



PETITORIO

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 02940963 00000000 Folios: 38
Fecha (ANS): 2002-05-14 10:09:39
Trámite : 002 PATENTES D I REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE 2000-3

1) SOLICITUD DE:			
☒ Patente de invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2) SOLICITANTE (71)	Nombre: SHOOT THE MOON PRODUCTS, II, LLC Dirección: 3825 Hopyard Road Nr. 106 Pleasanton, California 94588 USA Teléfono: Fax: E. Mail: Domicilio: Pleasanton, California	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT: ☒ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO _____	
3) REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN Dirección: Carrera 11 N°. 93-43 Of. 404 Santafé de Bogotá D.C. Teléfono: 6350835 Fax: 6350824 E. Mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.654.882 TP: 20824 CSJ	
4) INVENTOR (ES)	Nombre: 1. SMALL, David B. 2. RAGO, Paul S. 3. HAIR, James M. III Dirección: 1. 1640 Montemar Way San José, California 95125 USA 2. 1016 River Rock Lane Danville, California 94526 USA 3. 7806 South Millirone Road Cheyenne, Wyoming 28009 USA Domicilio: 1. San José, California, USA 2. Danville, California, USA 3. Cheyenne, Wyoming, USA	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT: ☒ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO _____	
5) Título (54) SISTEMA INTERACTIVO PARA LECTURA DE LIBROS EN EL CUAL SE UTILIZA UN CIRCUITO DE BARRIDO DE RADIOFRECUENCIA			
6) Clasificación Internacional (51) H 04 N 7/00			
7) PRIORIDAD	33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	ESTADOS UNIDOS	MAYO 11, 2001	60/290.444
8) Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los: 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro ☐			
9) Comprobante de pago N°. 02,31527 Fecha Mayo 14, 2002 02,31528 Mayo 14, 2002			

PC 2

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Radicacion : 82040963 00000000 Folios: 38
Fecha (MM/DD): 2002-05-14 18:09:39
Tramite : 002 PATENTES D A REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2820 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 02 - 31.327
FECHA : MAYO 14 DE 2002

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE ROBERT Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	4112155	10/05/2002	484.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	378.000.00
		TOTAL :	378.000.00

SOM: TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador 382 0840
Fax 350 5220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

AC 3

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 82840963 00000000

Folios: 38

Fecha (MM): 2002-05-14 16:09:39

Tramite : 002 POTENTES D / REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Dependencia: 2028 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 02 - 31.528
FECHA : MAYO 14 DE 2002

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PBO	Vr. PAGO
CLARKE MODEY Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	4112135	16/05/2002	484.000.00

CONCEPTO

CANT. REGISTRO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	02 INVOCAION DE UNA PRIORIDAD EN NU	106.000.00
	TOTAL :	106.000.00

SON: CIENTO SEIS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

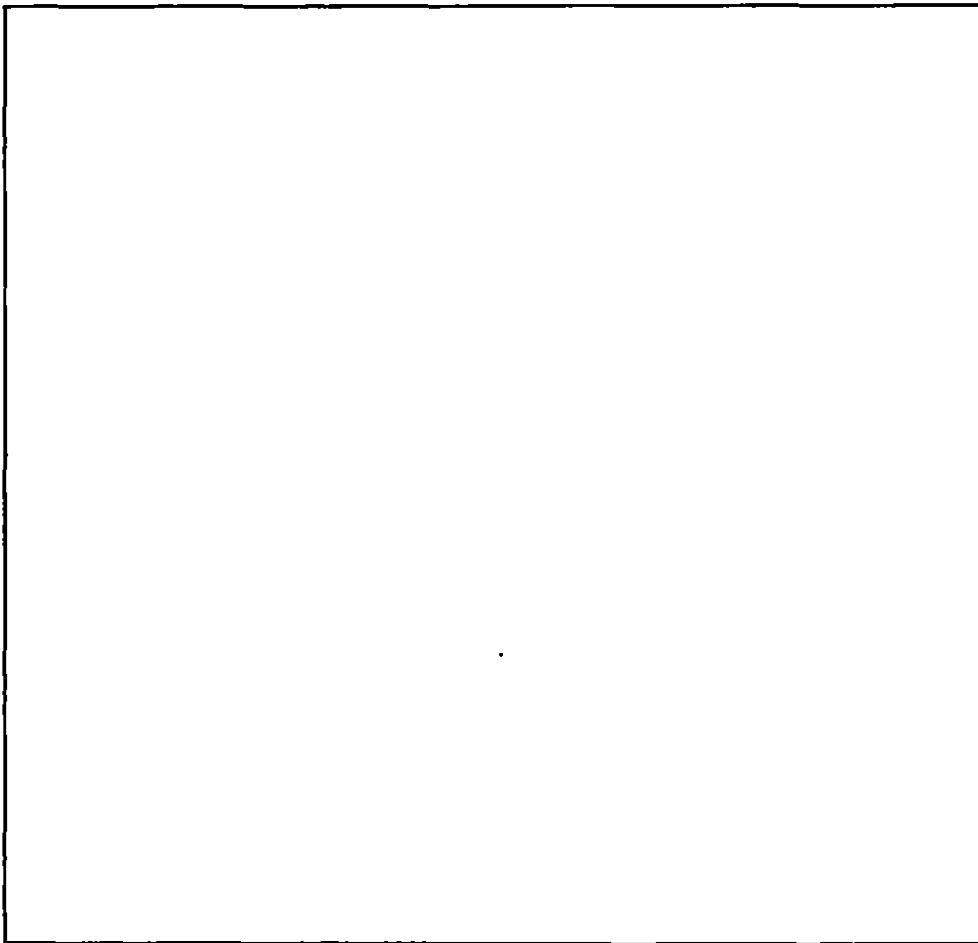
Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador 382 0840
Fax 350 5220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

10)

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuera el caso
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones
- ☐ Dibujos y /o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12 y 5 x 6 cm

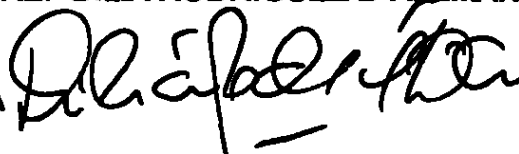
11) FIGURA CARACTERÍSTICA:



12)

NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA



C.C. 41.654.882 de Bogotá TP 20824 CSJ

**SISTEMA INTERACTIVO PARA LECTURA DE LIBROS EN EL CUAL SE
UTILIZA UN CIRCUITO DE BARRIDO DE RADIOFRECUENCIA**

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los libros electrónicos para aprendizaje temprano son bien conocidos y han sido empleados durante muchos años como ayuda para la enseñanza y como dispositivos de entretenimiento. Muchos de los primeros libros desarrollados usaban tarjetas individuales con texto y/o gráficos impresos en cada tarjeta. Estos libros usan microcontroladores con programas de computación que establecen los contenidos de cada tarjeta de manera individual. El texto o los gráficos impresos en la tarjeta estaban asociados con sonidos almacenados y efectos de sonido localizados en memoria. La selección de una palabra o gráfico impreso en la tarjeta por parte del usuario generaría el sonido de audio asociado a los mismos en el sistema interactivo para lectura de libros. La asociación típica sería que el lector pronunciara de modo audible la palabra o letra seleccionada impresa en la tarjeta.

La mayoría de los dispositivos de lectura para aprendizaje temprano empleaban un arreglo de panel de teclas de membrana. Las teclas de membrana se disponían para corresponderse con el contenido de las tarjetas. Las tarjetas se colocaban en el dispositivo de lectura y se empleaba un método para identificación de tarjeta de modo que el lector supiera cuál tarjeta se encontraba en el dispositivo. Los métodos para identificación de tarjeta variaban desde el sensado óptico de la tarjeta hasta la entrada manual. Los métodos de entrada manual tales como los interruptores de pulsador son más comunes en el sentido de que son menos caros para producir y reducen la complejidad del dispositivo. Un método común para la identificación de tarjeta o página es seleccionar la tarjeta o página colocada en el lector, presionando en un sitio localizado en la tarjeta que es único en esa tarjeta. La selección de una palabra, letra o gráfico impreso en la tarjeta se realizaba presionando con fuerza sobre la palabra, letra o gráfico seleccionado para cerrar la tecla de membrana localizada debajo de la tarjeta. El

microprocesador luego produciría el audio asociado por medio de un dispositivo de salida de audio (por ejemplo, un parlante) en la carcasa del dispositivo de lectura.

Se han desarrollado muchos sistemas que usan esta técnica básica de la asociación de la palabra impresa, letra o gráfico con archivos de sonidos de audio almacenados. Texas Instruments produjo muchos de tales libros para aprendizaje temprano por contacto de teclas con panel de membrana en la primera mitad de los años 1980. Worlds of Wonder produjo tal sistema para lectura de libros a mediados de los años 1980 que también usaba el sistema de tecla de membrana. En algunos casos las tarjetas individuales se encuadernaban para formar pequeños libros que se colocaban en el sistema interactivo para lectura de libros. La desventaja mayor del sistema de tecla de membrana era que las tarjetas impresas o páginas del libro debían ser muy delgadas y flexibles a fin de permitir que la fuerza de la presión sobre la tarjeta o página del libro se transfiriera a las teclas de membrana colocadas debajo del libro. La audiencia de destino para estos sistemas era la de niños que empezaban a caminar y niños de jardín de infantes que no podían generar fácilmente la fuerza requerida para activar las teclas de membrana en particular cuando las tarjetas estaban encuadernadas para formar libros.

A fin de superar este inconveniente, se desarrollaron nuevos sistemas para lectura de libros que utilizaban un lápiz apuntador electrónico manual que inyectaba una señal electrónica en un panel de recepción localizado debajo del libro. Sega introdujo tal sistema al principio de los años 1990; otras compañías tales como Leap Frog también han producido tales lectores de lápiz apuntador manual. Se presentan una cantidad de mayores inconvenientes en estos sistemas de lápices. De manera específica, se deben vincular físicamente los lápices al sistema por varias razones que incluyen dar potencia a la electrónica del lápiz y que el mismo no se pierda. Hay otras desventajas con respecto a este sistema de lápiz tal como que el usuario no puede realizar entradas simultáneas ya que hay un solo dispositivo apuntador. Otro inconveniente con respecto a este sistema de

lápiz, es que debe entrenarse al usuario, típicamente muy joven, en el uso del lápiz mientras que el método de selección táctil usado por el diseño de tecla de membrana es más intuitivo para la audiencia de destino.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

En un aspecto, la presente invención es un sistema interactivo para la lectura de libros que responde a la presencia de un dedo humano. El sistema incluye un circuito de barrido de radiofrecuencia (RF), un circuito de control, una memoria y un dispositivo de salida audible. El circuito de barrido de RF está configurado para detectar la presencia del dedo humano cuando el dedo ingresa en un campo de RF generado por el circuito de barrido de RF. El circuito de control y la memoria están en comunicación con el circuito de barrido de RF. La memoria almacena una pluralidad de mensajes audibles. El dispositivo de salida audible también está en comunicación con el circuito de control. El dispositivo audible da salida a al menos uno de los mensajes audibles sobre la base de un análisis en el campo de RF realizado por el circuito de control cuando el dedo ingresa en el campo de RF.

El circuito de barrido de RF puede comprender una matriz de líneas conductoras dispuestas como una pluralidad de líneas conductoras de columnas separadas entre sí y una pluralidad de líneas conductoras de filas separadas entre sí transversales a la pluralidad de líneas conductoras de columnas. Se da entrada a una señal de RF por cada línea conductora de columna específica en la línea conductora de columna específica de acuerdo con una secuencia predeterminada de entrada como lo dirige una primera señal de control coordinada a la que el circuito de control dio salida. Se da salida a las señales acopladas de RF recibidas desde la línea conductora de columna específica por la pluralidad de líneas conductoras de filas de acuerdo con una secuencia predeterminada de salida como lo dirige una segunda señal de control coordinada a la que el circuito de control dio salida.

El sistema interactivo para lectura de libros puede además incluir un oscilador de RF que genera la señal de RF a la que se da entrada en la línea conductora de columna específica.

El sistema interactivo para lectura de libros puede además incluir un circuito de conmutación de entrada en comunicación con el circuito de control, el oscilador de RF y las líneas conductoras de columnas de la matriz. El circuito de conmutación de entrada recibe la primera señal de control coordinada desde el circuito de control y la señal de RF generada por el oscilador de RF. El circuito de conmutación de entrada encamina de manera secuencial a la señal de RF generada por el oscilador de RF a cada una de las líneas conductoras de columnas de acuerdo con la secuencia predeterminada de entrada.

El sistema interactivo para lectura de libros puede además incluir un circuito de conmutación de salida en comunicación con el circuito de control y las líneas conductoras de filas de la matriz. El circuito de conmutación de salida recibe la segunda señal de control desde el circuito de control y las señales acopladas de RF. El circuito de conmutación de salida da salida de manera secuencial a las señales acopladas de RF de acuerdo con la secuencia predeterminada de salida.

El sistema interactivo para lectura de libros puede además incluir un circuito de procesamiento de paso de banda en comunicación con el circuito de control y la matriz. El circuito de procesamiento de paso de banda amplifica y filtra las señales acopladas de RF y encamina las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas hacia el circuito de control para su análisis. El circuito de procesamiento de paso de banda puede incluir un filtro de paso de banda y un amplificador de paso de banda.

El sistema interactivo para lectura de libros puede además incluir un convertidor de CA a CC en comunicación con el circuito de control y el circuito de procesamiento de paso de banda. El convertidor de CA a CC transforma un pico de las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas en señales de nivel de CC.

La señal de RF puede tener una frecuencia de aproximadamente 100 kHz. La amplitud de la señal de RF puede ser aproximadamente 18 VCA. Las líneas conductoras de columnas y las líneas conductoras de filas pueden estar separadas por una lámina eléctricamente aislante. El circuito de control puede incluir un microcontrolador.

En otro aspecto, la presente invención es un método para usar un sistema interactivo para lectura de libros que responde a la presencia de un dedo humano. Se detecta el dedo humano cuando el mismo ingresa en un campo de RF generado por el sistema de lectura. Se almacenan una pluralidad de mensajes audibles. Se da salida a al menos uno de los mensajes audibles sobre la base de un análisis de un campo de RF cuando el dedo ingresa en el campo de RF.

El sistema interactivo para lectura de libros puede incluir una matriz de líneas conductoras dispuestas como una pluralidad de líneas conductoras de columnas separadas entre sí y una pluralidad de líneas conductoras de filas separadas entre sí transversales a la pluralidad de líneas conductoras de columnas. Se da entrada a una señal de RF en una línea específica de la pluralidad de líneas conductoras de columnas de acuerdo con una secuencia predeterminada de entrada. Se da salida a señales acopladas de RF recibidas desde la línea conductora de columna específica por la pluralidad de líneas conductoras de filas de acuerdo con una secuencia predeterminada de salida. La entrada de la señal de RF y la salida de las señales acopladas de RF se repiten en cada una de las líneas conductoras de columnas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LAS FIGURAS

El resumen precedente, así como la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, será comprendido mejor al leerse en combinación con las figuras agregadas. A fines de ilustrar la invención, en las figuras se muestran las realizaciones que son actualmente preferidas. Deberá entenderse, sin embargo, que la invención no está limitada a los arreglos e implementaciones exactos mostrados. En las figuras:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema interactivo para lectura de libros de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un esquema de la matriz del sistema interactivo para lectura de libros de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva del sistema interactivo para lectura de libros de la Figura 1 con un libro dentro de un receso para libros del sistema para lectura de libros;

La Figura 4 es una vista en planta de una porción del libro colocado sobre la matriz de la Figura 3;

La Figura 5 es un corte transversal de varias vistas de una porción de la matriz de la Figura 3 en donde el libro tiene un número variado de páginas colocadas sobre la misma;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de la electrónica del sistema interactivo para lectura de libros el que incluye un circuito de barrido de RF de acuerdo con la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de las operaciones realizadas por la electrónica del sistema interactivo para lectura de libros de la Figura 6;

La Figura 8 es un diagrama circuital del circuito de control y una memoria mostrados en la Figura 6;

La Figura 9 es un diagrama circuital de un circuito de conmutación de entrada y de una matriz del circuito de barrido de RF de la Figura 6;

La Figura 10 un diagrama circuital del circuito de conmutación de salida y de la matriz del circuito de barrido de RF de la Figura 6;

La Figura 11 es un diagrama circuital de un circuito de procesamiento de paso de banda del circuito del circuito de barrido de RF de la Figura 6;

La Figura 12 es un diagrama circuital del oscilador de RF y de la fuente de alimentación del circuito de la Figura 6;

La Figura 13 es un diagrama circuital de los subcircuitos de Activado / Desactivado y de Entrada/ Salida del circuito de la Figura 6; y

Las Figuras 14A y 14B, en conjunto, muestran un diagrama de flujo funcional de alto nivel que incluye pasos implementados por el circuito de la Figura 6.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un sistema interactivo para lectura de libros que responde a la presencia de un dedo humano. El sistema interactivo para lectura de libros incluye un circuito de barrido de radiofrecuencia (RF) configurado para detectar la presencia de un dedo humano cuando el mismo ingresa en un campo de RF generado por el circuito de barrido de RF. El sistema interactivo para lectura de libros produce un sonido audible en respuesta al contacto de un dedo con una página de un libro colocado en el sistema interactivo para lectura de libros que está dentro del campo de RF. Este dispositivo para aprendizaje temprano puede estar dirigido a niños que todavía no leen como ayuda para la lectura y como sistema de entretenimiento. De manera específica, se usan simultáneamente libros y software asociados con cada libro en el sistema interactivo para lectura de libros. El usuario coloca un libro en el sistema interactivo para lectura de libros y luego inserta un cartucho ROM dentro del sistema interactivo para lectura de libros. El sistema interactivo para lectura de libros tiene un sensor de dedos sin contacto que puede detectar la posición de un dedo cuando se lo coloca dentro del área activa sensora de dedo del circuito de barrido de RF.

El área sensora de dedo se adapta al tamaño de los libros colocados en el sistema interactivo para lectura de libros. Por ejemplo, si los libros son de 12 pulgadas x 8 pulgadas cuando están abiertos y planos luego el sensor de dedo activo es un panel chato que es de aproximadamente 12 pulgadas x 8 pulgadas. El sensor de dedos sin contacto del sistema interactivo para lectura de libros puede detectar la presencia de un dedo a una distancia de más de 1/4 pulgadas desde la superficie planar del sensor. Esta resolución z permite que el sensor detecte la presencia de un dedo a través de un libro que tiene hasta al menos 1/4

pulgadas de espesor. El sensor de dedos tiene una resolución x e y suficientemente fina como para seleccionar cada palabra o gráfico que esté impreso en el libro.

El software que se encuentra dentro del cartucho ROM para cualquier libro específico contiene información para producir sonidos y efectos de sonido asociados con gráficos y palabras impresas que estén en el libro. Las coordenadas de x e y de cualquier palabra o gráfico que se encuentran en todas las páginas del libro están almacenadas dentro del cartucho ROM. Por lo tanto, al seleccionar cualquier texto o gráfico simplemente tocándolo se produce la salida de audio asociada con el texto o gráficos específicamente seleccionados. Esta información está organizada en una arquitectura de página por página. El usuario del sistema coloca el libro en el sistema interactivo para lectura de libros, inserta el cartucho ROM para ese libro dentro de la ranura para el cartucho del sistema interactivo para lectura de libros y selecciona la página del libro tocando un número de página impreso en cada página del libro, donde los números de página están impresos en diferentes posiciones sobre la página. El sistema interactivo para lectura de libros puede luego producir una salida de audio apropiada como respuesta al contacto del dedo con cualquier palabra o gráfico que se encuentre en esa página del libro. Esta arquitectura abierta permite el uso de infinitos libros y software a ser usados en el sistema interactivo para lectura de libros.

El sistema interactivo para lectura de libros lee a cada dedo colocado en el área del sensor. Un usuario puede por lo tanto seleccionar múltiples puntos en una página. Esto es particularmente útil cuando se asocian dos puntos en una página determinadas, tales como, la palabra impresa "manzana" y el gráfico de una "manzana". Al tocar ambos de manera simultánea puede producir una salida de audio positiva desde el sistema interactivo para lectura de libros. Esta capacidad es muy útil para la enseñanza de aprendizaje asociado.

La capacidad para detectar múltiples entradas también puede ser engañosa para el sistema para lectura de libros en que con frecuencia un usuario puede

colocar la mano entera sobre el libro con un dedo extendido para seleccionar una palabra o ícono en la página. El sistema interactivo para lectura de libros ve la mano entera o cualquier parte del cuerpo dentro del área del sensor. Para compensar esto, el sistema debe seleccionar la entrada probable antes de realizar la salida de audio asociada. La presente invención contempla las entradas de todo el arreglo y puede determinar la entrada seleccionada con la aplicación de cualquiera de un número de algoritmos en la firma de entrada para determinar la entrada apropiada. El primer algoritmo aplicado cuando se detecta más de una entrada es denominado algoritmo del punto extremo norte. Este algoritmo del punto extremo norte busca la entrada que está más cerca de la parte superior del libro, donde la parte superior del libro se asocia con el norte ("N" en la Figura 1), la izquierda, derecha y parte inferior se asocian con el oeste, este y sur respectivamente. Si asumimos que el usuario está sentado delante de la unidad y usa una mano para seleccionar la palabra o gráfico, se puede asumir que el punto extremo norte está asociado con el dedo de la mano que se señala. En el caso de que el sensor de lectura del libro no pueda seleccionar un punto solitario en el extremo norte luego el próximo algoritmo aplicado busca a un dedo que se apunta dentro de un grupo de entradas que se generan colocando la mano entera sobre el sistema interactivo para lectura de libros. Una mano con un dedo extendido crea una entrada de grupo que tiene un único punto seleccionado rodeado en tres lados por puntos no seleccionados que sobresalen del grupo. Este algoritmo es útil para distinguir a un usuario que coloque la mano sobre el sistema interactivo para lectura de libros en una dirección distinta de la del dedo que señala apuntando al norte. Los algoritmos mencionados anteriormente asumen que el usuario coloca una mano sobre el libro con el dedo que señala extendido y el resto de los dedos en una posición de cerrados respecto de la palma.

El sistema interactivo para lectura de libros también verifica si hay múltiples manos colocadas sobre el libro ya que es posible que el usuario sin darse cuenta coloque más de una mano sobre el libro. En el caso de que el sensor del sistema

interactivo para lectura de libros vea dos manos colocadas sobre el sensor, el mismo puede verificar si alguna de las entradas es una entrada solitaria o un punto extremo norte definido de manera clara, si así fuera, el mismo selecciona esta entrada. Si el sistema interactivo para lectura de libros no puede determinar con razonable exactitud la entrada probable, el mismo genera una salida de audio para dirigir al usuario a usar "un solo dedo por vez " o cualquier otra enunciación apropiada.

Refiriéndonos a las figuras en detalle, en donde las referencias numéricas iguales indican elementos iguales, se describe una primera realización preferida del sistema interactivo para lectura de libros, en general designado como 100, de acuerdo con la presente invención. Refiriéndonos de manera más específica a la Figura 1, se muestra un sistema interactivo para lectura de libros 100 sin un libro inserto en el mismo. El sistema interactivo para lectura de libros 100 contiene una estructura de soporte o carcasa 105 que tiene al menos un área con receso 110 (por ejemplo, un receso para libro) en la cual se inserta un libro impreso, un control de activado / desactivado 115 y un control de volumen 120, un parlante 125, y una ranura para ROM 130 para insertar y remover un cartucho ROM 135.

La Figura 2 muestra una matriz 205 (a la que también se refiere como arreglo de sensores de puntos de cruce o arreglo de sensores de proximidad) localizada justo debajo del área con receso 110 del sistema interactivo para lectura de libros 100. La matriz 205 se usa para detectar la posición de un(os) dedo (s) u otro (s) dígito(s) humanos que ingresa(n) en un campo de RF generado por la presente invención. La matriz 205 mostrada tiene una resolución de dieciséis líneas verticales y veinticuatro líneas horizontales. La matriz consiste en líneas conductoras dispuestas como una pluralidad de líneas conductoras de columnas separadas entre sí (a las que también se las refiere como líneas de retícula verticales) y una pluralidad de líneas conductoras de filas separadas entre sí (a las que también se las refiere como líneas de retícula horizontales) transversales a la pluralidad de líneas conductoras de columnas. Se hace

referencia a los conjuntos de líneas como "filas" o "columnas" por razones de conveniencia. Las "filas" pueden presentarse de norte a sur y las "columnas" pueden ser perpendiculares (o de otra manera transversales) a tales "filas". Las líneas conductoras de columnas y las líneas conductoras de filas pueden estar separadas por una lámina plástica eléctricamente aislante tal como una lámina de Mylar con líneas conductoras impresas que forman el arreglo. Las líneas conductoras de columnas pueden estar impresas en la parte superior de la lámina de Mylar y las líneas conductoras de filas pueden estar impresas en la parte inferior de la lámina para proveer aislación eléctrica. El espacio entre los planos de las líneas conductoras de columnas y de filas es de relativa poca importancia por lo tanto se pueden trazar las líneas conductoras sobre la parte superior e inferior de placas de circuitos impresos estándar. El elemento más importante del diseño de la matriz es tener líneas conductoras de columnas y de filas tan estrechas como sea posible para reducir el efecto de acoplamiento capacitativo de los trazos. El acoplamiento capacitativo menor permite que la matriz vea cambios en el patrón radiado del campo de RF con un alcance de hasta cuatro pulgadas. Una realización ejemplar del diseño limita la columna o resolución z del dispositivo en aproximadamente 0,200 pulgadas. La resolución del arreglo o el número de líneas conductoras de filas y de columnas puede ser cambiado sin afectar la operación de la matriz 205. La realización ejemplar emplea una matriz 205 de 6 pulgadas por 9 pulgadas con líneas conductoras de filas y de columnas sobre centros de 0,375 pulgadas. Esta configuración provee una matriz uniforme de dieciséis x veinticuatro líneas.

La matriz 205 funciona excitando a uno de los conjuntos de líneas, tales como las líneas de columnas verticales de manera secuencial desde la número uno hasta la dieciséis con una señal de radio de aproximadamente 100 kHz a 18 VCA y luego leyendo la señal de radio acoplada sobre las líneas de filas horizontales de la matriz 205. Se efectúa un barrido de las líneas de filas horizontales, el conjunto restante de líneas, de una manera secuencial desde la

número uno hasta la veinticuatro durante cada excitación de una línea de columna vertical. De esta manera, se mide cada punto de cruce de la matriz de manera individual. El valor medido de cada punto de cruce se almacena en la memoria RAM de un circuito de control. Cuando una mano o dedo está presente sobre la matriz 205 el valor de la señal de RF acoplada se reduce en la posición del dedo o mano sobre puntos de cruce individuales. Comparando barridos completos sucesivos realizados por la matriz 205 buscando la presencia de un dedo, se puede determinar la localización exacta del dedo.

La Figura 3 muestra al sistema interactivo para lectura de libros 100 con un libro colocado sobre la matriz del sistema y un usuario que selecciona la palabra "Pelota" señalando con el dedo extendido. La operación del sistema interactivo para lectura de libros 100 permite que un usuario seleccione cualquier área activa en la página del libro, simplemente señalando al área seleccionada de la página con un dedo. Después de seleccionar esta área activa, el parlante 125 del sistema interactivo para lectura de libros 100 da salida a mensaje audible que responde a esta selección. A modo de ejemplo, cuando el dedo toca la palabra "pelota", el sistema interactivo para lectura de libros 100 produce una salida de audio hablada "pelota" desde el parlante 125. El mensaje audible se genera en respuesta directa al usuario cuando el mismo toca la palabra "pelota". Se generarían mensajes audibles diferentes si el usuario tocara otras áreas de la página, por ejemplo si tocara la palabra "azul" generaría un mensaje audible "azul". Tocar el gráfico de la pelota en la página podría producir el sonido de una pelota rebotando. Tocar cualquier área de la página del libro que no tenga texto o gráficos podría bien generar un sonido genérico o bien el sonido de una única campana para significar que no hay audio asociado con esta área, una salida de audio genérica hablada tal como "intenta nuevamente" o la selección de entrada podría ser simplemente ignorada. El sistema interactivo para lectura de libros 100 por lo tanto puede ser usado para leer el libro, crear efectos de sonidos asociados con gráficos en el libro o cualquier otra actividad programada para responder al contacto con un dedo.

La Figura 4 muestra una imagen de palabras y gráficos impresos en una página superpuesta en una matriz de ocho filas por nueve columnas. Se puede observar prontamente que cada palabra puede corresponderse con una coordenada x e y de la matriz. Por ejemplo, la palabra "pelota" está localizada en R5, C4, y R5, C5 de la matriz. Este mapa de posiciones está almacenado en ROM juntamente con el mensaje audible asociado que se ejecuta cuando se selecciona cada punto de cruce.

La Figura 5 muestra tres cortes transversales de la matriz 205: 5A, 5B y 5C. Las figuras de los cortes transversales muestran de arriba hacia abajo un dedo 505, páginas 510 de un libro 305 (de varios espesores), un espaciador plástico 515, una pluralidad de trazos de columnas separadas entre sí (verticales) 520, una lámina no conductora (por ejemplo, de Mylar) 525 y una pluralidad de trazos de filas separadas entre sí (horizontales) 530 transversales a la pluralidad de trazos de columnas 520. La lámina no conductora 525 separa los trazos de columnas 520 de los trazos de filas 530.

El espaciador plástico 515 es de aproximadamente 0,060 pulgadas a 0,100 pulgadas y está colocado sobre la matriz 205 para actuar como aislante de modo que las páginas 510 del libro 305 estén separadas de la matriz 205 por lo menos por esta cantidad. La función del espaciador 515 es reducir el efecto de humedad en las páginas 510 del libro 305 que afecte la sensibilidad de la matriz 205. La matriz 205 es altamente afectada por la humedad en el campo de RF generado por la matriz 205. Al separar las páginas 510 del libro 305 de la matriz 205 por el espesor del espaciador plástico 515, se reduce en gran medida el efecto de humedad sobre la matriz 205. Tal como se estableció anteriormente, se deben minimizar el ancho y el espesor de los trazos de columnas 520 (columnas verticales) y trazos de filas 530 (filas horizontales) para reducir el efecto capacitativo de cada uno de los puntos de cruce. El espesor y la composición de la lámina no conductora 525 tienen un efecto mínimo en la operación de la matriz 205.

Cada corte transversal muestra a la matriz 205 con varios espesores de papel colocado sobre la misma. Debajo de cada corte transversal hay un histograma de la señal diferencial generada por cada punto de cruce cuando se coloca un dedo 505 sobre las páginas que están por encima de la matriz 205. Se puede observar que cuanto más cerca está el dedo 505 de la matriz 205, más alta es la señal diferencial generada por cada uno de los puntos de cruce. Los diagramas de histogramas muestran el nivel de referencia de cada punto de cruce, el nivel de pico de ruido y el nivel de umbral de señal activa. El nivel de referencia es el nivel de señal promedio generado por cada uno de los puntos de cruce. El nivel de pico de ruido es la señal de ruido aleatoria máxima que es generada en cada punto de cruce. El nivel de umbral de señal activa es el nivel de señal que un punto de cruce debe generar para indicar un contacto del dedo. Se puede observar en particular en 5A que cuando cualquier porción del dedo 505 está cerca de la matriz 205, el punto de cruce genera una señal activa. Asimismo, se puede observar que el punto de cruce que tiene al dedo 505 más cerca genera el nivel de señal más alta.

La Figura 6 muestra un diagrama de bloques de un sistema interactivo para lectura de libros 600 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención. El sistema interactivo para lectura de libros 600 incluye una fuente de alimentación 605 que convierte una alimentación de batería de +3.5VCC a +6.5VCC en niveles de potencia regulados de +5VCC y analógicos +5VCC. El sistema interactivo para lectura de libros 600 también incluye un circuito de control 610 que puede incluir un microcontrolador de propósitos generales, tal como Sunplus™ parte # SPCE-500A, o similares. El sistema interactivo para lectura de libros 600 también incluye una memoria 615 la cual está en comunicación con el circuito de control 110 y puede incluir una máscara ROM de propósitos generales. La memoria 615 también contiene un programa y un extensor de bus que pone en interfaz al circuito de control 610 con una ROM externa (por ejemplo, ver cartucho ROM (memoria) 135 en la Figura 1). Debe observarse que el controlador

Sunplus™ parte # SPCE-500A contiene 512K bytes de ROM de programa. La realización ejemplar usa ROM interna y/o externa. Cuando no hay ROM externa presente, la ROM interna está activa. Cuando la ROM externa está presente, el circuito de control 610 puede usar ROM interna y/o externa. La memoria 615 almacena una pluralidad de mensajes audibles. El sistema interactivo para lectura de libros 600 también incluye un dispositivo de salida audible 650 en comunicación con el circuito de control 610.

El sistema interactivo para lectura de libros 600 además incluye un circuito de barrido de RF 675 que está en comunicación con el circuito de control 610. El circuito de barrido de RF 675 incluye un circuito de conmutación de entrada 625, un oscilador de RF 620, una matriz 630, un convertidor de CA a CC 645, un circuito de procesamiento de paso de banda 640, y un circuito de conmutación de salida 635. El circuito de conmutación de entrada 625 está en comunicación con el circuito de control 610, el oscilador de RF 620 y las líneas conductoras de columnas de la matriz 630. El oscilador de RF 620 está en comunicación con el circuito de conmutación de entrada 625. El circuito de conmutación de salida 635 está en comunicación con el circuito de control 610 y las líneas conductoras de filas de la matriz 630. El circuito de procesamiento de paso de banda 640 está en comunicación con el circuito de control 610 por medio del convertidor de CA/CC 645, y con la matriz 630 por medio del circuito de conmutación de salida 635.

El oscilador de RF 620 genera una onda sinusoidal de 100 kHz de voltaje estable de CA. El oscilador de RF 620 es un generador de señales de potencia en modo corriente, que genera una onda sinusoidal a aproximadamente 18 VCA. Esta onda sinusoidal de alto voltaje es aplicada a la matriz 630 a través del circuito de conmutación de entrada 625. El oscilador de RF 620 también genera alimentación de voltaje estable +18VCC y +9VCC. La invención no está limitada a esos valores.

Tal como se muestra en la Figura 9, la operación de conmutación de entrada la realiza el circuito de conmutación de entrada 625 que incluye 2,

CD4051, multiplexadores analógicos de 8 canales 905, 910. El circuito de conmutación de entrada 625 recibe la señal de RF generada por el oscilador de RF 620 y encamina de manera secuencial a la señal de RF generada por el oscilador de RF 620 a cada una de las líneas conductoras de columnas de la matriz 630 de acuerdo con una secuencia predeterminada de entrada como lo dirige una primera señal de control 655 a la que el circuito de control 610 dio salida y fue recibida por el circuito de conmutación de entrada 625. La señal de control 655 dirige al circuito de conmutación de entrada 625 para seleccionar de manera secuencial a una de las 16 líneas conductoras de columnas por medio de cuatro líneas de selección.

La matriz 630 está organizada en una configuración de dieciséis columnas por veinticuatro filas. El tamaño del arreglo es de 6 pulgadas x 9 pulgadas con espaciado entre líneas de 0,375 pulgadas sobre el centro. La construcción del arreglo usa un sustrato de lámina de Mylar con líneas verticales (columnas) y horizontales (filas) conductoras impresas. Se da salida a las señales acopladas de RF recibidas desde una línea conductora de columna específica por parte de las líneas conductoras de filas de acuerdo con una secuencia predeterminada de salida como lo dirige una segunda señal de control 660 a la que el circuito de control 610 dio salida y fue recibido por parte del circuito de conmutación de salida 635. El circuito de conmutación de salida 635 selecciona una de las veinticuatro filas y aplica esta salida al circuito de procesamiento de paso de banda 640. El circuito de control 610 da salida a una señal de control 660 para seleccionar de manera secuencial a una de las veinticuatro filas por medio de seis líneas de selección.

Tal como se muestra en la Figura 10, la operación de conmutación de salida es realizada por el circuito de conmutación de salida 635 que incluye tres, 74HC4051, multiplexadores analógicos de 8 canales 1005, 1010, 1015. El circuito de conmutación de salida 635 se ejecuta a una velocidad sincronizada que es veinticuatro veces más rápida que el circuito de conmutación de entrada 625. Por

lo tanto, cuando cada línea conductora de columna es seleccionada por el circuito de conmutación de entrada 625, el circuito de conmutación de salida 635 selecciona individual y secuencialmente a una de veinticuatro filas hasta que el arreglo completo haya sido seleccionado.

El circuito de procesamiento de paso de banda 640 incluye un amplificador de paso de banda y filtro de paso de banda de 100 kHz. El circuito de procesamiento de paso de banda 640 tiene una ganancia de bajo ruido muy selectiva de 500 a aproximadamente 100 kHz. Esto es necesario porque la amplitud de las señales acopladas de RF recibidas por el circuito de procesamiento de paso de banda 640 desde el circuito de conmutación de salida 635 es muy pequeña, típicamente de menos de 5 milivoltios (MV). El circuito de procesamiento de paso de banda 640 amplifica y filtra las señales acopladas de RF, y encamina las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas hacia el circuito de control 610 para su análisis.

El circuito de barrido de RF 675 también incluye un convertidor de CA a CC 645. El convertidor de CA a CC 645 está en comunicación con el circuito de control 610 y el circuito de procesamiento de paso de banda 640. El convertidor de CA a CC 645 transforma el pico de las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas recibidas desde el circuito de procesamiento de paso de banda 640 en las señales de nivel de CC y encaminadas hacia el circuito de control 610. El nivel de CC representativo de cada punto de cruce es almacenado en una memoria de acceso aleatorio (RAM) del circuito de control 610 para determinar la presencia o ausencia de un dedo sobre cada punto de cruce.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que representa las operaciones realizadas por el circuito de control 610 para detectar la proximidad de un dedo humano cuando el mismo ingresa en un campo de RF generado por el circuito de barrido de RF 675 de sistema interactivo para lectura de libros 600. Inicialmente, el circuito de control 610 lee y almacena todos los valores de la matriz 630 sin una presencia humana en el campo de RF para obtener un valor de referencia por

cada punto de cruce (paso 705). Se comparan barridos sucesivos de la matriz 630 con los valores de referencia a fin de determinar la proximidad de un dedo u otro dígito humano.

Un método implementado para asegurarse de que la operación de barrido de referencia inicial se realiza sin que un dedo humano penetre en el campo de RF es que el circuito de control 610 tome las lecturas iniciales cuando un sistema interactivo para lectura de libros que incorpora la presente invención esté en posición de "cerrado". La Figura 1 muestra una realización representativa del sistema interactivo para lectura de libros con una bisagra central. Se activa un interruptor cuando se cierra la bisagra, de esta manera permite que el circuito de control 610 sepa cuando el sistema interactivo para lectura de libros está en posición de cerrado, permitiendo que se inicie sin errores. Hay otras técnicas que pueden ser empleadas para asegurar un barrido de referencia libre de errores, tales como leer los valores iniciales de puntos de cruce durante la fabricación del sistema interactivo para lectura de libros y almacenarlos en memoria Flash ROM.

Después de que los valores iniciales están almacenados, se barre de manera continua a la matriz 630 y los resultados se comparan con los valores de referencia (paso 710). Si cualquier valor de puntos de cruce individual tiene un valor diferencial respecto de los valores de referencia que son mayores que una cantidad predeterminada, el circuito de control 610 determina si este valor de diferencia es suficientemente alto como para indicar la presencia de una entrada válida de un dedo humano. Para determinar esto, el circuito de control 610 calcula un valor de umbral sobre la base del valor de diferencia más alto de cada línea conductora de fila barrida (paso 715). Se suma el valor más alto de cada línea conductora de filas y se divide por el número de líneas conductoras de filas a fin de lograr este valor de umbral dinámico. El valor de umbral es dinámico para cada barrido debido al hecho de que el dígito humano puede estar alejado hasta aproximadamente cuatro pulgadas, lo cual puede influir en la lectura ofrecida por la matriz 630. Este nivel de valor de umbral dinámico asegura que el algoritmo no

vea entradas inadvertidas por parte de manos o partes del cuerpo agitándose sobre la matriz 630. Una vez que se ha calculado el valor, el circuito de control 610 verifica si hay valores de punto de cruce por sobre el umbral (paso 720). Si así fuese, el algoritmo luego verifica la firma de las entradas para determinar cual punto de cruce ha sido activado.

La matriz 630 puede ver claramente un punto único de activación usando un dedo extendido señalando (es decir, un dedo humano) con puntos de cruce distribuidos sobre centros separados 0,375 de pulgada. Un dedo hace que el valor diferencial de un punto de cruce sea esencialmente mayor que el de los otros, eliminando de esta manera la necesidad de encontrar el centroide de entrada como se hubiera requerido si la resolución del arreglo fuera esencialmente menor que la de una almohadilla de dedo típica. Si se ve un punto único (paso 725), luego el circuito de control 610 analiza las coordenadas de la entrada y ejecuta un archivo de audio correspondiente recuperado de la memoria 615 que está asociada con dicha entrada. Si, por otra parte, la firma de entrada no es una entrada única claramente definida, luego el circuito de control 610 analiza la firma de entrada usando cualquier cantidad de algoritmos para determinar la coordenada correcta.

Un algoritmo verifica si existe un punto extremo norte (paso 730). Se define el norte ("N") como la sección extrema superior del sistema interactivo para lectura de libros tal como se muestra en la Figura 1. A partir de las pruebas se observó que en muchos casos un usuario colocaría la mano completa sobre la matriz 630 con el dedo índice extendido hacia la palabra, letra o gráfico seleccionado. Dado que el sistema interactivo para lectura de libros está diseñado para que el usuario se siente enfrente del sistema, la condición de dedo apuntando hacia el norte es común. Cuando se aprecia un punto norte claramente definido, la coordenada de este punto es procesada por el circuito de control 610.

Si no se puede resolver un punto extremo norte, luego el algoritmo verifica si existe un punto claramente definido que sobresalga de un grupo de entradas

(paso 735). Esta condición indica que el usuario puede estar apuntando desde un ángulo desplazado con respecto al libro, o que un segundo usuario tal como un padre o madre sentado en una posición desplazada respecto del frente del sistema interactivo para lectura de libros está realizando la selección. En este caso, el circuito de control 610 procesa el punto único que sobresale del grupo de entrada (pasos 750, 755).

Si ninguna de las condiciones mencionadas anteriormente se cumple, luego el circuito de control 610 analiza datos de entrada indefinidos derivados de una entrada indefinida (pasos 740, 745) y requiere del usuario el uso de un dedo para realizar su selección. Este algoritmo está diseñado para aceptar parámetros de selección del mundo real desde la audiencia de destino usando un dedo para seleccionar una entrada sobre un dispositivo lector de dedo de alta sensibilidad.

La Figura 8 muestra un diagrama esquemático de las interconexiones entre el circuito de control 610 y la memoria 615 (la que puede incluir un cartucho ROM 135 el cual es insertado y removido de la ranura de ROM 130). El circuito de control 610 envía la señal de control 655 al circuito de conmutación de entrada 625 por medio del conector JP11. El circuito de control 610 también envía la señal de control 660 al circuito de conmutación de salida 635 por medio del conector JP12.

La Figura 11 muestra un diagrama esquemático del circuito de procesamiento de paso de banda 640 de acuerdo con la presente invención. El circuito de procesamiento de paso de banda incluye una sección de filtro y una sección de amplificador. Las señales acopladas de RF sobre las líneas conductoras de filas de la matriz 630 tienen una muy pequeña amplitud, (por ejemplo 5mV o menos), y la matriz 630 es una fuente de alta impedancia. Una ganancia global de 500 alrededor de los 100 kHz y una impedancia de entrada de aproximadamente 500 KOhms son deseables para la sección de amplificador. Este es un producto de ganancia por ancho de banda de 50 MHz con un requerimiento de bajo ruido. Muy pocos amplificadores operacionales pueden

cumplir este requerimiento, y los que lo hacen son muy caros. Por estas razones, se debe usar un diseño de transistores discretos. La cantidad de transistores debe mantenerse mínima para mantener bajo el factor de ruido.

Una etapa de separación de impedancia de entrada incluyendo a Q4 tiene una impedancia de entrada de 500 KOhm y está diseñado para trabajar con la polarización de 2.5V proveniente de la matriz 630. El resistor RP1 establece la polarización de CC y el RP2 establece la ganancia de CA en un valor de aproximadamente 3. La combinación de R38 y C8 brinda aislamiento para evitar que cualquier ruido de la pista de alimentación llegue a Q4 y Q5.

La primera etapa de ganancia incluye al transistor Q5, el que provee a la primera etapa con una ganancia de aproximadamente 6.5. El potenciómetro de ajuste VR1 establece la ganancia total de CA para toda la sección de amplificación. Los capacitores CP1 y CP2 permiten que la ganancia amplifique a la frecuencia de 100 kHz y que cause una frecuencia de corte inferior comenzando alrededor de los 70 kHz para mantener las frecuencias no deseadas fuera del amplificador. El zumbido de 60Hz y sus armónicas constituyen las mayores señales a ser evitadas y pueden ser 100 veces mayores que las señales deseadas. El nivel de CC en el colector de Q5 varía con los valores de los componentes y con la temperatura. El uso de R38 limita estas variaciones a +/- 0.5 V y se usa a C2 para aislar estas variaciones de la próxima etapa.

La sección de filtro usa un filtro de paso de banda L-C para obtener una alta ganancia con Q moderado y muy bajo nivel de ruido. Este filtro debe también ser ajustable por medio de un anillo de ferrite en el núcleo del potenciómetro L1. Los capacitores C4 y C3 proveen un ajuste grueso y fino de la frecuencia de resonancia respectivamente. El resistor R42 reduce en gran medida el Q del circuito para hacerlo menos sensible a las variaciones de la frecuencia de fuente de 100 kHz. El mismo también limita la ganancia de CA a un valor de aproximadamente cuatro.

La etapa de separación de Impedancia Q10 es un transistor que provee una

alta capacidad de excitación en TP1 y a la vez evita que se cargue al circuito tanque L-C formado por L1, C3, y C4. La polarización de CC de Q6 y Q10 está establecida por R39 y R40 y no se ve afectada por otras secciones. La señal en el emisor de Q10 está establecida por VR1 a un promedio de 2,4V pico a pico (P-P) de una senoide de 100 kHz.

El convertidor de CA a CC 645 opera a una frecuencia de 100kHz e incluye los transistores Q7, Q8, Q9, y Q11. Una vez que las señales acopladas de RF han sido amplificadas y filtradas, es necesario transformar las señales de RF amplificadas y filtradas en señales de niveles de CC. La amplitud de las señales de niveles de CC varían a medida que los puntos de cruce de la matriz 630 son barridos. Por lo tanto, el convertidor de CA a CC 645 tiene que tener una respuesta rápida. La salida de CC del convertidor de CA a CC sigue a un cambio positivo de amplitud dentro de algunos ciclos, y sigue a un cambio negativo de amplitud en aproximadamente diez ciclos de 100 kHz.

Un circuito de polarización TempCo incluye un transistor Q7, el cual es un multiplicador de voltaje (V_{be}) que toma el voltaje entre la base y el emisor de Q7 y lo duplica en el colector del mismo. Esta referencia de 1.2V varía con la temperatura. Los otros transistores en el circuito se verían afectados por la temperatura ambiente de tal manera que a medida que la temperatura se incrementa, luego aumentará el nivel de CC en TP2. La referencia Q7 disminuye en la cantidad necesaria para mantener el nivel de CC en TP2 constante con la temperatura.

Una sección de rectificador de pico incluye los transistores Q8 y Q9. La señal en TP1 es aislada para la CC por el C11. Un nuevo nivel de CC es provisto por el circuito de polarización TempCo en 1.2V de tal manera que el pico negativo de la señal de CA está a potencial de tierra y el pico positivo está a 2.4 voltios. El transistor Q8 usa el pico positivo para cargar a C6 a través de R48. El resistor R48 establece el "tiempo de ataque" del convertidor de CA a CC. El tiempo de descarga o "tiempo de retención" para C6 es establecido por R49. La señal en el

emisor de Q9 varía entre cero voltios y aproximadamente de 0,6 voltios para todas las condiciones que pueden encontrarse probablemente en el arreglo.

Se usa una sección de ganancia de CC porque el circuito de control 610 requiere una mayor variación de voltaje para operar, El transistor Q11 toma esta variación de 0,6 voltios y la incrementa a una variación de 4 voltios. El transistor Q11 se denomina un espejo de corriente y el voltaje real del VCC analógico no afecta al nivel de CC de salida. El potenciómetro de ajuste VR2 se establece de tal manera que una señal de 2,4V pico a pico (P-P) en TP1 causa un nivel de 3,0V en TP2.

El oscilador de RF 620 provee una senoide de 100 kHz al arreglo. Las señales que salen de la matriz 630 son muy pequeñas. A fin de que estas señales no se pierdan en el ruido, es importante que los 100 kHz provistos a la matriz 630 sean tan grande como sea posible. La fuente de alimentación 605 incluye un rango de voltaje de alimentación de batería de entrada de entre 3,5V y 6,5V. Los Circuitos Integrados del multiplexor CD4051 usado en el circuito de conmutación de entrada 625 tienen un límite máximo de 20V. La señal sinusoidal de 100 kHz y 18 VCA entregada como salida por el oscilador de RF 620 debe ser regulada para un desempeño óptimo del sistema.

La Figura 12 muestra el oscilador de RF620, el que incluye un comparador U1A, un LM393, que es el oscilador primario. A medida que el pin 1 se conmuta a BAT +6V y a potencial de tierra la referencia al pin 3 es desplazada. Una versión retardada en fase de esta es provista al pin 2 por R9, R10, y C9. Esto causaría una oscilación de onda cuadrada de 100 kHz si se pusiera en corto a L1 y se eliminara a C7. El agregado de L1 y C7 convierte al circuito en un oscilador resonante. La frecuencia de la amplitud de pico es establecida por los valores reales de L1 y C7. La misma puede tomar cualquier valor entre 95 kHz y 105 kHz. El potenciómetro R10 ajusta el oscilador primario a esta frecuencia natural de resonancia de modo que el voltaje en C7 adopte el máximo voltaje pico a pico. Obsérvese que la realimentación a R5 y R9 proviene de C7 de modo que la fase

de la oscilación sinusoidal es usada en la función del oscilador primario. Esto contribuye a mantener la frecuencia en la máxima amplitud aún cuando se produzcan cambios en inductancia, capacidad, y temperatura. Es importante que C7 sea un capacitor de Mylar tanto por la estabilidad de temperatura como para baja impedancia y por lo tanto un alto Q.

Un multiplicador de voltaje incluye los diodos D1, D3, D4, D5 y los capacitores C1, C3, C4, C8. Aún con un voltaje de batería de 3,5V, la onda cuadrada en el emisor de Q1 es de solamente 3V, pero la onda sinusoidal en C7 es de 10V pico a pico debido a la multiplicación Q. La primera etapa del multiplicador realiza una rectificación pico a pico a +9V CC en el cátodo de D4. La próxima etapa duplica este valor a +18V en VDD +18V.

Se usa un lazo de regulación para optimizar el desempeño del sistema, asegurando que tanto la onda sinusoidal como los +18V estén bien regulados. Esto es realizado por el zener D2, el divisor resistivo R7 y R11 y Q3. A medida que se incrementa +18V, el zener D2 conduce. A medida que el voltaje en la base de Q3 se incrementa a un umbral de 0,65V la caída del colector arrastra hacia abajo el límite superior de voltaje de la onda cuadrada excitada en el emisor de Q1. El nivel de pico de esta onda cuadrada determina el nivel pico a pico de la senoide en C7, el que a su vez establece el nivel de los +18V. De modo que la acción de D2 y Q3 regula a ambos +18V y el valor pico a pico de la onda sinusoidal de 100 kHz al mismo tiempo.

Para el excitador de potencia de la onda sinusoidal de 100 kHz, el máximo voltaje de onda sinusoidal es de 10V pico a pico. La acción de Q2 y Q4 amplifica este valor a 18V pico a pico, pero este es un amplificador de corriente de modo que el nivel real es completamente dependiente de la impedancia a la que está excitando. Esto es muy importante porque permite establecer en forma individual la impedancia que se coloca en cada columna. La matriz 630 nunca es perfectamente uniforme. Pero los niveles recibidos como salida de la matriz 630 debieran ser tan uniformes como sea posible. Se puede disponer un resistor de

polarización en el nodo +9V desde cada multiplexor excitador de columna. Estos valores son luego ajustados para ecualizar el arreglo de modo que todas las columnas sean recibidas con el mismo nivel aún si sus geometrías reales son ligeramente diferentes.

Los capacitores C2 y C5 presentan baja impedancia a 100 kHz pero acoplan y aíslan de la CC a la onda sinusoidal recibida de C7. Los resistores R12 a R2 y R13 establecen un divisor tal que un voltaje de 1,65 V CA esté presente en las bases de Q2 y Q4. La cadena de polarización de R2, R6, y R13 provee 0,65V de polarización a estos dos transistores. De esta manera, hay una pequeña corriente de polarización que fluye desde el colector de Q2 hacia el colector de Q4 aún antes de que se aplique la señal de CA. El medio ciclo positivo de los 100 kHz se presenta como un medio ciclo de 1 Volt pico sobre R14. Esto produce una corriente de 1,5 mA pico a través del colector de Q4 hacia tierra. De manera similar, el medio ciclo negativo se presenta sobre R3 y Q2 y provee 1.5 mA desde VDD +18V. De esta manera, una senoide en modo de corriente es presentada al arreglo en el pin 2 de JP1, la que está desfasada respecto del voltaje de C7 y puede ser variada desde 18V hasta 14V o menos, dependiendo de la impedancia seleccionada después del conmutador del multiplexor hacia el nodo +9V.

Un voltaje regulado de (+5V) puede ser usado por el circuito de control 610 y el circuito de procesamiento de paso de banda 640. Para aislar estos dos circuitos se puede usar una red R-C de 100 Ohms y 10uF. El voltaje regulado requerido se ubica justo en el medio del rango del voltaje de 3,5V a 6,5V provisto por la batería. No existen técnicas sencillas de convertidor para esta situación, Se usa un convertidor de conmutación tipo flyback "elevador" para regular el voltaje. En primer lugar la batería de +6V es atenuada a un voltaje cercano a los 3V y luego se la eleva a +5V y se la regula a este valor controlando el nivel de 3V. A fin de que sea lineal, el regulador es seguido por un convertidor de conmutación. La sección de comparador U1B usa la forma de onda de rampa desde U1A para producir una forma de onda cuadrada de 100 kHz que tiene un ciclo de servicio de

aproximadamente 50%. La misma se aplica siempre en forma directa a Q8. La corriente es extraída a través de L2 cuando Q8 conduce y la energía almacenada en L2 fluye en reversa y se la descarga en C11 cuando Q8 se corta. La cantidad de energía que es almacenada y transferida a C11, y por lo tanto el voltaje sobre C10, determina el voltaje de salida. R15 y Q6, y la corriente extraída hacia tierra por Q7, determinan el voltaje sobre C10. El zener D8 mira el voltaje sobre C11 y conduce hacia el divisor resistivo R19 y R21. Cuando C11 está cerca de +5V, luego Q7 comienza a conducir. A medida que el mismo conduce, fuerza hacia abajo sobre R15 y el voltaje sobre C10 se ve reducido. Esto a su vez reduce el voltaje sobre C11 y de esta manera se obtiene una regulación de lazo completa. El LP2 y CP1 reducen la ondulación de conmutación sobre la salida.

La Figura 13 muestra un diagrama esquemático de los subcircuitos de activación / desactivación y de entrada / salida, los que tienen interfaz con el conector JP4 del circuito de la Figura 12. Cuando se aplica la alimentación al conmutar la llave S1, se ilumina el LED D11 y se permite que la energía de la batería BT1 fluya a través del conector JP4.

Las Figuras 14A y 14B resumen un ejemplo de cómo opera la presente invención de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención. Refiriéndonos a la Figura 14A, en el paso 1405, se coloca un libro 305 (ver la Figura 3) sobre la matriz 630 del sistema interactivo para lectura de libros 100 (ver la Figura 6). En el paso 1410, el circuito de control 610 dirige la entrada de una señal de RF generada por el oscilador de RF 620 hacia una columna conductora de línea específica de la matriz 630 de acuerdo con una secuencia predeterminada de entrada por medio de dar salida a una primera señal de control coordinada 655 hacia el circuito de conmutación de entrada 625. En el paso 1415, el circuito de control 610 dirige la salida de señales acopladas de RF recibidas desde la línea conductora de columna específica por la pluralidad de líneas conductoras de filas de acuerdo con una secuencia predeterminada de salida por medio de dar salida a una segunda señal de control coordinada 660 hacia el

circuito de conmutación de salida 635. Las señales acopladas de RF proveen información de posición acerca de la proximidad del dedo humano. En el paso 1420, el circuito de control 610 supervisa y almacena una o más características eléctricas de las señales acopladas de RF resultantes. Los pasos 1410, 1415 y 1420 son luego repetidos para cada una de las líneas conductoras de columnas de la matriz 630. Una vez que se determina que se ha ejecutado la secuencia de barrido completa, por la cual la señal de RF es aplicada en cada línea conductora de la matriz 630 (paso 1425), el circuito de control 610 realiza un análisis de las características eléctricas de las señales acopladas de RF (paso 1430), y recupera uno o más mensajes audibles desde la memoria 615 sobre la base del análisis (paso 1435). En el paso 1440, un dispositivo de salida de audio 650 da salida a mensajes audibles recuperados desde la memoria 615 por el circuito de control 610.

Refiriéndonos a las Figuras 6 y 14B, en el paso 1455, el oscilador de RF 620 da salida a una señal de RF hacia el circuito de conmutación de entrada 625. En el paso 1460, el circuito de conmutación de entrada 625 dirige la señal de RF hacia las líneas conductoras de columnas de la matriz 630 de acuerdo con la secuencia predeterminada de entrada. En el paso 1465, el circuito de conmutación de salida dirige las señales acopladas de RF hacia el circuito de procesamiento de paso de banda 640 de acuerdo con la secuencia predeterminada de salida. En el paso 1470, el circuito de procesamiento de paso de banda 640 filtra y amplifica las señales acopladas de RF, y dirige las señales acopladas de RF filtradas y amplificadas hacia el convertidor de CA a CC 645. En el paso 1475, el convertidor de CA a CC 645 transforma las señales acopladas de RF filtradas y amplificadas en señales de niveles de CC, y dirige las señales de niveles de CC hacia el circuito de control 610. En el paso 1480, el circuito de control supervisa y almacena los niveles de señales de CC en una memoria dentro del circuito de control 610.

Los especialistas en el tema apreciarán que se pueden realizar cambios

en las realizaciones descritas previamente sin apartarse de los amplios conceptos inventivos de la misma. Por ejemplo, la presente invención puede ser usada con libros para detectar la posición de un dedo u otro dígito humano sin entrar en contacto con la superficie de la matriz que se encuentra debajo del libro. Debe apreciarse que el circuito de barrido de RF 675 puede ser usado de manera directa, por ejemplo, sin libro, o tarjeta o lámina, pero con indicios formados o impresos en una superficie superior sobre el circuito con software que responde a la designación de varias posiciones sobre la superficie tocando o casi tocando la posición en su superficie. De esta manera, el circuito de barrido de RF 675 de la presente invención, podría ser usado directamente en lugar de otras pantallas táctiles convencionales en otros sistemas para lectura de libros así como en otros sistemas educativos y de entretenimiento. Se entiende, por lo tanto, que esta invención no está limitada a las realizaciones particulares reveladas, sino que se intenta que la misma cubra las modificaciones dentro del espíritu y del alcance de la presente invención tal como se las define en las reivindicaciones que se agregan.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema interactivo para lectura de libros que responde a la presencia de un dedo humano, **CARACTERIZADO PORQUE** comprende:

(a) un circuito de barrido de radiofrecuencia RF configurado para detectar la presencia de un dedo humano cuando el dedo ingresa en un campo de RF generado por el circuito de barrido de RF;

(b) un circuito de control en comunicación con el circuito de barrido de RF;

(c) una memoria en comunicación con el circuito de control, donde la memoria almacena una pluralidad de mensajes audibles; y

(d) un dispositivo de salida audible en comunicación con el circuito de control, en donde el dispositivo de salida audible da salida a al menos uno de los mensajes audibles sobre la base de un análisis del campo de RF realizado por el circuito de control cuando el dedo ingresa en el campo de RF.

2. El sistema de la cláusula 1, **CARACTERIZADO PORQUE** su circuito de barrido de RF comprende una matriz de líneas conductoras dispuestas como una pluralidad de líneas conductoras de columnas separadas entre sí y una pluralidad de líneas conductoras de filas separadas entre sí transversales a la pluralidad de líneas conductoras de columnas, en donde por cada línea conductora de columna específica:

(i) se da entrada a una señal de RF en la línea conductora de columna específica de acuerdo con una secuencia predeterminada de entrada como lo dirige una primera señal de control coordinada a la que dio salida el circuito de control, y

(ii) se da salida a señales acopladas de RF recibidas desde la línea

conductora de columna específica por la pluralidad de las líneas conductoras de filas de acuerdo con una secuencia predeterminada de salida como lo dirige una segunda señal de control coordinada a la que dio salida el circuito de control.

3. El sistema de la cláusula 2, CARACTERIZADO PORQUE su circuito de barrido de RF además comprende un oscilador de RF que genera la señal de RF a la que se da entrada en la línea conductora de columna específica.

4. El sistema de la cláusula 3, CARACTERIZADO PORQUE su circuito de barrido de RF además comprende un circuito de conmutación de entrada que está en comunicación con el circuito de control, el oscilador de RF, y las líneas conductoras de columnas de la matriz, donde el circuito de conmutación de entrada recibe la primera señal de control coordinada desde el circuito de control y la señal de RF generada por el oscilador de RF, donde el circuito de conmutación de entrada encamina de manera secuencial a la señal de RF generada por el oscilador de RF hacia cada una de las líneas conductoras de columnas de acuerdo con la secuencia predeterminada de entrada.

5. El sistema de la cláusula 3, CARACTERIZADO PORQUE su circuito de barrido de RF además comprende un circuito de conmutación de salida que está en comunicación con el circuito de control, y las líneas conductoras de filas de la matriz, donde el circuito de conmutación de salida recibe la segunda señal de control coordinada desde el circuito de control y las señales acopladas de RF, donde el circuito de conmutación de salida da salida de manera secuencial a las señales acopladas de RF de acuerdo con la

secuencia predeterminada de salida.

6. El sistema de la cláusula 2, CARACTERIZADO PORQUE su circuito de barrido de RF además comprende un circuito de procesamiento de paso de banda que está en comunicación con el circuito de control y con la matriz, donde el circuito de procesamiento de paso de banda amplifica y filtra las señales acopladas de RF, y encamina las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas al circuito de control para su análisis.

7. El sistema de la cláusula 6, CARACTERIZADO PORQUE las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas son señales sinusoidales de voltaje de CA.

8. El sistema de la cláusula 6, CARACTERIZADO PORQUE además comprende un convertidor de CA a CC que está en comunicación con el circuito de control y el circuito de procesamiento de paso de banda, en donde el convertidor de CA a CC transforma un pico de las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas en señales de nivel de CC.

9. El sistema de la cláusula 6, CARACTERIZADO PORQUE su circuito de procesamiento de paso de banda incluye un filtro de paso de banda y un amplificador de paso de banda.

10. El sistema de la cláusula 2, CARACTERIZADO PORQUE la señal de RF tiene una frecuencia de aproximadamente 100 kHz.

11. El sistema de la cláusula 2, CARACTERIZADO PORQUE la amplitud de la señal de RF es de aproximadamente 18 VCA.

12. El sistema de la cláusula 2, CARACTERIZADO PORQUE las líneas conductoras de columnas y las líneas conductoras de filas están separadas por una lámina eléctricamente aislante.

13. El sistema de la cláusula 1, CARACTERIZADO PORQUE su circuito de control incluye un microcontrolador.

14. Un método para usar un sistema interactivo para lectura de libros que responde a la presencia de un dedo humano, el método CARACTERIZADO PORQUE comprende los pasos de:

(a) detectar el dedo humano cuando el dedo ingresa en un campo de RF generado por el sistema para lectura;

(b) almacenar una pluralidad de mensaje audibles; y

(c) dar salida a al menos uno de los mensajes audibles sobre la base de un análisis del campo de RF cuando el dedo ingresa en el campo de RF.

15. El método de la cláusula 14, CARACTERIZADO PORQUE el sistema interactivo para lectura de libros incluye una matriz de líneas conductoras de columnas dispuestas como una pluralidad de líneas conductoras de columnas separadas entre sí y una pluralidad de líneas conductoras de filas separadas entre sí y transversales a la pluralidad de líneas conductoras de columnas, y el paso (a) además comprende:

(a)(i) dar entrada a una señal de RF en una línea específica de una pluralidad de líneas conductoras de columnas de acuerdo con una secuencia predeterminada de entrada;

(a)(ii) dar salida a señales acopladas de RF recibidas desde la línea conductora de columna específica por la pluralidad de líneas conductoras de filas de acuerdo con una secuencia predeterminada de salida; y

(a)(iii) repetir los pasos (a)(i) y (a)(ii) por cada una de las líneas conductoras de columnas.

16. El método de la cláusula 15, CARACTERIZADO PORQUE

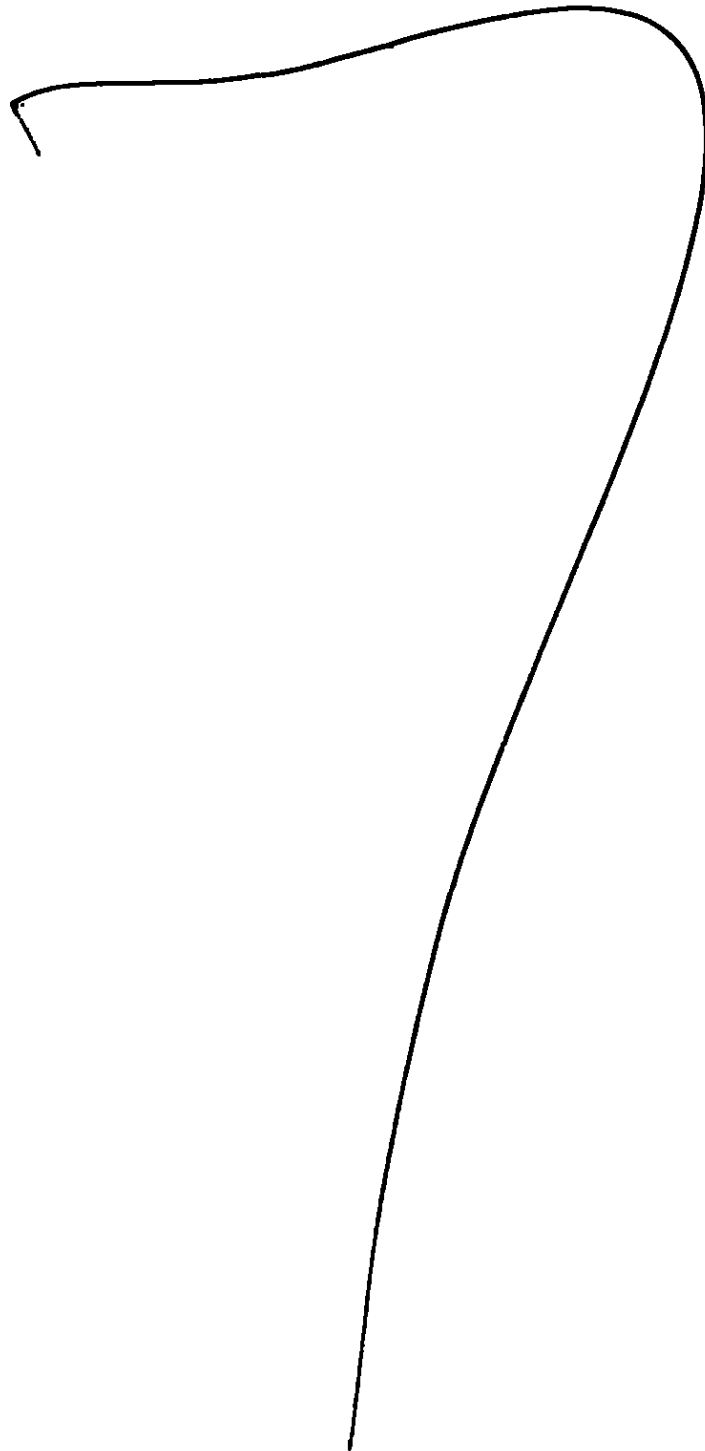
37

además comprende analizar una o más características eléctricas de las señales acopladas de RF después de dar entrada a una señal de RF en todas las líneas conductoras de columnas.

17. El método de la cláusula 15, CARACTERIZADO PORQUE además comprende:

(d) amplificar y filtrar las señales acopladas de RF; y

(e) transformar un pico de las señales acopladas de RF amplificadas y filtradas en señales de nivel de CC.



SISTEMA INTERACTIVO PARA LECTURA DE LIBROS EN EL CUAL SE UTILIZA UN CIRCUITO DE BARRIDO DE RADIOFRECUENCIA

RESUMEN

Un sistema interactivo para lectura de libros que responde a la presencia de un dedo humano. El sistema incluye un circuito de barrido de radiofrecuencia (RF), un circuito de control, una memoria y un dispositivo de salida audible. El circuito de barrido de RF está configurado para detectar la presencia del dedo humano cuando el dedo ingresa en un campo de RF generado por el circuito de barrido de RF. El circuito de control y la memoria están en comunicación con el circuito de barrido de RF. La memoria almacena una pluralidad de mensajes audibles. El dispositivo de salida audible también está en comunicación con el circuito de control. El dispositivo audible da salida a al menos uno de los mensajes audibles sobre la base de un análisis en el campo de RF realizado por el circuito de control cuando el dedo ingresa en el campo de RF.

ח' אדר א' ח' אדר ב'
 ו' אדר א' ו' אדר ב'
 ד' אדר א' ד' אדר ב'
 ג' אדר א' ג' אדר ב'

2020
Bogotá, D. C.

Doctor(a)
DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

Oficio No. **12195**

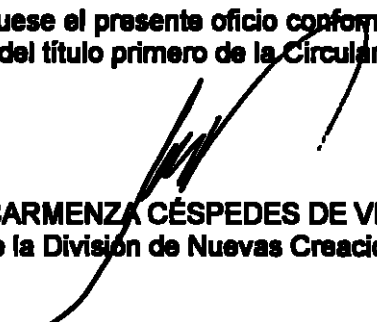
REFERENCIA:	Radicación	02-40963
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

- Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por los inventores al solicitante o a su causante (art. 28-k, Dec 486/2000).
- Debe allegar el poder otorgado al abogado que aparece en la solicitud como apoderado, con el lleno de los requisitos exigidos en el Código de Procedimiento Civil. Cuando se requiera debe allegarse la sustitución del poder, otorgada por quien aparece como apoderado principal. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante.
- Enviar las figuras a que hace referencia en el capítulo descriptivo y de la figura característica arte final por duplicado en tamaño 12 x 12.
- Se sugiere que para próximas actuaciones ante esta entidad sean utilizados los formatos establecidos en la circular única.

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


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

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha

13 JUN. 2002

Se recuerda al interesado que debe presentar, dentro de los dieciséis meses siguientes contados a partir de la fecha de presentación de las solicitudes cuya prioridad se invoca, copia de las mismas certificadas por la autoridad que las expidió y, en los casos en que haya lugar, la traducción simple del capítulo reivindicatorio. El incumplimiento de este plazo, acarreará la pérdida de la prioridad invocada.

202027

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 382 2695
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia