



Clarke, Modet & Co.

COLOMBIA
E-MAIL: clarkemodet@clarkemodet.com.co
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, A.A. 92397

43
43

SEÑORES

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 02040963 00000003

Folios: 45

Fecha (AÑO): 2002-05-28 16:21:13

Tramite : 002 PATENTES D I REGISTRO/ 329 COMPLEMEN

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REF: SOLICITUD N° 02040963

FECHA SOLICITUD: Mayo 14, 2002

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

SOLICITANTE: SHOOT THE MOON PRODUCTS, II, LLC.

ASUNTO: PRESENTACIÓN DE LA PRIORIDAD

DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, en mi condición de apoderada de la sociedad
solicitante en el expediente de la referencia, por el presente escrito me permito
presentar:

Copia certificada de la prioridad estadounidense reivindicada N° 60/290.444 de
Mayo 11 de 2.001 y su traducción al español.

Esta prioridad esta siendo presentada dentro del término de 16 meses que exige
la Decisión 486 de la comisión de la Comunidad Andina.

Señor Jefe,

DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN
CCR/srr
p-441

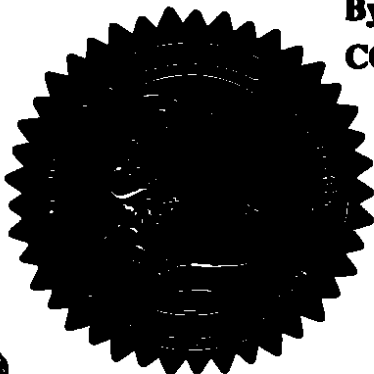
PA 651635

THE UNITED STATES OF AMERICA**TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:****UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE****United States Patent and Trademark Office****June 11, 2002**

**THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM
THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK
OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT
APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A
FILING DATE UNDER 35 USC 111.**

APPLICATION NUMBER: 60/290,444**FILING DATE: May 11, 2001**

**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**



E. Bornett
E. BORNETT
Certifying Officer

"EXPRESS MAIL" Mailing Label No.: EL474253776US

BOX PROVISIONAL APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT under 37 C.F.R. §1.536.

Serial Number: 209968.023US

Type a plus sign (+) inside this box: [+]

INVENTOR(s)/APPLICANT(s)

USLAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
Small	David	B.	San Jose, CA
Rago	Paul	S.	Danville, CA
Hair III	James	M.	Cheyenne, WY

TITLE OF INVENTION (280 characters maximum)

Interactive Reading System with a Non-Contact Finger Sensor

CORRESPONDENCE ADDRESS

Customer No. 000570
AKIN, GUMP, STRAUSS, HAUER & FELD, L.L.P.
One Commerce Square
2005 Market Street, Suite 2200
Philadelphia, PA 19103 USA

Telephone: (215) 965-1200
Facsimile: (215) 965-1210
Direct Dial: (215) 965-11310
E-Mail: jjamieson@akingump.com
Responsible Attorney: John Jamieson, Jr.

ENCLOSED APPLICATION PARTS (check all that apply)

☒ Specification - Number of Pages: 13 ☒ Drawing(s) - Number of Sheets: 7
☐ Other (specify):

METHOD OF PAYMENT OF FILING FEES FOR THIS PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT (check one)

- ☐ Applicant(s), by its/their undersigned attorney, claim(s) Small Entity Status under 37 C.F.R. §1.27 as ☐ an Independent Inventor, or ☐ a Small Business Concern, or ☐ a Non-Profit Organization.
☒ A check in the amount of \$75/\$150.00 is enclosed herewith.
☒ The Commissioner is hereby authorized to charge deficient filing fees or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-1017 (Billing No. 209968.0023). A duplicate copy of this sheet is enclosed.

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the U.S. Government.

- ☒ No.
☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

May 11, 2001
(Date)

Respectfully submitted,

JOHN JAMIESON, JR.
Registration No. 29,546

- ☐ Additional inventors are being named on separately numbered sheets attached hereto.

USE ONLY FOR FILING A PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT

PTO/SE/16 (8-00)

TITLE OF THE INVENTION

Interactive Reading System with a Non-Contact Finger Sensor

BACKGROUND OF THE INVENTION

5 Electronic early-learning reading systems are well known and have been
employed for many years as teaching aids and entertainment devices. Many of the first systems
developed used individual cards with words and/or graphics printed on each card. The reading
systems used microcontrollers with software that mapped the contents of each card
individually. The words or graphics printed on the card were associated with stored sounds and
10 sound effects located in memory. Selection of a word or graphic printed on the card by the user
would generate the associated audio sound from the reader. The typical association would be
for the reading system to audibly pronounce the selected word or letter printed on the card.

15 Most of the first early-learning reading devices employed a panel array of
membrane switches. The membrane switches which were arranged to match the content on the
cards. The cards were placed on the reading device and a method of card identification was
employed so that the reading system knew which card was on the device. The card
identification methods varied from optical card sensing through manual input. Manual input
methods such as push button switches are most common in that they are less expensive to
produce and reduce the complexity of the device. A common method of card or page
20 identification is to select the card or page placed on the reading system by pressing on a spot
located on the card that is unique to that card. Selection of a word, letter or graphic printed on
the card was accomplished by forcibly pressing down on the selected word, letter or graphic to
close the membrane switch located under the card. The microprocessor would then produce the
associated audio through a speaker in the housing of the reading device.

25 Many systems have been developed that use this basic technique of printed
word, letter or graphic association with stored audio sound files. Texas Instruments produced
many such membrane panel switch contact early-learning reading systems in the early 1980's.
Worlds of Wonder produced such a system in the mid 1980's that also used the membrane
switch system. In some cases the individual cards were bound together to make small books
30 that were placed on the reader. The major drawback to the membrane switch system was that
the printed cards or book pages needed to be very thin and flexible in order to allow the force of

6 290044-051101

pressing on the card or book page to be transferred to the membrane switches located under the book. The target audience for these systems were usually toddlers and pre-school children who could not easily generate the required force to activate the membrane switches particularly when the cards were bound together to make books.

5 In order to overcome this drawback, new book reading systems were developed that used a handheld electronic stylus pointing pen that injected an electronic signal into a receiving panel located under the book. Sega introduced such a system in the early 1990's; other companies such as Leap Frog have also produced such handheld pen stylus reading systems. There are a number of major drawbacks to these pen systems. Specifically, the pens
10 must be tethered to the system for various reasons including powering the electronics of the pen and so that the pen will not get lost. There are other drawbacks to the pen system such as the user cannot make simultaneous inputs as there is only one pointing device. Another drawback to the pen systems is that the user, typically very young, must be trained to use the pen whereas the finger selection method used by the membrane switch designs is more intuitive for the
15 target audience.

For convenience, the words "touch" or "finger touch" and derivatives thereof when used in the following disclosure of the invention to refer to the selection of one or more words or graphics on a page of a book placed on a book reader mean placing a finger within an active finger sensing area of the book reader and within a sensing range of a non-contact finger
20 sensor. In this context, "touch" occurs even though the finger is spaced from and therefore not in contact with the page of the book.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention relates to an interactive book-reading device. The reading
25 device produces an audible sound in response to a finger touch on a page of a book placed on the reader. This early learning device is targeted to non-reading children as a reading aid and entertainment system. Specifically, the interactive reading system consists of the interactive book-reader, hardbound books and software associated with each book. The software and book are a matched pair and are used in the device simultaneously. The user places a book on
30 the reader and then inserts a ROM cartridge into the reader. The interactive book-reader has a non-contact finger sensor that can sense the location of a finger when it is placed within the active finger sensor area of the reader.

The finger sensor area is matched to the size of the books placed on the reader. For instance if the books are 12" x 8" when open and lying flat then the active finger sensor is a flat panel that is approximately 12" x 8". The non-contact finger sensor of the book reader can sense the presence of a finger at a distance of over 1/4" from the planar surface of the sensor.

- 5 This z resolution will allow the sensor to detect the presence of a finger through a book that is up to at least 1/4" thick. The finger sensor has an x and y resolution fine enough to select every word or graphic that is printed on the book.

- The software within the ROM cartridge for any specific book contains information to produce sounds and sound effects associated with graphics and printed words within the book. The x and y coordinates of any word or graphic on all pages of the book are mapped into the ROM cartridge. Therefore, selecting any text or graphic by simply touching it will produce the audio output associated with the specifically selected text or graphic. This information is organized in a page-by-page architecture. The user of the system places the book on the reader, inserts the ROM cartridge for that book into the cartridge slot and selects the page of the book by touching the page number printed on each page of the book. The reading system can then produce an appropriate audio output in response to a finger touch on any word or graphic on that page of the book. This open architecture will allow for infinite books and software to be used on the generic book reader.

- The finger touch reading system can and will read every finger placed within the sensor. A user can therefore select multiple points on the page. This is particularly useful when associating two points on a given page, such as, the printed word "apple" and the graphic of an "apple". Touching both simultaneously can produce a positive audio output from the reader. This ability is very helpful for teaching associated learning.

- The ability to sense multiple inputs can also be misleading for the book reading system in that frequently a user may place the whole hand on the book with an extended finger to select a word or icon on the page. The book reader will see the whole hand or any part of the body within the sensor area. To compensate for this, the system must select the probable input before making an associated audio output. The present invention looks at the full array inputs and determines the selected input by applying a number of algorithms on the input signature to determine the appropriate input. The first algorithm applied when more than one input is sensed is called the most northern point algorithm. This most northern point algorithm looks for the input that is closest to the top of the book, the top of the book being associated with

north, the left, right and bottom being associated with west, east and south respectively.

Assuming that the user is sitting in front of the unit and using a hand to select the word or graphic, it can be assumed that the most northern point is associated with the pointing finger of the hand. In the event the book-reading sensor cannot select a lone most northern point then the next algorithm applied will look for a pointing finger within a cluster of inputs generated by placing the full hand on the reader. A hand with an extended finger will create a cluster input that has a single selected point surrounded on three sides by non-selected points protruding from the cluster. This algorithm is useful in distinguishing a user placing the hand on the book reader in a direction other than the pointer finger pointing north. The aforementioned algorithms assume that the user places a hand on the book with the pointing finger extended and the rest of the fingers in a closed position with respect to the palm.

The book-reading system will also look to see if there are multiple hands placed on the book as it is possible for the user to inadvertently place more than one hand on the book. In the event that the book reader sensor sees two hands placed on the sensor it will look to see if either input is a lone input or a clearly defined most northern point, if so it will select this input. If the book-reader cannot determine with reasonable accuracy the likely input, it will generate an audio output to direct the user to use "one finger at a time" or any other appropriate statement.

It is an object of the invention to provide a book reading system that does not use membrane switches for the input device.

It is an object of the invention to provide a book reading system that does not use an electronic pen stylus input pointer.

It is an object of the invention to provide a book reading system that allows multiple inputs to be read simultaneously.

It is an object of the invention to provide a book reading system that uses a non-contact finger sensor with software algorithms to determine the most likely finger selection.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

The foregoing summary, as well as the following detailed description of preferred embodiments of the invention, will be better understood when read in conjunction with the appended drawings. For the purpose of illustrating the invention, there is shown in the drawings embodiments which are presently preferred. It should be understood, however, that

60290-14-051101

the invention is not limited to the precise arrangements and instrumentalities shown. In the drawings:

Fig. 1 is a perspective view of a schematic of a preferred embodiment of the book-reader in accordance with the present invention;

5 Fig. 2 is a perspective view of a schematic of the cross-point sensor array of the book-reader of Fig. 1;

Fig. 3 is a perspective view of the book-reader of Fig. 1 with a book in the book well;

Fig. 4 is a plan view of a portion of the book in Fig. 3;

10 Fig. 5 is cross-sectional of several views of a portion of the cross-point sensor of Fig. 3 with the book having a varying number of pages placed on the sensor;

Fig. 6 is a block diagram of the electronics of the book-reader of Fig. 1; and

Fig. 7 is a flow chart of the operations performed by the microcontroller of Fig. 6 to find an active finger input.

15

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Certain terminology is used in the following description for convenience only and is not limiting. The words "right," "left," "lower" and "upper" designate directions in the drawings to which reference is made. The words "inwardly" and "outwardly" refer to directions toward and away from, respectively, the geometric center of the interactive reading device and designated parts thereof. The word "a," as used in the claims and in corresponding portions of the specification means "at least one." The terminology includes the words above specifically mentioned, derivatives thereof and words of similar import.

20

Referring to the drawings in detail, where like numerals indicate like elements throughout there is shown in Figs. 1-7 a first preferred embodiment of the interactive book-reader, generally designated 100, and hereinafter referred to as the "book-reader" 100, in accordance with the present invention. Referring more specifically to Fig. 1, there is shown the book-reader 100 without a book placed on the reader. The device contains on/off and volume controls, a speaker and a ROM slot and a well to accept a printed book.

25

Fig. 2 shows the cross-point sensor array located just under the book well. This array is used to sense the location of a finger or fingers located in the book well. The cross-point sensor shown has a resolution of 16 lines vertical and 24 lines horizontal. The preferred

30

6029044-051101

embodiment of the cross-point array is a mylar sheet with printed conductive lines forming the array. Vertical lines are printed on the top of the sheet and horizontal lines are printed on the bottom of the bottom of the sheet to provide electrical isolation. The gap between the horizontal and vertical line planes is relatively inconsequential therefore the lines can be etched on the top and bottom of standard printed circuit boards. The most important element of the cross-point array design is to have the horizontal and vertical lines be as narrow as possible to reduce the capacitive coupling effect of the traces. The lower capacitive coupling allows the sensor to see changes in the radiated pattern of the electromagnetic field as far away as four inches. The preferred embodiment of the design limits the vertical or z resolution of the device to approximately .200". The array resolution or number of horizontal and vertical lines can be changed without effecting the operation of the sensor. The preferred embodiment uses a 6" by 9" array with horizontal and vertical lines on .375" centers. This configuration provides a uniform matrix of 16 x 24 lines.

The array sensor works by exciting the vertical column lines sequentially from 1 through 16 with a radio signal of approximately 100khz at 18vac and then reading the coupled radio signal on the horizontal row lines of the sensor. The horizontal lines are scanned sequentially from 1 through 24 during each excitation of one vertical line. In this manner each cross-point is measured individually. The measured value of each cross-point is stored in RAM memory of a microcontroller. When a finger or hand is present over the sensor the value of the coupled radio signal is reduced at the location of the finger or hand over individual cross-points. By comparing successive full cross-point matrix scans the presence of a finger and the location of a finger can be determined.

Fig. 3 shows the interactive book reader with a book placed on the reader and a user selecting the work "Ball" with an extended pointing finger.

The operation of the interactive book-reading device allows a user to select any active area on the page of the book by simply pointing to the selected area of the page with a finger. Upon selection of this active area the interactive book reader will produce an audio output responsive to this selection. By way of example when the finger touches the word "Ball", the book reader will produce a spoken audio output "ball" from the speaker. The audio output is generated in direct response to the user touching the word "Ball". A different audio output would be generated if the user touched any other area of the page, for example touching the word "blue" would generate an audio output "blue". Touching the ball graphic on the page

6029044-051101

could produce a sound of a bouncing ball. Touching any areas of the book page that do not have text or graphics could either generate a generic sound of a single bell ring to signify that there is no audio associated with this area, a generic spoken audio output such as "try again" or the input selection could simply be ignored. The interactive book-reader can therefore be used
5 to read the book, create sound effects associated with graphics on the book or any other activity programmed to be responsive to a finger touch.

Fig. 4 shows an image of words and graphics printed on a page superimposed on an 8 row by 9 column array. It can readily be seen that each word can be mapped to an x and y coordinate of the array. For instance the word ball is located at R5, C2 and R5, C3. This
10 location map is stored in ROM along with the associated audio file that is played when each cross-point is selected.

Fig. 5 shows three cross-sections of the cross-point finger sensor 5A, 5B and 5C. The cross-section drawings show from top to bottom a finger, pages of a book (at various thickness), a plastic spacer, a vertical trace, mylar sheet and horizontal traces. The plastic
15 spacer is approximately 0.060" to 0.100" is placed on top of sensor to act as an insulator so that pages of the book are separated from the sensor by at least this amount. The function of the spacer is to reduce the effect of moisture in the pages of the book from affecting the sensitivity of the cross-point sensor array. The cross-point sensor is highly affected by moisture in the near field of the array. By separating the paper from the cross-point array by the thickness of
20 the spacer, the affect of moisture on the sensor is greatly reduced. As stated previously the width and thickness of the X traces (vertical) and Y traces (horizontal) should be kept to a minimum to reduce the capacitive effect of each of the cross-points. The thickness and composition of the Mylar sheet has minimal affect on the operation of the sensor.

Each cross-section shows the cross-point finger sensor with various thickness of
25 paper placed on the sensor. Below each cross-section is a histogram of the differential signal generated by each cross-point when a finger is placed on the paper that is over the sensor. It can be seen that the closer the finger is to the sensor the higher the differential signal generated by each of the cross-points. The histogram charts show the reference level of each cross-point, the peak noise level and the active signal threshold level. The reference level is the average
30 signal level generated by each of the cross-points. The peak noise level is the maximum random noise signal that is generated at each cross-point. The active signal threshold level is the signal level that a cross-point must generate to indicate a finger touch. It can be seen

6029044-051101

particularly in 5A that when any portion of the finger is close to the sensor the cross-point will generate an active signal. It can also be seen that the cross-point with the closest finger will generate the highest signal level.

Fi. 6 shows a block diagram of the preferred embodiment of the invention.

Block 6A is the power section which converts +3.5VDC to +6.5VDC battery power into regulated power levels of +5VDC and analog +5VDC.

Block 6B is a general-purpose microcontroller from Sunplus part # SPCE-500A. Many other microcontrollers could be used for the application. Block 6C is general-purpose mask ROM which contains program information.

Block 6C also contains a bus extender that interfaces the microcontroller to external ROM. It should be noted that the Sunplus controller part # SPCE-500A contains 512K bytes of program ROM. This preferred embodiment uses internal and/or external ROM. When no external ROM is present, internal ROM is active. When external ROM is present the processor can use internal and/or external ROM.

Block 6D is a stable 100kHz sine wave oscillator. The oscillator is a current mode power signal generator, which generates a sine wave at approximately 18vac. This high voltage sine wave is presented to the cross-point matrix through the column multiplexer. This block also generates a +18VDC and a +9VDC stable voltage supplies.

Block 6E is the column multiplexer which accepts the 100kHz sine wave from block 6D and presents it to the cross-point matrix one column at a time. The processor selects one of 16 columns sequentially through the four select lines. The multiplex operation is performed using 2, CD4051, 8 channel analog multiplexers.

Block 6F is the cross-point matrix organized in a 16 column by 24 row configuration. The array size is 6" x 9" with line spacing of .375" on center. The array construction uses a Mylar sheet substrate with printed conductive horizontal (row) and vertical (column) lines.

Block 6G is the row decoder which selects one of the 24 rows and presents this output to the row amplifier. The processor selects 1 of 24 rows sequentially through 6 select lines. The multiplex operation is performed using 3, 74HC4051, 8 channel analog multiplexers. The row decoder runs at a synchronized rate that is 24 times faster than the column multiplexer, therefore when each column is selected by the column multiplexer the row

multiplexer individually and sequentially selects 1 of 24 rows until the whole array has been selected.

Block 6H is a 100kHz band pass amplifier. The output signal from the row decoder is very small as it is the coupled 100kHz signal from the cross-point sensor. The filter/amplifier has a very selective low noise gain of 500 at 100kHz. This is necessary as the coupled signal from the cross-point array is very small, typically less than 5mv.

Block 6I is an AC to DC converter. The amplified 100kHz signal from the band pass amplifier of 6G is converted to a DC level so that the resultant signal can be sent to the analog to digital converter of the microcontroller. The representative DC level of each cross-point is stored in RAM of the microcontroller to determine the presence or absence of a finger over each cross-point.

Fig. 7 is a flowchart representing the operation of the microcontroller to find an active finger input. Initially the microcontroller reads all the values of the cross-point matrix with no fingers touching the matrix to determine the reference value of each cross-point. Successive scans of the matrix will be compared to the reference values to determine the presence of a finger.

One method to ensure that the initial reference scan operation is done when no fingers are present on the cross-point array is to have the processor take the initial readings when the reader is in a closed position. Fig. 1 shows a representative embodiment of the book reader with a center hinge. Switch activation when the hinge is closed can allow the microcontroller to know when the book reader is in the closed position allowing error free initialization. There are other techniques that may be employed to ensure an error free reference scan such as reading the initial cross-point values during manufacturing and storing them in Flash ROM.

After the initial values are stored the array is continually scanned, the results are compared with the reference values. If any individual cross-point values have a differential value from the reference values that are greater than a predetermined amount, the processor will look to determine if this difference value is high enough to indicate the presence of a valid finger input. To make this determination the processor calculates a threshold value based on the highest difference value of each row scanned. The highest value of each row is summed together and divided by the number of rows to achieve this dynamic threshold value. The threshold value is dynamic for each scan due to the fact that the body as far away as four inches

can influence the sensor. This dynamic threshold level will ensure that the algorithm does not see inadvertent inputs from hands or body parts hovering above the sensor. Once the value is calculated the microcontroller looks to see if any cross-point values are above the threshold. If so, the algorithm will then look at the signature of the inputs to determine which cross-point has been activated.

The array configuration of the preferred embodiment can clearly see a single point activation using an extended pointer finger with cross-points on .375" centers. One finger will make one cross-point differential value substantially higher than all others, thus eliminating the need to find the centroid of input as would be required if the array resolution was substantially smaller than a typical finger pad. If a single point is seen then the microcontroller will process the coordinates of the input and play the corresponding audio file associated with this input. If on the other hand the input signature is not a clearly defined single input then the microcontroller will look at the input signature from any number of filters to determine the correct coordinate.

The first filter looks to see if there is a defined most northern point. North is defined as the top of the book reader as shown in Fig. 1. From testing it was noted that in many cases a user would place the full hand on the sensor with the pointer finger extended to the word, letter or graphic being selected. As the book reader is designed for the user to sit in front of the apparatus, the condition of a finger pointing north is common. When a clearly defined north point is seen the coordinate for this point is processed by the microcontroller.

If a most northern point cannot be resolved then the algorithm looks to see if there is a clearly defined single point protruding from a cluster of inputs, this condition indicates that the user may be pointing from an off angle with respect to the book or a second user such as a parent sitting off to the side of in front of the reader is making the selection. In this case the microcontroller will process the lone protruding point from the cluster of inputs.

If none of the above mentioned conditions holds true then the microcontroller will process an undefined input status and ask the user to use one finger to make the selection. This sample algorithm is designed to accept real world selection parameters of the target audience using a finger to select an input on a very sensitive finger-reading device.

It will be appreciated by those skilled in the art that changes could be made to the embodiments described above without departing from the broad inventive concept thereof. It is understood, therefore, that this invention is not limited to the particular embodiments

disclosed, but it is intended to cover modifications within the spirit and scope of the present invention as defined by the appended claims.

60290444-051101

CLAIMS

We claim:

1. An interactive book reading system as previously described.
- 5 2. An interactive book reading system operating as previously described.
3. A method for the interactive reading of a book, the method comprising the steps of:
 - placing a book on an interactive reading device;
 - inserting in the reading device a ROM cartridge containing audio associated
 - 10 with words and graphics within the book; and
 - producing output corresponding to the audio associated with a word or graphic within the book in response to a finger proximal to the word or graphic.

602944-051101

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

An interactive book reading device that uses printed books and removable software associated with each book. This system allows a non-reader to select any word or graphic printed on a page of a book by touching the word or graphic with a finger, producing
5 and associated audible output.

60290444-05101
FOI150-44406209

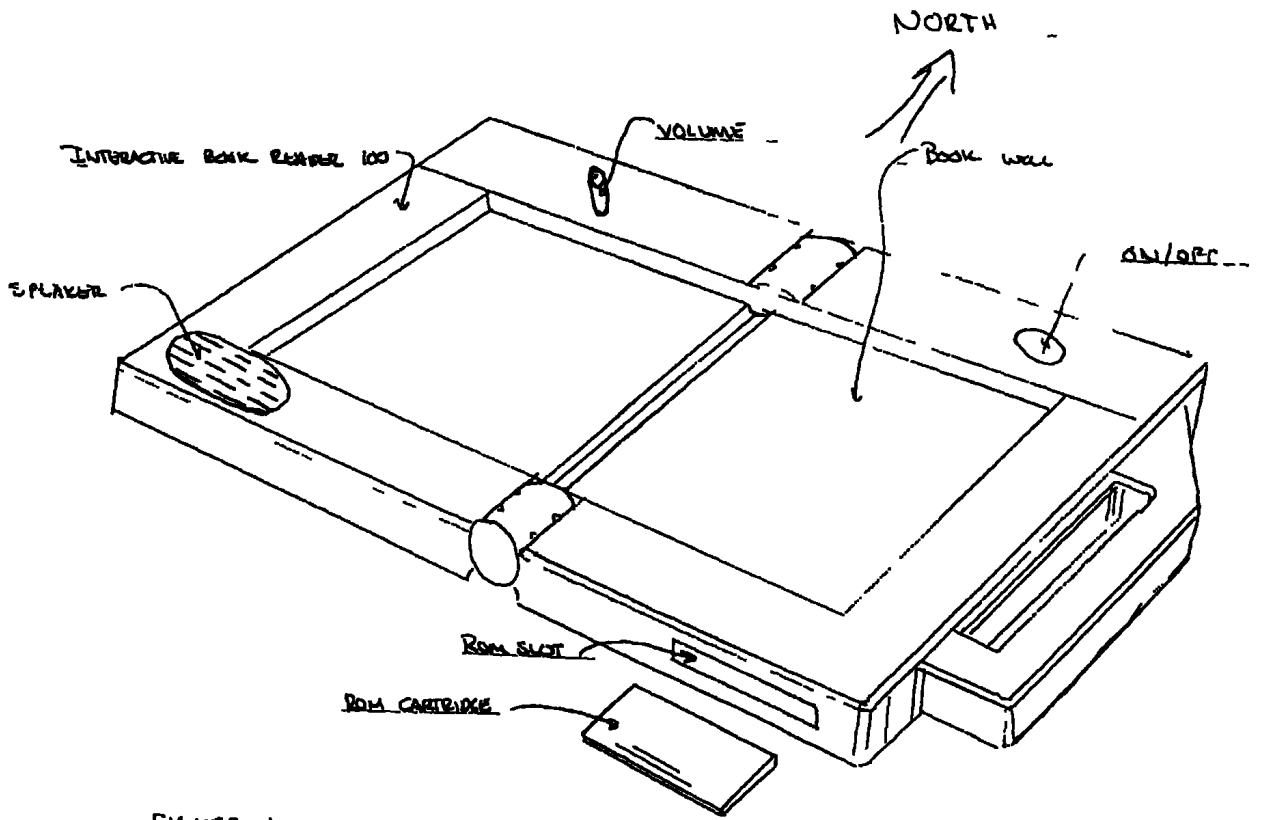


FIGURE 1

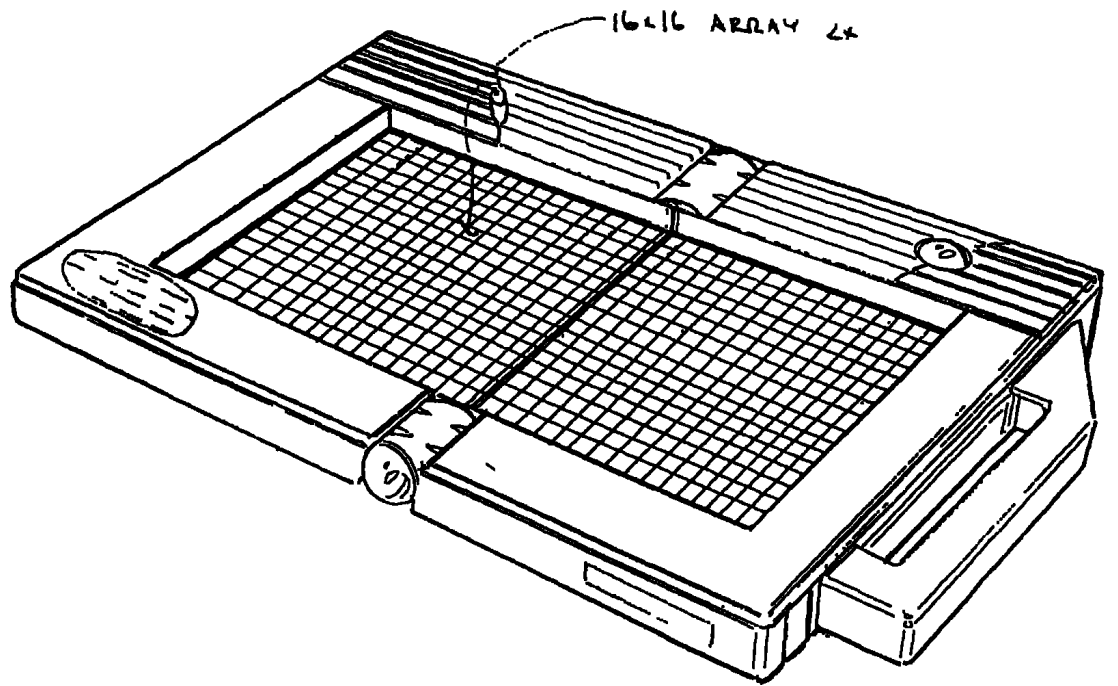


FIGURE 2

6

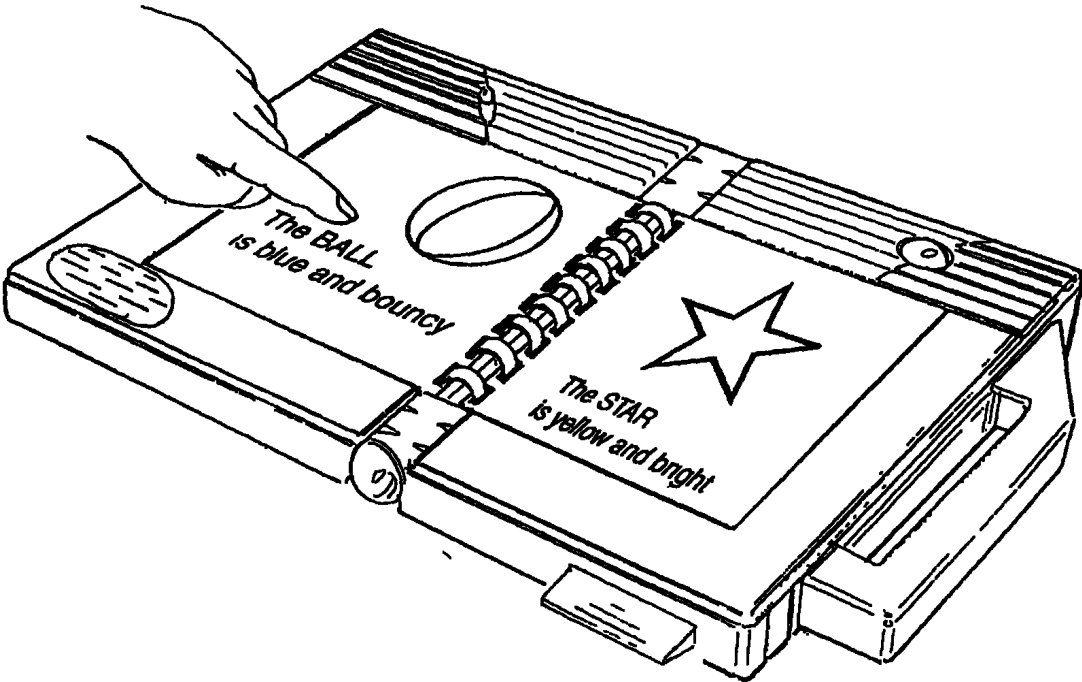
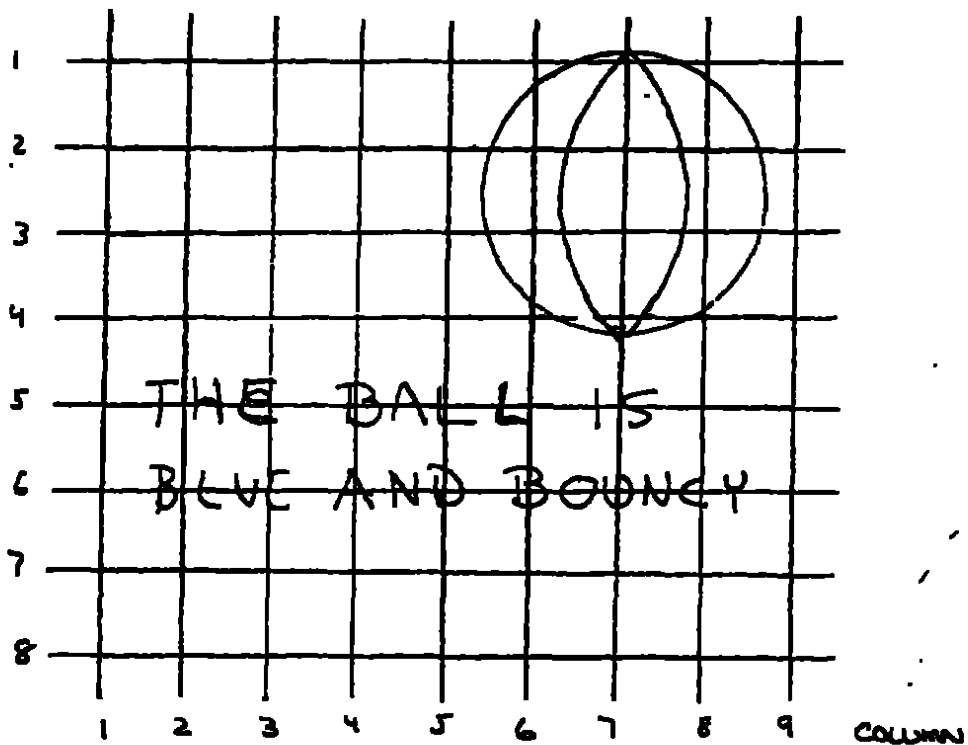


FIGURE 3

Row

FIGURE: 4

60290444-051101

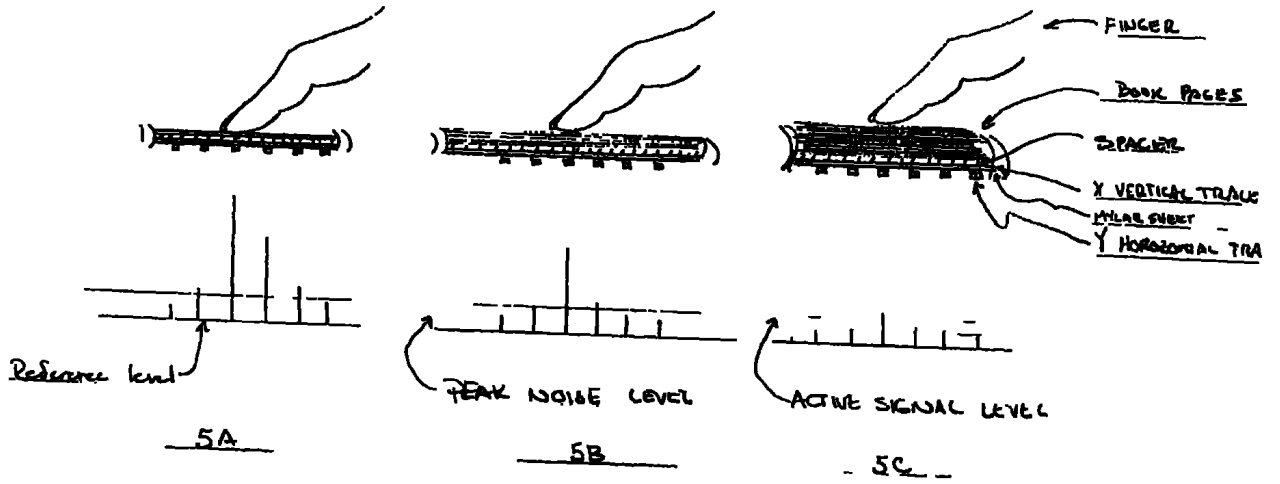


FIGURE 5

64

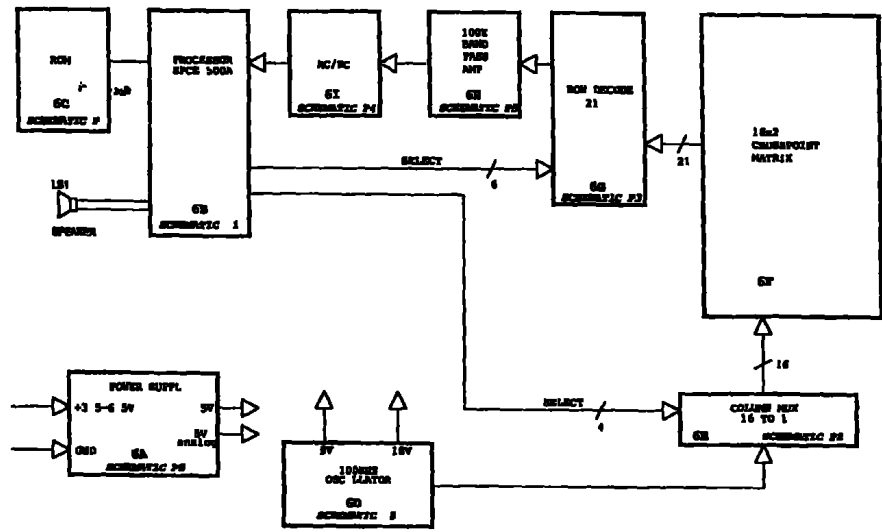


FIGURE 6

Shoot the Room	
Touch n Learn	
B	A
block diagram	

029 444 620
10110 051101

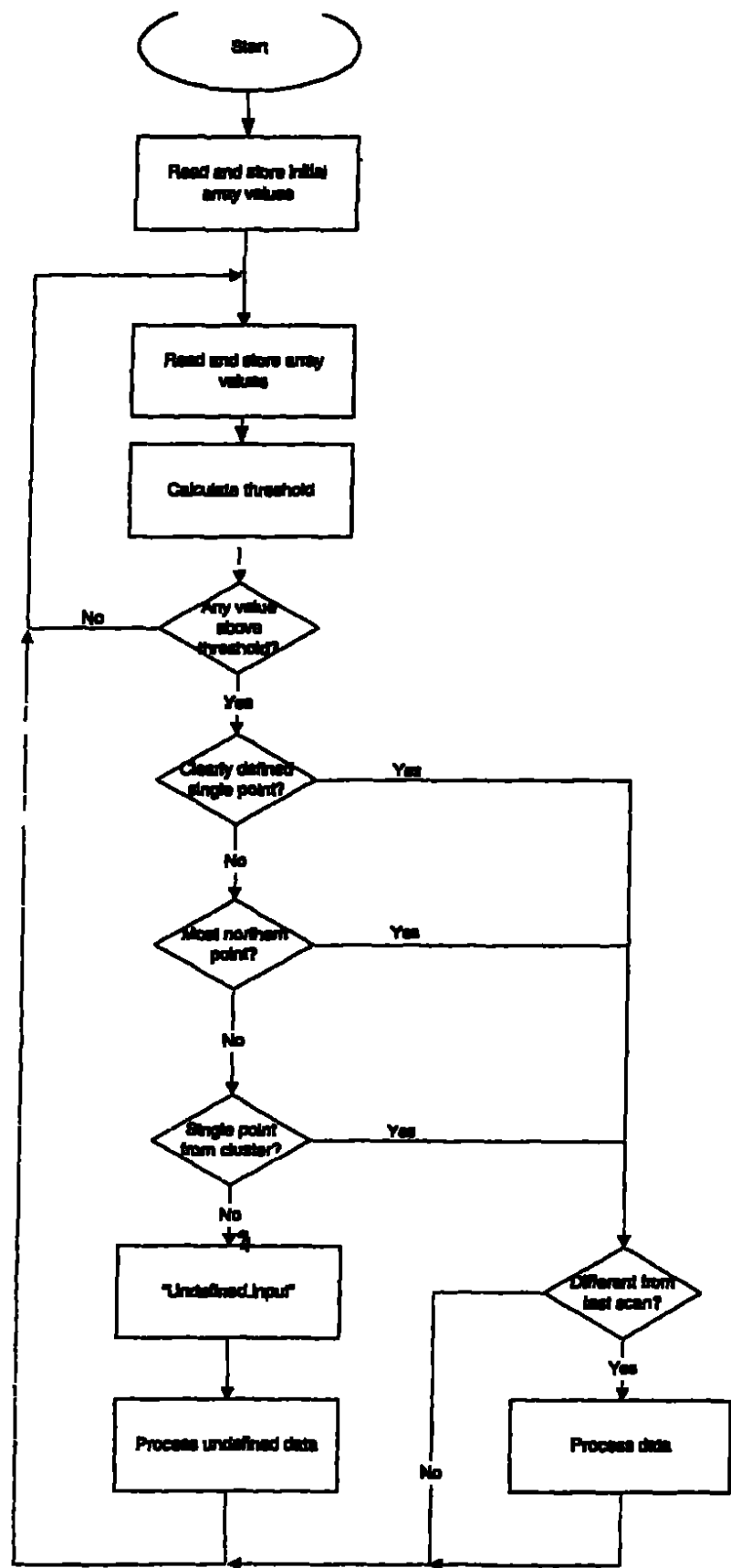


FIGURE 7

TRADUCCIÓN**ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA -**

A quien corresponda:

DEPARTAMENTO DE COMERCIO - OFICINA DE PATENTES Y MARCAS

11 de junio de 2002

CERTIFICO QUE ADJUNTA A LA PRESENTE SE ENCUENTRA UNA COPIA FIEL DE LOS REGISTROS EN LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE ABAJO IDENTIFICADA QUE REUNIAN LOS REQUISITOS PARA LA ASIGNACIÓN DE UNA FECHA DE PRESENTACIÓN EN VIRTUD DE 35 USC 111.

SOLICITUD NUMERO: 60/290.444

FECHA DE PRESENTACIÓN: 11 de mayo de 2001

.En nombre del COMISARIO DE PATENTES Y MARCAS.

(Firmado) E. BORNETT Certificaciones.

(La presente certificación se encuentra unida en forma inviolable a sus adjuntos y lleva una oblea dorada que dice): OFICINA DE PATENTES Y MARCAS - ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA.

(Adjuntos):

Certificado de despacho por expreso número EL474253776 us

FORMULARIO PARA SOLICITUD DE PATENTE

Esta solicitud es para presentación de una SOLICITUD DE PATENTE
PROVISIONAL bajo el CRF 37, art 1.53 (c)

Expediente de abogado: 209968.023US (+)

INVENTOR/ES SOLICITANTE/S

APELLIDO NOMBRE E INICIAL	RESIDENCIA
SMALL, David b	San Jose, CA
RAGO, Paul S.	Danville, CA
HAIR iii, James M.	Cheyenne, WY

**TITULO DE LA INVENCION: SISTEMA INTERACTIVO PARA LECTURA CON
SENSOR DE DEDOS SIN CONTACTO**

Dirección para Correspondencia: Cliente número 000570

AKIN, GUMP, STRAUSS, HAUER & FELD, L. L. P.

One Commerce Square

2005 Market Street, Suite 2200

Filadelfia, PA 19103

EE UU

Teléfono: (215) 965-1200

Fax: (215) 965-1210

Discado directo: (215) 965-11310

E-mail: jjamieson@akingump.com

Abogado responsable: John Jamieson, Jr

Adjuntos:

Memoria descriptiva 13 Páginas

Dibujos : 7 Páginas

Se adjunta un cheque por la suma de \$75/\$150,00.

Se autoriza al Comisario a subsanar cualquier diferencia en los montos de los aranceles de presentación a través de la cuenta Número : 60-10117 (Número de factura 209968.0023). Se adjunta copia de este documento.

La invención no fue hecha por una dependencia del Gobierno de los Estados Unidos ni por contrato con una agencia del Gobierno de los Estados Unidos.

John Jamieson, Jr, Registro número 29546

11 de mayo de 2001

Certificado de despacho por expreso número EL474253776 us

Expediente de abogado: 209968.023US; Doc. número 122705 v2

TITULO DE LA INVENCION: SISTEMA INTERACTIVO PARA LECTURA CON SENSOR DE DEDOS SIN CONTACTO

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los sistemas de lectura 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 sistemas desarrollados usaban 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 lector. 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 una disposición 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 que son menos caros de 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 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 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 lector. 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 lectores 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.

Para conveniencia, las palabras "contacto" o "contacto de un dedo" y derivados de la misma cuando se utilizan en la siguiente revelación de la invención para referirse a la selección de uno o más palabras o gráficos de una página de un libro colocado en un lector de libros significa colocar un dedo dentro de un área de sensor de dedo activo del lector de libro y dentro de un rango de alcance de un sensor de dedo sin contacto. En este contexto, el "toque" ocurre aun cuando el dedo se encuentra a una cierta distancia de la página del libro y por lo tanto no existe contacto con la pagina del libro.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de lectura de libros interactivo. El dispositivo de lectura produce un sonido audible en respuesta a un toque de un dedo sobre una página del libro que se encuentra colocado sobre el lector. 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, el sistema de lector interactivo comprende un lector de libros interactivo, libros encuadernados en material rígido y programas de computación asociados con cada libro (software). El software y el libro son un par combinado y se usan en el dispositivo de manera simultánea. El usuario coloca un libro sobre el lector y luego inserta un cartucho ROM dentro del lector. El lector de libros interactivo tiene un sensor de dedos sin contacto que puede detectarla posición de un dedo cuando se lo coloca dentro del área activa sensora de dedo del lector.

El área sensora de dedo se adapta al tamaño de los libros colocados en el lector. 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 lector 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 del libro que tiene hasta al menos 1/4 pulgadas de espesor. El sensor de dedos tiene una resolución x e y que es 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 dentro del libro. Las coordenadas de x e y de cualquier palabra o gráfico 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 circuito de barrido de RF, inserta el cartucho ROM para ese libro dentro de la ranura para el cartucho y selecciona la página del libro tocando el número de página impreso en cada página del libro. El sistema de lectura 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 lector .

El sistema de lectura con sensor de dedo puede leer y leer todos los dedos colocado dentro del 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 lector . Esta capacidad es muy útil para la enseñanza de aprendizaje asociado.

La capacidad para detectar múltiples entradas también puede ser engañosa para el lector 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 icono en la página. El lector 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 arreglo completo y determina la entrada seleccionada con la aplicación 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, 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 más al 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 lector. 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 lector de libro 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 a la palma.

El sistema lector de libros también establece 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 lector de libros vea dos manos colocadas sobre el sensor, el mismo establece si cada entrada es una entrada solitaria o un punto más al norte definido de manera clara, si así

fuera, el mismo selecciona esta entrada. Si el lector 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.

Un objeto de la invención es proveer un sistema lector de libros que no utilice teclas de membrana en el dispositivo de entrada.

Un objeto de la invención es proveer un sistema lector de libros que no utilice un lápiz apuntador electrónico

Un objeto de la invención es proveer un sistema lector de libros que pueda leer entradas múltiples simultáneamente.

Un objeto de la invención es proveer un sistema lector de libros que utilice un sensor de dedos sin contacto con algoritmos de software que determinen la selección de dedo más probable.

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 esquema de una realización preferida del lector de libros de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un esquema del arreglo de sensores de puntos de cruce del lector de libros de la figura 1.

La Figura 3 es una vista en perspectiva del lector de libros de la Figura 1 con un libro en el lector;

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

La Figura 5 es un corte transversal de varias vistas de una porción del de sensores de puntos de cruce de la Figura 3 en donde el libro tiene un número

variado de páginas colocadas sobre en sensor;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de la electrónica del lector de libros de la figura ; y

La Figura 7 es un diagrama de flujo de las operaciones realizadas por el microcontrolador de la Figura 6 para detectar la proximidad de un dedo humano;

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la descripción siguiente se utiliza la terminología siguiente que será utilizada por razones de conveniencia y no deberá considerarse como limitativa. Las palabras "derecha", "izquierda", "arriba" y "abajo" designan direcciones de los dibujos a los cuales se hace referencia. Las palabras "hacia adentro", "hacia afuera", se refieren a direcciones hacia el centro geométrico del dispositivo lector interactivo y partes designadas del mismo o direcciones hacia fuera de los mismos. La palabra "un/ una" tal como se utilizan en las reivindicaciones y en las porciones correspondientes de la memoria descriptiva significa "al menos una". La terminología incluye las palabras mencionadas anteriormente de forma específica, derivados de las mismas y similares.

Con referencia a los dibujos en detalle, los números iguales indican elementos iguales en las figuras 1-7 se muestra una realización preferida del lector de libros interactivo denominado 100 de manera general y de aquí en adelante denominado "lector de libros" 100, de acuerdo con la presente invención. Refiriéndonos de manera más específica a la Figura 1, se muestra un lector de libros 100 sin un libro colocado sobre el lector. El dispositivo contiene un control de activado / desactivado, un control de volumen, un parlante, y una ranura ROM y un receso para acomodar un libro impreso.

La Figura 2 muestra un arreglo de sensores de puntos de cruce localizado justo debajo del receso para el libro. Este arreglo se utiliza para detectar con el sensor la localización de un dedo o dedos localizados en el receso. El sensor de puntos de cruce posee una resolución de dieciséis líneas verticales y veinticuatro

líneas horizontales. La realización preferida de una disposición de puntos de cruce consiste en una lámina de Mylar de líneas conductoras que forman la disposición. Las líneas verticales se imprimen en la parte superior de la página y las líneas horizontales se imprimen en la parte inferior de la página a fin de lograr aislamiento eléctrico. La brecha 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 matriz de puntos de cruce es tener líneas horizontales y verticales tan estrechas como sea posible para reducir el efecto de acoplamiento capacitativo de los trazos. El acoplamiento capacitativo menor permite que el sensor vea cambios en el patrón radiado del campo electromagnético alejándose hasta cuatro pulgadas. La realización preferida del diseño limita la columna o resolución z del dispositivo en aproximadamente 0,200 pulgadas. La resolución de la disposición o el número de líneas conductoras de columnas y de filas puede ser cambiado sin efectuar la operación de la disposición de sensores de proximidad. La realización preferida emplea una disposición de sensores de proximidad de 6 pulgadas por 9 pulgadas con líneas verticales y horizontales sobre centros de 0,375 pulgadas. Esta configuración provee una matriz uniforme de 16 x 24 líneas.

La disposición de sensores funciona excitando 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 del sensor. Se efectúa un barrido de las líneas de filas horizontales 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 microcontrolador. Cuando una mano o dedo está presente sobre el sensor el valor de la señal de radio acoplada se reduce en la posición del dedo o

mano sobre puntos de cruce individuales. Comparando barridos completos sucesivos realizados por la matriz de punto de cruce buscando la presencia de un dedo, es posible determinar la localización del dedo.

La Figura 3 muestra al lector interactivo con un libro colocado sobre el lector donde el usuario selecciona la palabra "Pelota" señalando con el dedo extendido.

La operación del dispositivo de lector interactivo 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 lector de libros interactivo producirá una salida de audio en respuesta a esta selección. A modo de ejemplo, cuando el dedo toca la palabra "pelota", el lector de libros produce una salida de audio hablada "pelota" desde el parlante. 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 lector de libros interactivo 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 del sensor: 5A, 5B y 5C. Las figuras de los cortes transversales muestran de arriba hacia abajo un dedo, páginas de un libro (de varios espesores), un espaciador plástico, un trazo vertical, una lámina de Mylar y una trazos horizontales. El espaciador plástico es de aproximadamente 0,060 pulgadas a 0,100 pulgadas y está colocado sobre el sensor para actuar como aislante de modo que las páginas del libro estén separadas del sensor por lo menos por esta cantidad. La función del espaciador es reducir el efecto de humedad en las páginas del libro que afecte la sensibilidad de la matriz de punto de cruce. El sensor de punto de cruce es altamente afectado por la humedad en el campo cercano a la matriz. Al separar las páginas del libro de la matriz de punto de cruce por medio del espesor del espaciador, se reduce en gran medida el efecto de humedad. Tal como se estableció anteriormente, se deben minimizar el ancho y el espesor de los trazos X (verticales) y trazos Y (horizontales) para reducir el efecto capacitivo de cada uno de los puntos de cruce. El espesor y la composición de la lámina Mylar tienen un efecto mínimo en la operación del sensor.

Cada corte transversal el sensor de dedo de punto de cruce 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 sobre las páginas que están por encima del sensor. Se puede observar que cuanto más cerca está el dedo del sensor, 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 está cerca del sensor, el punto de cruce genera una señal activa. Asimismo, se puede observar que el punto de cruce que tiene al dedo más cerca genera el nivel de señal más alta.

La Figura 6 muestra un diagrama de bloques de una realización preferida de la invención.

El bloque 6 A es una fuente de alimentación que convierte una alimentación de batería de +3.5VCC a +6.5VCC en niveles de potencia regulados de +5VCC y analógicos +5VCC.

El bloque 6 B es un microcontrolador de propósitos generales Sunplus™ parte # SPCE-500 A. Es posible utilizar otros microcontroladores en la aplicación presente. El bloque 6 es una máscara ROM de propósitos generales que contiene información del programa.

El bloque 6 C también contiene un extensor de bus que pone en interfaz el microcontrolador con una ROM externa. Debe observarse que el controlador Sunplus™ parte # SPCE-500A contiene 512K bytes de ROM de programa. La realización preferida usa ROM interna y/o externa. Cuando no hay ROM externa presente, la ROM interna está activa. Cuando la ROM externa está presente, el procesador puede usar ROM interna y/o externa.

El bloque 6 D es un oscilador de onda sinusoidal de 100 KHz estable. El oscilador 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 de punto de cruce a través del multiplexador de columna. Este bloque genera también una alimentación de voltaje estable +18VCC y +9VCC.

El bloque 6 E es un multiplexador de columna que acepta la onda sinusoidal de 100 KHz del bloque 6 C y lo presenta, una columna por vez, a la matriz de punto de cruce. El procesador selecciona una entre 16 columnas de forma secuencial a través de las cuatro líneas de selección. La operación de multiplexado se realiza utilizando 2, multiplexadores analógicos de 8 canales,

CD4051 .

El bloque 6 D es una matriz de punto de cruce organizada en una configuración de 16 columnas por 24 filas. El tamaño de la matriz 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.

El bloque 6 G es un decodificador que selecciona una de las veinticuatro filas y aplica esta salida al amplificador de fila. El procesador selecciona 1 de 24 filas secuencialmente por medio de seis líneas de selección. La operación de multiplexado se realiza utilizando tres, 74HC4051, multiplexadores analógicos de 8 canales. El decodificador de filas se ejecuta a una velocidad sincronizada que es veinticuatro veces más rápida que el multiplexador de columnas por lo tanto cuando cada línea conductora de columna es seleccionada por el multiplexador de columna, el multiplexador de fila selecciona individual y secuencialmente a una de veinticuatro filas hasta que la disposición completo haya sido seleccionado.

El bloque H es un amplificador de paso de banda. La señal de salida del decodificador de filas es muy pequeña ya que está acoplada a una señal de 100 Khz. del sensor de punto de cruce. El filtro/ amplificador posee una ganancia de ruido bajo muy selectiva de 500 a 100 Khz. Esto es necesario porque la señal acoplada de la matriz de punto de cruce es muy pequeña, típicamente menos de 5 mv.

El bloque 6I es un convertidor de CA a CC. La señal amplificada de 100 Hz del amplificador de paso de banda de 6 G se convierte en un nivel CC de modo que la señal resultante pueda ser enviada al convertidor digital a análogo del microcontrolador. El nivel CC representativo de cada punto de cruce se almacena en la RAM del microcontrolador 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 del microcontrolador para detectar una entrada de dedo activa. Inicialmente, el

microcontrolador lee y almacena todos los valores de la matriz de punto de cruce sin dedos en contacto con la matriz para obtener un valor de referencia por cada punto de cruce. Se comparan barridos sucesivos de la matriz con los valores de referencia a fin de determinar la proximidad de un dedo.

Un método implementado para asegurarse de que la operación de barrido de referencia inicial se realiza sin que un dedo esté presente en el punto de cruce consiste en hacer que el procesador realiza las lecturas iniciales cuando el lector esté en posición de "cerrado". La Figura 1 muestra una realización representativa del lector de libros con una bisagra central. Se activa un interruptor cuando se cierra la bisagra, de esta manera permite que el microcontrolador sepa cuando el lector 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 y almacenarlos en memoria Flash ROM.

Después de que los valores iniciales están almacenados, se barre de manera continua a la matriz y los resultados se comparan con los valores de referencia. 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 procesador 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 procesador calcula un valor de umbral sobre la base del valor de diferencia más alto de cada línea conductora de fila barrida. Se suma el valor más alto de cada fila y se divide por el número 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 cuerpo puede estar alejado hasta aproximadamente cuatro pulgadas, lo cual puede influir en el sensor. Este nivel de valor de umbral dinámico asegura que el algoritmo no vea entradas inadvertidas de manos o partes del cuerpo agitándose sobre el sensor. Una vez que se ha calculado el valor, el circuito de control verifica si hay valores de punto

de cruce por sobre el umbral. Si así fuese, el algoritmo luego verifica la firma de las entradas para determinar cual punto de cruce ha sido activado.

La configuración de matriz de la realización preferida puede ver claramente un punto único de activación usando un dedo extendido señalando 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 de la disposición fuera esencialmente menor que la de una almohadilla de dedo típica. Si se ve un punto único el microcontrolador analiza las coordenadas de la entrada y ejecuta un archivo de audio correspondiente asociado con dicha entrada. Si, por otra parte, la firma de entrada no es una entrada única claramente definida, luego el microcontrolador analiza la firma de entrada usando cualquier cantidad de algoritmos para determinar la coordenada correcta.

El primer filtro verifica si se ha definido un punto extremo norte. Se define el norte ("N") como la parte superior del lector 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 el sensor con el dedo índice extendido hacia la palabra, letra o gráfico seleccionado. Dado que el lector 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 microprocesador.

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, 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 lector está realizando la selección. En este caso, el microcontrolador procesa el punto único que sobresale del grupo de entrada.

Si ninguna de las condiciones mencionadas anteriormente se cumple, luego el microcontrolador analiza datos de entrada indefinidos derivados de una entrada indefinida y requiere del usuario el uso de un dedo para realizar su selección. Este algoritmo de muestra 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.

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. Se comprenderá, por lo tanto, que esta invención no está limitada a las realizaciones particulares reveladas, sino que se pretende que abarque las modificaciones que se encuentren dentro del espíritu y del alcance de la presente invención tal como se las define en las reivindicaciones que se adjuntan.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema interactivo para lectura de libros como se describió anteriormente.
2. Un sistema interactivo para lectura de libros que opera como se describió anteriormente.
3. Un método para usar un sistema interactivo para lectura de libros que comprende los pasos de:
colocar un libro sobre un dispositivo de lectura interactivo;
insertar en el dispositivo de lectura un cartucho ROM que contiene el audio asociado con las palabras y gráficos del libro; y
producir una salida correspondiente al audio asociado con una palabra o gráfico dentro del libro en respuesta a la aproximación de un dedo a la palabra o gráfico.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un dispositivo interactivo de lectura de libros que utiliza libros impresos y software removible asociado con cada libro. Este sistema permite a una persona que no sabe leer seleccionar cualquier palabra o gráfico impreso en un página de un libro tocando la palabra o gráfico con un dedo lo cual produce una salida audible asociada con el mismo.

86

FIGURAS 1 A 7

Figura 1	
INTERACTIVE BOOK READER	LECTOR DE LIBROS INTERACTIVO
VOLUME	VOLUMEN
ON/OFF	ACTIVADO/ DESACTIVADO
NORTH	NORTE
SPEAKER	PARLANTE
ROM SLOT	RANURA DE ROM
ROM CARTRIDGE	CARTUCHO DE ROM
Figura 2	
ARRAY	MATRIZ
Figura 3	
THE BALL IS BLUE AND BOUNCY	LA PELOTA ES AZUL Y REBOTA
THE STAR IS YELLOW AND BRIGHT	LA ESTRELLA ES AMARILLA Y BRILLANTE
Figura 4	
THE BALL IS BLUE AND BOUNCY	LA PELOTA ES AZUL Y REBOTA

87
87

Figura 5	
REFERENCE LEVEL	NIVEL DE REFERENCIA
PEAK NOISE LEVEL	NIVEL DE RUIDO PICO
ACTIVE SIGNAL LEVEL	NIVEL DE SEÑAL ACTIVO
Figura 6	
SCHEMATIC P1	MESQUEMA P1
PROCESSOR	PROCESADOR
AC/DC	CA A CC
100K BAND PASS	PASO DE BANDA DE 100 K
ROM DECODE	DECODIFICACIÓN DE ROM
16 X 25 CROSSPOINT MATRIX	MATRIZ DE PUNTO DE CRUCE DE 16 X 24
SPEAKER	PARLANTE
POWER SUPPLY	FUENTE DE ALIMENTACIÓN
100 KHz OSCILLATOR	OSCILADOR DE 100 KHz
COLUMN MUX 16 TO 1	MULTIPLEXOR DE COLUMNA 16 A 1
Figura 7	

88
45
98

START	COMIENZO
READ AND STORE INITIAL ARRAY VALUES	LEER Y ALMACENAR VALORES INICIALES DLA DISPOSICIÓN
READ AND STORE ARRAY VALUES	LEER Y ALMACENAR VALORES DLA DISPOSICIÓN
CALCULATE THRESHOLD	CALCULAR UMBRAL
ANY VALUE ABOVE THRESHOLD?	HAY ALGÚN VALOR POR SOBRE EL UMBRAL?
CLEARLY DEFINED SINGLE POINT?	ÚNICO PUNTO CLARAMENTE DEFINIDO?
MOST NORTHERN POINT?	PUNTO MÁS AL NORTE?
SINGLE POINT FROM CLUSTER?	UNICO PUNTO DEL GRUPO?
"UNDEFINED INPUT"	ENTRADA NO DEFINIDA
PROCESS UNDEFINED DATA	PROCESAR DATOS NO DEFINIDOS
DIFFERENT FROM LAST SCAN?	DISTINTO AL ÚLTIMO BARRIDO?
PROCESS DATA	PROCESAR DATOS
YES	SÍ