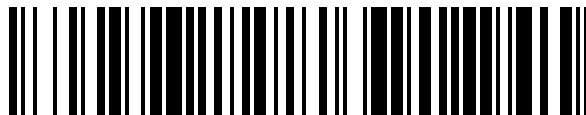


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 306 761**

21 Número de solicitud: 202331238

51 Int. Cl.:

G09B 19/02

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

24.06.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

15.04.2024

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO / EUSKAL
HERRIKO UNIBERTSITATEA (100.0%)
Barrio Sarriena S/N
48940 Leioa (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**BASOGAIN OLABE, Francisco Javier;
OLABE BASOGAIN, Miguel Angel y
OLABE BASOGAIN, Juan Carlos**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

54 Título: **APARATO DE ENSEÑANZA ARITMÉTICA**

ES 1 306 761 U

DESCRIPCIÓN

APARATO DE ENSEÑANZA ARITMÉTICA

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención corresponde al sector técnico de los recursos didácticos utilizados en la enseñanza escolar de primaria y secundaria, en concreto en el sector de los aparatos utilizados en la enseñanza de las operaciones aritméticas de multiplicación y división.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El estudio de las operaciones aritméticas es un elemento central en la educación primaria. Su estudio abarca aproximadamente cincuenta semanas de estudio repartidas en cinco años académicos. Al mismo tiempo, los exámenes de carácter internacional (PISA 15 2009-2018) muestran graves deficiencias en los resultados de los sistemas escolares del mundo.

Los avances en ciencias cognitivas de las últimas dos décadas han identificado las razones por las que la enseñanza actual de aritmética sea para los estudiantes una tarea dura, difícil, y poco productiva.

20

Las operaciones aritméticas son procesos computacionales asociativos muy simples. Al mismo tiempo, el cerebro humano está dotado de capacidades cognitivas para procesar este tipo de procesos asociativos de modo automático, sin error, y permanentemente.

Durante las últimas décadas se han desarrollado una gran variedad de productos para ayudar a los estudiantes en el aprendizaje de las operaciones aritméticas 25 fundamentales, en especial la multiplicación y división. Estos productos han sido diseñados para enseñar el conocimiento declarativo numérico de la multiplicación y división, es decir las tablas de multiplicación.

Algunos de estos aparatos, por ejemplo GB2461258A, muestran los dígitos que se multiplican y el resultado final, y además muestran el producto como suma repetida de sus 30 constituyentes. Estos aparatos proveen expresiones alternativas del producto final.

Otros aparatos, por ejemplo WO2007091133A3 y US2007184419A1, utilizan la técnica de obtener el producto mediante el proceso de "skip-count", contar mediante saltos de intervalo "n".

Otros aparatos, por ejemplo US2010291517A1, utilizan medios visuales, etiquetando 35 los diez dedos del estudiante con dígitos y objetos (flores, estrellas, corazones, etc.) para motivar la repetición de juegos que a su vez lleven a la memorización de los datos de la

multiplicación.

Otros aparatos, por ejemplo ES1072752U, proveen medios mecánicos para visualizar el resultado del producto de dos dígitos, siendo una alternativa atractiva al uso de las tradicionales tablas de multiplicar.

5 Otros aparatos, por ejemplo KR20120049051A, proponen la gamificación de la enseñanza de la multiplicación convirtiéndola en un juego de cartas.

Otros aparatos, por ejemplo CN104751698A, proponen la utilización de métodos mecánicos alternativos, como el ábaco, para la práctica de problemas.

10 Otros aparatos, por ejemplo KR20100075807A, proponen herramientas tecnológicas, una pantalla digital y un programa que presente problemas al estudiante y evalúe los resultados, para la práctica repetida de problemas.

Otros aparatos, por ejemplo US2008176195A1, proponen métodos de memorización de las multiplicaciones con ayuda de cartas de memorización.

15 Otros aparatos, por ejemplo US2019221135A1, proponen métodos de enseñanza a través de juego en grupo, sin necesidad de la presencia del profesor, en el que el estudiante progresa completando correctamente problemas de multiplicación.

20 Otros aparatos, por ejemplo US2004157198A1, proponen métodos electrónicos para la visualización de productos a través de sus características geométricas. Eligiendo un número de filas y un número de columnas en un dispositivo electrónico, se calcula el área del rectángulo formado.

25 Estos aparatos matemáticos conocidos ofrecen a los estudiantes ayudas temporales en áreas como la motivación, el estímulo del juego, la capacidad de memorización a medio plazo, e incluso la interpretación geométrica de operaciones. Sin embargo, estos aparatos requieren de mucho tiempo dedicado a la práctica de tareas de aprendizaje y repaso de las tareas de multiplicar. Este tiempo es estimado en unas diez semanas durante cada año de educación primaria. Además, estos aparatos son inadecuados para conseguir que el estudiante almacene en memoria permanente los datos numéricos de la multiplicación. Esto se debe a que los métodos de enseñanza tradicionales y los aparatos matemáticos descritos anteriormente utilizan la parte del cerebro conocida como Sistema-2. Por esta razón el efecto docente de estos aparatos desaparece en gran medida al cabo de semanas o meses.

30 El Sistema-1 del cerebro, en contraste, es capaz de almacenar y acceder a memoria permanente de un modo automático, sin esfuerzo y sin error. Por ejemplo: ¿Cuál es la capital de Francia (Paris)? ¿Qué come un caballo (hierba)? ¿De qué color es el plátano (amarillo)? ¿Cuántas patas tiene un elefante (cuatro)? El Sistema-1 del ser humano contiene millones de asociaciones de este tipo en memoria permanente (Kahneman, D. "Maps of bounded rationality: A perspective on intuitive judgment and choice." Nobel Prize lecture 8,

2002: 351-401).

Entonces sería ventajosa la provisión de un aparato de enseñanza matemática que supera estas desventajas de las técnicas anteriores. En particular, sería ventajosa la provisión de un aparato de enseñanza matemática para su uso en un procedimiento de enseñanza que permanece con el estudiante de un modo inalterado con el paso de los años. También sería ventajosa la provisión de un aparato de enseñanza que provee a los estudiantes con la capacidad de resolver problemas aritméticos de un modo eficiente y sin error y que es configurado para ejercitar el sistema-1 de los estudiantes en el aprendizaje aritmético. También sería ventajosa la provisión de un aparato de enseñanza aritmética que produce una mejora en los resultados de exámenes locales, nacionales e internacionales, que reduce el tiempo dedicado al aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, que libera varias semanas del calendario curricular para abrir un espacio dedicado al estudio de áreas modernas de las matemáticas y libera el uso de la energía del cerebro de los estudiantes para la realización de tareas más interesantes y creativas. Finalmente, sería ventajosa la provisión de un aparato de enseñanza que tenga el potencial de cambiar la percepción generalizada de que las matemáticas son arduas, y con frecuencia carentes de interés personal.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención proporciona un aparato de enseñanza aritmética que comprende un elemento exterior y un elemento interior, dispuestos de tal manera que el elemento exterior y el elemento interior se puedan mover longitudinalmente entre sí. Por ejemplo, el movimiento puede ser un movimiento deslizante producido por un hueco longitudinal o una conexión de machi-hembrado entre las dos partes. El elemento exterior comprende una primera serie de marcas etiquetadas con etiquetas lingüísticas. El elemento interior comprende una segunda serie de marcas etiquetadas con etiquetas lingüísticas correspondientes. Las marcas del elemento exterior y las marcas del elemento interior están dispuestas de modo que una marca del elemento exterior se puede alinear con una marca del elemento interior para representar una operación de multiplicación o división.

El elemento exterior puede comprender un hueco longitudinal y una ventana. La segunda serie de marcas etiquetadas puede estar configurada para ser al menos parcialmente visible a través de la ventana.

El elemento exterior puede ser una regla con un hueco longitudinal y el elemento interior puede ser una regleta deslizante en el hueco longitudinal del elemento exterior. La regla

puede utilizarse en ejercitar y comprobar el nivel de fluidez aritmética del estudiante.

La primera serie de marcas puede comprender un primer grupo de marcas que comprende 4 marcas transversales, etiquetadas por 4 etiquetas lingüistas correspondientes a los dígitos 6, 7, 8 y 9. La segunda serie de marcas puede comprender un segundo grupo de 6 marcas transversales etiquetadas por 6 etiquetas lingüísticas correspondientes a los dígitos 3, 4, 6, 7, 8 y 9 y una marca de referencia.

La primera serie de marcas también puede comprender un tercer grupo de 16 marcas transversales, etiquetadas por 18 etiquetas lingüísticas, correspondientes a unos 18 productos de dos dígitos de multiplicaciones no elementales entre dos dígitos del primer grupo de marcas y del segundo grupo de marcas. Estas 18 etiquetas pueden corresponder a los 18 productos del llamado “Minimal-Set” de multiplicaciones, explicado a continuación.

La invención utiliza la reducción de las 100 multiplicaciones tradicionalmente enseñadas en la escuela al llamado “Minimal-Set” de 18 multiplicaciones no elementales, lo cual reduce la carga mental para el estudiante y permite aprender las multiplicaciones tradicionales de un modo mucho más eficiente. Tradicionalmente, hay 100 multiplicaciones enseñadas en la escuela que van de 1×1 a 10×10 . Sin embargo, los productos de 0, 1 o 10, son productos elementales. Por otro lado, los productos con los dígitos 2 y 5 son productos elementales, ya que los estudiantes han aprendido anteriormente los conceptos de doble y mitad para los 10 dígitos. Por tanto, solo quedan productos entre los dígitos 3, 4, 6, 7, 8 y 9.

Los niños en la escuela también practican la tarea de subitización (“subitizing”, en inglés). Esta tarea consiste en reconocer cantidades pequeñas sin contarlas. Por ejemplo, reconocer sin contar las cantidades en fichas parecidas a las de dominó. Cuando se ve una ficha con tres filas de tres puntitos (un cuadrado de lado 3) se reconoce la cantidad 9. Cuando se ve un cuadrado de lado 4 (4 puntitos por fila) se reconoce la cantidad 16. Si se ve un rectángulo de lados 3 y 4 se reconoce la cantidad 12. La figura 18 muestra un ejemplo del uso de fichas para reconocer estas cantidades, que por tanto no forman parte del “Minimal-Set”. Es decir 36 combinaciones. Y ya que la multiplicación es conmutativa, esto reduce el número de multiplicaciones no-elementales de un dígito a 18 – el “Minimal-Set” mostrado en la figura 17.

La primera serie de marcas y la segunda serie de marcas pueden estar dispuestas a lo largo de un eje longitudinal de la regla de tal forma que cuando la marca de referencia se coloca

coincidiendo con la posición de una marca del primer grupo de marcas, cada una de las marcas del segundo grupo de marcas queda enfrentada a una marca del tercer grupo de marcas que corresponde al producto de cada número del segundo grupo de marcas multiplicado por el número correspondiente a la marca del primer grupo de marcas enfrentado a la marca de referencia.

El segundo grupo de marcas puede comprender los dígitos del primer grupo de marcas.

La primera serie de marcas puede estar dispuesta en una escala logarítmica entre el 6 y 90.

La segunda serie de marcas puede estar dispuesta en una escala logarítmica entre el 1 y 9. Por ejemplo, la regla puede comprender una ventana o hueco que permite ver la segunda serie de marcas de la regleta deslizante. Un estudiante puede colocar la marca de referencia de la regleta deslizante alineada con la etiqueta p (Figura 7). La marca g de la regleta está alineada con la línea vertical cuya etiqueta lingüística es tn. La lectura es: p multiplicado por g es tn. La codificación es 9 multiplicado por 8 es 72.

La primera serie de marcas y sus etiquetas pueden ser de un primer color y la segunda serie de marcas y sus etiquetas lingüísticas pueden ser de un segundo color. Por ejemplo, el primer color puede ser el negro y el segundo color puede ser el rojo.

El elemento exterior puede comprender una tabla de codificación digital lingüística que mapea cada dígito decimal con una letra de un alfabeto. Los dígitos decimales pueden ser los 10 dígitos indo-arábigos. El elemento exterior también puede comprender unas tablas de codificación aritmética lingüística que mapean cada una de las operaciones aritméticas representadas en el aparato con un par de palabras del mismo alfabeto, en donde una primera palabra de cada par de palabras representa dos números sometidos a una operación aritmética y una segunda palabra del par de palabras representa el producto de la operación. Por ejemplo, las tablas de operaciones aritméticas pueden comprender cuatro tablas para la codificación lingüística de las dieciocho multiplicaciones no elementales entre dos dígitos. El uso de la codificación lingüística permite al estudiante usar la parte del cerebro conocida como el sistema-1 que es capaz de almacenar y acceder a memoria permanente de un modo automático, sin esfuerzo y sin error. De este modo, la invención incorpora al sistema-1 de los estudiantes las 18 asociaciones que les permiten realizar multiplicaciones de un modo automático, sin esfuerzo, sin error, y permanentemente.

El alfabeto puede ser el alfabeto latino.

La primera palabra de cada par de palabras puede representar dos dígitos sometidos a una de las 18 multiplicaciones no elementales entre dos dígitos y la segunda palabra de cada par de palabras puede representar el producto de la multiplicación.

5 Cada dígito decimal puede ser representado por una consonante y las palabras pueden ser palabras de la lengua inglesa que comprenden exactamente dos consonantes por palabra. La lengua inglesa puede ser elegida por dos razones estratégicas. En primer lugar, la lengua inglesa es la lengua primera o segunda en la mayoría de los sistemas escolares mundo. En segundo lugar, la lengua inglesa tiene un sistema morfológico único que permite codificar en palabras cortas, de tres o cuatro letras, todos los códigos requeridos en los problemas
10 aritméticos. Ejemplos de palabras incluyen: leg, mob, nag, tub, tit, gum, gab, rug, sub, gig, nut, pub, sir, pot, pig, boom, boar, nero, baby, team, nail, tear, rain, rope, gear, moon, goat, bear, puma, pear, beam, tuna, pipe, goal.

El aparato puede también comprender un juego de cartas en donde cada carta representa un par de palabras de la tabla de codificación aritmética lingüística para su memorización.
15 Por ejemplo, el juego puede ser de 18 cartas en donde cada carta representa una multiplicación de las 18 multiplicaciones no elementales entre dos dígitos.

Cada carta del juego de cartas puede comprender una representación lingüística del par de palabras.

La representación lingüística puede comprender un par de palabras completas. La primera
20 palabra puede ser de un primer color y la segunda palabra puede ser de un segundo color.

Adicionalmente o alternativamente, la representación lingüística puede comprender cuatro consonantes. Un primer par de consonantes puede comprender las consonantes de la primera palabra del par de palabras y puede ser de un primer color. Un segundo par de consonantes puede comprender las consonantes de la segunda palabra del par de palabras
25 y puede ser de un segundo color.

Adicionalmente o alternativamente, cada carta del juego de cartas puede comprender unas representaciones gráficas del par de palabras. Una primera representación gráfica puede corresponder a la primera palabra del par de palabras y puede ser de un primer color. Una segunda representación gráfica puede corresponder a la segunda palabra y puede ser de un
30 segundo color.

Las representaciones lingüísticas y/o graficas del par de palabras pueden estar dispuestas en una cara anterior de cada carta. Una frase sintácticamente completa que une a las dos palabras del par de palabras puede estar dispuesta en una cara posterior de la carta.

Un núcleo sujeto de la frase puede ser la primera palabra del par de palabras y puede ser de un primer color. Un núcleo complemento de la frase puede ser la segunda palabra del par de palabras y puede ser de un segundo color.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de la descripción, un juego de figuras en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

La figura 1 muestra la cara anterior de una regla de cálculo lingüístico según una primera realización de la invención.

La figura 2 muestra la cara posterior de la regla de la figura 1.

15

La figura 3 muestra una tabla de codificación lingüística dispuesta en la cara posterior de la regla según la primera realización.

La figura 4 muestra las cuatro tablas de codificación multiplicativa lingüística dispuestas en la cara posterior de la regla según la primera realización.

20

La figura 5 muestra una cara anterior de una de las 18 cartas de un juego de cartas de memorización lingüística según la primera realización. La cara anterior muestra dos palabras cortas en lengua inglesa, sus etiquetas lingüísticas y sus iconos minimalistas.

La figura 6 muestra una cara posterior de la carta de la figura 5. La cara posterior muestra una frase en lengua inglesa que une a ambas palabras, el núcleo del sujeto, y el núcleo del complemento.

25

La figura 7 muestra una vista de la regla de cálculo lingüístico para la resolución de problemas donde el máximo dígito a multiplicar es 9.

La figura 8 muestra otra vista de la regla de cálculo lingüístico para la resolución de problemas donde el máximo dígito a multiplicar es 7.

La figura 9 muestra una vista en planta de la base de la regla de cálculo lingüístico según la primera realización incluyendo el hueco para acoger a una regleta deslizante.

30

La figura 10 muestra una vista en alzado de la base de la regla de la figura 9.

La figura 11 muestra una vista en perfil de la base de la regla de la figura 9.

La figura 12 muestra una vista en planta de la regleta deslizante de la primera realización.

La Figura 13 muestra una vista en alzado de la regleta deslizante de la figura 12.

La Figura 14 muestra una vista en perfil de la regleta deslizante de la figura 13.

35

La Figura 15 ilustra un proceso de subitación en donde el estudiante aprende a reconocer las cantidades 9, 16 y 12.

DESCRIPCIÓN DE UN MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Un modo de realización preferente de la regla de cálculo lingüístico 101 está ilustrado en las Figuras 1 y 2. La regla puede ser de plástico moldeado por inyección o formado por impresión 3D, por ejemplo. La regla de cálculo lingüística comprende un cuerpo 102, que posee un hueco longitudinal para encajar una regleta, una ventana 104 y una regleta deslizable 103, como queda ilustrado en la Figura 1. La ventana 104 permite el acceso visual a las marcas y etiquetas de la regleta y puede tener, por ejemplo, forma de recorte o de región transparente en la regla. La cara anterior del cuerpo de la regla 102 contiene, alineada con un borde del hueco de deslizamiento, un eje longitudinal de referencia, que corresponde a un segmento en escala logarítmica entre un límite numérico inferior 6 y un límite numérico superior 90. Este eje contiene marcas en los valores numéricos 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90. El color de fondo cambia entre dos valores, claro y oscuro, demarcando cada una de las décadas del segmento.

El eje longitudinal de referencia contiene 18 marcas transversales 105 correspondientes a los 18 productos no elementales (24 y 36 son marcas dobles) entre los números 3, 4, 6, 7, 8 y 9 y situadas en los correspondientes valores numéricos de los productos no elementales. Estas líneas espectrales están etiquetadas con 18 etiquetas lingüísticas en lengua inglesa 106. Las 18 marcas y sus etiquetas pueden ser de un segundo color, por ejemplo el rojo. El eje de referencia horizontal contiene además 4 marcas transversales con etiquetas lingüísticas 107 en las posiciones numéricas 6, 7, 8 y 9. Estas 4 marcas y sus etiquetas pueden ser de un primer color, por ejemplo el negro.

La regleta deslizable 103 contiene seis marcas y etiquetas lingüísticas 108 en las posiciones numéricas 3, 4, 6, 7, 8 y 9 de un segmento en escala logarítmica entre un límite numérico inferior de 1 y un límite numérico superior de 9. Estas seis marcas y sus etiquetas pueden ser del primer color.

La Figura 2 ilustra la cara posterior de la regla de cálculo lingüístico. Esta cara incluye una tabla de codificación lingüística 109 y cuatro tablas de codificación multiplicativa en lengua inglesa 110.

La tabla de codificación lingüística 109 (Figura 3) contiene diez pares de símbolos en los que cada dígito indo-arábigos es asociado a un carácter del alfabeto latino. Las cuatro tablas de codificación multiplicativa en lengua inglesa 110 (Figura 4) contienen 18 pares de palabras cortas en la lengua inglesa. Cada par de palabras codifica los cuatro dígitos de un producto elemental. Por ejemplo: boom-leg codifica los números (6, 3, 18).

Las Figuras 5 y 6 muestran la configuración de una de las 18 cartas de memorización lingüística 211. Las cartas pueden ser naipes tradicionales o pueden ser de plástico, por ejemplo.

La Figura 5 muestra la configuración de la cara anterior de una carta. La cara anterior contiene dos palabras cortas en lengua inglesa 212, dos etiquetas lingüísticas 213, y dos iconos minimalistas 214. En este modo preferente de implementación, la palabra, icono y etiqueta del lado izquierdo son del primer color, y los correspondientes al lado derecho son del segundo color. De este modo el primer color representa los números a multiplicar y el segundo color representa el producto.,

La Figura 6 muestra la configuración de la cara posterior de la carta de memorización. Contiene una frase en lengua inglesa 215. Esta frase tiene como núcleo del sujeto 216 una palabra corta (pig), y como núcleo del complemento 217, otra palabra corta (tuna). Preferiblemente, todas las palabras usadas en las cartas para representar los dígitos y productos de la multiplicación comprenden exactamente dos consonantes.

El aparato de enseñanza aritmética reivindicado presenta ventajas en multiplicaciones más avanzadas como pueden ser las multiplicaciones de dos números de 3 dígitos.

Un método que puede utilizarse para el proceso de multiplicación es el método en Celosía. Los números a multiplicar se colocan en la parte superior y derecha de una cuadrícula. En este método, un producto multi-digito es la repetición de varios productos de un dígito. En este caso se repiten nueve veces. Después de la primera fase de multiplicación de un dígito, los resultados almacenados en las cuadrículas se suman de acuerdo a los pasillos diagonales formados. En un producto de 3 por 3 dígitos, la fase de suma incluye 16 sumas secuenciales de un dígito.

Otro método que puede utilizarse para el proceso de multiplicación es el tradicionalmente utilizado en la escuela. Los números a multiplicar se colocan en dos filas paralelas. En una primera fase de multiplicación se obtienen las tres filas siguientes. Esta fase de multiplicación es especialmente exigente para el Sistema-2 del estudiante ya que debe realizar la multiplicación mientras mantiene en memoria la llevada del producto anterior, y antes de continuar con el siguiente producto, debe de realizar una suma parcial y actualizar en su memoria el valor de la llevada para el próximo producto. La última fase de la multiplicación tradicional es también una fase exclusivamente aditiva. El número de multiplicaciones y sumas totales es igual que en el sistema en Celosía.

Este ejemplo ilustra como una multiplicación de números multi-digito es únicamente una repetición de multiplicaciones de un dígito, y sumas de un dígito.

La invención que aquí se presenta se enfoca directamente en el proceso

multiplicativo. El problema de suma repetida de un dígito es de naturaleza diferente, y se asume resuelto.

El método en celosía muestra como los productos individuales pueden realizarse en cualquier orden, ya que son todos independientes, a diferencia del producto según el
5 método tradicional, que debe realizarse secuencialmente.

El método en celosía muestra también que el proceso de repasar si los productos obtenidos son correctos se puede realizar también en cualquier orden. Sin embargo, en el método tradicional, un error en un producto se propaga a otros resultados.

El método en celosía muestra la separación temporal de los procesos de
10 multiplicación y suma, aislando el problema fundamental de la multiplicación. El objetivo del estudiante es completar la cuadrícula del método en celosía de un modo eficiente, sin error, con un método permanentemente accesible en la mente del estudiante.

Un primer paso realizado en esta invención es el identificar el número de posibles multiplicaciones. Las tablas de multiplicar son el procedimiento tradicional de enseñanza
15 escolar de las diferentes multiplicaciones posibles. Según el método tradicional, el número ofrecido por las tablas de multiplicar es el de 100 posibles casos.

Las estrategias metodológicas para la memorización y acceso inmediato a 100 posibles casos, por razones obvias, tienen limitadas sus posibilidades de permitir al estudiante un acceso eficiente, sin error y permanente en el tiempo a estos datos.

20 Sin embargo, los productos con los dígitos 0, 1 o 10, son productos elementales. Por otro lado, los productos con los dígitos 2 y 5 son productos elementales, ya que los estudiantes han aprendido anteriormente los conceptos de doble y mitad para los 10 dígitos.

Por tanto, solo quedan productos entre los dígitos 3, 4, 6, 7, 8 y 9. Es decir 36 combinaciones. Y ya que la multiplicación es conmutativa, esto reduce el número de
25 multiplicaciones no-elementales de un dígito a 18.

La memorización y acceso inmediato a 18 posibles casos abre la posibilidad de utilizar nuevas estrategias metodológicas.

Esta invención propone fundamentar la memorización y acceso inmediato a estos 18 casos utilizando capacidades cognitivas humanas especialmente adaptadas a esta tarea. La
30 capacidad cognitiva humana de asociar símbolos lingüísticos se deriva de procesos evolutivos cognitivos humanos desarrollados durante decenas de miles de años.

Para asociar el carácter numérico de la multiplicación con el carácter lingüístico de la memoria permanente, esta invención también propone un proceso de codificación/decodificación de números a letras que es inmediato, automático, sin esfuerzo,
35 y sin error.

El proceso de codificación y decodificación consiste en conocer la asociación entre

los diez dígitos indo-arábigos y diez consonantes minúsculas del alfabeto latino. Para ello la tabla de codificación digital lingüística 109 (Figura 3) incluye una descripción de las características graficas que asemejan a los dígitos y las letras.

La Figura 4 muestra las cuatro tablas de codificación multiplicativa lingüística 109. En ellas se resumen los 18 pares de palabras en lengua inglesa que representan los 18 productos no elementales de la multiplicación. Estos 18 pares se estudian de un modo sistemático utilizando las 18 cartas de memorización lingüística 212. En ellas se asocian en primer lugar las dos palabras cortas en lengua inglesa 212, y sus correspondientes iconos minimalistas 214. Esto provee una referencia lingüística y grafica que es la esencia de memorización a largo plazo con acceso inmediato y sin error. Además, las cartas de memorización proveen una frase 215 que literalmente une a las dos palabras asociadas. Finalmente, las cartas de memorización abstraen el símbolo 213 de cada una de las dos palabras mediante sus dos consonantes, que a su vez representan información numérica.

La regla de cálculo lingüístico es el entorno final para el estudio y autoevaluación del estudiante. La información lingüística está representada exclusivamente por las consonantes de las palabras asociadas. Es decir, hay una relación directa entre las etiquetas lingüísticas y los dígitos y números representados.

La Figura 7 muestra un ejemplo de operación de la regla de cálculo lingüístico. Por ejemplo, el estudiante quiere confirmar que 9 por 8 es 72. La codificación mental que el estudiante hace de los números (9, 8, 72) es (p g tn), (p es 9, g es 8, tn es 72). En su mente la frase ("the pig eats tuna") con las palabras asociadas pig-tuna es una de las frases reconocidas. No existe ambigüedad.

El estudiante coloca la marca de referencia de la regleta deslizante 103 alineada con la etiqueta p (Figura 7). La marca g de la regleta está alineada con la línea vertical cuya etiqueta lingüística es tn. La lectura es: p multiplicado por g es tn. La de codificación es 9 multiplicado por 8 es 72.

Un beneficio adicional de esta invención es el cálculo inmediato de la división. A diferencia del método tradicional de multiplicación, en el método presentado en esta invención la misma facilidad que existe en calcular de un modo inmediato y sin error, y permanentemente en el tiempo el producto de dos dígitos, el cálculo de los factores de un producto es igualmente inmediato y sin error.

Esto es debido a que la asociación lingüística, por ejemplo pig-tuna, es accesible al estudiante en cualquier orden. Conocida la palabra pig, se deduce la palabra tuna. Esto es multiplicar. Conocida la palabra tuna, se deduce la palabra pig. Esto es factorizar o dividir.

La Figura 8 muestra un ejemplo de operación de la regla de cálculo lingüístico. Por ejemplo, el estudiante quiere confirmar que el resultado 42 es el producto de 7 por 6. El

numero 42 está codificado por la palabra rain, y rain está relacionado con la palabra tub. Por tanto 42 es 7 por 6.

El estudiante coloca la marca de referencia de la regleta deslizante 103 alineada con la etiqueta t (Figura 8). La marca b de la regleta está alineada con la línea vertical cuya
5 etiqueta lingüística es rn. Es decir que tb (tub) efectivamente produce el resultado rn (rain).

En este texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos etc.

10 Por otra parte, la invención no está limitada a las realizaciones concretas que se han descrito sino abarca también, por ejemplo, las variantes que pueden ser realizadas por el experto medio en la materia (por ejemplo, en cuanto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro de lo que se desprende de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Aparato de enseñanza aritmética que comprende
un elemento exterior (102) y
5 un elemento interior (103),
dispuestos de tal manera que el elemento exterior (102) y el elemento interior (103)
se puedan mover longitudinalmente entre sí,
caracterizado porque el elemento exterior (102) comprende una primera serie de
marcas etiquetadas con etiquetas lingüísticas, y el elemento interior (103) comprende una
10 segunda serie de marcas etiquetadas con etiquetas lingüísticas de modo que una marca del
elemento exterior (102) se puede alinear con una marca del elemento interior (103) para
representar una operación de multiplicación o división.
- 15 2.- Aparato de enseñanza aritmética según la reivindicación 1 en donde el elemento
exterior (102) comprende un hueco longitudinal (112) y una ventana (104) y la segunda serie
de marcas etiquetadas está configurada para ser al menos parcialmente visible a través de
la ventana (104).
- 20 3.- Aparato de enseñanza aritmética según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en
donde el elemento exterior (102) es una regla con un hueco longitudinal y el elemento
interior (103) es una regleta deslizante en el hueco longitudinal de la regla.

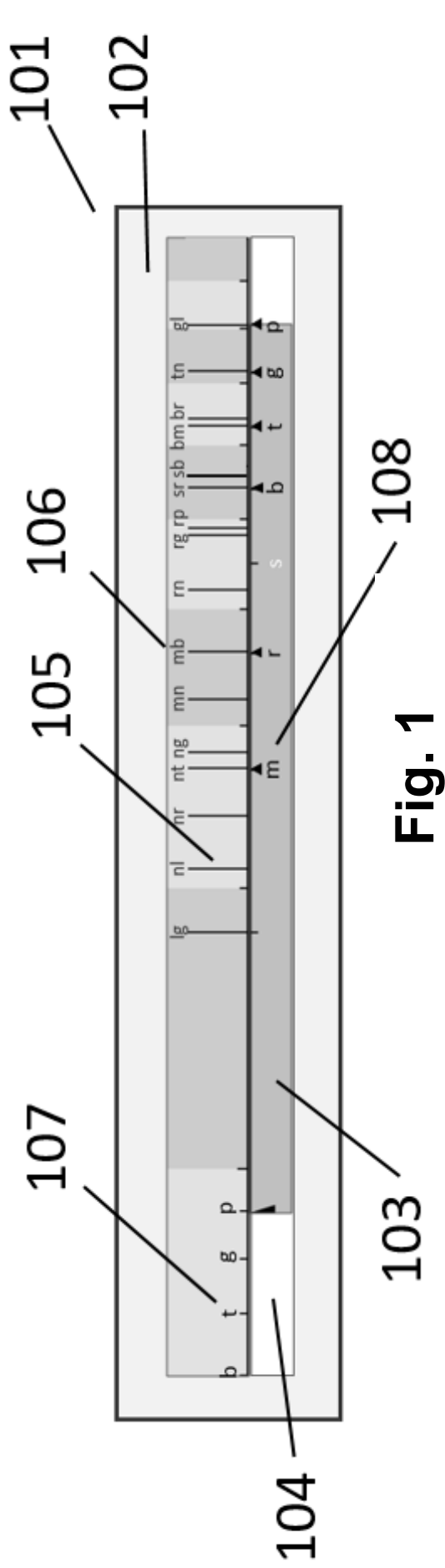


Fig. 1

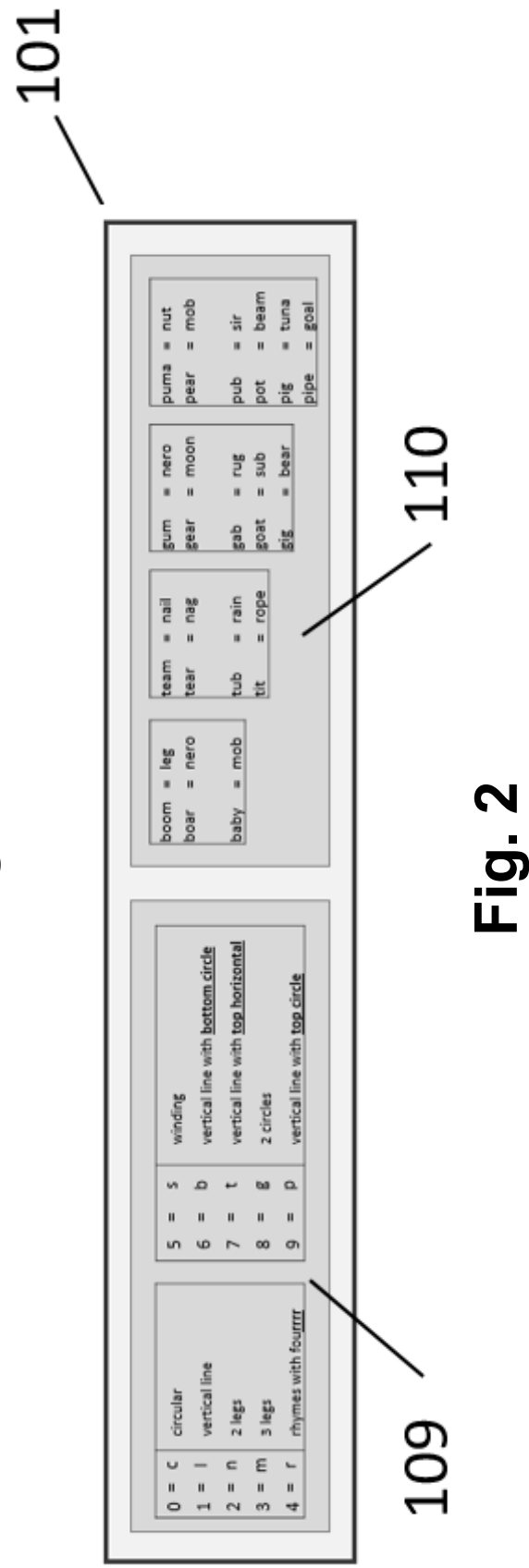


Fig. 2

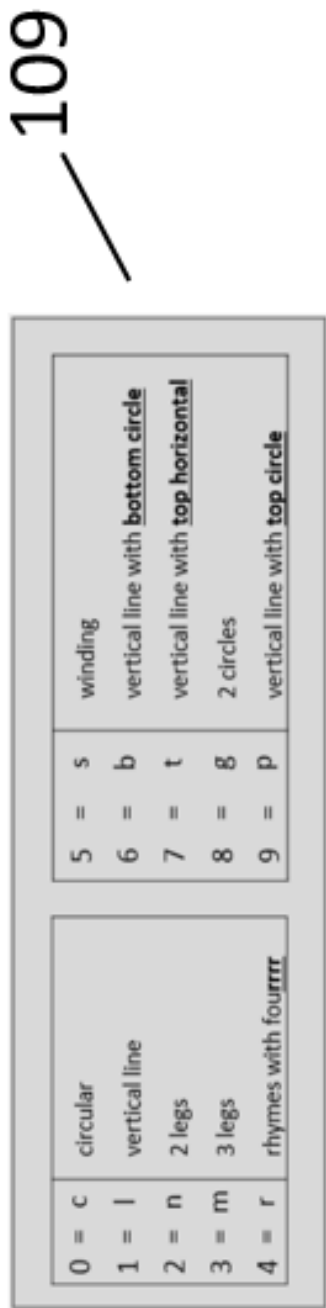


Fig. 3

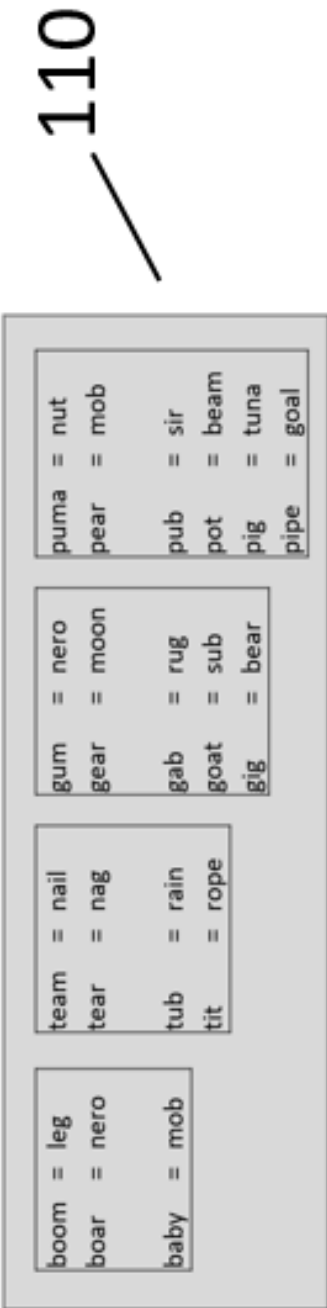


Fig. 4

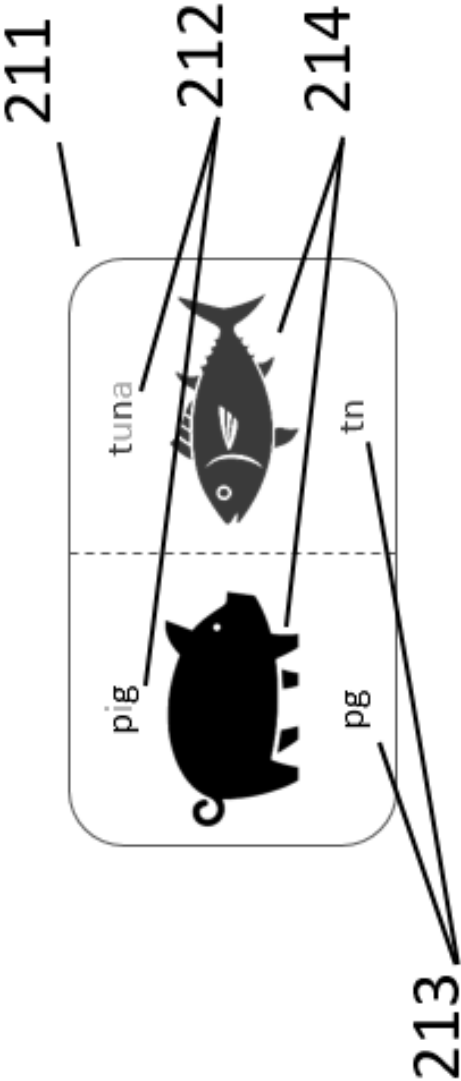


Fig. 5

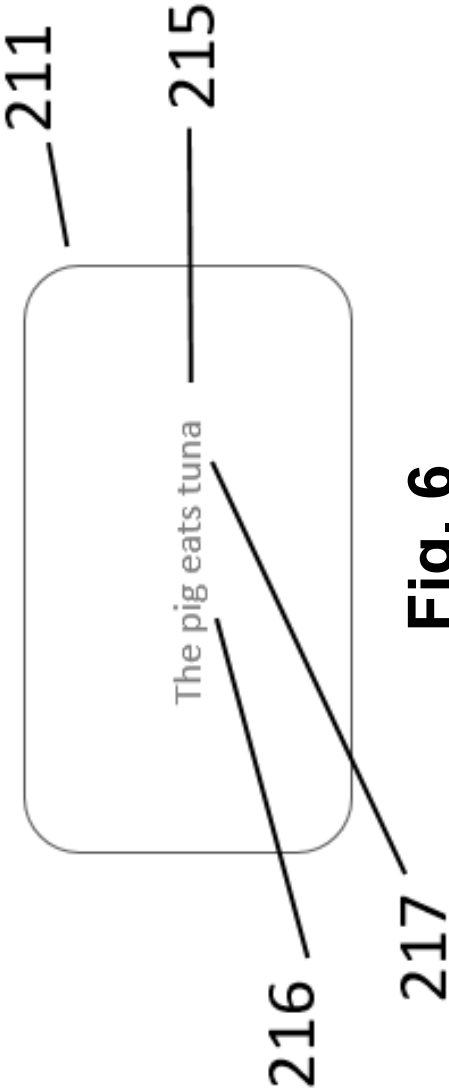


Fig. 6

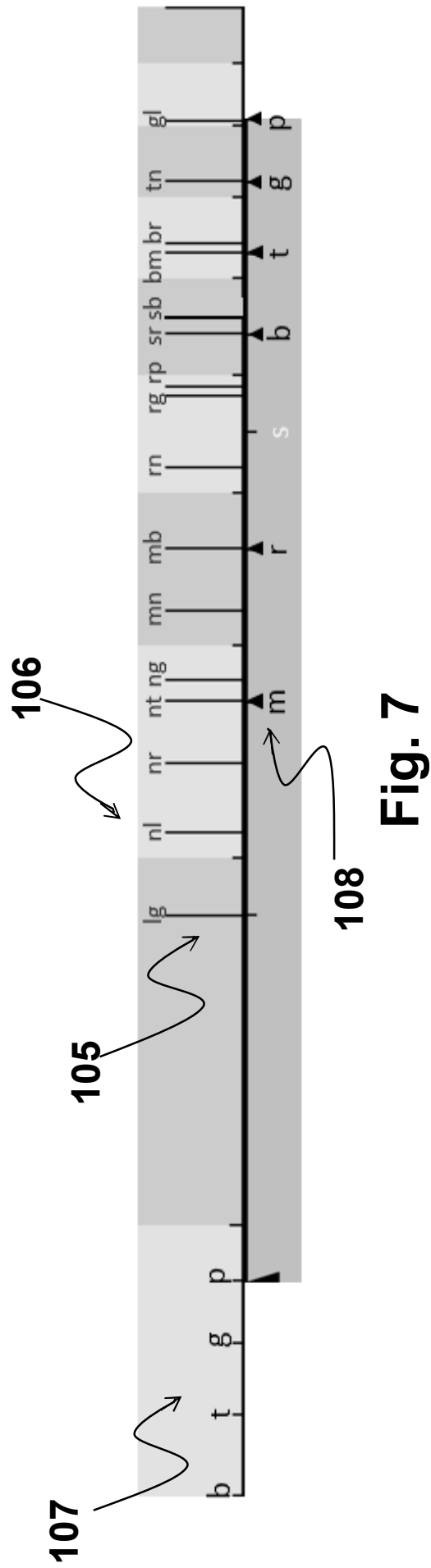


Fig. 7

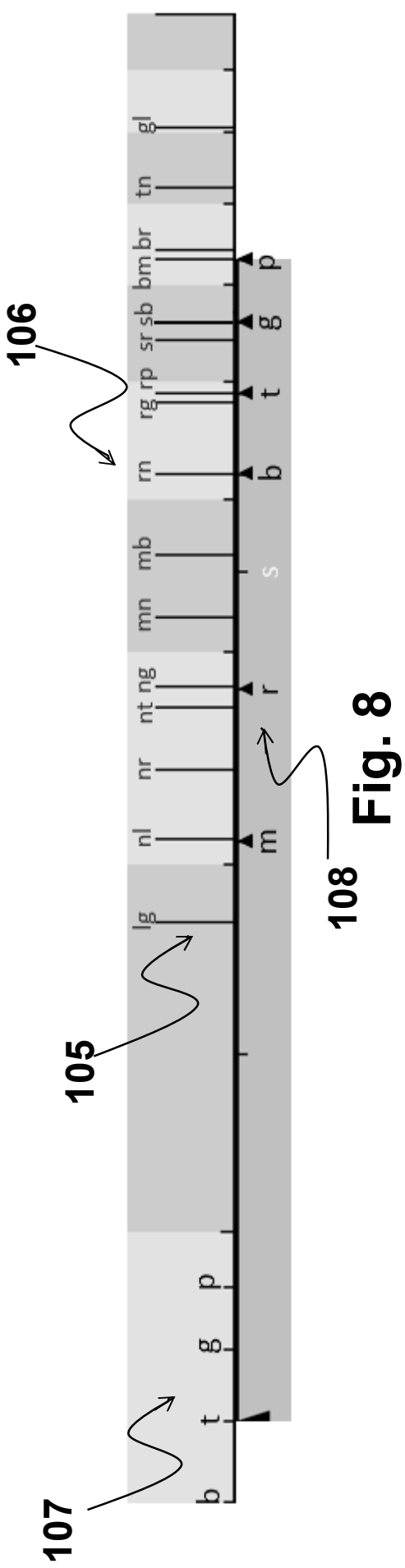


Fig. 8

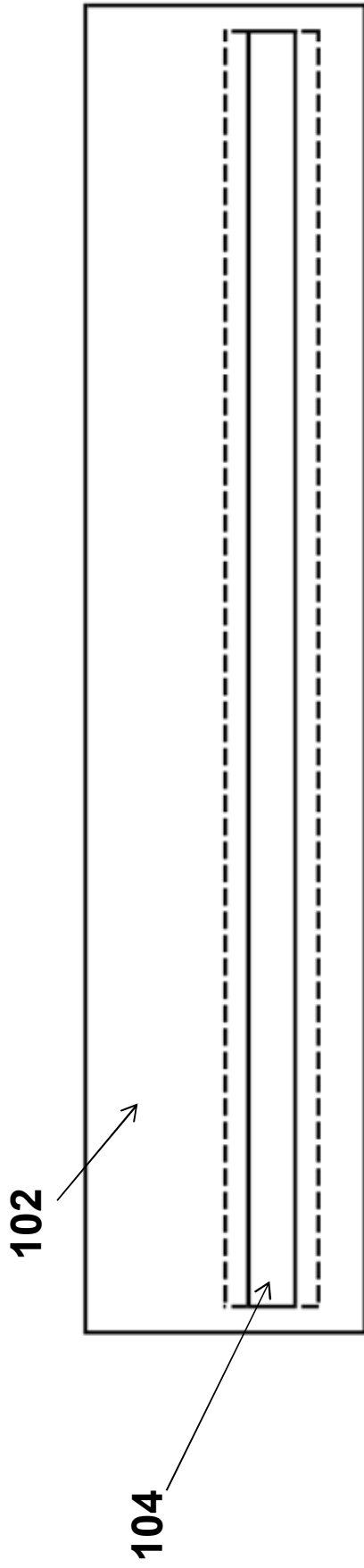


Fig. 9

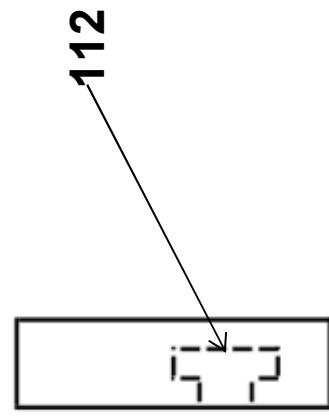


Fig. 10



Fig. 11

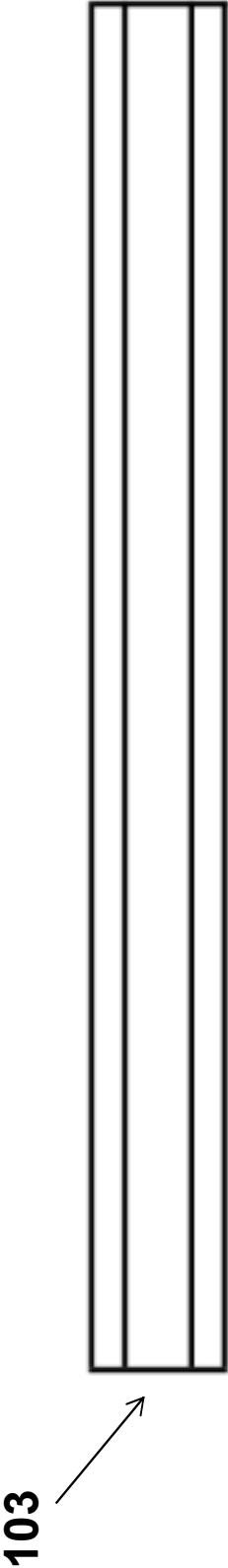


Fig. 12

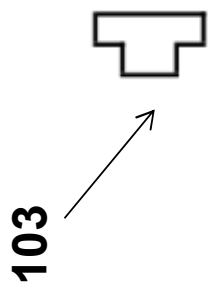


Fig. 13



Fig. 14

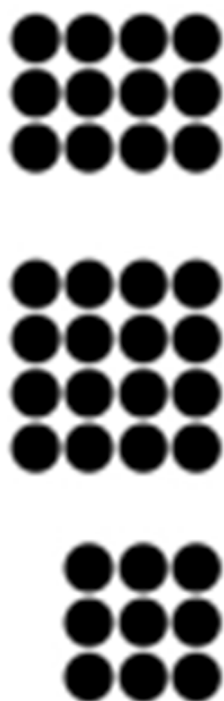


Fig. 15