

5

Principios Básicos del Invento

Campo del Invento

Este invento se refiere a conmutadores binarios de nueva concepción que pueden hacer que dos corrientes de datos se crucen entre sí o se transmitan en forma mutuamente independiente, y a sistemas de tratamiento de datos/almacenamiento que utilizan estos conmutadores para interconectar registros de desplazamiento.

10

Descripción de la Técnica Anterior (véase también el final de la memoria)

15

Son conocidos en la técnica diversos sistemas de dominio de burbuja magnética que combinan operaciones de tratamiento de datos y almacenamiento sobre la misma pastilla o plaquita magnética. Están expuestos ejemplos de tales sistemas en la Patente Norteamericana 3.701.125 que ilustra una plaquita de dominio de burbuja magnética que incluye funciones de memoria y de descodificación, y en la Patente Norteamericana 3.689.902 que describe un sistema descodificador y de almacenamiento de dominio de burbuja que tiene medios para borrar información de cualquiera o de todas las celdas de almacenamiento

20

25

21.2.76

to.

Además de los ejemplos enumerados anteriormente, varias patentes exponen esquemas de redistribución de datos realizados físicamente en tecnología de dominio de burbuja magnética. En particular, se exponen registros de almacenamiento ordenados dinámicamente que funcionan tomando como base un "algoritmo utilizado más recientemente". En tal aparato, los datos son dispuestos donde la facilidad de acceso está de acuerdo con su última utilización. Es decir, los datos son almacenados en el registro de desplazamiento según un orden de último uso de modo que el último bitio de información al que se ha establecido acceso está en la primera posición, o posición de acceso, del registro. Por consiguiente, puede ser leído de la memoria sin desplazamiento. El siguiente al último bitio de información a que se ha establecido acceso se almacena en la posición siguiente, de modo que puede establecerse acceso al mismo desplazando el contenido del registro solamente en una posición. Si están almacenados datos de este modo, puede conseguirse cualquier conjunto de datos deseado considerablemente con menos operaciones de desplazamiento en promedio que las que serían necesarias si los datos hubiesen sido almacenados aleatoriamente en el registro de desplazamiento. Un ejemplo de tal aparato de almacenamiento reordenado dinámicamente

21.2.76

en tecnología de dominio de burbujas magnéticas está ex-
puesto en la Patente Norteamericana 3.670.313. Adicional-
mente, la Patente Norteamericana 3.797.002 describe una
5 memoria de registro de desplazamiento con ordenación doble
dinámica que utiliza una pluralidad de registros de des-
plazamiento bidireccionales. Puede tener lugar el acce-
so a datos para redistribución en cualquier extremo de los
registros de desplazamiento.

En la Patente Norteamericana 3.766.534 se
10 describe aún otro registro de desplazamiento ordenado di-
namicamente. En esta Patente, se consigue la ordenación
dinámica multidimensional y pueden almacenarse bitios m^ul-
tiples en la memoria utilizando posiciones de acceso m^ul-
tiples. Esto reduce el tiempo medio de acceso a conjun-
15 tos de datos y reduce también sustancialmente el tiempo
de acceso en el peor caso para todos los conjuntos de da-
tos. En las patentes norteamericanas 3.737.881 y 3.701.132
están expuestos aún otros ejemplos de sistemas de redis-
posición de datos utilizando técnicas de dominio de bur-
20 buja.

En los dispositivos de redistribución de da-
tos descritos en las Patentes enumeradas, el campo magné-
tico de excitación utilizado para desplazar dominios de
burbuja ha de ser indistintamente anulado o invertido con
25 el fin de proporcionar las operaciones de redistribución

de dominios de burbuja. Esto constituye una desventaja clara puesto que se requieren circuitos de control más complicados y se utiliza más potencia para controlar el campo magnético de excitación. Adicionalmente, la ejecución de las diversas funciones diferentes de manipulación de burbujas se hace más difícil puesto que el funcionamiento de todos los dispositivos de burbuja en el mismo módulo está sincronizado.

En el presente invento, está dispuesto un campo magnético de excitación giratorio, estacionario, en el plano de la película magnética que soporta los dominios de burbuja. Todas las operaciones se realizan sin la necesidad de anular o invertir este campo de excitación contenido en un plano. Este campo de excitación puede obtenerse utilizando dos campos magnéticos senoidales que están desfasados en 90° entre sí, o utilizando campos ($\pm x, \pm y$) de impulsos, como es bien conocido en la técnica. Si se utiliza tecnología de dispositivos acoplados por carga, se hace uso continuamente de la misma secuencia repetitiva de impulsos de excitación, no habiendo necesidad de cambiar la secuencia de impulsos de excitación de ningún modo, o detenerla. Adicionalmente, no se crea espacio vacío en la corriente de datos como resultado de las operaciones que se realizan. La presente estructura tiene una flexibilidad considerable y puede aplicarse a

todos los tipos de disposiciones de almacenamiento y tratamiento de datos.

Además de la ventaja mencionada con respecto a la utilización de un campo magnético de excitación giratorio, estable, el presente invento pretende utilizar corrientes de datos entrecruzadas para realizar operaciones de tratamiento de datos y almacenamiento tales como clasificación, almacenamiento; ordenado dinámicamente, etc. La totalidad de las patentes mencionadas anteriormente no utilizan corrientes de datos entrecruzadas en las cuales cada corriente de datos se desplaza continuamente durante cada ciclo completo del campo de excitación (o impulsos de excitación) para realizar sus diversas operaciones. Sin embargo, están descritos en la Solicitud de patente española Nº 436.351, sistemas de dominio de burbuja para la realización de funciones de corrección de texto que utilizan un campo magnético de excitación giratorio, constante. Sin embargo, los sistemas de corrección de texto descritos en ellas no utilizan una estructura en donde se entrecruzan corrientes de datos entre sí o se transmitan paralela o independientemente entre sí de un modo continuo durante el ciclo de campo de excitación. En el presente aparato, la utilización de un conmutador binario en vez de técnicas de derivación y exclusión de bitios de datos, da lugar a una reordena-

ción de datos por bloques en vez de por bitios, como se hace en la técnica anterior.

5 En conformidad, un objeto principal del presente invento es crear disposiciones de conmutador de nueva concepción que pueden utilizar corrientes de datos para hacer indistintamente que se crucen o se transmitan independientemente entre sí dependiendo de señales de control.

10 Otro objeto del presente invento es utilizar tales conmutadores de nueva concepción para constituir una estructura que es capaz de muchas funciones de tratamiento y almacenamiento de datos.

15 Otro objeto del presente invento es crear un aparato de dominio de burbuja que puede alternar entre varias estructuras de datos.

20 Un objeto adicional del presente invento es crear un aparato para el tratamiento de corrientes de datos sin alterar la pauta original de bitios después que se han realizado las operaciones. De este modo, un objeto es proporcionar un tipo de tratamiento de datos en el cual no existirá pérdida de datos originales, ni adición de datos extraños, ni permutación interna no deseada de la pauta original de bitios.

25 Aún un objeto adicional del presente invento es crear un aparato de dominio de burbuja para el tra-

tamiento y almacenamiento de datos que tiene una flexibilidad notable para su aplicación en cualquier tipo de sistema de gestión de tratamiento de datos y almacenamiento.

5 Otro objeto del presente invento es crear una estructura mejorada de tratamiento y almacenamiento de datos que puede ser realizada físicamente en varias tecnologías.

10 Aún otro objeto del presente invento es crear un sistema de almacenamiento de registro de desplazamiento que utiliza conmutadores binarios de dirección de flujo para la creación de sistemas flexibles y versátiles que pueden ser utilizados en cualquier tipo de aparato de tratamiento de datos.

15 Otro objeto del presente invento es crear un aparato de dominio de burbuja magnética para el tratamiento y almacenamiento de datos que puede realizar varias operaciones de tratamiento de datos utilizando una pauta constante repetitiva de impulsos de excitación, en donde la pauta no ha de ser alterada o detenida de ningún modo con el fin de conseguir cualquiera o la totalidad de estas operaciones de tratamiento de datos.

20

Breve Resumen del Invento

25 Este invento describe un nuevo conmutador binario de dirección de flujo que puede permitir que dos

21.2.76 - 3 -

corrientes de datos se crucen entre sí o circulen independientemente entre sí dependiendo de la señal de control aplicada al conmutador. Este conmutador puede ser realizado físicamente en varias tecnologías, que incluyen la tecnología de dominio de burbuja y la tecnología de dispositivos acoplados por carga.

Se crea un nuevo tipo de aparato de almacenamiento de información conectando varias estructuras de registro de desplazamiento con estos conmutadores binarios. Esto puede utilizarse para formar una estructura del tipo "escalera" que puede alternar entre dos tipos de estructuras de datos. En la primera, se proporciona una disposición de datos según el principio de "último en entrada-primero en salida" mientras que en la última se proporciona una estructura de datos según el principio "primero en entrada-primero en salida". Utilizando este tipo de estructura en escalera, pueden reordenarse fácilmente conjuntos de datos de acuerdo con el carácter reciente de utilización con el fin de mejorar tanto el tiempo medio de acceso como el tiempo de acceso a cualquier conjunto de datos. En contraste con sistemas de la técnica anterior que realizan estas operaciones, la presente estructura puede utilizar una secuencia fija repetitiva de impulsos de excitación que no necesita ser alterada de ningún modo durante la realización de todas las operaciones de datos.

En una realización particular, una pluralidad de registros de desplazamiento están interconectados con conmutadores binarios que pueden ser activados en forma controlable para hacer que se crucen corrientes de datos o circulen independientemente. De este modo, puede hacerse que cada registro de desplazamiento esté inactivo independientemente de los otros registros de desplazamiento o bien que los registros de desplazamiento individuales puedan ser conectados para formar un gran "registro de desplazamiento trenzado". Se crea una estación de entrada/salida para escribir nueva información en memoria, leer información en memoria o borrar información de la memoria. Se crean circuitos de control para cambiar todos los conmutadores binarios al mismo tiempo, o para controlar individualmente los conmutadores binarios. De este modo, puede hacerse que cualquier número de registros de desplazamiento individuales estén en estado inactivo independientemente mientras que otros registros estén conectados entre sí.

Estos y otros objetos, características y ventajas se pondrán más de manifiesto por la siguiente descripción más particular de las realizaciones preferidas.

Breve Descripción de los Dibujos

Las figuras 1A y 1B ilustran el conmutador

binario básico utilizado en el presente invento, indicando la figura 1A el funcionamiento de cruce de corriente de datos mientras que la figura 1B indica la operación de circulación independiente de corrientes de datos.

5 La figura 2 es un dibujo detallado de un conmutador binario realizado físicamente en tecnología de dominio de burbuja magnética.

10 La figura 3 es una ilustración de una estructura de almacenamiento en escalera que comprende una pluralidad de registros de desplazamiento interconectados por conmutadores binarios, junto con una unidad de entrada/salida para hacer posibles operaciones de lectura, escritura y borrado.

15 Las figuras 4A y 4B ilustran el flujo de datos de una estructura en escalera cuando todos los conmutadores binarios están en su modo de transmisión cruzada.

20 La figura 5 ilustra el flujo de datos de información en una estructura en escalera en donde todos los conmutadores binarios están en su modo de funcionamiento de circulación independiente. De este modo, cada uno de los registros de desplazamiento está, simplemente, en estado inactivo.

25 Las figuras 6A, 6B, 6C y 6D representan cuatro operaciones típicas de tratamiento de datos que pue-

5 con ser realizadas utilizando la estructura en escalera de la figura 3. Estas cuatro operaciones en combinación permiten ya a la estructura en escalera realizar redistribuciones de datos complicadas tales como almacenamiento ordenado dinámicamente.

Las figuras 7A-7G y 8A-8G ilustran el funcionamiento de la estructura en escalera de la figura 3 para la realización de una función de reordenación de datos.

10 Descripción Detallada de las Realizaciones
Preferidas

Commutador Binario (Figuras 1A, 1B, 2)

15 El conmutador binario conducirá dos corrientes de datos de modo que las corrientes indistintamente se cruzarán entre sí o circularán independientemente entre sí, dependiendo del modo en que sea controlado el conmutador. Las figuras 1A y 1B ilustran los modos de funcionamiento de transmisión cruzada y circulación independiente del conmutador S, respectivamente. De este modo,
20 se crea un conmutador binario de dos entradas (A, B)- dos salidas (C,D) para la conducción simultánea de dos corrientes de datos en dos modos de funcionamiento distintos.

25 En la siguiente explicación, se supondrá que el conmutador y estructuras que se describirán posteriormente estarán fabricados a partir de dispositivos de

dominio de burbuja magnética y que las corrientes de datos son corrientes de dominios de burbuja. Sin embargo, como se ilustrará posteriormente, pueden utilizarse otras tecnologías (tales como dispositivos semiconductores acoplados por carga) para realizar físicamente estas estructuras.

La figura 1A ilustra el modo de funcionamiento de transmisión cruzada del conmutador S binario. En este modo, los datos A de entrada (que tienen cualquier tipo de codificación) se cruzan con la corriente B de datos de entrada y salen a lo largo del camino C. Correspondientemente, la otra corriente B de datos de entrada cruza el camino de datos de la corriente A y sale a lo largo de la dirección D. El funcionamiento en este modo está bajo control del circuito 10 de control de conmutador.

En la figura 1B, se ilustra el modo de funcionamiento de circulación independiente del conmutador S. En este modo, la corriente A de datos de entrada entra en el conmutador S y sale a lo largo del camino D, mientras que la corriente B de entrada entra en el conmutador S y sale a través del camino C. De este modo, las corrientes A y B de datos, se transmiten independientemente en contraste con el funcionamiento ilustrado en la figura 1A donde se cruzan entre sí. Nuevamente, el circui-

to 10 de control de conmutador determina el modo de funcionamiento del conmutador S.

5 La figura 2 ilustra una realización de dominio de burbuja del conmutador S binario. En esta realización, la conmutación entre modos de funcionamiento tiene lugar bajo control de corrientes presentes en conductores. Sin embargo, pueden utilizarse tipos variantes de control, tales como el proporcionado por dominios de burbuja de control establecido. Por ejemplo, puede hacerse
10 se uso de un funcionamiento de conmutador similar al expuesto en la solicitudes de patente norteamericanas S.N. 429.415, presentada el 28 de diciembre de 1973, y S.N. 429.411, presentada el 28 de diciembre de 1973.

15 La figura 2 representa un conmutador S binario que permite que dos corrientes de burbujas que se desplacen bajo la influencia de un campo H de excitación estacionario para cruzarse entre sí en diferentes fases en el mismo ciclo del campo de excitación utilizando un dispositivo del tipo inactivo. Estas corrientes de burbujas se cruzan entre sí sin interferencia destructiva.
20 El propio conmutador está compuesto por elementos magnéticos tales como las barras 12 en T e I. Como tal, el conmutador es esencialmente idéntico al expuesto en la Patente Norteamericana 3.543.255, excepto en que los medios de control están dispuestos para cambiar el modo de
25

funcionamiento del conmutador. De este modo, en vez de tener las corrientes A y B de datos cruzándose siempre entre sí, el funcionamiento del conmutador S puede ser controlado de modo que puede hacerse que las corrientes A y B de datos transmitan independientemente.

En la figura 2, los conductores 14A y 14B, conectados al circuito 10 de control de conmutador, son utilizados para poner el conmutador en el modo de funcionamiento de transmisión independiente. Es decir, cuando están presentes corrientes en estos conductores, la corriente A de entrada entrará en el conmutador S y saldrá a través del camino D, mientras que la corriente B de entrada entrará en el conmutador S y saldrá a través del camino C. Los conductores 14A y 14B tienen porciones de ancho reducido donde se producen gradientes de campo magnético intensificados, y solamente en estos lugares, para desviar las corrientes A y B de burbujas (en el medio 16 magnético) con el fin de conseguir el funcionamiento de transmisión independiente.

Cuando no están presentes corrientes en los conductores 14A y 14B las corrientes A y B de burbujas magnéticas se cruzan entre sí. El modo de funcionamiento de transmisión cruzada depende de la acción del espacio I de inactividad de dominio de burbuja situado en el centro del conmutador S. El dominio BD de burbuja en el espacio de inactividad será expulsado del espacio de inac-

tividad por una burbuja de la corriente de datos de entrada, cuya burbuja de datos permanecerá entonces en el espacio de inactividad y será la nueva burbuja inactiva a ser expulsada cuando entre la siguiente burbuja de datos.

5 De este modo, la burbuja inactiva es siempre repuesta a partir de las burbujas de datos de entrada y la burbuja inactiva es siempre expulsada del espacio de inactividad cada vez que entra en el espacio de inactividad una burbuja de datos. Las corrientes de burbujas de entrada se

10 cruzan entre sí en fases diferentes del ciclo del campo H de excitación y por consiguiente no se produce interferencia destructiva de corrientes de datos. Cada corriente de datos se desplaza continuamente durante todas las fases de H, en contraste con las técnicas de retención

15 donde son retenidos bitios de datos sustancialmente en su lugar durante fases diferentes del campo H.

Con más detalle, el conmutador S binario está compuesto por elementos 12 magnéticos situados en posición adyacente a un medio 16 magnético en el cual existen los dominios de burbuja. Los elementos 12 magnéticos

20 proporcionan caminos de propagación por las corrientes A y B de dominios de burbuja. El punto de intersección de las corrientes A y B de dominios de burbuja está constituido por un espacio I de inactividad. Un dominio BD de burbuja reside en el espacio de inactividad y circula

25

continuamente en el espacio de inactividad en respuesta a las diferentes orientaciones del campo H. Los conductores 14A y 14B pueden estar situados indistintamente sobre los elementos 12 magnéticos o por debajo de ellos.

5 Para explicar el funcionamiento de circulación independiente, se supone que el campo H gira en dirección a derechas, como se representa. En la fase 3 del campo la posición del bitio entrante de la corriente A de entrada está designada por a, la posición del bitio entrante de la corriente B está indicada en b, la posición del bitio saliente sobre el camino C está designado por c, y la posición de bitio saliente en el camino D está designada por d. Cuando los conductores 14A y 14B de control no están activados, el conmutador S funciona en el modo de transmisión cruzada. En este modo, el bitio situado en la posición a estará conectado al bitio situado en la posición c mientras que el bitio en b estará conectado al bitio en d. Durante la activación de los conductores de control, es excluido el espacio I de inactividad de punto de cruce. Si la acción de transmisión independiente se inicia en la fase 3 del campo, una corriente a través del conductor 14 B durante las fases 4 y 1 del campo originará la transferencia de un dominio de burbuja en la posición b de bitio a la posición 4' polar sobre el elemento 18 magnético. La burbuja permanecerá allí

hasta la fase 2 del campo, después de lo cual se desplazará hasta la posición 3 polar sobre la barra 19 cuando el campo II está en la fase 3. De este modo, el dominio situado en la posición b se desplazará hasta la posición c durante el funcionamiento de transmisión independiente. Correspondientemente, una corriente en el conductor 14A durante la fase 1 del campo conducirá un dominio de burbuja en la posición a de bitio a lo largo del elemento 20 hasta las posiciones 1' y 2' polares y después hasta la posición 3 polar sobre la barra 20 modificada en forma de Y. De este modo, el dominio estará en la posición d de bitio.

Cuando el conmutador es cambiado del modo de transmisión cruzada al modo de transmisión independiente, no queda ningún dominio de burbuja en exceso en el espacio de inactividad excepto la propia burbuja inactiva. Adicionalmente, no se crea espacio vacío cuando se cambia del modo de transmisión independiente al modo de transmisión cruzada.

20 Estructura en Escalera (figura 3)

Una secuencia de bucles de almacenamiento de datos pueden conectarse en escalera, para obtener la estructura en escalera representada en la figura 3. Las intersecciones de bucles de almacenamiento adyacentes incluyen un conmutador binario del tipo descrito anterior-

mente. Como se explicará con más detalle, la disposición de los conmutadores binarios en las intersecciones de los diversos bucles hace posible que los datos presentes en los bucles permanezcan inactivos alrededor de cada bucle independiente o sean interconectados de un modo secuencial.

5
10
15
Con referencia más particularmente ahora a la figura 3, una pluralidad de bucles L1, L2 y L3 y L4 de registro de desplazamiento están interconectados por los conmutadores S1, S2 y S3 binarios. Adicionalmente, el bucle L1 está interconectado con un bucle designado como bucle de entrada/salida. El conmutador T es idéntico a los conmutadores S1-S3. Se ha dado una designación diferente solamente para facilitar el comentario posterior del funcionamiento de la estructura en escalera. Están asociados con el bucle de entrada-salida un circuito 22 de lectura, un circuito 24 de borrado, y un circuito 26 de escritura.

20
25
Los conmutadores T y S1-S3 binarios individuales tienen sus modos de funcionamiento determinados por corrientes que fluyen a lo largo de los conductores 14A y 14B asociados. Las corrientes presentes en estos conductores están bajo control de la unidad 10 de control de conmutador que puede activar todos los conmutadores binarios al mismo tiempo o independientemente unos de otros. Por ejemplo, los conmutadores S1-S3 pueden ser ac-

cionados simultáneamente mientras que el conmutador T puede ser accionado independientemente.

5 Para una estructura en escalera que utiliza tecnología de dominio de burbuja magnética, una fuente 28 de campo magnético proporciona un campo H_z magnético de polarización para estabilizar el tamaño de los dominios en el medio 16 magnético. Una fuente 30 de campo de propagación proporciona un campo H magnético giratorio en el plano del medio magnético para el desplazamiento
10 de los dominios.

Un circuito 32 de control proporciona señales de sincronismo y control para la unidad 10 de control de conmutador, la fuente 28 de campo de polarización, la fuente 30 de campo de propagación, y para los circuitos
15 22 de lectura, 24 de borrado, y 26 de escritura asociados con el bucle de entrada-salida.

Para una realización que utiliza tecnología de dominio de burbuja magnética, se hace referencia a la figura 2 que representa un conmutador S binario típico
20 que puede ser utilizado para interconectar dos bucles de almacenamiento. Por ejemplo, la corriente A de datos puede estar fluyendo en un bucle de almacenamiento mientras que la corriente B de datos puede estar fluyendo en un bucle de almacenamiento adyacente. Si el conmutador S está en su modo de transmisión independiente, entonces la
25

corriente A de datos continuará circulando alrededor de su bucle de almacenamiento, siguiendo el camino indicado por la flecha D. Correspondientemente, la corriente B de datos continuará fluyendo alrededor de su bucle de almacenamiento siguiendo el camino indicado por la flecha C. Si el conmutador S está en el modo de transmisión cruzada, entonces las corrientes A y B de datos atravesarán el conmutador y se desplazarán en los bucles de almacenamiento adyacentes.

Son bien conocidos en la tecnología de dominio de burbuja magnética circuitos de lectura, borrado y escritura, y se hace referencia a la Patente Norteamericana 3.689.902. En esa referencia, se exponen medios de borrado de bucle de corriente para eliminar información de un bucle de registro de desplazamiento, al tiempo que se exponen también diversos generadores de dominio controlados. La percepción es proporcionada por perceptores de dominio de burbuja magnética convencionales, tales como dispositivos de percepción magnetoresistivos.

La fuente 28 de campo de polarización y la fuente 30 de campo de propagación son también bien conocidas en la tecnología de dominios de burbuja magnética. Por ejemplo, un campo H_z de polarización puede ser proporcionado fácilmente por una bobina portadora de corriente, un imán permanente, o mediante una capa interacoplada si-

estructura del tipo escalera. Además, el tratamiento y almacenamiento de datos pueden producirse en toda la estructura en escalera, como se pondrá de manifiesto. La estructura básica en escalera es capaz de diversas funciones de tratamiento de datos, puesto que los conmutadores binarios pueden ser utilizados indistintamente para interconectar o separar los bucles en la estructura en escalera. Adicionalmente, pueden conectarse secuencialmente o desconectarse entre sí cualquier número de bucles. Por consiguiente, los datos contenidos en los diversos bucles pueden ser intercambiados para proporcionar numerosas funciones de clasificación, como se explicará con más detalle con respecto al resto del dibujo.

Operaciones de la Estructura en Escalera (Figuras 4A, 4B, 5, y 6A-6D)

Estas figuras ilustran algunas de las operaciones de tratamiento de datos que pueden ser realizadas con una estructura en escalera con el fin de proporcionar organizaciones mejoradas de tratamiento de datos. Por ejemplo, la figura 4A ilustra el flujo de datos para nueve agrupaciones A, B, C, D, E, F, G, H, I cuando todos los conmutadores S1-S3 y T binarios están en el modo de transmisión cruzada. Si todos los conmutadores están puestos en el modo de transmisión cruzada, entonces la totalidad de la estructura en escalera se comporta como un

gran "bucle trenzado". El flujo secuencial de los datos está ilustrado más claramente en la figura 4B donde la agrupación A de datos está en el bucle de entrada-salida.

5 La figura 5 ilustra el flujo de datos cuando todos los conmutadores S1-S3 y T binarios están en el modo de circulación independiente. En este modo de funcionamiento, se produce una agrupación de bucles independientes y el flujo de información en cada bucle L1-L4, así como en el bucle de entrada-salida, está indicado por
10 las flechas contenidas en cada uno de estos bucles. Esto se define como estado de inactividad de la estructura en escalera.

Los diversos conmutadores binarios que interconectan los bucles pueden también activarse individualmente, si es necesario, para producir una circulación cerrada de información localizada arbitrariamente. Por ejemplo, el conmutador S3 puede ponerse en el modo de transmisión cruzada para unir los bucles en L3 y L4, mientras que los conmutadores binarios restantes están en el modo
15 de circulación independiente. Esto significa que la información contenida en los bucles L1 y L2, así como la información en el bucle de entrada-salida, simplemente recircula alrededor de cada uno de estos bucles. Este tipo de flexibilidad no está fácilmente disponible en
20 otras tecnologías y tiene implicaciones importantes en

aplicaciones de sistema, tales como tratamiento de datos y almacenamiento. Se describirán ahora dos aplicaciones que demuestran la flexibilidad y versatilidad de la estructura en escalera.

5 Estructuras LIFO y FIFO

En la estructura en escalera de la figura 3, se supone que cada bucle L1-L4 contiene dos agrupaciones de datos (por ejemplo, dos páginas o dos registros). Por ejemplo, el bucle L1 puede contener los registros B e I de almacenamiento, como se representa más claramente en la figura 4A. Se supone también que el bucle de entrada-salida está unido al bucle (L1) más a la derecha y que el tiempo que emplea una agrupación de datos para desplazarse la mitad del perímetro de cualquier bucle L1-L4 se define como ciclo.

10 Cuando todos los conmutadores binarios funcionan en el modo de circulación independiente, las agrupaciones de datos en la estructura en escalera circulan simplemente alrededor de bucles L1-L4 independientes, y también circulan alrededor del bucle de entrada-salida. En este modo de funcionamiento, el contenido de la estructura en escalera alterna entre secuencias directa e inversa. Por ejemplo, la presente secuencia ABCDEFGHIJ cambiará a la secuencia IJGFEDCBA un ciclo más tarde, y volverá a cambiar a su orden original después de otro ciclo. Es-

ta inversión de secuencia de datos se consigue sin invertir el campo II de excitación contenido en un plano. Si se utiliza una tecnología de dispositivos semiconductores acoplados por carga, se hace uso de la misma secuencia repetitiva de impulsos de excitación para proporcionar la inversión de secuencia de datos. Por consiguiente, puede establecerse acceso a la secuencia de agrupaciones de datos, con un único bucle de entrada-salida, indistintamente desde el extremo de "cabeza" o desde el extremo de "cola" de los datos.

Si ABCDEFGHIL es el orden de entrada en la estructura en escalera, entonces después de permanecer en estado de inactividad durante un número par de ciclos, A estaría disponible para lectura inmediata seguida de B, C, D, ..., etc, si todos los conmutadores están puestos en transmisión cruzada. Por el contrario, después de un número impar de ciclos de inactividad, estaría disponible en primer lugar para lectura la agrupación I de datos escrita al final en la estructura en escalera seguida por las agrupaciones II, G, F, ... etc. Consiguientemente, las agrupaciones de datos en la estructura en escalera pueden alternarse de un ciclo a otro entre la estructura LIFO (último en entrada primero en salida) y la estructura FIFO (primero en entrada-primero en salida).

Cuatro Operaciones Básicas

Se utilizan cuatro operaciones básicas suficientes para realizar muchas funciones importantes de la estructura en escalera. Estas están representadas en las figuras 6A-6D y son las siguientes:

5

Figura 6A- desplazamiento global: T = TRANSMISION CRUZADA
S = TRANSMISION CRUZADA.

10

Figura 6B - Desplazamiento separado: T = TRANSMISION INDEPENDIENTE
S = TRANSMISION CRUZADA

15

Figura 6C-permutación: T = TRANSMISION INDEPENDIENTE
S = TRANSMISION INDEPENDIENTE

20

Los desplazamientos global y de permutación son utilizados para realizar estructuras LIPO-FIFO. Se utilizan otras operaciones para ordenación dinámica de datos óptima.

Reordenación Dinámica de Datos

25

Frecuentemente existe carácter local en re-

21.2.76

ferencias de memoria; es decir; las agrupaciones a que se ha hecho referencia más recientemente tienden a tener probabilidades más altas que otras agrupaciones para ser referenciadas en un futuro inmediato. Los sistemas de almacenamiento pueden estar organizados para obtener provecho de este fenómeno con el fin de reducir el tiempo medio de acceso. En este sentido, las agrupaciones a que se ha hecho referencia más recientemente se sitúan más próximas al bucle de entrada-salida. Esto se hace partien-
do de una disposición linealmente ordenada de agrupaciones de datos, suponiendo que la de más alto rango (más próxima al bucle de entrada-salida) tiene la probabilidad más alta de ser referenciada a continuación. Los accesos subsiguientes modifican el orden de acuerdo con el carácter reciente de utilización. La reordenación dinámica de datos se realiza en dos pasos:

- (1) búsqueda: desplazar la agrupación requerida a la posición de entrada-salida, y
- (2) reposición: "empujar" todas las agrupaciones que intervienen (entre las agrupaciones antigua y nueva de mayor rango) hacia abajo una posición (desde sus posiciones originales).

Por ejemplo, después de establecer acceso a la agrupación C en la secuencia ABCDEFGHI, la ordenación sería CABDEFGHI.

5 Este principio de reordenación dinámica ha sido mencionado anteriormente con respecto a las patentes comentadas como referencia de la técnica anterior. Sin embargo, resultará fácilmente evidente que la presente técnica realiza la redistribución de datos para conseguir la reordenación dinámica sin que se requieran cambios en la secuencia repetitiva de impulsos de excitación utilizados para desplazar los datos y sin que se requiera la interrupción de estos impulsos de excitación. En el caso particular de tecnología de dominios de burbuja que utiliza campos magnéticos contenidos en un plano para el desplazamiento de burbujas, puede utilizarse un campo magnético giratorio constante para todas las manipulaciones de datos.

10

15

La ordenación lineal de agrupaciones de datos en la memoria implica el concepto de distancia de una agrupación dada. Esta "distancia" se define como el número de agrupaciones que separan la agrupación dada del acceso de entrada-salida (bucle I/O). Por ejemplo, la agrupación en posición más alta en una secuencia de agrupaciones de datos tiene una distancia igual a cero, mientras que la segunda agrupación tiene una distancia igual a uno,

20

25

etc.

5 En la estructura en escalera representada en la figura 3, el bucle de entrada-salida tiene la mitad de longitud que los bucles L1-L4 individuales y contiene solamente la agrupación de datos lista para operaciones de lectura-escritura. Son necesarios d ciclos para desplazar una agrupación de datos en una distancia d al bucle de entrada/salida (I/O), con todos los conmutadores de la estructura en escalera dispuestos para funcionamiento en transmisión cruzada. En la figura 4A está representada una estructura en escalera, ABCDEFGHI, de nueve agrupaciones con la agrupación A en el bucle I/O. Las distancias de las agrupaciones A, B, C, D, E, F, G, H, e I, de datos son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8, respectivamente.

10
15 Con el fin de reducir a un mínimo la complejidad del control, los conmutadores S1-S3 están controlados idénticamente, mientras que el conmutador T está controlado independientemente. Para realizar la redistribución dinámica de datos, se utilizan las diversas operaciones representadas en las figuras 6A-6D. Dependiendo de si la distancia de los datos requeridos era conocida a priori, son diferentes las estrategias a seguir en cuanto a desplazamiento de datos sobre la estructura en escalera para reordenación dinámica. Se presentará un ejemplo para una estructura en escalera de n agrupaciones, donde $n =$

5 $2m+1$. Aquí, hay m bucles cada uno de los cuales contiene dos agrupaciones de datos y un bucle I/O que contiene una agrupación de datos. Partiendo de límite de tiempo de ciclo completo para tal estructura en escalera de n agrupaciones (m es un número entero positivo), el procedimiento es:

Caso 1: Distancia d conocida a priori

(i) para $d = 0$, no hacer nada

(ii) para $1 \leq d \leq m$:

10 Búsqueda: aplicar desplazamiento global
($d-1$) veces y después permutación triangular una vez.

Reposición: aplicar desplazamiento separado
($d-1$) veces y después permutación una vez.

15 Tiempo total = $(d-1)+1 + (d-1) + 1 = 2d$ ciclos.

(iii) para $m + 1 \leq d \leq n-2$:

Búsqueda: aplicar permutación una vez, desplazamiento global ($n-d-1$) veces, y

20 después permutación triangular una vez.

Reposición: aplicar desplazamiento separado
($n-d-2$) veces

Tiempo total = $(n-d +1) + (n-d-2) = 2(n-d)-1$
ciclos

25

21.2.76

(iv) Para $d=n-1$:

Búsqueda: aplicar permutación una vez, y después desplazamiento global una vez.

5 Reposición: aplicar permutación una vez.

Tiempo total = $2+1 = 3$ ciclos.

Caso 2 Distancia d desconocida a priori

Búsqueda: aplicar desplazamiento global hasta que la agrupación requerida esté en la posición $1/0$ y entonces sea conocida su distancia d original.

10

Reposición: (i) para $1 \leq d \leq m-1$, aplicar permutación una vez, desplazamiento separado d veces, y después permutación una vez:

15

(ii) para $m \leq d \leq n-1$, aplicar desplazamiento separado $(n-1-d)$ veces

20

Tiempo total = $d + \min \{ (d+2), (n-1-d) \}$
= $\min \{ (2d+2), (n-1) \}$ ciclos.

En cada caso, la secuencia deseada de agrupaciones de datos, después de la reposición, se mantiene automáticamente ejecutando repetidamente la operación de inactividad (todos los conmutadores en el modo de circulación

25

21.2.76

independiente) sin ninguna alteración en el campo magnético de excitación contenido en el plano, hasta que necesitan realizarse operaciones adicionales.

5 El funcionamiento de este modo ha demostrado ser óptimo. Es de observar el contraste con operaciones de almacenamiento dinámicamente ordenado de la técnica anterior donde solamente son posibles un desplazamiento global y un desplazamiento separado (figuras 6A y 6B, respectivamente), y en donde el desplazamiento separado
10 requiere una inversión del campo magnético de excitación o una inversión de la aplicación de los impulsos de excitación si se utilizan tecnologías tales como la tecnología de semiconductores. De este modo, la presente estructura permite más variaciones de operaciones de tratamiento de datos y por consiguiente no necesita ningún tipo
15 de eliminación o inversión del campo de excitación.

Ejemplos (figuras 7A-7G y 8A-8G)

Las figuras 7A-7G y las figuras 8A-8G ilustran redistribuciones de datos ordenados dinámicamente en una estructura en escalera de dominio de burbuja de 11
20 agrupaciones y 6 bucles (incluyendo el bucle I/O).

(A) $1 \leq d \leq 5$ Se desea establecer acceso al registro E ($d = 4$).

(1) En la figura 7A está representada la estructura en escalera de once agrupaciones de datos. Ha
25

de adoptarse entonces un desplazamiento global de tres ciclos en la dirección de la flecha para obtener la configuración de datos representada en la figura 7B.

5 (2) Se realiza entonces una permutación triangular para un ciclo local entre el bucle de entrada/salida y el bucle L1. Esta operación interesa a las agrupaciones D, C y E de datos. Los otros bucles de almacenamiento están sometidos a permutación de datos. Esto está ilustrado en la figura 7C. Las operaciones de los
10 pasos (1) y (2) constituyen la operación de búsqueda.

(3) Después que los conmutadores binarios están repuestos al modo de transmisión cruzada, se obtiene la disposición de datos de la figura 7D. En este momento, se realiza un desplazamiento separado para tres
15 ciclos con el fin de obtener la disposición de la figura 7E.

(4) Se realiza permutación de datos para todos los bucles de almacenamiento con la excepción del bucle I/O como se indica en la figura 7F. Cuando todos
20 los conmutadores binarios han sido retornados al modo de transmisión cruzada, se obtiene la disposición de datos de la figura 7G. Esto completa la operación de reposición y es evidente que el registro E está en el acceso I/O mientras que las otras agrupaciones de datos están dispuestas
25 en el orden correcto.

En general, el tiempo t_{BL} total para la estructura en escalera de dominio de burbuja, está dado por

$$t_{BL} = 2d \quad \text{para} \quad 1 \leq d \leq N-1$$

5

donde hay N bucles ($N-1$ bucles de almacenamiento más un bucle I/O) para un total de $2N-1$ agrupaciones de datos.

(B) $6 \leq d \leq 10$. Ha de establecerse acceso a la agrupación M de datos ($d = 7$). La figura 8A representa la disposición inicial de datos en la estructura en escalera cuando todos los conmutadores binarios están en el modo de transmisión cruzada.

10

(1). Se produce permutación de datos para todas las agrupaciones de datos excepto para la agrupación A , que está en el bucle I/O. Esta operación está representada en la figura 8B.

15

(2). Después de permutación de datos, todos los conmutadores binarios se ponen en el modo de transmisión cruzada y se realiza un desplazamiento global para tres ciclos. Esto proporciona la disposición de datos representada en la figura 8C en la cual la agrupación I de datos está en el bucle I/O.

20

(3). Se realiza entonces una permutación triangular entre el bucle $L1$ de almacenamiento y el bucle I/O, mientras se produce permutación de datos en todos

25

21.2.76

los otros bucles de almacenamiento. Esto está ilustrado por la figura 8D. Después de estas permutaciones, los conmutadores binarios son puestos en el modo de transmisión cruzada para proporcionar la disposición de datos de la figura 8E.

(4). Se realiza entonces un desplazamiento separado con la agrupación H de datos a la izquierda en el bucle I/O. Este desplazamiento separado tiene lugar para dos ciclos y produce la disposición de datos representada en la figura 8F. Se obtiene entonces la configuración de apilamiento deseada. Después de esto, el conmutador T binario es puesto en el modo de transmisión cruzada y resulta la disposición de datos de la figura 8G, que es la disposición de apilamiento deseada. Es decir, la agrupación H está en el bucle I/O y todas las demás agrupaciones de datos están en el orden correcto.

El número total de ciclos requeridos para establecer acceso a la agrupación H y realizar la reposición es igual a 7. Estas operaciones pueden aplicarse a cada agrupación de datos en la segunda mitad del bloque de datos excepto al último registro (agrupación K con $d = 10$), que requiere tres ciclos.

Aplicaciones de Corrección de Texto

Como se describe en la solicitud de patente Española Nº 436351, la corrección de texto requiere

funciones tales como la eliminación de registros, inserción de nuevos registros, y cierre de espacios vacíos, siempre que hayan sido modificados registros. Estas operaciones pueden ser realizadas utilizando la estructura en escalera como se ha descrito en la presente memoria.

5 El bucle I/O tiene capacidad de escritura, lectura y borrado como se ha descrito anteriormente. Mientras tiene lugar el desplazamiento en un bucle global, puede retenerse una determinada agrupación de datos (registro) en el bucle I/O combinado el bucle global, por ejemplo, al 10 bucle subglobal (por ejemplo, mediante un desplazamiento separado). De este modo, puede conservarse el registro deseado en el bucle I/O mientras los otros datos recirculan. Este proceso es un proceso de extracción para eliminar un 15 registro de un grupo de registros. De este modo, puede conseguirse la operación de eliminación en la corrección de texto.

La agrupación de datos en el paso I/O puede unirse a la secuencia de otras agrupaciones de datos en 20 la estructura de escalera de burbuja en la posición deseada conmutando la estructura en escalera de dominio de burbuja a un bucle global (desplazamiento global). Consiguientemente, la nueva información o información obtenida anteriormente puede insertarse en la secuencia de registros de datos en cualquier lugar. Nuevamente, esta es una función que es necesaria para corrección de texto. 25

21.2.76

Repetiendo continuamente las operaciones

de extracción e inserción, pueden permutarse dos registros cualquiera en una corriente de registros de datos. Esto significa que la estructura en escalera es capaz de proporcionar las funciones de lectura, escritura, eliminación, inserción y permutación de datos. Además, como se mencionó anteriormente, no se produce ninguna alteración de las pautas de bitios originales cuando los conmutadores binarios son cambiados de posición entre su modo de funcionamiento de transmisión independiente y de transmisión cruzada. Por consiguiente, no se obtendrá ningún espacio vacío en la corriente de datos global incluso si se insertan registros de longitudes diferentes durante las diversas operaciones.

Variantes

El conmutador binario básico puede realizarse físicamente de muchos modos adicionalmente al representado en la figura 2 correspondiente a la tecnología de dominios de burbuja. Por ejemplo, en vez de control del modo de funcionamiento del conmutador por conductor exterior, puede utilizarse un conmutador susceptible de ser cargado por dominios de burbuja, del tipo expuesto en la Patente S.N. 429.411 anteriormente mencionada. Adicionalmente, aún cuando están representadas barras en forma de T e I para el desplazamiento de burbujas de datos, puede utilizarse cualquier tipo de esquema de propagación de

burbujas. El tipo de codificación de datos utilizado no es importante para el funcionamiento del conmutador y la estructura de escalera.

5 El conmutador binario de la figura 2 utiliza un circuito de espacio de inactividad como componente principal del mismo. Sin embargo, la técnica anterior describe otros tipos de circuitos de transmisión cruzada de dominios de burbuja que no utilizan circuitos de espacio inactivo. Un ejemplo de tal circuito de transmisión
10 cruzada de datos está expuesto en la Patente Norteamericana 3.676.843.

Adicionalmente, el desplazamiento de dominios de burbuja en un medio magnético no es diferente al desplazamiento de carga en un medio semiconductor. Por
15 consiguiente, los circuitos de propagación y circuitos de conmutador pueden realizarse físicamente utilizando dispositivos semiconductores acoplados por carga. En tales circuitos, la carga se desplaza mediante impulsos de tensión que aparecen sobre líneas conductoras donde se
20 utilizan fases repetitivas de impulsos de tensión para desplazar la carga de un modo continuo. Los siguientes párrafos comentarán el diseño de estructuras del tipo "escalera" utilizando dispositivos acoplados por carga.

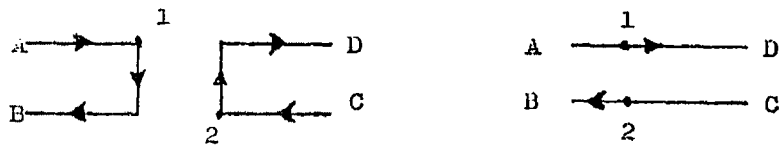
25 Los bloques constructivos básicos para estructuras en escalera son los conmutadores de dos entra-
21.2.76 - 39 -

das/dos salidas. Un tipo (figura 2) es el conmutador de cruce que está basado en un dispositivo inactivo para corrientes de datos que se cruzan entre sí y conductores de control para permitir que las corrientes de datos se transmitan independientemente entre sí. Los caminos de datos de reposo son A a C y B a D, y los caminos de datos activados por conductor son A a D y B a C.

5

Un segundo tipo de disposición de conmutador utiliza dos conmutadores de "un circuito-dos posiciones" (conmutadores 1 y 2) como se representa aquí.

10



15

Los caminos de datos no se cruzan pero pueden ser conectados nuevamente. Durante la reconexión, las longitudes de camino son reajustadas para alojar bits existentes pero no para crear espacios vacíos.

20

Se considerará ahora la ejecución de estructuras en escalera mediante dispositivos acoplados por carga (CCD). Para el tipo de conmutadores de transmisión cruzada, se supone un elemento de registro de desplazamiento de cuatro fases. Adicionalmente, se supone que el electrodo común para los canales horizontal y vertical es el

25

21.2.76

correspondiente a la componente de fase 1 para el canal vertical y la componente de fase 3 para el canal horizontal. En este caso, las dos corrientes de datos se cruzarán sin interferencia.

5

Los conmutadores de "un circuito-dos posiciones" pueden ser indistintamente de dos fases, tres fases o cuatro fases, puesto que no se necesita aislamiento para dos corrientes de datos que se cruzan. Sin embargo, las longitudes de camino de transmisión deben ser ajustadas automáticamente para evitar bitios que se solapan y espacios vacíos cuando se alteran las conexiones del camino de transmisión.

10

15

La estructura en escalera que se ha expuesto puede utilizar más de un acceso I/O y el acceso I/O puede ser más grande o más pequeño que el que se ha descrito aquí. Como ejemplo, puede disponerse un acceso I/O en cada extremo de la estructura en escalera para realizar tratamiento simultáneo de datos tanto en el extremo de cabeza como en el extremo de cola de la secuencia de datos.

20

25

Pueden también utilizarse otras operaciones diferentes a las cuatro operaciones básicas expuestas en las figuras 6A-6D. Por ejemplo, el acceso I/O puede estar conectado a más registros que el registro adyacente con el fin de proporcionar una permutación triangular mo-

21.2.76

dificada. También, el acceso I/O no necesita ser un bucle cerrado, y puede asociarse más de un acceso I/O con cualquier registro.

5 La disponibilidad de otros diseños para realizar físicamente los conceptos descritos aquí se pondrán de manifiesto inmediatamente a los diseñadores en diversas tecnologías una vez dados los principios descritos con respecto al conmutador binario y la estructura en escalera.

10 La presente estructura utiliza corrientes de datos que se cruzan para proporcionar muchas funciones que no se consiguieron fácilmente o no se conseguían eficientemente en la técnica anterior. En el presente contexto, la creación de corrientes de datos "que se cortan" o "que se cruzan" tiene un significado particular. Es
15 decir, estas palabras significan que las corrientes de datos tienen caminos de transmisión en el medio en el cual existen los datos que se cruzan entre sí físicamente. De este modo, dos corrientes de datos entran, se cruzan entre sí, y salen como dos corrientes de datos independientes en el medio. Este tipo de cruzamiento ha de distinguirse de un "cruzamiento" donde dos corrientes de datos se encuentran entre sí y siguen entonces el mismo camino
20 después de ello. Adicionalmente, este tipo de cruzamiento puede distinguirse de un cruzamiento donde, por ejem-
25

5 plo, una corriente de dominios de burbuja es desviada de su camino por otro dominio de burbuja que está constituido en un elemento de circuito, tal como un espacio de inactividad. En la presente solicitud, las dos corrientes de datos se conservan individualmente y se cruzan entre sí físicamente sin alterar de ningún modo el espaciamiento o secuencia de datos en las corrientes de datos individuales.

10 En la práctica del presente invento, los registros de desplazamiento en los cuales se almacenan convenientemente los datos antes de ser tratados pueden estar asociados con el mismo medio que el conmutador de datos, o pueden ser independientes del mismo. Por ejemplo, datos que están almacenados en cintas o discos pueden ser convertidos en corrientes de dominios de burbuja
15 en un medio magnético o en corrientes de carga en un medio semiconductor. En el medio magnético o en el medio semiconductor, pueden conseguirse las operaciones de cruzamiento o circulación independiente, después de lo cual los datos son retornados a su almacenamiento de cinta o
20 disco. De este modo, pueden utilizarse efectivamente con otros tipos de tecnología de almacenamiento las ventajas de las operaciones de tratamiento de datos descritas en la presente solicitud. Sin embargo, la máxima ventaja de la presente solicitud tiene lugar cuando los registros

de almacenamiento y los conmutadores de modo binario están todos presentes en un ambiente de tecnología única. Por ejemplo, un ejemplo conveniente es un aparato de dominio de burbuja magnética en su totalidad o un aparato de tecnología de semiconductores en su totalidad.

Descripción Adicional de la Técnica Anterior

En los apartados precedentes de la presente memoria, han sido mencionadas varias técnicas diversas de tratamiento de datos de la técnica anterior. Estas incluyen aplicaciones de corrección de texto, disposiciones de almacenamiento con ordenación dinámica, y disposiciones de almacenamiento/descodificador. Adicionalmente, en la patente Norteamericana 3.618.054 está descrita una disposición de almacenamiento de bucle principal-bucle menor. En ese tipo de disposición, un bucle principal sirve como bucle de entrada/salida mientras que la información está almacenada en bucles secundarios situados a los dos costados del bucle principal. La información puede ser transferida desde el bucle principal a los bucles secundarios o viceversa. La información se desplaza en sincronismo en el bucle principal así como en los bucles secundarios y normalmente un único bitio de cada palabra se almacena en cada uno de los bucles secundarios. De este modo, se establece acceso a todos los bucles secundarios al mismo tiempo mediante la utilización del bucle

principal.

En este punto del desarrollo de la memoria es más fácil definir particularmente las diferencias y ventajas del presente invento sobre las estructuras de la técnica anterior indicadas anteriormente en la memoria.

5 En primer lugar, se comentarán las disposiciones de corrección de texto descritas en la solicitud de patente española Nº 436.351. En esta solicitud, no hay intersección de corrientes de datos donde dos corrientes de datos se cruzan realmente entre sí. La intersección de corrientes de datos en esas solicitudes concierne solamente a dos corrientes de datos que se encuentran entre sí en un punto común y que siguen el mismo camino después del tratamiento de datos. Adicionalmente, las corrientes de datos

10 en la presente solicitud se cruzan entre sí en cada fase de los ciclos repetitivos de los campos de excitación aplicados. Sin embargo, en las solicitudes de patente de corrección de texto antes mencionadas, se utilizan bucles de exclusión/circulación independientes para retener una de las corrientes de datos mientras pasa la otra. Por consiguiente, no hay desplazamiento continuo de ambas corrientes de datos durante todas las fases del campo de excitación aplicado, como es el caso en la presente solicitud.

15

20

25 Se observará que las antes mencionadas solicitudes de corrección de texto presentan alguna estruc-

21.2.76

tura para invertir el orden de datos en registros de desplazamiento que pueden ser independizados entre sí (puestos en estado inactivo) o que pueden ser conectados en serie. Sin embargo, ese tipo de "estructura convertible" no utiliza corrientes de datos que se cortan como se ha descrito aquí.

La disposición de datos de bucle principal y bucle secundario a que se ha hecho referencia anteriormente conecta bucles secundarios para tener flujo de datos entre ellos pero lo hace solamente a través del bucle I/O (bucle principal). No existen medios para conectar en serie bucles secundarios individuales sin que se tenga flujo de datos a través del bucle principal. Adicionalmente, los esquemas de bucle principal y bucles secundarios requieren frecuentemente algún tipo de alteración del campo de excitación aplicado. Por ejemplo, el campo magnético utilizado para desplazar dominios de burbuja en el medio magnético es interrumpido o invertido o se somete a algún tipo de cambio de secuencia para proporcionar las transferencias de información que resultan. Otra distinción sobre la disposición de bucle principal/bucles secundarios es que la disposición no tiene corrientes de datos que se cortan del tipo descrito en la presente solicitud donde se toman dos caminos de salida después de la intersección. Adicionalmente, cuando se establece ac-

ceso a la información desde cualquiera de los bucles secundarios en el bucle principal, existe generalmente un espacio vacío en el flujo de información a través del bucle principal. Este espacio vacío está basado en consideraciones geométricas en la estructura del bucle principal y bucles secundarios. En contraste con esto, el presente aparato no introduce espacios vacíos en las corrientes de datos que se cortan y no altera de ningún modo estas corrientes de datos. Adicionalmente, no se crea espacio vacío cuando el conmutador binario del presente invento es cambiado entre su modo de funcionamiento de circulación independiente y su modo de transmisión cruzada. Una distinción aún adicional sobre la disposición de datos de bucle principal/bucles secundarios es que esa disposición no tiene aparatos que permitan que solamente uno (o cualquier número seleccionado de los bucles menores) sean conectados al bucle principal. En vez de ello, se establece acceso a todos los bucles secundarios a través del bucle principal al mismo tiempo.

Las disposiciones de almacenamiento dinámicamente ordenado de la técnica anterior han sido comentadas anteriormente en la memoria. En este momento basta solamente decir que estas técnicas confían generalmente en la interrupción o inversión de los campos de excitación utilizados para desplazar los datos. Además, no existen

commutadores de dos entradas/dos salidas del tipo descrito en la presente solicitud. Fundamentalmente, las corrientes de datos no se cruzan entre sí del modo que se ha descrito en la presente memoria.

5 Los esquemas de memoria/descodificador descritos, por ejemplo, en la Patente Norteamericana 3.689.902 y 3.701.125, no tienen intersecciones entre corrientes de datos del tipo que se ha descrito en la presente solicitud. Adicionalmente, no existen medios en estas técnicas para invertir la secuencia de datos en cualquier corriente de datos. Más bien, los datos son dirigidos a lugares adecuados por el descodificador, que transmite bitios de datos particulares durante cada ciclo del campo de excitación.

15 Se observará que el conmutador binario básico expuesto es similar al conmutador de cruce descrito en la Patente Norteamericana 3.543.255, excepto en que están también dispuestos medios de circulación independiente para evitar el cruzamiento de las corrientes de datos.

20 Además, están dispuestos medios de control para cambiar el modo de funcionamiento de conmutador desde el modo de transmisión cruzada a su modo de funcionamiento de circulación independiente y viceversa. Sin embargo, este no es el tipo de cambio de carácter trivial. Por ejemplo,

25 podría fácilmente contemplarse que un circuito de defle-

xi3n pudiera utilizarse para desviar corrientes de datos fuera del conmutador de cruce convenientemente antes de que tales corrientes lleguen al conmutador. Sin embargo, esto introduciría espacios vacíos en las corrientes de datos cuando hubiese de realizarse la operaci3n de cruce. En contraste con esto, los medios de circulaci3n independiente incorporados en el conmutador de cruce en la presente solicitud son de un tipo que no introducen espacios vacíos en cualquiera de las corrientes de datos, si el conmutador funciona en el modo de circulaci3n independiente o en el modo de transmisi3n cruzada. Adicionalmente, cuando el conmutador es cambiado desde uno de los modos de funcionamiento al otro no aparece alteraci3n ni espacio vacío en cualquiera de las corrientes de datos entrante o saliente.

Lo que se ha expuesto es una estructura en la cual puede ser retenida informaci3n, transportada, y tratada. Tales operaciones pueden producirse haciendo uso de una sola tecnología y sobre la misma plaquita si se desea. Esta estructura tiene implicaciones en permutaci3n de datos, gesti3n de almacenamiento, y correcci3n de archivo de datos, entre otras operaciones. Tiene las capacidades de funcionamiento de muchas otras estructuras ya conocidas, pero con una flexibilidad mucho mayor. La presente estructura est3 caracterizada por la utilizaci3n

21.2.76

de corrientes de datos que se cruzan entre sí donde tales cruces pueden ser utilizados directamente para proporcionar la totalidad de las funciones de tratamiento de datos anteriormente comentadas. Estas operaciones pueden realizarse sin que se requiera ninguna alteración del campo de excitación aplicado, tales como inversión, interrupción, etc.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1.- Un aparato perfeccionado para el tratamiento de datos, que comprende: al menos dos registros de desplazamiento para desplazar corrientes de datos en respuesta a cada fase de excitación en un ciclo de las señales de excitación aplicadas, medios de conmutador que

25

21.2.76

conectan ambos registros de desplazamiento mencionados, incluyendo dichos medios de conmutador: medios de cruce para hacer que se corten las corrientes de datos en forma no destructiva en dichos dos registros de desplazamiento durante cada una de dichas fases en dicho ciclo de señales de excitación, saliendo dichas corrientes de datos de dichos medios de conmutador a lo largo de dos caminos diferentes después de cruzarse entre sí, y medios de circulación independiente para mantener inactiva la corriente de datos en cada uno de dichos registros de desplazamiento, impidiéndose que dichas corrientes se corten entre sí durante dicho estado de inactividad.

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, que incluye adicionalmente medios para activar dichos medios de circulación independiente para mantener en estado inactivo la corriente de datos en cada registro de desplazamiento.

3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en donde dichos registros de desplazamiento están compuestos por elementos de propagación para desplazar dominios de burbuja magnética y dichas corrientes de datos están compuestas por dominios de burbuja magnética.

4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en donde dichas corrientes de datos están compuestas por cargas eléctricas.

5ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual pueden desplazarse datos en respuesta a la aplicación de un ciclo de campos de excitación al mismo, que comprende: una pluralidad de primeros bucles en los cuales pueden propagarse corrientes de datos en respuesta a la aplicación de campos de excitación, al menos un bucle de entrada/salida (I/O) que incluye medios de escritura para producir datos y medios de lectura para leer datos en dicho bucle I/O, medios para interconectar dicho bucle I/O a uno de dichos primeros bucles de modo que los datos se desplazarán desde dicho bucle de dichos primeros bucles a dicho bucle I/O durante la aplicación de dichos campos de excitación, medios para separar dicho bucle I/O y dicho primer bucle interconectado al mismo para evitar que se desplacen datos a dicho bucle I/O desde dicho primer bucle interconectado durante la aplicación de dichos campos de excitación, primeros medios para interconectar dichos primeros bucles de modo que las corrientes de datos en los primeros bucles interconectados se cruzarán entre sí y se desplazarán desde un bucle a un bucle interconectado en respuesta a la aplicación de dichos campos de excitación, estando dichos primeros medios separados de dicho bucle I/O y teniendo medios para interconectar dichos primeros bucles sin que se tenga flujo de datos a través de dicho bucle I/O, y segundos medios para sepa-

5 rar dichos primeros bucles interconectados para evitar que las corrientes de datos en dichos bucles separados se desplacen desde un bucle separado al otro bucle separado durante la aplicación de dichos campos de excitación.

10 6ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en donde dichos primeros medios para interconexión incluyen medios para interconectar al menos dos de dichos primeros bucles en serie mientras que dicho bucle I/O es desconectado de dichos primeros bucles.

15 7ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en donde dicho aparato incluye medios para originar la intersección de bitios múltiples de dos corrientes de datos durante cada ciclo de dicho campo de excitación.

8ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en donde dichos primeros bucles tienen una longitud que es un múltiplo de la longitud de dicho bucle I/O.

20 9ª.- UN APARATO PERFECCIONADO PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

25

21.2.76

Esta Memoria consta de cincuenta y cuatro
hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

1 MAR. 1976

Oscar de Elzaburu
Por Poder

5

10

15

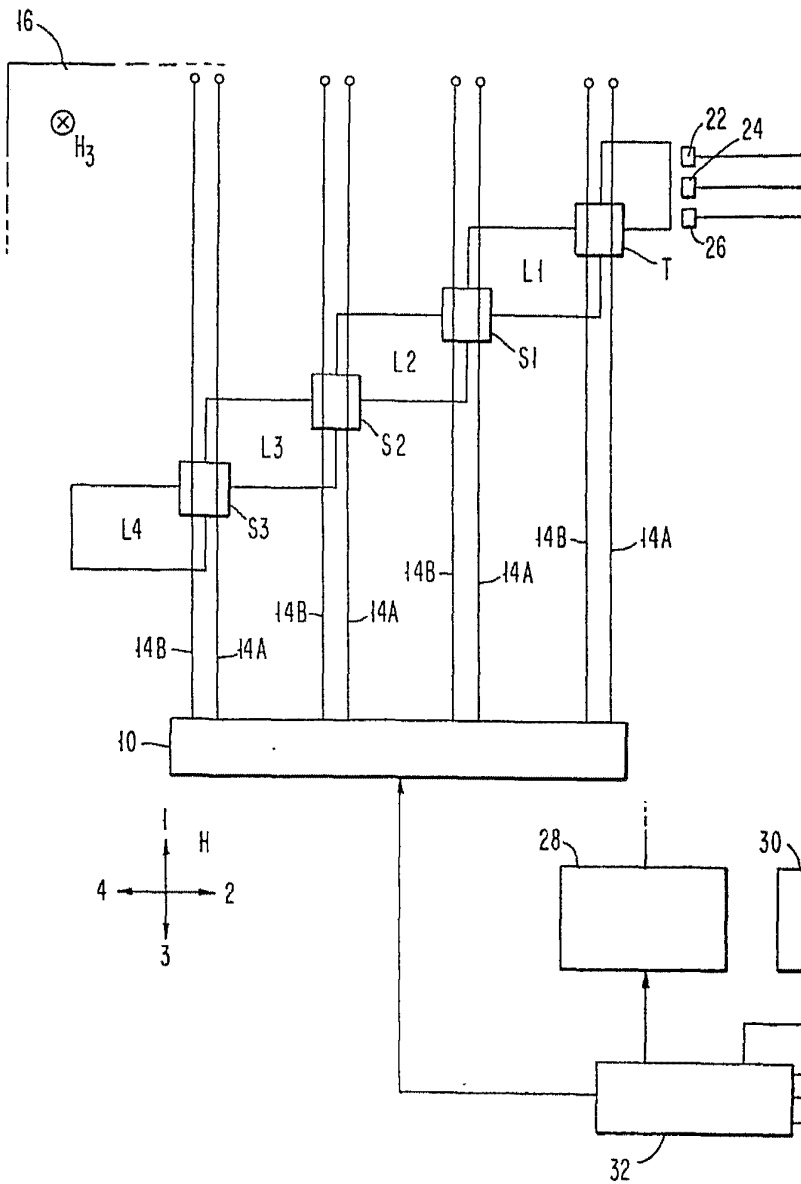
20

25

21.2.76

J.B.I.

FIG. 3



Oscar de Elzaburu
Por Poder.

FIG. 4A

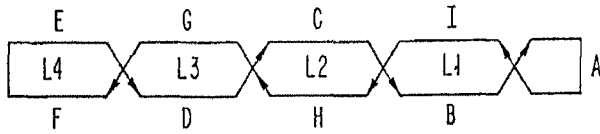


FIG. 4B

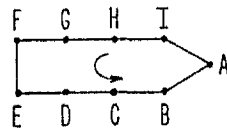


FIG. 5

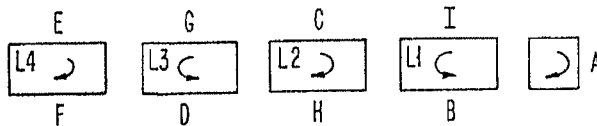


FIG. 6A

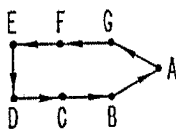


FIG. 6B

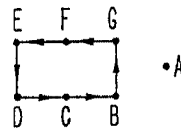


FIG. 6C

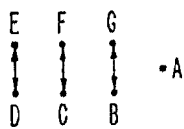
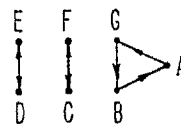
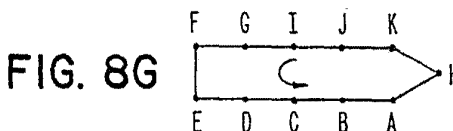
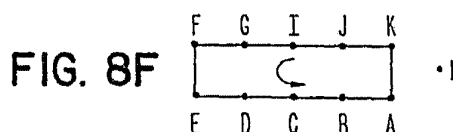
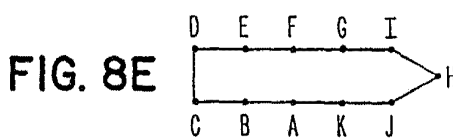
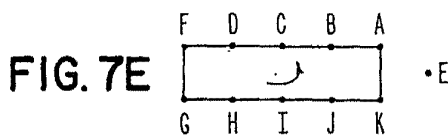
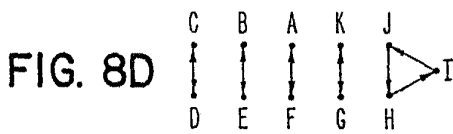
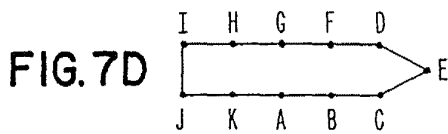
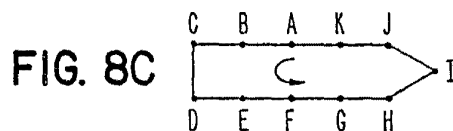
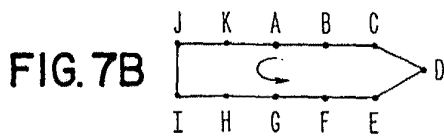
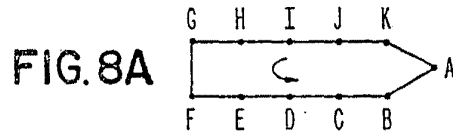
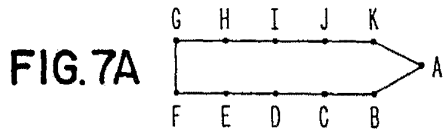


FIG. 6D



Oscar Co. Elizabur
Per Patent.



Oscar de Elizaburu
Per Model.

