

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 409**

51 Int. Cl.:

**G09B 9/00** (2006.01)

**A63G 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2004 PCT/CA2004/000715**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2004 WO04102506**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2004 E 04732558 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 1623402**

54 Título: **Interfaz flexible para controlar una plataforma de movimiento**

30 Prioridad:

**14.05.2003 US 470198 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**18.01.2018**

73 Titular/es:

**D-BOX TECHNOLOGIES INC. (100.0%)  
2172 RUE DE LA PROVINCE LONGUEUIL  
QUEBEC J4G 1R7, CA**

72 Inventor/es:

**PAILLARD, BRUNO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 650 409 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Interfaz flexible para controlar una plataforma de movimiento.

### 5 Remisión a solicitudes relacionadas

La presente solicitud de patente reivindica prioridad de la solicitud de patente provisional US n.º 60/470.198, titulada "Flexible interface for controlling a motion platform" y que se presentó el 14 de mayo de 2003.

### 10 Campo técnico

Esta invención se refiere al campo de los generadores de movimiento. De forma más precisa, esta invención trata sobre una interfaz flexible para controlar una plataforma de movimiento.

### 15 Antecedentes de la invención

La provisión de movimientos a una plataforma de movimiento usando una unidad de procesado es muy deseable y mejora la experiencia del usuario al incrementar la sensación de realismo.

20 Desafortunadamente, los sistemas de la técnica anterior para proporcionar movimientos a una plataforma adolecen de muchos inconvenientes. Por ejemplo, para usar una señal de movimiento proporcionada a la plataforma de movimiento en tiempo real, se requiere una gran cantidad de procesado.

25 Además, en casos en los que la unidad de procesado ejecuta una gran cantidad de procesamiento, los usuarios con frecuencia experimentan retardos. Esto puede generar frustración, especialmente en caso de que deba entregarse un efecto al simulador sin ningún retardo.

30 Además, se sabe de sistemas de la técnica anterior, tales como el que se conoce a partir del documento US 5527184 A en el cual un accionador de una plataforma de movimiento informa de su desplazamiento, pero dichos sistemas no aportan la capacidad de intercambio en caliente, y no permiten una gestión sencilla de los fallos.

Existe, por lo tanto, la necesidad de un método y un aparato que superen los inconvenientes antes identificados.

### 35 Sumario de la invención

Es un objetivo de la invención proporcionar movimiento a una plataforma de movimiento que comprende una pluralidad de accionadores. Este objetivo se puede materializar en un método o aparato, según se define, respectivamente, mediante las reivindicaciones 1 y 11.

40 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para controlar una plataforma de movimiento. El método comprende proporcionar una señal de movimiento indicativa de un movimiento que va a ser realizado, formatear la señal de movimiento de acuerdo con un protocolo, sincronizar la señal de movimiento formateada de acuerdo con una velocidad de muestreo compatible con la plataforma de movimiento, y proporcionar la señal sincronizada a la plataforma de movimiento para controlar, así, la plataforma de movimiento.

45 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporcionar una unidad de control de movimiento para controlar una plataforma de movimiento. La unidad de control de movimiento comprende una unidad de formateo que recibe una señal de movimiento indicativa de un movimiento que se va a ser realizado en la plataforma de movimiento y que formatea la señal de movimiento en concordancia con un protocolo. La unidad de control de movimiento comprende además una unidad de sincronización que recibe y sincroniza la señal de movimiento formateada, de acuerdo con una velocidad de muestreo compatible con la plataforma de movimiento, para proporcionar a dicha plataforma de movimiento una señal de movimiento sincronizada.

### 55 Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada, cuando se considere en combinación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

60 la Fig. 1 es un diagrama de bloques que muestra un sistema para proporcionar movimiento a un usuario de acuerdo con una forma de realización de la invención;

65 la Fig. 2 es un diagrama de bloques que muestra una primera forma de realización de una unidad de control de movimiento que comprende una unidad de almacenamiento intermedio, una unidad de formateo/análisis sintáctico (del inglés, "parsing"), una unidad de sincronización y una unidad de supervisión;

la Fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra una segunda forma de realización de la unidad de control de movimiento que comprende además una unidad de generación de señales de movimiento;

5 la Fig. 4 es un diagrama de bloques que muestra una forma de realización preferida de la unidad de almacenamiento intermedio (del inglés, "buffering unit"); la unidad de almacenamiento intermedio comprende una pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida, una pluralidad de unidades de amplificación, una unidad de combinación y una unidad de amplificación general;

10 la Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra cómo se proporciona una señal de movimiento a la pluralidad de accionadores de acuerdo con una forma de realización de la invención;

la Fig. 6 es un diagrama de flujo que muestra una forma de realización alternativa para proporcionar la señal de movimiento;

15 la Fig. 7 es un diagrama de flujo que muestra cómo se realiza un almacenamiento intermedio de la señal de movimiento;

20 la Fig. 8a es un diagrama que muestra un ejemplo de una señal de movimiento sincronizada y formateada; y

la Fig. 8b es un diagrama que muestra un ejemplo de una señal de realimentación sincronizada.

Se observará que a lo largo de los dibujos adjuntos, las características equivalentes se identifican con los mismos numerales de referencia.

25

#### **Descripción detallada de una forma de realización preferida**

A continuación, en referencia a la Fig. 1, se muestra un diagrama de un sistema que proporciona un movimiento a un usuario utilizando una unidad de provisión de señales de movimiento 10.

30

De manera más precisa, el sistema comprende una unidad de provisión de señales de movimiento 10, una unidad de control de movimiento 12 y una pluralidad de accionadores 14 a 20.

35 En una forma de realización preferida, la unidad de provisión de señales de movimiento 10 es un ordenador personal, tal como un PC o similar. Alternativamente, la unidad de provisión de señales de movimiento 10 puede ser un sistema doméstico de videojuegos, al que se hace referencia también como "consola".

40 La unidad de provisión de señales de movimiento 10 proporciona una señal de movimiento y una señal de control de movimiento a la unidad de control de movimiento 12. La unidad de provisión de señales de movimiento 10 recibe una señal de realimentación desde la unidad de control de movimiento 12. En una forma de realización preferida, la señal de movimiento comprende, preferentemente, una señal de posición para cada uno de la pluralidad de accionadores.

45 Todavía en una forma de realización preferida, la señal de realimentación proporciona información relacionada con el estado interno de cada uno de la pluralidad de accionadores. Los lectores versados apreciarán que una característica de este tipo permite una gestión dinámica de errores que se producen en un accionador de la pluralidad de accionadores, así, como una auto-instrumentación de la pluralidad de los accionadores con fines de mantenimiento, para la evaluación de rendimientos y pruebas.

50 En una forma de realización preferida, la señal de movimiento y la señal de control de movimiento se proporcionan a la unidad de control de movimiento 12 usando una conexión directa por cable, la cual es preferentemente un Bus Serie Universal (USB). Alternativamente, la señal de movimiento y la señal de control de movimiento se proporcionan a través de una red que puede ser cualquiera de entre una Red de Área Local (LAN), una Red de Área Extensa (WAN) o similares. De modo parecido, la señal de realimentación se puede proporcionar a la unidad de provisión de señales de movimiento 10 usando formas alternativas similares.

55

La unidad de control de movimiento 12 recibe la señal de movimiento y la señal de control de movimiento de la unidad de provisión de señales de movimiento 10, y proporciona una señal de movimiento sincronizada y formateada a la pluralidad de accionadores de acuerdo con un protocolo. La unidad de control de movimiento 12 recibe una señal de realimentación sincronizada de la pluralidad de accionadores 14 a 20, de acuerdo con el protocolo.

60

65 El protocolo es, preferentemente, un protocolo de tipo maestro-esclavo, donde cada uno de la pluralidad de accionadores es un esclavo. Un protocolo de este tipo permite un uso óptimo del ancho de banda disponible, y, además, simplifica la gestión de los accionadores 14 a 20 en los cuales el procesado está preferentemente limitado. Además, el protocolo integra adicionalmente la gestión de errores de comunicación, lo cual hace que la

comunicación sea robusta y posibilita una desconexión dinámica o reconexión dinámica (es decir, intercambio en caliente) de un accionador, con una resincronización automática durante la reconexión. El caudal es, preferentemente, igual a 57.600 baudios, lo cual permite una frecuencia de muestreo de 400 Hz y una compatibilidad con otros diversos sistemas.

5 En una forma de realización preferida, la unidad de control de movimiento 12 se implementa usando un Procesador de Señal Digital (DSP) y software incorporado de procesado de señales, que permiten la reproducción de una señal de movimiento en una pluralidad de accionadores.

10 Todavía en una forma de realización preferida, la pluralidad de accionadores comprende un primer accionador 14, un segundo accionador 16, un tercer accionador 18 y un cuarto accionador 20. Preferentemente, cada uno de la pluralidad de accionadores está situado, respectivamente, debajo y en una esquina de un sofá tal como se muestra en la patente US n.º 6.585.515, cuya memoria descriptiva se incorpora a la presente a título de referencia. Se prevén muchas otras configuraciones, tales como la disposición de un número menor de cuatro  
15 accionadores, la disposición de uno o más puntos de pivotamiento, la incorporación de los accionadores a la estructura de un dispositivo de asiento, la sustitución de las patas de un dispositivo de asiento para accionadores, o cualquier combinación de las mismas.

20 Los lectores versados apreciarán que, usando un número adecuado de cuatro accionadores, se puede controlar cualquier número dado de plataformas de movimiento.

25 En una forma de realización preferida, la unidad de control de movimiento 12 proporciona la señal de movimiento sincronizada y formateada al primer accionador 14. El primer accionador 14 proporciona la señal de movimiento sincronizada y formateada al segundo accionador 16. El segundo accionador 16 proporciona la señal de movimiento sincronizada y formateada al tercer accionador 18. El tercer accionador 18 proporciona la señal de movimiento sincronizada y formateada al cuarto accionador 20.

30 Debe entenderse que un esquema del tipo mencionado para conectar accionadores 12 a 20 con el fin de proporcionarles una señal de movimiento sincronizada, no es limitativo y que son posibles formas de realización alternativas.

35 Debe entenderse también que, en una forma de realización preferida, el primer accionador 14, el segundo accionador 16, el tercer accionador 18 y el cuarto accionador 20 comparten un bus de datos a través del cual se propaga la señal de movimiento sincronizada y formateada.

40 De manera similar, el cuarto accionador 20 proporciona la señal de realimentación sincronizada al tercer accionador 18. El tercer accionador 18 proporciona la señal de realimentación sincronizada al segundo accionador 16. El segundo accionador 16 proporciona la señal de realimentación sincronizada al primer accionador 14, y este último proporciona la señal de realimentación sincronizada a la unidad de control de movimiento 12.

45 Debe entenderse que un esquema de este tipo para conectar accionadores 12 a 20 con el fin de recibir, desde los mismos, la señal de movimiento sincronizada, no es limitativo, y que son posibles formas de realización alternativas.

50 Debe entenderse también que, en una forma de realización preferida, el primer accionador 14, el segundo accionador 16, el tercer accionador 18 y el cuarto accionador 20 comparten un bus de datos a través del cual se propaga la señal de realimentación sincronizada.

55 En referencia a continuación a la Fig. 2, se muestra una primera forma de realización de la unidad de control de movimiento 12.

La unidad de control de movimiento 12 comprende una unidad de almacenamiento intermedio 22, una unidad de formateo/análisis sintáctico 24, una unidad de sincronización 25 y una unidad de supervisión 26.

60 La unidad de almacenamiento intermedio 22, que se describe en la presente posteriormente, recibe la señal de movimiento de la unidad de provisión de señales de movimiento 10, y proporciona una señal de movimiento almacenada temporalmente. La unidad de formateo/análisis sintáctico 24 recibe y formatea la señal de movimiento almacenada temporalmente, proporcionada por la unidad de almacenamiento intermedio 22, para proporcionar una señal formateada a la unidad de sincronización 25. La unidad de sincronización 25 sincroniza la señal formateada, y proporciona la señal de movimiento sincronizada y formateada a la pluralidad de accionadores.

65 La unidad de almacenamiento intermedio 22 es controlada por la unidad de supervisión 26 usando la señal de control. La unidad de supervisión 26 se usa con el fin de controlar la unidad de almacenamiento intermedio 22 y la unidad de formateo/análisis sintáctico 24.

De manera más precisa, tras una solicitud de la unidad de provisión de señales de movimiento 10, por medio de la señal de solicitud de monitorización, la unidad de supervisión 26 puede enviar una señal de solicitud de información a la unidad de formateo/análisis sintáctico 24. Tras la recepción de la señal de solicitud de información, la unidad de formateo/análisis sintáctico 24 creará la señal de movimiento formateada en la que se inserta una indicación de una solicitud específica de información. Dicho esquema de inserción se describirá de forma más detallada posteriormente. Se apreciará que, a la unidad de almacenamiento intermedio 22, a la unidad de formateo/análisis sintáctico 24, a la unidad de sincronización 25, así como a la unidad de supervisión 26, se accede por medio de funciones de alto nivel incluidas en una API proporcionada en la unidad de provisión de movimiento 10.

Cuando se recibe la señal de realimentación sincronizada desde la pluralidad de accionadores, la unidad de formateo/análisis sintáctico 24 extrae información relacionada con la señal de solicitud de información proporcionada previamente. La unidad de formateo/análisis sintáctico 24 proporciona una señal de información recibida a la unidad de supervisión 26. A continuación, la unidad de supervisión 26 proporciona una señal de monitorización, indicativa de la señal de información recibida, a la unidad de provisión de señales de movimiento 10. Nuevamente, dicha provisión se realiza usando funciones incluidas en la API.

Debe apreciarse que, aunque en esta forma de realización, una sola unidad realiza el formateo y el análisis sintáctico, pueden proporcionarse alternativamente dos unidades independientes, cada una de las cuales realizaría una operación de entre el formateo y el análisis sintáctico.

La función de la unidad de sincronización 25 es proporcionar la señal sincronizada y formateada, simplificando, proporcionar la señal sincronizada a la pluralidad de accionadores en concordancia con una velocidad de muestreo compatible con la pluralidad de accionadores. Una velocidad de muestreo compatible con la pluralidad de accionadores posibilita un uso eficiente de un ancho de banda.

En referencia a continuación a la Fig. 3, se muestra una segunda forma de realización de la unidad de control de movimiento 12. En esta segunda forma de realización, la unidad de control de movimiento 12 comprende además una unidad de generación de señales de movimiento 30 que genera una señal de movimiento muestreada, como respuesta a una señal paramétrica de síntesis de movimiento.

La señal paramétrica de síntesis de movimiento se usa para definir una señal de movimiento que comprende una señal de posición para cada uno de la pluralidad de accionadores. Por ejemplo, la señal paramétrica de síntesis de movimiento puede definir, por ejemplo, la señal de movimiento usando una función o una combinación de funciones, tales como seno, tangente, logaritmo o similares, una señal de amplitud, una envolvente de frecuencia, una envolvente de tiempo, una biblioteca de señales o una señal de excitación filtrada, que especifique parámetros de excitación y de filtros.

Los lectores versados apreciarán que dicha forma de realización es altamente ventajosa en la medida en la que se requiere poco procesado para la unidad de provisión de movimiento 10. No obstante, debido a las limitaciones de poder de procesado, el número de señales de movimiento muestreadas que puede generar la unidad de generación de señales de movimiento 30 puede ser limitado.

En referencia a continuación a la Fig. 4, se muestra una forma de realización preferida de la unidad de almacenamiento intermedio 22. La unidad de almacenamiento intermedio 22 comprende una pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida 40 a 46, una pluralidad de unidades de amplificación correspondientes, una unidad de combinación 56 y una unidad de amplificación general 58.

En una forma de realización preferida, cada memoria intermedia de flujo continuo de salida tiene un tamaño definido. Además, cada memoria intermedia de flujo continuo de salida 40 a 46 se puede controlar usando una señal correspondiente de control de memorias intermedias.

Por medio de la señal de control de memorias intermedias, el tamaño de una memoria intermedia dada de flujo continuo de salida se puede proporcionar a la unidad de provisión de señales de movimiento 10, como respuesta a una solicitud para ese efecto. Otra memoria intermedia dada de flujo continuo de salida puede ser vaciada por la unidad de provisión de señales de movimiento 10 por medio de la señal de control de memorias intermedias. También se puede proporcionar una indicación de una cantidad actual de datos a la unidad de provisión de señales de movimiento 10 como respuesta a una solicitud para ese efecto.

De hecho, se apreciará que una forma de realización del tipo mencionado es altamente ventajosa en la medida en la que se puede proporcionar una señal de entrada a una memoria intermedia dada de flujo continuo de salida que tenga características específicas adecuadas para ejecutar un efecto.

Los lectores versados apreciarán que el hecho de disponer de varias memorias intermedias de flujo continuo de salida de entre las que escoger, ayuda a obtener una baja latencia de reproducción para segmentos de

movimiento críticos en cuanto al tiempo, mientras que simultáneamente, permite que la unidad de provisión de señales de movimiento 10 realice un almacenamiento intermedio de grandes segmentos de movimiento, reduciendo al mínimo, así, su carga de trabajo. Si hubiera disponible solamente una memoria intermedia de flujo continuo de salida, los datos nuevos colocados en la memoria intermedia de flujo continuo de salida por la unidad de provisión de señales de movimiento 10 deberían esperar hasta que se hubiesen reproducido todos los datos que estaban previamente en la memoria intermedia de flujo continuo de salida, antes de su salida hacia los accionadores. Con el fin de permitir una baja latencia para segmentos críticos en cuanto al tiempo, la memoria intermedia de flujo continuo de salida se debería mantener prácticamente vacía en todo momento. Esto haría que aumentase considerablemente la velocidad de actualización de la unidad de provisión de señales de movimiento 10, que debería alimentar frecuentemente la memoria intermedia de flujo continuo de salida para evitar interrupciones en el flujo continuo. El uso de una pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida hace que resulte posible que la unidad de provisión de señales de movimiento 10 proporcione cierto movimiento continuo y otros segmentos críticos en cuanto al tiempo inmediatamente. Una forma de realización del tipo mencionado permite también la combinación de una pluralidad de señales usando la unidad de combinación 56.

Se apreciará que cada unidad de amplificación es controlada por una señal de control de unidades de amplificación. La señal de control de unidades de amplificación proporciona una indicación de una amplificación que se debe realizar sobre una señal dada almacenada temporalmente.

Por lo tanto, los lectores versados apreciarán que la amplitud de una señal dada, almacenada temporalmente, se puede aumentar o reducir. Además, usando una unidad de amplificación se pueden ejecutar funciones de fundido de entrada y fundido de salida.

En la forma de realización dada a conocer, la pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida comprende una primera memoria intermedia de flujo continuo de salida 40, una segunda memoria intermedia de flujo continuo de salida 42, una tercera memoria intermedia de flujo continuo de salida 44 y una memoria intermedia de flujo continuo de salida N-ésima 46. La pluralidad de unidades de amplificación correspondientes comprende una primera unidad de amplificación 48, una segunda unidad de amplificación 50, una tercera unidad de amplificación 52 y una unidad de amplificación N-ésima 54.

Cada memoria intermedia de flujo continuo de salida está conectada a una unidad de amplificación correspondiente. Por ejemplo, la primera memoria intermedia de flujo continuo de salida 40 recibe una primera señal de entrada, y proporciona una primera señal, almacenada temporalmente, a la primera unidad de amplificación 48. A continuación, la primera unidad de amplificación 48 proporciona una señal a la unidad de combinación 56.

La unidad de combinación 56 combina todas las señales proporcionadas por cada una de entre la pluralidad de unidades de amplificación, y proporciona una señal combinada a la unidad de amplificación general 58. La unidad de amplificación general 58 amplifica la señal combinada, y proporciona una señal combinada amplificada.

En una forma de realización preferida, la pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida comprende seis memorias intermedias de flujo continuo de salida. Todavía en una forma de realización preferida, una de las seis memorias intermedias de flujo continuo de salida tiene un tamaño de 15.000 muestras, mientras que las otras cinco memorias intermedias de flujo continuo de salida tienen un tamaño de 3.000 muestras.

Se apreciará que, preferentemente, cuando se han agotado, es decir, cuando las memorias intermedias de flujo continuo de salida están vacías, como, por ejemplo, cuando la unidad de control de movimiento 12 acaba de iniciarse, cada memoria intermedia de flujo continuo de salida sigue dando salida al último valor que contenía. Por consiguiente, es posible usar una de la pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida para un ajuste de compensación estática del accionador.

A continuación, en referencia a la Fig. 5, se muestra cómo se proporciona la señal de movimiento a la pluralidad de accionadores. De acuerdo con la etapa 60, la unidad de provisión de señales de movimiento 10 proporciona una señal de movimiento a la unidad de control de movimiento 12.

De manera más precisa, en una primera forma de realización que se da a conocer en la Fig. 2, la señal de movimiento se proporciona a la unidad de almacenamiento intermedio 22 de la unidad de control de movimiento 12. La señal de movimiento se proporciona por medio de una función de la API, y comprende, tal como se ha explicado anteriormente, una señal de posición para cada accionador correspondiente.

A continuación, en referencia a la Fig. 6, se muestra otra forma de realización para proporcionar la señal de movimiento. En una forma de realización del tipo mencionado, la provisión de la señal de movimiento comprende la provisión de una señal paramétrica de síntesis de movimiento de acuerdo con la etapa 70, y la generación de una señal correspondiente de movimiento muestreada, de acuerdo con la etapa 72.

De manera más precisa, la unidad de provisión de señales de movimiento 10 proporciona una señal paramétrica de síntesis de movimiento a la unidad de generación de señales de movimiento 30 dada a conocer en la Fig. 3. La señal correspondiente de movimiento, muestreada, es generada por la unidad de generación de señales de movimiento 30.

5

En referencia a continuación, de nuevo a la Fig. 5, y de acuerdo con la etapa 62, se realiza un almacenamiento intermedio de la señal de movimiento. A continuación, en referencia a la Fig. 7, se muestra cómo se realiza el almacenamiento intermedio de la señal de movimiento. De acuerdo con la etapa 74, se realiza un almacenamiento intermedio de la pluralidad de señales de entrada comprendidas en la señal de movimiento proporcionada. De manera más precisa, y en referencia nuevamente a la Fig. 4, se realiza un almacenamiento intermedio de la pluralidad de señales de entrada usando la pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida. Tal como se ha explicado previamente, la pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida comprende memorias intermedias de flujo continuo de salida que tienen unos tamaños mayores que otras.

10

De acuerdo con la etapa 76, cada señal de movimiento, almacenada temporalmente, proporcionada por una memoria intermedia dada de flujo continuo de salida de la pluralidad de memorias intermedias de flujo continuo de salida, se ajusta, y dicho ajuste se realiza usando una unidad de amplificación correspondiente.

15

De acuerdo con la etapa 78, todas las señales sincronizadas, ajustadas, se combinan entre sí usando la unidad de combinación 56. De acuerdo con la etapa 80, la señal combinada se ajusta. En una forma de realización preferida, la señal combinada se ajusta usando la unidad de amplificación general 58.

20

Debe apreciarse que, en una forma de realización alternativa, no se realiza ningún almacenamiento intermedio. En tales casos, la unidad de provisión de señales de movimiento 10 tiene un poder de procesado suficiente para proporcionar la señal de movimiento.

25

A continuación, en referencia nuevamente a la Fig. 5, y de acuerdo con la etapa 64, la señal de movimiento almacenada temporalmente se formatea. En una forma de realización preferida, la señal de movimiento, almacenada temporalmente, es formateada por la unidad de formateo/análisis sintáctico 24. De acuerdo con la etapa 66, la señal de movimiento formateada se sincroniza. En una forma de realización preferida, la señal de movimiento formateada se sincroniza usando la unidad de sincronización 25.

30

Debe entenderse que la provisión de una señal síncrona posibilita un control espectral de perfiles de movimiento sobre la totalidad del ancho de banda en uso, el cual va de 0 a 100 Hz. La velocidad de muestreo es 400 muestras/s.

35

A continuación, en referencia a la Fig. 8a, se muestra un ejemplo de un paquete de datos de la señal de movimiento formateada y sincronizada, que se proporciona síncronamente a la pluralidad de accionadores.

40

El paquete de datos comprende un intervalo de tiempo 82 para recibir una orden, un intervalo de tiempo 84 para recibir una señal de datos para el primer accionador 14, un intervalo de tiempo 86 para recibir una señal de datos para el segundo accionador 16, un intervalo de tiempo 88 para recibir una señal de datos para el tercer accionador 18, y un intervalo de tiempo 90 para recibir una señal de datos para el cuarto accionador 20.

45

En una forma de realización preferida, los intervalos de tiempo 84, 86, 88 y 90 son palabras de 16 bits, que son, preferentemente, muestras de posición para cada uno de la pluralidad de accionadores. Todavía en una forma de realización preferida, cada paquete de datos viene precedido por una "línea nula" que tiene una duración de por lo menos un byte transmitido. Se apreciará además que, ajustando el tamaño de la "línea nula" en el comienzo del paquete de datos, es posible ajustar de forma precisa la velocidad de muestreo.

50

A continuación, en referencia a la Fig. 8b, se muestra un ejemplo de un paquete de datos de la señal de realimentación sincronizada. El paquete de datos comprende un intervalo de tiempo vacío 92, un intervalo de tiempo 94 para recibir datos de realimentación del primer accionador 14, un intervalo de tiempo 96 para recibir datos de realimentación del segundo accionador 16, un intervalo de tiempo 98 para recibir datos de realimentación del tercer accionador 18, y un intervalo de tiempo 100 para recibir datos de realimentación del cuarto accionador 20.

55

Se apreciará que dicha señal de realimentación sincronizada es altamente ventajosa para detectar errores, tales como fallos de comunicación (tales como una interrupción en el flujo continuo de comunicación), fallos de hardware (tales como una sobrecorriente violenta en un puente de alimentación), fallos de software (tales como condiciones excesivas, por ejemplo una persona con sobrepeso en la plataforma de movimiento), condiciones temporales (tales como un movimiento demasiado dinámico que se disipe de manera normal).

60

A continuación, en referencia nuevamente a la Fig. 5, y de acuerdo con la etapa 68, la señal sincronizada y formateada se proporciona a la pluralidad de accionadores. Tal como se ha mencionado previamente, la señal sincronizada y formateada se proporciona de manera síncrona a la pluralidad de accionadores.

65

Las formas de realización de la invención antes descrita están destinadas únicamente a ser ejemplificativas. Por lo tanto, el alcance de la invención está destinado a quedar limitado meramente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para controlar una plataforma de movimiento que comprende por lo menos un accionador, comprendiendo dicho método:
- 5 recibir (60), de una unidad de provisión de señales de movimiento (10), por una unidad de control de movimiento (12) que comprende una unidad de formateo (24), una señal de movimiento indicativa de un movimiento que va a ser realizado por dicha plataforma de movimiento;
- 10 formatear (64), por medio de la unidad de formateo (24), la señal de movimiento de acuerdo con un protocolo síncrono para producir un paquete de datos correspondiente; e
- insertar, por medio de la unidad de formateo (24), una solicitud de una señal de realimentación de por lo menos un accionador en la señal de movimiento formateada;
- 15 proporcionar, por medio de la unidad de formateo (24), de acuerdo con dicho protocolo síncrono, dicho paquete de datos a dicho por lo menos un accionador de dicha plataforma de movimiento para controlar, de este modo, dicha plataforma de movimiento;
- 20 recibir, por medio de una unidad de análisis sintáctico (24), una señal de realimentación desde dicho por lo menos un accionador como respuesta a dicha solicitud, siendo dicha señal de realimentación indicativa de una condición de fallo en dicho por lo menos un accionador.
2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha recepción de dicha señal de movimiento comprende realizar un almacenamiento intermedio de dicha señal de movimiento.
- 25
3. Método según la reivindicación 2, en el que dicha señal de movimiento comprende una pluralidad de señales de movimiento, en el que, además, dicho almacenamiento intermedio comprende proporcionar cada una de entre la pluralidad de señales de movimiento a una seleccionada de entre una pluralidad de memorias intermedias de acuerdo con un criterio.
- 30
4. Método según la reivindicación 3, en el que dicho criterio comprende por lo menos uno de entre un tamaño de dicha memoria intermedia seleccionada, una cantidad de datos existente en dicha memoria intermedia seleccionada y un requisito de latencia para dicha señal de movimiento.
- 35
5. Método según la reivindicación 4, que además comprende realizar por lo menos uno de entre aumentar un volumen de dicha señal de movimiento almacenada temporalmente, reducir dicho volumen de dicha señal de movimiento almacenada temporalmente, realizar un fundido de entrada sobre dicha señal de movimiento almacenada temporalmente y realizar un fundido de salida sobre dicha señal de movimiento almacenada temporalmente.
- 40
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha provisión de una señal de movimiento comprende sintetizar dicha señal de movimiento usando una señal paramétrica de síntesis de movimiento proporcionada por una unidad de procesado.
- 45
7. Método según la reivindicación 6, en el que dicha señal paramétrica de síntesis de movimiento comprende por lo menos una de entre una señal de amplitud, una envolvente de frecuencia y una envolvente de tiempo.
- 50
8. Método según la reivindicación 1, en el que dicha inserción se realiza como respuesta a una solicitud de realimentación realizada por la unidad de provisión de señales de movimiento que proporciona dicha señal de movimiento.
- 55
9. Método según la reivindicación 1, que además comprende proporcionar por lo menos una parte de dicha señal de realimentación a la unidad de provisión de señales de movimiento.
10. Método según la reivindicación 1, en el que dicha provisión de dicha señal de movimiento es realizada por uno de entre un sistema doméstico de videojuegos y un sistema de ordenador personal.
- 60
11. Unidad de control de movimiento (12) para controlar una plataforma de movimiento que comprende por lo menos un accionador, comprendiendo dicha unidad de control de movimiento:
- una unidad de formateo (24) que recibe una señal de movimiento indicativa de un movimiento que va a ser realizado en dicha plataforma de movimiento y que formatea dicha señal de movimiento de acuerdo con un protocolo síncrono para producir un paquete de datos correspondiente y que inserta una solicitud de una señal de realimentación de por lo menos un accionador en la señal de movimiento formateada;
- 65

una unidad de análisis sintáctico (24) para recibir una señal de realimentación sincronizada proporcionada por dicho por lo menos un accionador de la plataforma de movimiento, analizar sintácticamente dicha señal de realimentación sincronizada y proporcionar una indicación de dicha señal de realimentación sincronizada; siendo dicha señal de realimentación indicativa de una condición de fallo en dicho por lo menos un accionador;

5

una unidad de sincronización (25) que recibe y que proporciona síncronamente, de acuerdo con dicho protocolo, dicho paquete de datos a dicho por lo menos un accionador de dicha plataforma de movimiento para controlar, de este modo, dicha plataforma de movimiento.

10

12. Unidad de control de movimiento según la reivindicación 11, que además comprende una unidad de almacenamiento intermedio (22) que recibe dicha señal de movimiento y que proporciona una señal de movimiento almacenada temporalmente a dicha unidad de formateo.

15

13. Unidad de control de movimiento según la reivindicación 12, en la que dicha señal de movimiento comprende una pluralidad de señales de movimiento, en la que además dicha unidad de almacenamiento intermedio (22) comprende una pluralidad de memorias intermedias, cada una de ellas para recibir por lo menos una señal de movimiento de acuerdo con un criterio.

20

14. Unidad de control de movimiento según la reivindicación 13, en la que dicho criterio comprende por lo menos uno de entre un tamaño de una memoria intermedia dada, una cantidad de datos existente en una memoria intermedia dada y un requisito de latencia.

25

15. Unidad de control de movimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que además comprende una unidad de generación de señales de movimiento (30) que recibe una señal indicativa de una señal de movimiento que va a ser generada y que genera dicha señal de movimiento.

30

16. Unidad de control de movimiento según la reivindicación 12, que además comprende una unidad de supervisión (26) que recibe dicha indicación de dicha señal de realimentación sincronizada, y que proporciona por lo menos una parte de dicha indicación a dicha unidad de provisión de señales de movimiento tras una solicitud.

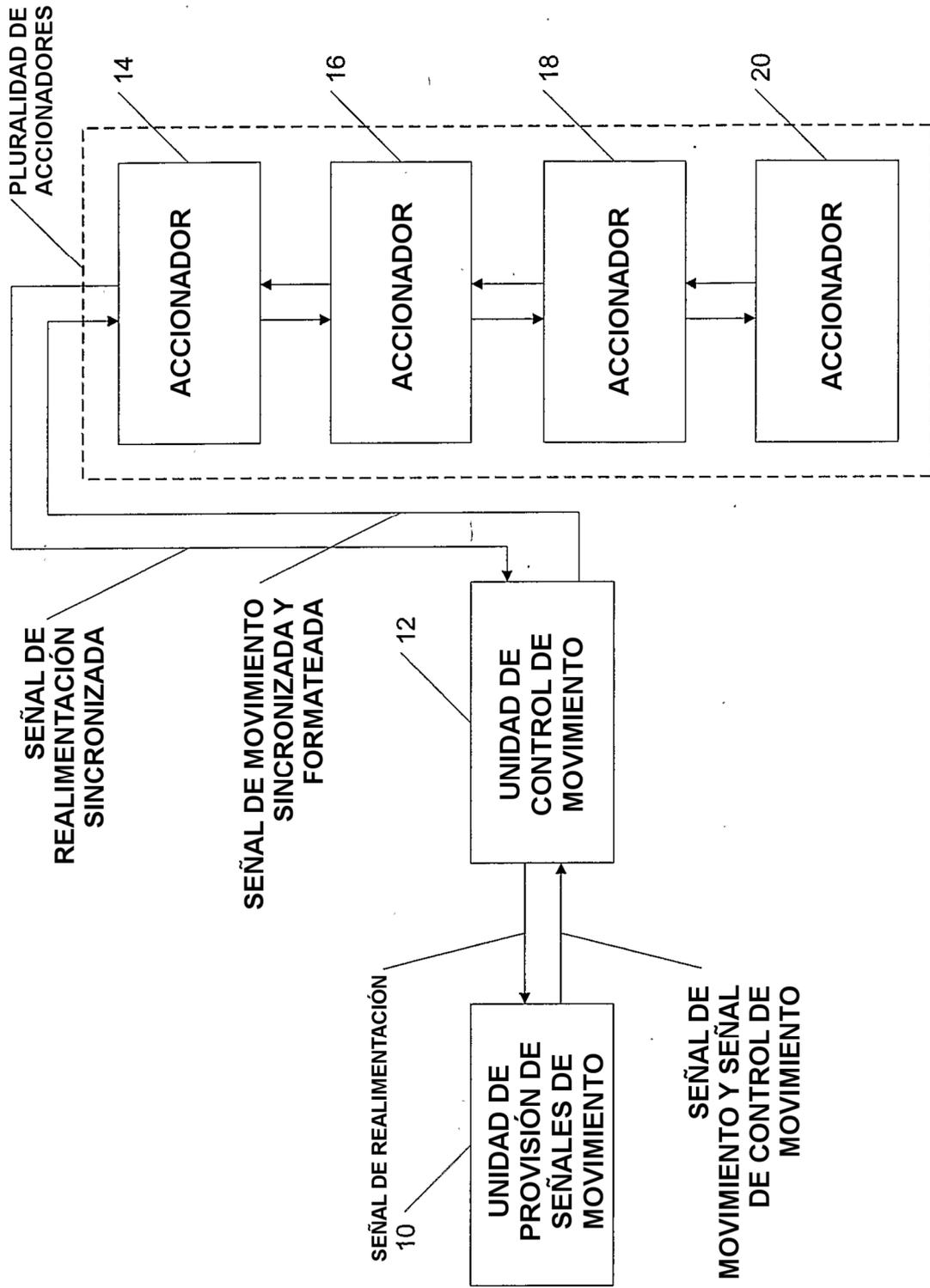


FIGURA 1

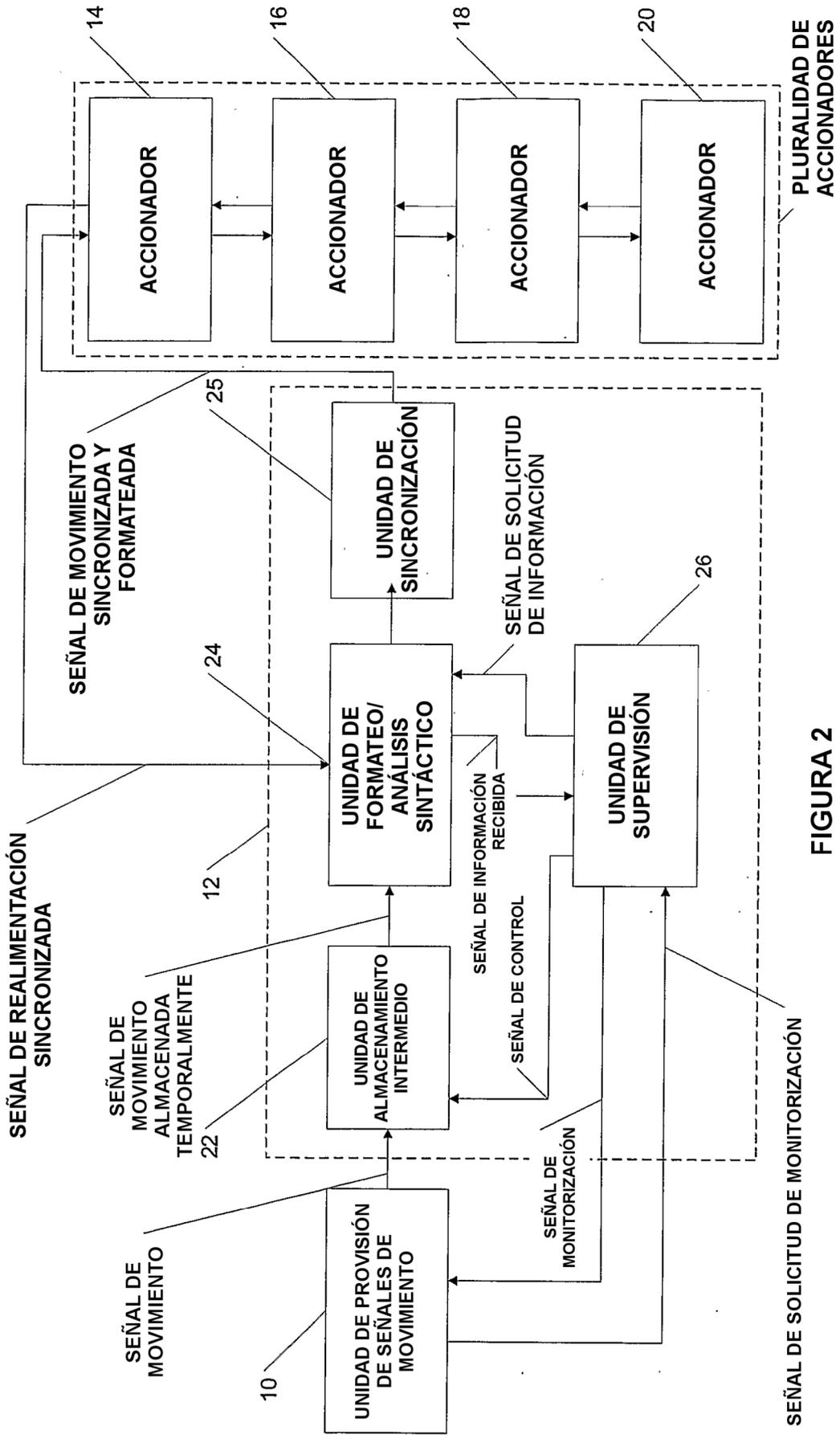


FIGURA 2

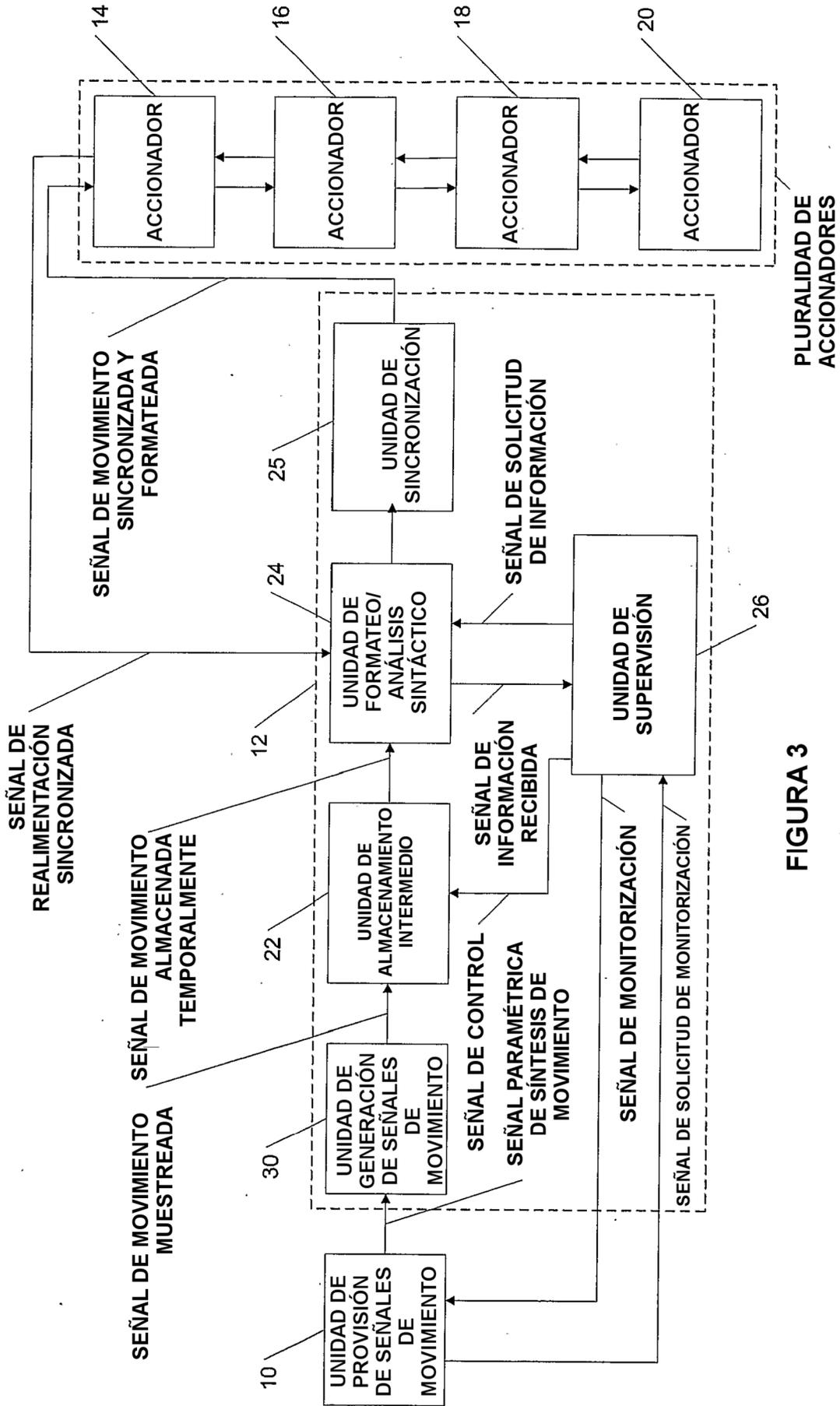


FIGURA 3

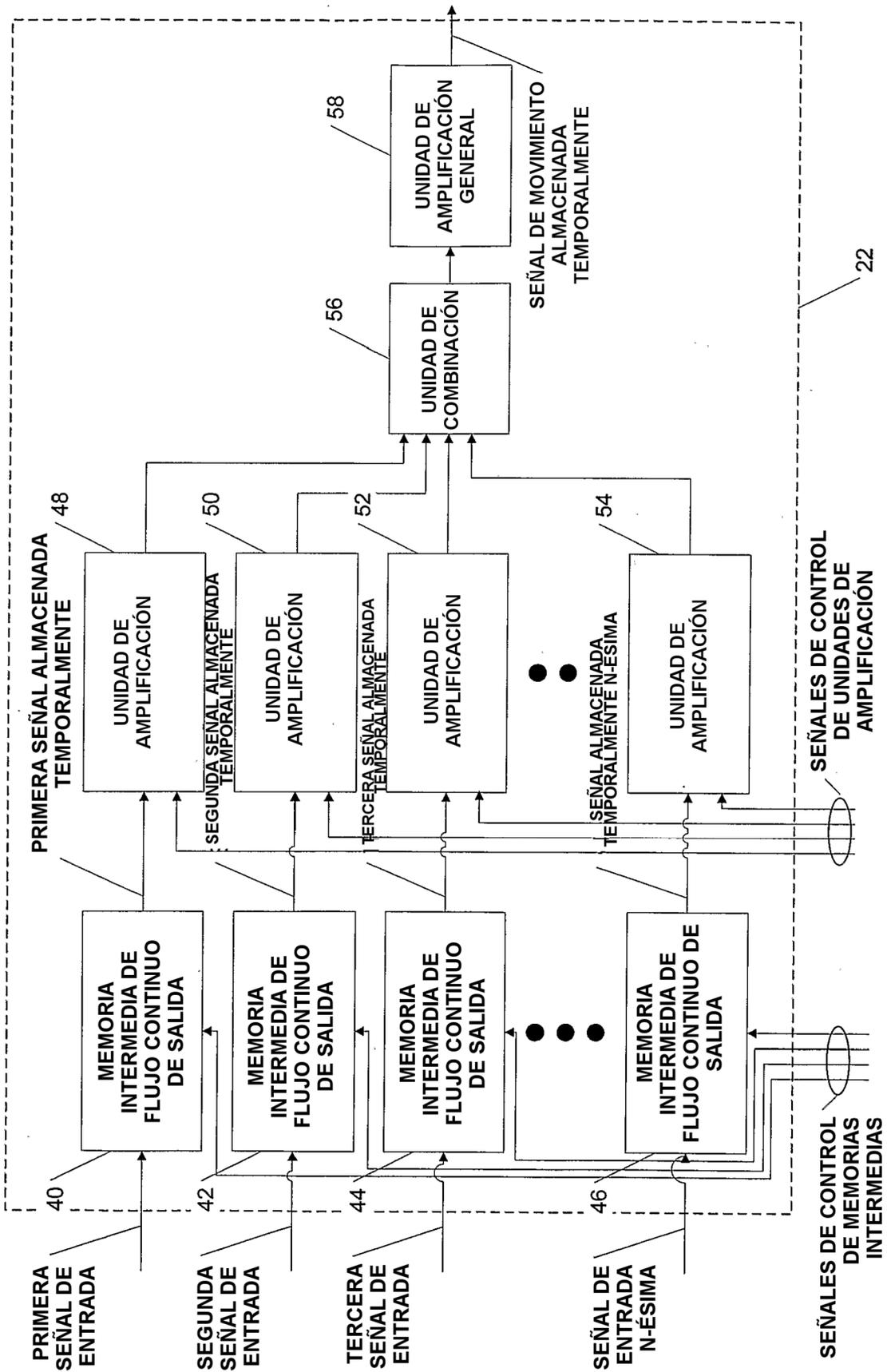
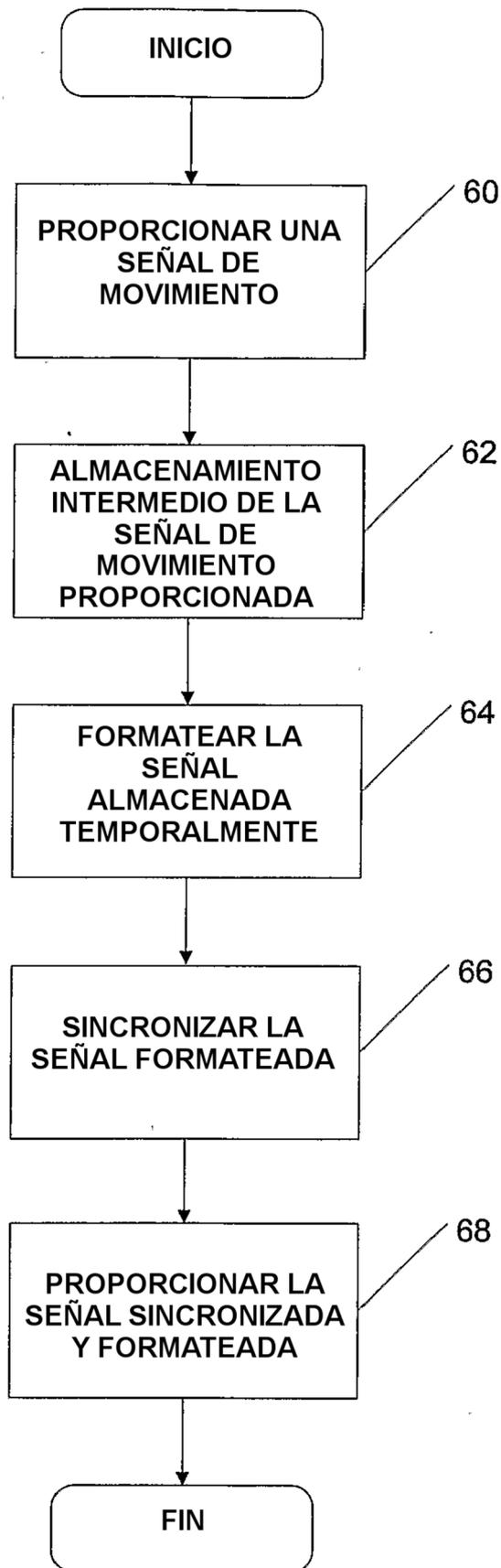
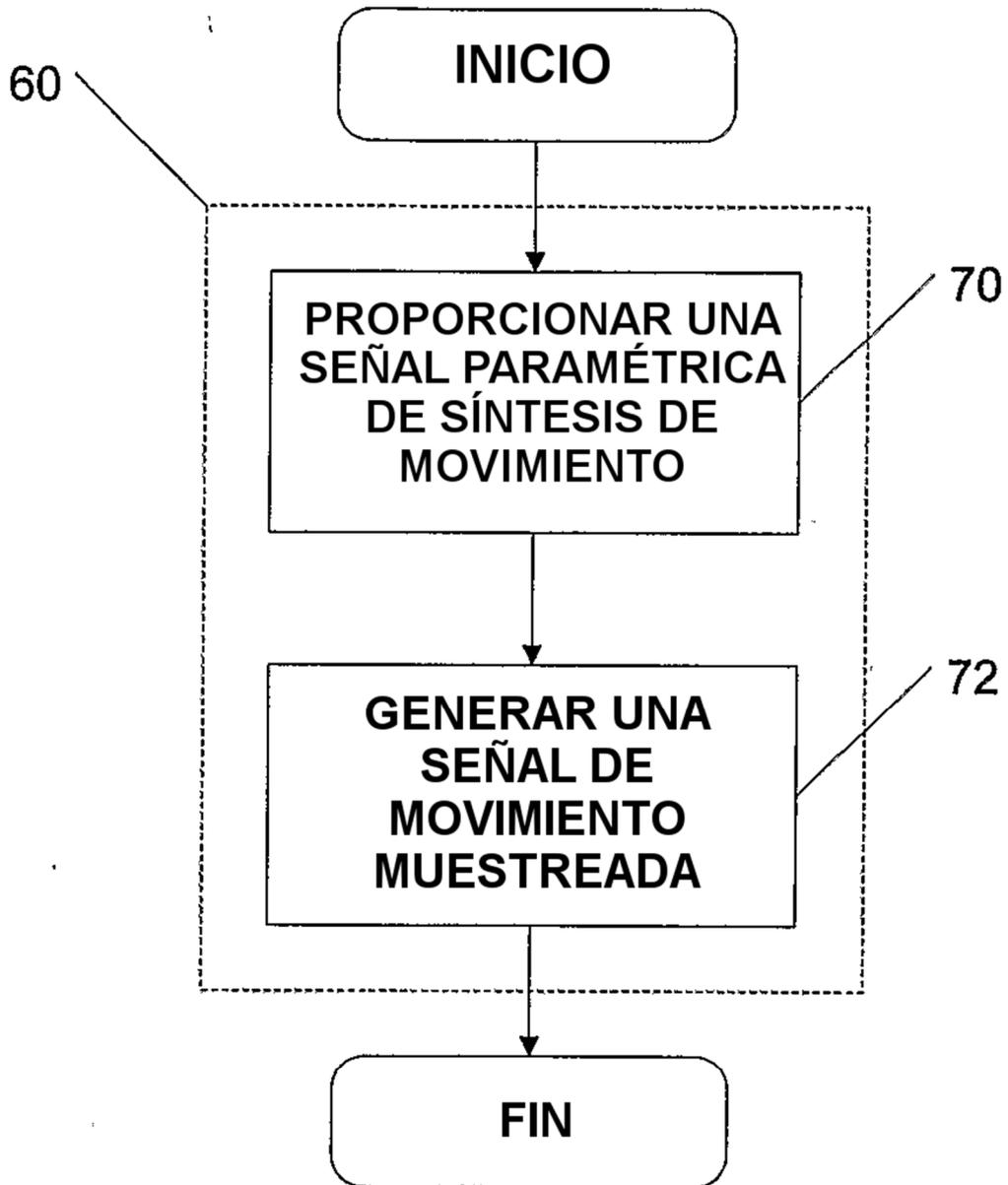


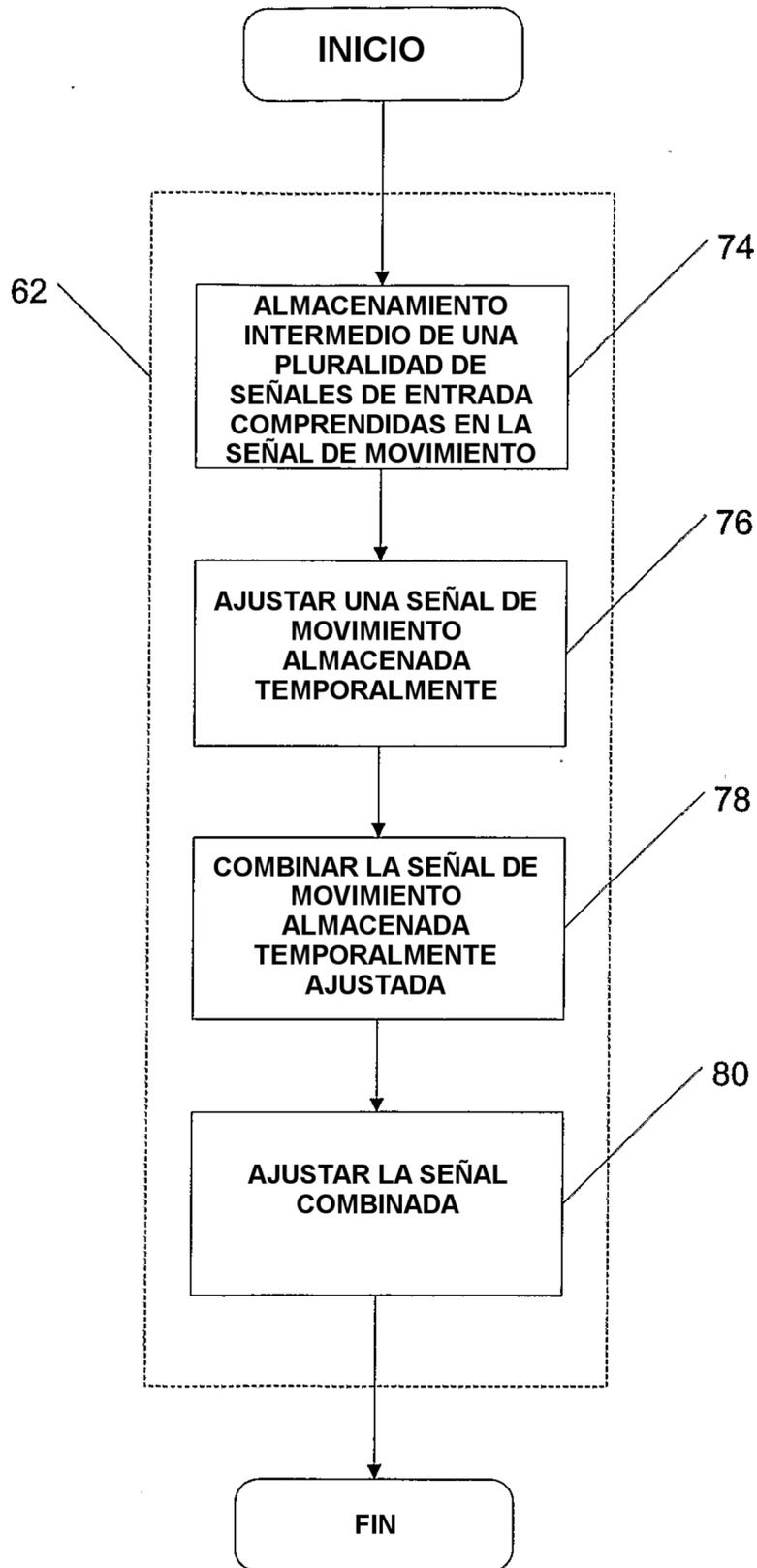
FIGURA 4



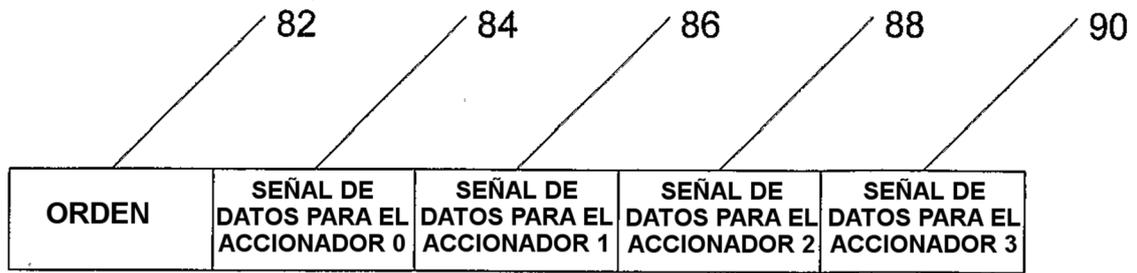
**FIGURA 5**



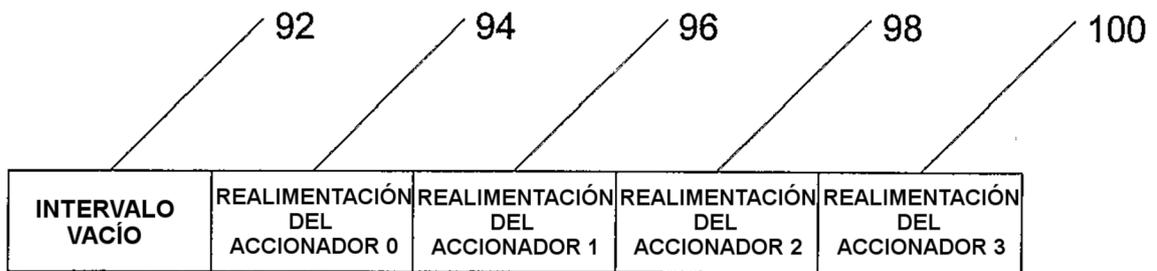
**FIGURA 6**



**FIGURA 7**



**FIGURA 8A**



**FIGURA 8B**