

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 810**

51 Int. Cl.:
H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08252659 .1**

96 Fecha de presentación: **09.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2151970**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.02.2010**

54 Título: **PROCESAMIENTO Y SUMINISTRO DE DATOS DE VIDEO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
**SAFFRON DIGITAL LIMITED
32-38-SAFFRON HILL
LONDON EC1N 8FH, GB**

72 Inventor/es:
Sedeffow, Peter Vassilev

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro**

ES 2 373 810 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

Procesamiento y suministro de datos de vídeo

5 La presente invención se refiere a un aparato de procesamiento de vídeo del tipo para el suministro de datos de vídeo desde una pluralidad de fuentes accesibles a dispositivos móviles. La presente invención se refiere también a un procedimiento del tipo para el suministro de datos de vídeo desde una pluralidad de fuentes de acceso a dispositivos móviles.

10 Son conocidas técnicas para la descarga de material de vídeo para dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles. Los datos de este tipo pueden ser suministrados al dispositivo móvil cuando el material se ve en un proceso generalmente conocido como visión en tiempo real. Los procedimientos para la optimización de las técnicas de visión en tiempo real se describen en la solicitud de patente británica número 07 09 009.5 (US 12/112,238) presentada al mismo tiempo del solicitante. Como alternativa, también es posible descargar un archivo completo para la posterior visualización y procedimientos para optimizar los procesos de descarga se describen en la solicitud de patente británica 07 09 030.1 número (US 12/113,403) del solicitante presentada al mismo tiempo.

15 Las técnicas conocidas se basan en contenidos de vídeo que se pre-procesan, de modo que pueden ser llamados desde un servidor dedicado. La descarga de contenidos de este tipo usualmente requiere que se establezcan relaciones comerciales y los contenidos pueden ser considerados como que tienen un valor relativamente alto.

20 Recientemente, ha habido una tendencia hacia la descarga de material de vídeo desde otras fuentes, indicadas aquí como fuentes accesibles donde un pago por el material no es necesario y el material puede ser considerado como que tiene un valor relativamente bajo. Un ejemplo de una fuente accesible de este tipo sería el popular sitio web "YouTube", donde es posible que las personas suban material de vídeo y que material de este tipo sea descargado.

25 La descarga de material de fuentes accesibles se dirige principalmente a equipos de navegación basados en ordenadores, donde está disponible un software de codificación y decodificación (CODEC) apropiado, permitiendo que el material sea visto en un monitor de ordenador. El presente solicitante ha identificado un deseo de que este material sea visto en dispositivos móviles, pero, al hacerlo, surgen problemas porque la naturaleza de los materiales debe ser técnicamente compatible con las redes de distribución móviles y las características disponibles en el dispositivo móvil. Por lo tanto, utilizando las técnicas disponibles, es probable que una descarga de este tipo tomaría una cantidad considerable de tiempo y un destinatario no estaría seguro de si el material se puede reproducir una vez recibido en el dispositivo móvil.

30 El documento High-Speed Distributed Video Transcoding for Multiple Rates and Formats, Yasuo Sambe et al, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E88-D, N° 8, proporciona un procedimiento de transcodificación de datos antes de enviarlos a los dispositivos que lo soliciten. En este procedimiento, un archivo de vídeo a transcodificar se divide en pequeños segmentos mediante un PC de origen. Cada segmento se envía a un PC de transcodificación en red, que transcodifica los datos. A continuación, un PC de unión recibe todos los segmentos transcodificados y los une para crear una copia transcodificada de los archivos de vídeo. Los datos antes y después de cada segmento también se envían a cada PC de transcodificación para dejar descodificar el segmento respecto a cualquier marco de referencia que pueda estar justo antes o justo después del segmento. Este procedimiento requiere una gran cantidad de procesamiento a realizar en el PC de origen antes de enviar los segmentos a los PCs de transcodificación. Este proceso toma tiempo. Un procedimiento más rápido y más eficiente de suministro de los datos a los dispositivos de transcodificación individuales sería mejor.

35 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de procesamiento de vídeo del tipo mencionado, tal como se establece en la reivindicación 1.

40 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento del tipo mencionado, tal como se establece en la reivindicación 7.

45 La invención se describirá ahora a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

50 La figura 1 muestra un entorno que incluye una estación de procesamiento de vídeo;
 La figura 2 muestra los procedimientos realizados en el entorno identificado en la figura 1;
 La figura 3 detalla la estación de procesamiento de vídeo identificada en la figura 1;
 La figura 4 detalla el sistema de transcodificación identificado en la figura 2;
 60 La figura 5 identifica los procedimientos realizados por el procesador de control identificado en la figura 4;
 La figura 6 muestra un dispositivo móvil del tipo identificado en la figura 1;
 La figura 7 muestra el dispositivo móvil de la figura 6 mostrando una lista;
 La figura 8 muestra procedimientos para el envío de un recurso de vídeo;
 La figura 9 muestra los procedimientos realizados en cada procesador de transcodificación;
 65 La figura 10 muestra el proceso de transcodificación;
 La figura 11 muestra una secuencia de fotogramas transcodificados; y

La figura 12 muestra la visualización del contenido de vídeo en un dispositivo móvil.

Figura 1

5 Un entorno que incluye una estación de procesamiento de vídeo 101 se ilustra en la figura 1. La estación de procesamiento de vídeo 101 suministra datos de vídeo desde muchas fuentes accesibles, incluyendo la fuente 102 y la fuente 103. Estas fuentes son accesibles para cualquier persona, sin realizar ningún pago, pero como tal, el proveedor no está motivado para configurar el material descargable o que se puede ver en tiempo real para determinados dispositivos móviles. De este modo, se pretende que las fuentes accesibles sean accesibles a través de un sistema de navegación web convencional, tal como el sistema 104 que se ilustra en la figura 1.

10 La estación de procesamiento de vídeo 101 recibe los contenidos de vídeo de las fuentes de acceso 102, 103 a través de Internet 105. Además, el aparato de procesamiento de vídeo 101 también está conectado a un proveedor de servicios de telefonía móvil 106, que se comunica con los dispositivos móviles 107, 108 y 109 a través de una red de estaciones de base del transmisor, tal como el transmisor 110.

Figura 2

20 Los procedimientos realizados en el entorno que se muestra en la figura 1 se ilustran en la figura 2, en forma de un diagrama de protocolo. A los efectos de ilustración, se asume que un usuario de dispositivos móviles 108 desea recibir un recurso de vídeo desde una fuente accesible 102. Este contenido de vídeo puede tomar la forma de un vídeo casero que no incluye ninguna restricción de derechos de autor. El recurso de vídeo se mantiene en una forma adecuada para ser visto en tiempo real o descargados a un navegador convencional 104. Por lo tanto, para que este contenido sea visto en el dispositivo móvil 108, es necesario que el contenido sea transcodificado a una forma que sea compatible con el dispositivo móvil 108 y las características de transmisión de la red celular.

25 El proceso se inicia mediante un dispositivo móvil 108 haciendo una solicitud de inicio de sesión 201. Esto se traduce en una página de menú 202 que se devuelve desde el procesador 101 al dispositivo móvil 108.

30 En respuesta a la recepción de una página de menú, el dispositivo móvil inicia una solicitud de búsqueda 203 basada en varias palabras clave de una manera sustancialmente similar a la utilizada por Google, por ejemplo.

35 En la estación de procesamiento de vídeo 101, una búsqueda web se inicia como resultado en la estación de procesamiento de vídeo 101 haciendo una pluralidad de solicitudes de información desde fuentes accesibles, tales como las fuentes 102 y 103, tal como se ilustra mediante la línea de comunicación 204.

Las listas de la información 205 se devuelven de nuevo a la estación de procesamiento 101, que luego transmite una lista de menú 206 al dispositivo móvil 108.

40 En el dispositivo móvil 108 se realiza una selección, que resulta en la selección de información 207 que se devuelve a la estación 101. La estación de procesamiento 101 realiza una solicitud 208 a la fuente web 102 resultando en el contenido de vídeo que se devuelve a la estación 101, tal como se muestra en 209. Esta comunicación desde la fuente web 102 a la estación de procesamiento 101 se lleva a cabo utilizando protocolos convencionales, de tal manera que el contenido de vídeo se suministra a la estación de procesamiento 101 de una manera sustancialmente similar a un suministro de material a un navegador convencional 104.

45 En la estación de procesamiento 101 se realizan los procesos de transcodificación en tiempo real, teniendo en cuenta la naturaleza de los equipos móviles 108 y de la red de transmisión celular 106, 110. Así, por ejemplo, la estación de procesamiento de vídeo 101 será consciente de la naturaleza del dispositivo móvil 108. Esto se logra mediante la recepción de la identificación del dispositivo 108, cuando se realiza el procedimiento de inicio de la sesión inicial 201. Así, en respuesta a la recepción de esta información, la estación de procesamiento de vídeo 101 es consciente de las capacidades del dispositivo móvil 108 y, por lo tanto, transcodificará a una definición apropiada, haciendo uso pleno de las capacidades de visualización y usando un CODEC preferido disponible en el dispositivo móvil.

50 Además, teniendo en cuenta las características de transmisión de la telefonía móvil, se puede tomar la decisión de si es posible el flujo de vídeo para la visualización inmediata o si sólo sería apropiado para descargar el material de vídeo para su visualización posterior. Por lo tanto, si existen restricciones de ancho de banda, no sería posible transmitir el material.

55 La realización preferida se ha desarrollado muchas nuevas técnicas, pero existe un problema importante en términos de transcodificación de los contenidos en la estación de procesamiento de vídeo 101. Por lo tanto, el presente solicitante es de la opinión de que el proceso de transcodificación debe llevarse a cabo en menos de diez segundos, de manera que la propuesta para la decodificación y recodificación de los marcos de vídeo dentro de este intervalo crea un obstáculo importante.

Figura 3

La estación de procesamiento de vídeo 101 se detalla en la figura 3. La estación de procesamiento de vídeo 101 incluye un dispositivo de entrada conectado a Internet 201 para la recepción de los contenidos de vídeo desde los servidores de Internet accesibles (102, 103). Además, la estación de procesamiento de vídeo está provista de un dispositivo de salida conectado a la red móvil 202 para el envío de copias de transcodificación de los contenidos de vídeo a dispositivos móviles (107 a 109). La estación de transcodificación también incluye un sistema de transcodificación 203 configurado para transcodificar los contenidos de vídeo en tiempo real. Por lo tanto, un recurso de vídeo se recibe en el dispositivo de entrada 201, se transcodifica en el sistema de transcodificación 203 y posteriormente se transmite al dispositivo de salida 202 para su transmisión al dispositivo móvil que lo solicita.

Después de haber transcodificado un recurso de vídeo, la versión transcodificada se escribe en una memoria caché de estado sólido 204, preferiblemente con una capacidad de almacenamiento de varios terabytes. Por lo tanto, al haber transcodificado un contenido no es necesario que la operación de transcodificación se realice de nuevo, mientras la copia transcodificada quede en la memoria caché 204.

El presente solicitante ha identificado las ventajas de incluir la memoria caché 204. Aunque un gran número de contenidos de vídeo están disponibles desde fuentes accesibles, es probable que durante cualquier período de tiempo el número de contenidos que realmente se están descargando represente un subconjunto relativamente pequeño de la cantidad total disponible. La naturaleza real de este subconjunto variará con el tiempo cuando un contenido de vídeo en particular se vuelva muy popular durante un corto período de tiempo, posiblemente debido a una campaña publicitaria o de marketing viral, etc. y el boca a boca. Además, el número de contenidos de vídeo que se ven en los dispositivos móviles una vez más tiende a ser un pequeño subconjunto del total de los contenidos descargados por los sistemas informáticos. Por lo tanto, durante un período de tiempo, las descargas populares se escribirán en la memoria caché 204 y muchas peticiones de materiales pueden ser satisfechas mediante la lectura del material procesado de la memoria caché 204 sin necesidad de realizar la transcodificación en tiempo real. También se aprecia que varias copias transcodificadas del contenido de vídeo pueden existir en la memoria caché 204, que representan ejemplos de las diferentes posibilidades de codificación.

Figura 4

El sistema de transcodificación 203 se detalla en la figura 4. El sistema de transcodificación 203 tiene un gran número de procesadores de transcodificación individuales 401, 402 etc. Cada procesador de transcodificación 401 se implementa como un núcleo del procesador y, en este ejemplo, un total de cuatro núcleos están disponibles dentro de cada chip 403. Una pluralidad de chips con circuitos asociados están encerrados dentro de un servidor montado en bastidores individuales y en el sistema de transcodificación 203 se proporcionan un gran número de servidores interconectados. Por lo tanto, muchos procesadores individuales están conectados a un bus de alto ancho de banda 404 o red de comunicación similar.

En una realización preferida, un total de ciento sesenta procesadores de transcodificación individuales están incluidos en el sistema de transcodificación 203, proporcionando así la potencia de procesamiento suficiente para contenidos de vídeo que duran decenas de minutos cuando se muestran en tiempo real para su transcodificación en cuatro segundos. Sin embargo, se puede apreciar que el número de procesadores siempre previstos en cualquier sistema dependerá de la potencia de procesamiento de cada procesador individual y del nivel de procesamiento requerido para cada segmento individual.

También se aprecia que la segmentación del contenido de vídeo no es deseable, ya que pueden producirse artefactos cuando los segmentos de vídeo se recombinan. En consecuencia, para clips de vídeo relativamente cortos, es preferible que un subconjunto de los procesadores disponibles sea instruido para reducir el nivel de segmentación a un mínimo, mientras al mismo tiempo se realiza un proceso de transcodificación en un período de unos pocos segundos.

El sistema de transcodificación 203 incluye un procesador de control 405 que recibe datos de entrada desde el dispositivo de entrada 201 y suministra datos transcodificados a un dispositivo de salida 202. Después de haber recibido un recurso de vídeo, el procesador de control 405 suministra una copia del contenido total de vídeo para cada uno de los procesadores de transcodificación 401, 402, etc. Por lo tanto, en una realización preferida, el procesador de control 405 emite el contenido de vídeo en el bus 404, lo que resulta en una copia del contenido que se mantiene en cada procesador individual 401 a 402. De esta manera, no es necesario que el procesador de control 405 implemente un procedimiento para la subdivisión del contenido de vídeo, lo que en sí mismo situaría una carga significativa sobre el procesador de control 405.

Además, se ha apreciado que algunos formatos de archivo requieren el archivo completo para ser considerado antes de que sea posible identificar los marcos individuales en el mismo. También se aprecia que las técnicas de codificación de este tipo tienden a ser más sofisticadas, dados los requisitos para llevar a cabo mayores niveles de compresión sobre los contenidos de vídeo de gran tamaño. Por lo tanto, cada procesador de transcodificación individual 401, 402 se coloca en una posición en la que es posible que el procesador lea y procese el conjunto del

material de vídeo.

Para realizar la operación de transcodificación a alta velocidad, cada procesador de transcodificación 401, 402 etc. es instruido por el procesador de control 405 para transcodificar un segmento basado en el tiempo de los contenidos para producir segmentos transcodificados. Por lo tanto, el procesador de control 405 es necesario para identificar la duración total del contenido de vídeo y luego dividir esa duración total por el número total de procesadores de transcodificación disponibles (por ejemplo, ciento sesenta). Por lo tanto, para los contenidos de vídeo con una duración mayor que una duración predeterminada, todos los procesadores de transcodificación disponibles (ciento sesenta) se utilizan. Como se señaló anteriormente, sin embargo, para los pequeños clips pueden seleccionarse menos procesadores de transcodificación.

Por lo tanto, habiendo identificado el número total de procesadores de transcodificación disponibles y la duración total del contenido de vídeo, la duración total se divide por el número de procesadores disponibles para identificar la duración específica de cada procesador 401, 402 para el proceso.

A efectos de ilustración, un contenido de vídeo puede haber sido identificado con una duración total de una hora, cuarenta y seis minutos y cuarenta segundos. Esto es equivalente a una duración de seis mil cuatrocientos segundos, que cuando se divide entre los ciento sesenta procesadores resulta en segmentos de cuarenta segundos que se deriva para cada uno de dichos procesadores. Así, siguiendo este ejemplo, el procesador de transcodificación 401 requeriría procesar un segmento de material de vídeo desde la duración de 00:00:00 a 00:00:40. El procesador 402 sería instruido para codificar el siguiente segmento y, por lo tanto, recibir instrucciones para codificar la posición de 00:00:40 a 00:01:20. Por lo tanto, cada procesador de transcodificación individual dentro del sistema de transcodificación 203 se le asigna su único segmento de cuarenta segundos, de tal manera que los procedimientos de transcodificación se completan en paralelo y se juntan entonces en el procesador de control 405, para su transmisión al dispositivo de salida 202.

Figura 5

Los procedimientos realizados por el procesador de control 405 se identifican en la figura 5. En la etapa 501 el procesador envía un menú al dispositivo móvil de solicitud 108. En respuesta a los comandos recibidos desde el dispositivo móvil 108, el procesador realiza una búsqueda en la etapa 502.

Después de haber recibido los resultados de la búsqueda, una lista de los contenidos identificados se devuelve al dispositivo móvil de solicitud 108 en la etapa 503. El usuario del dispositivo móvil 108 identifica un contenido en particular de la lista y lo identifica con el procesador de control. El procesador de control recibe la información del vídeo original, organiza el proceso de transcodificación (mediante el suministro de una copia del contenido de vídeo para cada uno de los procesadores de transcodificación 401, 402) y envía el contenido de vídeo transcodificado al dispositivo móvil de solicitud 108, tal como se indica en la etapa 504.

Figura 6

El dispositivo móvil 108, adecuado para la visualización de material de vídeo, se ilustra en la figura 6. En respuesta a los datos del menú que se envían en la etapa 501, un menú 601 se visualiza en la pantalla 602 del dispositivo móvil 103.

En este ejemplo, el menú incluye una región 603 de marcado para ser incluida, ya sea la de la red de telefonía móvil o de un proveedor de servicios específicos, por ejemplo.

Un cuadro de texto 604 se proporciona para la recepción de la información de texto generada por un usuario. Así, texto de este tipo puede ser generado presionando botones manuales, pulsando los botones identificados como teclas en una pantalla sensible al tacto, o mediante el reconocimiento de escritura en una pantalla sensible al tacto. Así, mediante cualquiera de estos procedimientos, el texto es recibido dentro del cuadro de texto 604. Si un usuario decide no seguir adelante con el proceso, o si desea volver a introducir nuevos datos, es posible que el cuadro de texto 604 se borre en la operación de un botón 605, ya sea en forma de una tecla sensible al tacto o como un leyenda que identifique la funcionalidad de una tecla física.

Cuando un usuario ha introducido texto que de alguna manera identifica los contenidos de vídeo de interés, el usuario activa el botón "go" 606, lo que resulta en que la información de texto sea devuelta al procesador de control 405.

Figura 7

Después de recibir el texto, la búsqueda se realiza en la etapa 502 resultando en una lista que se devuelve al usuario en la etapa 503. Un ejemplo de esta lista, tal como se muestra en el dispositivo móvil 108, se ilustra en la figura 7. En este ejemplo, ocho contenidos de vídeo han sido identificados, mostrándose el primero como "contenido de vídeo A", mostrándose un segundo como "contenido de vídeo B" y así sucesivamente hasta el octavo que se

ilustra como "contenido de vídeo H".

Cada uno de los contenidos de vídeo se muestra subrayado, lo que representa un enlace. Por lo tanto, al seleccionar uno de estos enlaces, una identificación del contenido de vídeo se devuelve al procesador de control 405, que a continuación instigará el proceso de recuperación de los contenidos de vídeo desde su servidor 102, mediante la transcodificación de los contenidos de vídeo en la estación de procesamiento 101 y el envío del contenido de vídeo transcodificado al dispositivo móvil de solicitud 108 a través de la red móvil 106, 110.

Figura 8

Procedimientos para el envío de contenido de vídeo, tal como se indica en la etapa 504, se detallan en la figura 8.

En la etapa 801, el contenido de vídeo se recibe desde un dispositivo de entrada 201 de tal manera que en la etapa 802 es posible que el procesador de control 405 identifique el tipo de contenido y su duración. Es necesario identificar el tipo de los contenidos de tal manera que pueda realizarse la decodificación adecuada. Por lo tanto, esta evaluación resulta en la selección de instrucciones de CODEC particulares, que posteriormente se cargan mediante cada uno de los procesadores de transcodificación 401, 402, etc. Del mismo modo, el tamaño de los contenidos está determinado de manera que el contenido se puede dividir en segmentos (ciento sesenta segmentos en una realización preferida) para posteriormente instruir a los procesadores de transcodificación.

En la etapa 803 se hace una pregunta acerca de si la duración de los contenidos es relativamente pequeña, y si la respuesta es afirmativa, un subconjunto de procesadores es identificado en la etapa 804. Por lo tanto, los ciento sesenta procesadores de transcodificación pueden estar disponibles, pero para contenidos pequeños puede ser preferible usar, por ejemplo, veinte de estos procesadores. Como resultado de esto, se necesitará más tiempo para codificar el vídeo, pero dada la duración relativamente corta del clip, esto no va a introducir un retraso significativo. Sin embargo, al reducir el número total de segmentos, la calidad global del contenido resultante transcodificado se mejorará. Si el contenido de vídeo es relativamente grande, la pregunta en la etapa 803 es una respuesta negativa y el contenido se divide de tal manera que se despliegan todos los procesadores de transcodificación disponibles.

En la etapa 805, la duración de los contenidos (no el propio contenido) se divide para identificar segmentos específicos.

Por motivos de ilustración, se asume que un contenido de vídeo ha sido seleccionado, que tiene una duración total de una hora, cuarenta y seis minutos y cuarenta segundos. El contenido, por lo tanto, tiene una duración total de 6.400 segundos, de tal manera que cuando se divide entre los ciento sesenta procesadores de transcodificación disponibles, cada procesador individual se le indicará que codifique un segmento que tiene una duración de cuarenta segundos. Así, el primer segmento de cuarenta segundos podría ser asignado al procesador 401. El procesador 401, por tanto, sería instruido para codificar un segmento empezando en 00:00:00 a 00:00:40. Del mismo modo, el siguiente segmento se manejaría por el procesador 402 de manera que sería instruido (por el procesador de control 405) para codificar el material de vídeo desde la posición 00:00:40 a la posición 00:01:20.

En la etapa 806 la totalidad del contenido de vídeo se envía a todos los procesadores de transcodificación 401, 402, etc. Por lo tanto, aunque cada procesador sólo es necesario para codificar un segmento relativamente pequeño del material total, cada procesador dispone de todo el material y luego cada procesador selecciona el material a transcodificar en respuesta a las instrucciones recibidas desde el procesador de control 405. Por lo tanto, cada procesador recibe la totalidad de los contenidos de vídeo, más una instrucción específica para identificar el segmento del contenido a transcodificar. Con esta información, se realiza el proceso de transcodificación, tal como se ha descrito con referencia a la figura 9.

En el procesador de control 405, la etapa 807 realiza una breve espera, mientras que el material se está preparando en paralelo mediante los transformadores de transcodificación. Por lo tanto, en la etapa 808 se hace una pregunta acerca de si los resultados están listos y si no, se produce más espera en la etapa 807.

Eventualmente, los resultados estarán disponibles en todos los procesadores de transcodificación, lo que resulta en que la pregunta en la etapa 808 se responda en sentido afirmativo. A continuación, los resultados de los procesadores de transcodificación se combinan en la etapa 809 y el contenido transcodificado resultante se envía al dispositivo de salida 202 en la etapa 810.

En el procesador de control 405, se hace una pregunta acerca de si otro contenido se ha de procesar y si se responde afirmativamente, el control se devuelve a la etapa 801. Alternativamente, si no otros contenidos para ser procesados, la pregunta formulada en la etapa 811 se responde en forma negativa.

Figura 9

Los procedimientos realizados en cada uno de los procesadores de transcodificación 401, 402 etc. se identifican en la figura 9. En la etapa 901, una copia del contenido de vídeo se recibe en su totalidad y se almacena

temporalmente en la memoria volátil. Por lo tanto, tal como se describió anteriormente, cada procesador de transcodificación individual conserva una copia del contenido de vídeo completo.

5 En la etapa 902 instrucciones específicas son recibidas por cada procesador de transcodificación individual que identifica el segmento de material de vídeo para su transcodificación.

10 En la etapa 903 se realiza una operación de descodificación con el fin de reconstruir los marcos de vídeo originales en el segmento de instrucciones. Así, siguiendo el ejemplo descrito anteriormente, un número suficiente de marcos dentro de los datos de vídeo codificados originales son decodificados para generar cuarenta segundos de datos de vídeo.

En la etapa 904, los datos (cuarenta segundos) de vídeo decodificado se vuelven a codificar para ser compatibles con los requerimientos del entorno móvil.

15 A continuación, en la etapa 905, el segmento transcodificado se devuelve al procesador de control 405.

Figura 10

20 El proceso de transcodificación realizado dentro del sistema de transcodificación 203 se ilustra en la figura 10. Como se describió anteriormente, el proceso se inicia con la recepción de imágenes de vídeo 1001 que usualmente han sido comprimidas usando técnicas de compresión tales como MPEG. Muchos procedimientos de compresión específicos están disponibles, cada uno con su propio CODEC dedicado para llevar a cabo las operaciones de codificación y decodificación. Sin embargo, la mayoría de estos procedimientos de compresión utilizan técnicas similares para lograr la compresión de vídeo.

25 En primer lugar, es posible comprimir cada marco de vídeo individual usando transformas de coseno discretas o algo similar. Esto se traduce en la generación de coeficientes que pueden o no pueden truncarse para lograr un nivel de compresión dependiente de la naturaleza del material original y dependiente del grado de pérdida que puede ser tolerado.

30 Además, una compresión adicional se logra mediante la comparación de los marcos adyacentes de vídeo de tal manera que se registran las diferencias entre los marcos en lugar de todo el marco. Este tipo de compresión funciona bien con el vídeo, dado que las diferencias entre la mayoría de los marcos adyacentes son relativamente pequeñas, a menos que un cambio de escenario se haya producido.

35 El procesador de control es necesario para identificar el tipo de compresión que se ha producido con el fin de determinar el tipo de CODEC necesario para llevar a cabo una operación de descodificación y también para determinar la duración del contenido.

40 Una vez identificada la duración del contenido, el material original 101 se divide en una pluralidad de segmentos que se muestran como 1002 a 1009 en la figura 10. Por lo tanto, en este ejemplo, a efectos de ilustración, el material original 1001 se ha dividido en un total de ocho segmentos en función del tiempo de igual duración. Como se describió anteriormente, una realización preferida puede dividir el contenido total en un total de ciento sesenta segmentos.

45 A fines de ejemplo, se proporcionan ocho procesadores de transcodificación individuales 1012 a 1019. Como se señaló anteriormente, el procesador de control no divide el material sin procesar y se suministran porciones de tamaño adecuado para cada uno de los procesadores de transcodificación. En una realización preferida, el procesador de control 405 emite la totalidad de la señal de vídeo entrante a todos los procesadores de transcodificación 1012 a 1019. Por lo tanto, cada procesador de transcodificación 1012 a 1019 preferentemente conserva una copia del material de origen completo para su posterior decodificación. El procesador de control 405 instruye a cada procesador de transcodificación individual para identificar el segmento específico de vídeo para el que se requiere una operación de transcodificación.

50 El proceso se inicia en primer lugar realizando un proceso de decodificación de tal manera que cada procesador de transcodificación 1012 a 1019 produce un segmento correspondiente de material de vídeo decodificado 1022 a 1029. Por lo tanto, asumiendo que se requiere cada procesador de transcodificación para producir los cuarenta segundos de material de transcodificación, a los efectos de esta ilustración, se puede suponer que el procesador de transcodificación 1013 se requiere para codificar los cuarenta segundos del material de salida, desde la posición 00:00:40 a 00:01:20.

60 Después de haber descodificado el material para producir segmentos 1022 a 1029, se realiza una operación de grabación, con el fin de convertir el material en una forma adecuada para la recepción en el dispositivo móvil. Por lo tanto, a partir de los segmentos de vídeo decodificados 1022 a 1029, se producen los segmentos recodificados 1032 a 1039.

Los segmentos recodificados 1032 a 1039 se reciben en el procesador de control 405, que a su vez vuelve a unir los segmentos para producir los datos de salida de vídeo 1040.

También se aprecia que la mayoría de los contenidos de vídeo también incluyen pistas de audio, y aunque los datos de audio no se presentan naturalmente por sí mismos como marcos discretos, una representación digital del material de audio se representará mediante muestras discretas, y estas muestras a su vez pueden asociarse con el código de tiempo que define la posición de los marcos en el material de vídeo. Así, mientras que sería posible proporcionar capacidades adicionales de procesamiento para la elaboración de material de audio, en una realización preferida, las muestras de audio se conservan con el material de vídeo y son tratadas en el propio procesador de transcodificación. Por lo tanto, la segmentación que divide el material de vídeo entre los procesadores de transcodificación individuales se vuelve a implementar para la transcodificación del material de audio, de tal manera que, en cada etapa, el material de audio se procesa con su material de vídeo asociado.

Figura 11

En una realización preferida, cada procesador de transcodificación identifica un segmento de instrucciones de los contenidos de vídeo y decodifica los datos a partir de ese segmento de tiempo. Sin embargo, además, en muchas circunstancias el procesador de transcodificación decodifica algunas imágenes antes del segmento definido y/o después del segmento definido para facilitar el proceso de decodificación de vídeo.

En la figura 11, se muestra una secuencia de marcos de vídeo, en representación de los marcos dentro de un segmento. Los marcos 1101 a 1105 representan marcos en el inicio de un segmento y los marcos 1106 a 1111 representan marcos al final del segmento, no se muestran una pluralidad de marcos en el centro del segmento. Los marcos que se muestran en la figura 11 se requieren con el fin de codificar el material se encuentra dentro del segmento definido como 00:00:40 a 00:01:20. Por lo tanto, esto representa un segmento de cuarenta segundos. Se muestra la posición del inicio del segmento, que se extiende entre los marcos 1103 y 1104. Del mismo modo, se muestra el punto final, que se extiende entre los marcos 1108 y 1109. El material de transcodificación del segmento incluirá los marcos 1121 y 1122 en el inicio, junto con los marcos 1123, 1124 y 1125 al final. En el material de salida final, el marco 1121 seguirá el marco final del segmento anterior y el marco 1125 precederá al primer marco del siguiente segmento.

Tal como se ha descrito anteriormente, muchos algoritmos de compresión hacen uso de la compresión espacial, reduciendo la cantidad de datos para transmitir un marco individual sin hacer referencia a cualquier otro marco. Los marcos de este tipo a menudo se identifican como "marcos I", posiblemente debido a que pueden ser vistos como marcos individuales, sin hacer referencia a otros marcos de una manera temporal. Los marcos de este tipo son a menudo muy similares a los distintos marcos de gráficos producidos como imágenes fijas. Así, dentro de un flujo MPEG, los marcos pueden ser considerados como sustancialmente similares a imágenes JPEG.

Además de los marcos I comprimidos espacialmente, la secuencia de vídeo también incluye marcos relativos, identificados como "marcos R" en la realización mostrada en la figura 11. Estos marcos relativos han sido sometidos a una compresión espacial similar a la de los marcos, pero una mayor compresión se logra mediante el almacenamiento de sólo las diferencias entre el marco bajo consideración y uno o más de los otros marcos dentro de la secuencia. Los marcos R también pueden producirse en diferentes tipos. Por lo tanto, en algunos esquemas de codificación, algunos de los marcos I son identificados como "marcos P" en los que las comparaciones temporales se hacen respecto a los marcos transmitidos anteriormente en la secuencia. Además, algunas de las técnicas de codificación despliegan "marcos B", donde se logra una mayor compresión mediante la transmisión de señales de diferencia sobre la base de los marcos más adelante en la secuencia. Por lo tanto, cuando se decodifica como parte de una operación de transmisión, sólo es posible decodificar estos marcos B después de haya sido recibido un marco transmitido más adelante. Por lo tanto, se puede apreciar que el nivel de amortiguación es necesario como parte de los procedimientos de CODEC.

Como se ilustra en la figura 11, el segmento comienza en 00:00:40, por lo tanto, el primer marco de interés debe ser 1104. Sin embargo, este es un marco R y, por lo tanto, ha sido objeto de compresión temporal. Los datos contenidos en el marco R 1104 sólo representan las diferencias entre éste y el anterior marco 1103. Del mismo modo, el marco 1103 sólo representa las diferencias con el marco 1102, que a su vez es un marco R que representa las diferencias con el marco 1101. En este ejemplo, el marco 1101 es un marco I. En consecuencia, si el marco 1104 es reconstituido, es necesario procesar los marcos 1101, 1102 y 1103. Como resultado de ello, con el fin de realizar la operación de transcodificación, los marcos 1101 a 1103 se leen, además de marcos 1104 en adelante.

En el final del segmento, el último marco que se considera debe ser 1108. Sin embargo, este marco se ha derivado de una manera hacia atrás desde el marco I 1110 y el marco relativo 1109. Por lo tanto, con el fin de reconstituir el marco 1108, es necesario tener en cuenta el marco 1109 y el bastidor 1110. Por lo tanto, una ventaja de cada procesador de transcodificación que recibe la totalidad del material de vídeo es que el procesador de control no tiene por qué tomar ninguna decisión en cuanto a dónde segmentar el material original. El procesador de control divide la duración total por el número total de procesadores disponibles, tal como se ilustra en la figura 11. Sin embargo, no es posible entonces dividir el material de entrada a estos límites del marco. En particular, el marco de entrada 1101

es requerido como material de origen para dos segmentos de salida, al igual que el marco de entrada 1110.

Figura 12

5 La presente invención proporciona el suministro de datos de vídeo desde fuentes accesibles a dispositivos móviles, tal como el dispositivo 108. La identificación de un contenido de vídeo se recibe tal como se ha descrito con referencia a la figura 7. El contenido de vídeo se lee desde una fuente externa y una copia del contenido se suministra a los muchos procesadores de transcodificación, tal como se ilustra en la figura 4. Cada uno de los procesadores es instruido para codificar un segmento basado en el tiempo de los contenidos de tal manera que (en
10 una realización preferida) ciento sesenta segmentos basados en el tiempo del contenido de vídeo son transcodificados en paralelo. Por lo tanto, con este nivel de capacidad de procesamiento, los contenidos de vídeo estándar a partir de fuentes de alto ancho de banda pueden ser transcodificados en cuestión de segundos y escuchados o descargados en el dispositivo móvil 108. Por lo tanto, los segmentos transcodificados se combinan y el contenido total de vídeo transcodificado se suministra a los dispositivos móviles, permitiendo que el material de vídeo 1201 sea mostrado en el dispositivo móvil como si fuera descargado de un servidor específico de dispositivo
15 móvil.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante únicamente es para comodidad del lector. Dicha lista no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tenido gran cuidado en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- GB 0709009 A [0002]
- US12112238 B [0002]
- GB 0709030A [0002]
- US 12113403 B [0002]

Bibliografía no relativa a patentes citada en la descripción

- 15 • **Yasuo Sambe et al.** High-Speed Distributed Video Transcoding for Multiple Rates and Formats. *IEICE Transaction on information and Systems*, Vol. E88-D (8 [0006])

REIVINDICACIONES

1. Aparato para el tratamiento de vídeo (101) para el suministro de datos de vídeo desde una pluralidad de fuentes accesibles (102, 103) a dispositivos móviles (102, 103), que comprende:

un dispositivo de entrada conectado a Internet (201) para la recepción de contenidos de vídeo desde servidores accesibles por Internet;
 una red móvil conectada al dispositivo de salida (202) para el envío de copias transcodificadas de dichos contenidos de vídeo a dispositivos móviles; y
 un dispositivo de transcodificación (203) que tiene una pluralidad de procesadores de transcodificación (401, 402), en el que:

dicho dispositivo de transcodificación está configurado para:

suministrar datos que representan un contenido de vídeo para cada uno de dichos procesadores de transcodificación;
 instruir a cada procesador de transcodificación para codificar un segmento basado en tiempo de dicho contenido de vídeo para producir segmentos de transcodificación, y
 combinar dichos segmentos transcodificados para producir una copia transcodificada;
 dichos datos que representan un contenido de vídeo suministrado a cada procesador de transcodificación son una copia de la totalidad de dicho contenido de vídeo.

2. Aparato de procesamiento de vídeo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada dispositivo de transcodificación tiene acceso a una pluralidad de procedimientos de codificación y decodificación de vídeo.

3. Aparato de procesamiento de vídeo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por que** cada procesador de transcodificación identifica el segmento basado en el tiempo y lee algunos marcos antes y/o después de dicho segmento definido para realizar una decodificación completa.

4. Aparato de procesamiento de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el dispositivo de transcodificación hace uso de todos los procesadores de transcodificación disponibles si los datos de vídeo tienen una duración mayor que un período mínimo determinado o bien el dispositivo de transcodificación hace uso de un reducido subconjunto de los procesadores de transcodificación.

5. Aparato de procesamiento de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el dispositivo de transcodificación incluye una memoria caché para almacenar en caché los contenidos de vídeo previamente decodificados.

6. Aparato de procesamiento de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** dicho dispositivo de transcodificación instruye a cada uno de los procesadores de transcodificación para codificar los segmentos basados en el tiempo de datos de audio asociados a cada segmento basado en el tiempo de los datos de vídeo.

7. Procedimiento de suministro de datos de vídeo a partir de una pluralidad de fuentes accesibles (102, 103) a dispositivos móviles (102, 103), que comprende las etapas de:

recibir una identificación de un contenido de vídeo desde un dispositivo móvil de solicitud;
 leer dicho contenido de vídeo desde una fuente externa;
 suministrar datos que representan el contenido de vídeo a cada uno de una pluralidad de procesadores de transcodificación;
 instruir a cada uno de dichos procesadores para transcodificar un segmento basado en el tiempo del contenido;
 combinar segmentos transcodificados para producir una copia transcodificada; y
 suministrar dicha copia transcodificada al dispositivo móvil de solicitud;

caracterizado por que:
 dichos datos que representan el contenido de vídeo suministrado a cada procesador de transcodificación es una copia de la totalidad de dicho contenido de vídeo.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** dichas fuentes accesibles son proporcionados por sitios web accesibles a través de Internet.

9. Procedimiento según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, **caracterizado por que:**

se realiza una búsqueda para identificar los contenidos de vídeo;

se presenta una lista a un usuario en un dispositivo móvil; y

se recibe una identificación en respuesta a un usuario que hace una selección a partir de dicha lista.

- 5 10. Procedimiento de suministro de datos de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** cada procesador de transcodificación tiene acceso a una pluralidad de procedimientos de codificación y decodificación.
- 5 11. Procedimiento de suministro de datos de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que cada procesador identifica un segmento instruido del contenido de vídeo y decodifica algunos marcos antes y/o después de dicho segmento definido para facilitar la decodificación de vídeo.
- 10 12. Procedimiento de suministro de datos de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado por que** todos los procesadores disponibles son instruidos si la duración del contenido es mayor que la duración mínima predeterminada o bien se instruye a un subconjunto reducido de procesadores.
- 15 13. Procedimiento de suministro de datos de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que el material previamente decodificado se almacena en caché.
- 20 14. Procedimiento de suministro de datos de vídeo según la reivindicación 13, en el que dicho material previamente decodificado se almacena en caché en memoria de estado sólido para facilitar un rápido acceso a dicho material almacenado en caché.
15. Procedimiento de suministro de datos de vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, **caracterizado por que** los segmentos basados en el tiempo de material de audio se procesan en combinación con su respectivo material de vídeo.

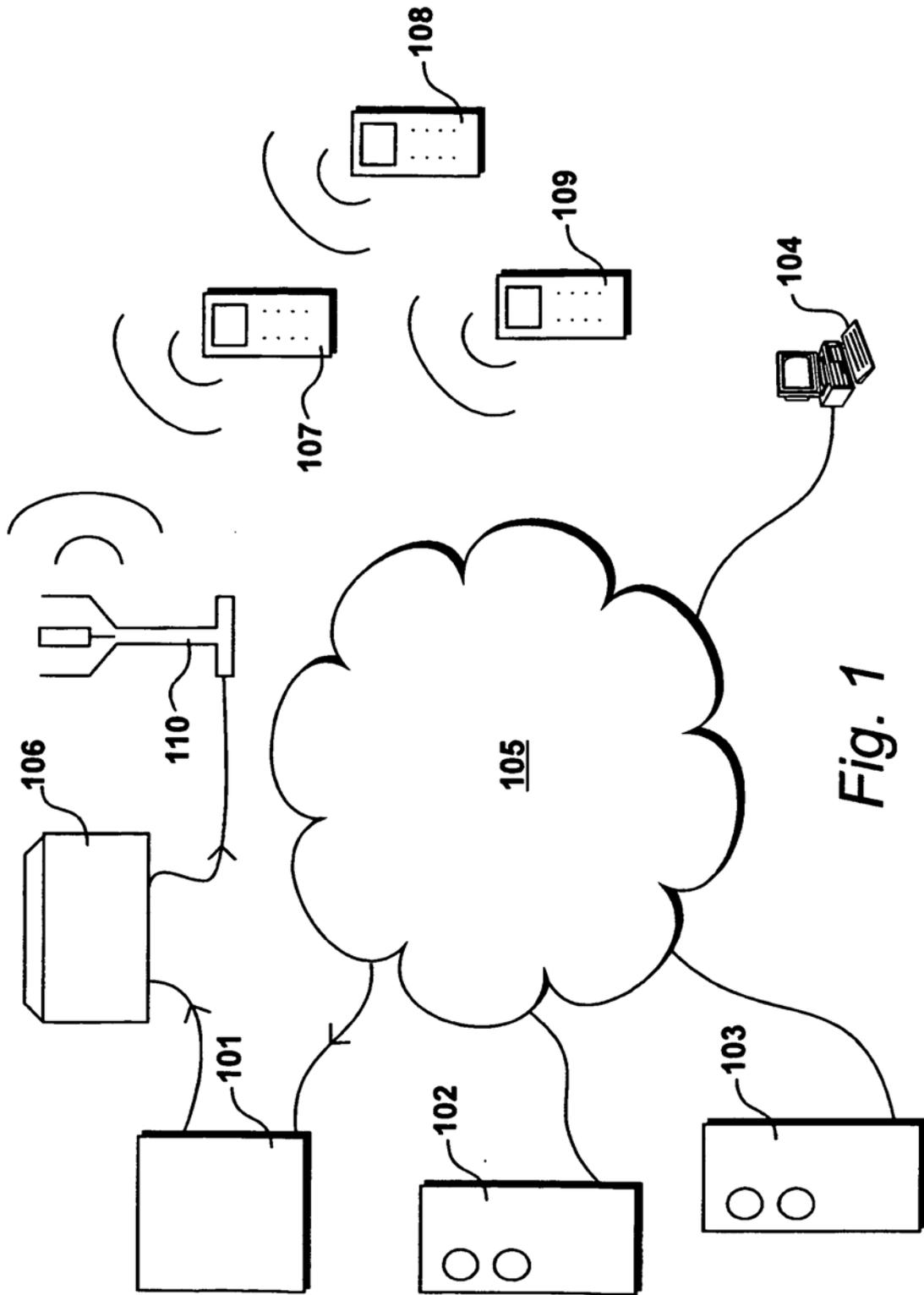


Fig. 1

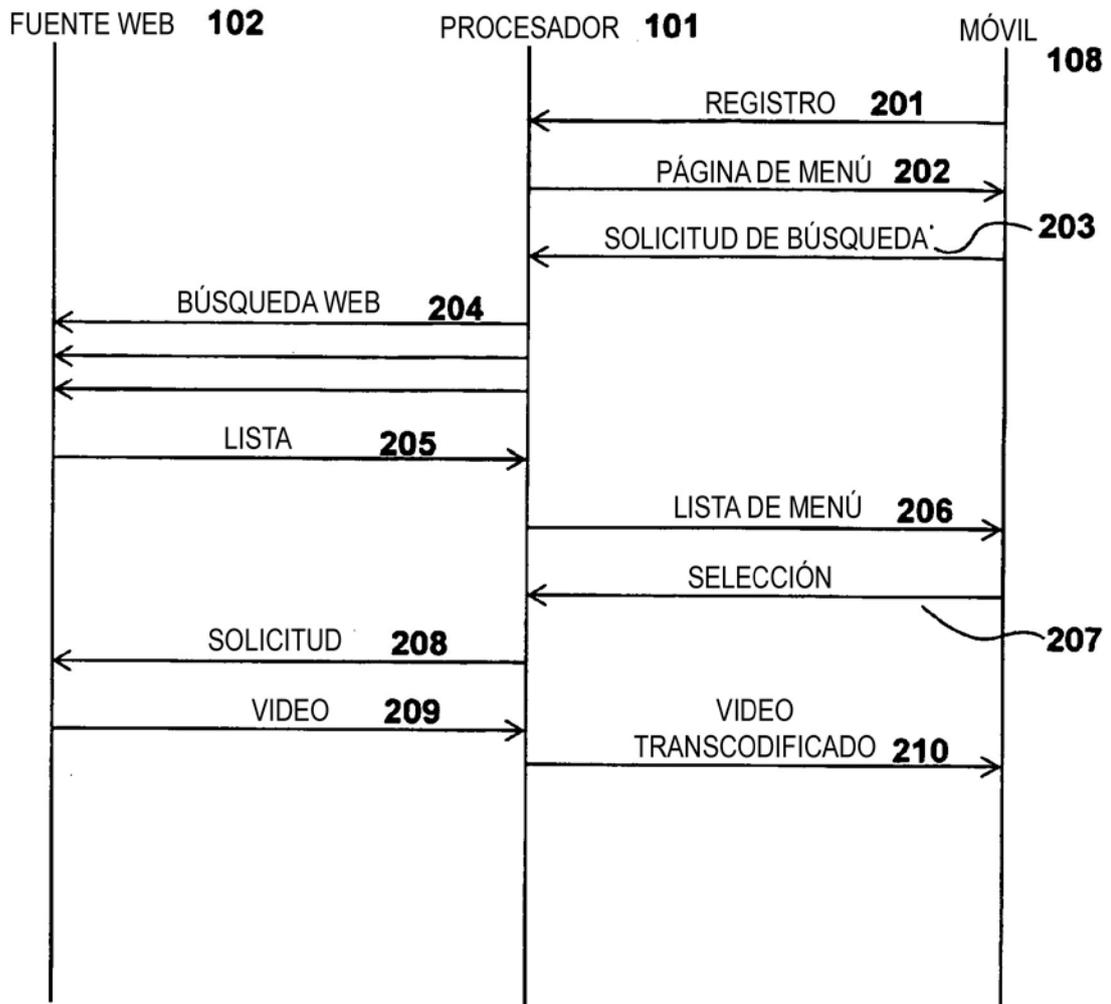


Fig. 2

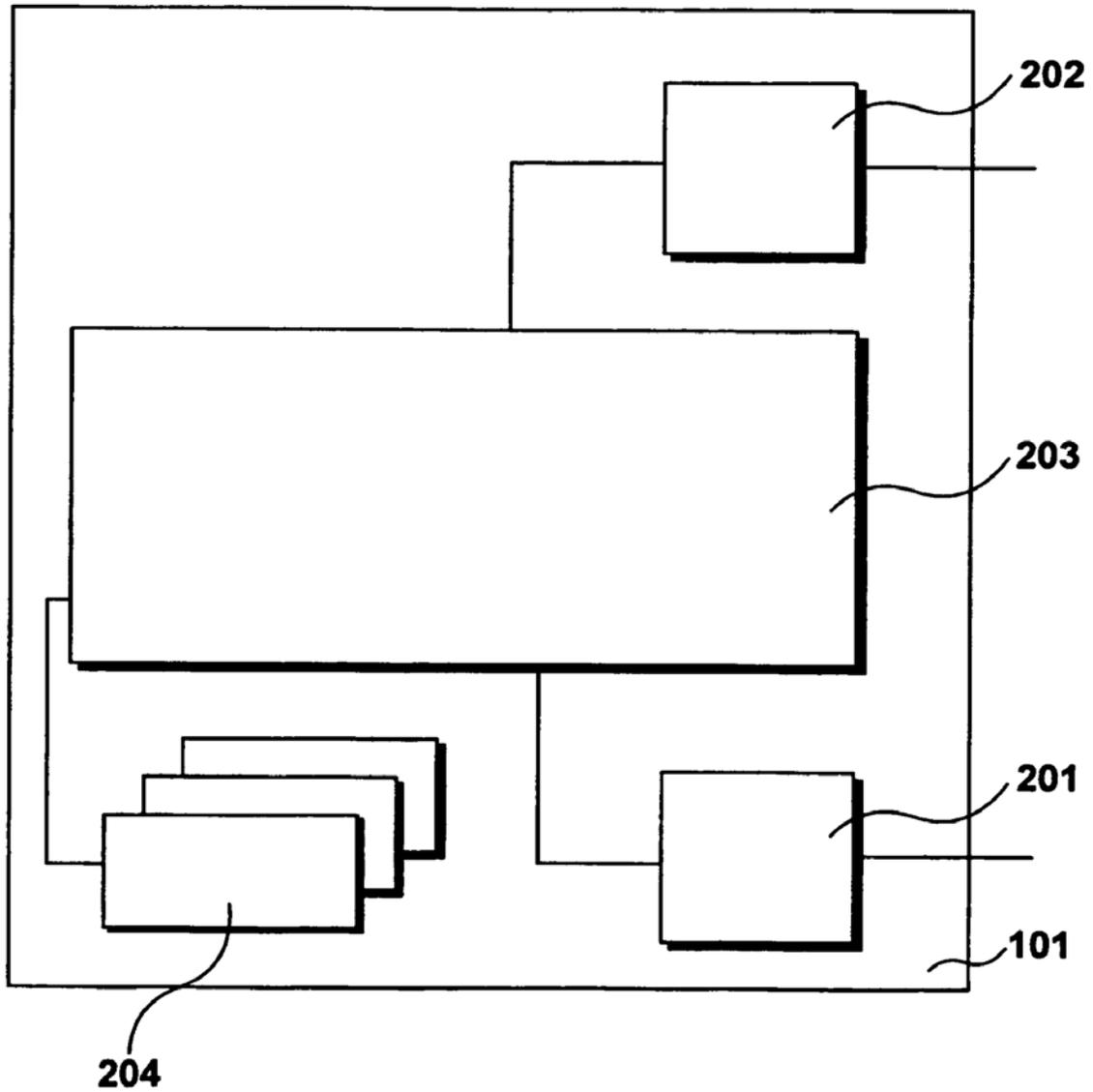


Fig. 3

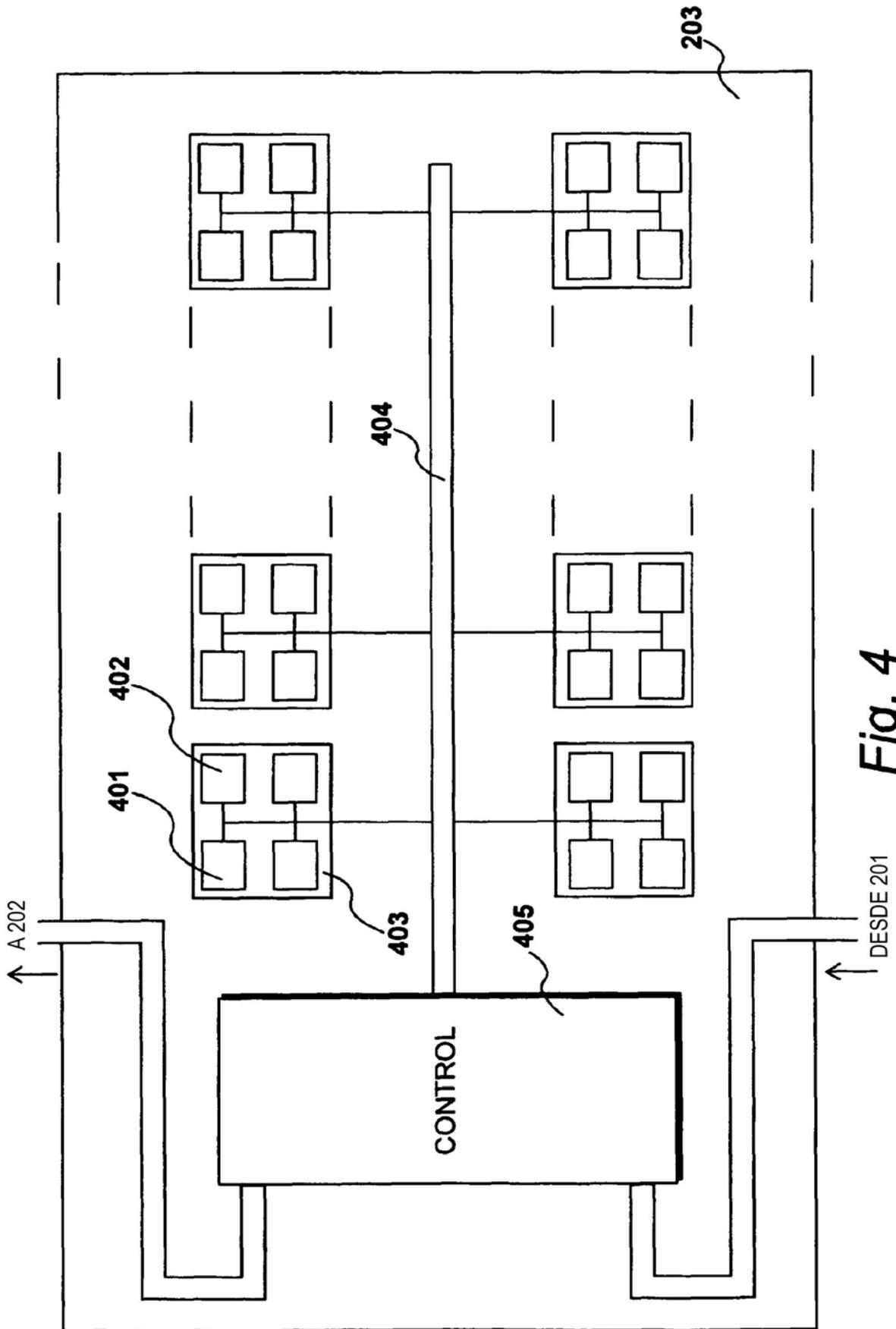


Fig. 4

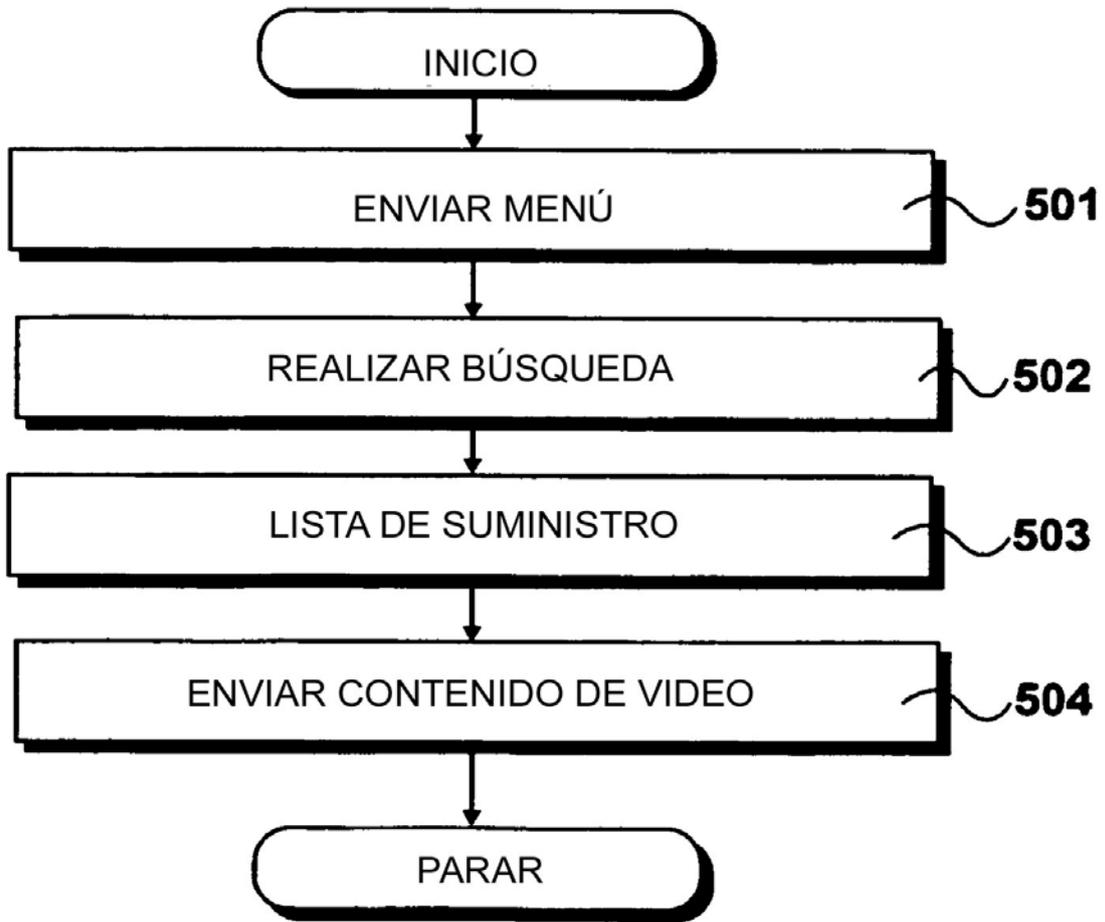


Fig. 5

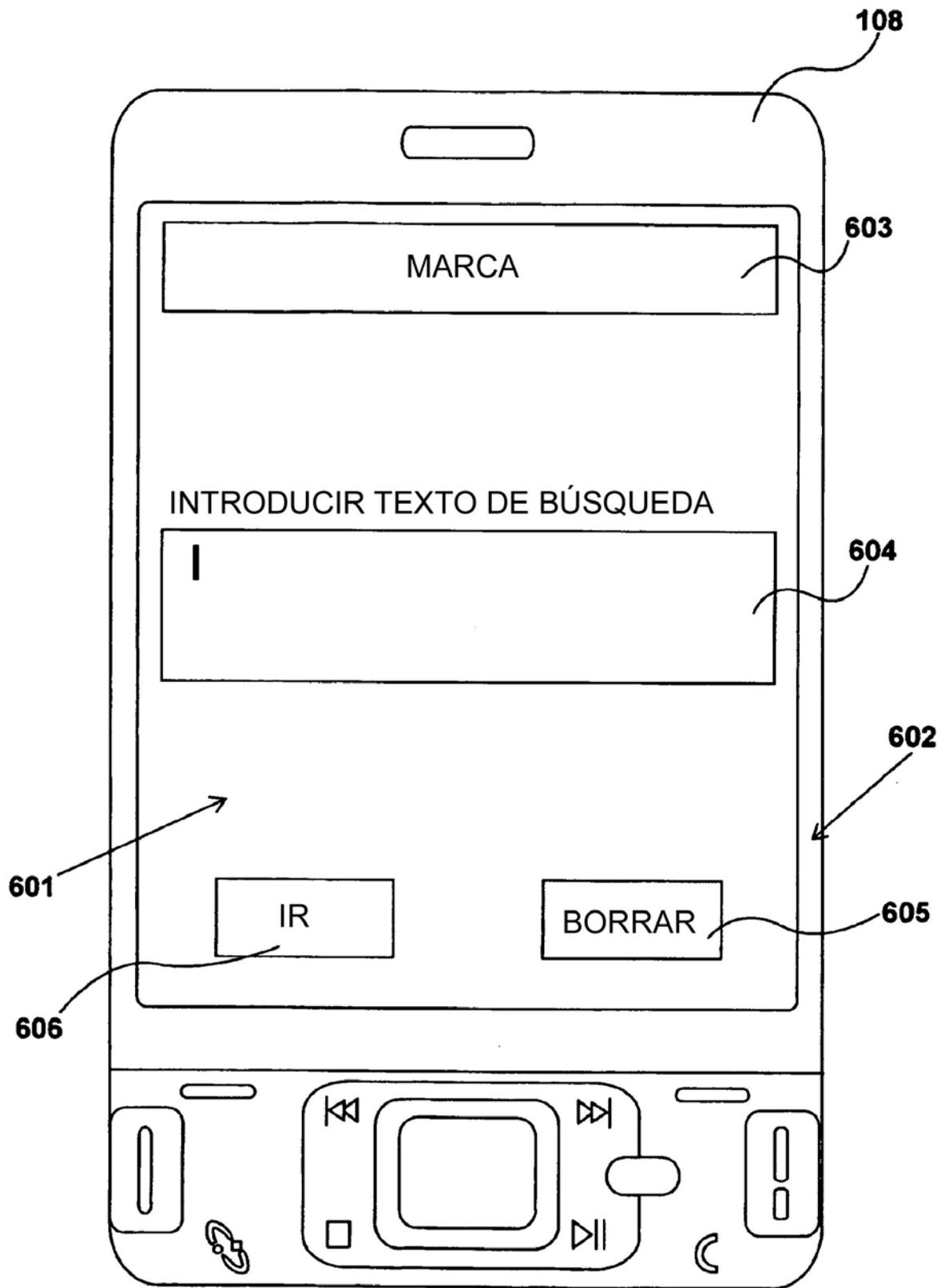


Fig. 6

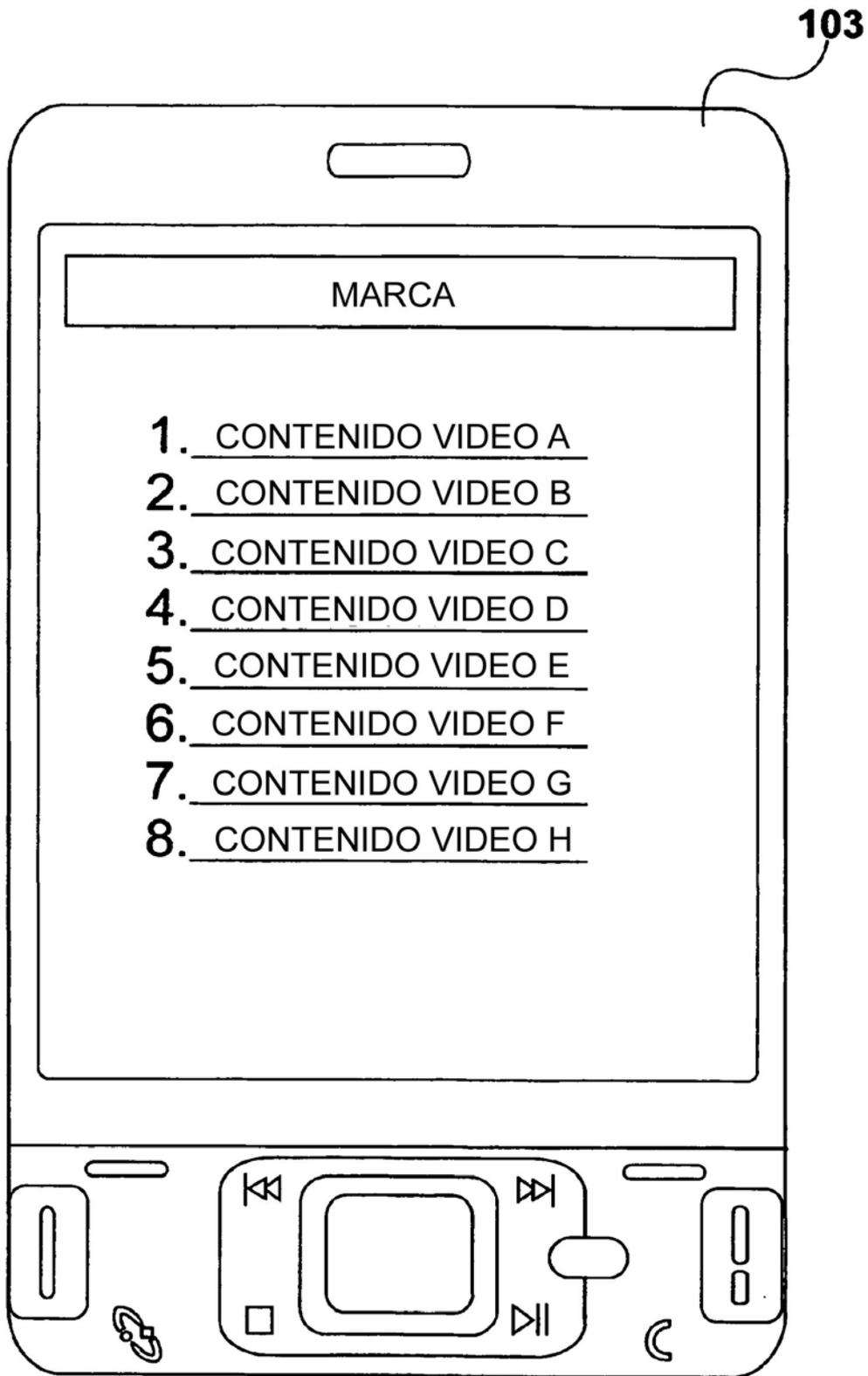


Fig. 7

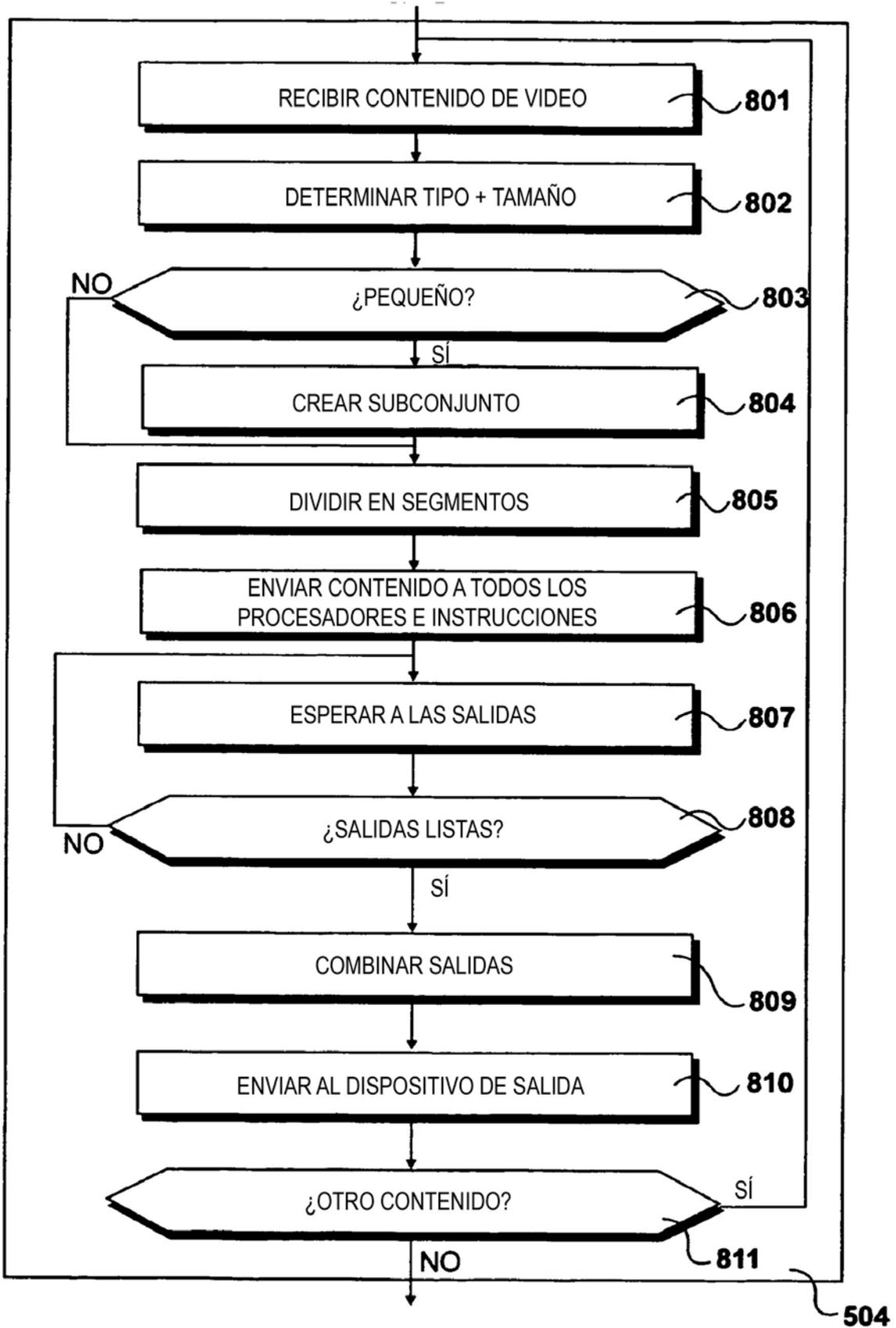


Fig. 8

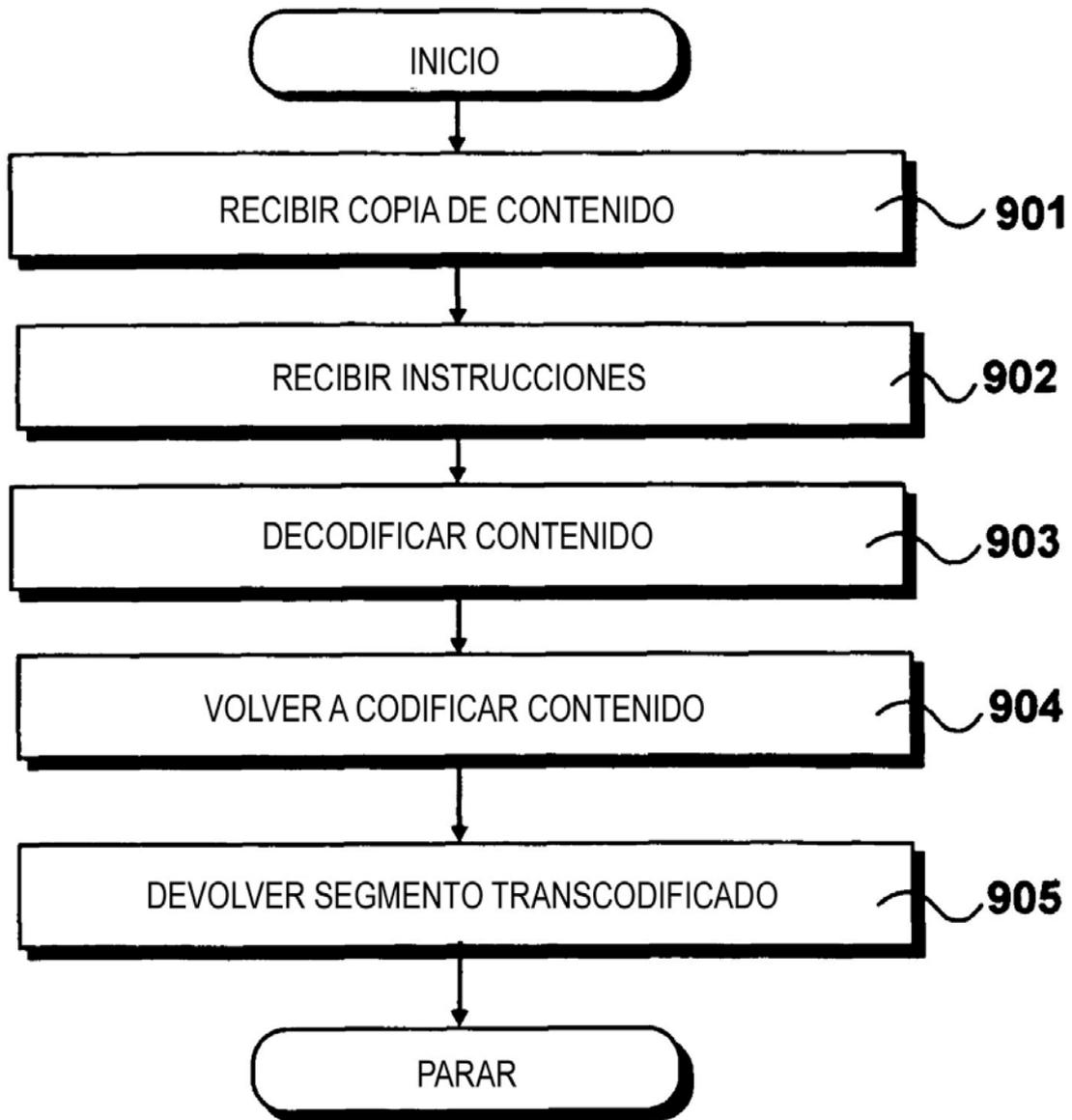


Fig. 9

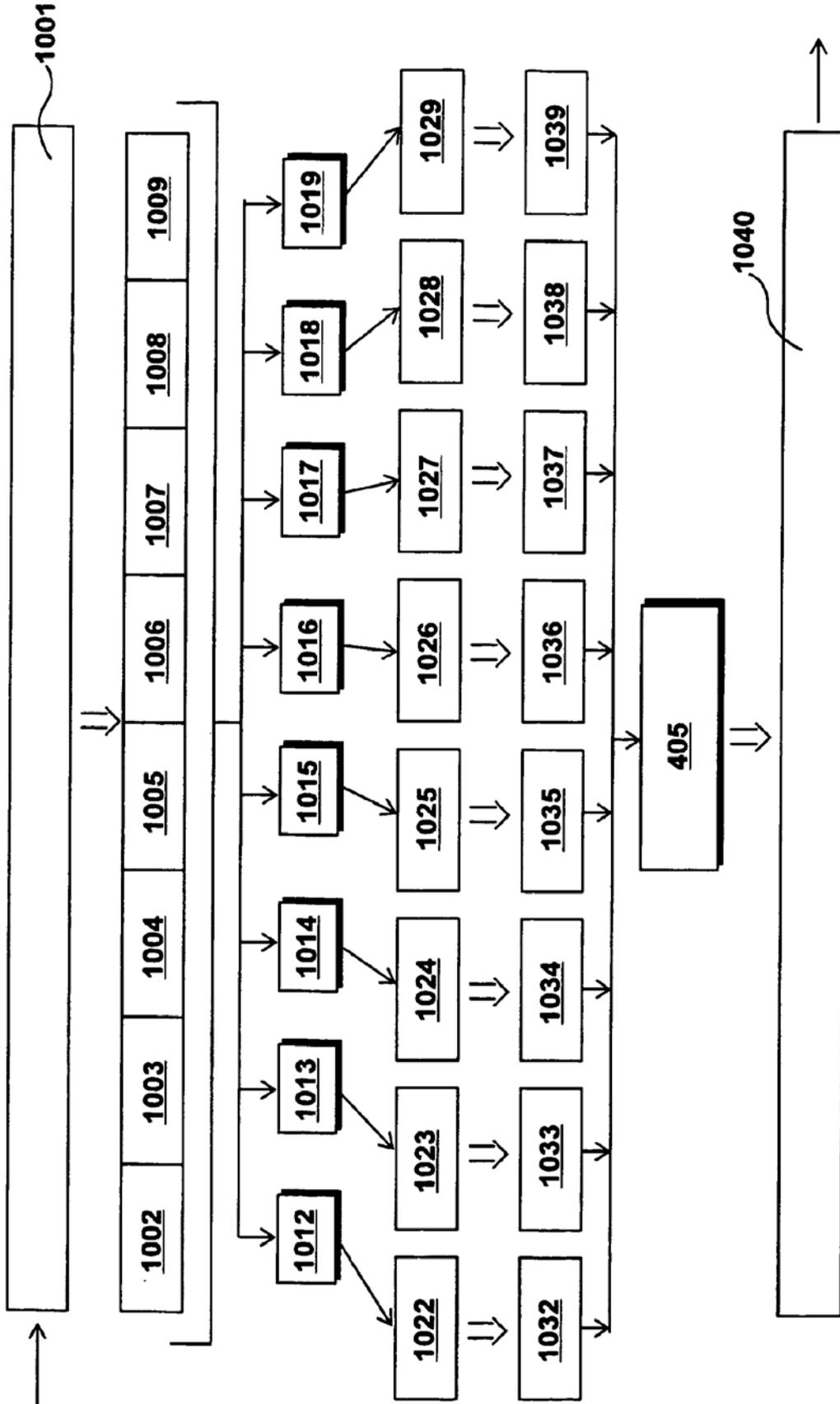


Fig. 10

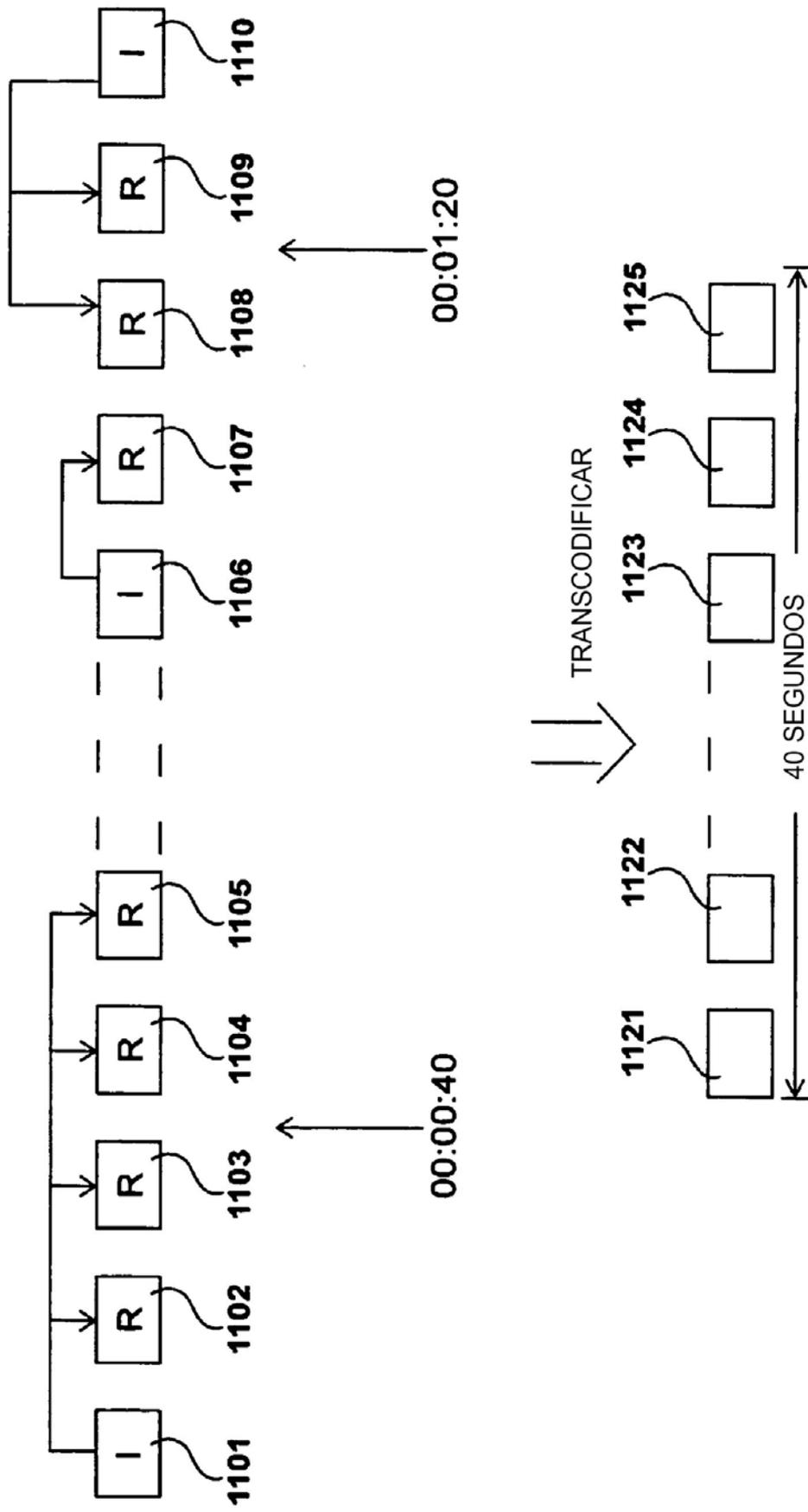


Fig. 11

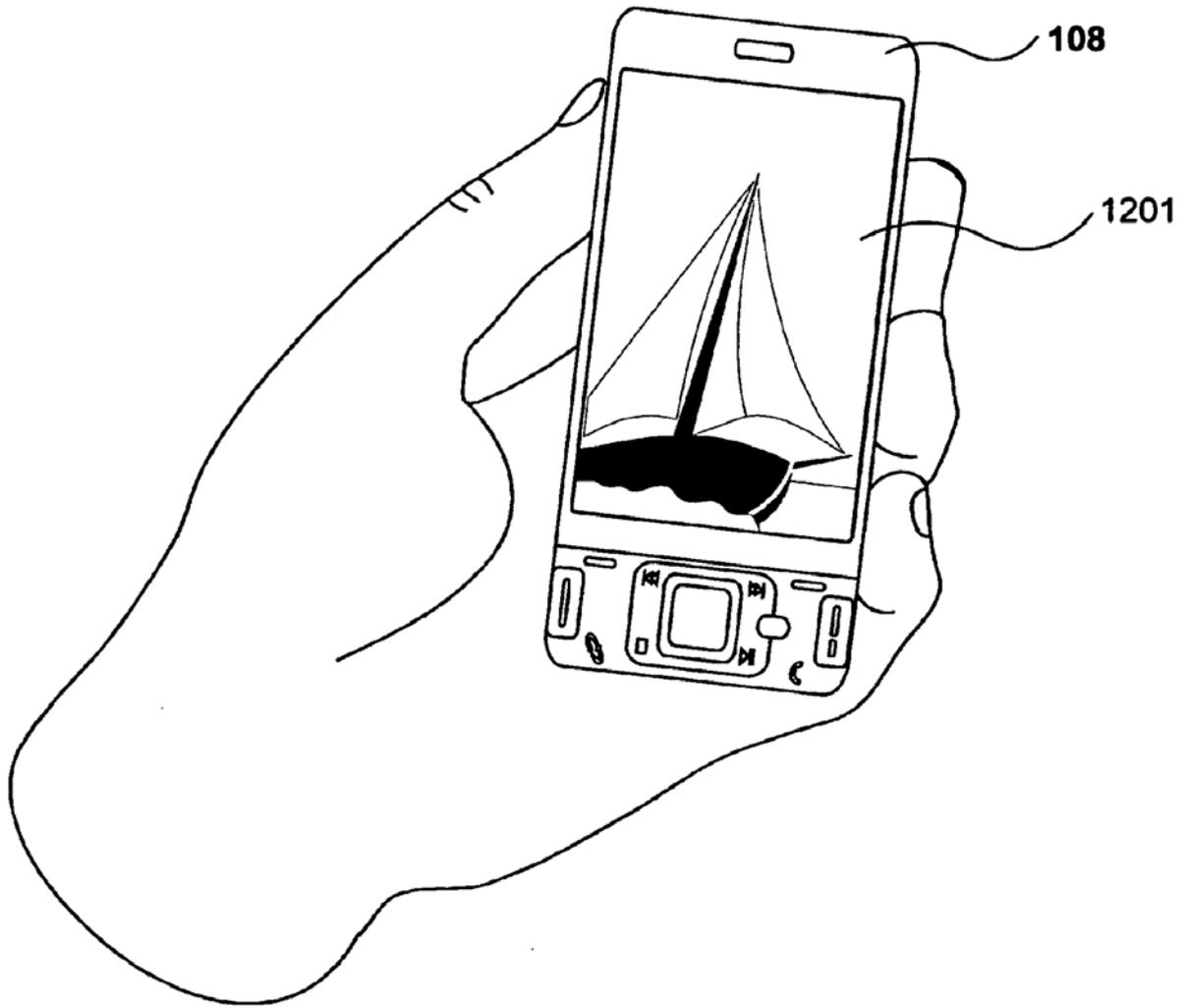


Fig. 12