



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 295 130**

⑤1 Int. Cl.:

B07C 3/14 (2006.01)

B07C 3/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **01904895 .8**

⑧6 Fecha de presentación : **18.01.2001**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1351781**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2003**

⑤4 Título: **Lectura y decodificación de información en paquetes.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

⑦3 Titular/es: **Federal Express Corporation**
3620 Hacks Cross Road
Memphis, Tennessee 38125, US

⑦2 Inventor/es: **Bonner, Brett, Bracewell;**
Skaaksrud, Ole-Petter y
Jankevics, Andris

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 295 130 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

Lectura y descodificación de información en paquetes.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método y un aparato para leer y descodificar información y más particularmente a sistemas para automáticamente configurar imágenes y procesar información contenida sobre la superficie de un objeto que se desliza sobre una correa transportadora en movimiento.

10 **Descripción de la técnica anterior**

En el mundo, la competencia entre servicios de suministro de paquetes a gran velocidad ha alcanzado proporciones trascendentales. Para mantener o incluso incrementar su cuota de mercado, estas organizaciones están sometidas a una intensa presión para procesar los paquetes más eficientemente y suministrarlos a sus destinatarios más rápidamente que sus competidores. Aunque han sido hechos recientes avances en el hardware y el software usados en el área de la ordenación y el encaminamiento automáticos de los paquetes, se desean más mejoras para lograr los beneficios económicos que se obtendrían naturalmente a partir de un procedimiento completo y totalmente automatizado.

Hoy día, los sistemas de tratamiento de paquetes modernos se basan en el uso de cintas transportadoras para introducir los paquetes en una instalación de tratamiento, y para transportarlos a través de la instalación al mismo tiempo que se obtienen imágenes mediante una cámara de alta resolución y se procesan para el suministro eventual a un lugar final. Uno de tales sistemas se describe en la Patente de EE.UU. N° 5.770.841, de Moed y otros, titulada "Sistema y Método para la Lectura de información de Paquetes". Tras la llegada a un centro de distribución, los paquetes son descargados de un camión de suministro sobre una correa transportadora y dispuestos en una fila única por un "singulator" o dispositivo clasificador. Un sensor de altura de paquete determina la altura de cada paquete y pasa la información al sistema de enfoque de la cámara de alta resolución. Al pasar cada paquete por debajo de la cámara de alta resolución, se obtiene una imagen de la superficie del paquete. La imagen digitalizada se pasa a un sistema de tratamiento de imágenes para el análisis automático de la información. Sistemas de formación de imágenes de paquetes convencionales, como los expuestos en la patente de Moed y otros, requieren típicamente que la corriente de paquetes esté al menos singularizada (fila única) y algunas veces incluso "justificada" (orientada a lo largo de un lado del transportador) antes de la formación de la imagen porque el plano de objeto y el campo de visión (FOV) enfocados son muy limitados. En esencia, cuando dos artículos adyacentes se extienden en dos planos de enfoque diferentes (es decir, están a diferentes distancias de la cámara), los dos artículos deben ser fotografiados separadamente o no aparecerán claramente en una imagen única. Se modo similar, cuando dos artículos adyacentes están en el mismo plano de enfoque pero separados transversalmente, de nuevo los artículos deberán ser fotografiados separadamente o es probable que solamente una superficie parcial de uno o de ambos sea capturada en una imagen única. Desafortunadamente, el procedimiento de singularizar y justificar correctamente los paquetes requiere un tiempo valioso que afecta severamente al procedimiento completo. Además, el número de paquetes que puede ser colocado realmente sobre una correa transportadora en cualquier momento se reduce gravemente cuando los paquetes deben colocarse en una fila única. Teniendo en cuenta la velocidad a la cual muchas correas transportadoras de servicio funcionan, el procedimiento de enfoque, formación de imágenes y luego enfoque de nuevo para cada paquete que debe ser procesado se traduce en una carga significativa sobre cualquiera de los sistemas de formación de imágenes más sofisticados.

Una vez que el sistema de formación de imágenes captura una imagen del paquete, la experiencia ha demostrado que el aspecto que más errores introduce del proceso es realmente el reconocimiento de la información textual escrita a mano sobre los paquetes y la determinación de manera instantánea, del destino correcto del paquete a partir de esa información. Transigiendo con esta ya difícil tarea, la realidad es que el volumen de paquetes procesados por las compañías de suministro de paquetes más importantes ha alcanzado el nivel de varios millones de paquetes por día y está subiendo.

En un esfuerzo para mejorar la producción total del procedimiento sin el correspondiente incremento en los niveles de la mano de obra, las compañías de suministro de paquetes han recurrido al uso de los sistemas ópticos de formación de imágenes y a técnicas inteligentes de reconocimiento de caracteres para obtener imágenes rápidamente de los paquetes y procesar la información impresa y cursiva contenida en ellos. Desafortunadamente, muchas de estas máquinas de reconocimiento de caracteres convencionales solo pueden reconocer caracteres escritos a mano aproximadamente a un régimen del 98% de reconocimiento, el cual todavía origina de 2 a 3 errores por paquete.

Por tanto, existe una necesidad en la técnica de un sistema de formación de imágenes que permita más libertad en la colocación de paquetes sobre un transportador. Además, existe la necesidad de un sistema de tratamiento que tenga una capacidad para reconocer de modo rápido y seguro caracteres de imprenta y cursivos muy superior a la de los sistemas actuales.

El documento US-A-5 737 438 describe un aparato de tratamiento de imágenes para localizar etiquetas sobre imágenes de paquetes. Cada píxel de la imagen se clasifica como un píxel de etiqueta, un píxel de fondo o en ninguno en base al color del píxel. De ese modo el posicionamiento de las etiquetas se mejora.

El documento DE-A-3 206 267 describe un método de captura y tratamiento de la información por medio del reconocimiento de caracteres ópticos (OCR). Una cámara se coloca por encima de una correa transportadora que transporta artículos, por ejemplo, paquetes con diferentes etiquetas que contienen diversa información en forma legible de OCR. Los artículos son transportados con posición y orientación aleatorias sobre la correa. Por medio de la cámara se captura por tanto una imagen de una pluralidad de etiquetas posicionadas de modo aleatorio sobre una correa transportadora que se mueve. La rotación y la posición de la etiqueta son determinadas, situando al menos una de dicha pluralidad de etiquetas en la imagen capturada. Puesto que la rotación se determina, la operación de explorar manteniendo a mano puede ser minimizada.

Por tanto el problema técnico objeto puede ser considerado en como mejorar más el régimen de reconocimiento.

Sumario de la invención

Sistemas y métodos consistentes con la invención proporcionan un aparato para leer y descodificar información extraída de un impreso. En el sistema de la presente invención, los envases son colocados de modo aleatorio sobre una cinta transportadora, con sus etiquetas visibles para una cámara de formación de imágenes de paquete. A medida que se mueven sobre la cinta transportadora, la cámara de formación de imágenes de paquete toma una imagen de una porción de la correa en un instante en el tiempo. Una imagen digital de los paquetes situados dentro del campo de visión de la cámara se transfiere entonces al sistema de tratamiento para análisis. El sistema de tratamiento identifica paquetes individuales en la imagen, los extrae y entonces analiza la información escrita, o impresa sobre las etiquetas de paquete. El procedimiento de análisis utiliza técnicas convencionales de Reconocimiento de Caracteres Ópticos (OCR) y el Reconocimiento de Caracteres Inteligente (ICR) para evaluar la información escrita sobre la etiqueta de paquete, incluyendo cajas de comprobación. Una vez que la información es descodificada, el sistema accede a una entrada de base de datos de registros de paquete asociada con el código legible por la máquina descodificado, o crea una nueva entrada base de datos si es necesario. La entrada de base de datos recuperada es entonces acompañada con información verificada extraída del impreso que se remite del paquete. Cuando se encuentra una imagen de palabra desconocida, el procedimiento de reconocimiento del campo concreto utiliza información de léxico concreto de la instalación o específica de clientes para añadir esta en el procedimiento de reconocimiento. La información de léxico se revisa continuamente y se optimiza basándose en la información de impresos procesados. En una realización preferida, la dirección de destino verificada, asociada con un cliente, es alfabetizada o clasificada basándose en la frecuencia con la que aparece. Cada vez que una dirección asociada con un cliente se verifica, se añade a la base de datos y el orden de las direcciones de destino asociadas se modifica, si es apropiado. Solamente después de que el sistema determina que el cliente que la origina no está almacenado en la base de datos recurre a una base de datos ZIP+4 o similar para verificar una dirección de destino.

Se ha de entender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada que sigue se facilitan solamente a modo de ejemplo y explicación y no son restrictivas de la invención, como se reivindica.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se acompañan, que se incorporan en la memoria y constituyen una parte de la especificación, ilustran actualmente realizaciones preferidas de la invención y, junto con la descripción general dada anteriormente y la descripción detallada de las realizaciones preferidas que se da a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

La Figura 1 es una representación pictórica de una instalación de tratamiento de paquetes de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una representación gráfica de un sistema de tratamiento de paquetes de acuerdo con la presente invención;

la Figura 3 es un ejemplo de un impreso que puede ser procesado por la presente invención;

la Figura 4 es un diagrama de bloques detallado de la estación de captura de imágenes primaria de acuerdo con la presente invención;

la Figura 5 es un dibujo pictórico del sistema de captura de imágenes de acuerdo con la presente invención;

la Figura 6 es un dibujo pictórico del subconjunto de dos cámaras de acuerdo con la presente invención;

la Figura 7 es una vista lateral del módulo de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención;

la Figura 8 es un diagrama de bloques detallado del módulo electrónico del sistema de captura de imágenes;

la Figura 9 es una representación pictórica de diversos modelos predeterminados que pueden ser identificados por el sistema de reconocimiento de modelos de la presente invención;

las Figuras 10 y 11 son diagramas de flujo detallados del método de tratamiento de campos de acuerdo con la presente invención;

la Figura 12 es un diagrama de bloques detallado del terminal de usuario de la Figura 2;

la Figura 13 es un diagrama de bloques detallado del servidor de seudónimos de la Figura 2; y

la Figura 14 es una fuente de muestras y la etiqueta de destino.

Descripción detallada

En la descripción detallada siguiente de la realización preferida, se hace referencia a los dibujos que se acompañan que constituyen una parte de la misma, y en los cuales se muestra a modo de ilustración una realización concreta en la cual se puede poner en práctica la invención. Esta realización se describe con suficiente detalle para que permita a los expertos en la técnica poner en práctica la invención y se ha de entender que pueden ser utilizadas otras realizaciones y que pueden hacerse cambios estructurales sin salirse del alcance de la presente invención. La descripción detallada siguiente, por lo tanto, no ha de ser considerada en sentido limitativo.

Volviendo primer a la nomenclatura de la especificación, la descripción detallada que sigue se representa en gran parte en términos de representaciones de procedimientos y simbólicas de operaciones realizadas por componentes de ordenador convencionales, que incluyen una unidad de proceso central (CPU), dispositivos de almacenamiento de memoria para la CPU, y dispositivos de presentación de píxeles orientados. Estas operaciones incluyen la manipulación de bits de datos por la CPU y el mantenimiento de estos bits dentro de estructuras de datos que residen en uno o más de los dispositivos de almacenamiento de memoria. Tales estructuras de datos imponen una organización física sobre la recogida de bits de datos almacenados dentro de la memoria de ordenador y representan elementos eléctricos o magnéticos concretos. Estas representaciones simbólicas son los medios usados por los expertos en la técnica de programación de ordenadores y construcción de ordenadores para trasladar eficazmente enseñanzas y descubrimientos a otros expertos en la técnica.

Para los propósitos de este estudio, un procedimiento se concibe generalmente como una secuencia de operaciones ejecutadas por el ordenador que conducen a un resultado deseado. Estas operaciones requieren generalmente manipulaciones físicas de cantidades físicas. Usualmente, aunque no necesariamente, estas cantidades tienen la forma de señales eléctricas, magnéticas, u ópticas capaces de ser almacenadas, transferidas, combinadas, comparadas, o manipuladas de otra manera. Es convencional para los expertos en la técnica referirse a estas señales como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, objetos, números, registros, archivos o similares. Se ha de tener en cuenta, sin embargo, que estos términos y similares deben ser asociados con cantidades físicas apropiadas para las operaciones de ordenador, y que estos términos son etiquetas meramente convencionales aplicadas a cantidades físicas que existen dentro y durante el funcionamiento del ordenador.

Se ha de entender asimismo que las manipulaciones dentro del ordenador se denominan a menudo con términos tales como adición, comparación, movimiento, etc., que están a menudo asociadas con operaciones manuales asociadas realizadas por el operador. Se ha de entender que tal implicación de la persona de un operador no es necesaria ni incluso conveniente en la presente invención. Las operaciones descritas en esta memoria son operaciones de máquina realizadas en combinación con un operador o usuario que interacciona con el ordenador. Las máquinas usadas para realizar la operación de la presente invención incluyen ordenadores digitales de propósito general u otros dispositivos de cálculo similares.

En adición se ha de entender que los programas, procedimientos, métodos, etc., descritos en esta memoria no están relacionados o limitados a cualquier ordenador o aparato particular. Por el contrario, diversos tipos de máquinas de propósito general pueden ser usados con programas contruidos de acuerdo con las enseñanzas descritas en este documento. De modo similar, puede resultar ventajoso construir aparatos especializados para realizar las operaciones del método descritas en el mismo por medio de sistemas de ordenador dedicados con lógica cableada o programas almacenados en una memoria no volátil, tal como una memoria de solamente lectura.

El medio de funcionamiento en el que se usa la presente invención comprende sistemas de cálculo distribuidos generales en los que ordenadores de propósito general, estaciones de trabajo, u ordenadores personales están conectados por medio de enlaces de comunicación de diversos tipos. En una disposición de servidor de cliente, programas y datos, muchos en la forma de objetos, pueden ser facilitados por diversos miembros del sistema.

De acuerdo con la invención, usuarios en terminales remotos en una red comunican a través de la red con un servidor o un lugar de la red y son capaces de descargar datos del servidor o de un lugar de la red en la estación de trabajo de cliente de usuario. Como esta realización de la invención se describe en esta memoria, un programa buscador de red sobre una estación de trabajo de cliente para explorar una red, tal como Internet, será denominado buscador, mientras que la estación de trabajo del servidor con la que se comunica la estación exploradora durante una descarga será denominada el servidor.

Un sistema de acuerdo con la presente invención, comprende una pluralidad de terminales de ordenador y servidores. Cada tipo de ordenador puede ser generalmente similar a cualquier otro tipo de ordenador incluyendo una unidad

de tratamiento central, un dispositivo de presentación, y un dispositivo de entrada de operador. Además, se apreciará que cada tipo de ordenador puede realizar también operaciones descritas en esta memoria como siendo realizadas por cualquier otro tipo de ordenador. El sistema distribuido puede comprender uno cualquiera de un cierto número de tipos de redes sobre las cuales los ordenadores de cliente y los ordenadores de servidor se comunican, incluyendo redes de

5 área local (LANs), redes de área extensa (WANs), la red Internet y cualquier otra red de tratamiento distribuido y datos compartidos entre una pluralidad de nodos. Los servicios “on line” (de equipos conectados directamente con el procesador central) proporcionan funcionalidad tal como correo electrónico (email), protocolo de transferencia de ficheros (FTP), y acceso World Wide Web (WWW).

10 La WWW es una subred gráfica de la red Internet. Con software de “buscador de red” común tal como Mosaico o el “Netscape Navigator”, los usuarios pueden acceder fácilmente a la información y servicios sobre la WWW. El buscador maneja la función de localizar y la información sobre objetivos en la red Internet y la presentación de información proporcionada por un servidor. La WWW utiliza la tecnología denominada de “hipertexto” para organizar, buscar y presentar información sobre la red Internet. Usando el buscador, un usuario puede seleccionar una palabra (“palabra

15 en hipertexto”) de un documento que ve y enlazar con otra información que caracteriza el documento relativo con esa palabra. Estos enlaces están dentro del dominio del servidor de la Web y dan como resultado una búsqueda progresivamente más profunda o base de elecciones.

En el área de los negocios un proveedor de servicios puede, con una dirección de Internet y un editor de hipertexto, desarrollar un documento de hipertexto denominado “página local”, que un usuario puede explorar visitando el

20 servidor de red del proveedor. La página local proporciona información acerca del servicio ofrecido por el proveedor a través de la utilización de imágenes gráficas, sonido, opciones de hiperenlace, etc. Con esa información el usuario es guiado a través de la página local para que seleccione el servicio y las características deseadas de servicio.

Haciendo referencia ahora con más detalle a los dibujos, en los cuales los números similares se refieren a las mismas partes a través de todas las diversas vistas, la Figura 1 ilustra una representación pictórica de una instalación 5 de distribución de paquetes típica para procesar paquetes. Cada instalación 5 de distribución de paquetes está compuesta de una estación 12 de captura de imágenes, una pluralidad de estaciones 14 de teclado, una estación de manipulación de excepciones, una estación 18 de etiquetado, y una estación 20 de carga de paquetes. Los paquetes 25 entran en la

30 instalación por la parte inferior de la Figura, cerca de la estación 12 de captura de imágenes, y continúan hacia arriba y hacia la izquierda hacia la estación 20 de carga de paquetes. No obstante, como conocen los expertos en la técnica, la circulación de paquetes puede continuar desde cualquier dirección, y la correa transportadora 27 puede asumir cualquier forma. Los paquetes 25 representados en la Figura 1, varían de altura, peso y tamaño, y pueden estar orientados arbitrariamente sobre la correa transportadora 27. El único requisito de posicionamiento es que la información de

35 identificación, etiqueta de correo, o impreso de tratamiento debe ser visible para el sistema de formación de imágenes.

La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques de la presente invención parcialmente representada en la Figura 1. Como se muestra en la Figura 2, el sistema 10 de tratamiento de paquetes está destinado a comunicar a través de una red 29. El sistema 10 de tratamiento de paquetes, está compuesto de una pluralidad de ordenadores y microprocesadores que

40 alojan una pluralidad de sistemas operativos. A modo de ejemplo, la red puede estar compuesta de microprocesadores basados en Pentium® que funcionan sobre Windows/NT, UNIX y/o sistemas que funcionan sobre Windows/CE. La Figura 2 muestra además que el sistema 10 de tratamiento de paquetes está compuesto de un servidor 31 de base de conocimiento, un servidor 32 de información de paquetes, y un servidor simbólico 33. Como se explicará más adelante el servidor 31 de base de conocimientos, el servidor 32 de información de paquetes, y el servidor simbólico similar

45 33 contienen información a la que pueden acceder los usuarios registrados sobre el sistema 10 que deseen recuperar información almacenada sobre uno de los servidores. Cada servidor está programado para almacenar respectivamente la base de conocimientos, información de seguimiento o paquetes para ser usada por un cliente situado en un terminal 28 de usuario. Por ejemplo, un cliente que desea determinar la situación de su paquete en tránsito accederá al servidor simbólico 33 de acceso por medio de un buscador que funciona sobre un terminal 28 de usuario, que a su vez puede

50 acceder al servidor 32 de información en forma de paquetes para responder a la solicitud del cliente. Un usuario en un terminal 28 de usuario de sistema puede acceder al sistema 10 a través de la red 29 desde virtualmente cualquier lugar sobre una interfaz inalámbrica o cableada. Los terminales 28 de usuario que se interconectan con el sistema 10 por medio de una interfaz inalámbrica comunican con el resto del sistema 10 sobre ondas aéreas a frecuencias de radio, mientras los usuarios acoplados a la red por medio de una interfaz alámbrica comunican con el resto del sistema 10

55 mediante medios alámbricos o de fibra óptica.

Como se explicará más adelante, cuando un sistema 10 de tratamiento de paquetes identifica un paquete 25, crea una nueva entrada en la base de datos de registro de paquete o actualiza una entrada existente como un medio de mantenimiento de un estado seguro de cada paquete procesado por el sistema. La estación 12 de captura de imágenes

60 como se muestra en la Figura 2, está compuesta además de una Base de Datos (DB)36 de léxico, una Base de Datos (DB)37 de registro de paquetes y una base de datos (DB)38 de imágenes, que constituyen el módulo 64 de reconocimiento de forma y un módulo 66 de tratamiento de campo. La estación 12 de captura de imágenes y sus componentes se explicarán con mayor detalle más adelante.

La Figura 3 ilustra un impreso típico 40 que es tratado por el sistema 10 de tratamiento de paquetes. El impreso 40 incluye una dirección 42 de origen, una dirección 44 de destino, un código 46a legible de máquina, marcas fiduciarias 48, e información 50 de transporte. Las direcciones 42 y 44 de origen y destino, respectivamente, se componen típicamente de dos a cuatro líneas de texto alfanumérico, con la dirección 44 de destino situada debajo de la dirección 42 de

origen. El código 46a legible de máquina comprende típicamente un código de barras o simbología unidimensional o bidimensional. En una realización preferida, el código 46a legible de máquina se compone de un código de barras de Función de Densidad de la Probabilidad (PDF) 417 bidimensional. Una pluralidad de marcas fiduciarias 48 están posicionadas sobre el impreso 40 en lugares predeterminados para ayudar al sistema 10 en la identificación y descodificar correcta de un impreso con la imagen representada. El impreso 40 incluye también información 50 de transporte que puede ser registrada sobre el impreso mediante la utilización de cajas de comprobación. En atención a la claridad, esta descripción acepta que el impreso contiene la información necesaria para suministrar este y un paquete 25 asociado, a un destino predeterminado. Se ha de tener en cuenta que el impreso 40 puede contener cualquier clase de información y esta puede, o no puede, estar asociada con un paquete que se ha de suministrar.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, los componentes y el funcionamiento del sistema 10 de tratamiento de paquetes se describirán con detalles adicionales. A medida que los paquetes se colocan sobre la correa transportadora 27, estos son transportados primero a una estación 12 de captura de imágenes cuya función es capturar una imagen de los paquetes que transitan por la estación 12 de captura de imágenes capturando repetidamente imágenes de la cinta transportadora 27 durante un periodo predeterminado de tiempo. Durante el periodo de tiempo a partir del momento en que la estación 12 de captura de imágenes captura una imagen de un paquete 25, hasta que el paquete alcanza la estación 18 de etiquetado, el sistema 10 de tratamiento de paquetes extrae impresos 40 individuales de la imagen capturada, analiza la información escrita sobre el impreso, y crea una etiqueta de transporte para el paquete. Puesto que la estación 12 de captura de imágenes no captura formas individuales de imagen, el sistema 10 de tratamiento aísla primero cada impreso 40 en una imagen capturada antes de que la información sobre cada impreso 40 pueda ser descodificada. Una vez que un impreso individual es identificado, el sistema 10 determina aquellos paquetes que ya tienen adheridas etiquetas de transporte adheridas a los mismos. Una etiqueta de transporte o encaminamiento está compuesta de un código legible de máquina ASCII especial de 32 dígitos, y uno opcional de simbología bidimensional. Este identifica los atributos requeridos por la aplicación del: identificador de registro asociado con el paquete, las direcciones de origen y destino, los procedimientos de manipulación especiales para el paquete, y un identificador del impreso que originalmente estuvo asociado con el paquete. La etiqueta de encaminamiento puede incluir también texto alfanumérico, legible por personas. Partes que transportan un alto volumen de paquetes pueden ser alimentadas con un sistema de generación de etiquetas de ruta que permite que las etiquetas de ruta sean adheridas a los paquetes antes de que lleguen al sistema 10 de tratamiento de paquetes. Después de determinar el sistema 10 de tratamiento que un paquete no tiene una etiqueta de ruta, este identifica el impreso 40, localiza y descodifica información sobre el impreso 40, y si es necesario, desarrolla una entrada de base de datos de registro de paquete. Si el sistema no es capaz de realizar cualquiera de las tareas precedentes (con la excepción de localizar la etiqueta de ruta), la estación 16 de manipulación de excepciones es alertada, y el problema se corrige allí. Cuando el paquete 25 llega a la estación 18 de etiquetado, se crea una etiqueta de ruta, si es necesaria, y se adhiere al paquete 25 antes de que el paquete sea autorizado a continuar a la estación 20 de carga de paquetes.

El funcionamiento de cada estación de tratamiento de paquetes se describirá ahora con más detalle. Como se muestra en la Figura 4, la estación 12 de captura de imágenes incluye un sistema 60 de captura de imágenes, un sistema 62 de reconocimiento de modelos, un sistema 64 de reconocimiento de impresos, y un sistema 66 de tratamiento de campos. Como se muestra en la Figura 5, el sistema 60 de captura de imágenes incluye un módulo 100 de imagen y un módulo electrónico 200. El módulo 100 de imágenes está compuesto de una lente primaria (o espejo) 102, una lente secundaria (o espejo) 104, una máscara 106 de fase, y al menos un detector 108. En funcionamiento, el módulo 100 de imágenes captura continuamente imágenes de alta resolución de un segmento de la correa transportadora 27, que incluye los paquetes 25 situados sobre el segmento de correa transportadora en cualquier instante en tiempo. A diferencia con los sistemas de imágenes de paquetes de la técnica anterior, el módulo 100 de imágenes es capaz de capturar simultáneamente una imagen clara de las superficies superiores de una pluralidad de paquetes 25, independientemente de la altura de los paquetes. También es capaz de configurar la imagen de los paquetes 25 que se desplazan sobre la correa transportadora 27 sin alinearlos de antemano. La imagen de la correa transportadora 27 se configura a través de la lente primaria 102, la lente secundaria 104 y la máscara 106 de fase, sobre el detector 108. La máscara 106 de fase varía la fase de la luz transmitida a través de esta. Se compone de un material óptico que tiene variaciones en la opacidad, espesor o índice de refracción. La máscara 106 de fase está diseñada para alterar un sistema óptico incoherente (uno que solamente detecta y procesa la intensidad de la señal) de tal manera que la respuesta del sistema a un objeto puntual o Función Extendida de Punto (PSF) es relativamente insensible a la distancia del punto a la lente primaria 102, sobre un margen predeterminado de distancias objeto. En adición a proporcionar una capacidad para configurar imágenes simultáneamente de una pluralidad de paquetes independientemente de su altura, esta disposición minimiza la distorsión de las imágenes de etiqueta de paquete sobre superficies curvas e inclinadas, resultando un comportamiento mejorado de los algoritmos usados posteriormente para descodificar códigos de barras y para efectuar el reconocimiento de caracteres. La salida de la máscara 106 de fase es muestreada por el detector 108, amplificada mediante la electrónica 110 de la cámara, y digitalizada en el separador 112 de cuadros para ser procesada por el procesador 114.

El reconocimiento de caracteres para paquetes automatizados en movimiento, como saben los expertos en la técnica, requiere la formación de imágenes de alta resolución (al menos 200 puntos por pulgada). La captura de una imagen completa de la correa transportadora 27 (que es típicamente de 3 a 5 pies de anchura) con esta resolución requiere de 9 a 15.000 píxeles a través de la correa 27. Para realizar esta tarea, el sistema 60 de captura de imágenes utiliza un módulo 100 de formación de imágenes que se compone de un subconjunto 118 de dos cámaras. Como se muestra en la Figura 6, el subconjunto 116 de dos cámaras está compuesto de dos cámaras 120 y 120' de alta resolución orientadas 90° entre sí. Cada cámara 120 y 120' de alta resolución es un explorador lineal o una cámara de Integración de Retardo

de Tiempo (TDI) para formar la imagen continuamente de la correa transportadora 27 que se mueve. Como se muestra en la Figura 6, la máscara 106 de fase está posicionada en la detención de abertura detrás de la lente 104 secundaria. Un pequeño divisor 122 de haz está colocado en el haz que converge detrás de la máscara 106 de fase, dividiendo la imagen para los dos detectores 108 y 108'. Este montaje permite que las dos cámaras formen imágenes de la correa a través de una trayectoria óptica común. El uso del divisor de haz 122 permite que cada campo de visión (FOV) de la cámara sea idéntico, esté solapado en grados que varíen, o completamente separado. En la realización preferida, las dos cámaras de formación de imágenes separan (izquierdo y derecho) los lados de la correa transportadora 27 con un solape de sólo aproximadamente el uno por ciento de cada FOV de cada cámara. Consecuentemente, la resolución conseguida con esta solución es casi el doble de la máxima resolución de las cámaras disponibles.

La Figura 7 ilustra una vista lateral del módulo 100 de formación de imágenes (como se muestra en la Figura 5). En adición a los componentes previamente examinados, el módulo 100 de formación de imágenes comprende además espejos 202, 204, y 206 plegados para dirigir un haz de luz desde la correa transportadora 27 sobre las lentes secundarias 104. Como se muestra en la Figura 7, la luz reflejada por objetos situados sobre la correa transportadora 27 se desplaza a lo largo de un haz 130, y es primero reflejada dentro del módulo 100 de formación de imágenes por un espejo 202 plegado. El haz luminoso 130 pasa entonces al espejo plegado 204, el espejo primario 102, espejo plegado 206, y sobre el subconjunto 116 de dos cámaras.

La Figura 8 ilustra el módulo electrónico 200 (Figura 5). Como se expone con referencia a la Figura 5, el módulo 200 electrónico está compuesto de la cámara electrónica 110, un captador 112 de cuadros, y un procesador 114. Como se muestra en la Figura 8, la electrónica 110 de la cámara comprende un codificador 132 de la correa, un procesador 134 de control del encuadre, y una unidad 136 de control de iluminación. Cada una de las dos cámaras 120 y 120' transmite imágenes a los captadores 112 y 112' de cuadros, respectivamente para digitación. Los captadores 112, 112' de cuadros procesan las imágenes y, en respuesta, realimentan señales de control de cámara a las cámaras 120 y 120'. Los exploradores de las cámaras están sincronizados con el movimiento de la correa transportadora a por medio de la utilización del procesador 134 de control de encuadre, que realiza una multiplicación de la frecuencia sobre los impulsos del codificador de correa para mantener una resolución de la exploración relativamente constante. El procesador 134 de control del encuadre controla también los niveles de iluminación de las cámaras 120 y 120' utilizando la unidad 136 de control de iluminación que mantiene un brillo de imagen relativamente constante como una función de la velocidad de la correa. El procesador 114 de formación de imágenes realiza entonces la corrección y análisis de la imagen píxel por píxel, y almacena la imagen en la base 38 de datos de imágenes (como se muestra en las Figuras 2 y 4), antes de que pase la imagen tratada al sistema 62 de reconocimiento de modelo para tratamiento adicional. Aunque se describe como un sistema que comprende un único procesador 114 de imágenes, los expertos en la técnica han de entender que podría ser utilizado cualquier número de procesadores 114 en la formación de imágenes. Por ejemplo, si se usan dos procesadores en la formación de imágenes (uno para cada una de las cámaras 120 y 120'), estos deberían comunicarse entre sí y coordinar la transmisión de imágenes parciales de uno a otro, para "unir" juntas las imágenes de los campos cuyas imágenes cruzan ambas cámaras. En cualquier caso, el procedimiento para la operación de descodificación puede ser ejecutado con una operación de convolución bidimensional en el dominio del tiempo. No obstante, las necesidades de potencia de cálculo para una gran convolución bidimensional con la alta resolución requerida deben ser consideradas, especialmente a las velocidades de correa más altas usadas en la práctica. Por ejemplo, se requiere un mínimo de 1,5 teraflops (1.500.000 megaflops) para efectuar una convolución de 64x64 elementos a través de una correa de 1,5 m de anchura que se desplaza a 165 m/minuto (un megaflop son un millón de operaciones en coma flotante por segundo). Para reducir los requisitos de cálculo, la máscara 106 de fase en la ejecución descrita está codificada con una PSF separable que se descodifica usando una convolución unidimensional ortogonal. En el ejemplo anterior, el número de operaciones es reducido por un factor de 32.

Cuando el sistema 62 de reconocimiento de modelo (como se muestra en la Figura 4) recibe la imagen digitada, realiza un análisis de línea por línea de los datos de intensidad a partir de la imagen capturada para situar un modelo predeterminado. Aunque se puede usar cualquier número de modelos, la Figura 9 muestra cuatro ejemplos de modelos que pueden ser usados de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la Figura 9, el modelo 46 puede ser un código 46a legible de máquina, texto 46b, un modelo repetitivo 46c, o una imagen 46d. Para los propósitos de esta descripción detallada, se supondrá que el modelo 46 predeterminado es un código 46a legible de máquina. Puesto que las porciones de formación de imágenes de la estación 60 de captura de imágenes configuran imágenes de porciones de la cinta transportadora 27, no paquetes individuales 25, existe siempre la posibilidad de que un modelo parcial pueda ser capturado en una imagen única. En el caso en que el sistema de reconocimiento de modelo 62 determina que solamente una porción del modelo ha sido capturado en la presente imagen, se asegurará primero de que la porción remanente del modelo 46 puede ser hallada (la parte superior o inferior de la imagen actual). Si la porción remanente se halla en la parte superior de la imagen actual (indicando que el resto del modelo 46 fue capturado en la imagen anterior) recuperará la porción remanente del modelo 46 de la base 38 de datos de la imagen y terminará el procedimiento. Si el sistema 62 de reconocimiento de modelo determina que la porción remanente del modelo 46 se halla en la parte inferior de la imagen actual (indicando que el resto del modelo no ha sido capturado) diferirá el tratamiento posterior del modelo 46 hasta que la porción remanente haya sido capturada. Cuando el sistema 62 de reconocimiento de modelo ha localizado todas las imágenes necesarias para encerrar el modelo 46 completo, unirá las porciones separadas juntas para crear un modelo compuesto, y el procedimiento continuará.

Después de detectar el sistema 62 de reconocimiento de modelo el código 46a legible de máquina, este determina si el código corresponde a una etiqueta de encaminamiento y si es apropiado, actualiza el registro correspondiente en la base 37 de datos de registro de paquetes. Como se ha explicado anteriormente, no se requiere más tratamiento

cuando el sistema 62 de reconocimiento de modelo determina que el código 46a legible de máquina es una etiqueta de encaminamiento.

Si el código 46a legible de máquina no es una etiqueta de encaminamiento, el paquete que se procesa pasa al sistema de reconocimiento de forma que sitúa los fiduciarios 48 sobre el impreso 40 y determina una región de interés (ROI) basada en la posición y orientación del código 46a legible de máquina y los fiduciarios 48. La ROI se extrae luego de la imagen capturada para posterior tratamiento. Como en el caso con el sistema 62 de reconocimiento de modelo, existe una posibilidad de que mientras un modelo 48 completo se captura en una única imagen, la ROI pueda realmente extenderse en dos o más imágenes sucesivas. En el caso de que el sistema 64 de reconocimiento de forma determine que la forma única está capturada en un cierto número de imágenes sucesivas, el tratamiento continuará como se ha expuesto anteriormente con referencia al sistema 62 de reconocimiento de modelo. Es decir, el sistema 64 de reconocimiento de forma accederá a la base 38 de datos de imágenes y recuperará el resto de una forma previamente almacenada o procedimiento suspendido hasta que la forma 40 haya sido capturada. Es importante tener en cuenta que el tamaño de la ROI varía basándose en el tamaño del modelo detectado, y en cualquier caso estará limitado por el tamaño de la forma objetivo almacenada en la base 78 de datos de impresos.

El funcionamiento del sistema 62 de reconocimiento de modelos se explica mejor mediante un ejemplo. El impreso 40 mostrado en la Figura 3 es representativo de un impreso típico cuya imagen debería ser configurada por el sistema 60 de captura de imágenes. Cuando el sistema 62 de reconocimiento de modelo recibe la imagen digital del impreso 40, un procesador que funciona en el sistema 62 de reconocimiento de modelo analiza los datos explorados capturados de la imagen del impreso y trata de situar el código 46a de código 46a legible de máquina sobre el impreso 40. Una vez que el sistema 62 de reconocimiento sitúa el código 46a legible de máquina, transfiere la imagen al sistema 64 de reconocimiento de forma que entonces sitúa los fiduciarios 48 sobre el impreso, calcula la ROI 49, extrae la región limitada por la ROI 49 de la imagen capturada, e identifica el impreso representado.

Como se muestra en la Figura 4, del sistema 64 de reconocimiento de impresos se accede a la base 78 de datos de impresos para realizar la identificación del impreso registrado. Siempre que un impreso es añadido a la base 78 de datos de impresos, las posiciones de todos los campos, las características de campo, el modelo para las relaciones fiduciarias y las relaciones entre campos son almacenados para acceso mediante el sistema 64 de reconocimiento de impresos. Cualquier impreso, incluso de otro vendedor (por ejemplo, UPS) puede ser almacenado en la base 78 de datos de impresos. En funcionamiento, el sistema 64 de reconocimiento de impresos compara la relación espacial entre el modelo 46 observado y los fiduciarios 48 con relaciones de fiduciarios a modelo registradas en relaciones almacenadas en la base 78 de datos de impresos para identificar el impreso capturado. El sistema 64 de reconocimiento de impresos incluye ordenadores de altas características y de propósito general que interaccionan con la base 78 de datos de impresos para identificar el impreso representado para posterior tratamiento por el sistema 66 de tratamiento de campos. El procedimiento de reconocimiento de impresos puede usar cualquier característica física del impreso 40, tal como la situación de campos, símbolos, o tamaño del impreso para facilitar el procedimiento de identificación. Además, si el modelo 46 sobre el impreso 40 es un indicador legible de máquina, su contenido puede ser también usado como parte del procedimiento de identificación. Si el procedimiento de reconocimiento de impresos falla, la imagen se envía a la estación 16 de manipulación de excepciones para tratamiento manual. Una vez que el impreso 40 ha sido identificado, su identidad y los datos de la imagen asociados son entonces transmitidos al sistema 66 de tratamiento de campos.

En adición a la recepción del impreso registrado y su identidad desde el sistema 64 de reconocimiento de impreso, el sistema 66 de tratamiento de campo recibe también la posición de todos los campos de datos sobre el impreso registrado, las características de campo y las relaciones entre campos para facilitar el análisis del impreso representado. Los datos de campo pueden ser impresos a máquina, escritos a mano (impresos o en cursiva) legibles a máquina, caja de comprobación, o una combinación de las anteriores. Como se muestra en la Figura 4, el sistema 66 de tratamiento de campos accede a una base de datos (DB) 72 de facturas aéreas preimpresas, una base de datos (DB) 36 de léxico, y una base de datos (DB) 76 de verificación de direcciones para descodificar la información escrita sobre el impreso que se representa. El reconocimiento se mejora usando información de léxico subyacente que puede ser usada tanto en el reconocimiento de caracteres como en la verificación de los campos procesados. Una vez que los campos sobre el impreso han sido procesados, el sistema realiza la correlación del registro con el paquete en la que la información del paquete es correlacionada con una entrada existente en la base 37 de datos de registros de paquete, o una nueva entrada se incorpora. La información almacenada en la base 37 de datos de registros de paquete puede ser entonces llamada de nuevo con el propósito de generar una etiqueta de encaminamiento que comprenda la información capturada. Una etiqueta de encaminamiento puede ser generada también de modo que sea un identificador el que referencie la información capturada, o que sea una combinación de las dos soluciones. La información de la etiqueta capturada se correlaciona entonces con el objeto físico (paquete) que contiene el impreso 40 mediante una captura secundaria del código 46a legible de máquina presente sobre el objeto. Esta captura es realizada por un operador en la estación 18 de etiquetado. Esta captura es realizada por un operador de la estación 18 de etiquetado. Este localiza la información almacenada en la base 37 de datos de registros de paquete y produce una etiqueta de encaminamiento.

La Figura 10 es un diagrama de flujo funcional del sistema 66 de tratamiento de campos de acuerdo con la presente invención. Un elemento de este sistema es su capacidad para suplementar el tratamiento OCR/CR especializado con un análisis de léxico para identificar de modo rápido y eficiente el mejor acuerdo para una cadena no verificada, o para identificar un pequeño número de candidatos de alta probabilidad para ser revisados por un operador situado en una estación 14a de teclado primaria o secundaria, respectivamente 14a o 14b. La selección de motores (OCR/ICR, código

de barras, y máquinas de descodificar de simbología 2D, etc.) de reconocimiento será activada por las características de los campos que se han de procesar. Este procedimiento adicional, proporciona el uso de información de contexto, en combinación con el análisis OCR/ICR para mejorar el nivel de precisión realizado por el sistema. Cuando es necesario, el procedimiento de reconocimiento del campo específico es facilitado por el uso de la información de léxico específica de la instalación que se revisa y optimiza continuamente en base a la información del impreso procesado.

Un ejemplo de ese tipo de léxico sería una lista de nombres de ciudades en los Estados Unidos (o códigos de país internacional) correspondientes a los destinos identificados frecuentemente por paquetes que se originan con un usuario particular. Cuando el sistema determina que un paquete que se origina con un usuario contiene una cadena no verificada, en vez del acceso a la enorme base 76 de datos (ZIP+4) de verificación de direcciones, el sistema 66 de tratamiento de campos accederá a una de léxico considerablemente menor y más manejable que contiene solamente un máximo de aproximadamente 1000 entradas válidas, escogidas por ese usuario.

Como se describe detalladamente más adelante, hay dos fases del presente método: (1) uso de una base de datos de acuerdo con una máquina de reconocimiento y léxico para manipular dinámicamente la cadena y resolver ambigüedades, o llegar alternativamente a una corta lista de cadenas de candidatos para que sea resuelta por un operador en persona (Figura 10a); y (2) actualizar el léxico a la vista de los impresos procesados (Figura 10b).

Haciendo referencia a la Figura 10a, el sistema 66 de tratamiento de campos determina primero si el código 46a legible de máquina descodificado está asociado con un expedidor de moderada frecuencia de reenvío (operación 300). En una realización preferida, expedidores con una frecuencia de envío moderada tienen números de facturación aérea previamente asignados, y pueden ser identificados accediendo a la base 72 de datos de facturas aéreas previamente impresas (Figura 4) con la máquina de descodificación de códigos 46a legibles como un argumento de entrada. Expedidores con una moderada frecuencia de reenvío tienen también asociados registros de datos almacenados en la base 36 de datos de léxico (Figura 4) que corresponden a los destinos de paquetes más frecuentemente utilizados por el expedidor. El sistema 66 de tratamiento de campos accede a la base 36 de datos de léxico para ayudar en la verificación de información descodificada. En algunos casos (por ejemplo, cuando el remitente envía paquetes desde un pequeño número de direcciones), la información de las bases 36 de datos puede ser directamente acoplada dentro de la base 37 de datos de registro de paquetes en lugar del laborioso procedimiento de descodificar los datos de del impreso. Si el código 46a legible de la máquina descodificadora no está asociado con el remitente de moderada frecuencia de reenvío, el procedimiento pasa a la operación 306. Si, por otra parte, el código legible de máquina descodificado está asociado con un expedidor de moderada frecuencia de reenvío, el proceso pasa a la operación 302, en la que el sistema determina si hay una dirección 42 de fuente única asociada con la máquina descodificada de código legible 46a. Si hay una dirección 42 de fuente única asociada con el código 46a legible de máquina descodificado, el proceso pasa a la operación 304 y la dirección de la fuente es extraída de la base 72 de datos de facturas aéreas preimpresa. Si no hay una dirección 42 de fuente única asociada con el código 46a legible de máquina descodificado, el procedimiento pasa a la operación 306, el sistema 66 de tratamiento de campos descodifica la dirección 42 de la fuente usando el motor (OCR o ICR) de reconocimiento más apropiado, que depende del formato de los datos que han de ser descodificados. Seguidamente el procedimiento pasa a la operación 308 en la que el sistema 66 de tratamiento de campos descodifica la dirección 44 de destino usando un motor de reconocimiento. En la operación 309, el sistema determina si hay más campos que han de ser descodificados. Si los hay, el procedimiento pasa a la operación 310 y se descodifica el campo siguiente. De lo contrario el procedimiento pasa la operación 332 (como se muestra en la Figura 10b) en la que el sistema 66 de tratamiento de campos actualiza la base 37 de datos de registro de paquetes con información del impreso descodificado. Seguidamente, en la operación 336, el sistema 66 de tratamiento de datos actualiza y reordena los datos de léxico del usuario almacenados en la base 36 de datos y entonces termina.

La Figura 11 ilustra un gráfico de flujo del procedimiento de descodificación realizado por el sistema 66 de tratamiento de campos en las operaciones 306, 308 y 310 de la Figura 10A. En la operación 412, se lee el campo deseado del impreso representado 40. El dato recuperado se es procesado entonces en la operación 414 usando un motor de reconocimiento específico de campos para verificar la información en el campo recuperado. Como se sabe por los expertos en la técnica, los motores de reconocimiento tradicionales (I/OCR) simplemente analizan los caracteres de entrada sobre una base de carácter por carácter. Cuando una palabra completa ha sido analizada, el procesador puede entonces comparar la palabra analizada con un comprobador de ortografía como un medio de verificar mejor el análisis de carácter por carácter. Una vez que los datos han sido analizados por el motor de reconocimiento, el procedimiento pasa a la operación 416 en la que el sistema 66 de tratamiento de campos determina si el remitente es uno que reenvía con moderada frecuencia al mismo destino (operación 416) al mismo destino (operación 416). Si el remitente no es un expedidor que envía paquetes con moderada frecuencia al mismo destino, la información procesada es comparada con la información almacenada en la base 76 de datos de verificación de direcciones (operación 420). De otra manera la información procesada en la operación 414 se compara con la menor base 36 de datos (operación 418) de léxico. Comparando los datos analizados con una entrada en la base de datos apropiada, se mejora la posibilidad de que la palabra haya sido analizada correctamente.

Una vez que la información es comparada con el registro apropiado en la base 36 de datos de léxico o en la base 76 de datos de verificación de direcciones, el sistema 66 de tratamiento de campos determina entonces si la información procesada constituye una entrada válida (operación 422). Una entrada válida es una que es idéntica a una entrada en la base de datos seleccionada o una que coincide suficientemente con una entrada en un grado predeterminado. Si la entrada se determina válida en la operación 422, el procedimiento de descodificación se termina.

Si la entrada, que se evalúa en la operación 422 no es válida, el procedimiento pasa a la operación 428 en la que el sistema recupera entradas similares de la base de datos apropiada y luego transmite el registro con las entradas identificadas como una estación de manipulación primaria 14a o secundaria 14b, dependiendo de la naturaleza de la información no verificada. Las estaciones 14a de manipulación primarias, como se muestra en la Figura 2 están situadas conjuntamente en la instalación 5 de distribución de paquetes, mientras que las estaciones de manipulación secundarias 14b pueden estar situadas en cualquier lugar que proporcione acceso de red al sistema 10 de tratamiento de paquetes. Los datos que deban ser descodificados inmediatamente para la creación de una etiqueta de encaminamiento (por ejemplo, dirección 42 de la fuente, dirección 44 de destino, etc.) se encaminan a una estación 14a de manipulación primaria en el lugar y los datos que son de importancia secundaria (es decir, no utilizados para crear una etiqueta de encaminamiento) son transmitidos a una estación 14b de manipulación secundaria fuera del lugar. Las estaciones de manipulación primarias para una instalación pueden ser estaciones de manipulación secundarias en otra instalación. Si el operador situado en una estación 14 de manipulación no puede descodificar la información, el paquete es retirado del transportador 27 y dirigido a la estación 16 de manipulación de excepciones (operación 430) para un examen visual del paquete. De lo contrario, el procedimiento termina.

Cada impreso procesado es manipulado como un registro de datos separado. El registro de datos contiene información procesada y/o información de imagen del impreso. El registro puede ser suplementado con referencias a otros registros si el sistema detecta que aplica un caso multiforma al mismo paquete. En adición, un identificador de registro autogenerado puede ser incluido en el registro. Esto permite para un método estándar de acceso la captura de información y codificación de una referencia a esta en un código de barras o formato legible de máquina de 2D. También permite el uso conveniente del servidor simbólico 33 (Figura 2) por un usuario que desee seguir el estado de un paquete en tránsito. Como previamente se ha expuesto, cuando un paquete 25 es representado y procesado, se usan datos procedentes de la superficie del paquete 25 para completar una entrada de la base 37 de datos de registro del paquete. Una vez que una entrada de la base de datos del registro de paquetes se crea, un usuario tendrá solamente acceso a la información de encaminamiento contenida en la base 37 de datos del registro de paquetes, para el propósito de seguir el progreso del paquete 25 desde la fuente de destino. Puesto que un servidor simbólico 33 de acceso de usuario normalmente no conocerá el identificador del registro para la entrada de la base de datos de registros de paquetes nuevamente creada, el servidor simbólico 33 proporciona la posibilidad de localizar el paquete 25 usando cualquier información recuperada de la superficie del paquete 25. Por ejemplo, un expedidor puede recuperar información concreta de encaminamiento de paquetes del servidor simbólico 33 simplemente introduciendo la dirección 42 de la fuente, la dirección 44 de destino, el número 46a del conocimiento aéreo, o una combinación de estos. Aunque no sea posible aislar un paquete específico basándose solamente en la dirección 42 de la fuente o la dirección 44 del destino, el servidor simbólico 33, no obstante, proporciona la capacidad de identificar una colección de paquetes que satisfacen el criterio introducido.

Como se muestra en la Figura 12, un terminal 28 de usuario incluye una memoria principal 500, un dispositivo 510 de presentación, un dispositivo 520 de entrada tal como un teclado y un dispositivo de señalación (por ejemplo, un ratón, una bola de seguimiento, pluma, indicador de deslizamiento, o dispositivo similar), un dispositivo 540 de almacenamiento en masa, y una unidad de proceso central (CPU) 530 para realizar diversas funciones relativas a la recuperación y visión de páginas WEB almacenadas en Internet. Estos componentes se comunican a través de un bus de sistema o arquitectura similar. Adicionalmente, el terminal 28 de usuario está conectado preferiblemente a un módem 550 interno o externo o dispositivo similar para comunicación con la red 29. Alternativamente, el terminal 28 de usuario puede estar conectado por medio de un adaptador de Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) y una línea de ISDN para comunicaciones con la red 29. El dispositivo 540 de almacenamiento en masa del terminal 28 de usuario mantiene un buscador 560 de Internet para dirigir la CPU 530 para realizar diversas funciones relacionadas con la recuperación y visión de páginas WEB almacenadas en Internet.

La Figura 13 es una representación esquemática de un servidor simbólico 33 de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la Figura 13, el servidor simbólico está compuesto de una memoria principal 600, un dispositivo 610 de presentación, dispositivo 620 de entrada, un dispositivo 640 de almacenamiento en masa, una CPU 630 y un módem 650 interno o externo. Como se muestra además en la Figura 13, el dispositivo 640 de almacenamiento en masa mantiene la base 660 de datos de seguimiento de paquetes. Una vez que se ha creado una entrada en la base de datos de registro de paquetes, se extrae información de la entrada y se copia en un registro compañero en la base 660 de datos de seguimiento de paquetes para acceso por un usuario que acceda al servidor 33 con un seudónimo. La base 660 de datos de registros de seguimiento se compone de información sobre paquetes 25 en tránsito y está disponible "en línea" a través de una serie de páginas WEB interconectadas. Una vez que un usuario accede a la página interior del sistema de tratamiento de paquetes, el/ella podrá acceder a toda la información de seguimiento de paquetes asociada con la página interior. Las páginas individuales son generalmente enviadas en forma de Lenguaje de Hipertexto (HTML) a través de un enlace de comunicación a un buscador 560 de red que funciona sobre un terminal 28 de red que lo solicita.

La Figura 14 muestra una fuente de muestra y etiquetas de destino para la ilustración del uso de léxicos de acuerdo con una realización preferida. En este ejemplo de tratamiento simplificado de campos, hay tres léxicos. Los léxicos están basados en: dirección 700 de nivel de calle, información 710 concreta de la cuenta, número 720 de la factura aérea preimpresa, información 42 de expedidor (como se muestra en la Figura 3), información 44 de receptor (mostrada en la Figura 3), e historia 730 de expedidor y receptor. Como se ha expuesto anteriormente cuando el sistema 66 de tratamiento de campo recibe el impreso 40 de formación de imagen y el código legible 46a de máquina descodificado del sistema 64 de reconocimiento del impreso, este accede a la base 36 de datos de léxicos para determinar si el

número 720 del conocimiento aéreo preimpreso está asociado con un expedidor de moderada frecuencia de reenvío. Si lo está, el sistema 66 de tratamiento de campo determina si una única, o un pequeño número de direcciones fuente 42 están asociadas con el número 720 del conocimiento aéreo previamente impreso. Si un número relativamente pequeño de direcciones está asociado con el número 720 del conocimiento aéreo, el sistema 66 de tratamiento de campos extrae la dirección de la base 72 de datos de conocimientos aéreos preimpresos. De lo contrario descodifica la dirección usando el motor (O/ICR) de reconocimiento apropiado. Una vez que la dirección 42 de la fuente está descodificada, el sistema de tratamiento de campos accede de nuevo a la base 36 de datos de léxicos para averiguar si hay una alta prioridad de historias 730 de expedidores/receptores. En efecto, el sistema 66 de tratamiento de campos determina si el expedidor identificado en la dirección fuente envía usualmente a la misma dirección. Si lo hace, los motores de reconocimiento trabajan con la base de datos de léxicos para descodificar la dirección 44 de destino. Una vez descodificada la información, el sistema actualiza las prioridades en la base 36 de datos de léxicos para reflejar el impreso previamente procesado. De esta manera, los léxicos asociados con la base 36 de datos de léxicos reflejan las últimas tendencias de los expedidores en el tratamiento de paquetes. Detectando el comportamiento del expedidor es posible seleccionar la combinación óptima de I/OCR a léxico por el expedidor individual. Una prioridad más baja se establecerá sobre el léxico de expedidor-receptor si un expedidor envía principalmente a un gran número de diferentes receptores. Así es como afecta el razonamiento adaptado al orden en el que los léxicos se aplicarán a un campo específico o conjunto de registros. Cuando es aplicable, la información es tratada usando relaciones entre campos, o relaciones interiores de campos (si estas existen como parte de la selección de inscripción), y existiendo datos verificados. Como se ha mencionado previamente, tales relaciones se identifican en el momento de inscripción del impreso y son parte del procedimiento de selección del léxico.

También puede haber casos en los que la verificación de la parte tercera de la información de registro sea necesaria antes de que el paquete sea suministrado. Esto se aplicaría a campos relacionados con la facturación tales como los números de las cuentas corrientes y/o información de la tarjeta de crédito. Es decir, una vez que un paquete ha sido procesado por el sistema 62 de reconocimiento de modelos y el código 46a legible de máquina está descodificado, el sistema 10 de tratamiento de paquetes puede tratar de asegurar la autorización/verificación del método de facturación como una condición previa a la expedición de la etiqueta de ruta. Además, puede haber casos en los que la ejecución del registro requiera información adicional, no ya sobre el impreso. Esto se aplicará a cualquier registro cuyo contenido necesite ser verificado para garantizar que la información suministrada satisface los requisitos de la aplicación objetiva. Un ejemplo sería la verificación de que un paquete que contiene mercancías peligrosas está correctamente empaquetado y protegido.

Como se muestra en la Figura 1, el paquete 25 continúa desplazándose a lo largo del transportador 27, si seguidamente encuentra la estación 18 de etiquetado un operador explora el símbolo 48a legible por la máquina para volver a llamar a la base 37 de datos de registro de paquetes asociada con el impreso de la imagen. En la mayoría de los casos esto conllevará la lectura de un código de barras sobre el objeto. Cuando se lee el código de barras, se efectúa una consulta en la base 37 de datos de registro de paquetes de entradas descodificadas. Una etiqueta de encaminamiento se produce entonces si la entrada está situada y toda la información requerida está disponible. Si la entrada está situada, pero la información es insuficiente para generar una etiqueta de encaminamiento, se genera una etiqueta de excepción. Después de haber etiquetado el objeto con una etiqueta de excepción, el objeto es enviado a una estación 16 de manipulación de excepciones. Una vez que la anomalía se ha corregido, la entrada de la base 37 de datos de registro de paquetes se actualiza, y una nueva etiqueta de encaminamiento se crea e imprime usando una impresora adecuada tal como una impresora (no mostrada) de código de barras. La etiqueta de encaminamiento se aplica al paquete y entonces es utilizada por los operadores situados en la estación 20 de carga de paquetes para encaminar correctamente los impresos con sus paquetes correspondientes al lugar correcto, y detectar su progreso.

A través de todo el procedimiento, desde la colocación de los paquetes sobre el transportador 30 hasta la llegada del paquete 25 a la estación 18 de etiquetado, el sistema 10 de tratamiento de paquetes vigila repetidamente el progreso de los paquetes y utiliza la estación 16 de manipulación de excepciones para corregir anomalías cuando surgen. La estación 16 de manipulación de excepciones es realmente una combinación de tres otros componentes clave (captura de la imagen secundaria, manipulación primaria 14a, y estación 18 de etiquetado). Para estos propósitos las excepciones incluyen situaciones en las que la imagen del impreso (conocimiento aéreo) no es determinante, se identifica una forma que no ha sido completamente obtenida, el software de OCR o ICR falla al descodificar un campo de caracteres con elevada confianza, o datos descodificados con elevada confianza son inconsistentes (por ejemplo, una dirección que no existe). Siempre que se identifica una excepción, un operador es notificado para que proporcione tratamiento manual, se cree un registro de la excepción, o ambos.

En la descripción anterior, se apreciará que la presente invención proporciona un sistema y un método eficientes para leer información de paquetes. La presente invención ha sido descrita en relación con realizaciones particulares que están destinadas en todos los aspectos a ser ilustrativas en vez de restrictivas. Los expertos en la técnica apreciarán que muchas combinaciones diferentes de hardware serán adecuadas para poner en práctica la presente invención. Existen muchos sustitutos disponibles comercialmente, que tienen cada uno características de comportamiento y coste algo diferentes, para cada uno de los componentes descritos anteriormente.

Aunque se describen aspectos de la presente invención como estando almacenados en memoria, un experto en la técnica apreciará que estos aspectos pueden estar también almacenados sobre, o leídos de, otros tipos de medios legibles de ordenador, tales como dispositivos de almacenamiento secundarios, como discos duros, discos flexibles o CD-ROMs (Memorias de Solo Lectura de Discos Compactos); una onda portadora de la red Internet; u otras formas de

ES 2 295 130 T3

RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) o ROM (Memoria de Solo Lectura). De modo similar, el método de la presente invención puede convenientemente estar incorporado en módulos de programa que estén basados en los gráficos de flujo de las Figuras 10 y 11. Ningún lenguaje de programación particular ha sido indicado para poner en práctica los diversos procedimientos descritos anteriormente porque se considera que las operaciones, rutinas y procedimientos descritos anteriormente e ilustrados en los dibujos que se acompañan describen lo suficiente para que un experto de habilidad ordinaria ponga en práctica la invención instantáneamente. Además, hay muchos ordenadores y sistemas operativos que pueden ser usados para poner en práctica la invención instantáneamente y por lo tanto no se detalla el programa de ordenador que podría ser proporcionado y que sería aplicable a estos muchos sistemas diferentes. Cada usuario de un ordenador particular determinará el lenguaje y las herramientas que son más útiles para las necesidades y propósitos del usuario.

Realizaciones alternativas resultarán evidentes para los expertos en la técnica a la cual pertenece la presente invención sin salirse de su alcance. Consecuentemente, el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas en vez de por la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un método para capturar y procesar información de una pluralidad de impresos, simultáneamente, que comprende las operaciones de:

capturar una imagen de una pluralidad de impresos posicionados aleatoriamente sobre una correa transportadora que se mueve y es visible para un formador de imágenes, estando cada uno de dichos impresos asociado respectivamente con uno de una pluralidad de paquetes;

situar al menos uno de dicha pluralidad de impresos en dicha imagen capturada, comprendiendo dicho al menos un impreso una pluralidad de campos de datos de información; y descodificar al menos uno de dicha pluralidad de campos de datos de información.

2. El método de la reivindicación 1, que incluye la operación de repetir las operaciones de localización y descodificación hasta que cada impreso en dicha imagen capturada ha sido procesado.

3. El método de la reivindicación 1, en el que dicha imagen está compuesta de una pluralidad de impresos no singularizados.

4. El método de la reivindicación 3, en el que dicha imagen capturada está compuesta de una pluralidad de formas no justificadas.

5. El método de la reivindicación 1, en el que dicha operación de localización está compuesta además de las operaciones de:

localizar un modelo predeterminado en dicha imagen capturada;

localizar al menos una marca fiduciaria en dicha imagen capturada, no excediendo dicha al menos una marca fiduciaria una distancia predeterminada desde dicho modelo predeterminado; y

determinar una región de interés, circunscribiendo dicha región de interés un área que incluye dicho modelo predeterminado y dicha al menos una marca fiduciaria.

6. El método de la reivindicación 5, en el que dicho modelo predeterminado es un código legible de máquina.

7. El método de la reivindicación 5, en el que dicho modelo predeterminado es numérico, alfanumérico, o texto alfabético.

8. El método de la reivindicación 5, en el que dicho modelo predeterminado es una imagen.

9. El método de la reivindicación 5 en el que dicha operación de localizar un modelo predeterminado está compuesta además de las operaciones de:

determinar que una porción de dicho modelo predeterminado falta de dicha imagen capturada; y

combinar dicha imagen capturada con al menos una imagen prealmacenada para crear un modelo predeterminado completo.

10. El método de la reivindicación 5 en el que dicha operación de determinación está compuesta además de las operaciones de:

determinar que una porción de la región de interés falta de dicha imagen capturada; y

combinar dicha imagen capturada con al menos la imagen prealmacenada de tono para crear una región completa de interés.

11. El método de la reivindicación 1, en el que dicha operación de descodificación está compuesta de las operaciones de:

medir una correlación entre al menos una marca fiduciaria y un modelo predeterminado, identificando dicha correlación espacial un lugar y formato de al menos uno de dichos campos de datos de información situados sobre dicho impreso;

descodificar al menos uno de dicha pluralidad de campos de datos de información.

12. El método de la reivindicación 11, en el que la operación de descodificación está compuesta de las operaciones siguientes:

identificar una fuente de origen asociada con dicho impreso;

extraer información de al menos alguno de dichos campos de datos de información;

5 descodificar dicha información extraída usando un motor de reconocimiento, en el que dicho motor de reconocimiento está determinado por el lugar y formato de dicho campo de datos de información;

 comparar dicha información descodificada con una entrada de la base de datos de información de paquetes asociada con dicha fuente de origen; y

10 reemplazar dicha información descodificada con dicha información de paquete, siempre que se satisfaga un criterio predeterminado.

15 13. El método de la reivindicación 12, que comprende además la operación de reordenar dicha base de datos de información de paquetes, siempre que se satisfaga un criterio predeterminado.

 14. Un sistema de ordenador para capturar y procesar información de una pluralidad de impresos que se desplazan sobre una correa transportadora, simultáneamente, que comprende:

20 unas instrucciones de programa que tiene la memoria; y un procesador configurado para usar las instrucciones del programa para capturar una imagen de dicha pluralidad de impresos, estando asociados cada una de dichos impresos con uno de una pluralidad de paquetes respectivamente, para localizar al menos uno de dicha pluralidad de impresos en dicha imagen capturada, en la que dicha al menos un impreso comprende una pluralidad de campos de de datos de información, y para descodificar la información sobre dicho al menos uno de dicha pluralidad de impresos.

25 15. El sistema de ordenador según la reivindicación 14, en el que el procesador está configurado además para repetir las instrucciones de localizar y descodificar hasta que cada impreso en dicha imagen capturada haya sido procesado.

30 16. El sistema de ordenador según la reivindicación 14, en el que la instrucción de localizar se compone además de las instrucciones siguientes:

 localizar un modelo predeterminado en dicha imagen capturada;

35 localizar al menos una marca fiduciaria en dicha imagen capturada, en la que dicha al menos una marca fiduciaria no excede una distancia predeterminada desde dicho modelo predeterminado.

 17. El sistema de ordenador según la reivindicación 16, en el que la localización de una instrucción de modelo predeterminado está compuesta además de las instrucciones siguientes:

40 determinar que una porción de dicho modelo predeterminado falta de dicha imagen capturada; y combinar la imagen capturada con al menos una imagen prealmacenada para crear un modelo predeterminado completo, modelo; y

45 determinar una región de interés, en la que dicha región de interés circunscribe un área que incluye dicho modelo predeterminado y dicha al menos una marca fiduciaria.

 18. El sistema de ordenador según la reivindicación 16, en el que la instrucción de determinación está compuesta además de las instrucciones siguientes:

50 determinar que una porción de la región de interés falta de dicha imagen capturada; y

 combinar la imagen capturada con al menos una imagen prealmacenada para crear una región completa de interés.

55 19. El sistema de ordenador según la reivindicación 14, en el que la instrucción de descodificación está compuesta además de las instrucciones siguientes:

 medir una relación espacial entre al menos una marca fiduciaria y un modelo predeterminado, identificando dicha relación espacial un lugar y un formato de al menos uno de dicha pluralidad de campos de datos de información situados sobre dicha impreso; y

60 descodificar al menos uno de dicha pluralidad de campos del impreso de información.

 20. El sistema de ordenador según la reivindicación 19, en el que la instrucción de descodificación está compuesta además de las instrucciones siguientes:

65 identificar una fuente de origen asociada con dicho impreso; extraer información de al menos uno de dichos campos del impreso de información;

ES 2 295 130 T3

descodificar dicha información extraída usando un motor de reconocimiento, en donde dicho motor de reconocimiento está determinado por el lugar y el formato de dicho campo del impreso de información;

5 comparar dicha información descodificada con una entrada de la base de datos de la información de paquetes asociada con dicha fuente de origen; y

 sustituir dicha información descodificada con dicha información de paquetes, siempre que se satisfaga un criterio predeterminado.

10 21. El sistema de la reivindicación 20, que está compuesto además de la instrucción de reordenar dicha entrada de datos de información de paquetes, siempre que se satisfaga un criterio predeterminado.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

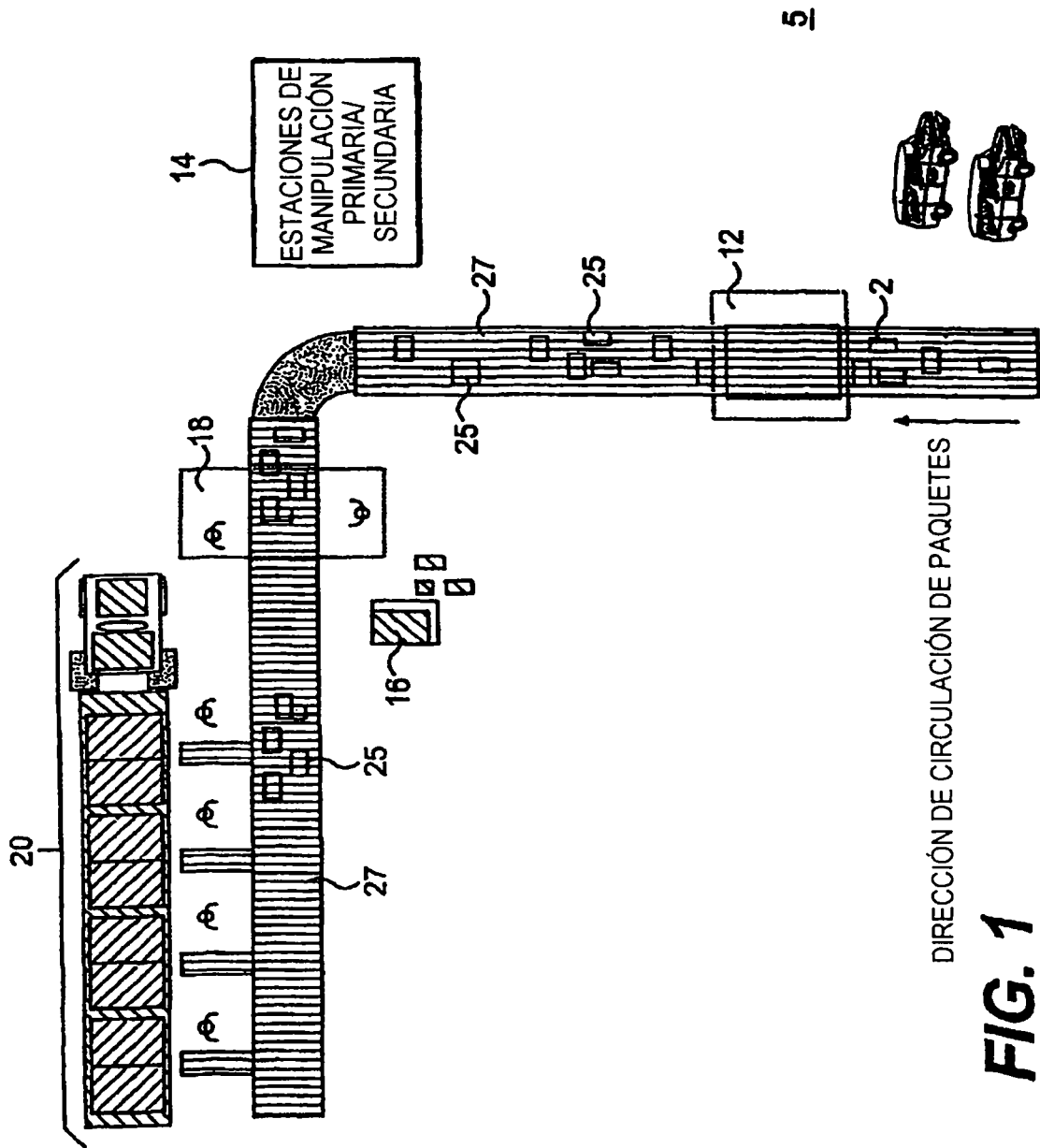


FIG. 1

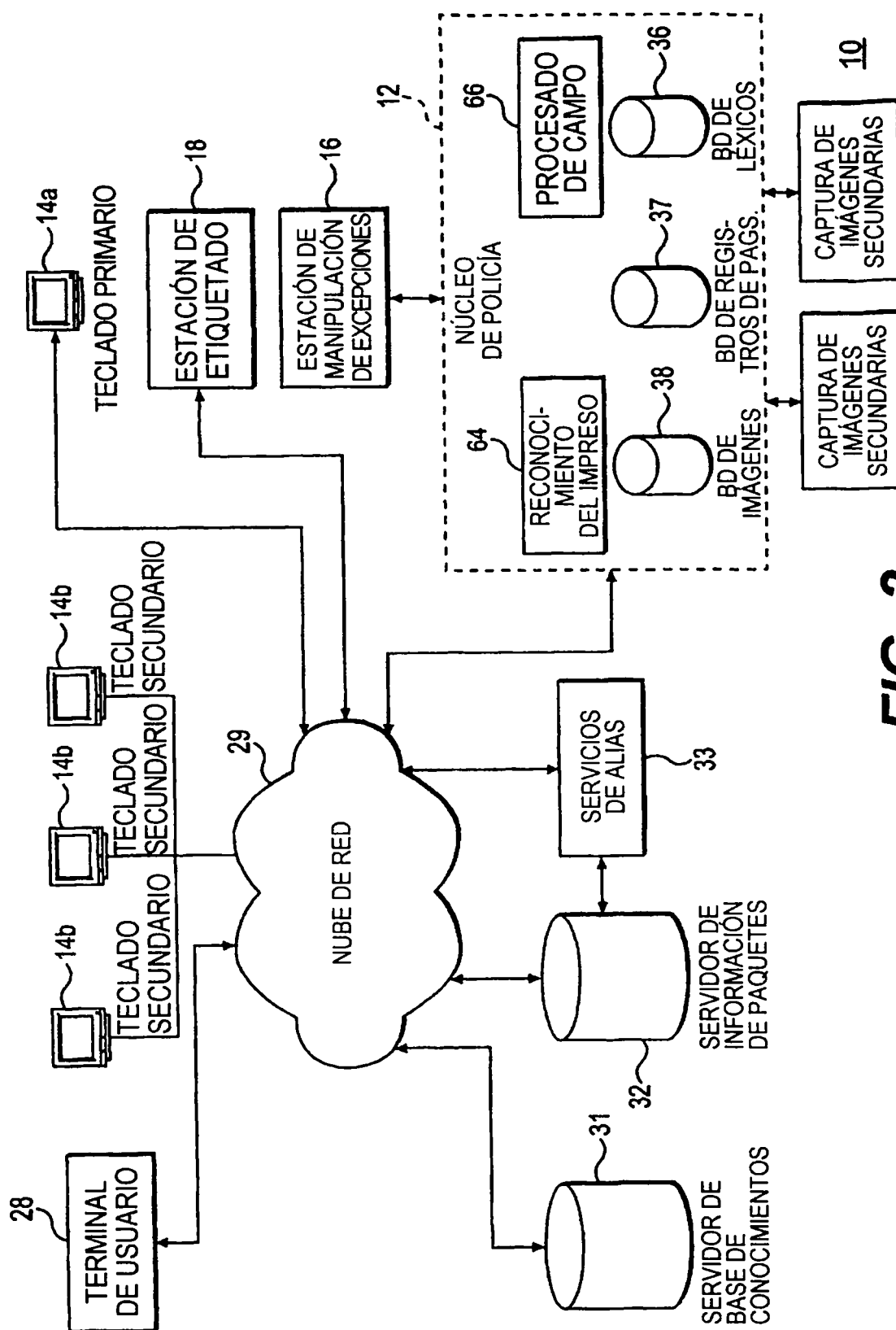


FIG. 2

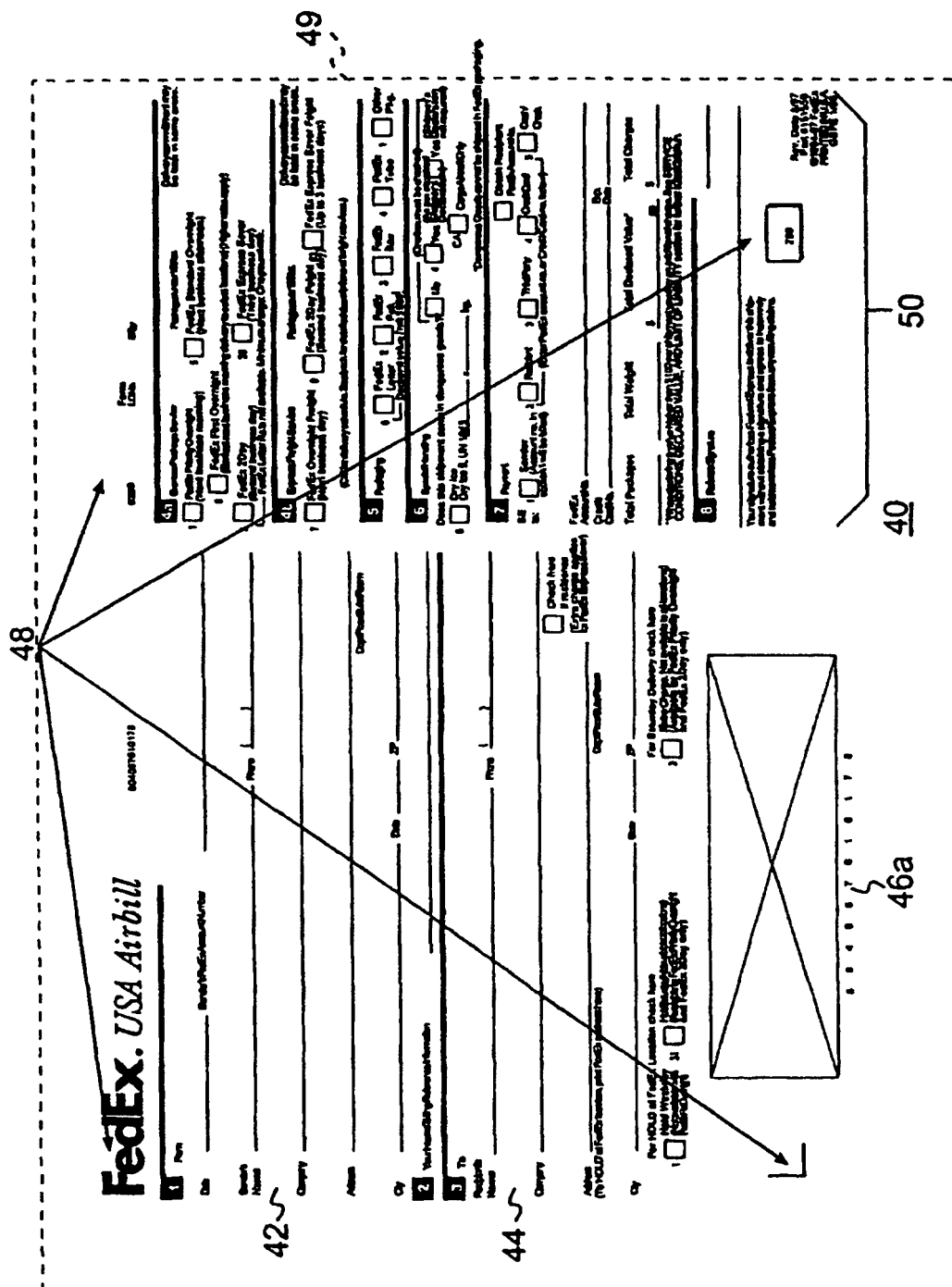
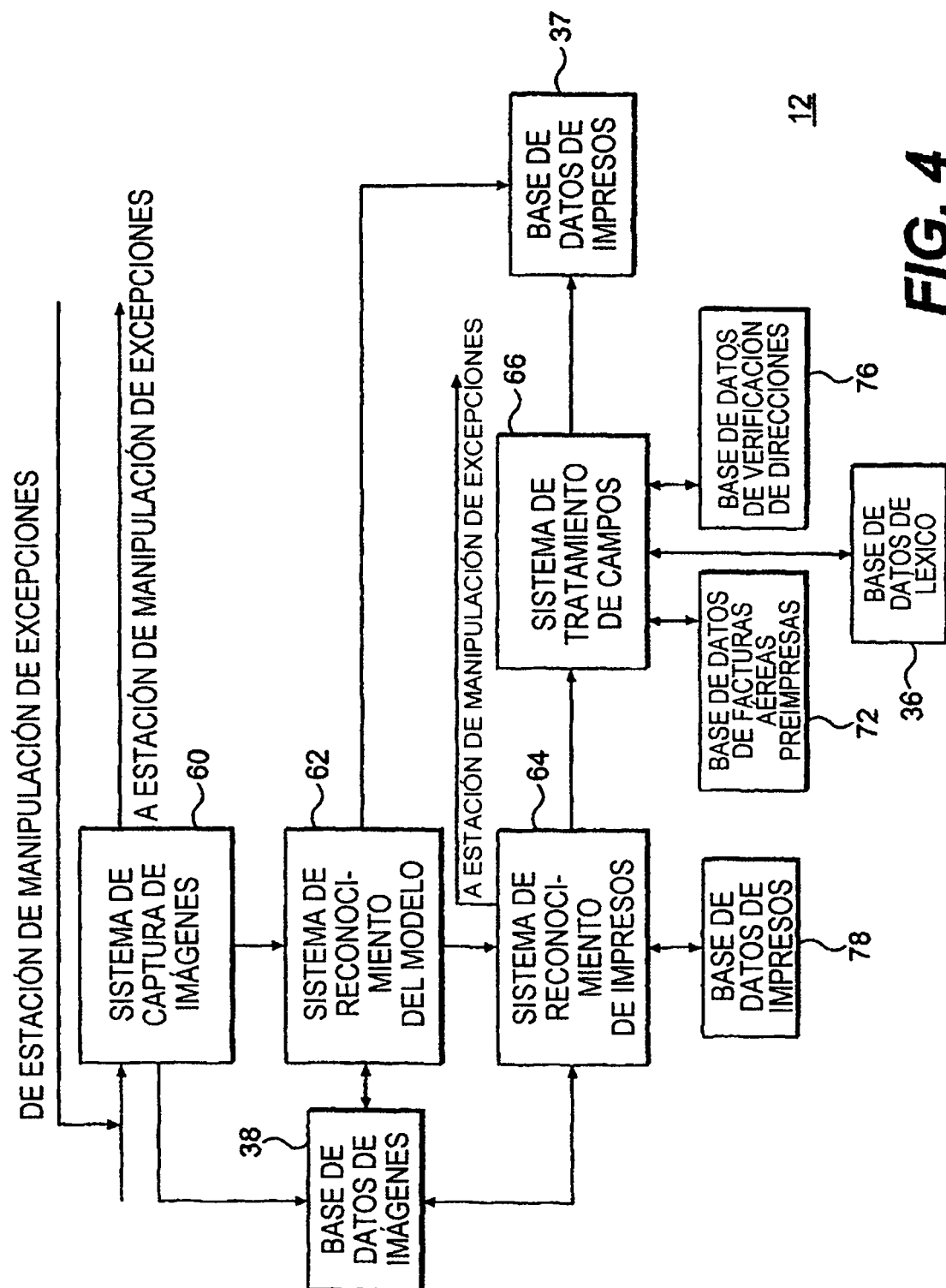
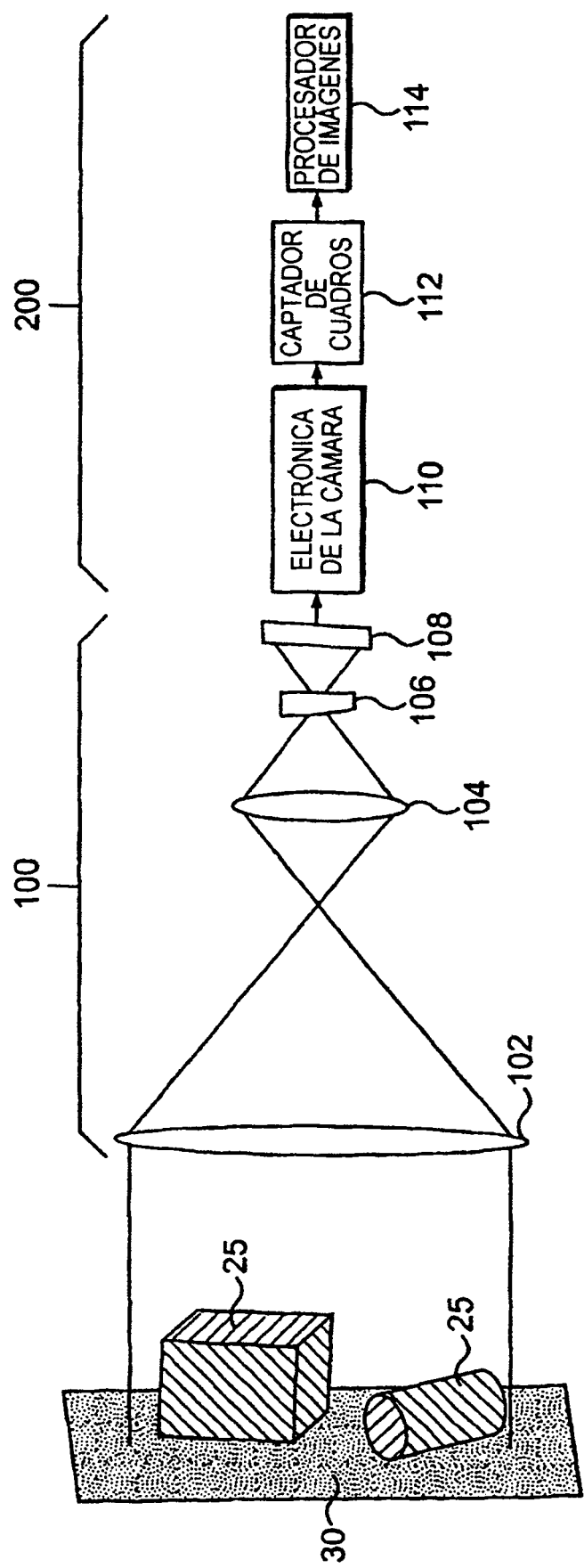


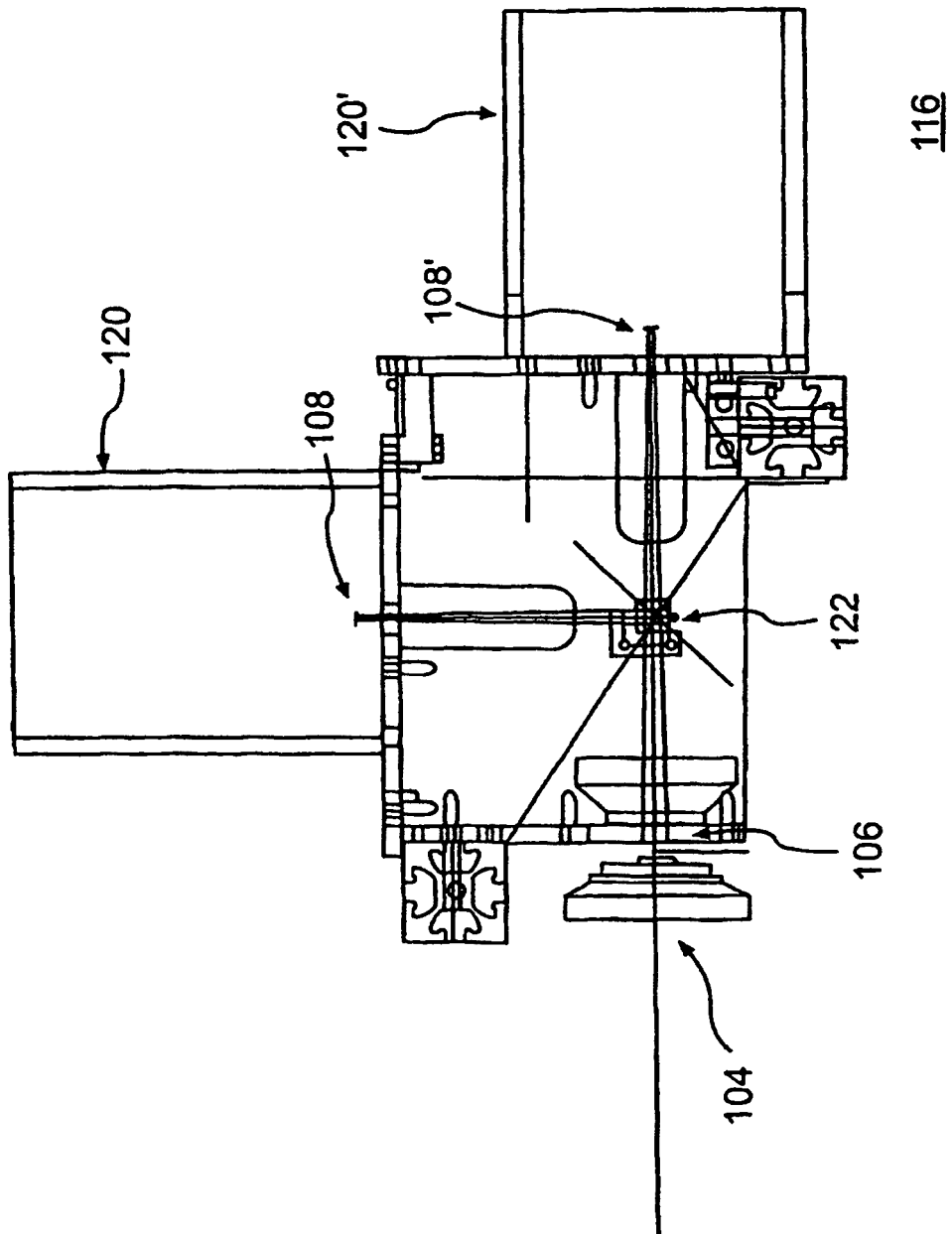
FIG. 3





60

FIG. 5



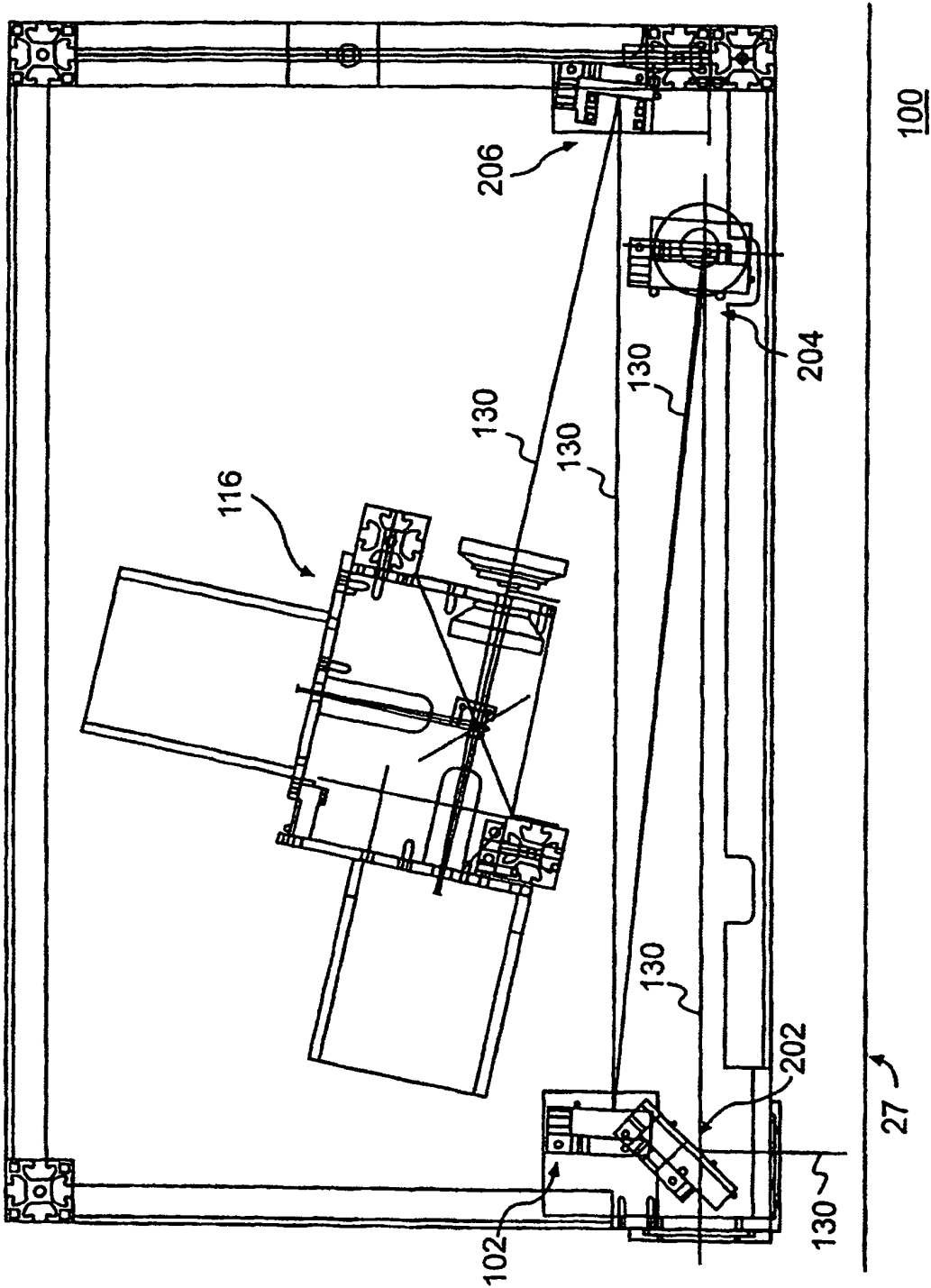


FIG. 7

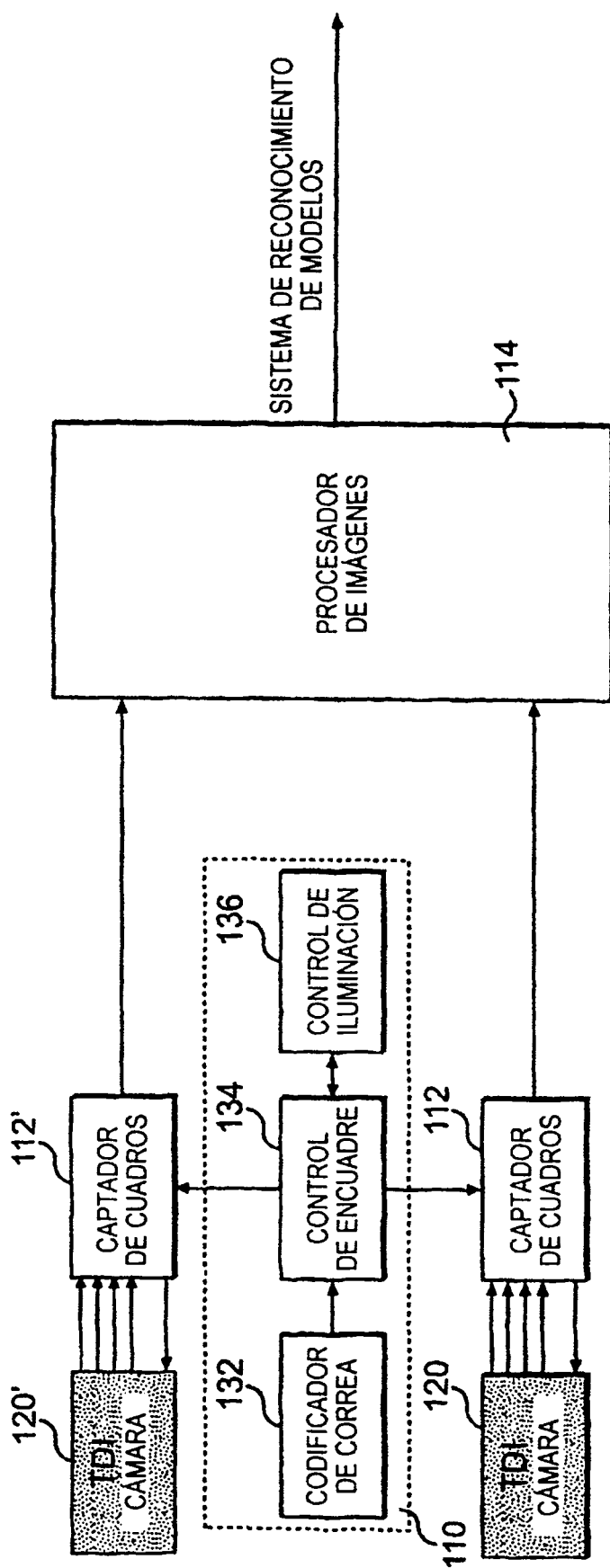


FIG. 8

200

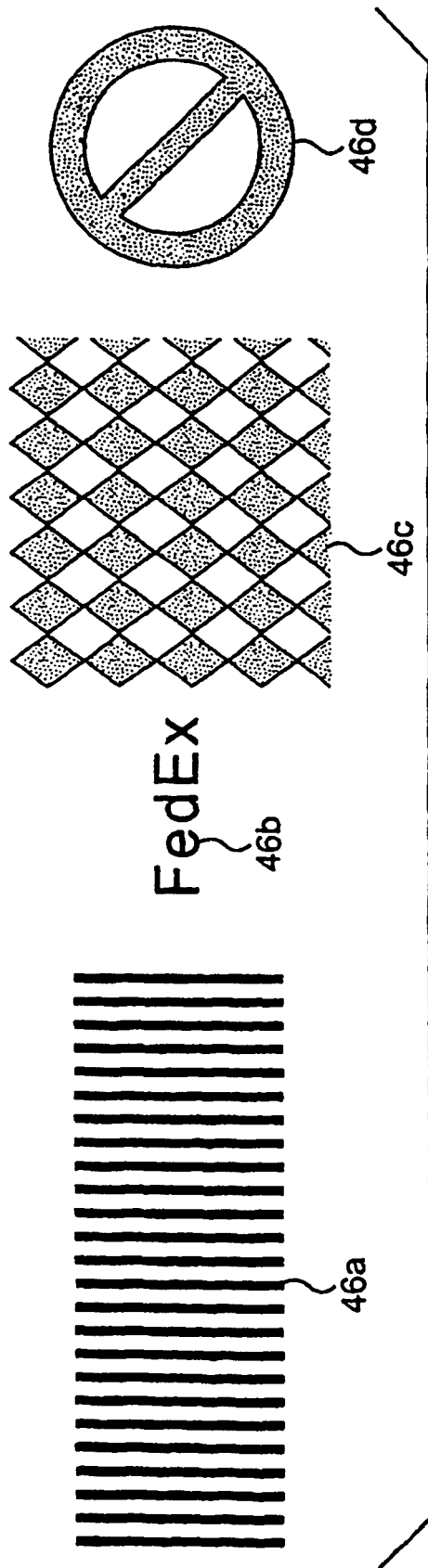


FIG. 9

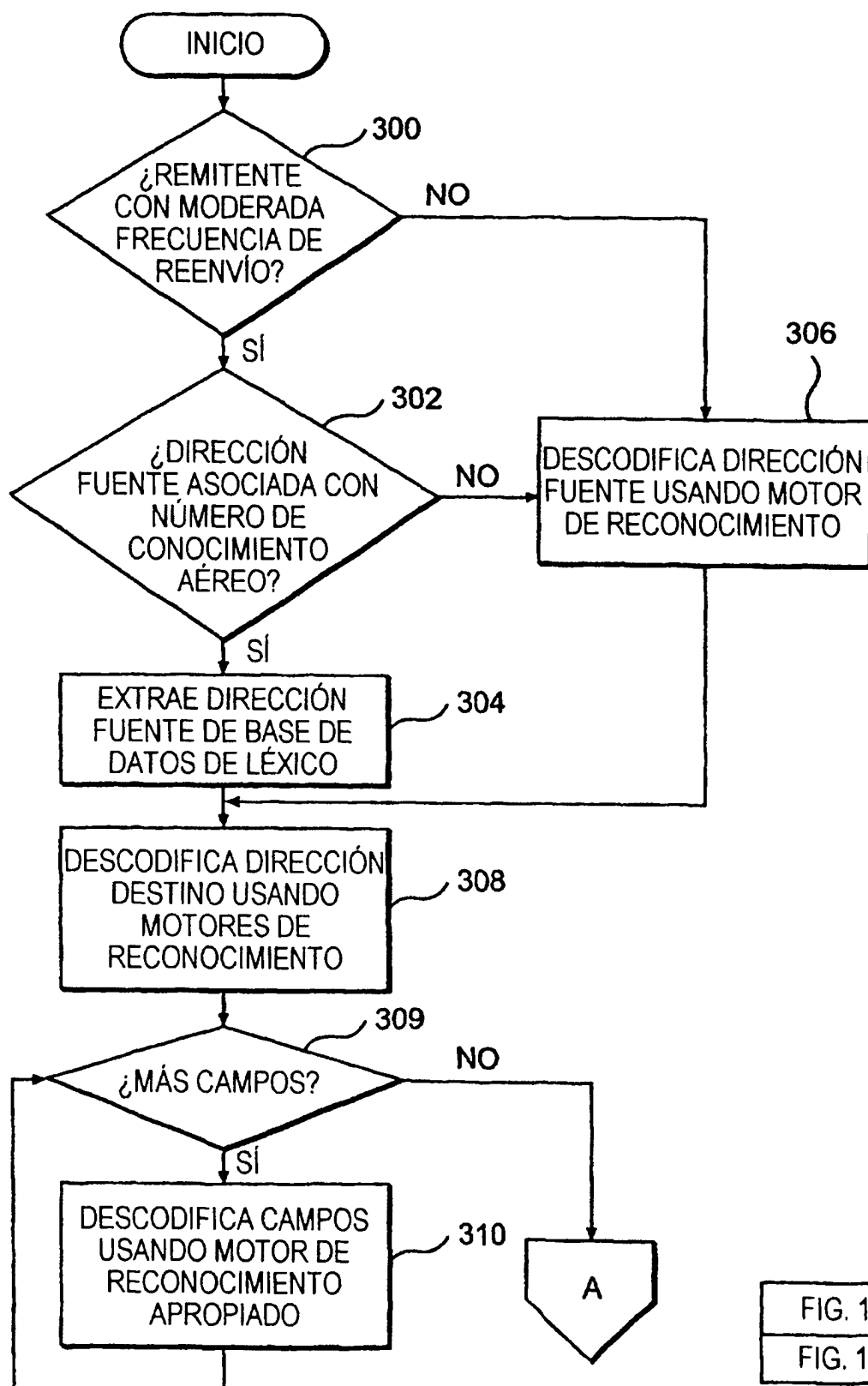


FIG. 10A

FIG. 10

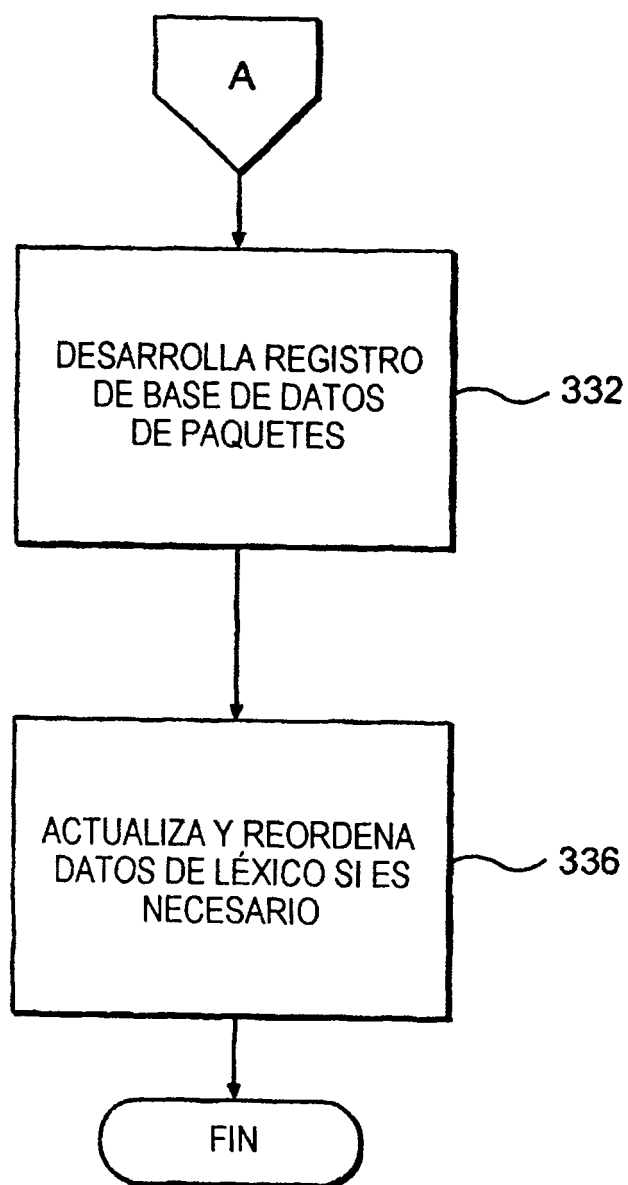


FIG. 10B

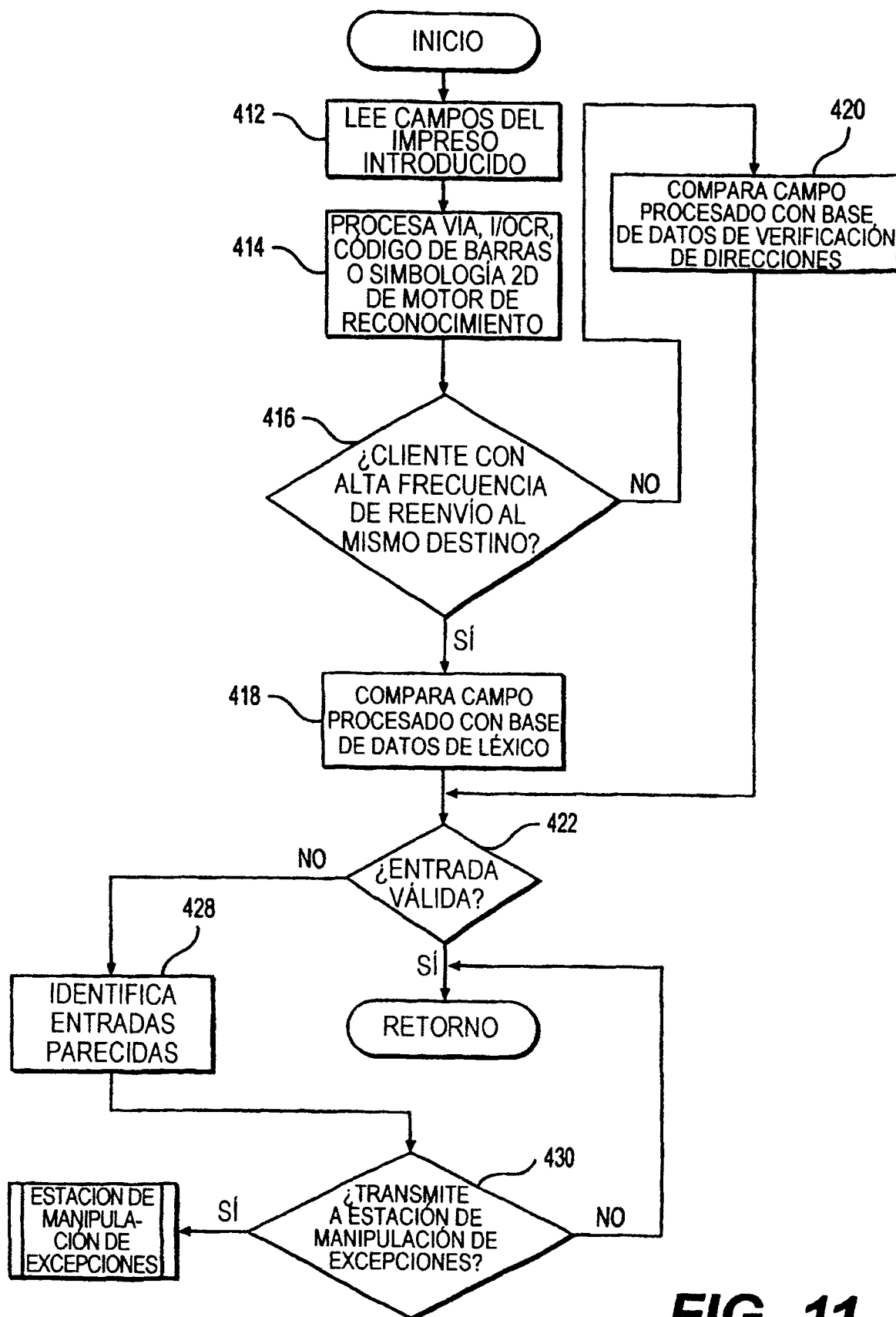


FIG. 11

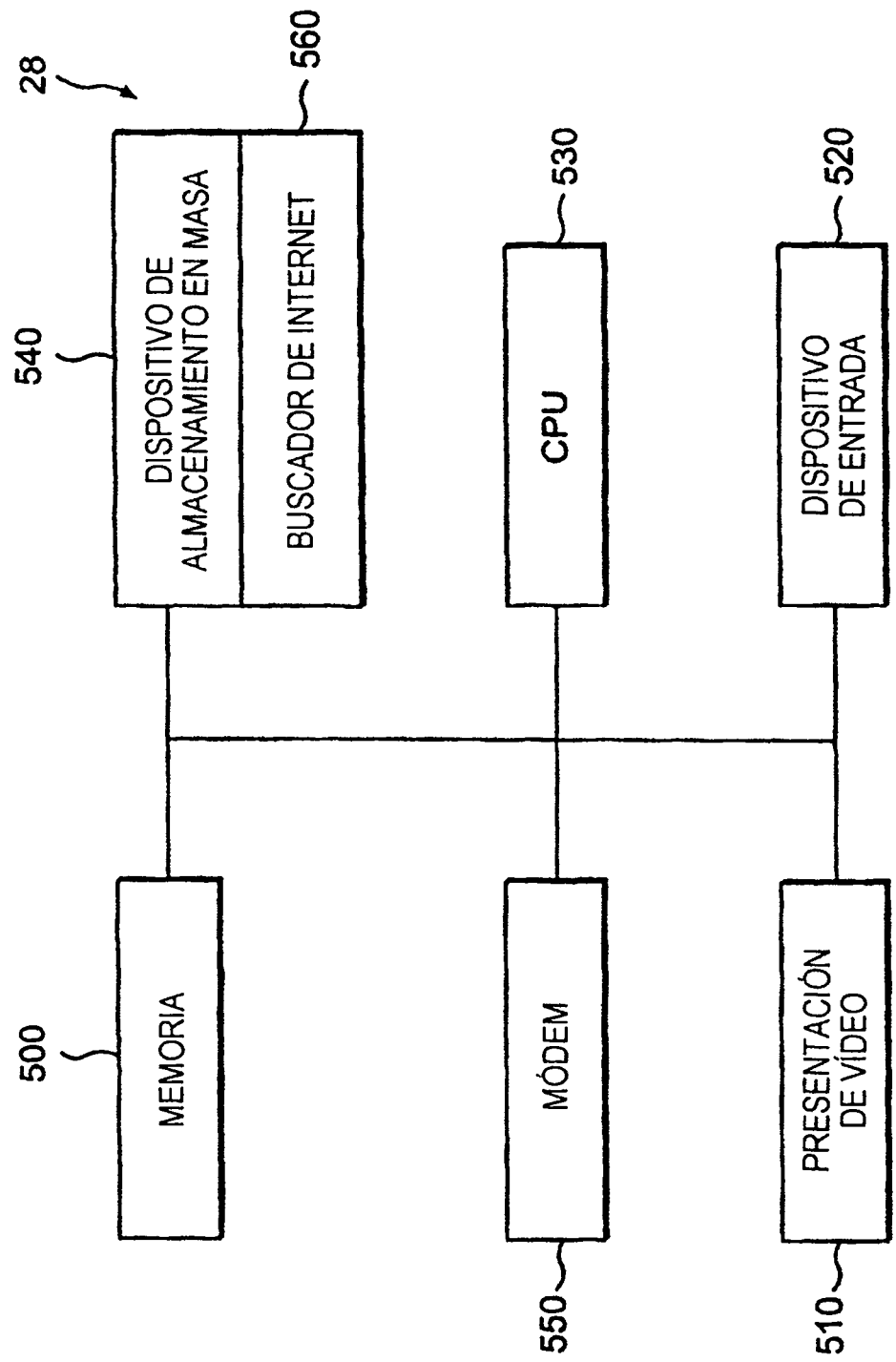


FIG. 12

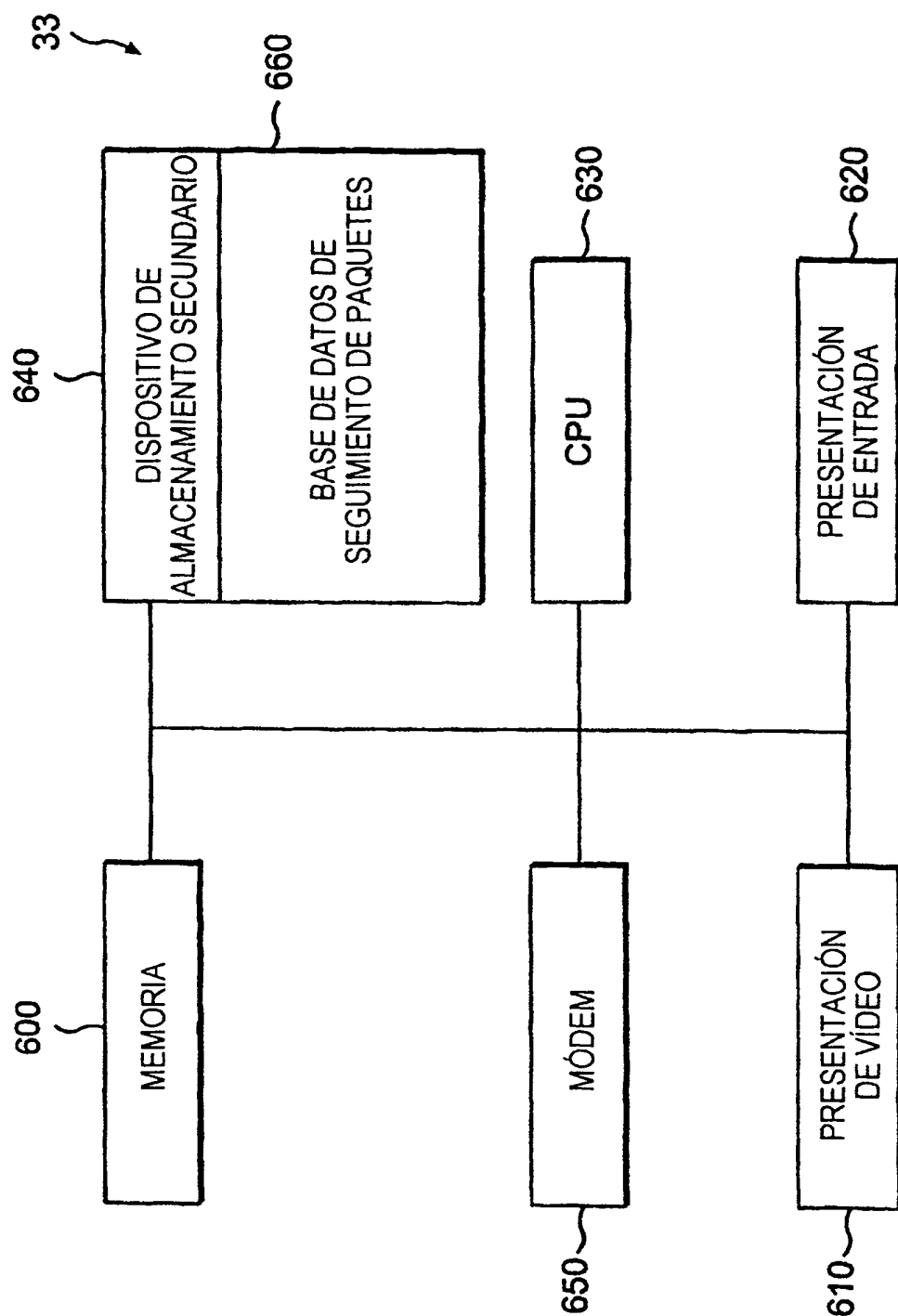


FIG. 13

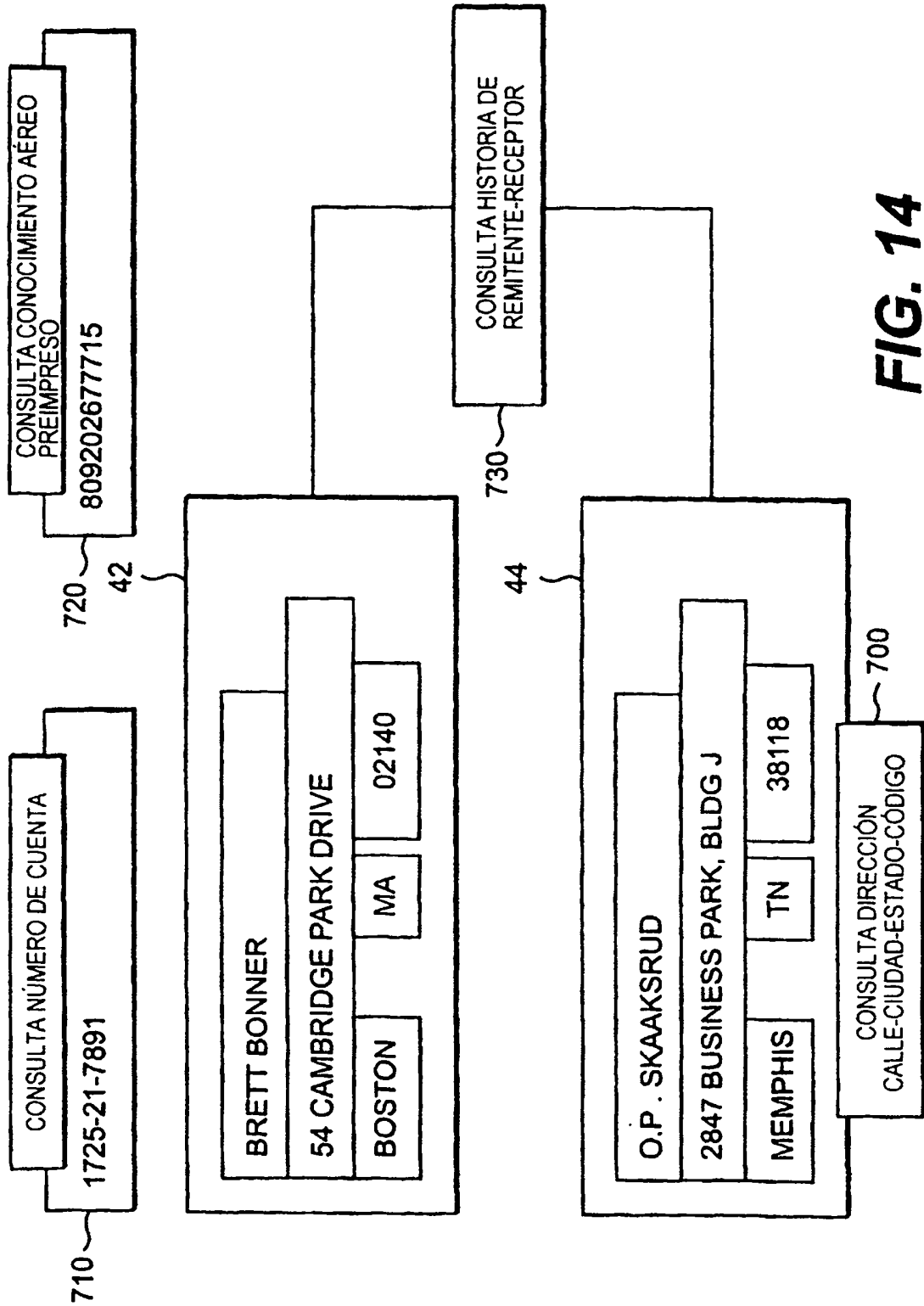


FIG. 14



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ N° de publicación : ES 2 295 130 T3

⑫ Número de solicitud: E 01904895

MODIFICACIÓN DEL FOLLETO DE PATENTE

Las reivindicaciones 16 y 17 quedan como sigue:

16. El sistema de ordenador según la reivindicación 14, en el que la instrucción de localizar se compone además de las instrucciones siguientes:

localizar un modelo predeterminado en dicha imagen capturada;

localizar al menos una marca fiduciaria en dicha imagen capturada, en la que dicha al menos una marca fiduciaria no excede una distancia predeterminada desde dicho modelo predeterminado modelo; y

determinar una región de interés, en la que dicha región de interés circunscribe un área que incluye dicho modelo predeterminado y dicha al menos una marca fiduciaria.

17. El sistema de ordenador según la reivindicación 16, en el que la localización de una instrucción de modelo predeterminado está compuesta además de las instrucciones siguientes:

determinar que una porción de dicho modelo predeterminado falta de dicha imagen capturada; y combinar la imagen capturada con al menos una imagen prealmacenada para crear un modelo predeterminado completo.