

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 187**

51 Int. Cl.:

B65H 3/52 (2006.01)

B65H 7/12 (2006.01)

B65H 3/06 (2006.01)

B65H 83/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2010** **E 10158570 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2251286**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor**

30 Prioridad:

14.05.2009 DE 102009021320

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

29.03.2017

73 Titular/es:

WINCOR NIXDORF INTERNATIONAL GMBH

(100.0%)

Heinz-Nixdorf-Ring 1

33106 Paderborn, DE

72 Inventor/es:

LANDWEHR, MARTIN;

TRÄCHTLER, ANSGAR y

JUST, VIKTOR

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 607 187 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

Dispositivo y procedimiento para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor

La invención se refiere a un dispositivo para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor. El dispositivo comprende un rodillo de extracción accionable, un primer rodillo de separación y un segundo rodillo de separación. El rodillo de extracción contacta con el primer documento de valor dirigido hacia el rodillo de extracción de la pila de documentos de valor y transporta el primer documento de valor en la dirección de transporte en la dirección del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación. El primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación pueden ser accionados de tal manera que el rodillo de separación accionado transporta el primer documento de valor en la dirección de transporte, cuando el primer documento de valor contacta con el rodillo de separación accionado. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor.

El dispositivo y el procedimiento se utilizan especialmente en combinación con cajeros automáticos, a partir de los cuales se emiten documentos de valor, en particular billetes de banco. Los documentos de valor son conservados en este caso en forma apilada, con preferencia en una caja de dinero. Para la emisión de los documentos de valor se extraen individualmente los documentos de valor a emitir desde las pilas de documentos de valor y se transportan a lo largo de una trayectoria de transporte hacia una bandeja de salida. La extracción y la separación de los documentos de valor se realizan con la ayuda de un módulo de extracción y de separación. El módulo de extracción y de separación comprende un rodillo de extracción a través del cual se extrae un primer documento de valor, dirigido hacia el rodillo de extracción, de la pila de documentos de valor desde la pila de documentos de valor y se transporta en la dirección de segundos rodillos de separación del módulo de extracción y de separación. En virtud de fuerzas que actúan entre los documentos de valor de la pila de documentos de valor, en particular fuerzas de adhesión, puede suceder que con el primer documento de valor sea extraído al mismo tiempo un segundo documento de valor, dispuesto en la secuencia de pilas de la pila de documentos de valor inmediatamente después del primer documento de valor y sea transportado de la misma manera en la dirección de los dos rodillos de separación. Los dos rodillos de separación sirven para impedir una extracción doble de dos documentos de valor, en la que los dos documentos de valor adheridos entre sí serían transportados juntos a lo largo de la trayectoria de transporte hacia la bandeja de salida. Para la prevención de tal extracción doble, un primero de los dos rodillos de separación es accionado de tal manera que el primer documento de valor es transportado a través del contacto con este primer rodillo de separación en la dirección de transporte. En cambio, el segundo rodillo de separación está dispuesto fijo contra giro de tal manera que el segundo documento de valor que se adhiere en el primer documento de valor durante el contacto con el segundo rodillo de separación no es transportado en adelante en la dirección de transporte y se desprende del primer documento de valor.

Las fuerzas que actúan entre los documentos de valor de la pila de documentos de valor pueden ser muy diferentes, por ejemplo, en función del material del documento de valor, las condiciones climáticas y/o las contaminaciones de los documentos de valor. De manera correspondiente, también las fuerzas de fricción necesarias para la separación de los documentos de valor, que deben ejercerse a través de los rodillos de separación sobre los documentos de valor, son diferentes. Si los rodillos de separación están dispuestos de tal forma que solamente actúan fuerzas de fricción reducidas sobre los documentos de valor, entonces puede suceder que se extraigan conjuntamente documentos de valor, entre los que actúan fuerzas de adhesión grandes. En cambio, si los rodillos de separación están dispuestos de tal forma que se ejercen a través de ellos fuerzas grandes sobre los documentos de valor, entonces esto conduce a un desgaste alto de los rodillos de separación y de los documentos de valor.

Se conoce a partir del documento US 2007/0216081 A1 un dispositivo para la separación de billetes de banco, en el que la separación se realiza con la ayuda de rodillos accionados, de manera que el sentido de giro de los rodillos se invierte para el retorno de documentos de valor extraídos dobles de forma imprevista.

El documento WO 98/04484 A1 describe una instalación de separación para la extracción individual de documentos de valor, en la que los documentos de valor son transportados a través de un intersticio de separación configurado entre dos rodillos, de manera que la anchura de este intersticio de separación es regulable.

Otros dispositivos de separación para documentos de valor se conocen a partir de los documentos EP 0 933 732 A2, EP 0 949 171 A1, EP 0 280 860 A2, WO 86/00260 A1, EP 0 393 589 A1 y JP 55-44313 A.

El cometido de la invención es indicar un dispositivo y un procedimiento para la separación de documentos de valor desde una pila de documentos de valor, en los que se garantiza una extracción fiable y una separación fiable de los documentos de valor y en los que se pueden modificar las fuerzas ejercidas sobre los documentos de valor durante el funcionamiento.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Además, el cometido se soluciona por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 13 independiente del procedimiento. Los desarrollos ventajosos de la invención se indican en reivindicaciones dependientes de la

patente.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, el dispositivo para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor comprende un rodillo de extracción accionable, un primer rodillos de separación, un segundo rodillos de separación, una unidad de accionamiento para el accionamiento del rodillo de extracción y una unidad de control. El rodillo de extracción contacta con el prime documento de valor dirigido hacia el rodillo de extracción de la pila de documentos de valor y transporta este documento de valor en la dirección de transporte en la dirección del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación. El primer rodillo de separación o el segundo rodillos de separación son accionables de tal manera que el rodillo de separación accionado transporta el primer documento de valor en la dirección de transporte cuando el primer documento de valor contacta con el rodillo de separación accionado. El primer rodillo de separación presenta al menos una cavidad circundante. El primer rodillo de separación y el segundo rodillos de separación están dispuestos de tal forma que al menos una parte del segundo rodillo de separación se puede disponer dentro de la cavidad del primer rodillo de separación. La unidad de control ajusta la profundidad de solape, en la medida de la cual el segundo rodillo de separación penetra en la cavidad del primer rodillo de separación. Los dos rodillos de separación pueden estar configurados tanto de una pieza como también de varias piezas. En particular, el primer rodillo de separación puede comprender dos rodillos accionados a una distancia entre sí. A través de la escotadura configurada entre los dos rodillos se configura una cavidad circundante del primer rodillo de separación.

Sobre la profundidad de solape se pueden controlar de manera sencilla las fuerzas ejercidas por los dos rodillos de separación sobre un documento de valor dispuesto entre los rodillos de separación, en particular fuerzas normales , por lo tanto, también las fuerzas de fricción necesarias para la separación de varios documentos de valor que están adheridos entre sí. Cuanto mayor es la profundidad de solape, tanto mayores son las fuerzas ejercidas sobre los documentos de valor dispuestos entre los rodillos de separación. A través de la regulación de la profundidad de solape con la ayuda de la unidad de control se pueden adaptar las fuerzas de fricción ejercidas sobre los documentos de valor en cualquier momento de tal manera que las fuerzas de fricción necesarias para la separación de los documentos de valor son ejercidas sobre los documentos de valor. En particular, las fuerzas de fricción se pueden adaptar de esta manera a las fuerzas que actúan, respectivamente, entre los documentos de valor, en particular las fuerzas adhesivas y/o fuerzas de adhesión que actúan entre los documentos de valor. Las fuerzas que actúan entre los documentos de valor dependen, por ejemplo, del material de los documentos de valor, de la humedad del aire y/o de la contaminación de los documentos de valor. Además, las fuerzas de fricción dependen del módulo de elasticidad de los documentos de valor.

Es ventajoso que esté prevista al menos una unidad de ajuste para el ajuste de la distancia entre el eje longitudinal del primer rodillo de separación y el eje longitudinal del segundo rodillo de separación para la modificación de la profundidad de solape del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación en función de datos de control generados a través de la unidad de control. La distancia se ajusta especialmente de tal manera que los ejes longitudinales de los rodillos de separación se extienden en cualquier momento paralelos entre sí. De esta manera se puede ajustar la profundidad de solape de manera sencilla, si que exista el peligro de una inclinación lateral de los dos rodillos de separación.

En una forma de realización preferida de la invención, el primer rodillo de separación está dispuesto sobre un primer árbol y el segundo rodillo de separación está dispuesto sobre un segundo árbol que se extiende paralelo a primar árbol. Además, sobre el primer árbol está dispuesto un tercer rodillo de separación, De la misma manera, sobre el segundo árbol está dispuesto un cuarto árbol de separación. El tercer rodillo de separación y el cuarto rodillo de separación están dispuestos de tal manera que al menos una parte del cuarto rodillo de separación se puede disponer dentro de la cavidad del tercer rodillos de separación. El primer rodillo de separación y el tercer rodillo de separación están conectados, respectivamente, de forma fija contra giro con el primer árbol, el segundo rodillo de separación y el cuarto rodillo de separación están conectados, respectivamente, fijos contra giro con el segundo árbol. A través de la utilización de varios rodillos de separación que engranan por parejas entre sí, respectivamente, se consigue un ejercicio uniforme de las fuerzas de fricción necesarias para la separación sobre toda la longitud de los documentos de valor a separar, de manera que se previene una entrada inclinada de los documentos de valor.

En una forma de realización alternativa de la invención, pueden estar previstos también más de cuatro rodillos de separación, en particular seis u ocho rodillos de separación. De la misma manera, se pueden disponer sobre uno de los árboles un rodillo de separación largo y sobre el otro árbol varios rodillos de separación cortos.

Además, es ventajoso que el primero, el segundo, el tercero y/o el cuarto rodillos de separación presenten, respectivamente, al menos dos cavidades circundantes y las cavidades estén dispuestas de tal forma que el primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación así como el tercer rodillo de separación y el cuarto rodillo de separación se puedan disponer a solapa entre sí para la generación de la profundidad de solape. De esta manera, se asegura una transmisión uniforme segura de las fuerzas de fricción necesarias para la separación sobre el documento de valor a separar y se previene una torsión de los documentos de valor.

En una forma de realización preferida de la invención, está previsto un rodillo de transporte dispuesto sobre un tercer

eje que se extiende paralelo al primer eje y que está conectado fijamente con éste. El rodillo de transporte está dispuesto, visto en la dirección de transporte, detrás del segundo árbol y contacta con el primer rodillo de separación cuando no se transporta ningún documento de valor a través del contacto con el primer rodillo de separación y con el rodillo de transporte en la dirección de transporte. El tercer árbol está accionado especialmente de tal manera que la velocidad circunferencial del rodillo de transporte es igual a la velocidad circunferencial del primer rodillo de separación. La velocidad circunferencial es especialmente igual a la velocidad de transporte, de manera que se transporta un documento de valor a transportar hacia fuera a través del contacto con el primer rodillo de separación y el rodillo de transporte a velocidad de transporte en la dirección de transporte. El primer rodillo de separación y el rodillo de transporte son accionados con preferencia con la ayuda de un accionamiento principal de aquel cajero automático, en el que se emplea el dispositivo para la separación de documentos de valor.

Además, es ventajoso que el primer rodillo de separación esté alojado de forma giratoria y que el segundo rodillo de separación esté alojado de forma fija contra giro. De este modo se consigue que en el caso de una extracción doble, el primer documento de valor dirigido hacia el primer rodillo de separación sea transportado en adelante a través del contacto con el primer rodillo de separación accionado en la dirección de transporte, en cambio el segundo documento de valor que se adhiere en el primer documento de valor en virtud de las fuerzas que actúan entre los documentos de valores frenado por el contacto con el segundo rodillo de separación no accionado y es desprendido desde el primer documento. Durante este proceso de separación, las fuerzas de fricción ejercidas a través de los rodillos de separación sobre el documento de valor deben ser mayores que las fuerzas que actúan entre los documentos de valor para superarlas y separar los documentos de valor.

En una forma de realización alternativa de la invención, también el segundo rodillo de separación puede estar accionado. El segundo rodillo de separación es accionado en este caso con el mismo sentido de giro que el primer rodillo de separación. De esta manera, se consigue que el segundo documento de valor dirigido hacia el segundo rodillo de separación sea transportado a través del contacto con el segundo rodillo de separación en contra de la dirección de transporte de retorno en la dirección de la pila de documentos de valor.

De acuerdo con la invención, está previsto un sensor de espesor para la determinación del espesor de uno o de varios de los documentos de valor que se solapan entre sí, que se encuentran, al menos parcialmente, entre o poco antes del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación. Como sensor de espesor se utiliza especialmente un sensor Hall. La unidad de control compara el espesor calculado con la ayuda del sensor de espesor con un espesor máximo preajustado y ajusta una profundidad de solape máxima en la que el segundo rodillo de separación penetra en la cavidad del primer rodillo de separación, cuando el espesor calculado es mayor que el espesor máximo. El espesor máximo es en particular mayor que el espesor del documento de valor más grueso a manipular, pero menor que el doble del espesor del documento de valor más fino a manipular. Si de la comparación del espesor calculado con el espesor máximo resulta que el espesor calculado es mayor que el espesor máximo, entonces se extraería más de un documento de valor desde la pila de documentos de valor. La unidad de control controla en este caso los rodillos de separación de tal manera que se alcanza lo más rápidamente posible la profundidad de solape máxima y de este modo se impide que se transporte más de un documento de valor entre el primero y el segundo rodillos de separación en la dirección de transporte. A través del ajuste de la profundidad de solape máxima se ejercen fuerzas normales comparativamente grandes sobre los documentos de valor, de manera que también las fuerzas de fricción que actúan entre los documentos de valor y el primero y el segundo rodillos de separación son comparativamente grandes.

En una forma de realización preferida de la invención, el sensor de espesor es un primer sensor de espesor para la determinación del espesor de documentos de valor que se solapan entre sí en un primer lugar. Además, está previsto un segundo sensor de espesor para la determinación del espesor de documentos de valor que se solapan entre sí en un segundo lugar. La unidad de control compara los espesores calculados con la ayuda de los sensores de espesor con un espesor normal preajustado y ajusta una profundidad de solape de inserción inclinada preajustada, en la que el segundo rodillo de separación penetra en la cavidad del primer rodillo de separación, cuando al menos uno de los espesores calculados es mayor que el espesor máximo y cuando la diferencia entre los espesores calculados es mayor que una diferencia máxima. Por medio de la utilización de Además, dos sensores de espesor se puede calcular una inserción inclinada de documentos de valor que se solapan entre sí. Si existe una inserción inclinada de varios documentos de valor que se solapan, entonces no se ajusta la profundidad de solape máxima, sino sólo una profundidad de solape de inserción inclinada, que es menor que la profundidad de solape máxima.

Además, es ventajoso que el rodillo de extracción pueda ser accionado para el transporte del primer documento de valor en la dirección del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación en una dirección de extracción y que el rodillo de extracción pueda ser accionado para el retorno de un segundo documento de valor dispuesto en la secuencia de la pila de documentos de valor después del primer documento de valor y extraído durante el transporte del primer documento de valor junto con éste fuera de la pila de documentos de valor hacia la pila de documentos de valor en contra de la dirección de extracción. De esta manera se consigue que el segundo documento de valor se pueda conducir de una manera sencilla de nuevo a la pila de documentos de valor y los documentos de valor extraído de esta manera erróneamente pueden ser apilados de nuevo correctamente en la pila

de documentos de valor.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, está previsto un sensor para la determinación del recorrido de retorno, en el que el rodillo de extracción debe transportar el documento de valor de retorno durante el retroceso a la pila de documentos de valor. El recorrido de retorno se calcula también como profundidad de inserción y es una medida de la seguridad con la que se realiza el proceso de separación. Cuanto mayor es el recorrido de retorno, tanto más ha sido transportado el segundo documento de valor junto con el primer documento de valor en la dirección del primero o del segundo rodillos de separación. El sensor para la determinación del recorrido de retorno calcula especialmente el ángulo en el que el rodillo de extracción es girado durante el retorno del segundo documento de valor en contra de la dirección de inserción. De manera alternativa, el recorrido de retorno se puede calcular también con la ayuda del sensor de espesor. En este caso, el sensor de espesor para la determinación del espesor de documentos de valor que se solapan y el sensor para la determinación del recorrido de retorno son idénticos.

Además, es ventajoso que en un modo de separación, el segundo rodillo de separación esté dispuesto en la medida de la profundidad de solape de separación dentro de la cavidad del primer rodillo de separación y que en un modo de retención, el segundo rodillo de separación esté dispuesto en la medida de la profundidad de solape de retención dentro de la cavidad del primer rodillo de separación. La profundidad de solape de retención es al menos tan grande como la profundidad de solape de separación. Con preferencia, la profundidad de solape de retención es mayor que la profundidad de solape de separación. La unidad de control conmuta entonces desde el modo de separación hasta el modo de retención, cuando el recorrido de retorno calculado excede un recorrido de retorno máximo admisible preajustado y/o cuando el espesor calculado con la ayuda de un sensor de espesor para la determinación del espesor de varios documentos de valor que se solapan entre sí es mayor que un espesor máximo admisible preajustado. Si el recorrido de retorno calculado es mayor que el recorrido de retorno máximo admisible y/o el espesor calculado es mayor que el espesor máximo admisible, entonces existe el peligro de que varios documentos de valor que están adyacentes entre sí sean transportados entre el primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación y no se garantiza una separación planificada de los documentos de valor. A través de la conmutación al modo de retención y el ajuste implicado con ello de una profundidad de solape mayor se elevan las fuerzas de fricción que actúan entre los documentos de valor y el primero y el segundo rodillos de separación, de manera que se separan los documentos de valor que se adhieren entre sí unos de los otros.

Es especialmente ventajoso que la unidad de control modifique o mantenga un valor de ajuste de la profundidad de solape de separación y un valor de ajuste de la profundidad de solape de retención de forma separada en función del recorrido de retorno y/o del espesor calculado. El valor de ajuste de la profundidad de solape de separación o bien de la profundidad de solape indica especialmente aquella profundidad de solape, que se ajusta durante la siguiente extracción de documentos de valor según el modo activado. A través de la modificación separada del valor de ajuste de la profundidad de solape de separación y del valor de ajuste de la profundidad de solape de retención se consigue que la profundidad de solape de retención sea en todo momento en comparación con la profundidad de solape de separación tan grande que se garantiza a través de un ajuste de la profundidad de solape de retención una separación segura de los documentos de valor. A tal fin se reduce el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención solamente en etapas más pequeñas que el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación o a la inversa se eleva el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención en etapas mayores que el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación.

Además, es ventajoso que la unidad de control compare el recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico preajustado y que la unidad de control modifique o mantenga un valor de ajuste de la profundidad de solape en función del resultado de esta comparación. El valor de ajuste de la profundidad de solape indica especialmente aquella profundidad de solape que se ajusta durante la siguiente extracción de documentos de valor. El valor de ajuste se mantiene con preferencia cuando el recorrido de retorno calculado y el recorrido de retorno teórico son iguales o la diferencia entre el recorrido de retorno calculado y el recorrido de retorno teórico es menor que una diferencia máxima preajustada. El recorrido de retorno teórico está preajustado especialmente de tal manera que en el caso de un documento de valor, que debe transportarse de retorno hacia la pila de documentos de valor en la medida del recorrido de retorno teórico, no existe todavía ningún peligro de que este documento de valor sea transportado junto con el documento de valor que debe transportarse realmente entre el primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación. Si el recorrido de retorno calculado es mayor que el recorrido de retorno teórico, entonces la unidad de control eleva durante la extracción del documento de valor siguiente de antemano la profundidad de solape, de manera que se reduce el peligro de que varios documentos de valor sean transportados juntos entre el primer rodillo y el segundo rodillo de separación.

Además, es ventajoso que la unidad de control compare el espesor calculado con un espesor teórico preajustado y que la unidad de control mantenga o modifique el valor de ajuste de la profundidad de solape en función del resultado de esta comparación. El espesor teórico está preajustado con preferencia de tal forma que es mayor que el espesor del documento de valor más grueso a manipular, pero menor que el doble del espesor del documento de valor más fino a manipular. Si el espesor calculado es mayor que este espesor teórico preajustado, entonces varios documentos de valor se adhieren entre sí. En este caso, la unidad de control eleva el valor de ajuste de la

profundidad de solape para asegurar de esta manera una separación de los documentos de valor adyacentes entre sí y el transporte sólo de un documento de valor entre el primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación.

5 Otro aspecto, que no forma parte de la invención reivindicada, se refiere a un dispositivo para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor con un rodillo de extracción accionable, con un primer rodillo de separación, con un segundo rodillo de separación, con una unidad de accionamiento para el accionamiento del rodillo de extracción y una unidad de control para el control de la unidad de accionamiento. El rodillo de extracción contacta con el primer documento de valor dirigido hacia el rodillo de extracción de la pila de documentos de valor. El rodillo de extracción puede ser accionado con la ayuda de la unidad de accionamiento en una dirección de extracción de tal manera que transporta el primer documento de valor en la dirección de transporte en la dirección del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación. De la misma manera, el rodillo de extracción puede ser accionado con la ayuda de la unidad de accionamiento en contra de la dirección de extracción. El primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación pueden ser accionados de tal manera que el rodillo de separación accionado transporta el primer documento de valor en la dirección de transporte cuando el primer documento de valor contacta con el rodillo de separación accionado. El primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación están dispuestos de tal manera que al menos una parte del segundo rodillo de separación se puede disponer dentro de una cavidad circunferencial del primer rodillo de separación. Puesto que el rodillo de extracción puede ser accionado con la ayuda de la unidad de accionamiento también en contra de la dirección de extracción, se puede conducir un segundo documento de valor, extraído junto con el primer documento de valor desde la pila de documentos de valor, después de que el primero y el segundo documentos de valor han sido separados a través del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación unos de los otros, con la ayuda del rodillo de extracción de nuevo hacia la pila de documentos de valor.

La unidad de accionamiento es en particular una primera unidad de accionamiento, que sirve exclusivamente para el accionamiento del rodillo de extracción. Además, está prevista una segunda unidad de accionamiento, a través de la cual se accionando el primer rodillo de separación y el segundo rodillo de separación. La segunda unidad de accionamiento es en particular un accionamiento principal de aquella máquina automática que se utiliza en el dispositivo.

Es ventajoso que la unidad de accionamiento comprende un motor de corriente continua y un taco generador. A través del motor de corriente continua es posible de manera sencilla tanto una regulación del número de revoluciones como también una regulación de la corriente. Con la ayuda del taco generador se puede calcular de manera sencilla el número real de revoluciones del rodillo de extracción o bien de un árbol, sobre el que está dispuesto el rodillo de extracción.

La unidad de accionamiento acciona el rodillo de extracción durante el transporte del primer documento de valor en la dirección del primer rodillo de separación y del segundo rodillo de separación con un número de revoluciones constante preajustado. El número de revoluciones se selecciona especialmente de tal manera que la velocidad circunferencial del rodillo de extracción es igual a la velocidad circunferencial del primer rodillo de separación, de manera que se consigue un transporte uniforme del documento de valor con una velocidad de transporte constante, con lo que se evitan atascos de documentos de valor.

Además, es ventajoso prever un rodillo de transporte, que está dispuesto, visto en la dirección de transporte de los documentos de valor, detrás de segundo rodillo de separación. El rodillo de transporte contacta con el primer rodillo de separación cuando no se transporta ningún documento de valor a través del contacto con el primer rodillo de separación y el rodillo de transporte en la dirección de transporte. La unidad de accionamiento impulsa el rodillo de extracción con un contra momento de extracción, tan pronto como el primer documento de valor contacta con el rodillo de transporte. A través del contacto del primer documento de valor con el rodillo de transporte y con el primer rodillo de separaciones transporta el documento de valor hacia delante con velocidad de transporte en la dirección de transporte. A pesar del contra momento de extracción se acciona el rodillo de extracción hasta que la velocidad circunferencial es igual a la velocidad de transporte, con tal que el primer documento de valor contacte con el rodillo de extracción. A través del contra momento de extracción se consigue que se reduzca el número de revoluciones del rodillo de extracción, tan pronto como el primer documento de valor pierde el contacto con el rodillo de extracción. A través del taco generador se puede calcular y controlar fácilmente esta reducción del número de revoluciones del rodillo de extracción.

La unidad de accionamiento impulsa el rodillo de extracción con preferencia con un contra momento de frenado, tan pronto como el primer documento de valor no contacta ya con el rodillo de extracción. El contra momento de frenado es con preferencia claramente mayor que el contra momento de extracción. En particular, se cambia la polaridad de la unidad de accionamiento del rodillo de extracción para la generación del contra momento de frenado y se impulsa con una contra corriente máxima admisible, de manera que el rodillo de extracción se frena lo más rápido posible, para que sea retenido un segundo documento de valor que se adhiere junto con el primer documento de valor al primer documento de valor, con preferencia antes de que entre en la zona de contacto entre el primer rodillo de

separación y el segundo rodillo de separación.

Es ventajoso que la unidad de accionamiento impulse el rodillo de extracción con un contra momento de retorno, tan pronto como el primer documento de valor ha alcanzado ya en virtud del contra momento de frenado un número de revoluciones de cero y cuando la unidad de accionamiento acciona el rodillo de extracción a través del contra momento de retorno en contra de la dirección de extracción, de manera que un segundo documento de valor dispuesto en la secuencia de la pila de documentos de valor después del primer documento de valor y extraído junto con éste desde la pila de documentos desde la pila de documentos durante el primer documento de valor es alimentado de nuevo a la pila de documentos de valor. El contra momento de retorno está preajustado especialmente de tal manera que el rodillo de extracción no gira durante el contacto con el documento de valor.

- 5
- 10 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor. En este procedimiento, con la ayuda de un rodillo de extracción, un primer documento de valor, dirigido hacia el rodillo de extracción, de la pila de documentos de valor es transportado en la dirección de un primer rodillo de separación y de un segundo rodillo de separación en la dirección de transporte. El primer rodillo de separación o el segundo rodillo de separación son accionados de tal manera que el primer documento de valor es transportado a través del rodillo de separación accionado en la dirección de transporte, cuando el primer documento de vapor contacta con el rodillo de separación accionado. Además, se modifica la profundidad de solape, en la que el segundo rodillo de separación penetra en una cavidad circundante del primer rodillo de separación.

- 20 Otro aspecto, que no pertenece a la invención reivindicada, se refiere a un procedimiento para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor. En el procedimiento, con la ayuda de un rodillo de extracción se transporta un primer documento de valor dirigido hacia el rodillo de extracción de la pila de documentos de valor en la dirección de un primer rodillo de separación y de un segundo rodillo de separación en la dirección de transporte. El rodillo de extracción es accionado con la ayuda de una unidad de accionamiento para el transporte del primer documento de valor en la dirección de transporte en una dirección de extracción. El primer rodillo de separación o el segundo rodillo de separación son accionados de tal manera que el primer documento de valor es transportado a través del rodillo de separación accionado en la dirección de transporte, cuando el primer documento de valor contacta con el rodillo de separación accionado. Además, el rodillo de extracción es accionado para el retorno de un segundo documento de valor dispuesto en la secuencia de la pila de documentos de valor después del primer documento de valor y extraído junto con éste desde la pila de documentos de valor hacia la pila de documentos de valor con la ayuda de la unidad de accionamiento en contra de la dirección de extracción.

- 30 Las formas de realización descritas anteriormente para extracciones dobles se aplican de manera similar también para extracciones múltiples, en las que se extraen dos o más documentos de valor desde la pila de documentos de valor y se transportan entre los rodillos de separación hacia la trayectoria de transporte. Todos los contra momentos descritos anteriormente están dirigidos en contra de la dirección de extracción.

- 35 Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente, que explica en detalle la invención en conexión con las figuras adjuntas con la ayuda de ejemplos de realización. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática en sección a través de un módulo de extracción y de separación y a través de una caja de documentos de valor.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una unidad de separación del módulo de extracción y de separación de acuerdo con la figura 1.

- 40 La figura 3 muestra una representación esquemática en perspectiva de un fragmento de la unidad de separación de acuerdo con la figura 2.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo del control de un rodillo de extracción.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo del control del módulo de extracción y de separación durante una extracción de documentos de valor.

- 45 La figura 6 muestra un diagrama de flujo del ajuste de la profundidad de solape de rodillos de separación del módulo de extracción y de separación; y

La figura 7 muestra tres diagramas de los valores de ajuste y del valor real de la profundidad de solape durante una pluralidad de extracciones de documentos.

- 50 En la figura 1 se representa una representación esquemática de una sección a través de una caja de documentos de valor 23 y un módulo de extracción y separación 10 para la extracción y separación de documentos de valor 14, 36, 38 de una pila de documentos de valor 16. El módulo de extracción y separación 10 se emplea con preferencia en combinación con cajeros automáticos, sistemas de cajas automáticas y/o cajas fuertes automáticas, en los que se extraen documentos de valor 14, 36, 38 desde una pila de documentos de valor 16 y se emiten a una persona de

servicio a través de una bandeja de salida. Para la emisión de los documentos de valor 14, 36, 38, los documentos de valor 14, 36, 38 deben extraerse individualmente desde la pila de documentos de valor 16 y deben transportarse a través de una trayectoria de transporte individualmente hacia la bandeja de emisión. El módulo de extracción y de separación 10 representado en la figura 1 sirve para la extracción individual correcta de los documentos de valor 14, 36, 38 desde la pila de documentos de valor 16. Los documentos de valor 14, 36, 38 son en particular billetes de banco. Alternativamente, los documentos de valor 14, 36, 38 pueden ser también recibos y cheques.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, los documentos de valor 14, 36, 38 están apilados en una caja de documentos de valor. Los documentos de valor 14, 36, 38 están apilados especialmente dispuestos sobre uno de sus lados longitudinales en la caja de documentos de valor 12.

El módulo de extracción y de separación 10 comprende un rodillo de extracción 18 dispuesto sobre un árbol de extracción 20 y conectado con éste de forma fija contra giro. Además, el módulo de extracción y de separación 10 tiene un primer rodillo de separación 22 dispuesto sobre un primer árbol de separación 24 y conectado de la misma manera con éste de forma fija contra giro y un segundo rodillo de separación 26 conectado de forma fija contra giro con un segundo árbol de separación 28. Además, el módulo de extracción y de separación 10 comprende un rodillo de transporte 30 dispuesto sobre un árbol de transporte 32 y conectado fijo contra giro con éste. El primer árbol de separación 24 y el segundo árbol de separación 28 junto con los rodillos de separación 22, 26 dispuestos sobre ellos se designan también como unidad de separación.

En la caja de documentos de valor 12 está dispuesto un carro de presión de apriete 34, que presiona la pila de documentos de valor 16 en la dirección de la flecha P1, de manera que un primer documento de valor 36 de la pila de documentos de valor 16 es presionado contra el rodillo de extracción 18. Para la extracción del primer documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16 se acciona el rodillo de extracción 18 con la ayuda de una unidad de accionamiento no representada en la figura 1 en la dirección de extracción. La dirección de extracción se indica en la figura 1 por medio de la flecha P2. La unidad de accionamiento comprende especialmente un motor de corriente continua y un taco generador para la determinación del número de revoluciones del rodillo de extracción 18 o bien del árbol de extracción 20. El primer documento de valor 16 es transportado a través del contacto con el rodillo de extracción 18 accionado en la dirección de extracción P2 en la dirección del primer rodillo de separación 22 y en la dirección del segundo rodillo de separación 26. En este caso, puede suceder que un segundo documento de valor 38 dispuesto en la secuencia de la pila 16 inmediatamente después del primer documento de valor 36m sea extraído en virtud de fuerzas que actúan entre el primer documento de valor 36 y el segundo documento de valor 38 junto con el primer documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16 y sea transportado en la dirección de los rodillos de separación 22, 26.

Si se transportan los documentos de valor 36, 38 extraídos juntos desde la pila de documentos de valor 16 entre los rodillos de separación 22, 26, entonces se transporten hacia la bandeja de salida. Tal extracción de dos documentos de valor 36, 38 y tal transporte de los dos documentos de valor 36, 38 entre los rodillos de separación 22, 26 se designa también como extracción doble. De la misma manera se pueden producir extracciones múltiples, en las que dos o más documentos de valor 14, 36, 38 son extraídos juntos y son transportados entre los rodillos de separación 22, 26.

En las fuerzas que actúan entre el primer documento de valor 36 y el segundo documento de valor 38 se trata especialmente de fuerzas de adhesión. Las fuerzas de adhesión que actúan entre dos documentos de valor 36, 38 pueden ser de magnitud muy diferente. En particular, las fuerzas de adhesión dependen del material de los documentos de valor 36, 38, de la humedad del aire y de la contaminación y de los daños de los documentos de valor 36, 38. Especialmente en el caso de billetes de banco de polímeros, se pueden producir, por ejemplo, como consecuencia de carga estática, fuerzas de adhesión demasiado grandes entre los documentos de valor 36, 38, de manera que la probabilidad de extracciones múltiples es alta.

El primer rodillo de separación 22 puede ser accionado en la dirección de la flecha P3. El primer rodillo de separación 22 es accionado especialmente de tal manera que la velocidad circunferencial del primer rodillo de separación 22 es igual a la velocidad circunferencial del rodillo de extracción 18. El primer árbol de separación 24 y, por lo tanto, también el primer rodillo de separación 22 son accionados especialmente con la ayuda de un accionamiento principal del aparato automático, en el que se emplea el módulo de extracción y de separación 10. De esta manera se puede prescindir de una unidad de accionamiento propia para el módulo de extracción y de separación 10. De la misma manera, con ello se consigue que tanto el primer rodillo de separación 22 como también otros rodillos de separación accionados para el transporte posterior de los documentos de valor 14 a lo largo de la trayectoria de transporte sean accionados con la misma velocidad circunferencial, de manera que los documentos de valor 14 transportados a lo largo de la trayectoria de transporte son transportados con una velocidad de transporte constante en la dirección de transporte.

El segundo rodillo de separación 28 está dispuesto con preferencia fijo contra giro. De esta manera, también el segundo rodillo de separación 26 está dispuesto fijo, puesto que está conectado fijo contra giro con el segundo árbol de separación 28. De manera alternativa, el segundo rodillo de separación 26 puede estar dispuesto también en la

dirección de la flecha P5, de manera que el primer rodillo de separación 22 y el segundo rodillo de separación 26 están accionados en el mismo sentido de giro. Pero esto no forma parte de la invención.

5 Si se transportan tanto el primer documento de valor 36 como también el segundo documento de valor 38 en la dirección del primer rodillo de separación 22 y del segundo rodillo de separación 26, entonces el primer documento de valor 36 contacta con la superficie envolvente del primer rodillo de separación 22 y el segundo documento de valor 38 contacta con la superficie envolvente del segundo rodillo de separación 26. En virtud de la fricción entre el primer rodillo de separación 22 y el primer documento de valor 36 se ejerce desde el primer rodillo de separación 22 una fuerza de fricción sobre el primer documento de valor 36. En virtud de la rotación del primer rodillo de separación 22 en la dirección de la flecha P3 se dirige la fuerza de fricción ejercida sobre el primer documento de valor 36 en la dirección de transporte de los documentos de valor 36, 38, de manera que el primer documento de valor 36 es transportado en adelante en la dirección de transporte en la dirección del rodillo de transporte 30.

10 El segundo documento de valor 38 contacta con la superficie envolvente del segundo rodillo de separación 26. En virtud de la fricción que actúa entre el segundo rodillo de separación 26 y el segundo documento de valor 38, el segundo rodillo de separación 26 ejerce una fuerza de fricción sobre el segundo documento de valor 38. Puesto que el segundo rodillo de separación 26 está dispuesto fijo contra giro y el segundo documento de valor 38, en virtud de las fuerzas que actúan entre el segundo documento de valor 38 y el primer documento de valor 36, en particular fuerzas adhesivas y/o fuerzas de adhesión, se mueve en la dirección de transporte, la fuerza de fricción ejercida por el segundo rodillo de separación 26 sobre el segundo documento de valor 38 está dirigida en contra de la dirección de transporte. Si las fuerzas de fricción ejercidas a través de los rodillos de separación 22, 26 sobre los documentos de valor 36, 38 es mayor que las fuerzas que actúan entre el primer documento de valor 36 y el segundo documento de valor 38, entonces se separan los documentos de valor 36, 38 uno del otro y de esta manera se individualizan. Solamente uno de los documentos de valor 36 es transportado en adelante en la dirección de transporte hacia el rodillo de transporte 30, en cambio el segundo documento de valor 38 es retenido.

15 El rodillo de transporte 30 es accionado en la dirección de la flecha P4. El rodillo de transporte 30 es accionado en particular de tal forma que la velocidad circunferencial del rodillo de transporte 30 es igual a la velocidad circunferencial del primer rodillo de separación 22 y de esta manera también igual a la velocidad circunferencial del rodillo de extracción 18 y a la velocidad de transporte de los documentos de valor 14, 36, 38. El primer documento de valor 36, transportado entre el primer rodillo de separación 22 y el segundo rodillo de separación 26, es transportado a través del contacto con el primer rodillo de separación 22 y el rodillo de transporte 30 en adelante en la dirección de transporte a velocidad de transporte y se alimenta a la trayectoria de transporte para documentos de valor a emitir. El primer rodillo de separación 22 se designa también como rodillo de empuje, el segundo rodillo de separación 26 se designa también como rodillo de marcha contraria.

20 La unidad de accionamiento para el accionamiento del rodillo de extracción 18 está configurada de tal forma que puede accionar el rodillo de extracción 18 también en sentido contrario a la dirección de extracción P2. A través del contacto con el segundo documento de valor 38, después de que el primer documento de valor 36 ha sido transportado entre los rodillos de separación 22, 26, se puede conducir el segundo documento de valor 38 a través del rodillo de extracción 18 de nuevo hacia la pila de documentos de valor 16, siendo accionado el rodillo de extracción 18 en contra de la dirección de extracción P2. La activación del rodillo de extracción 18 se describe todavía con detalle más adelante en conexión con la figura 4.

25 En la figura 2 se muestra una representación esquemática de la unidad de separación del módulo de extracción y de separación 10 según la figura 1. Los elementos con la misma estructura o la misma función tienen los mismos signos de referencia. La unidad de separación comprende, además de los árboles de separación 24, 28 ya mostrados en la figura 1 y los rodillos de separación 22, 26 ya mostrados de la misma manera en la figura 1 presentan otros cuatro rodillos de separación 40 a 46. El tercer rodillo de separación 40, el quinto rodillo de separación 44 y el sexto rodillo de separación 46 están dispuestos sobre el primer árbol de separación 24 y están conectados con éste de forma fija contra giro. El cuarto rodillo de separación 42 está dispuesto sobre el segundo árbol de separación 28 y está conectado fijo contra giro con éste. El primer rodillo de separación 22, el tercer rodillo de separación 40, el quinto rodillo de separación 44 y el sexto rodillo de separación 46 están configurados con preferencia idénticos. De la misma manera, el segundo rodillo de separación 26 y el cuarto rodillo de separación 42 están configurados con preferencia idénticos.

30 El primer rodillo de separación 22, el tercer rodillo de separación 40, el quinto rodillo de separación 44 y el sexto rodillo de separación 46 presentan, respectivamente, tres cavidades circundantes, una de las cuales se designa en la figura 2 de forma ejemplar con el signo de referencia 48. De la misma manera, el segundo rodillo de separación 26 y el cuarto rodillo de separación 42 presenta, respectivamente, dos cavidades circundantes, una de las cuales se designa de forma ejemplar con el signo de referencia 50. En una forma de realización alternativa de la invención, los rodillos de separación 22, 40, 44, 46 tienen también más o menos de tres cavidades circundantes 48. También los rodillos de separación 26, 40 pueden presentar más o menos de dos cavidades circundantes 50. Por lo demás, el quinto rodillo de separación 44 y el sexto rodillo de separación 46 pueden no presentar cavidades, sino que pueden

estar realizados como cuerpos con superficie cilíndrica.

Los rodillos de separación 22, 26, 40 a 46 están configurados con preferencia en cada caso de una sola pieza. Alternativamente, los rodillos de separación 22, 26, 40 a 46 pueden estar configurados también de varias partes. En particular, cada rodillo de separación 22, 26, 40 a 46 puede estar constituido en cada caso por varias ruedas y por espaciadores dispuestos en cada caso entre dos ruedas vecinas, de manera que las cavidades 48, 50 están configuradas, respectivamente, entre dos ruedas vecinas y la anchura de la cavidad 38, 50 está predeterminada por el espaciador. De manera alternativa, cada rodillo de separación 22, 26, 40 a 46 puede comprender también, respectivamente, varias ruedas dispuestas a una distancia predeterminada entre sí, que están unidas fijas contra giro con el árbol de separación 24, 28 respectivo, pero no están unidas entre sí ni directamente ni por medio de espaciadores.

Además, el módulo de extracción y de separación 10 comprende una unidad de ajuste no representada, a través de la cual se puede ajustar y modificar la distancia A entre el eje longitudinal del primer árbol de separación 24 y el eje longitudinal del segundo árbol de separación 28. Además, el módulo de extracción y de separación 10 tiene una unidad de control no representada tampoco, a través de la cual se controla la unidad de ajuste y, por lo tanto, la distancia entre los ejes longitudinales de los árboles de separación 24, 28.

El primer rodillo de separación 22, el segundo rodillo de separación 26, el tercer rodillo de separación 40 y el cuarto rodillo de separación 42 están dispuestos de tal forma que una parte del segundo rodillo de separación 26 penetra en cada caso en una de las cavidades 48 del primer rodillo de separación 22 y de tal manera que a la inversa, respectivamente, una parte del primer rodillo de separación 22 penetra, respectivamente, en una cavidad 50 del segundo rodillo de separación 26, cuando la distancia A entre los ejes longitudinales de los árboles de separación 24, 28 es suficientemente reducida, de manera que el primer rodillo de separación 22 y el segundo rodillo de separación 26 se solapan. De la misma manera, el tercer rodillo de separación 40 y el cuarto rodillo de separación 42 están dispuestos de tal forma que se solapan, cuando la distancia entre los ejes longitudinales de los árboles de separación 24, 28 está reducida de una manera correspondiente. La profundidad, en la que el segundo rodillo de separación 26 penetra en el primer rodillo de separación 22 o bien el cuarto rodillo de separación 42 penetra en el tercer rodillo de separación 40, se designa también como profundidad de solape.

A través de una regulación de la distancia A de los ejes longitudinales de los árboles de separación 24, 28 a través de la unidad de control se puede ajustar también la profundidad de solape. En particular, la profundidad de solape es variable entre una profundidad máxima de solape y una profundidad de solape de 0 mm. La profundidad máxima de solape es aquella profundidad de solape, en la que los rodillos de separación 26, 42 penetran al máximo en las cavidades de los rodillos de separación 22, 40. La profundidad máxima de solape es especialmente 0,9 mm. Con una profundidad de solape de 0 mm, la distancia A entre los ejes longitudinales de los rodillos de separación 24, 28 es tan grande que los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 no se solapan.

En la figura 3 se muestra una representación esquemática en perspectiva de un fragmento de la unidad de separación de acuerdo con la figura 2. Entre el primer rodillo de separación 22 y el segundo rodillo de separación 26 o bien entre el tercer rodillo de separación 40 y el cuarto rodillo de separación 42 está dispuesto un documento de valor 52. La zona, en la que los rodillos de separación 22 y 26 o bien 40 y 42 se solapan se designa también como zona de separación o intersticio en V.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 3, la profundidad de solape entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 es mayor que 0 mm, de manera que el documento de valor 52 dispuesto entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 se deforma elásticamente en la zona de separación. Cuanto mayor es la profundidad de solape entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42, tanto mayor es también la deformación del documento de valor 52 y tanto mayores son también las fuerzas de fricción ejercidas a través de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 sobre el documento de valor 52. Las fuerzas de fricción ejercidas sobre el documento de valor 52 dependen esencialmente de las fuerzas normales ejercidas a través de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 sobre el documento de valor 52. Las fuerzas normales dependen especialmente de la profundidad de solape y del módulo de elasticidad del documento de valor 52. Además, las fuerzas dependen de la distancia axial entre las partes, que penetran en las cavidades 38, 50, de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 y las paredes laterales de las cavidades 48, 50. A través del ajuste de la profundidad de solape se pueden ajustar de esta manera también las fuerzas de fricción ejercidas a través de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 sobre el documento de valor 52, con lo que se puede controlar la calidad del proceso de separación. En particular, la profundidad de solape se puede adaptar a las fuerzas que actúan entre los documentos de valor 36, 38, de manera que, independientemente de las fuerzas de actuación, se garantiza una separación segura de los documentos de valor 36, 38. En particular, la profundidad de solape se puede adaptar a los documentos de valor a manipular, a las condiciones climáticas y/o al estado del documento de valor 52 a manipular. El ajuste de la profundidad de solape de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 se describe todavía en detalle en conexión con las figuras 5 y 6.

Además, el módulo de extracción y de separación 10 comprende un sensor de espesor para la determinación del espesor de uno o de varios documentos de valor 5 que se encuentran en y/o inmediatamente delante de la zona de

separación. El sensor de espesor no se representa en las figuras 1 a 3. Como sensor de espesor se utiliza especialmente un sensor Hall. El espesor real calculado con la ayuda del sensor de espesor se transmite a la unidad de control y es comparado por la unidad de control con un espesor teórico preajustado. El espesor teórico está especialmente preajustado de tal manera que es mayor que el espesor del documento de valor más grueso de manipular y menor que el doble del espesor del documento de valor más fino a manipular. Si el espesor real excede el espesor teórico, entonces existe una extracción múltiple y se encuentran más de un documento de valor dentro de la zona de separación. El resultado de la comparación entre el espesor real y el espesor teórico se tiene en cuenta, como se explica todavía en detalle más adelante en las figuras 5 y 6, durante el control de la profundidad de solape.

En una forma de realización preferida de la invención, el módulo de extracción y de separación 10 comprende dos sensores de espesor, que detectan el espesor de uno o bien de varios documentos de valor 52 dispuestos en la zona de separación en dos lugares diferentes de la zona de separación. Con la ayuda de los dos sensores de espesor se puede detectar una inserción inclinada de documentos de valor 52 y se puede tener en cuenta tal extracción inclinada detectada durante el control de la profundidad de solape.

En la figura 4 se representa un diagrama de flujo del control del rodillo de extracción 18. Después de que el procedimiento ha sido iniciado en la etapa S100, se calcula en la etapa S102 si debe extraerse o no un documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16. Si debe extraerse un documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16, entonces esto se designa también como deseo de extracción.

Si no existe ningún deseo de extracción, entonces se repite la etapa S102 hasta que exista un deseo de extracción. Si existe un deseo de extracción, entonces se extrae en la etapa S104 el primer documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16. A tal fin se acciona el rodillo de extracción 18 con la ayuda del motor de corriente continua con un número de revoluciones preajustado. El número de revoluciones preajustado está ajustado, en particular, de tal forma que la velocidad circunferencial del rodillo de extracción 18 es igual a la velocidad de transporte. A través de la regulación del número de revoluciones durante la extracción del documento de valor 36 se asegura que el documento de valor 36 sea transportado realmente con velocidad de transporte, de manera que se evitan atascos de documentos de valor entre documentos de valor 36, 38 extraídos de forma sucesiva.

En la etapa siguiente S106 se determina si ha sido extraído más de un documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16. A tal fin, con la ayuda del sensor de espesor se calcula el espesor del o bien de los documentos de valor 36 extraídos y se compara con el espesor teórico preajustado. Si el espesor calculado es mayor que el espesor teórico preajustado, entonces ha sido extraído más de un documento de valor 36, 38 desde la pila de documentos de valor 16.

Se ha sido extraído solamente un documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16, entonces se deriva desde la etapa S106 directamente hacia la etapa S116. En cambio, si ha sido extraído más de un documento de valor 36, 38 desde la pila de documentos de valor 16, entonces se impulsa en la etapa S108 el rodillo de extracción 18 por el motor de corriente continua con un contra momento de extracción. El contra momento de extracción es comparativamente reducido, de manera que el rodillo de extracción 18 es accionado a través del contacto con el documento de valor 36 extraído adicionalmente con el número de revoluciones preajustado y de esta manera se gira la superficie envolvente del rodillo de extracción 18 en adelante con la velocidad de transporte.

Tan pronto como el primer documento de valor 36 extraído no contacta ya con el rodillo de extracción 18, se impulsa el rodillo de extracción 18 en la etapa S110 con un contra momento de frenado. El contra momento de frenado es esencialmente mayor que el contra momento de extracción para frenar rápidamente el rodillo de extracción 18 y el segundo documento de valor 38 extraído junto con el primer documento de valor 36, de manera que no se realiza ninguna extracción doble o bien múltiple. Cuando el primer documento de valor 36 pierde el contacto con el rodillo de extracción 18, entonces en virtud del contra momento de extracción característico se reduce el número de revoluciones del rodillo de extracción 18. Esta reducción del número de revoluciones se calcula con la ayuda del taco generador. De esta manera se puede establecer de una forma sencilla cuándo el primer documento de valor 36 no contacta ya con el rodillo de extracción 18, de manera que el rodillo de extracción 18 puede ser impulsado con el contra momento de frenado.

Tan pronto como se ha determinado con la ayuda del taco generador que el número de revoluciones del rodillo de extracción 18 es cero, se impulsa en la etapa S112 el rodillo de extracción 18 con un contra momento de retorno, de manera que el rodillo de extracción 18 es accionado en contra de la dirección de rotación P2, con lo que el segundo documento de valor 38, que está en contacto con el rodillo de extracción 18, es transportado en contra de la dirección de transporte de retorno a la pila de documentos de valor 16. El contra momento de retorno es con preferencia en cuanto al importe mayor que el contra momento de extracción. Además, el contra momento de retorno está preajustado de manera más ventajosa de tal manera que es más reducido que el contra momento de frenado y de tal manera que el rodillo de extracción 18 no gira sobre el segundo documento de valor 38.

En la etapa S114 se determina si todos los documentos de valor 38 retenidos son transportados realmente de retorno a la pila de documentos de valor 16. Esta determinación se realiza con preferencia con la ayuda del sensor

de espesor. Si todavía no todos los documentos de valor 38 han sido transportados de retorno a la pila de documentos de valor 16, entonces se impulsa el rodillo de extracción 18 con el contra momento de extracción hasta que todos los documentos de valor 38 han sido transportados de retorno.

5 Después de que todos los documentos de valor 38 que deben ser transportados de retorno han sido transportados de retorno a la pila de documentos de valor 16, se determina en la etapa S116 si debe extraerse otro documento de valor 38 desde la pila de documentos de valor 16. Si éste es el caso, entonces se prosigue con la etapa S104. Si no existe otro deseo de extracción, entonces se frena el rodillo de extracción 18 en la etapa S118. A tal fin, se detiene el rodillo de extracción 18 con preferencia por medio de rampas de frenado generadas por medio de la regulación del número de revoluciones.

10 A continuación se espera en la etapa S120 hasta que existe un nuevo deseo de extracción y se puede proseguir el procedimiento con la etapa S104. En una forma de realización alternativa se puede desplazar el módulo de extracción y de separación 10 después de un tiempo de espera preajustado a un modo de reposo economizador de energías. El módulo de extracción y de separación 10 se activa a partir del modo de reposo tan pronto como debe extraerse otro documento de valor 14, 36, 38 desde la pila de documentos de valor 16. El ciclo se prosigue entonces en la etapa S102.

15 En la figura 5 se representa un diagrama de flujo del control del módulo de extracción y de separación 10 durante una extracción de un documento de valor. El procedimiento se inicia en la etapa S200. Tan pronto como se ha determinado en la etapa S202 que debe extraerse un documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16, se activa en la etapa S204 un modo de separación. El modo de separación representa una especie de funcionamiento normal para la extracción planificada de un documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16. En el modo de separación 22, 26, 40, 42 se ajusta la profundidad de solape de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 a una profundidad de solape de separación. La determinación de la profundidad de solape de separación se describe todavía en detalle a continuación en conexión con la figura 6.

20 A continuación se extrae en la etapa S206 el primer documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16 con la ayuda del rodillo de extracción 18. A continuación se determina en la etapa S208 si existe el peligro de una extracción múltiple. El peligro de una extracción múltiple se determina de acuerdo con la invención porque con la ayuda del sensor de espesor se determina el espesor del o bien de los documentos de valor 36, 38 extraídos y se compara con el espesor teórico preajustado. Si la comparación del espesor calculado con el espesor teórico indica que el espesor calculado es mayor que el espesor teórico preajustado, entonces han sido extraídos más de un documento de valor 36, 38 desde la pila de documentos de valor 16.

25 Si no existe ningún peligro de una extracción múltiple, entonces se prosigue el procedimiento en la etapa S212. En cambio, si existe el peligro de una extracción múltiple, entonces se activa un modo de retención en la etapa S210. Este modo de retención se activa siempre que han entrado más de un documento de valor en la zona de separación y de esta manera existe el peligro de una extracción múltiple. En el modo de retención se ajusta la profundidad de solape de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 a una profundidad de solape de retención. La determinación de la profundidad de solape de retenciones describe en detalle en la figura 6 como también la determinación de la profundidad de solape de separación. La profundidad de solape de retención es al menos exactamente tan grande, con preferencia mayor que la profundidad de solape de separación. A través del ajuste de la profundidad de solape de retención se elevan las fuerzas normales, que se ejercen desde los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 sobre los documentos de valor 36, 38, de manera que también se elevan las fuerzas de fricción que actúan entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 y los documentos de valor 36, 38. De esta manera, el peligro de una extracción doble o bien múltiple, puesto que el primer documento de valor 36 y el segundo documento de valor 38 son separados en virtud de las fuerzas de fricción mayores ejercidas por los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 sobre los documentos de valor 36, 38, de manera que sólo se transporta el primer documento de valor 36 entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42.

30 Después de que el primer documento de valor 36 ha sido transportado entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 y ha sido conducido con la ayuda de los rodillos de separación 22, 40 y del rodillo de transporte 30 a la trayectoria de transporte, se prosigue con la etapa S212. En la etapa S212 se activa un modo de retorno, en el que se ajusta la distancia entre los rodillos de separación 24, 28 tan grande que los rodillos de separación 24, 28 no se solapan, de modo que se abre el intersticio en V y se puede transportar el segundo documento de valor 38 extraído erróneamente junto con el primer documento de valor 36 con la ayuda del rodillo de extracción 16 de nuevo de retorno a la pila de documentos de valor 16. Cuando el segundo documento de valor 38 ha sido transportado de nuevo de retorno a la pila de documentos de valor 16, se termina el procedimiento para el control del módulo de extracción y de separación 10 en la etapa S214.

35 En la figura 6 se representa un diagrama de flujo del ajuste de la profundidad de solape de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42. Después de que el procedimiento ha sido iniciado en la etapa S300, se extrae en la etapa S302 el primer documento de valor 36 a extraer desde la pila de documentos de valor 16 con la ayuda del rodillo de

extracción 18.

A continuación se determina en la etapa S304 con la ayuda del sensor de espesor o bien de los sensores de espesor el espesor del documento de valor 36 extraído o bien el espesor de varios documentos de valor 36, 38 extraídos juntos adheridos. El espesor calculado se compara en la etapa S306 con un espesor teórico preajustado. Si la comparación del espesor calculado con el espesor teórico preajustado da como resultado que el espesor calculado es mayor que el espesor teórico, entonces se eleva el la etapa S308 la profundidad de solape para reducir el peligro de una extracción múltiple.

Si durante la extracción del documento de valor 36 o bien de los documentos de valor 36, 38 en la etapa S304 se activa el modo de separación, entonces se conmuta en la etapa S308 desde el modo de separación al modo de retención. En el modo de retención se ajusta la profundidad de solape de retención, para impedir una extracción múltiple. El ajuste de la profundidad de solape de retención se realiza especialmente dentro de 10 ms, puesto que dentro de 10 ms se transporta un documento de valor 14, 36, 38 entre los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 hasta el rodillo de transporte 30. La elevación de la profundidad de solape desde la profundidad de solape de separación a la profundidad de solape inicial se realiza con preferencia de forma continua, de modo que también las fuerzas normales ejercidas por los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 sobre los documentos de valor 36, 38 se incrementan de forma continua. Además, en la etapa S308 se eleva también el valor de la profundidad de solape de ajuste, que se ajusta al principio de la siguiente extracción del documento de valor, en un valor preajustado.

Después de que se ha elevado la profundidad de solape de ajuste o cuando se ha determinado en la etapa S306 que el espesor calculado es menor o igual que el espesor teórico, se transporta en la etapa S310 el segundo documento de valor 38, que ha sido extraído junto con el primer documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16, de retorno a la pila de documentos de valor 16 y se calcula el recorrido de retorno en el que el segundo documento de valor 38 ha sido transportado de nuevo de retorno a la pila de documentos de valor 16. El recorrido de retorno se designa también como profundidad de inmersión. La profundidad de inmersión se calcula especialmente sobre el ángulo en el que el rodillo de extracción 18 ha sido girado en contra de la dirección P2 durante el transporte de retorno del segundo documento de valor 38. De manera alternativa, la profundidad de inmersión se puede calcular también, por ejemplo, con la ayuda de los sensores de espesor.

A continuación se compara en la etapa S312 el recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico preajustado. El recorrido de retorno teórico preajustado está preajustado, en particular, de tal forma que se reduce el peligro de una extracción doble para un segundo documento de valor 38, que ha sido extraído junto con el primer documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16 y debe transportarse de retorno a la pila de documentos de valor en la medida del recorrido de retorno teórico preajustado. En una forma de realización preferida de la invención, el recorrido de retorno teórico se ajusta de tal manera que es mayor que cero, de modo que el segundo documento de valor 38 es extraído junto con el documento de valor 36 desde la pila de documentos de valor 16. De esta manera se consigue que durante la extracción del primer documento de valor 36 se extraiga al mismo tiempo siempre también el segundo documento de valor 38, de modo que se puede calcular un recorrido de retorno y con la ayuda de la comparación de este recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico es posible el ajuste de la profundidad de solape de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42.

Si la comparación del recorrido de retorno calculado con el recorrido teórico de extracción da como resultado en la etapa S312 que el recorrido de retorno calculado es mayor que el recorrido de retorno teórico, entonces se eleva en la etapa S314 el valor de la profundidad de solape ajustada, en el que los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 se solapan durante la extracción del documento de valor 36 siguiente desde la pila de documentos de valor 16, en un valor preajustado.

En cambio, si la comparación del recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico da como resultado en la etapa S312 que el recorrido de retorno calculado y el recorrido de retorno teórico son iguales, entonces se mantiene en la etapa S316 el valor de la profundidad de solape ajustada, que se ajusta en la siguiente extracción del documento de valor. Para el caso de que la comparación del recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico en la etapa S312 dé como resultado que el recorrido de retorno calculado es menor que el recorrido de retorno teórico preajustado, se reduce en la etapa S318 el valor de la profundidad de solape de ajuste, que se ajusta en la extracción siguiente del documento de valor, en un valor preajustado. Puesto que el recorrido de retorno depende de la profundidad de solape, a través de la modificación o bien del mantenimiento del valor de la profundidad de solape ajustada, en función de la comparación entre el recorrido de retorno calculado y el recorrido de retorno teórico, se consigue una regulación del recorrido de retorno.

A través del ajuste descrito en las etapas S308 a S318 del valor de la profundidad de solape ajustada se consigue una adaptación de la profundidad de solape a los documentos de valor 14 a extraer y a separar o bien a las propiedades de estos documentos de valor 14. El recorrido de retorno calculado sirve en este caso como una medida de la seguridad con la que se realizó la última extracción del documento de valor. Cuando más cerca se encuentra el recorrido de retorno calculado del recorrido de retorno teórico preajustado, tanto más segura era la extracción del documento de valor. Si el recorrido de retorno calculado es esencialmente mayor que el recorrido de

5 retorno teórico preajustado, entonces el peligro de una extracción múltiple es grande. En cambio, si el recorrido de retorno calculado es esencialmente menor que el recorrido de retorno teórico preajustado, entonces la profundidad de solape preajustada se ha seleccionado innecesariamente demasiado grande, con lo que el desgaste de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 es alto y son posibles daños en los documentos de valor 14, 36, 38 a manipular. Además, el recorrido de retorno calculado se puede utilizar como una medida de las fuerzas de adhesión y/o de las fuerzas adhesivas que actúan entre los documentos de valor 36, 38.

10 A continuación se calcula en la etapa S320 si debe extraerse otro documento de valor desde la pila de documentos de valor 16. Si éste es el caso, entonces se prosigue el ciclo en la etapa S302, ajustando la profanidad de solape de los rodillos de separación 22, 26, 40, 42 ahora a la profundidad de solape de ajuste establecida en las etapas S308 a S318. En cambio, si se determina en la etapa S320 que no debe extraerse otro documento de valor 14, 36, 38 desde la pila de documentos de valor 16, se termina el procedimiento en la etapa S322.

15 En una forma de realización alternativa no reivindicada, no se eleva o bien no se reduce el valor de la profundidad de solape de ajuste en las etapas S308, S314, en un valor preajustado. En su lugar, se calcula la diferencia entre el recorrido de retorno calculado y el recorrido de retorno teórico preajustado y se modifica la profundidad de solape de ajuste en un valor establecido en función de esta diferencia calculada. El valor de la profundidad de solape de ajuste se incrementa o bien se reduce tanto más cuanto mayor es la diferencia calculada del recorrido de retorno.

20 El ciclo descrito anteriormente del ajuste del valor de la profundidad de solape de ajuste se puede utilizar tanto para la profundidad de solape de separación como también para la profundidad de solape de extracción. En una forma de realización preferida de la invención se modifican o bien se mantienen por separado un valor de ajuste de la profundidad de solape de separación y un valor de ajuste de la profundidad de solape de extracción.

25 Si la comparación del recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico da como resultado que el recorrido de retorno calculado es mayor que el recorrido de retorno teórico, entonces se eleva el valor de ajuste de la profundidad de solape de extracción en un valor mayor que el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación. Si la comparación del recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico da como resultado que el recorrido de retorno calculado es menor que el recorrido de retorno teórico, entonces se reduce el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención en un valor menor que el valor de ajuste de la profundidad de solape individual. De esta manera se consigue que la profundidad de solape de retención sea, en general mayor que la profundidad de solape de separación, de manera que se puede reducir el peligro de una extracción múltiple a través del ajuste de la profundidad de solape de retención. Los valores de ajuste se modifican o bien se mantienen en particular de tal manera que el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención se aproxima al valor de ajuste de la profundidad de solape de separación hasta que ambos valores son iguales, cuando no existe ningún peligro de una extracción múltiple y, por lo tanto, el modo de separación está activado permanentemente.

35 En una forma de realización alternativa de la invención, se puede ajustar también sólo el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación de la manera descrita anteriormente. En este caso, en el modo de retención se ajusta siempre una profundidad de solape máxima preajustada, con lo que se asegura que se impida con seguridad una extracción múltiple. La profundidad de solape máxima preajustada es especialmente 0,9 mm.

40 En otra forma de realización alternativa del procedimiento mostrado en la figura 6 se pueden intercambiar las etapas S306, S308 y S310, de manera que en primer lugar se calcula el recorrido de retorno y se compara con el recorrido de retorno teórico y a continuación se calcula el espesor del o de los documentos de valor 36, 38 y se compara con el espesor teórico preajustado. En otra forma de realización alternativa de la invención se pueden calcular el espesor y el recorrido de retorno al mismo tiempo y se pueden comparar con los valores teóricos preajustados, respectivamente.

45 Si se modifican el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación y el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención, entonces se modifica o se mantiene el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención especialmente en función de la comparación del espesor calculado con el espesor teórico preajustado, en cambio se modifica o se mantiene el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación especialmente en función de la comparación del recorrido de de torno calculado con el recorrido de retorno teórico preajustado. Aunque los conocimientos obtenidos a través de la comparación del recorrido de retorno calculado con el recorrido de retorno teórico se pueden tener en cuenta ya en la siguiente extracción del documento de valor, los conocimientos obtenidos a partir de la comparación del espesor calculado con el espesor teórico se tienen en cuenta ya en la extracción del documento de valor actual y en el caso del impedimento de extracciones múltiples a través del modo de retención.

55 En la figura 7 se muestran tres diagramas, en los que se representan, respectivamente, el valor de ajuste de la profundidad de solape de separación, el valor de ajuste de la profundidad de solape de retención y el valor real de la profundidad de solape durante la simulación de una pluralidad de extracciones de documentos de valor. El valor de ajuste de la profundidad de solape de separación se representa en cada caso por la línea inferior durante la primera extracción del documento de valor.

Los valores reales se muestran a través de los puntos en los diagramas. El valor real de la profundidad de solape es

aquel valor, al que se ajusta realmente la profundidad de solape durante la extracción del documento de valor respectivo.

En todos los tres diagramas, entre los documentos de valor 36, 38 no actúan fuerzas durante las primeras 29 extracciones de documentos de valor. A partir de la 30 extracción de documentos de valor, entre el documento de valor a extraer 36 y el documento de valor 38 dispuesto en la secuencia de la pila inmediatamente después del documento de valor 36 a extraer actúa en cada caso una fuerza preajustada durante la simulación. En el diagrama superior, esta fuerza preajustada es 2 N, en el diagrama central es 3 N y en el diagrama inferior es 5 N.

Lista de signos de referencia

	10	Módulo de extracción y de separación
10	12	Caja de documentos de valor
	14, 26, 38, 52	Documento de valor
	16	Pila de documentos de valor
	18	Rodillo de extracción
	20	Árbol de extracción
15	22, 26, 260, 42, 44, 46	Rodillo de separación
	24, 28	Árbol de separación
	30	Rodillo de transporte
	32	Árbol de transporte
	34	Carro de presión de apriete
20	48, 50	Cavidad
	S100 a S120, S200 a S214, S300 a S322	Etapas del procedimiento

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor

5 con un rodillo de extracción (18) accionable, con un primer rodillo de separación (22), con un segundo rodillos de separación (26), con una unidad de accionamiento para el accionamiento del rodillo de extracción y con una unidad de control,

en el que el rodillo de extracción (18) contacta con el primer documento de valor (35), dirigido hacia el rodillo de extracción (18) de la pila de documentos de valor (16) y lo transporta en la dirección de transporte en la dirección del primer rodillo de separación (22) y del segundo rodillo de separación (26),

10 el primer rodillo de separación (22) o el segundo rodillo de separación (26) pueden ser accionados de tal forma que el rodillo de separación accionado transporta el primer documento de valor (36) en la dirección de transporte, cuando el primer documento de valor (36) contacta con el rodillo de separación accionado,

el primer rodillo de separación (22) tiene al menos una cavidad circundante (48),

15 el primer rodillo de separación (22) y el segundo rodillo de separación (26) están dispuestos de tal forma que al menos una parte del segundo rodillo de separación (26) se puede disponer dentro de la cavidad (48) del primer rodillo de separación (22), y

en el que la unidad de control ajusta la profundidad de solape, en la que el segundo rodillo de separación (26) penetra en la cavidad (48) del primer rodillo de separación (22),

20 **caracterizado** porque está previsto un sensor de espesor para la determinación del espesor de varios documentos de valor que se solapan entre sí, que se encuentran, al menos parcialmente, entre y/o visto en la dirección de transporte, poco antes del primer rodillo de separación (22) y del segundo rodillo de separación (26), y

25 porque la unidad de control compara el espesor calculado con la ayuda del sensor de espesor con un espesor máximo pre-ajustado y ajusta una profundidad de solape inicial, en la que el segundo rodillo de separación (26) penetra en la cavidad (48) del primer rodillo de separación (22), cuando el espesor calculado es mayor que el espesor máximo.

30 2.- Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque está prevista una unidad de ajuste para ajustar la distancia entre el eje longitudinal del primer rodillo de separación (22) y el eje longitudinal del segundo rodillos de separación (26) para modificar la profundidad de solape del primer rodillo de separación (22) y del segundo rodillo de separación (26) en función de datos de control generados a través de la unidad de control.

3.- Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el primer rodillo de separación (22) está dispuesto sobre un primer árbol (24) y el segundo rodillo de separación (26) está dispuesto sobre un segundo árbol (28) que se extiende paralelo al primer árbol (24),

35 sobre el primer árbol (24) está dispuesto un tercer rodillo de separación (40), que presenta al menos una cavidad circunferencial, y sobre el segundo árbol (28) está dispuesto un cuarto rodillo de separación (42),

el tercer rodillo de separación (40) y el cuarto rodillo de separación (42) están dispuestos de tal forma que al menos una parte del cuarto rodillo de separación (42) se puede disponer dentro de la cavidad del tercer rodillo de separación (40), y

40 porque el primer rodillo de separación (22) y el tercer rodillo de separación (40) están conectados fijos contra giro con el primer árbol (24) y el segundo rodillo de separación (26) y el cuarto rodillo de separación (42) están conectados fijos contra giro con el segundo árbol (28).

45 4.- Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el primero, el segundo, el tercero y/o el cuarto rodillos de separación (22, 26, 40, 42) presentan, respectivamente, al menos dos cavidades circunferenciales (40, 50), y porque las cavidades (48, 50) están dispuestas de tal forma que el primer rodillo de separación (22) y el segundo rodillo de separación (26) así como el tercer rodillo de separación (40) y el cuarto rodillo de separación (42) se pueden disponer solapados entre sí para la generación de la profundidad de solape.

5.- Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sensor de espesor comprende un sensor Hall.

50 6.- Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control ajusta como profundidad de solape inicial una profundidad de solape máxima, cuando el espesor calculado es mayor

que el espesor máximo.

- 7.- Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sensor de espesor es un primer sensor de espesor para calcular el espesor de documentos de valor que se solapan entre sí en un primer lugar y, porque está previsto un segundo sensor de espesor para calcular el espesor de documentos de valor que se solapan entre sí en un segundo lugar, y porque la unidad de control compara los espesores calculados con la ayuda de los sensores de espesor con un espesor máximo preajustado y ajusta una profundidad de solape de inserción inclinada preajustada, en la que el segundo rodillo de separación penetra en la cavidad del primer rodillo de separación, cuando uno de los espesores calculados es mayor que el espesor máximo y la diferencia entre los espesores calculados es mayor que una diferencia máxima.
- 8.- Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el rodillo de extracción (18) puede ser accionado para el transporte del primer documento de valor (36) en la dirección del primer rodillo de separación (22) y del segundo rodillo de separación (26) en una dirección de extracción (P2), y porque el rodillo de extracción (18) puede ser accionado para el retorno de un segundo documento de valor (38) dispuesto en la secuencia de la pila de documentos de valor (16) después del primer documento de valor (36) y extraído junto con éste desde la pila de documentos (16) hacia la pila de documentos (16) en contra de la dirección de extracción (P2).
- 9.- Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque está previsto un sensor para determinar el recorrido de retorno en el que el rodillo de extracción (18) debe transportar el documento de valor (38) durante el retorno a la pila de documentos de valor (16).
- 10.- Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque en un modo de separación, el segundo rodillo de separación (26) está dispuesto a una profundidad de solape de separación dentro de la cavidad (48) de primer rodillo de separación (22), y porque en un modo de retención el segundo rodillo de separación (26) está dispuesto en una profundidad de solape de retención dentro de la cavidad (48) del primer rodillo de separación, siendo la profundidad de solape de retención al menos tan grande como la profundidad de solape de separación, y en el que la unidad de control conmuta desde el modo de separación al modo de retención cuando el recorrido de retorno calculado excede un recorrido de retorno máximo admisible preajustado y/o cuando el espesor calculado con la ayuda de un sensor de espesores para la determinación del espesor de varios documentos de valor que se solapan entre sí es mayor que un espesor máximo admisible preajustado.
- 11.- Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la unidad de control modifica o mantiene un valor de ajuste de la profundidad de solape de separación y un valor de ajuste de la profundidad de solape de retención de forma separada en función del recorrido de retorno y/o del espesor calculado.
- 12.- Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la unidad de accionamiento impulsa el rodillo de extracción (18) con un contra momento de frenado, tan pronto como el primer documento de valor (36) no contacta ya con el rodillo de extracción (18), porque la unidad de accionamiento impulsa el rodillo de extracción (18) con un contra momento de retorno tan pronto como el rodillo de extracción (18) ha alcanzado un número de revoluciones de cero en virtud del contra momento de frenado, y porque la unidad de accionamiento acciona el rodillo de extracción (18) a través del contra momento de retorno en contra de la dirección de extracción (P2), de manera que se alimenta de nuevo un segundo documento de valor (38) dispuesto en la secuencia de la pila de documentos de valor (16) después del primer documento de valor (36) y extraído durante el transporte del primer documento de valor (36) junto con éste desde la pila de documentos de valor (16) hacia la pila de documentos de valor (16).
- 13.- Procedimiento para la separación de documentos de valor de una pila de documentos de valor, en el que con la ayuda de un rodillo de extracción (18), un primer documento de valor (36), dirigido hacia el rodillo de extracción (18), de la pila de documentos de valor (16) es transportado en la dirección de un primer rodillo de separación (22) y de un segundo rodillo de separación (26) en la dirección de transporte,
- el primer rodillo de separación (22) o el segundo rodillo de separación (24) son accionados de tal manera que el primer documento de valor (36) es transportado a través del rodillo de separación accionado en la dirección de transporte, cuando el primer documento de vapor (36) contacta con el rodillo de separación accionado,
- en el que se modifica la profundidad de solape, en la que el segundo rodillo de separación (26) penetra en una cavidad circundante (48) del primer rodillo de separación (22),
- caracterizado** porque con la ayuda de un sensor de espesor se calcula el espesor de varios documentos de valor que se solapan entre sí, que se encuentran al menos parcialmente entre y/o, vistos en la dirección de transporte, poco antes del primer rodillo de separación (22) y del segundo rodillo de separación (26), y
- porque el espesor calculado con la ayuda del sensor de espesor se compara con un espesor máximo pre-ajustado y se ajusta una profundidad de solape de retención, en la que el segundo rodillo de separación (26) penetra en la

cavidad del primer rodillo de separación (22), cuando el espesor calculado es mayor que el espesor máximo.

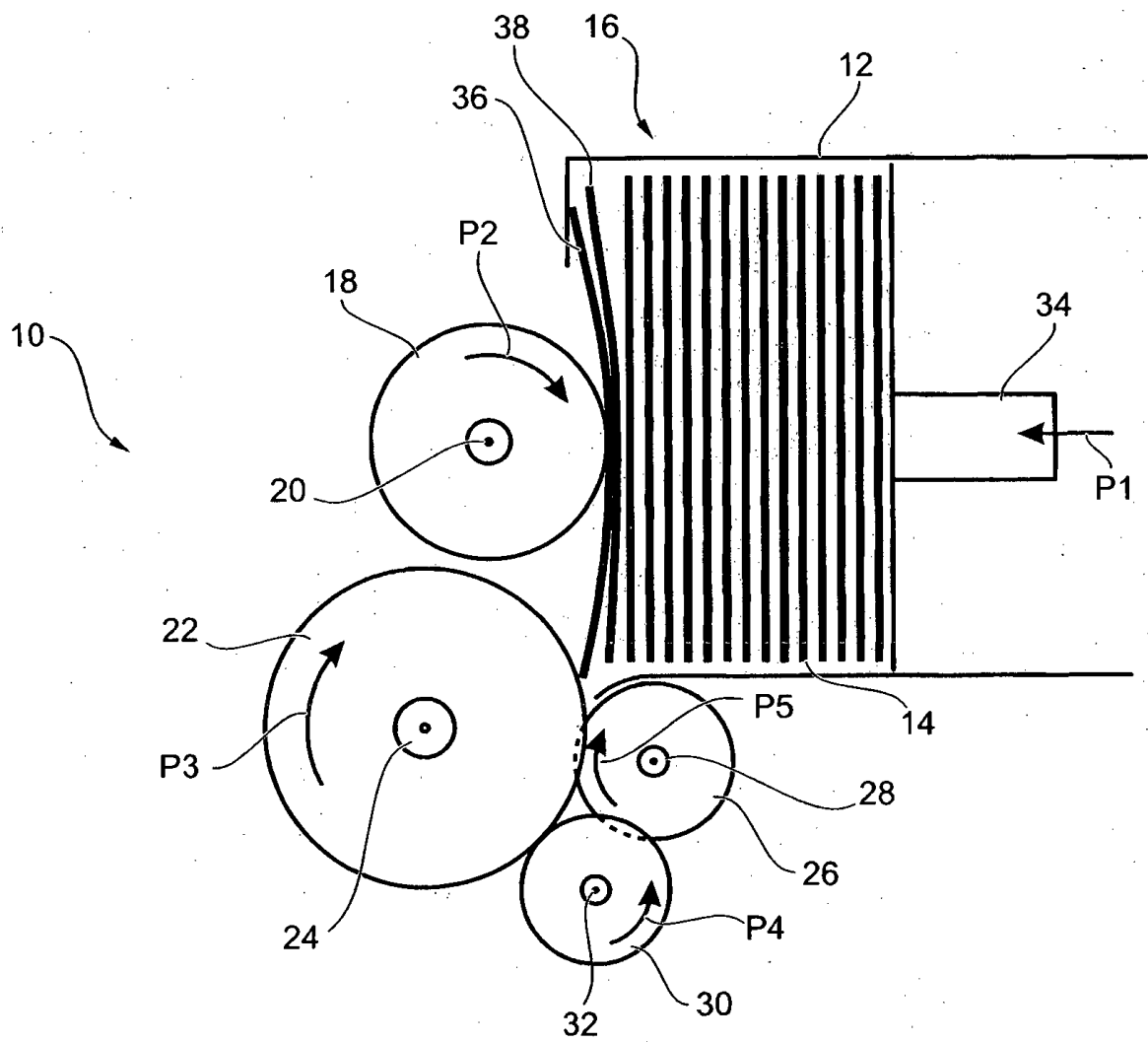


FIG. 1

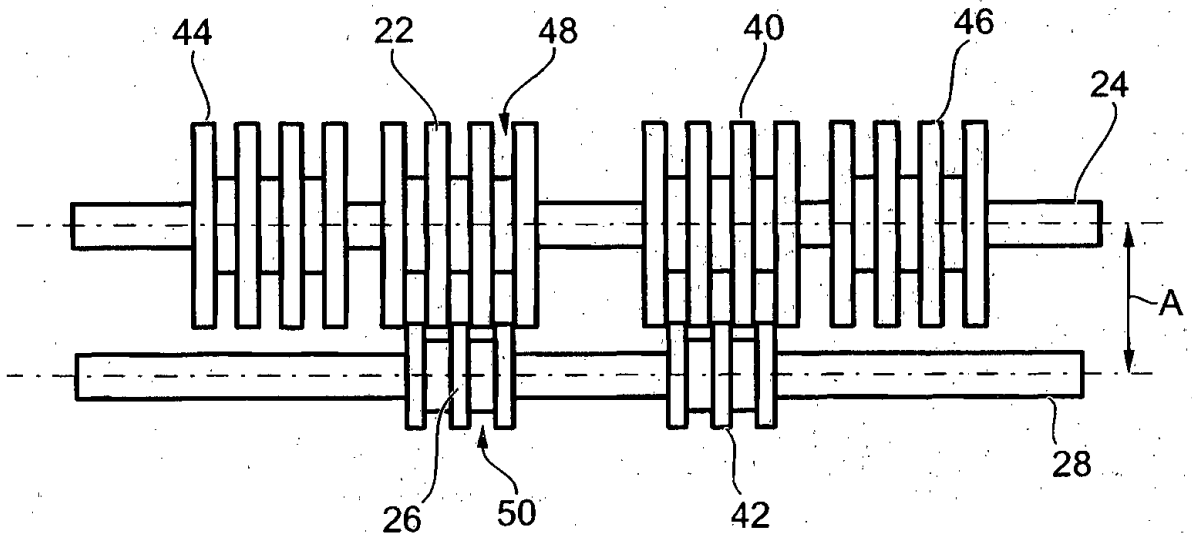


FIG. 2

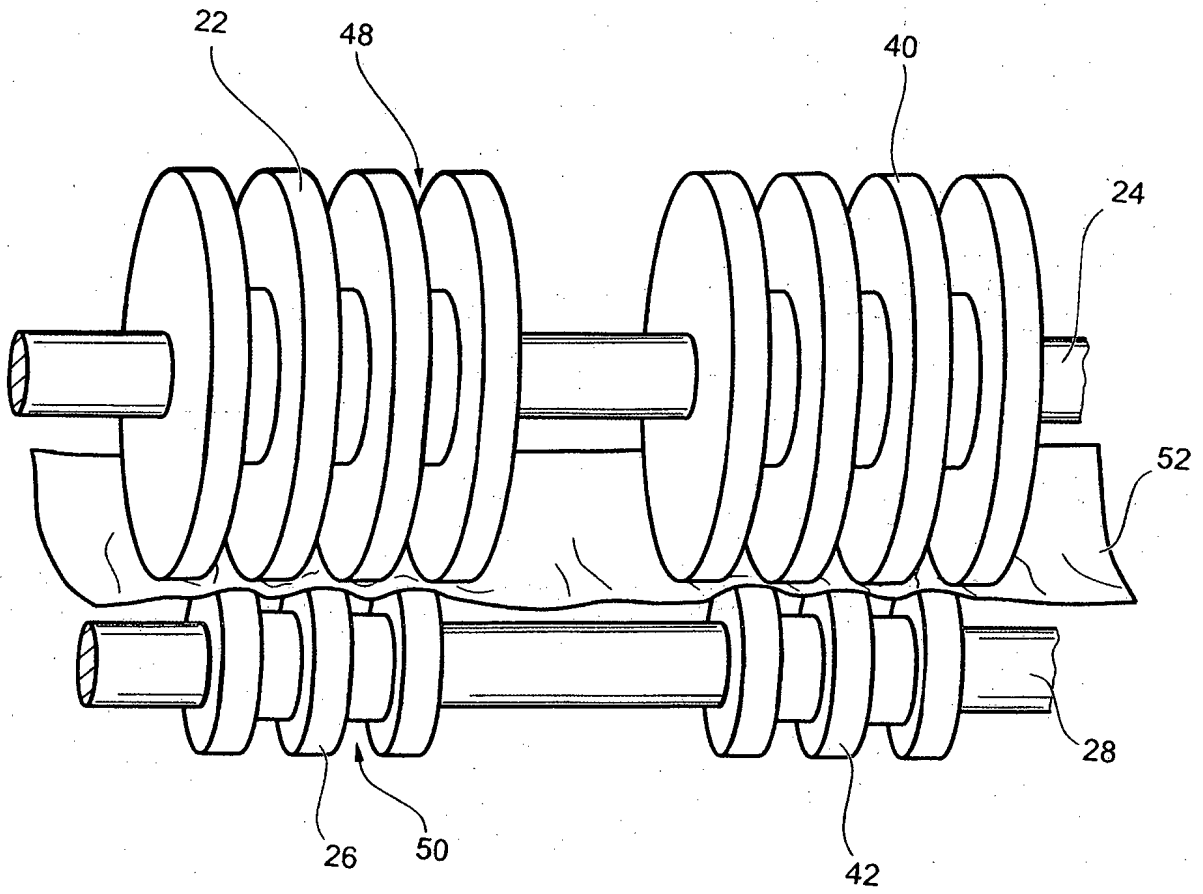


FIG. 3

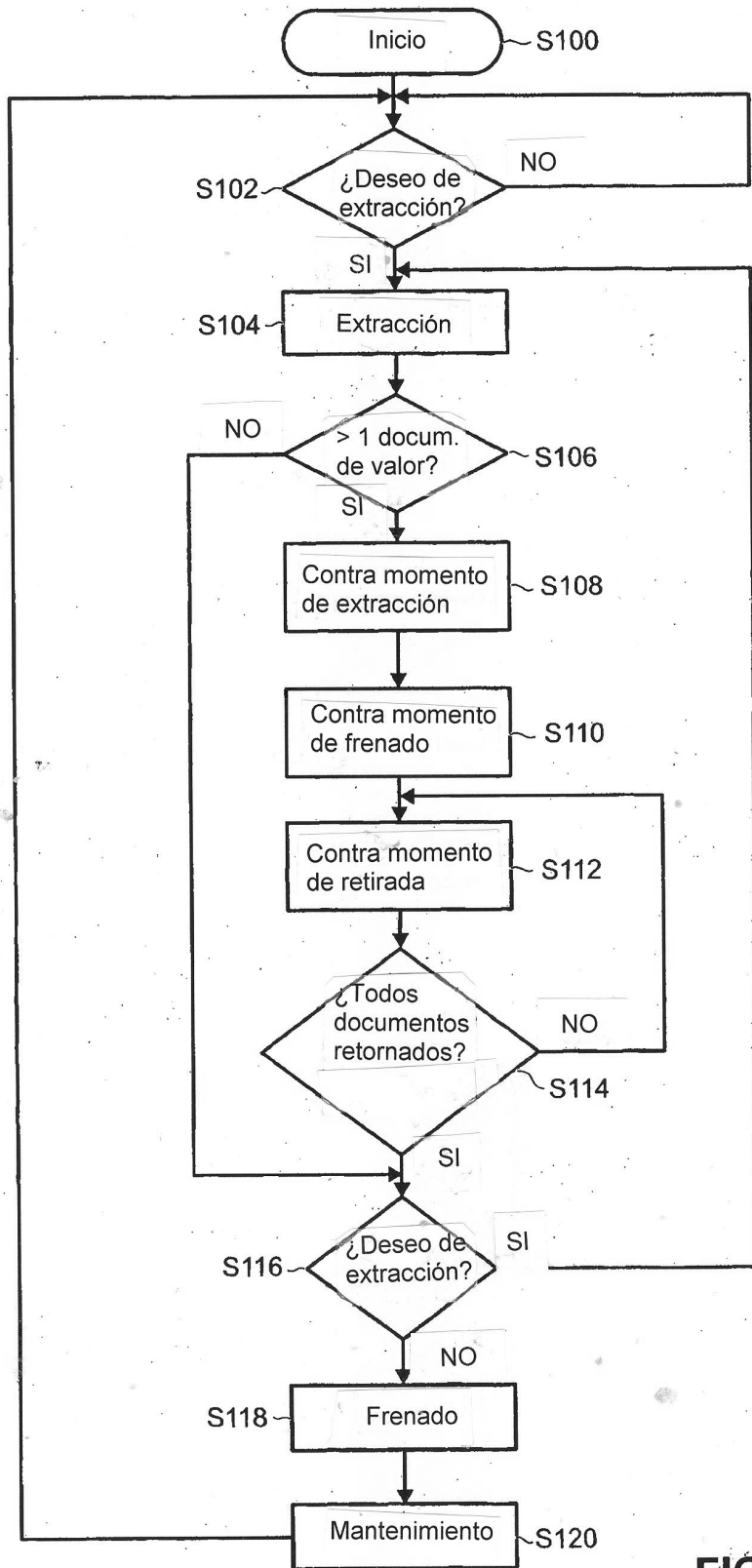


FIG. 4

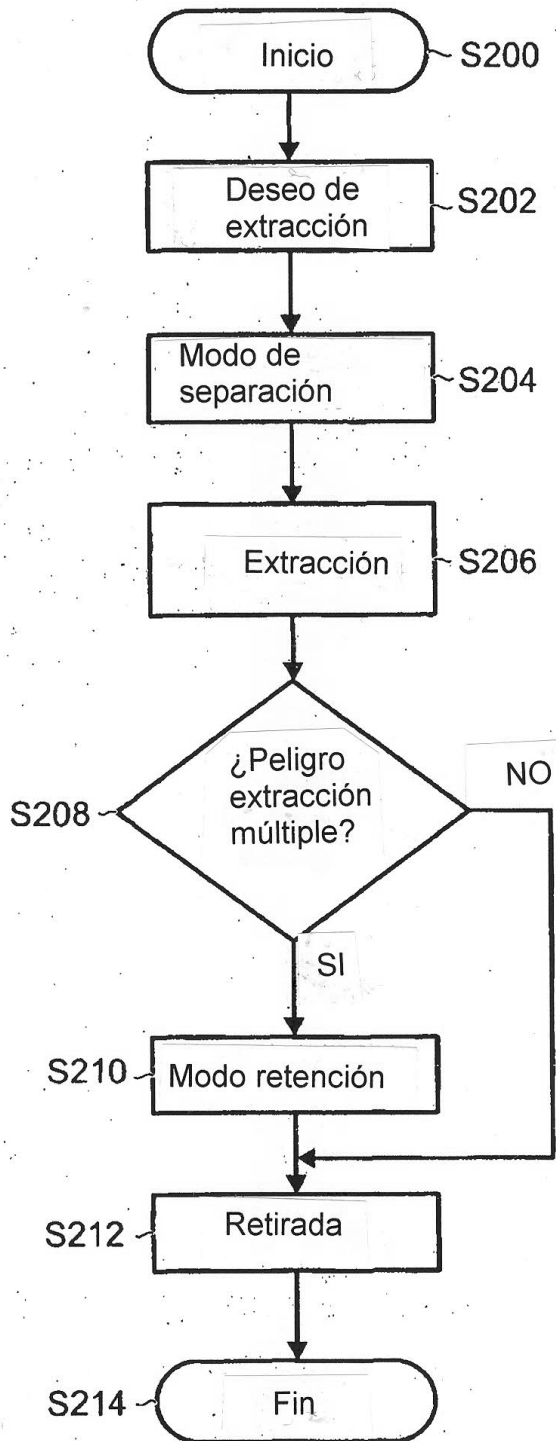


FIG. 5

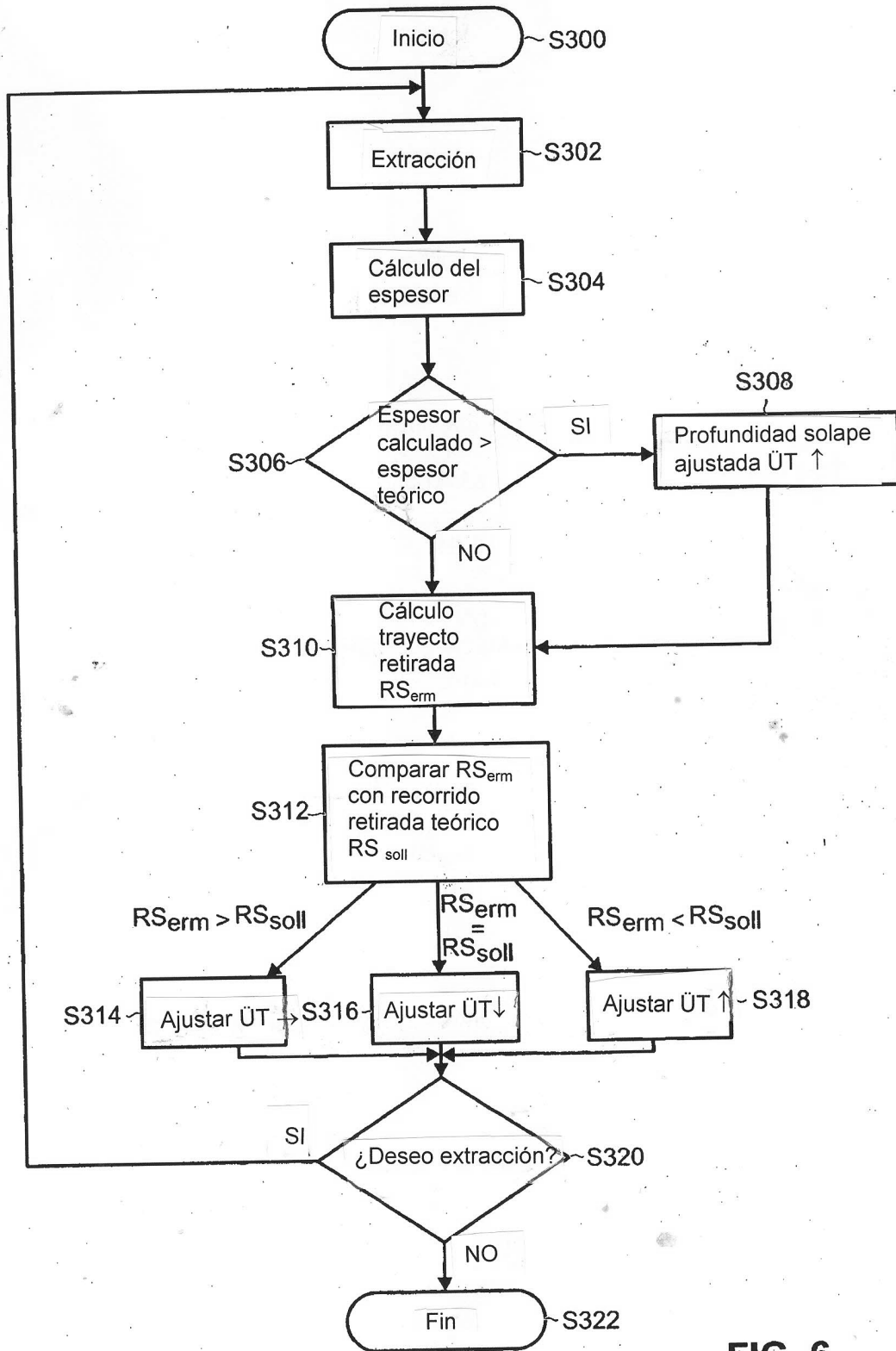


FIG. 6

FIG. 7

