

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 957**

51 Int. Cl.:
D21H 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02721777 .7**
96 Fecha de presentación: **11.04.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1381734**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **El uso del papel para corte con troquel**

30 Prioridad:
11.04.2001 US 282983 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2012

73 Titular/es:
**INTERNATIONAL PAPER COMPANY
6400 Poplar Avenue
Memphis, TN 38197, US**

72 Inventor/es:
**WILLIAMS, Richard C.;
FROASS, Peter M.;
BOONE, David A. y
FABER, Richard D.**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 384 957 T3

DESCRIPCIÓN

El uso del papel para corte con troquel.

Campo de la invención

5 La invención se refiere a técnicas de fabricación de papel y, en particular, a la fabricación de productos de papel tales como archivadores y similares fabricadas a partir de papel de peso relativamente elevado a/k/a cartón para ser usado en entornos de oficina y de administración.

Antecedentes de la invención

10 Las oficinas de trabajo actuales emplean muchos productos de papel que incluyen, pero sin limitarse a, papel para escritura, bloc de notas y archivadores y/o clasificadores el fin de organizar y almacenar la documentación en papel. Dichos archivadores y/o clasificadores (en lo sucesivo denominado de forma colectiva como "carpetas") se preparan típicamente usando material de papel que es compacto y duradero de manera que protege los contenidos de la carpeta y que permanece derecho o relativamente liso y es auto-portante. Desafortunadamente, típicamente dichos productos presentan bordes que tienen una tendencia a desarrollar os denominados "cortes de papel" una vez que las personas han manipulado la carpeta. Al tiempo que raramente presentan un caso de lesión grave, no obstante, 15 los cortes de papel son un inconveniente y puede provocar incomodidades importantes debido a que dichos cortes, con frecuencia, se mellan, se vuelven irregulares y adoptan forma a través de las terminaciones nerviosas altamente sensibles de lo dedos.

El documento US-A 293 114 describe un papel que contiene esferas rellenas de gas de resinas termoplásticas.

20 Por consiguiente, existe la necesidad de mejores productos de papel, y en particular de archivadores basados en papel, que reducen o eliminan los cortes de papel.

Sumario de la invención

25 Con respecto a loa anterior y a otros objetos y ventajas, la presente invención proporciona un método para preparar un material de papel que tiene una menor tendencia a cortar la piel humana y los tejidos. El método incluye proporcionar unas materias primas de fabricación de papel que incluyen fibras celulósicas, desde aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5,0 % en peso en base seca expandida o de microesferas expansibles, y, de manera opcional, aditivos de materias primas convencionales que incluyen sustancias de relleno, coadyuvantes de retención y similares, que formar una red fibrosa a partir de las materias primas de fabricación de papel, secar la red y laminar la red hasta un espesor de 0,279 a 0,457 mm (de 11,0 a 18,0 milésimas de pulgada) y una densidad de 0,449 a 0,77 g/cm³ (de 7,0 a 12,0 libras/3000 pies²/milésima de pulgada).

30 El material de papel se usa en la fabricación de productos de papel tales como archivadores. El material de papel incluye una red de papel que incluyen fibras celulósicas y microesferas expandidas dispersadas dentro de las fibras y, de manera opcional, aditivos de papel convencionales que incluyen una o más sustancias de relleno y almidones. La red de papel presenta una densidad de 0,449 a 0,77 g/cm³ (de 7,0 a 12,0 libras/3000 pies²/milésima de pulgada) y un espesor de 0,279 a 0,457 mm (de 11,0 a 18,0 milésimas de pulgada). Además, la red de papel presenta bordes 35 que exhiben una mejor resistencia para infringir cortes sobre la piel humana.

El uso inventivo proporciona un archivador o clasificador. El archivador o clasificador comprende una red de papel que incluye fibras de madera y microesferas expandidas dispersadas en el interior de dichas fibras. La red de papel presenta una densidad de 0,449 a 0,77 g/cm³ (de 7,0 a 12,0 libras/3000 pies²/milésima de pulgada) y un espesor de 0,279 a 0,457 mm (de 11,0 a 18,0 milésimas de pulgada). La red de papel se corta con troquel para proporcionar 40 bordes expuestos sobre el archivador o clasificador que exhiben una mayor resistencia a infringir cortes sobre la piel humana.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la red de papel presenta una densidad de 0,482 a 0,578 g/cm³ (de 7,5 libras/3000 pies²/milésima de pulgada a 9,0 libras/3000 pies²/milésimas de pulgada). También es preferible que la red de papel presente un espesor de 0,356 a 0,406 mm (de 14,0 a 16,0 milésimas de pulgada). La base en peso de la red es típicamente de 0,013 a 0,049 g/cm² (de 80 libras/3000 pies² a 0,049 libras/3000 pies²), 45 más preferentemente de 0,02 a 0,025 g/cm² (de 120 libras/3000 pies² a 150 libras/3000 pies²).

Típicamente, las microesferas de la red de papel comprenden microesferas poliméricas sintéticas y comprenden de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5,0 % en peso del peso total de la red en base seca, más preferentemente de aproximadamente 1,0 % en peso a aproximadamente 2,0 % en peso del peso total de la red en base seca. Resulta particularmente preferido que las microesferas comprendan microesferas preparadas a partir de un material polimérico escogido entre el grupo que consiste en metacrilato de metilo, orto-cloroestireno, poliorto-cloroestireno, poli(cloruro de vinilbencilo), acrilonitrilo, cloruro de vinilideno, para-terc-butil estireno, acetato de vinilo, acrilato de butilo, estireno, ácido metacrílico, cloruro de vinilbencilo y combinaciones de dos o más de los anteriores. Las microesferas presentan un diámetro expandido preferido de 30 a 60 micrómetros. Además, puede resultar 55 preferido en algunos casos dispersar inicialmente las microesferas en las materias primas en estado no expandido y

posteriormente expandir las microesferas a medida que se seca la red de papel.

Se pueden proporcionar las fibras celulósicas de la red a partir de maderas duras, maderas blandas o una mezcla de las dos. Preferentemente, las fibras de la red de papel incluyen de aproximadamente 30 % a aproximadamente 100 % en peso de base seca de fibras de madera blanda y de aproximadamente 70 % a aproximadamente 0 % en peso de base seca de fibras de madera dura.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describen los aspectos anteriores y otros aspectos y ventajas de la invención junto con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una microfotografía que ilustra bordes de papeles convencionales tras haber sido cortados por medio de varias técnicas de corte de papel;

La Figura 2 es otra microfotografía que compara un papel convencional de corte de troquel y un papel de corte de troquel de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 3 es una vista en elevación lateral que ilustra por medio de un diagrama un aparato de corte de troquel de papel para su uso en muestras de papel de corte con troquel inverso;

La Figura 4 es una vista en elevación lateral que ilustra por medio de un diagrama un aparato de ensayo para simular cortes de papel sobre el dedo; y

La Figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra determinados aspectos del aparato de ensayo de la Figura 4.

Descripción detallada de la invención

El uso de la invención proporciona una material de papel que tiene una mayor resistencia al corte, es decir, los bordes del papel presentan una menor tendencia al corte, abrasión, o daño sobre la piel humana. Según se usa en el presente documento, "papel" se refiere a e incluye tanto papel como cartón a menos que se indique lo contrario.

El papel se proporciona en forma de red que contiene fibras de papel celulósicas tales como fibras procedentes de árboles de madera dura, árboles de madera blanda o una combinación de árboles de madera dura y madera blanda preparados para su uso en las materias primas de fabricación de papel y por medio de cualesquiera operaciones conocidas apropiadas de digestión, refinado y blanqueo. En una realización preferida, las fibras celulósicas del papel incluyen de aproximadamente 30 % a aproximadamente 100 % en peso e fibras de madera blanda en base seca y de aproximadamente 70 % a aproximadamente 0 % en peso de fibras de madera dura en base seca. En determinadas realizaciones, se puede proporcionar al menos una parte de las fibras a partir de plantas herbáceas no madereras que incluyen, pero sin limitarse a, yute, cáñamo, lino, sisal o abacá aunque las restricciones normativas y otras consideraciones convierten a la utilización de cáñamo y otras fuentes de fibras en impráctica e imposible. El papel también incluir otros aditivos convencionales tales como, por ejemplo, almidón, sustancias de relleno minerales, agentes encolantes, coadyuvantes de retención y polímeros de refuerzo. Entre las sustancias de relleno que se pueden usar se encuentran pigmentos orgánicos e inorgánicos tales como, por ejemplo, partículas poliméricas tales como distintos tipos de poli(látex de estireno) y poli(metacrilato de metilo) y minerales tales como carbonato de calcio, caolín y talco. Además de las fibras de pasta de papel y las sustancias de relleno, el material de papel también incluye, dispersado con las fibras y otros componentes, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5,0 % en peso de microesferas expandidas en base seca. Más preferentemente, el papel incluye de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 2,0 % en peso de microesferas expandidas. Microesferas apropiadas incluyen partículas resinosas sintéticas que tienen, de manera general, un centro esférico que contiene un líquido. Las partículas resinosas pueden estar fabricadas a partir de metacrilato de metilo, metacrilato de metilo, orto-cloroestireno, polior-to-cloroestireno, poli(cloruro de bencilo), acrilonitrilo, cloruro de vinilideno, para-terc-butyl-estireno, acetato de vinilo, acrilato de butilo, estireno, ácido metacrílico, cloruro de vinilbenceno y combinaciones de dos o más de los anteriores. Las partículas resinosas preferidas comprenden un polímero que contiene de aproximadamente 65 a aproximadamente 90 % en peso de cloruro de vinilideno, preferentemente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75 por ciento en peso de cloruro de vinilideno, y de aproximadamente 35 a aproximadamente 10 % en peso de acrilonitrilo, preferentemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 35 en peso de acrilonitrilo.

Preferentemente, las microesferas subsisten en la red de papel en estado "expandido", habiendo experimentado una expansión de diámetro del orden de aproximadamente 300 a aproximadamente 600 % desde un estado "no expandido" en las materias primas originales de fabricación de papel desde las cuales procede la red. En su estado original no expandido, el centro de las microesferas expansibles puede incluir un agente espumante de fluido volátil para promover y mantener la expansión volumétrica deseada. Preferentemente, el agente no es un disolvente para la resina polimérica. Un agente espumante particularmente preferido es isobutano, que puede estar presente en una cantidad que varía de aproximadamente 10 a aproximadamente 25 % en peso del peso total de las partículas resinosas. Tras calentamiento a una temperatura dentro del intervalo de aproximadamente 80° a aproximadamente 190 °C en la unidad de secado de la máquina de fabricación de papel, las partículas resinosas se expanden hasta un

diámetro que varía de 30 a 60 micrómetros. Microesferas expansibles apropiadas se encuentran disponibles en Akzo Nobel of Marietta, Georgia con el nombre comercial de EXPANCEL. Microesferas expansibles y su uso en los materiales de papel se describen con más detalle en la solicitud co-pendiente de N°. de Serie 09/770.340, expedida el 26 de enero de 2001, cuyas contenidos se incorporan como referencia.

5 Preferentemente, los papeles formados de acuerdo con la presente invención presentan un espesor final tal, tras laminado del papel, cualquier retención o prensado, que se puede asociar con un revestimiento posterior de 0,279 a 0,457 mm (de 11,0 a 18,0 milésimas de pulgada), más preferentemente de 0,356 a 0,406 mm (de 14,0 a 16,0 milésimas de pulgada). Los papeles formados de acuerdo con la invención típicamente también exhiben pesos de base de 0,013 a 0,049 g/cm² (de 80 libras/3000 pie² a 300 libras/pie²), más preferentemente de 0,02 a 0,025 g/cm²
10 (de 120 libras/3000 pie² a 150 libras/pie²). La densidad final de los papeles, es decir, el peso de base dividido por el espesor, es típicamente de 0,449 a 0,77 g/cm³ (de 7,0 libras/3000 pie² a 12,0 libras/pie) y más preferentemente de 0,482 a 0,578 g/cm³ (de 7,5 libras/3000 pie² a 9,0 libras/pie). De este modo, el papel presenta un espesor relativamente más grande en relación con su peso comparado con los papeles convencionales.

Se piensa que la reducción del peso de base frente al espesor se puede atribuir, al menos en parte, al gran número de huecos de pequeño tamaño del papel asociados con las microesferas expandidas inter-dispersadas en las fibras con las microesferas que provocan, especialmente durante el proceso de expansión, un aumento importante del volumen de los huecos del material. Además, el papel se somete a laminado tras las operaciones de secado de forma suficiente con el fin de lograr los espesores finales deseados comentados en el presente documento junto con cualquier acondicionamiento superficial deseado de la red asociada con la operación de laminado. La impartición de
15 un volumen de huecos considerablemente mayor junto con un espesor relativamente elevado también presenta el efecto de reducir la densidad del papel al tiempo que retiene la una buena tenacidad y otras propiedades importantes para su uso como reserva en capetas para archivo y similares.

El método de formación de los materiales de papel de acuerdo con el uso de la invención incluye proporcionar una materia prima de papel inicial. De manera apropiada, el componente fibroso celulósico de la materia prima de la
25 variedad de pasta papeleras química, tal como pasta de papel kraft blanqueada, aunque se cree que la invención no se encuentra limitada a pastas papeleras de tipo kraft y también se puede usar con un buen efecto con otras pastas papeleras tales como pastas papeleras de tipo sulfito, pastas papeleras mecánicas tales como pastas papeleras de madera molida y otras variedades de pasta papeleras y sus mezclas, tales como pastas papeleras químicas-mecánicas y termo-mecánicas.

30 Al tiempo que no resulta esencial para la invención, preferentemente, la pasta papeleras se blanquea para retirar ligninas y para conseguir un brillo deseado de pasta papeleras de acuerdo con uno o más tratamientos de blanqueo conocidos en la técnica que incluyen, por ejemplo, secuencias de blanqueo elementales basadas en cloro, secuencias de blanqueo basadas en dióxido de cloro y combinaciones y variaciones de etapas de cualesquiera de las anteriores y otras secuencias y etapas relacionadas con el blanqueo.

35 Una vez completado el blanqueo y lavada y tamizada la pasta de papel, generalmente se somete a una o más etapas de refinado. Posteriormente, la pasta refinada se somete a una caja de mezcla en la cual se homogeneiza con diferentes aditivos y sustancias de relleno típicamente incorporados en la materia prima de fabricación de papel así como otras pastas papeleras tales como pastas papeleras no blanqueadas y/o pastas papeleras recicladas o de pos-consumo. Los aditivos pueden incluir los denominados agentes de "encolado interno" usados principalmente
40 para aumentar el ángulo de contacto de los líquidos polares que entran en contacto con la superficie del papel tales como anhídrido alquenal succínico (ASA), dímero de alquil ceteno (AKD) y agentes encolantes de colofonia. También se pueden añadir coadyuvantes de retención en esta etapa. Se prefieren los coadyuvantes de retención catiónicos; no obstante, también se pueden emplear coadyuvantes de retención aniónicos en las materias primas.

Además, y antes de proporcionar la materia prima a la caja de cabecera de la máquina de fabricación de papel, se añaden microesferas poliméricas a la mezcla de materias primas de pasta de papel. Como se ha comentado anteriormente, las microesferas se añaden en una cantidad de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 5,0 %, basado en el peso seco total de la materias primas. Las microesferas pueden estar microexpandidas o encontrarse en sus dimensiones finales antes de la inclusión en la mezcla de materias primas. No obstante, es preferible que las microesferas se añadan inicialmente a la materias primas en estado considerablemente no expandido y
50 posteriormente se provoque la expansión a medida que se forma la red de papel y se seca como se ha descrito anteriormente. Se apreciará que la presente expansión tiene el efecto de permitir un espesor mayor y una densidad menor del producto final de papel. También se encuentra dentro del alcance de la invención la inclusión de mezclas de microesferas expansibles y ya expandidas (o microesferas que se encuentran ya considerablemente en su estado dimensional final) en las materias primas de fabricación de papel de forma que una parte de las microesferas se expande, en un grado considerable, en las operaciones de secado al tiempo que el equilibrio permanece
55 considerablemente con las mismas dimensiones totales durante el secado.

Una vez preparada, la materia prima es conformada para dar lugar a un red de multi-plegue sobre una máquina de fabricación de papel tal como una máquina de Fourdrinier o cualquier otra máquina de fabricación de papel apropiada y conocida en la técnica, así como también las que puedan resultar conocidas en el futuro. Las metodologías básicas implicadas en la fabricación de papel de varias configuraciones de máquina de fabricación de
60

papel resultan bien conocidas por el experto en la técnica y, por consiguiente, no se describen con detalle en el presente documento. En general, tiene lugar la eyección de una denominada "rebanada" de materia prima que consiste en una suspensión acuosa de consistencia relativamente baja de fibras de pasta de papel (típicamente de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 10 %) junto con las microesferas y varios aditivos y sustancias de relleno dispersadas en la misma, a partir de la caja de cabecera sobre una lamina o alambre de conformación, móvil, sin fin y porosa, en la cual el líquido es drenado de forma gradual a través de pequeñas aberturas en el alambre hasta que se forma una estera de fibras de pasta papeleras y otros materiales sobre el alambre. La estera todavía húmeda o la red es transferida desde el alambre hasta una prensa en húmedo en la que tiene lugar una consolidación mayor fibra a fibra y una disminución mayor de la humedad. Posteriormente, se hace pasar la red por una sección de secado inicial para retirar la mayoría de la humedad retenida y consolidar más las fibras de la red. El calor de la sección de secado también favorece la expansión de las microesferas no expandidas presentes en la red.

Tras el secado inicial, la red se puede tratar de manera adicional usando una prensa de encolado en la que se pueden aplicar almidón adicional, pigmentos y otros aditivos a la red y se pueden incorporar en el mismo mediante la acción de la prensa.

Tras el tratamiento en la prensa de encolado y el posterior secado, el papel se somete a laminado para conseguir el espesor final deseado como se ha comentado anteriormente para mejorar la suavidad y otras propiedades de la red. El laminado se puede conseguir por medio de laminado de acero-acero a presiones de compresión suficientes para proporcionar el espesor deseado. Se apreciará que el espesor final del pliegue de papel viene determinado en gran medida por la elección de la presión de compresión.

Se pueden utilizar los materiales de papel formados de acuerdo con la invención en una variedad de aplicaciones de oficina o de administración. En particular, los papeles de la invención se usan de manera ventajosa en archivadores de cartón Bristol de conformación o forros, a partir de redes de papel y en materiales para organización en los lugares de trabajo de tipo oficina. La fabricación de dichas carpetas a partir de redes de papel resulta bien conocida en las técnicas de conversión de papel y consiste, en general, en cortar piezas con el tamaño y la forma apropiados a partir de una red de papel, típicamente por medio de corte con troquel "inverso" y posteriormente plegar las piezas para dar lugar a una forma de carpeta apropiada seguido de etapas de apilado y envasado. Las piezas también se pueden estriar por anticipado si se desea con el fin de facilitar el plegado. Las operaciones de estriado, corte, plegado, apilado y envasado se llevan a cabo de forma ordinaria usando maquinaria automatizada bien conocida por parte de los expertos, en una base considerablemente continua, a partir de rodillos de material de red alimentado en la maquinaria a partir de un pie de desenrollado.

La Figura 3 muestra un diagrama de un aparato típico de corte con troquel "inverso". Dicho corte de troquel se encuentra en contraste con el denominado corte de "guillotina" de papel. En el corte con guillotina, el papel objeto de corte es soportado por una superficie fija y lisa que se encuentra debajo del papel, y el papel es cortado por la acción descendente de una cuchilla de corte móvil que se mueve hacia abajo a través del espesor del papel, hacia el interior de una rendija que se encuentra en la superficie fija y dimensionada para albergar la cuchilla de corte. Típicamente, el corte con guillotina produce bordes de papel relativamente suaves; no obstante, el corte con guillotina generalmente resulta impráctico para aplicaciones de corte de gran volumen y elevada velocidad.

En el corte con troquel inverso, se fija una cuchilla de corte en posición derecha que sobresale desde un alojamiento ubicado debajo del papel objeto de corte. Con la cuchilla fija y el papel en la posición de corte por encima de la cuchilla, se acciona hacia abajo una placa de contacto contra la parte superior del papel, lo que presiona el papel contra el borde de la cuchilla cortante provocando que la cuchilla corte el papel.

Se ha comprobado que los papeles y las carpetas y otros productos de corte con troquel formados a partir del mismo, que presentan bordes expuestos, exhiben una tendencia considerablemente menor al corte de la piel de personas que manejan dichas carpetas, en comparación con los papeles de la técnica anterior y con los productos de papel cortados con troquel tales como carpetas. Es decir, resulta menos probable que los bordes de los papeles provoquen corte o abrasión de la piel en caso de que los dedos u otras partes del cuerpo rocen de manera inesperada contra el borde expuesto del material.

Sin pretender quedar avalado por teoría alguna, se piensa que la mejora en cuanto a la resistencia de corte procede de la combinación de un espesor mejorado y una densidad menor, en comparación con los papeles de la técnica anterior y el efecto de estos atributos sobre el modo en el que el papel reacciona frente a las operaciones de corte. Como se ha comentado anteriormente, las piezas de carpeta típicamente se cortan con troquel. En el caso de piezas de corte con troquel para carpetas convencionales a partir de los papeles de la técnica anterior que presentan un espesor relativamente pequeño y una densidad relativamente elevada, se piensa que la cuchilla del troquel genera inicialmente un corte limpio a través de la parte del espesor del papel. No obstante, antes de que la cuchilla del troquel pueda completar el corte limpio a través del papel, el resto del espesor del papel "se rasga" o se fractura de manera irregular y relativamente afilada. Como consecuencia de ello, el borde resultante de la carpeta es afilado e incluye un gran número de fragmentos de papel muy pequeños pero muy afilados. Se piensa que el contacto con estos bordes pequeños y afilados y fragmentos es la causa principal de los incidentes de corte con papel.

Mientras que los bordes del papel resultante a partir del corte con troquel son más bastos y afilados que los de las

técnicas de corte con guillotina y corte de cola, las técnicas de corte con troquel se llevan a la práctica de manera más sencilla a gran escala, en fabricación de alta velocidad y por tanto resultan favorecidas en gran medida en la práctica moderna.

La Figura 1 ilustra cuatro muestras de un papel convencional que ha sido cortado por medio de técnicas diferentes. La primera muestra de la microfotografía es un papel que ha sido cortado con guillotina. Las dos muestras del centro de la microfotografía han sido cortadas por medio de un dispositivo de corte con troquel de banco de mesa de laboratorio descrito con más detalla a continuación. La muestra final, en la parte inferior de la microfotografía, está cortada por medio de un dispositivo de corte con troquel, convencional a escala de producción. Como puede observarse, los papeles convencionales cortados con troquel exhiben rugosidad considerable alrededor de los bordes de las muestras de papel.

No obstante, se ha determinado que el papel de acuerdo con la invención que tiene un espesor relativamente elevado y una densidad relativamente baja presenta una tendencia considerablemente menor a la fractura o al rasgado de forma prematura cuando se corta por medio de un troquel. De manera aparente, se permite que la cuchilla del troquel complete un corte limpio a través del espesor del papel y, por consiguiente, el borde resultante exhiba irregularidades afiladas y fragmentos considerablemente menores y que produzcan cortes de papel. Por tanto, las carpetas fabricadas, por ejemplo, de acuerdo con la invención exhiben una tendencia considerablemente menor a provocar cortes de papel durante su manipulación.

Las diferencias en cuanto a los bordes del papel resultante cortado con troquel se ilustran de forma dramática en la Figura 2, que muestra a la derecha un borde cortado con troquel de un papel formado de acuerdo con la invención y a la izquierda un borde cortado con troquel de un papel convencional de considerablemente el mismo peso de base. El papel de la invención incluye aproximadamente 2 % en peso de microesferas expandidas y presenta un espesor de aproximadamente 381 mm (15 milésimas de pulgada) y una densidad de aproximadamente 0,559 g/cm³ (8,7libras/3000 pie²/milésima de pulgada). Puede observarse que el borde del papel de acuerdo con el uso de la invención es considerablemente más suave en cuanto a aspecto y presenta un perfil de esquinas más biseladas. Se piensa que estas diferencias son responsables de la reducción de la tendencia a cortar.

Los siguientes ejemplos no limitantes ilustran varios aspectos adicionales de la invención. A menos que se indique lo contrario, las temperaturas se encuentran en grados Celsius, los porcentajes están en peso y el porcentaje de cualquier aditivo de la pasta papelera o humedad están basados en el peso seco en horno de la cantidad total del material.

Ejemplo 1

Se formaron unas series de papeles a partir de una mezcla de aproximadamente 40 % de pasta papelera de madera blanda y aproximadamente 60 % de pasta papelera de madera dura y que tenía un Refinado Estándar Canadiense de aproximadamente 450 y que incorporaba cantidades de microesferas expansibles y siendo laminados hasta una variedad de espesores diferentes. Los papeles resultantes que contenían las microesferas expandidas se sometieron posteriormente a ensayo para determinar la probabilidad de corte con el borde sobre los dedos de una persona durante la manipulación. En lugar de la actual piel humana, los ensayos se llevaron a cabo usando un dedo de caucho cubierto de un material de guante de látex que sirvió como "piel artificial".

Se cortaron las muestras con troquel para examen usando el dispositivo 20 de corte de troquel de laboratorio que se muestra en la Figura 3. El dispositivo de corte incluye un alojamiento 22 de la parte inferior que presenta un rebaje 24. Se monta una cuchilla de corte 26 en el bloque de soporte 28 y se fija el bloque en el rebaje 24 de manera que la cuchilla de corte se proyecte hacia arriba.

El dispositivo 20 de corte con troquel también incluye una alojamiento superior 30 que se mantiene en alineación con el alojamiento inferior por medio de una pluralidad de pernos o varillas 32 que se encuentran introducidas en una pluralidad correspondiente de orificios en el alojamiento superior 30. Sobre la cuchilla de corte 26, el alojamiento superior incluye una superficie de contacto 34. Se coloca la muestra de papel 36 objeto de corte en el espacio que existe entre la cuchilla de corte 26 y la superficie de contacto 34. Posteriormente, se presiona la superficie de contacto 34 hacia abajo por medio de un pistón hidráulico 38 o por medio de otro medio de accionamiento apropiado de manera que la muestra de papel 36 es presionada contra la cuchilla de corte y por tanto es cortada/troceada en dos.

Se evaluaron las tendencias de corte de los bordes de las muestras de papel por medio de un procedimiento de ensayo referido en lo sucesivo como ensayo de "Índice de Corte 30" (indicando "30" el número de réplicas llevadas a cabo en el ensayo). El ensayo de Índice de Corte 30 usa un aparato similar al que se muestra en el diagrama de la Figura 4 y 5. El aparato de ensayo 50 incluye un bastidor 52 que soporta el dispositivo 54 de sujeción de la muestra de papel y suspende el dispositivo de sujeción 54 desde arriba. El dispositivo de sujeción 54 se encuentra suspendido aproximadamente un punto de referencia 56 que permite que el ángulo del dispositivo de sujeción 54 varíe con respecto a la horizontal. De este forma, se puede poner en contacto el papel contra el dedo simulado con diferentes ángulos de contacto. Se mantiene la muestra de papel 60 objeto de ensayo en el dispositivo de sujeción 54 en posición considerablemente vertical.

El aparato de ensayo 50 también incluye un dedo simulado 62 que puede rozar contra el borde de la muestra de papel 60 en el aparato. Por ejemplo, el dedo 62 se pueda fijar de manera que sea posible moverlo sobre una base móvil 64 que se desliza a lo largo de un raíl o pista 66 por medio de accionamiento hidráulico de manera que el dedo 62 entre en contacto con el borde de la muestra de papel 60. Tras producirse el contacto entre la muestra y el dedo, se examina el látex para determinar si se ha producido corte alguno y posteriormente se caracteriza el tamaño de los cortes.

Preferentemente, el dedo simulado está formado a partir de una varilla interna de metal o plástico duro, que se cubre por un material bastante flexible tal como caucho de neopreno y preferentemente la capa de neopreno se encuentra cubierta por una capa de látex tal como un dedo de un guante de látex. De esta forma, el dedo simula bastante al hueso, músculo y capas de piel de un dedo. Mientras que el látex y la estructura de neopreno no exhiben cierta tendencia exacta al corte como en el dedo, se piensa que generalmente la incidencia relativamente elevada de cortes en la presente estructura se encuentra correlacionada con una incidencia relativamente elevada de cortes en el dedo y la incidencia relativamente baja de cortes en la presente estructura generalmente se encuentra correlacionada con una incidencia relativamente baja de cortes en el dedo.

En los experimentos descritos en la presente memoria, la capa de caucho de neopreno empleada presenta una dureza de aproximadamente Shore A 50, el espesor de la "piel" de látex es de aproximadamente 0,102 mm (0,004 pulgadas) y la piel de látex se encuentra unida al neopreno usando un cinta de doble cara. Con el fin de simular mejora la piel, se permite que el látex experimente acondicionamiento por medio de exposición a una temperatura elevada de aproximadamente 125 °C durante un período de aproximadamente 6 horas antes del ensayo. Debido a que el látex es una sustancias de origen natural, los materiales de látex y los productos generados a partir de los mismos exhiben un grado de variación entre lotes con respecto a determinadas propiedades tales como el contenido de humedad. Se ha comprobado que mediante el acondicionamiento del látex a temperatura elevada durante aproximadamente 6 horas, la piel de látex resultante exhibió un conjunto de propiedades más uniformes y, por consiguiente, mejoró la reproducibilidad de los resultados de ensayo.

Las muestras de papel empleadas se cortan con un tamaño de aproximadamente 1 pulgada por seis pulgadas y se alinea un borde de corte con troquel en la parte inferior del dispositivo de sujeción para entrar en contacto con el dedo. Posteriormente, se pone en contacto el dedo simulado con el borde del papel, a continuación se detiene y se examina la piel de látex para determinar si ha tenido lugar algún corte y, si es así, la magnitud o el tamaño del corte.

Se llevaron a cabo un total de 30 réplicas para cada muestra de papel. Los resultados fueron los siguientes.

Tabla I

ID de muestra (WMCF)	% Expancel (% en peso)	Peso de Base (libras/3000 pie ²) g/cm ²	Espesor final (milésima de pulgada) mm	Densidad (libras/300 pie ² /milésima de pulgada) g/cm ³	Cortes totales	Índice de corte
1A	0	(127) 0,021	(11,9) 0,302	(10,7) 0,687	19	45
2	2	(108) 0,018	(12,0) 0,305	(9,0) 0,578	15	34
3	3	(108) 0,018	(12,7) 0,325	(8,5) 0,546	17	29
6A	0	(148) 0,024	(12,1) 0,307	(12,3) 0,79	22	56
6B	0	(182) 0,03	(14,5) 0,368	(12,6) 0,809	18	30
6C	0	(200) 0,033	(16,2) 0,412	(12,4) 0,796	13	16
124	2	(131) 0,021	(15,8) 0,401	(8,3) 0,533	7	15
143	2	(143) 0,023	(17,0) 0,432	(8,4) 0,539	3	5

Además de medir el número de cortes (sobre 30 réplicas), se caracterizó el tamaño de cada corte sobre una escala de 1 a 5 siendo 1 "muy pequeño" y 5 "grande". Usando los datos presentes, se determinó el "Índice de Corte" sumando los productos del número de cortes en cada categoría de tamaño multiplicado por la gravedad del corte sobre la escala de 1 a 5. La Tabla II muestra los presentes resultados.

Tabla II

ID de muestra	Cortes totales	Grande (5)	Med + (4)	Med (3)	Pequeño (2)	Muy pequeño (1)	Índice de corte
1A	19	0	3	5	7	4	45
2	15	0	1	3	10	1	34
3	17	0	0	1	10	6	29
6A	22	0	4	8	6	4	56
6B	18	0	0	6	0	12	30
6C	13	0	0	0	3	10	16
124	7	0	0	3	2	2	15
143	3	0	0	0	2	1	5

Como puede observarse en las muestras 1-3 y 6A, se varió la densidad de los papeles mediante la adición de cantidades variables de microesferas expandidas al tiempo que se mantuvieron los espesores de papel aproximadamente constantes en aproximadamente 0,305 mm (12 milésimas de pulgada). Estas muestras demuestran que una reducción de la densidad asociada con la inclusión de microesferas conduce a una reducción correspondiente del número y de la gravedad de cortes producidos por el papel.

En las muestras 6A-6C, se mantuvo la densidad del papel aproximadamente constante en aproximadamente 0,83 g/cm³ (12,5 libras/3000 pie²/milésima de pulgada) al tiempo que se varió el espesor de los papeles. Los resultados demuestran una clara correlación entre el aumento de espesor y la disminución del número de cortes y la gravedad de los mismos en un papel que contiene microesferas.

Finalmente, en las muestras 124 y 143, se produjeron papeles que contenían microesferas y que empleaban una menor densidad y un espesor elevado al mismo tiempo. Los resultados fueron bastante dramáticos, reduciéndose el número de cortes y los cortes medios en peso a niveles extremadamente bajos. De este modo, parece que mientras el aumento de espesor y la reducción de densidad, en asociación con la adición de microesferas, pueden reducir individualmente el corte en cierto modo, parece que la combinación de los dos proporciona una reducción sinérgica en el corte que resulta sorprendente y bastante inesperada.

Ejemplo 2

Se llevaron a cabo un conjunto de ensayos similares usando unas series de papeles formados a partir de una segunda materia prima de pasta papelera, de nuevo formada usando una mezcla de aproximadamente 40 % de pasta papelera de madera blanda y aproximadamente 60 % de pasta papelera de madera dura y que tenía un Refinado Estándar Canadiense de aproximadamente 450. En los presentes ensayos, se produjeron dos grupos de papeles, presentando cada uno de los grupos aproximadamente el mismo peso de base. Para uno de los grupos de papeles, el peso de base fue del orden de aproximadamente 0,021 g/cm² (130 libras/3000 pie²) y para el segundo grupo el peso de base fue de aproximadamente 0,025 g/cm² (150 libras/3000 pie²). Dentro de cada grupo, se añadieron diferentes cantidades de microesferas y se varió el espesor resultante del papel. De nuevo, se sometieron a ensayo 30 réplicas de cada muestra para evaluar la tendencia de corte. Las Tablas III y IV muestran los resultados.

Tabla III

ID de muestra (WMCF)	% Expancel (% en peso)	Peso de Base (libras/3000 pie ²) g/cm ²	Espesor final (milésima de pulgada) mm	Densidad (libras/300 pie ² /milésima de pulgada) g/cm ³	Cortes totales	Índice de corte
1	0	(129) 0,021	(12,1) 0,307	(10,7) 0,687	21	77
3	2	(133) 0,022	(15,5) 0,394	(8,58) 0,559	15	34

4	3	(128) 0,021	(17,2) 0,437	(7,46) 0,479	10	16
5	0	(153) 0,025	(13,8) 0,351	(11,1) 0,713	25	80
7	2	(149) 0,024	(14,6) 0,371	(10,2) 0,655	16	36
8	3	(150) 0,025	(18,4) 0,467	(8,15) 0,523	7	12

Estos resultados muestran una clara tendencia hacia una disminución de los cortes totales así como también a cortes medios ponderados con una cantidad creciente de microesferas, en los que el peso de base se mantiene aproximadamente igual. Se ha comprobado que al aumentar la cantidad de microesferas al tiempo que se mantiene el peso de base, se puede decir lo mismo para dar lugar a un espesor creciente, una menor densidad y un menor número y gravedad de los cortes.

Tabla IV

ID de muestra	Cortes totales	Grande (5)	Med + (4)	Med (3)	Pequeño (2)	Muy pequeño (1)	Índice de corte
1	21	7	5	5	3	1	77
3	15	0	2	1	8	3	34
4	10	0	0	0	6	4	16
5	25	2	9	6	8	0	80
7	16	0	0	4	12	0	36
8	7	0	0	0	5	2	12

Ejemplo 3

- 10 Se llevaron a cabo un grupo de ensayos similares usando una serie de papeles formados a partir de una tercera pasta papelera que incluía aproximadamente 35 % de fibras de madera blanda y aproximadamente 65 % de fibras de madera dura. De nuevo, se sometieron a ensayo 30 réplicas de cada muestra para evaluar la tendencia de corte. La Tabla V muestra los resultados.

Tabla V

ID de muestra	% Expancel (% en peso)	Peso de Base (libras/3000 pie ²) g/cm ²	Espesor final (milésima de pulgada) mm	Densidad (libras/300 pie ² /milésima de pulgada) g/cm ³	Cortes totales	Índice de corte
control de 124 libras	0	(129) 0,021	(11,39) 0,289	(11,34) 0,728	28	116
control de 143 libras	0	(148) 0,024	(11,57) 0,294	(12,76) 0,819	30	95
4	2	(128) 0,021	(14,83) 0,377	(8,61) 0,553	15	21
6	2	(125) 0,02	(15,21) 0,386	(8,22) 0,528	7	9
7	2	(124) 0,02	(14,94) 0,38	(8,28) 0,532	5	5
8	2	(125) 0,02	(15,08) 0,383	(8,27) 0,531	15	15
9	2	(125) 0,02	(14,56) 0,37	(8,62) 0,553	8	9

- 5 En los presentes ensayos, se produjeron papeles que contenían microesferas expandidas para proporcionar un peso de base objetivo de aproximadamente $0,02 \text{ g/cm}^2$ (124 libras/3000 pie²) y se compararon con dos controles formados sin microesferas y que tenían pesos de base de $0,02 \text{ g/cm}^2$ (124 libras/3000 pie²) y $0,023 \text{ g/cm}^2$ (143 libras/3000 pie²). De nuevo, las muestras con microesferas expandidas mostraron reducciones dramáticas en la tendencia de corte en comparación con los papeles de control. Se redujo el número total de cortes en aproximadamente 50 % o más en cada caso y se redujeron incluso más los cortes ponderados medios.

REIVINDICACIONES

1. El uso de un material de papel que comprende una red de papel que incluye fibras celulósicas y microesferas expandidas, teniendo la red de papel una densidad de 0,449 a 0,77 g/cm³ (de 7,0 a 12,0 libras/3000 pie²/milésima de pulgada) y un espesor tras el laminado de 0,279 a 0,457 mm (de 11,0 a 18,0 milésimas de pulgada) en el que las microesferas presentan un diámetro expandido de 30 a 60 micrómetros, para corte con troquel inverso de la red para proporcionar al menos un borde que tenga una tendencia reducida para cortar la piel humana.
2. El uso de la reivindicación 1, en el que la red de papel tiene una densidad de 0,481 a 0,578 g/cm³ (de 7,5 a 9,0 libras/3000 pie²/milésima de pulgada).
3. El uso de la reivindicación 1, en el que la red de papel tiene un espesor de 0,356 a 0,406 mm (de 4,0 a 16,0 milésimas de pulgada).
4. El uso de la reivindicación 1, en el que las microesferas expandidas de la red de papel comprenden microesferas poliméricas sintéticas y comprenden de 0,5 a 5,0 % en peso del peso total de la red en base seca.
5. El uso de la reivindicación 1, en el que las microesferas expandidas de la red de papel comprenden microesferas poliméricas sintéticas y comprenden de 1,0 a 2,0 % en peso del peso total de la red en base seca.
6. El uso de la reivindicación 1, en el que la red de papel presenta un peso de base de 0,013 a 0,049 g/cm² (de 80 libras/3000 pie² a 300 libra/3000 pie²).
7. El uso de la reivindicación 1, en el que la red de papel presenta un peso de base de 0,02 a 0,025 g/cm² (de 120 libras/3000 pie² a 150 libra/3000 pie²).
8. El uso de la reivindicación 1, en el que las microesferas expandidas de la red de papel comprenden microesferas preparadas a partir de un material escogido entre el grupo que consiste en metacrilato de metilo, orto-cloroestireno, poliorto-cloroestireno, poli(cloruro de vinilbencilo), acrilonitrilo, cloruro de vinilideno, para-terc-butil estireno, acetato de vinilo, acrilato de butilo, estireno, ácido metacrílico, cloruro de vinilbencilo y combinaciones de dos o más de los anteriores.
9. El uso de la reivindicación 1, en el que las fibras de la red de papel comprenden de 30 a 100 % en peso en base seca de fibras de madera blanda y de 70 a 0 % en peso en base seca de fibras de madera dura.
10. El uso de la reivindicación 1, en el que las microesferas se encuentran dispersadas en el interior de la materia prima en un estado no expandido y posteriormente se expanden a medida que se seca la red de papel.
11. El uso de la reivindicación 1, en el que el material de papel exhibe un Índice de Corte menor que 40, cuando se analiza de acuerdo con el ensayo 30 de Índice de corte.
12. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material de papel es un archivador o clasificador.

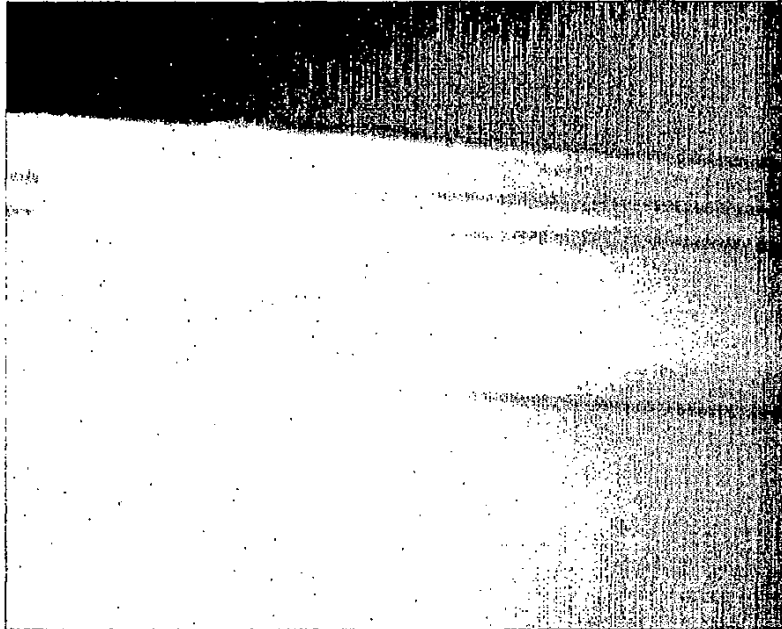


FIG. 1

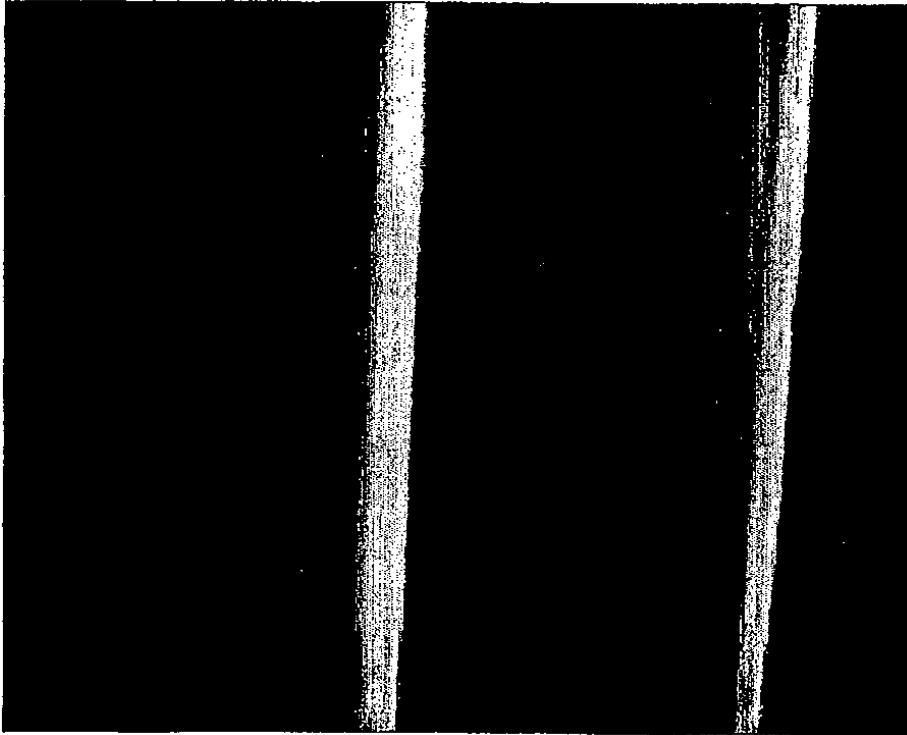
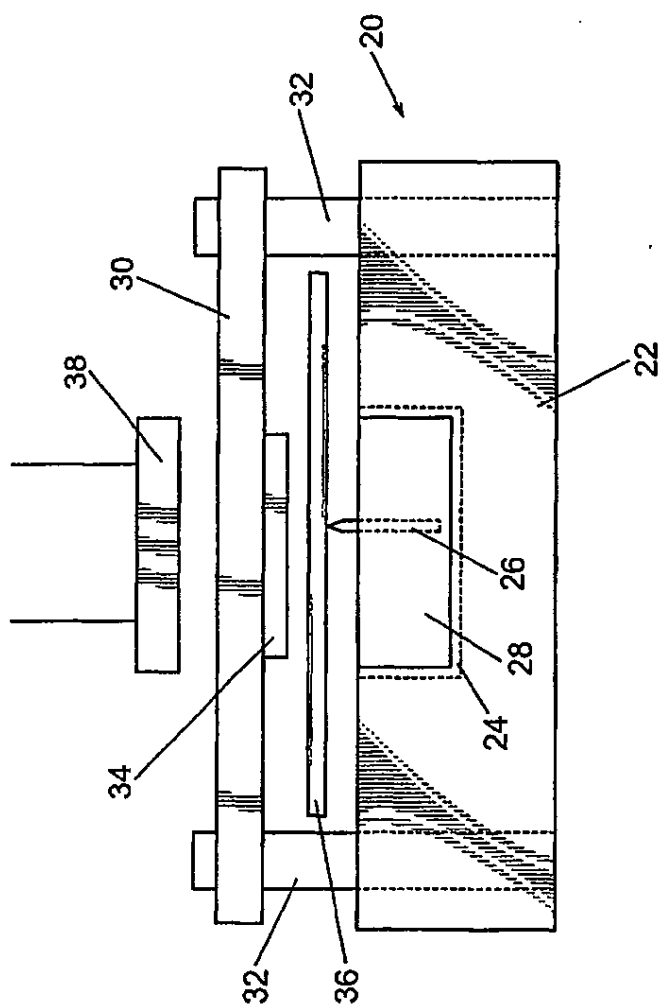


FIG. 2



E-511

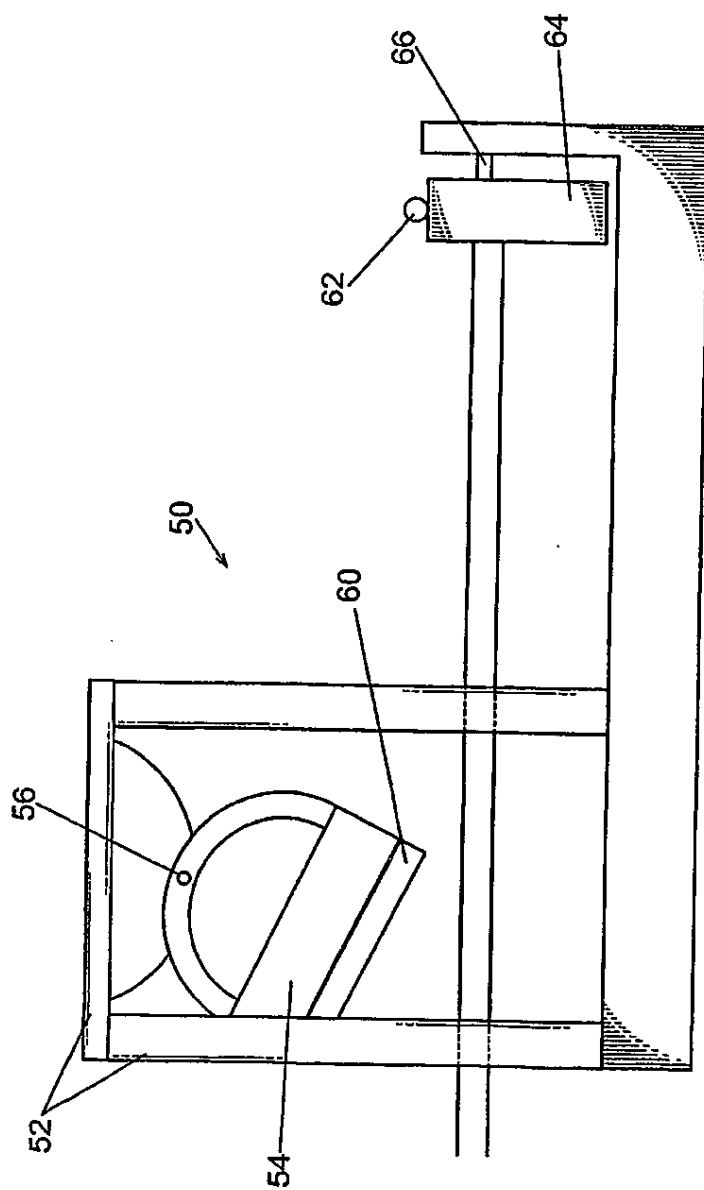


Fig. 4

