



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 276 961**

⑤1 Int. Cl.:

D21F 7/00 (2006.01)

D21F 5/04 (2006.01)

D21G 9/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **02774806 .0**

⑧6 Fecha de presentación : **07.11.2002**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1442172**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2004**

⑤4 Título: **Caja de soplado para controlar el curso de una banda.**

③0 Prioridad: **08.11.2001 FI 20012160**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

⑦3 Titular/es: **Metso Paper, Inc.**
Fabianinkatu 9 A
00130 Helsinki, FI

⑦2 Inventor/es: **Leimu, Juha**

⑦4 Agente: **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).

DESCRIPCIÓN

Caja de soplado para controlar el curso de una banda.

La presente invención se refiere a una caja de soplado que se define en el preámbulo de la reivindicación independiente presentada dentro de las reivindicaciones que se proporcionan más adelante, con el fin de controlar o soportar el curso de la banda en una máquina de fabricación de papel, o máquina papelera, particularmente en la sección de secado de una máquina papelera, o en otros dispositivos correspondientes, tales como una máquina de fabricación de cartón, en una máquina de acabado o en máquinas de revestimiento.

Tal máquina de soplado se conoce, por ejemplo, por el documento US-A-6.247.247.

El discurrir o curso de la banda necesita control y soporte, por ejemplo, durante su recorrido por la zona de los receptáculos o cavidades que se forman entre los cilindros de secado y la sección de secado de una máquina papelera, particularmente en las posiciones tales que, en ellas, se precisa que la banda se libere o suelte de una forma controlada desde un cilindro de secado y que discurra libremente junto con el cable hasta un rodillo giratorio, rodillo de succión o similar.

Con el fin de soportar la banda en las cavidades de la sección de secado, se conoce el uso de cajas de soplado, que eyectan aire en alejamiento de las regiones deseadas con el propósito de crear una presión negativa en estas regiones. De esta forma, la presión negativa creada por las cajas de soplado puede utilizarse para dar soporte a la liberación de la banda desde un cilindro de secado y dar soporte al curso de la banda hasta un rodillo giratorio o similar.

Se conoce la práctica de disponer en una caja de soplado, al comienzo y/o al final de la región de presión negativa creada por la caja, una placa de bloqueo o similar, que proyecta la banda hacia delante y que se sujeta de forma flexible a la caja de soplado. El propósito de la placa de bloqueo es obturar la región de presión negativa con respecto al espacio circundante, con el fin de mantener una presión negativa tan eficaz como sea posible en la región de presión negativa. La superficie de la placa de bloqueo que está dirigida u orientada hacia la banda, puede estar arqueada sobresaliendo hacia la banda con respecto a la dirección de curso de la banda. La superficie arqueada forma una superficie denominada de Coanda, que facilita la eyección de aire en alejamiento de la región de presión negativa e impide que entre aire de fugas en la región de presión negativa.

De este modo, con el uso de las cajas de soplado, es posible crear, con efectos de soplado razonables, regiones de presión negativa intensificadas que tienen presiones negativas de, por ejemplo, entre 0,1 y 0,4 kPa. Sin embargo, conforme se siguen incrementado las velocidades de las máquinas papeleras y a medida que se incrementan los requisitos de calidad del papel, el orden de magnitud de la presión negativa en los puntos particularmente críticos ha de ser incluso superior a 5 kPa.

Sin embargo, la intensificación de la magnitud de presión negativa desde el momento presente, es decir, el mantenimiento de una presión negativa todavía más alta con la ayuda de corrientes de aire, incrementa sustancialmente el efecto de soplado requerido o en

otras palabras, los costes de energía. Cuanto más alta sea la magnitud de la presión negativa pretendida, mayores serán también las fugas de aire y su impacto en los costes energéticos. No es posible obturar por completo la región de presión negativa con respecto al espacio circundante con el fin de reducir las fugas. Los miembros de bloqueo, las boquillas de soplado u otras estructuras de una caja de soplado dispuesta demasiado cerca del cable, pueden dañar el cable con facilidad, y pueden resultar, así mismo, dañadas fácilmente cuando el cable las toca. Así pues, con los presentes dispositivos, se debe dejar un cierto espacio de separación mínimo entre las cajas de soplado y el cable de soporte de la banda con el fin de evitar daños en estos miembros, en la banda y/o en el cable, en las diferentes situaciones de curso.

Por ejemplo, un "grumo en el papel" puede empujar el cable de modo que toque ciertas partes de la caja de soplado, particularmente las boquillas de soplado o los miembros de bloqueo, a pesar del espacio de separación mínimo. En las cajas de soplado se utilizan boquillas que, con la ayuda de un muelle o resorte, o de algún otro miembro mecánico, se mantienen sobresaliendo hacia el cable. El propósito de ello es que el resorte haga posible que la boquilla sea empujada en alejamiento del cable cuando se necesite. Sin embargo, los resortes son, en general, relativamente rígidos, y no son lo bastante elásticos como para ser capaces de adaptarse a todas las situaciones con la suficiente rapidez. Además, la fuerza elástica no puede ser ajustada a los diferentes requisitos. El resorte ha de someterse a una presión mínima relativamente alta antes de que permita que la boquilla sea empujada en alejamiento del cable.

El propósito de la presente invención es proporcionar una caja de soplado en la que los problemas anteriormente descritos se vean minimizados.

El propósito consiste en proporcionar una caja de soplado que pueda crear una alta magnitud de presión negativa en una región deseada, sin costes energéticos demasiado elevados.

También es un propósito proporcionar una caja de soplado que pueda crear una alta magnitud de presión negativa en una región deseada, con fugas de aire tan pequeñas como sea posible.

Un objetivo adicional consiste en proporcionar una caja de soplado que permita que la elevada magnitud de presión negativa creada por la caja se mantenga en un grado adecuado en diferentes situaciones de curso, sin que exista peligro para el cable o para la banda.

Los propósitos mencionados en lo anterior se consiguen con una caja de soplado que se caracteriza por lo que se define en la parte caracterizadora de la reivindicación independiente de las reivindicaciones de patente que se presentan más adelante.

Una caja de soplado de acuerdo con la invención se utiliza convencionalmente para crear una región de presión negativa en el receptáculo o cavidad entre dos cilindros de secado de la sección de secado de una máquina de fabricación de papel, o máquina papelera, en el paso de apriete que se abre entre un cilindro de secado y el cable, con el fin de proporcionar soporte a la marcha de la banda y mejorar la capacidad de funcionamiento de la máquina. Por otra parte, una caja de soplado de acuerdo con la invención puede utilizarse también en lugares diferentes de una máquina papelera o de máquinas correspondientes, como componen-

te que proporciona soporte a la marcha de la banda y mejora la capacidad de funcionamiento.

Una caja de soplado típica de acuerdo con la invención, que está dispuesta, por ejemplo, en la cavidad existente entre dos cilindros de secado de la sección de secado de una máquina papelera, comprende unos miembros destinados a mantener la presión negativa en al menos una región de presión negativa situada entre el cable y la caja de soplado.

Estos miembros comprenden:

- un miembro de bloqueo que está dispuesto, con respecto al sentido de desplazamiento del cable, al comienzo y/o al final de dicha región de presión negativa, de tal modo que dicho miembro de bloqueo se extiende a través del cable y sobresale en dirección al cable, y es susceptible de desplazarse con respecto a la caja de soplado, con el fin de hacer posible el mantenimiento de una diferencia de presiones entre dicha región de presión negativa y la región situada exteriormente a esta región, y

- unos miembros de soplado con los que se eyecta aire mediante unas corrientes de aire situadas entre dicho miembro de bloqueo y el cable, desde dicha región de presión negativa, y/o con los cuales se impide que el aire entre en dicha región de presión negativa.

Dicho miembro de bloqueo está unido a la caja de soplado por medio de un miembro de articulación, tal como una junta de unión basculante. El miembro de articulación permite al miembro de bloqueo rotar alrededor del punto de articulación del miembro de articulación, debido a la diferencia de presiones existente entre la presión que actúa sobre la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo, dirigida hacia el cable, y la presión que actúa sobre la superficie trasera del miembro de bloqueo, que se dirige en alejamiento del cable.

De forma ventajosa, la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo, que sobresale hacia el cable, está dotada de una forma tal, que la distancia de la superficie desde el cable que soporta la banda, cambia a medida que el miembro de bloqueo rota en torno al punto de charnela de la articulación. Así pues, el miembro de bloqueo está dispuesto de manera que rote alrededor del punto de articulación, debido a la presión que actúa sobre su superficie trasera, dirigida en alejamiento del cable, de tal modo que el miembro de bloqueo sobresalga hacia el cable. En correspondencia, el miembro de bloqueo está dispuesto de manera que rote alrededor del punto de articulación como consecuencia de la presión que actúa sobre su superficie de bloqueo, dirigida hacia el cable, de tal modo que el miembro de bloqueo sobresalga en alejamiento del cable.

El miembro de bloqueo que se utiliza en la solución de acuerdo con la invención, se mueve de forma sustancialmente más delicada que un miembro de bloqueo que sobresalga por medio de un resorte hacia el cable. Mediante el control de la presión que actúa sobre la superficie trasera del miembro de bloqueo, dirigida en alejamiento del cable, o sobre la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo, resulta fácil ajustar la distancia del miembro de bloqueo desde el cable, es decir, el espacio de separación entre la caja de soplado y el cable. La superficie trasera del miembro de bloqueo, dirigida en alejamiento del cable, puede disponerse de modo que constituya una frontera con un espacio presurizado independiente o con un

espacio presurizado que puede ser controlado de forma parcialmente independiente. Mediante el control de la presión de este espacio, es posible empujar el miembro de bloqueo hacia el cable con una presión deseada. Aun un cambio muy pequeño en la presión hace que el miembro de bloqueo se desplace en la dirección deseada. Por tanto, un miembro de bloqueo que pueda hacerse girar libremente en torno al punto de charnela de la articulación, puede ser empujado fácilmente hacia la caja de soplado como consecuencia de un pequeño "grumo en el papel" o algún otro acercamiento del cable, sin que se produzcan daños en el cable o en el verdadero miembro de bloqueo.

Incluso un cambio pequeño en la presión sobre uno de los lados del miembro de bloqueo provoca que el miembro de bloqueo se desplace hacia el cable o en alejamiento del cable. Los chorros de aire que están soplando a lo largo de la superficie del miembro de bloqueo y que eyectan aire desde la región de presión negativa, provocarán una presión negativa entre el miembro de bloqueo y el cable, de tal modo que esta presión negativa empuja el miembro de bloqueo hacia el cable e impide que las fugas de aire entren en la región de presión negativa. Puede impedirse que el miembro de bloqueo se extienda demasiado cerca del cable con la ayuda de un limitador mecánico, contra el cual choca el miembro de bloqueo cuando gira hacia la posición extrema permitida, y que impide, de esta forma, que el miembro de bloqueo rote más allá de esta posición extrema. De esta manera, puede disponerse una caja de soplado de acuerdo con la invención muy cerca de la banda.

Cuando se utiliza una caja de soplado de acuerdo con la invención, es posible disponer, ventajosamente, tanto los miembros de bloqueo como las boquillas de soplado al comienzo, al igual que al final, de la región de presión negativa, en virtud de lo cual las boquillas soplan/eyectan aire fuera de la región de presión negativa, a lo largo de la superficie del miembro de bloqueo. Juntos, las corrientes de aire de eyección y los miembros de bloqueo evitan de manera eficaz que escape aire desde el exterior de la región de presión negativa y se introduzca en la región de presión negativa. Las boquillas, que pueden estar unidas fijamente a la caja de soplado, pueden disponerse a una distancia segura de la banda.

Además, el miembro de bloqueo y la boquilla de soplado, situada en el punto correspondiente, se han conformado con una forma ventajosamente congruente, de tal manera que la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo pasa a lo largo de la superficie exterior de la boquilla cuando el miembro de bloqueo está rotando, y abandona un espacio de separación de un tamaño deseado entre la boquilla y la superficie de bloqueo. La superficie de bloqueo y la boquilla se han conformado, ventajosamente, con una forma tal, que el espacio de separación entre ellas crece a medida que el miembro de bloqueo es empujado en alejamiento del cable, con lo que se permite fluir al exterior más aire que en el estado normal, desde detrás del miembro de bloqueo, o, en otras palabras, desde el espacio situado entre la superficie trasera del miembro de bloqueo y la caja de soplado. A continuación, la presión en el espacio situado detrás del miembro de bloqueo se reducirá, y el miembro de bloqueo podrá ser empujado más fácilmente que antes en alejamiento del cable. De esta manera, el miembro de bloqueo puede ser empujado rápidamente en alejamiento del

cable, por ejemplo, cuando un “grumo en el papel” empuja el cable hacia la caja de soplado.

Cuando se desee, es también posible disponer miembros dentro de la caja de soplado con el fin de aspirar aire de modo que se aleje de la región de presión negativa. Puede identificarse de este modo la presión negativa, incluso hasta un nivel por encima de 5 kPa. Además, es posible, cuando se requiera, mantener una presión negativa más baja que esta presión negativa intensificada, tal como una presión negativa de entre 0,1 y 0,4 kPa, en las otras partes de la cavidad o, en otras palabras, en el exterior de la región de presión negativa intensificada.

En una caja de soplado de acuerdo con la invención, un miembro de bloqueo dispuesto al comienzo de la región de presión negativa puede ser unido por su primer extremo, según se observa en el sentido de desplazamiento de la banda, a la caja de soplado, por ejemplo, por medio de una junta de unión basculante, que permite un movimiento sin rozamiento o casi sin rozamiento del miembro de bloqueo alrededor del punto de charnela o articulación de la junta de unión basculante. Puede unirse un contrapeso al primer extremo del miembro de bloqueo con el fin de mantener el miembro de bloqueo en equilibrio a la distancia deseada de la banda durante una marcha normal. Esto hace más fácil mantener el espacio de separación entre la banda y el miembro de bloqueo con el tamaño que se desee. Gracias al contrapeso, el miembro de bloqueo se encuentra en un estado particularmente móvil; en otras palabras, puede hacerse girar en alejamiento del cable o hacia el cable de forma sensible.

Se ha dispuesto una boquilla de soplado, según se observa en el sentido de marcha del cable, en el segundo extremo, ventajosamente, del miembro de bloqueo (es decir, en el extremo de salida del cable), miembro de bloqueo que está dispuesto al comienzo de la región de presión negativa, dentro de la caja de soplado, y que, según se observa en el sentido de marcha del cable, está unido por su primer extremo (es decir, por el extremo de entrada del cable) a la caja de soplado a través de una junta de unión basculante.

Un miembro de bloqueo que está dispuesto dentro de la caja de soplado, en el extremo de la región de presión negativa, puede ser unido por su primer o su segundo extremo, según se observa en el sentido de marcha del cable, a la caja de soplado a través de una junta de unión basculante. Ventajosamente, se ha dispuesto, en unión con el primer extremo del miembro de bloqueo, una boquilla de soplado, según se observa en el sentido de marcha del cable.

Es posible disponer un limitador en la caja de soplado, típicamente, dentro de la estructura de la boquilla de soplado, de tal manera que el limitador evite que el miembro de bloqueo gire hasta situarse más cerca del cable que una distancia mínima predeterminada con respecto al cable.

El miembro de bloqueo puede estar fabricado como una estructura uniforme con una anchura sustancialmente igual a la anchura de la banda. Si se desea, el miembro de bloqueo puede fabricarse de dos, tres o más partes, por ejemplo, de piezas que tienen una longitud de 0,5 m a 1,5 m, típicamente de aproximadamente 0,8 m, y que se disponen una tras otra en la dirección transversal de la banda, de tal modo que constituyen un miembro de bloqueo con la anchura de la banda. En este último caso, las distancias de las diferentes partes del miembro de bloqueo con

respecto al cable pueden ser controladas de forma independiente. De esta manera, es posible, por ejemplo, permitir de forma independiente los movimientos de las porciones de borde del cable y garantizar que la presión negativa se mantiene en la magnitud deseada también en estas regiones.

La invención se describe con mayor detalle más adelante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 muestra esquemáticamente una caja de soplado de acuerdo con la invención, dispuesta dentro de la cavidad formada entre dos cilindros de secado de la sección de secado de una máquina de fabricación de papel provista de un curso de un único cable;

la Figura 2 muestra esquemáticamente la sección transversal de la construcción o estructura de un miembro de bloqueo y de una boquilla de soplado, que es adecuada para aplicación en una caja de soplado de acuerdo con la invención;

la Figura 3 ilustra esquemáticamente la sección transversal de la región de presión negativa definida por una caja de soplado de acuerdo con la invención, sus miembros de bloqueo y el cable;

la Figura 4 muestra la solución de acuerdo con la Figura 3, cuando un “grumo en el papel” presiona el cable contra la caja de soplado; y

la Figura 5 ilustra esquemáticamente, en una vista en planta superior, la caja de soplado de acuerdo con la Figura 1 y el cable.

La Figura 1 muestra una sección transversal de la sección de secado de una máquina de fabricación de papel, o máquina papelera, provista de un único curso de cable, un receptáculo o cavidad 16, formada entre sus dos cilindros de secado 10, 12 y un rodillo de succión 14, y en el que se ha dispuesto una caja de soplado 18 de acuerdo con la invención.

La caja de soplado 18 está dispuesta entre el primer cilindro de secado 10 y el segundo cilindro de secado 12, según el sentido de marcha del cable 20, que soporta la banda.

La caja de soplado 18 está dispuesta de modo que cubre el curso o recorrido del cable 20 en el punto en el que el cable se libera o suelta del primer cilindro de secado 10, ó, en otras palabras, en el paso de apriete 22 que se abre entre el cable y el cilindro de secado. La caja de soplado crea en este punto una región de presión negativa intensificada, en el espacio 24 comprendido entre el cable 20 y la caja de soplado 18, con lo que este espacio queda obturado con respecto al resto del espacio de la cavidad 16.

En la solución que se presenta en la Figura 1, la caja de soplado no cubre el recorrido 20 del cable sobre la última parte 26 situada tras el paso de apriete que se abre entre el primer cilindro de secado 10 y el rodillo de succión 14, y no se dirige ninguna presión negativa independiente en esta última parte 26, desde el lado del bolsillo, en el caso que se muestra en la Figura 1. Se evita, de este modo, el doblamiento de la parte central del recorrido del cable, que, en algunos casos, puede ser el resultado de utilizar una presión negativa demasiado alta. Ventajosamente, la caja de soplado cubre menos de la mitad, típicamente en torno a un quinto, del recorrido 20 del cable entre el cilindro de secado 10 y el rodillo de succión 14. Por supuesto, es también posible aplicar la invención en soluciones de caja de soplado semejantes en las que la caja de soplado cubre una parte del recorrido del cable mayor que la mencionada anteriormente.

Cuando se desee, es también posible dirigir contra este último curso 26 del cable o una porción del mismo, una presión negativa que sea más débil que la anteriormente descrita. Es posible, por ejemplo, disponer una o más aberturas de succión 19', que están unidas a un tubo de succión o similar, en el lado 19 de la caja de soplado, dirigidas hacia el rodillo de succión. Por otro lado, puede crearse también la presión negativa eyectando aire en alejamiento del espacio situado entre la caja de soplado 18 y el rodillo de succión 14, con la ayuda de unas corrientes de aire 21.

En el caso de la Figura 1, la caja de soplado 18 cubre la parte principal del recorrido 28 del cable entre el segundo cilindro de secado 12 y el rodillo de succión 14.

Con el fin de obturar el espacio 24 con respecto al resto del espacio de la cavidad, la caja de soplado 18 está provista de dos miembros de bloqueo 30, 32. Así, la caja de soplado tiene un primer miembro de bloqueo 30 en el lado de entrada de la región de presión negativa 24, según se observa en el sentido de marcha del cable 20, y un miembro de bloqueo 32 situado en el lado de salida de la región de presión negativa 24, según se observa en el sentido de marcha del cable 20. En el caso de la Figura 1, ambos miembros de bloqueo se han dotado de superficies de Coanda 30' y 32', que se extienden desde la caja de soplado hacia el cable 20.

Se han dispuesto boquillas de soplado en asociación con las superficies de Coanda 30', 32', de tal modo que la primera boquilla 34 sopla aire sobre la primera superficie de Coanda 30' en contra del sentido de marcha del cable 20, y eyecta aire fuera de la región de presión negativa 24 definida por la caja de soplado 18, el cable 20 y los miembros de bloqueo 30, 32.

La segunda boquilla de soplado 36 sopla aire sobre la segunda superficie de Coanda 32' aguas abajo con respecto al sentido de marcha del cable 26, e intensifica con ello la presión negativa en el espacio 24.

Además, en el caso que se muestra en la Figura 1, se han dispuesto unos miembros 38 dentro de la caja de soplado, entre los miembros de bloqueo 30 y 32, con el fin de extraer el aire de la región de presión negativa 24 con la ayuda de una succión. Cuando se desee, la presión negativa puede ser creada únicamente por medio de corrientes de aire.

Los miembros de bloqueo 30, 32 están unidos, por medio de juntas de unión basculantes 40, 42, a las otras estructuras de la caja de soplado, de tal modo que cada miembro de bloqueo puede hacerse girar libremente en torno al punto de charnela de la junta de unión basculante. Así pues, los miembros de bloqueo 30, 32 pueden girar en torno a los puntos de charnela de las articulaciones, de tal modo que las superficies de Coanda 30', 32 de los miembros de bloqueo se desplazan acercándose al cable 20 ó en alejamiento del cable.

En el caso de la Figura 1, ambos miembros de bloqueo 30 y 32 son básicamente iguales. Sin embargo, la solución de acuerdo con la invención puede aplicarse también de tal modo que la caja de soplado tenga tan solo un miembro de bloqueo dotado de una junta de unión basculante o similar. El segundo miembro de bloqueo puede consistir en alguna otra solución que se haya encontrado adecuada. Las superficies de los miembros de bloqueo orientadas hacia el cable pueden también tener una forma que sea diferente de las

superficies de Coanda suavemente arqueadas que se muestran en la Figura 1. Las superficies de bloqueo del miembro de bloqueo pueden estar formadas, por ejemplo, por una placa, que se dobla 2, 3 ó más veces hasta adoptar una forma parcialmente arqueada. De este modo, las superficies de bloqueo pueden estar formadas por secciones de placa rectas.

La Figura 2 muestra en una vista aumentada un miembro de bloqueo que es del mismo tipo que el miembro de bloqueo 30 que se muestra en la Figura 1, por lo que una boquilla de soplado 34 está unida al miembro de bloqueo. El miembro de bloqueo 30 está unido, a través de una junta de unión basculante 40, a las estructuras 44 de la caja de soplado 18. Además, se ha dispuesto un contrapeso 48 en el miembro de bloqueo 30, de tal manera que este contrapeso mantiene el miembro de bloqueo en una posición adecuada con respecto al recorrido del cable 20, ó, en otras palabras, a la distancia deseada del recorrido del cable. Se ha dispuesto un limitador ajustable 54 en el extremo del miembro de bloqueo que está alejado de la articulación, limitador que choca contra la pared limitadora 34' cuando el miembro de bloqueo gira hacia el cable, e impide que el miembro de bloqueo gire más cerca del cable que una distancia predeterminada. Cuando se desee, el limitador puede disponerse en otras partes del miembro de bloqueo. La superficie trasera 50 del miembro de bloqueo 30, que está orientada en alejamiento del cable, forma una frontera con el espacio parcial 52 de la caja de soplado 53.

La boquilla de soplado 34, que eyecta aire hacia fuera desde la región de presión negativa 24 situada entre el cable y la caja de soplado, está dispuesta dentro de las estructuras de la caja de soplado de tal modo que únicamente se deja un espacio de separación muy pequeño 56 entre la superficie de bloqueo 30' del miembro de bloqueo 30 y la superficie exterior 34' de la boquilla de soplado 34. La boquilla de soplado 34, en particular su superficie exterior, y el miembro de bloqueo 30, particularmente su superficie de bloqueo, pueden ser conformados con una forma tal, que el espacio de separación 56 sea muy pequeño, al menos en la denominada posición de descanso del miembro de bloqueo, por lo que se minimiza la cantidad de aire que escapa del espacio de aire 52 a través de este espacio de separación 56 y pasa al interior de la región de presión negativa 24.

Sin embargo, de acuerdo con una realización preferida de la invención, la superficie exterior 34' de la boquilla de soplado y la superficie de bloqueo 30' del miembro de bloqueo se han conformado con una forma tal, que el tamaño del espacio de separación 56 depende de la posición del miembro de bloqueo. El espacio de separación 56 se incrementa o se reduce cuando se hace girar el miembro de bloqueo, tal como se muestra en las Figuras 3 y 4 siguientes.

Las Figuras 3 y 5 ilustran la función de los miembros de bloqueo en una caja de soplado de acuerdo con la invención, en situaciones de marcha diferentes. Los números de referencia que se utilizan en las Figuras 1 y 2 se usan también en la descripción de las Figuras 3 y 5.

La Figura 3 muestra la región de presión negativa 24 creada por la caja de soplado 18, en virtud de la cual la región de presión negativa está formada en el espacio definido por el cable 20, por la caja de soplado 18, así como por el primer miembro de bloqueo 30 y el segundo miembro de bloqueo 32, de acuerdo

con la Figura 2. Ambos miembros de bloqueo están unidos por sus primeros extremos, según se observa en el sentido de marcha del recorrido 20 del cable, a través de juntas de unión basculantes 40, 42, a las estructuras 44, 44' de la caja de soplado. Una primera boquilla de soplado 34 y una segunda boquilla de soplado 36 están dispuestas entre la región de presión negativa y los miembros de bloqueo 30 y 32.

La primera boquilla de soplado 34 está dispuesta de modo que eyecte aire desde la región de presión negativa 24 sobre la superficie de Coanda 30' del miembro de bloqueo 30, aguas arriba con respecto al sentido de marcha del recorrido del cable. La segunda boquilla de soplado 36 está dispuesta de manera que eyecte aire desde el espacio 24 sobre la superficie de Coanda 32' del miembro de bloqueo 32, aguas abajo con respecto a la dirección de marcha del recorrido del cable. Ambos miembros de bloqueo 30, 32 se mantienen a una distancia adecuada a, a' del cable 20, con la ayuda de una presión positiva baja que actúa en los espacios 52, 52', sobre las superficies traseras 50, 50' de los miembros de bloqueo.

El primer espacio 52 está definido por la superficie trasera 50 del primer miembro de bloqueo 30, por las estructuras 45 de la caja de soplado y por la superficie exterior 34' de la primera boquilla de soplado 34. Se deja un pequeño espacio de separación 56 entre el miembro de bloqueo 30 y la superficie exterior 34' de la boquilla, y este espacio de separación permite a la superficie de bloqueo girar alrededor del punto de charnela de la articulación 40. Este espacio de separación 56 es muy pequeño durante el curso normal, por lo que minimiza la cantidad de aire que escapa del espacio 52 al espacio 24. De una forma correspondiente, el segundo espacio 52' se define por la superficie trasera 50' del segundo miembro de bloqueo 32 y por las estructuras 45' de la caja de soplado. Las estructuras 45' que constituyen una frontera con el espacio 52', comprenden una partición 47 que sobresale hacia el cable. La partición 47 se ha dotado de una forma tal, que constituye una juntura relativamente apretada conjuntamente con el miembro de bloqueo 32, y principalmente con el extremo del miembro de bloqueo que apunta en alejamiento de la región de presión negativa 24. El miembro de bloqueo 32 y la partición 47 están conformados con una forma tal, que el espacio de separación muy pequeño 56' que se deja entre ellos aún permite que el miembro de bloqueo 32 gire alrededor del punto de charnela de la junta de unión basculante 42. Durante una marcha normal, el espacio de separación 56' es tan pequeño, que minimiza la cantidad de aire que fluye al exterior desde el espacio 52'.

El espacio de separación entre el segundo miembro de bloqueo 32 y la segunda boquilla de soplado 36 no forma una frontera directamente con el espacio 52' y, por tanto, este espacio de separación no tiene ningún efecto directo en la presión dentro del espacio 52'.

La Figura 4 muestra una caja de soplado de acuerdo con la Figura 3, en una situación en la que un "grumo de papel" 27 ó similar presiona el cable 20 contra los miembros de bloqueo 30 y 32, sin que, sin embargo, el cable toque estos miembros. Las distancias b, b' entre el cable 20 y las superficies de bloqueo 30', 32' de los miembros de bloqueo 30, 32 son más cortas que las distancias a, a' del caso que se muestra en la Figura 3. Las líneas discontinuas de la Figura 4 muestran

el recorrido del cable en la situación que se muestra en la Figura 3. Las corrientes de aire de eyección de las boquillas 34, 36 impiden que el cable toque la superficie de bloqueo. En una solución de acuerdo con la invención que se sirve de miembros de bloqueo 30, 32 muy móviles, un incremento en la presión sobre el lado de la superficie de bloqueo de los miembros de bloqueo provocará que los miembros de bloqueo sobresalgan hacia dentro al interior de la caja de soplado o, en otras palabras, hacia los espacios 52, 52'.

El primer miembro de bloqueo 30 y la boquilla de soplado 34 se han conformado con una forma tal, que el espacio de separación 56 entre la superficie de bloqueo 30' y la superficie exterior 34' de la boquilla se incrementa y el aire puede fugarse al exterior desde el espacio 52 a medida que el miembro de bloqueo es empujado hacia la caja de soplado. A medida que el aire se fuga al exterior desde el espacio 52, la presión o fuerza contenida en el mismo, que normalmente empuja el miembro de bloqueo hacia el cable, se verá reducida, y el miembro de bloqueo permitirá que el "grumo en el papel" sea empujado hacia la caja de soplado o, en otras palabras, que el miembro de bloqueo sea retirado de la trayectoria del "grumo en el papel" y del cable. De esta manera se evitan daños innecesarios en el cable o en los componentes de la caja de soplado.

El espacio presurizado 52' situado en el lado trasero del segundo miembro de bloqueo 32, se define por el lado trasero 50' del miembro de bloqueo y también por las estructuras 45' de la caja de soplado, desde las que sobresale una partición 47 hacia el segundo miembro de bloqueo 32. Cuando un "grumo de papel" 27 presiona el cable 20 y, por tanto, indirectamente también el miembro de bloqueo 32, el miembro de bloqueo, muy móvil, rota alrededor del punto de charnela de la articulación 42 y es empujado hacia la caja de soplado. El movimiento del miembro de bloqueo tiene como resultado que el espacio de separación 56' existente entre el miembro de bloqueo y la partición 47 se incrementa, por lo que el aire puede fugarse fuera del espacio 52'. En consecuencia, la presión en el espacio 52' se ve reducida, y el miembro de bloqueo puede ser empujado en alejamiento de la trayectoria del "grumo en el papel" y del cable con mayor facilidad que anteriormente y sin ningún daño.

El miembro de bloqueo 30 que se muestra en las Figuras 1 a 4 puede estar formado, según la dirección transversal al cable, por dos o más componentes del miembro de bloqueo que giran independientemente, 30a, 30b, ..., 30k, componentes que están unidos uno tras otro de tal manera que forman una entidad que se extiende a través de la banda. La Figura 5 muestra, en una vista en planta superior, una caja de soplado 18 que se ha dispuesto enfrente del cable 20 y que contiene un miembro de bloqueo formado por varios componentes de miembro de bloqueo independientes 30a, 30b, 30c, 30d, ..., 30k. Cada componente de miembro de bloqueo ocupa su lugar, de acuerdo con la invención, a una distancia adecuada del cable. En el caso que se muestra en la Figura 5, los bordes del cable se doblan alejándose de la caja de soplado y, por tanto, los componentes 30a y 30a' de miembro de bloqueo situados en las regiones de borde sobresalen más lejos hacia fuera desde la caja de soplado que los otros componentes de miembro de bloqueo. Los siguientes componentes 30b, 30b' de miembro de bloqueo sobresalen también ligeramente más hacia fuera que los

componentes 30k de miembro de bloqueo situados en la parte central de la caja de soplado.

Un defecto en la forma del cable y/o de la caja de soplado puede compensarse dividiendo el miembro de bloqueo en componentes, al imitar éstos la forma arqueada con una línea quebrada. La distancia del miembro de bloqueo al cable puede ser controlada individualmente para cada componente de miembro de bloqueo, cuando se requiera.

Se ha constatado ahora que la superficie de bloqueo de un miembro de bloqueo "flotante" dispuesto en la caja de soplado, similar a la superficie de bloqueo que se muestra en las Figuras 1 a 4, encontrará automáticamente la distancia correcta al cable adyacente. Es ahora posible suprimir los resortes y otros obstáculos mecánicos que se utilizaban anteriormente para restringir o limitar los movimientos del miembro de bloqueo, y se permite al miembro de bloqueo moverse libremente o casi libremente tan cerca del cable como quiera desplazarse.

El miembro de bloqueo soportado de forma que sea móvil, de acuerdo con la invención, encuentra la distancia correcta al cable también a medida que el cable se dobla. Es así posible, con la ayuda del miembro de bloqueo, mantener con la caja de soplado una magnitud de presión negativa que sea tan eficaz como resulta posible, con fugas de aire tan pequeñas como sea posible, o, en otras palabras, sin costes energéticos demasiado elevados. Esto compensará también, al menos parcialmente, un cable que se dobla a presiones negativas elevadas.

Cuando se desee, es posible suministrar aire de soplado sobre el lado trasero de un miembro de bloqueo de acuerdo con la invención, es decir, al interior del espacio definido por la superficie del miembro de

bloqueo que está orientada en alejamiento del cable. Dependiendo de la manera como se suministre el aire de soplado, y dependiendo de la forma que se haya dado a los componentes, la diferencia de presiones presionará el miembro de bloqueo del modo deseado, en dirección al cable o en alejamiento del cable. Por otra parte, el espacio o ranura de separación entre el miembro de bloqueo y la boquilla de soplado o alguna otra partición limitadora, puede diseñarse de tal manera que el espacio o ranura de separación experimente fugas de aire y altere la presión, de una forma controlada, sobre el lado trasero del miembro de bloqueo, cuando se requiera. Este espacio de separación puede ser dotado de una forma tal, que la presión que actúa sobre el lado trasero del miembro de bloqueo es función de la distancia entre la superficie del miembro de bloqueo y el cable. Entonces, la presión cambiará de un modo controlado en el espacio situado en el lado trasero del miembro de bloqueo, por ejemplo, cuando un "grumo en el papel" presiona el miembro de bloqueo hacia dentro, al interior de la caja de soplado, y la presión que actúa en el miembro de bloqueo se reducirá. O bien, de este modo, la fuerza en dirección al cable provocada por la presión negativa puede ser reducida a cortas distancias, es decir, cuando la distancia al cable es corta.

Un miembro de bloqueo de acuerdo con la invención, que "flota" en el flujo de aire, y una boquilla de soplado conectada a él proporcionan una estructura segura, que se controla por sí misma. El chorro procedente de la boquilla de soplado actúa como un "lecho" entre el cable y la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo. La distancia entre la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo y el cable puede mantenerse muy corta de una manera segura.

REIVINDICACIONES

1. Una caja de soplado (18) destinada a soportar el curso de la banda en una máquina de fabricación de papel o máquina papelería, o similar, de tal manera que la caja de soplado comprende miembros para mantener una presión negativa al menos en una región de presión negativa (24) situada entre el cable (20) y la caja de soplado, de modo que dichos miembros comprenden:

- un miembro de bloqueo (30, 32), dispuesto, con respecto al sentido de marcha del cable, al comienzo y/o al final de dicha región de presión negativa, de manera que dicho miembro de bloqueo se extiende transversalmente al cable y sobresale hacia el cable, y es movable en relación con la caja de soplado, con el fin de hacer posible mantener una diferencia de presiones entre dicha región de presión negativa y la región que queda fuera de esta región, y

- miembros de soplado (34, 36), con los cuales se eyecta aire mediante corrientes de aire entre dicho miembro de bloqueo y el cable, desde dicha región de presión negativa, y/o con los que se impide que el aire entre en esta región de presión negativa,

caracterizada porque

- el miembro de bloqueo está unido a la caja de soplado a través de un miembro de articulación (40, 42) que permite al miembro de bloqueo rotar alrededor del punto de charnela del miembro de articulación, debido a la diferencia de presiones entre la presión que actúa sobre la superficie de bloqueo (30', 32') del miembro de bloqueo orientada hacia el cable, y la presión que actúa sobre la superficie trasera (50, 50') del miembro de bloqueo, orientada en alejamiento del cable.

2. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la superficie de bloqueo (30', 32') del miembro de bloqueo que se extiende hacia el cable está arqueada formando una superficie denominada de Coanda.

3. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque se han dispuesto un miembro de bloqueo (30, 32) y miembros de soplado (34, 36) al comienzo y al final de la región de presión negativa, dentro de la caja de soplado, a fin de extraer aire por eyección de la región de presión negativa.

4. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque

- se han dispuesto unos miembros (38) dentro de la caja de soplado, entre el comienzo y el final de la región de presión negativa, con el fin de extraer aire de la región de presión negativa con succión.

5. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque

- al menos un miembro de bloqueo está unido a la caja de soplado por una junta de unión basculante, por su primer extremo, según se observa en el sentido de marcha del cable, y porque

- un contrapeso (48) está unido al primer extremo de este miembro de bloqueo con el fin de mantener el miembro de bloqueo en equilibrio a una distancia deseada del cable durante una marcha normal y/o durante la parada, es decir, con el fin de mantener el espacio de separación entre el cable y el miembro de bloqueo en el valor deseado.

6. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el miembro de bloqueo dispuesto en la caja de soplado al comienzo de la

región de presión negativa, está unido a la caja de soplado por medio de una junta de unión basculante, por su primer extremo, es decir, por su extremo del lado de entrada, según se observa en el sentido de marcha del cable, y porque

- el segundo extremo de este miembro de bloqueo está dispuesto de modo que se extiende dentro de la caja de soplado hasta una boquilla de soplado dispuesta al comienzo de la región de presión negativa, aunque de tal manera que el miembro de bloqueo es capaz de girar a través de un ángulo predeterminado en torno al punto de charnela de la articulación, sin ser estorbado por la boquilla de soplado.

7. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque un miembro de bloqueo dispuesto dentro de la caja de soplado, al final de la región de presión negativa, está unido por su primer extremo, según se observa en el sentido de marcha del cable, con la caja de soplado por medio de una junta de unión basculante, en la boquilla de soplado dispuesta al final de la región de presión negativa, de tal modo que el miembro de bloqueo es capaz de girar a través de un ángulo predeterminado alrededor del punto de charnela de la articulación, sin ser estorbado por la boquilla de soplado.

8. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque, según se observa en el sentido de marcha del cable, el extremo del lado de salida del miembro de bloqueo dispuesto en la caja de soplado al final de la región de presión negativa, está unido a la caja de soplado por medio de una junta de unión basculante, y porque

- el extremo del lado de salida de este miembro de bloqueo, según se observa en el sentido de marcha del cable, está dispuesto de modo que se extiende o prolonga en una boquilla de soplado dispuesta en la caja de soplado, al final de la región de presión negativa, de tal manera que el miembro de bloqueo es capaz de girar a través de un ángulo predeterminado, alrededor del punto de charnela de la articulación, sin ser estorbado por la boquilla de soplado.

9. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el espacio de separación (56, 56') existente entre el miembro de bloqueo y el miembro de soplado está formado de tal modo que

- en el estado equilibrado del miembro de bloqueo, el espacio de separación es tan pequeño que evita esencialmente que se escape el aire del espacio comprendido entre la superficie trasera de la superficie de bloqueo del miembro de bloqueo que está orientada en alejamiento del cable, y la caja de soplado, y pase al interior del espacio comprendido entre el miembro de bloqueo y el cable, y porque

- a medida que el cable es empujado hacia el miembro de bloqueo y la presión se incrementa en el espacio comprendido entre la superficie de bloqueo y el cable, se incrementa entonces el espacio de separación como consecuencia del aumento de la presión, por lo que el aire, que empuja el miembro de bloqueo hacia el cable, puede escapar del espacio comprendido entre la superficie trasera del miembro de bloqueo orientada en alejamiento del cable, y la caja de soplado, de tal manera que esto crea una disminución de la presión en el espacio comprendido entre la superficie trasera del miembro de bloqueo orientada en alejamiento del cable, y la caja de soplado.

10. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque se ha dispuesto un

limitador (54) dentro de la caja de soplado, típicamente en una boquilla de soplado situada dentro de la caja de soplado, de tal modo que este limitador evita que el miembro de soplado sea empujado contra el cable.

11. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la longitud del miembro de bloqueo en la dirección transversal al cable es esencialmente igual a la anchura del cable.

5

12. Una caja de soplado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el miembro de bloqueo está formado por dos o más componentes de miembro de bloqueo que rotan independientemente y que están dispuestos según la dirección transversal al cable, de tal modo que estos componentes están unidos uno tras otro con el fin de formar una entidad que se extiende transversalmente a la banda.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

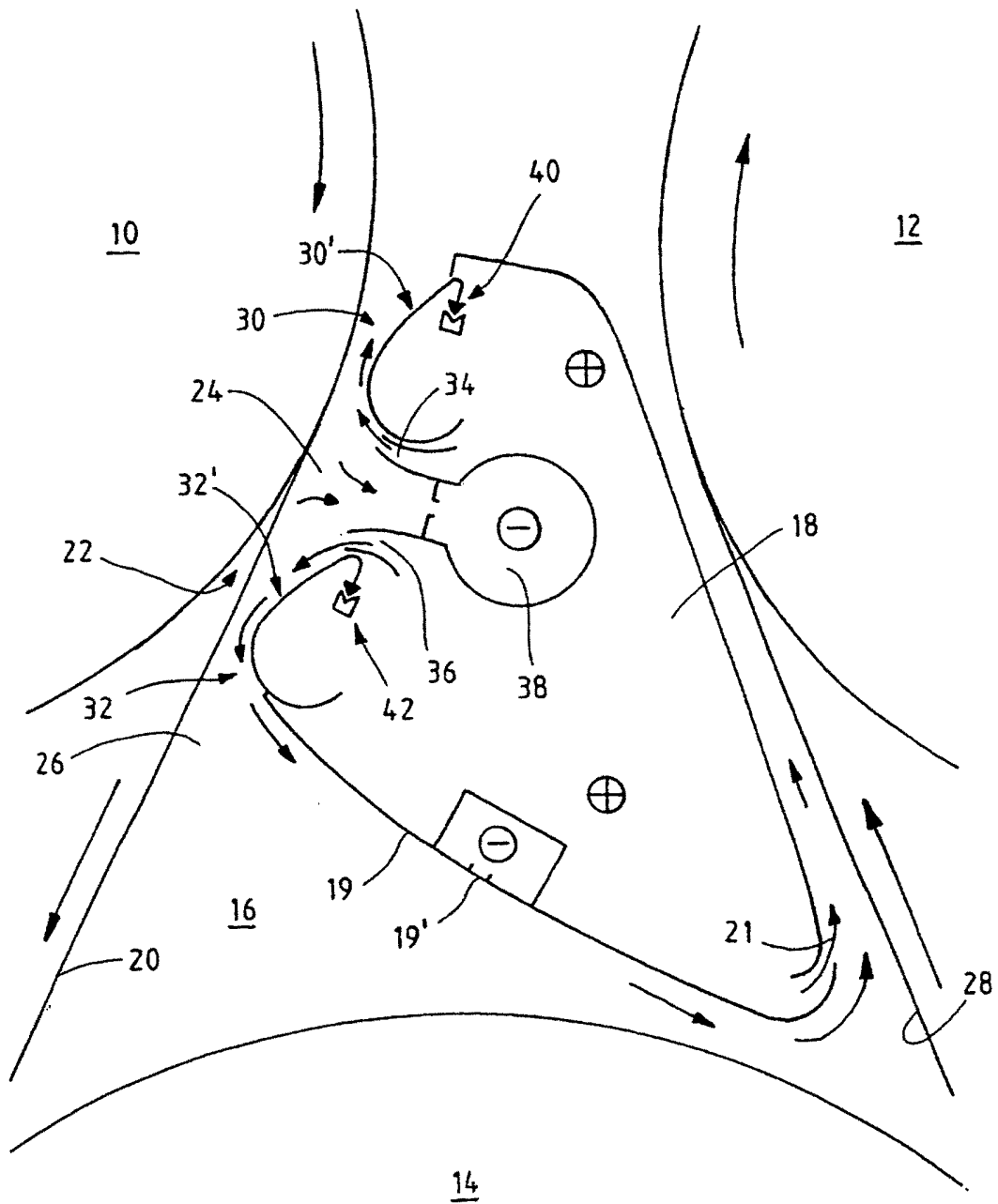


FIG. 1

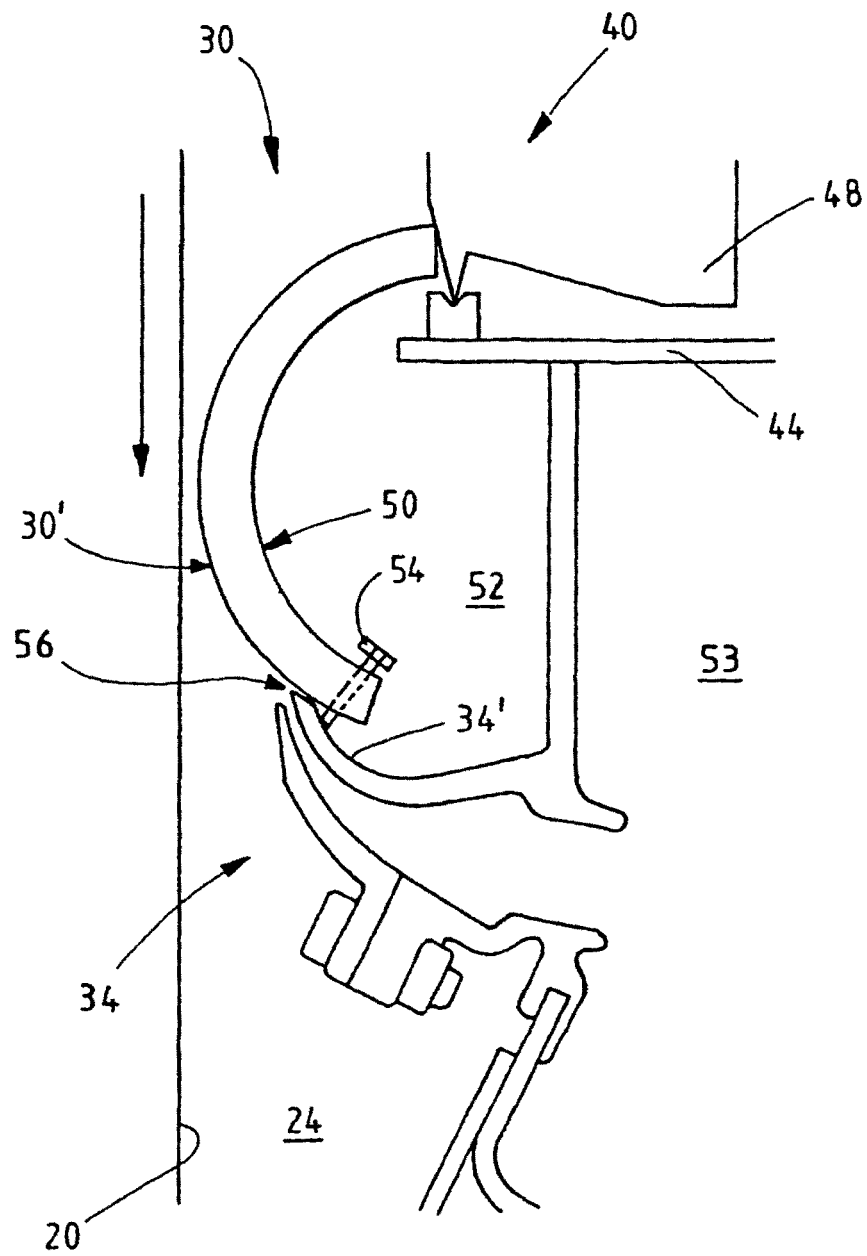


FIG. 2

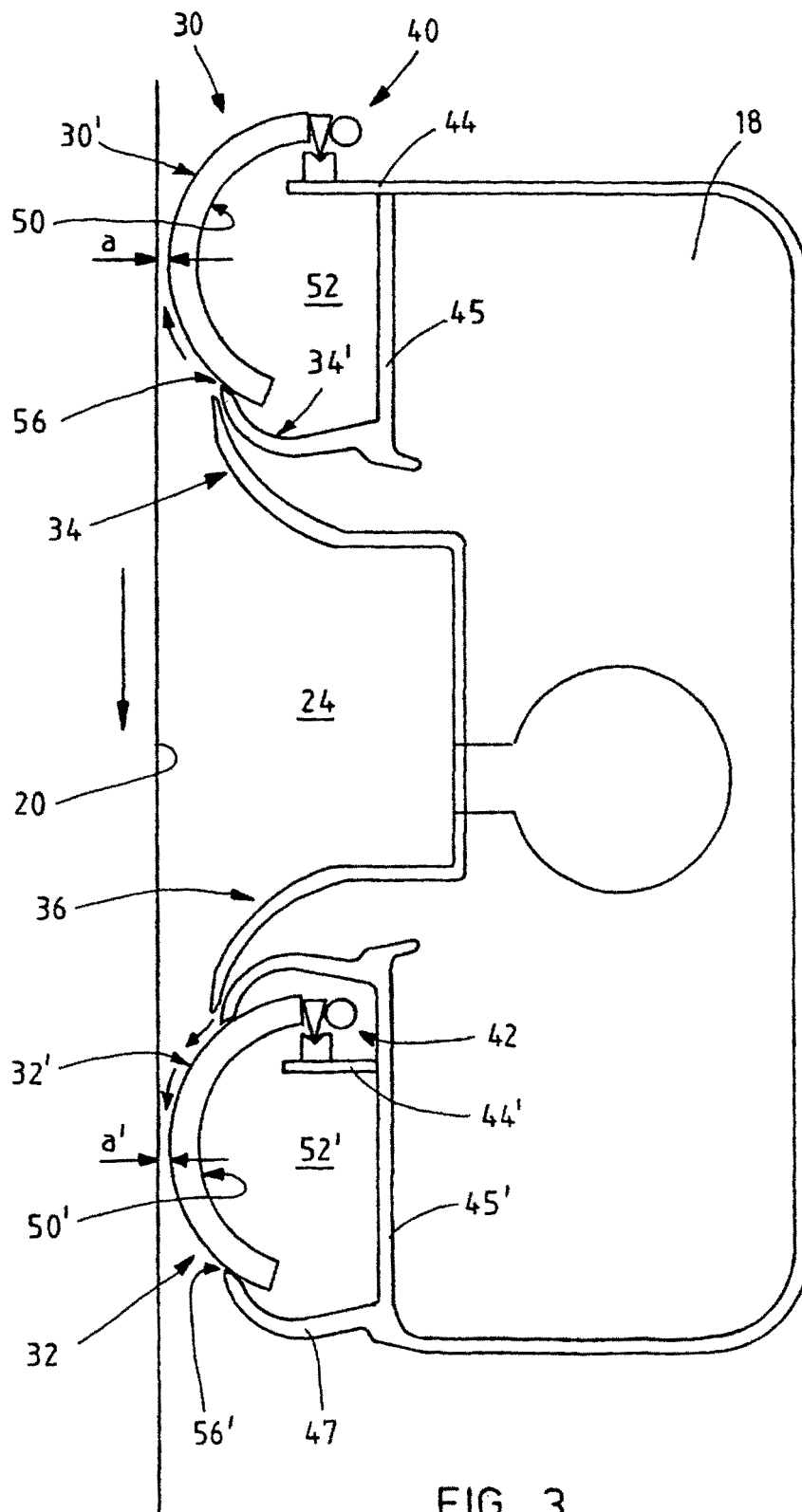


FIG. 3

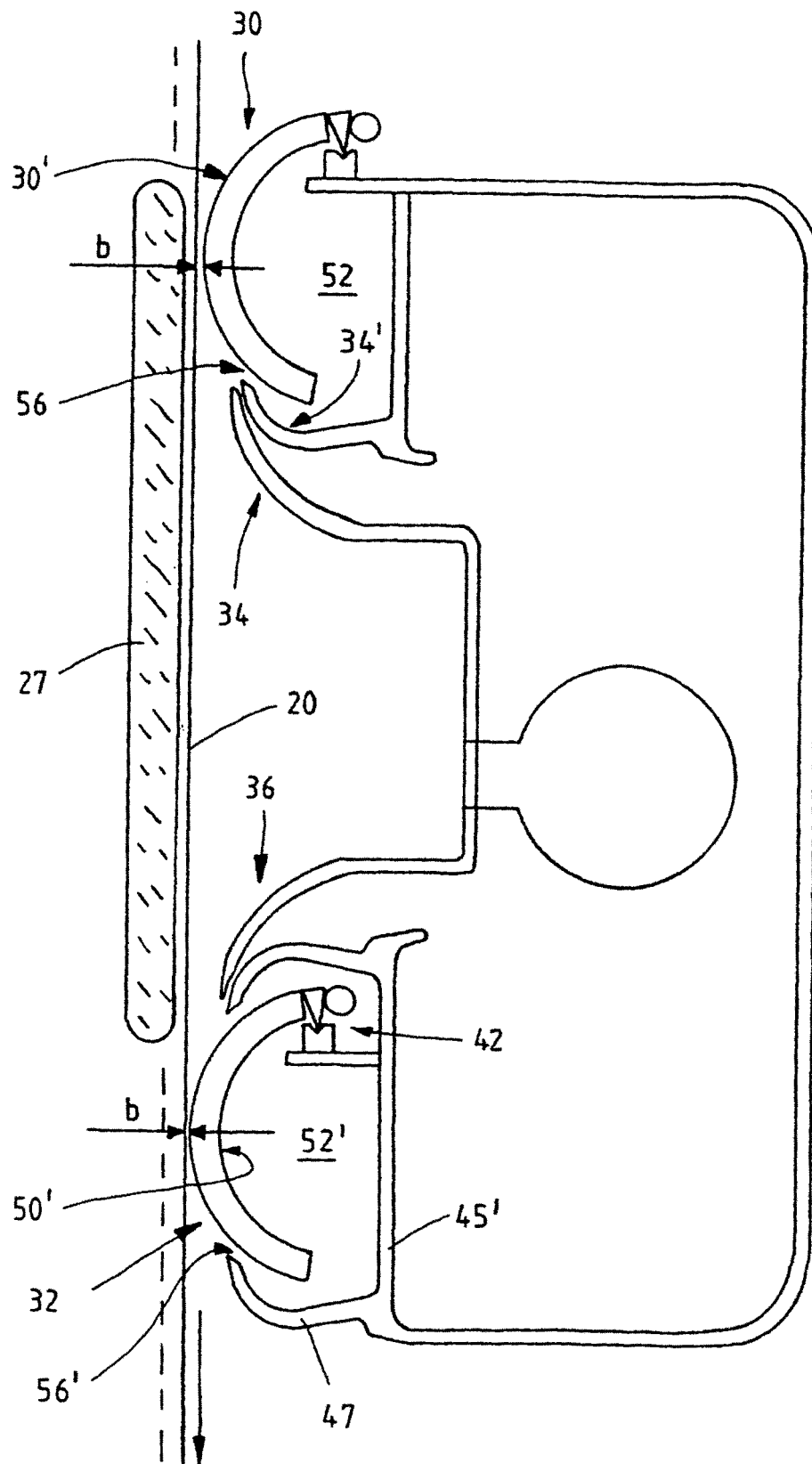


FIG. 4

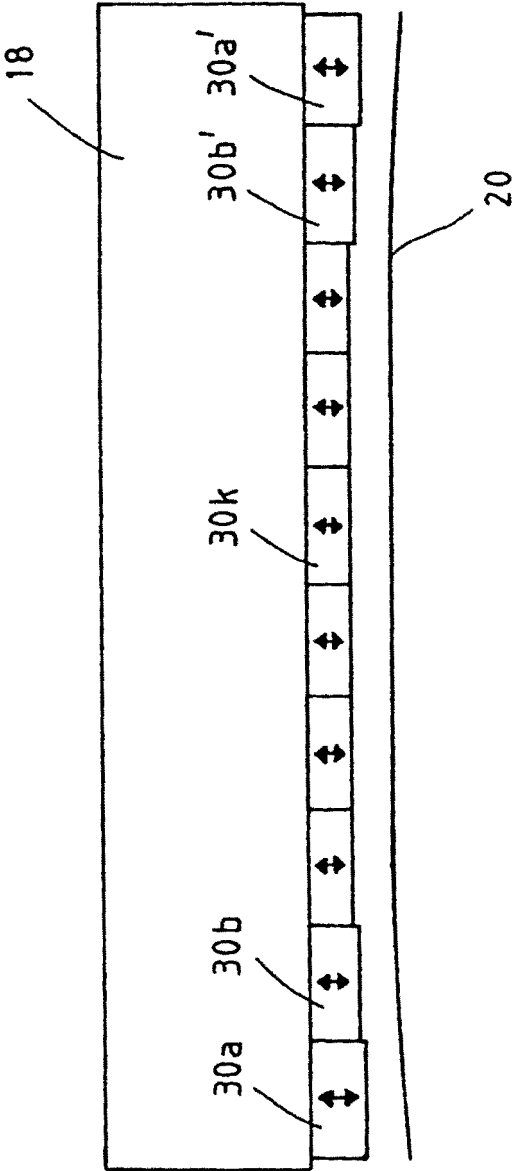


FIG. 5