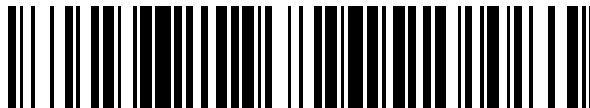


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 440**

51 Int. Cl.:
B29C 44/18 (2006.01)
B29C 44/46 (2006.01)
B29C 44/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07760299 .3**
96 Fecha de presentación: **09.04.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2010364**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA FABRICAR COJINES DE ESPUMA IN SITU CON DISTRIBUCIÓN SELECTIVA DE ESPUMA.**

30 Prioridad:
26.04.2006 US 411708

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.12.2011

73 Titular/es:
SEALED AIR CORPORATION(US)
200 RIVERFRONT BOULEVARD
ELMWOOD PARK, NJ 07407, US

72 Inventor/es:
SPERRY, Charles, R.;
SCOTT, Suzanne, M.;
McNAMARA, Dennis, F., Jr.;
PIUCCI, Vincent, A., Jr. y
SCHAMEL, Michael, J.

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 370 440 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

Procedimiento y aparato para fabricar cojines de espuma in situ con distribución selectiva de espuma.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para fabricar cojines de espuma in situ que tienen una composición de formación de espuma contenida dentro de una bolsa flexible formada a partir de película de polímero suministrada como material de banda continua, sellándose la película de polímero a lo largo de unas juntas de sellado longitudinales y transversales para contener la composición de formación de espuma y cortándose dicha película para separar un cojín de espuma in situ del material de banda restante.

El empaquetado de espuma in situ es una técnica altamente útil para la protección requerida de objetos empaquetados. En su forma más básica, el empaquetado de espuma in situ comprende inyectar una composición de formación de espuma desde un dispensador en un recipiente que contiene un objeto a proteger. Típicamente, el objeto está envuelto en plástico para protegerlo del contacto directo con la espuma en crecimiento (en expansión). Cuando crece la espuma, se expande hacia dentro del espacio hueco entre el objeto y su recipiente (por ejemplo, una caja de cartón corrugado), formando así un cojín a medida para el objeto.

Se realiza una composición común de formación de espuma mezclando un compuesto de isocianato con un material que contiene hidroxilo, tal como poliol (es decir, un compuesto que contiene múltiples grupos hidroxilo), típicamente en presencia de agua y un catalizador. Los precursores de isocianato y poliol reaccionan para formar poliuretano. Al mismo tiempo, el agua reacciona con el compuesto de isocianato para producir dióxido de carbono. El dióxido de carbono hace que el poliuretano se expanda formando una estructura celular espumada, es decir, una espuma de poliuretano, que sirve para proteger el objeto empaquetado.

En otros tipos de empaquetado de espuma in situ, un aparato automatizado produce cojines de espuma in situ haciendo bolsas de película de plástico flexible y dispensando una composición de formación de espuma hacia las bolsas cuando éstas se están formando. Cuando la composición se expande como una espuma dentro de una bolsa, la bolsa se cierra de manera sellada y cae entonces típicamente en un recipiente que contiene el objeto a proteger. La espuma en crecimiento tiende de nuevo a expandirse hacia dentro del espacio disponible, pero no opera así dentro de la bolsa. Debido a que las bolsas están realizadas a partir de plástico flexible, forman cojines individuales de espuma a medida alrededor de los objetos empaquetados. Ejemplos de estos tipos de aparatos de empaquetado han sido cedidos al cesionario de la presente solicitud y se ilustran, por ejemplo, en las patentes US nº 4.800.708, nº 4.854.109, nº 5.027.583, nº 5.376.219 y nº 6.003.288.

Como se observará en las patentes enumeradas anteriormente, el procedimiento típico de formación de un cojín de espuma in situ a partir de una bolsa de plástico es sellar entre sí térmicamente láminas de material de película de plástico, tanto transversal como longitudinalmente, cuando éstas están siendo alimentadas desde un suministro de almacenamiento para formar una bolsa generalmente rectangular con la espuma dentro de ella. En algunos casos, el suministro de almacenamiento del material de película de plástico puede comprender una banda plegada en C de modo que un lado de la bolsa sea un pliegue en vez de una junta de sellado térmico. Los aparatos de empaquetado de espuma in situ que funcionan de acuerdo con tales procedimientos han obtenido una rápida y amplia aceptación en el mercado y han servido bien a sus fines.

Sin embargo, se busca continuamente una mejora en el funcionamiento de tales aparatos. A este respecto, una dificultad asociada a los cojinetes de espuma in situ convencionalmente producidos es que el cojín, cuando se descarga del aparato, no tiene la composición de formación de espuma uniformemente distribuida en el cojín. La composición de formación de espuma tiende a dispensarse hacia el fondo de la bolsa y comienza inmediatamente a expandirse cuando reaccionan los agentes químicos precursores. Es una práctica común para un operario tomar el cojín descargado del aparato, poner el cojín sobre una superficie plana y usar sus manos para redistribuir la composición de formación de espuma dentro del cojín en una capa de espesor generalmente uniforme antes de que el cojín se coloque en un recipiente de transporte.

El problema de esta técnica es en el momento en que el operario es capaz de colocar el cojín sobre la superficie plana, la composición de formación de espuma ya ha experimentado un grado sustancial de expansión. Cuando se redistribuye la espuma ya formada, se perturba la estructura celular de la espuma. Esto puede hacer que el cojín se expanda en volumen en una cantidad menor que aquélla para la que fue diseñado y, por tanto, la densidad de la espuma sea mayor que la deseada. Además, la uniformidad de la densidad de la espuma puede verse comprometida, de modo que pueden crearse faltas de uniformidad de densidad sustanciales en el cojín. En consecuencia, el cojín puede no tener las propiedades protectoras para las que fue diseñado.

Los documentos WO 01/70478 A y WO 98/14315 A describen un procedimiento y un aparato que tienen las características de los preámbulos de la reivindicación 1 y la reivindicación 21, respectivamente.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato del tipo anteriormente descrito

que permitan ajustar eficientemente el intersticio entre los elementos de acoplamiento de película primero y segundo.

Breve resumen de la invención

5 Según la presente invención, se proporcionan un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 1 y un aparato que tiene las características de la reivindicación 21. Las formas de realización preferidas de la presente invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

Por lo tanto, una vez descrita la invención en términos generales, se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no están dibujados necesariamente a escala y en los que:

15 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para fabricar cojines de espuma en bolsa de acuerdo con una forma de realización de la invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal esquemática a través del aparato a lo largo de un plano ortogonal al eje del rollo de suministro de película de polímero;

20 La figura 3 es una vista en alzado frontal del aparato que muestra detalles del mecanismo para atravesar el dispensador de espuma;

La figura 4 es una ilustración esquemática de un cojín que muestra un posible patrón en el que se dispensa la composición de formación de espuma de acuerdo con una realización de la invención;

25 La figura 5a es una ilustración esquemática de un cojín después de la etapa a través del dispositivo de dispersión, de acuerdo con una forma de realización de la invención;

30 La figura 5b es una vista en sección transversal a través del cojín de la figura 5a;

La figura 6 es una vista en perspectiva esquemática de una parte de un aparato de acuerdo con otra forma de realización de la invención, que tiene un sistema de suministro y accionamiento de película alternativo;

35 La figura 7 es una vista en planta desde arriba del sistema de suministro y accionamiento de película del aparato de la figura 6;

La figura 8 es una vista lateral del sistema de suministro y accionamiento de película;

40 La figura 9 es una vista lateral esquemática del sistema de accionamiento de película con el dispositivo de dispersión y el dispositivo de sellado transversal y corte, que muestra una composición de formación de espuma que se está dispensando al comienzo de un ciclo de fabricación del cojín;

45 La figura 10 es una vista similar a la figura 9 en un instante posterior en el que el sistema de accionamiento de película está operativo para accionar la película y el dispositivo de dispersión se ha activado para ajustar un intersticio predeterminado entre el dispositivo de dispersión y el rodillo de accionamiento para redistribuir la composición de formación de espuma entre las partes de película;

50 La figura 11 es una vista similar a las figuras 9 y 10 en un instante todavía posterior en el que el dispositivo de sellado transversal y corte ha sido activado para sellar y cortar el cojín;

La figura 12 es una vista en alzado frontal de un aparato que tiene un dispensador de espuma pivotante de acuerdo con otra realización de la invención, mostrando el dispensador de espuma en una primera posición;

55 La figura 13 es una vista similar a la figura 12, que muestra el dispensador de espuma en una segunda posición;

La figura 14 ilustra un rodillo de dispersión que tiene una forma en sección transversal no constante a lo largo de su longitud;

60 La figura 15 es una vista en planta esquemática de un cojín formado utilizando el rodillo de dispersión de la figura 14;

La figura 16 es una vista en sección transversal a través del cojín de la figura 15;

65 La figura 17 ilustra una estructura generalmente en U formada plegando el cojín de la figura 15;

La figura 18 es una vista en perspectiva parcial de un aparato que tiene un rodillo de dispersión accionado de acuerdo con otra realización de la invención; y

5 La figura 19 es una vista en perspectiva parcial del aparato a una escala ampliada, mostrando detalles de la disposición de accionamiento para accionar el rodillo de dispersión.

Descripción detallada de la invención

10 La presente invención se describirá a continuación más completamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas pero no todas las formas de realización de las invenciones. En efecto, la presente invención puede realizarse en muchas formas diferentes y no deberán considerarse limitada a las formas de realización expuestas aquí; en lugar de esto, se proporcionan estas formas de realización de modo que esta exposición satisfaga los requisitos legales aplicables. Números iguales se refieren a elementos idénticos.

15 Las figuras 1 a 3 representan un aparato 20 para fabricar cojines de espuma en bolsa de acuerdo con una forma de realización de la invención. El aparato incluye un par de elementos de bastidor paralelos 22, 24 espaciados uno de otro, cada uno de los cuales tiene forma generalmente de placa, y una pluralidad de varillas de soporte 26 o similares que están conectadas entre los elementos de bastidor 22, 24 para formar un bastidor generalmente rígido. En el extremo superior del bastidor, un par de rodillos locos libremente giratorios 28, 30 están soportados giratoriamente entre los elementos de bastidor 22, 24 para soportar un rollo de suministro 32 de material de película de dos capas. El rollo de suministro comprende dos capas de película de polímero dispuestas una sobre otra y enrolladas después alrededor de un núcleo tubular hueco para formar un rollo del material de película de dos capas. Como se muestra en la figura 2, una capa 34 del material de película de dos capas se desenrolla del rollo de suministro 32 y avanza hacia abajo más allá el rodillo loco 28; la capa 34 puede ser guiada por dos de las varillas 26, como se muestra, o, alternativamente, puede omitirse la varilla superior 26 mostrada en la figura 2. La otra capa 36 del material de película de dos capas se desenrolla del rollo de suministro 32 y a través de una línea de contacto entre el rollo 32 y el otro rodillo loco 30, y avanza a continuación hacia abajo y es guiada por otra varilla 26. Un aparato de, generalmente, del mismo tipo para fabricar cojines de espuma en bolsa utilizando un suministro de película de dos capas se describe en la patente US nº 6.178.725 y la patente US nº 6.472.638.

30 El aparato incluye un rodillo de accionamiento 40 que está montado giratoriamente entre los elementos de bastidor 22, 24 cerca de un extremo inferior del bastidor y es accionado por un motor 42 montado en el elemento de bastidor 24. El aparato incluye además un par de rodillos accionados 44, 46 transversalmente espaciados y libremente giratorios montados sobre un árbol 48 que se extiende entre los elementos de bastidor 22, 24. Los rodillos accionados 44, 46 forman líneas de contacto con el rodillo de accionamiento 40. Las capas de película 34, 36 son enfiladas a través de las líneas de contacto entre los rodillos accionados y el rodillo de accionamiento, como se muestra en la figura 2. El rodillo de accionamiento 40 incluye una superficie exterior que es resilientemente compresible y agarra por fricción la película, de modo que la película es accionada por el rodillo de accionamiento sustancialmente sin deslizamiento. Por ejemplo, el rodillo de accionamiento puede estar formado por un rodillo cilíndrico rígido cubierto con un manguito de material de espuma, tal como espuma de silicona, que tiene una dureza de durómetro de 70 Shore A y que tiene un espesor de aproximadamente 0,25 pulgadas. Como se ilustra, los rodillos accionados 44, 46 pueden tener crestas circunferenciales que están espaciadas una de otra a lo largo de la dirección longitudinal de los rodillos para impartir crestas longitudinales a los bordes de las capas de película, lo que da rigidez a los bordes de la película y ayuda también a asegurar que la película sea guiada recta hacia fuera de los rodillos y no se enrolle en el rodillo de accionamiento 40.

50 El aparato comprende además un dispensador de espuma 50 que está montado sobre un carro 52 dispuesto entre las dos capas de película 34, 36. El carro 52 está montado de manera deslizante sobre un carril de guía 54 que se extiende entre los elementos de bastidor 22, 24. Un tornillo de alimentación giratorio 56 está montado giratoriamente entre los elementos de bastidor y es accionado por un motor reversible 57. El tornillo de alimentación se acopla a una tuerca (no mostrada) del carro 52. Así, la rotación del tornillo de alimentación 56 en una dirección hace que el carro 52 y el dispensador 50 se muevan hacia la izquierda a lo largo del carril de guía 54 en la figura 3, y la rotación del tornillo de alimentación en la dirección opuesta mueve el carro y el dispensador hacia la derecha en la figura 3. La variación en la velocidad rotacional del tornillo 56 hace que se modifique la velocidad de movimiento del dispensador. El dispensador de espuma es alimentado por unos tubos flexibles de alimentación 58, 60 que alimentan dos productos químicos precursores al dispensador, en donde se mezclan los productos químicos precursores (ya sea internamente dentro de una cámara de mezclado del dispensador o externamente tras ser dispensados desde el dispensador) para formar una composición de formación de espuma. La composición se dispensa entre las dos capas 34, 36 del material de película de polímero en una localización justo encima (aguas arriba) del rodillo de accionamiento 40 y los rodillos accionados 44, 46.

65 Controlando el movimiento (es decir, el posicionamiento y, opcionalmente, la velocidad) del dispensador 50 en la dirección transversal, es posible dispensar la composición de formación de espuma en alguno de diversos patrones. Los patrones posibles se multiplican adicionalmente impulsando las capas de película 34, 36 mientras la composición está siendo dispensada (y, opcionalmente, modificando la velocidad del movimiento de la película) y/o interrumpiendo momentáneamente el flujo de la composición una o más veces durante el movimiento transversal del

dispensador 50 y/o durante el movimiento de las capas de película. La figura 4 muestra sólo uno de muchos patrones posibles de la composición de formación de espuma 62 que son factibles de acuerdo con la invención. El patrón en zigzag ilustrado se forma moviendo el dispensador en vaivén de tal manera que el dispensador cambie de dirección tres veces mientras las capas de película 34, 36 son accionadas por el rodillo de accionamiento 40. El patrón es continuo, ya que la composición forma una cinta ininterrumpida. Sin embargo, son posibles también patrones discontinuos (no mostrados) formados por regiones discretas de composición espaciadas una de otra interrumpiendo momentáneamente el flujo de la composición, como se ha señalado. Por ejemplo, puede dispensarse la espuma como dos o más bandas que se extienden transversalmente y están espaciadas longitudinalmente una de otra, como puntos transversal y longitudinalmente espaciados uno de otro, etc.

Una forma de realización alternativa de un sistema de suministro y accionamiento de película de acuerdo con la invención se representa en las figuras 6 a 8. Esta forma de realización emplea un rollo 32' de suministro de una película plegada en forma de C, es decir, una película plana plegada a lo largo de una línea longitudinal medial, de tal manera que un borde de la película plana esté alineado con el otro borde de la película plana, formando así dos partes de película 34' y 36' en relación superpuesta paralela. El rollo de suministro 32' está montado sobre un árbol 33 cuyos extremos opuestos sobresalen más allá de los extremos del rollo y encajan en unas ranuras 35 de los elementos de bastidor 22', 24' que están configuradas para hacer que el rollo se acople al rodillo de accionamiento 40. Las ranuras 35 están inclinadas de tal manera que la gravedad empuje al rollo de suministro contra el rodillo de accionamiento. En consecuencia, la rotación del rodillo de accionamiento hace que el rollo de suministro gire largando la película plegada en forma de C. La película es guiada hacia arriba y sobre un rodillo de guiado libremente giratorio 37 montado giratoriamente entre los elementos de bastidor 22', 24' y las dos capas 34', 36' son separados por un elemento separador 39 para crear espacio para el dispensador que se proyecta entre las capas desde el borde abierto de la película plegada en C. La película se enfila a continuación a través de las líneas de contacto entre el rodillo de accionamiento 40 y los rodillos accionados 44, 46 como en la realización anterior.

En la forma de realización plegada en C del aparato, como se ve mejor en la figura 7, el aparato incluye un dispositivo de sellado longitudinal para sellar las dos capas de película 34', 36' una a otra a lo largo del borde abierto de la película plegada en forma de C después de que la composición de formación de espuma se haya dispensado entre las capas. Pueden utilizarse diversos tipos de dispositivos de sellado longitudinal, sin que la invención esté limitada a este respecto. Un tipo adecuado de dispositivo de sellado longitudinal es un alambre de sellado tal como el descrito en la patente US nº 6.550.229. Este tipo de dispositivo de sellado comprende un alambre de sellado 64 que se enrolla parcialmente alrededor del rodillo accionado 44 y reside en un surco formado en el rodillo (por ejemplo, entre dos de las crestas circunferenciales del rodillo antes mencionadas) de tal manera que, cuando las capas de película pasan a través de la línea de contacto entre el rodillo y el rodillo de accionamiento 40, el alambre de sellado contacta con las capas de película. El alambre de sellado comprende un alambre de resistencia que se calienta al pasar una corriente eléctrica a través del alambre para calentar las capas de película hasta su punto de fusión en la región localizada contactada por el alambre de sellado, sellando así las capas una con otra. Alternativamente, el dispositivo de sellado puede ser como se describe en la patente US nº 6.472.638.

Se reconocerá que, en la primera forma de realización del aparato descrito anteriormente que emplea un rollo de suministro 38 de una película de dos capas, se requiere un dispositivo de sellado longitudinal de este tipo en cada uno de los dos bordes de la película. En consecuencia, un dispositivo de sellado como se describe anteriormente puede asociarse con el otro rodillo accionado 46.

La siguiente descripción de un dispositivo de dispersión y un dispositivo de sellado transversal y corte es aplicable a ambas formas de realización de la invención anteriormente descritas. Las figuras 9 a 11 ilustra esquemáticamente la estructura y el funcionamiento del dispositivo de dispersión y el dispositivo de sellado transversal y corte de acuerdo con una realización de la invención. El aparato incluye un elemento de dispersión 70 que está montado de forma móvil con respecto al rodillo de accionamiento 40 y se extiende paralelo al eje de rotación del rodillo de accionamiento. En la forma de realización ilustrada, el elemento de dispersión 70 comprende un rodillo libremente giratorio que está montado giratoriamente en un bastidor 72; sin embargo, alternativamente, el elemento de dispersión puede ser un elemento no giratorio tal como una varilla o similar o puede ser un rodillo accionado que sea accionado giratoriamente por una disposición de accionamiento adecuada (no mostrada). El propio bastidor 72 está montado giratoriamente en el aparato de tal manera que sea giratorio alrededor del eje del árbol 48 de los rodillos accionados 44, 46. Un motor reversible 75 (figura 1) está acoplado al bastidor 72 para hacer girar el bastidor en una u otra dirección. La rotación del bastidor 72 alrededor del eje del árbol 48 hace que el elemento de dispersión 70 se mueva hacia o desde el rodillo de accionamiento 40. Un codificador (no mostrado) puede asociarse con el bastidor 72 (por ejemplo, el codificador puede estar incorporado en el motor 74) para permitir que se detecte y se controle la orientación giratoria del bastidor controlando adecuadamente el motor 74 en base a la salida del codificador.

La figura 9 representa el bastidor 72 en una posición que coloca el elemento de dispersión 70 en acoplamiento de contacto con el rodillo de accionamiento 40. La rotación del bastidor 72 en una dirección es eficaz para mover el elemento de dispersión hacia fuera del rodillo de accionamiento a fin de crear un intersticio 74 entre ellos, como se muestra en la figura 10. El control del posicionamiento del bastidor 72 es eficaz para ajustar el intersticio 74 a cualquiera de diversas distancias dependiendo de los requisitos del cojín particular que se produzca.

Debido a que el bastidor 72 gira alrededor del eje de los rodillos accionados 44, 46, los rodillos accionados permanecen en acoplamiento de contacto con el rodillo de accionamiento 40 independientemente del posicionamiento rotacional del bastidor 72. De acuerdo con la invención, el bastidor 72 puede posicionarse inicialmente como se muestra en la figura 9, con el elemento de dispersión 70 en acoplamiento de contacto con el rodillo de accionamiento 40. Se hace funcionar el dispensador de espuma 50 para dispensar la composición de formación de espuma 62 entre las capas de película 34, 36. El bastidor 72 es hecho girar para mover el elemento de dispersión 70 hacia fuera del rodillo de accionamiento 40 a fin de ajustar un intersticio predeterminado 74 y el rodillo de accionamiento 40 es hecho girar para accionar la película a través del aparato, como se muestra en la figura 10. El elemento de dispersión 70 ejerce presión sobre la parte de película 34 hacia la parte de película opuesta 36 para hacer que la composición de formación de espuma 62 se redistribuya espacialmente entre las capas de película de una forma deseada cuando la película es guiada por el rodillo de accionamiento 40. Esta redistribución de la composición tiene lugar ventajosamente antes de que la composición haya experimentado cualquier grado significativo de expansión.

La manera en la que se redistribuye la composición viene dictada por el tamaño del intersticio 74 y la configuración del elemento de dispersión 70, así como por si el dispositivo de dispersión gira o es estacionario. Por ejemplo, las figuras 5a y 5b muestran un cojín procesado por un elemento de dispersión de sección transversal cilíndrica circular constante, en donde se modifica el tamaño del intersticio 74 cuando la película está siendo impulsada a través del intersticio. Más particularmente, la composición de formación de espuma se redistribuye para incluir una región de espesor relativamente pequeño 76 producida haciendo más pequeño el intersticio 74, flanqueada por dos regiones de espesor mayor 78 producidas haciendo más grande el intersticio 74. Así, inicialmente, cuando se dispensa la espuma y se hacen avanzar las partes de película, el intersticio 74 se hace mayor para producir una de las regiones gruesas 78, a continuación el intersticio se reduce para producir la región delgada 76 y, finalmente, se incrementa el intersticio para producir la segunda región gruesa 78. Es posible también producir regiones de diferentes espesores configurando el dispositivo de dispersión para que tenga una forma no constante a fin de redistribuir la composición de espuma de una manera no constante en la dirección a lo ancho y/o a lo largo del cojín. La forma asimétrica de las regiones 76, 78, como se representa en la figura 5a, puede producirse dispensando la espuma en una configuración generalmente en forma de C desplazando el dispensador en vaivén cuando la película se hace avanzar y modificando posiblemente la velocidad de la película. Alternativamente, puede producirse una forma generalmente simétrica manteniendo estacionario el dispensador cuando se dispensa la espuma y se hace avanzar la película.

Una vez que las capas de película han sido impulsadas en una longitud correspondiente a la longitud deseada del cojín a producir, se detiene el rodillo de accionamiento 40 y se hace girar el bastidor 72, como se muestra en la figura 11, para hacer que un yunque de sellado 80 conectado con el bastidor empuje las capas de película contra un alambre de sellado transversal 82 que se calienta pasando una corriente eléctrica a través del alambre. El rodillo de accionamiento 40 forma un elemento de respaldo para el alambre de sellado 82 de tal manera que el yunque 80 pueda empujar firmemente las capas de película contra el alambre de sellado. El yunque puede tener una superficie que sea elásticamente deformable. Por ejemplo, la superficie de yunque puede estar formada por una capa de espuma de polímero tal como espuma de silicona de aproximadamente 6,4 mm (0,25 pulgadas) de espesor. El alambre de sellado calentado corta simultáneamente las capas de película y sella también dichas capas una con otra para formar una junta de sellado transversal que sella el cojín completo a lo largo de su borde transversal superior y sirve también para crear la junta de sellado transversal inferior 83 (figura 9) para el siguiente cojín a producir.

Las figuras 12 y 13 representan un aparato de acuerdo con otra forma de realización de la invención, en el que se han omitido partes del aparato por motivos de claridad. El aparato difiere de las formas de realización previamente descritas en que el dispensador de espuma 150 está montado en un mecanismo móvil 160 que se mueve de una manera pivotante en vez de en traslación lineal. Más específicamente, el dispensador está montado sobre el extremo inferior de un brazo 162 que pivota alrededor de un eje 164 localizado en una posición intermedia a lo largo de la longitud del brazo. El extremo superior del brazo 162 está conectado a una varilla 166 de un cilindro de fluido 168, tal como un cilindro neumático o hidráulico. Así, la retracción de la varilla (figura 12) hace pivotar el brazo 162 en una dirección y la extensión de la varilla (figura 13) hace pivotar el brazo en la otra dirección. Controlando adecuadamente el cilindro 168 cuando se dispensa la composición de espuma desde el dispensador 150, la composición de espuma puede dispensarse en diversos patrones, como se ha descrito previamente.

El aparato de acuerdo con cualquiera de las formas de realización de la invención puede incluir diversos sensores para detectar condiciones en el aparato y para ayudar a controlar el funcionamiento del aparato. Por ejemplo, puede desearse fabricar un cojín de una longitud predeterminada. Con el fin de controlar el aparato para hacer la longitud de cojín deseada, el suministro de película puede tener barras opacas B impresas a lo largo de la película a un intervalo fijo conocido, como se muestra en la figura 7. Un sensor fotoeléctrico (no mostrado) puede estar localizado dentro del alojamiento de la máquina y apuntado para detectar las barras. Este sensor puede diferenciar las barras respecto de la película no impresa. El conjunto de control electrónico (no mostrado) puede contar las barras sobre la base de la información recibida del sensor y medir la longitud de la película que ha avanzado. De esta manera, el controlador puede alimentar película con precisión a fin de fabricar un cojín de la longitud deseada. Puede detectar también el momento en que se agote el suministro de película y puede así impedir que la máquina intente fabricar un

cojín sin película.

5 Alternativamente, la rotación del rodillo de accionamiento 40 puede detectarse con un codificador o similar y la salida del codificador puede utilizarse para determinar con precisión cuánta longitud de película se ha impulsado a través del aparato. El codificador puede incorporarse en el motor 42 o puede ser independiente del motor. Esto permite que las barras B se eliminen del suministro de película.

10 Tras el encendido del aparato, el controlador realiza un ciclo de limpieza para el sistema de disolvente del dispensador y realiza otras autopuebas. El sistema de disolvente puede ser como el descrito en la patente US nº 6.811.059, titulada "Dispensador de fluido autolimpiable". Antes de que el aparato haga el primer cojín, realiza un ciclo con película solamente y sin productos químicos. Esto se hace para asegurar que haya una junta de sellado 83 transversal inferior (figura 9). El aparato produce ventajosamente un cojín vacío cada vez que se enciende, siempre que se cambie el rollo de película o después de cualquier condición de error. El operario selecciona entonces una longitud y un espesor de cojín presionando teclas de un teclado conectado con el controlador. La longitud del cojín puede ser de unas pocas pulgadas a muchos pies, pero la mayoría de los cojines estarán en el intervalo comprendido entre 30 cm y 1,5 m (1 a 5 pies). El espesor es variable desde aproximadamente 13 mm hasta más de 50 mm (de media pulgada a más de 2 pulgadas) después de que le espuma se haya expandido.

20 Al comienzo del ciclo, el elemento de dispersión 70 puede estar en la posición de inicio, como se muestra en la figura 9. El dispensador 50, 150 se mueve a una posición de inicio predeterminada y comienza a dispensar. El rodillo de accionamiento 40 comienza a impulsar la película y el intersticio 74 entre el elemento de dispersión 70 y el rodillo de accionamiento se abre hasta el valor deseado, como se indica en la figura 10. El rodillo de accionamiento hace avanzar la película la cantidad correcta para la longitud seleccionada. Durante el accionamiento y la dispensación, el dispensador puede ser desplazado a lo largo de la dirección transversal (por ejemplo, en un movimiento en vaivén), extendiendo un cordón de espuma dentro de las capas de película en la unión del dispositivo de dispersión y el rodillo de accionamiento. Adicionalmente, si se desea, puede moverse el elemento de dispersión 70 para modificar el tamaño del intersticio 74 cuando se hace avanzar la película. La cantidad de producto químico dispensado viene determinada por el controlador sobre la base de la longitud y el espesor del cojín seleccionados. Mientras va avanzando la película, el dispositivo o dispositivos de sellado longitudinal pueden hacerse funcionar para sellar las capas de película una con otra a lo largo del borde o los bordes longitudinales. El dispositivo o dispositivos de sellado pueden ser interrumpidos momentáneamente en su ciclo en una o más posiciones a lo largo del borde para crear uno o más espacios en donde no se fusione la película, permitiendo así que se purgue aire desde la bolsa cuando la espuma se expanda. Al final del ciclo de accionamiento, se hace girar el bastidor 72 hacia la posición de sellado transversal y corte y el cojín es sellado y cortado como en la figura 11. El bastidor 72 se hace girar entonces hasta una posición neutra y el operario saca el cojín en expansión del aparato. Al final del ciclo, el dispensador es devuelto a una posición predeterminada y se realiza un ciclo de disolvente para limpiar el dispensador.

40 El aparato puede incluir también un sensor para determinar si la boquilla del dispensador está sucia y requiere atención. Típicamente, cuando la boquilla del dispensador está sucia, se formará una acumulación de espuma en el extremo de la boquilla que sobresaldrá por debajo de la boquilla. El aparato puede incluir un sensor tal como un sensor láser posicionado para dirigir un haz a lo largo de una trayectoria que estará despejada mientras la boquilla no tenga ninguna acumulación de espuma significativa, pero que se bloqueará cuando la espuma se acumule en cierto grado en la boquilla. El sensor puede dirigirse hacia un reflector montado en el aparato, y el sensor y el reflector pueden colocarse en una localización predeterminada, tal como a todo lo largo de un lado del rango de recorrido del dispensador, fuera de la trayectoria de la película a través del aparato. En consecuencia, cuando el dispensador se coloca en la posición predeterminada, si la boquilla no está sucia, el haz láser es reflejado por el reflector hacia un detector, lo que indica una condición normal de la boquilla. Sin embargo, si la espuma se ha acumulado lo suficiente como para bloquear el haz, el detector no recibe el haz e indica así que la boquilla necesita atención. Pueden utilizarse otros tipos de sensores en lugar de la disposición de láser y reflector.

50 De acuerdo con la invención, se controla la dispersión de la composición de formación de espuma cuando se dispensa la espuma entre las capas y/o inmediatamente después de la dispensación. Toda manipulación de la colocación de espuma se completa mientras el producto químico está en el estado líquido y antes de cualquier cantidad significativa de expansión. Las máquinas de espuma en bolsa anteriores dispensan el producto químico al centro y al fondo de la bolsa. Un operario colocará frecuentemente la bolsa sobre una mesa y esparcirá el producto químico a mano para dispersarlo a través de la bolsa, de modo que la bolsa pueda encajar en un espacio limitado, tal como entre un objeto que se está empaquetando y la pared de una caja. Esto no sólo consume tiempo, sino que va en detrimento de la condición final del cojín debido a que la espuma no se esparce hasta que se haya expandido sustancialmente. El estrangulamiento de la espuma expandida elimina las burbujas de gas y hace que la espuma llegue a ser más densa, lo que cambia la densidad y las características protectoras que se diseñan en el cojín de espuma. Puesto que los cojines de la presente invención están inmediatamente preparados para su utilización cuando salen del aparato, se expanden menos y son más dóciles y pueden enrollarse más cómodamente alrededor de los objetos que se deben empaquetar, manteniéndolos de forma más segura y proporcionando una protección incrementada. Puesto que la dispersión de la composición de formación de espuma se completa antes de la expansión, la espuma crece según se ha diseñado y la densidad es como se ha diseñado.

Los cojines planos formados de acuerdo con la invención pueden utilizarse en un empaquetado multicapa, que es especialmente útil cuando se empaquetan múltiples objetos pequeños. Se coloca plano un cojín y los objetos se agrupan ordenadamente sobre él. Se coloca un cojín siguiente sobre la parte superior de los objetos y se coloca sobre éste otra capa de objetos, seguido por otro cojín, etc. De esta manera, se emparedan múltiples capas de objetos entre los cojines, que se adaptan a la forma de los objetos para asegurarlos.

Pueden usarse también cojines hechos de acuerdo con la invención para forrar el interior de una caja u otro recipiente. Puede colocarse un objeto en un recipiente y envolverse a continuación para mantenerlo en su sitio y protegerlo. Si se colocan múltiples objetos en un recipiente, el cojín puede tejerse a través de los objetos para mantenerlos a todos en su sitio.

Los ejemplos previos son aplicaciones singulares para cojines planos y no pueden realizarse prácticamente con cojines de espuma en bolsa hechos con máquinas anteriores debido a que los cojines que emergen de tales máquinas no son planos, sino que más bien tienen toda la espuma localizada en el fondo de la bolsa, como ya se ha mencionado. Sin embargo, la presente invención puede proporcionar también ventajas bien distintas cuando se la utiliza en aplicaciones tradicionales de espuma en bolsa. Una aplicación de esta clase es el empaquetado de objetos frágiles en cajas para su transporte. En general, una bolsa de espuma en expansión se coloca en el fondo de la caja. El objeto que se va a empaquetar se coloca sobre el cojín en expansión. Otra bolsa de espuma en expansión se coloca a continuación en la caja encima de la parte superior del objeto y se sella la caja cuando la espuma acaba de expandirse y curarse. Con otros cojines de espuma en bolsa, toda la espuma en expansión está en el fondo de la bolsa cuando se la coloca en la caja. Frecuentemente, el empaquetador esparcirá a mano la espuma para conseguir una mejor cobertura y llenado. El producto químico ha crecido ya sustancialmente para cuando se le esparza. La acción de esparcir espuma parcialmente expandida fuerza a salir gas de la espuma, con lo que ésta deja de crecer y la espuma no se expande en toda su extensión. La espuma es así más densa de lo que está diseñado que sea, con lo que sus propiedades protectoras han cambiado. Asimismo, debido a que la espuma es más densa, se requiere más producto químico para llenar el hueco. Esto incrementa el coste y reduce la calidad del empaquetado e incrementa también los costes de transporte debido al mayor peso de los cojines.

Con los cojinetes de la presente invención, toda la redistribución del producto químico se hace antes de que haya crecido significativamente, con lo que la densidad es correcta y se necesita menos producto químico. Esto ahorra costes y produce un cojín de mejor calidad. Otra ventaja es que, puesto que la espuma se esparce más uniformemente a través y alrededor del objeto que se está empaquetando, dicha espuma llena de forma más fácil y consistente el espacio hueco en la caja de cartón. La espuma en la presente invención no tiene que recorrer toda la bolsa cuando llena el hueco. Esto reduce presiones dentro de la caja cuando se expande la espuma, puesto que la espuma no tiene que forzar su camino alrededor del objeto cuando se expande. La purga de aire de la bolsa y las complicaciones causadas por arrugas de la película son así una cuestión menor, y se elimina virtualmente la contracción de la espuma causada por una purga de aire pobre.

Otra zona en la que la presente invención tiene una ventaja sobre los productos de espuma en bolsa existentes está en el moldeo de cojines preformados. El molde consiste en una caja con una cavidad interna y una tapa. La cavidad interna tiene la forma del cojín deseado. Esta cavidad tiene generalmente una serie de orificios a través de ella que se conectan a una cámara impelente en el lado trasero del molde, que está conectada a una fuente de vacío. Una bolsa de espuma en expansión es colocada en el molde y se aplica el vacío para ayudar a succionar la bolsa de espuma en expansión hacia la profundidad y longitud de la cavidad. Como se ha descrito previamente, con productos de espuma en bolsa tradicionales, toda la espuma está en un extremo de la bolsa, lo que significa que está en un extremo del molde. Se cierra la tapa de molde y la espuma en expansión debe desplazarse hasta el extremo alejado del molde cuando se expande y llena este último. Cuando se expande la espuma y fuerza su camino hacia el extremo opuesto del molde, se crean presiones internas que ejercen grandes fuerzas sobre la tapa del molde. Estas fuerzas pueden variar dependiendo del tamaño y la forma del molde, pero una tapa de molde de tamaño medio puede ver fácilmente fuerzas que exceden 50 libras. El vacío permanece en la mayor parte o en la totalidad del tiempo de crecimiento de la espuma para ayudar a la espuma creciente que se debe llenar las partes más profundas de la cavidad. Como se ha mencionado previamente, la espuma puede esparcirse a mano antes de su colocación en el molde, pero de nuevo esto densifica la espuma y reduce el rendimiento.

Con la presente invención, la espuma se esparce antes de un crecimiento significativo y puede adaptarse no sólo a la longitud y la anchura del molde, sino también a la profundidad de la cavidad. Por ejemplo, puede cambiarse el espesor de la espuma de modo que si, por ejemplo, el cojín debe ser más grueso en los extremos que en el centro, el producto químico antes de la expansión pueda hacerse más grueso en los extremos que en el centro, mediante un diseño y control adecuados del dispositivo de dispersión. Cuando la bolsa se coloca en el molde, el producto químico cubre ya la longitud y la anchura de la cavidad, de modo que sustancialmente toda la expansión de la espuma tenga lugar en la dirección de la profundidad de la cavidad. Las presiones internas y, por tanto, las fuerzas sobre la tapa se reducen en gran parte. El ejemplo de las más de 50 libras mencionado anteriormente puede ser del orden de 15 libras con la presente invención. Adicionalmente, el vacío necesita persistir solamente durante un corteo período de tiempo, quizá un segundo, puesto que se le necesita solamente para ayudar a la bolsa a asentarse completamente en la cavidad. Los cojines producidos por este procedimiento son de una densidad y relleno más consistentes y así son de una calidad mayor que la de los procedimientos previos.

Además, con los sistemas anteriores de espuma en bolsa, la composición de formación de espuma se dispensa bajo una cantidad sustancial de presión directamente sobre la junta de sellado inferior de la bolsa. Cualesquiera fugas por picaduras u otras debilidades de la junta de sellado harán que el producto químico en expansión se fugue al exterior de la película, en donde no pueda contactar con el operario, la máquina y los objetos que se están empaquetando con el cojín. Sin embargo, la junta de sellado inferior puede protegerse de acuerdo con la presente invención por el acoplamiento de contacto entre el elemento de dispersión 70 y el rodillo de accionamiento 40, lo que aísla la junta de sellado inferior 83 de la composición de espuma, como se ilustra en la figura 9. Adicionalmente, la redistribución de la composición de espuma evita que la espuma se expanda desde solamente un punto de la bolsa y reduce así las fuerzas en las juntas de sellado longitudinales y transversales cuando se expande la espuma.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, de acuerdo con una realización de la invención, el rodillo de accionamiento 40, los rodillos accionados 44, 46 sobre el árbol 48, el elemento de dispersión 70, el bastidor 72, el yunque 80 y el alambre de sellado transversal y corte 82 (no visible en la figura 1), y los motores 42 y 74 comprenden un módulo autocontenido que puede retirarse del aparato como una unidad y sustituirse por otro módulo idéntico o un módulo configurado de forma diferente. El módulo incluye elementos de bastidor opuestos 22a, 24a que tienen varillas de soporte 26 conectadas entre ellos. El módulo se monta en el aparato encajando tornillos de aletas 84 del módulo en orificios roscados correspondientes de los elementos de bastidor del aparato. La modularidad del diseño significa que, en un breve periodo de tiempo, el módulo puede sustituirse por uno que utilice una anchura de película diferente o un módulo que tenga un elemento de dispersión con una forma diferente. Por ejemplo, el elemento de dispersión puede tener depresiones en él para conformar la espuma. Puede utilizarse un elemento de dispersión rodante de gran tamaño que tenga hoyuelos u otras formas en él para crear una versión de espuma de paquete de burbujas, una forma de gofre o muchas otras. En lugar de un elemento de dispersión rodante puede utilizarse una variedad de dispositivos del tipo de arado para conformar la espuma.

La figura 14 representa un rodillo de dispersión 170 que tiene una forma de sección transversal no constante a lo largo de su longitud. En particular, el rodillo incluye una primera parte extrema 172, una parte central 174 y una segunda parte extrema 176, todas las cuales son de forma cilíndrica circular y tienen un primer diámetro relativamente pequeño. El rodillo incluye además dos partes de mayor diámetro 178, estando una de ellas dispuesta entre la primera parte extrema 172 y la parte central 174, y estando la otra dispuesta entre la parte central 174 y la segunda parte extrema 176. Las partes de diámetro mayor 178 son de forma cilíndrica circular y tienen un segundo diámetro mayor que el primer diámetro de las partes 172, 174, 176.

Cuando se hace avanzar un cojín que contiene un volumen de composición de formación de espuma a través del intersticio entre el rodillo de dispersión 170 y el rodillo de accionamiento 40 (figura 10), se forma el cojín 180 (figuras 15 y 16) con tres partes 182, 184, 186 de espesor relativamente mayor, producidas por las respectivas partes de diámetro menor 172, 174, 176 del rodillo de dispersión, y con dos partes 188 de espesor menor, producidas por las partes de diámetro mayor 178 del rodillo de dispersión. Las partes de espesor menor están dispuestas alternativamente con las partes de espesor mayor. Las partes de espesor menor 188 pueden servir como articulaciones o líneas de plegado para permitir que el cojín se pliegue en una configuración generalmente en forma de U, tal como se representa en la figura 17.

Como se ha señalado, el elemento de dispersión 70 puede ser un rodillo accionado en lugar de un rodillo libremente giratorio. Por ejemplo, como se ilustra en otra forma de realización de la invención representadas en las figuras 18 y 19, el rodillo de dispersión 70 puede articularse mecánicamente a los rodillos accionados 44, 46 montados sobre el árbol 48, de tal manera que el elemento de dispersión sea accionado junto con los rodillos accionados, y el varillaje mecánico puede diseñarse de tal manera que la velocidad periférica del elemento de dispersión tenga una relación predeterminada con la velocidad periférica de los rodillos accionados 44, 46 (por ejemplo, la misma que la de los rodillos accionados). Como se muestra en la figura 19, los elementos de accionamiento 190 (por ejemplo, correas o anillos tóricos) o similares pueden formar un bucle alrededor de una parte de cubo 192 de cada uno de los rodillos accionados 44, 46 y alrededor de las partes extremas sobresalientes 194 del rodillo de dispersión 70, de tal manera que la rotación de los rodillos accionados 44, 46 dé lugar a que se haga girar también el rodillo de dispersión. Los diámetros relativos de las partes de cubo 192 de los rodillos 44, 46 y las partes extremas 194 del rodillo de dispersión 70, acopladas con los elementos de accionamiento 190, pueden seleccionarse de tal manera que se proporcione la relación de accionamiento correcta para ajustar la velocidad periférica del rodillo de dispersión en una relación predeterminada con la de los rodillos accionados (por ejemplo, igual o ligeramente más rápida que la de los rodillos accionados). El rodillo de dispersión accionado puede ser ventajoso sobre uno que gire libremente por diversas razones, incluyendo una menor tendencia a que la película se amontone delante del rodillo de dispersión.

Como se ilustra en la figura 19, el rodillo accionado 44 (y también el rodillo 46 no ilustrado) pueden incluir un rebajo en su extremo en el que residen la parte de cubo 192, el elemento de accionamiento 190 y la parte extrema 194 del rodillo de dispersión. Adicionalmente, como se muestra, el árbol 48 para los rodillos accionados se extiende a través de aberturas de ménsulas de soporte 196 montadas sobre una estructura fija del aparato. Las ménsulas de soporte están estrechamente adyacentes a los extremos de los rodillos accionados que tienen los rebajos.

Teniendo en cuenta la descripción anterior de ciertos ejemplos de formas de realización de la invención, se

apreciará que la presente invención permite que los cojines de espuma en expansión se produzcan con una colocación controlada de la espuma dentro de la película de polímero. Dicha colocación controlada se consigue a través del control de la posición, la velocidad de movimiento y el funcionamiento del dispensador de espuma 50, 150, el control de la posición del elemento de dispersión 70 y el control del accionamiento de película 40, 44, 46.

5 Con respecto al dispensador de espuma, puede controlarse la posición del dispensador como se ha descrito previamente, pero, además o alternativamente, el dispensador puede ser controlado en cuanto a si está dispensando o no mientras la película está avanzando y/o mientras el dispensador se está moviendo. Por ejemplo, el dispensador puede moverse y/o la película puede hacerse avanzar mientras el dispensador se conecta
10 alternativamente para dispensar espuma y se desconecta para detener la dispensación de espuma, creando así regiones de espuma discretas espaciadas una de otra. La velocidad del movimiento del dispensador puede modificarse también mientras el dispensador está en su estado "conectado" dispensando espuma. Con respecto al accionamiento de la película, puede modificarse la velocidad de avance de la película mientras el dispensador está "conectado" con el fin de ayudar a controlar la distribución de la composición de formación de espuma. La invención
15 permite de este modo una versatilidad sustancial por control de diversas variables primarias que afectan a la colocación de la espuma.

Como un ejemplo solamente de la versatilidad permitida por la invención, puede producirse un cojín que tenga espuma distribuida en una configuración alargada generalmente en forma de C para facilitar el moldeo del cojín en un molde que tiene una cavidad de molde en forma de C, en donde las dos "patas" de la forma de C y las partes
20 contiguas de la parte vertical de la forma de C que se extienden entre las patas son relativamente gruesas y la parte central de la parte vertical es relativamente gruesa. En tal caso, es deseable que la espuma se distribuya en el cojín antes del moldeo, de tal manera que haya más composición de espuma en donde deban formarse las partes gruesas y haya menos composición de espuma en donde deba formarse la parte delgada. En consecuencia, el siguiente procedimiento puede utilizarse para producir el cojín deseado:

- 25 1) Para comenzar, se cierra el elemento de dispersión 70 (como en la figura 9), se posiciona el dispensador 50, 150 en una localización hacia un borde longitudinal de la película y se impulsa la película en una distancia predeterminada (por ejemplo 5 cm, 2 pulgadas) mientras el dispensador está "desconectado". Esto proporciona película extra en el fondo del cojín para crear espacio suficiente para que se expanda la
30 espuma.
- 2) Se "conecta" el dispensador y se mueve el dispensador hacia el borde longitudinal opuesto de la película en una distancia predeterminada (por ejemplo, 10 cm, 4 pulgadas) y se le lleva a continuación a una parada. La película no es impulsada durante este movimiento del dispensador. Esto produce la pata inferior de la forma de C.
- 35 3) El dispensador permanece "conectado" y se impulsa la película una distancia predeterminada (por ejemplo, 15 cm, 6 pulgadas) a una velocidad de 80% del máximo. La velocidad menor permite que se coloque más espuma en el cojín en esta localización. El elemento de dispersión se mueve hasta una posición que esparce la anchura hasta una anchura que es aproximadamente la anchura del cojín moldeado a producir.
- 40 4) A través del centro del montante de la forma de C, la parte moldeada tiene una sección transversal más delgada. El dispensador permanece "conectado" y se incrementa la velocidad de accionamiento de la película hasta el 90%, de modo que se dispensa relativamente menos espuma en la parte central. Se abre más el intersticio entre el elemento de dispersión y el rodillo de accionamiento para no esparcir tanto la espuma debido a que la parte moldeada es más delgada y más somera en la parte central del montante.
45 Esto sucede a lo largo de una distancia predeterminada (por ejemplo 46 cm, 18 pulgadas) del recorrido de la película.
- 5) La velocidad de accionamiento de película se reduce hasta el 80% y el rodillo de dispersión se cierra lo suficiente para esparcir la espuma en la anchura de la parte moldeada para la sección gruesa superior, de manera similar a la etapa 3 anterior.
- 50 6) El accionamiento de la película se detiene a continuación y el dispensador (que todavía está "conectado") se mueve hacia el primer borde longitudinal de la película en una distancia predeterminada (por ejemplo 10 cm, 4 pulgadas), de forma similar a la etapa 2 anterior, y se desconecta el dispensador. Esto crea la pata superior de la forma de C.
- 55 7) El elemento de dispersión se abre completamente y la película es impulsada a lo largo de una distancia predeterminada (por ejemplo, unas pocas pulgadas) y a continuación es cortada. Se coloca el cojín en el molde.

El ejemplo anterior es sólo uno de una variedad virtualmente ilimitada de procedimientos que pueden emplearse de acuerdo con la invención para fabricar cojines de muchas configuraciones diferentes. Con la capacidad de conectar y desconectar el dispensador mientras se mueven el dispensador y/o la película (capacidad que no se emplea en el
60 ejemplo anterior), pueden crearse formas incluso más complejas. El grado de control sobre la colocación de la

5 espuma hecho posible por la invención no sólo permite que se controlen con precisión la forma del cojín y sus propiedades, sino que puede facilitar también otras ventajas. Por ejemplo, es posible eliminar o reducir la necesidad de sellar las partes de la película controlando la colocación de la espuma de tal manera que, incluso cuando se expanda completamente, la espuma permanezca entre las partes de la película sin escapar. Así, pueden omitirse potencialmente las juntas de sellado longitudinales y/o transversales, simplificando así el aparato y el procedimiento.

10 Muchas modificaciones y otras formas de realización de la invención expuesta en la presente memoria se le ocurrirán a un experto en la materia, beneficiándose de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por tanto, debe entenderse que las invenciones no deben limitarse a las formas de realización específicas descritas y que se pretende incluir modificaciones y otras formas de realización dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque se emplean aquí términos específicos, estos se utilizan únicamente en un sentido genérico y descriptivo y no a título limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar cojines de espuma in situ (180), que comprende las etapas siguientes:

- 5 proporcionar un par de partes de película de polímero (34, 36) que se extienden a lo largo de una dirección longitudinal y posicionar las partes de película en relación paralela opuesta entre sí;
- 10 posicionar un dispensador de espuma (50) entre las partes de película para dispensar una composición de formación de espuma (62) entre las partes de película, siendo la composición de formación de espuma apta para reaccionar formando un material de espuma de polímero expandido, pudiendo ser controlado el dispensador en un estado "conectado", en el que la composición de formación de espuma se dispensa desde el dispensador, o en un estado "desconectado", en el que se detiene la dispensación de la composición de formación de espuma; y
- 15 colocar la composición de formación de espuma selectivamente entre las partes de película haciendo avanzar las partes de película en el sentido longitudinal a través de un dispositivo de dispersión estructurado y dispuesto para aplicar presión en zonas predeterminadas de las partes de película que avanzan la una hacia la otra para hacer que la composición de formación de espuma se redistribuya mientras la composición de formación de espuma está en un estado menos que completamente expandido;
- 20 en el que el dispositivo de dispersión define un intersticio (74) entre un primer y segundo elementos de agarre de película, a través del cual pasan las partes de película que avanzan con la composición de formación de espuma entre ellas, ajustándose una anchura del intersticio al mover el primer y segundo elementos de agarre de película uno respecto al otro, comprendiendo el primer elemento de agarre de película un rodillo de accionamiento (40) girado por un motor de accionamiento (42) alrededor de un eje paralelo a la dirección transversal, y comprendiendo
- 25 el segundo elemento de agarre de película un elemento de dispersión (70) que se extiende a lo largo de un eje paralelo al eje del rodillo de accionamiento y espaciado del mismo, estando en contacto el rodillo de accionamiento con una de las partes de película y estando en contacto el elemento de dispersión con la otra parte de película,
- 30 caracterizado porque el elemento de dispersión está montado en un bastidor (72) que puede girar alrededor de un eje de pivote (48) separado del eje del elemento de dispersión y paralelo al mismo, provocando la rotación del bastidor alrededor del eje de pivote que varíe la anchura del intersticio entre el elemento de dispersión y el rodillo de accionamiento.
- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de dispersión se emplea para redistribuir la composición de formación de espuma en una capa cuyo espesor varía de una manera predeterminada al menos en una de las direcciones longitudinal y transversal.
- 40 3. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además desplazar el dispensador a lo largo de una dirección transversal de las partes de película cuando la composición de formación de espuma está siendo dispensada.
- 45 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el elemento de dispersión comprende un rodillo y el dispositivo de dispersión está en contacto con una de las partes de película y gira a medida que se hacen avanzar las porciones de película a través del intersticio.
- 50 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el elemento de dispersión es accionado para girar con la finalidad de ayudar a avanzar a las partes de película a través del intersticio.
- 55 6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la anchura del intersticio varía mientras están avanzando las partes de película.
- 60 7. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las partes de película se hacen avanzar en el sentido longitudinal por el rodillo de accionamiento, que forma líneas de contacto con un par de rodillos accionados transversalmente espaciados (44, 46), pasando los bordes longitudinales opuestos de las partes de película a través de las líneas de contacto y siendo agarrados y avanzados friccionalmente por el rodillo de accionamiento.
- 65 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que al comienzo de un ciclo de fabricación de cojines se posiciona inicialmente el bastidor (72) de tal manera que el elemento de dispersión está en una primera posición estrechamente adyacente al rodillo de accionamiento, la composición de formación de espuma se dispensa entre las partes de película aguas arriba del elemento de dispersión y el rodillo de accionamiento, y el bastidor se hace girar para mover el elemento de dispersión hasta una segunda posición más espaciada del rodillo de accionamiento para ajustar el intersticio entre ellos, y el rodillo de accionamiento se hace girar para que haga avanzar las partes de película a través del intersticio.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la anchura del intersticio se modifica cuando se hacen avanzar las partes de película.

- 5 10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el rodillo de accionamiento avanza una longitud predeterminada de las partes de película a través del intersticio y a continuación se detiene para detener las partes de película, y las partes de película son selladas a lo largo de una junta de sellado transversal y son cortadas.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que las etapas de sellado y corte son simultáneamente realizadas por un elemento calentado (82) puesto en contacto con las partes de película.
- 10 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que un yunque (80) está montado en el bastidor y se hace girar el bastidor alrededor del eje de pivote para hacer que el yunque presione las partes de película contra el elemento calentado con el fin de sellar y cortar las partes de película.
- 15 13. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que al comienzo del ciclo de fabricación de cojines se dispone una junta de sellado transversal (83) de las partes de película aguas abajo del elemento de dispersión y del rodillo de accionamiento, y el elemento de dispersión está en la primera posición en acoplamiento de contacto con el rodillo de accionamiento para presionar las partes de película contra el rodillo de accionamiento, de tal manera que, cuando se dispensa la composición de formación de espuma entre las partes de película, la junta de sellado transversal es inicialmente aislada de la composición de formación de espuma por el acoplamiento de contacto entre el elemento de dispersión y el rodillo de accionamiento.
- 20 14. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se hace girar el bastidor alrededor de un árbol que define el eje de pivote, y los rodillos accionados que forman las líneas de contacto con el rodillo de accionamiento están montados sobre el árbol.
- 25 15. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la composición de formación de espuma se dispensa como una pluralidad de volúmenes discretos (182, 184, 186) de composición de formación de espuma que están espaciados al menos en una de las direcciones longitudinal y transversal.
- 30 16. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende cortar las partes de película a lo largo de una línea de corte transversal para proporcionar un cojín de espuma in situ que contiene la composición de formación de espuma todavía en un estado menos que completamente expandido.
- 35 17. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el dispensador es accionado en el estado "conectado" mientras se hacen avanzar las partes de película.
18. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que se modifica una velocidad de avance de las partes de película mientras el dispensador está en el estado "conectado".
- 40 19. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se hace funcionar el dispensador en el estado "conectado" mientras el dispensador se está moviendo en la dirección transversal.
20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que se modifica una velocidad de movimiento del dispensador mientras el dispensador está en el estado "conectado".
- 45 21. Aparato para fabricar cojines de espuma in situ (180), que comprende:
- 50 un sistema de suministro y de guiado de película para suministrar un par de partes de película de polímero continua (34, 36) que se extienden a lo largo de una dirección longitudinal y para posicionar las partes de película en relación paralela opuesta entre sí;
- 55 un dispensador (50) dispuesto entre las partes de película y que puede funcionar para dispensar una composición de formación de espuma (62) entre las partes de película, siendo la composición de formación de espuma apta para reaccionar formando un material de espuma de polímero expandida;
- 60 un mecanismo de accionamiento de película estructurado y dispuesto para hacer avanzar las partes de película en sentido longitudinal; y
- 65 un dispositivo de dispersión estructurado y dispuesto para aplicar presión sobre zonas predeterminadas de las partes de película que avanzan la una hacia la otra para causar que la composición de formación de espuma se redistribuya mientras la composición de formación de espuma está en un estado menos que completamente expandido, definiendo el dispositivo de dispersión un intersticio entre un primer y segundo elementos de agarre de película, a través del cual pasan las partes de película que avanzan con la composición de formación de espuma entre ellas, pudiendo desplazarse el primer y segundo elementos de agarre de película uno con relación a otro para ajustar una anchura del intersticio (74),
- en el que el primer elemento de agarre de película comprende un rodillo de accionamiento (40) girado por un motor

de accionamiento (42) alrededor de un eje paralelo a la dirección transversal, y el segundo elemento de agarre de película comprende un elemento de dispersión (70) que se extiende a lo largo de un eje paralelo al eje del rodillo de accionamiento y espaciado del mismo, estando en contacto el rodillo de accionamiento con una de las partes de película y estando en contacto el elemento de dispersión con la otra parte de película,

5 en el que el mecanismo de accionamiento de película comprende el rodillo de accionamiento y un par de rodillos accionados transversalmente espaciados (44, 46) que forman líneas de contacto con el rodillo de accionamiento, pasando los bordes longitudinales opuestos de las partes de película a través de las líneas de contacto y siendo agarrados y avanzados friccionalmente por el rodillo de accionamiento,

10 caracterizado porque el elemento de dispersión está montado en un bastidor que puede girar alrededor de un eje de pivote (48) espaciado del eje del elemento de dispersión y paralelo al mismo, provocando la rotación del bastidor alrededor del eje de pivote que varía en anchura el intersticio entre el elemento de dispersión y el rodillo de accionamiento.

15 22. Aparato según la reivindicación 21, en el que las partes de película se proporcionan como una película plegada en C, plegada a lo largo de una línea de plegado longitudinal medial y enrollada en un rollo de suministro (32'), estando montado giratoriamente el rollo de suministro de tal manera que una superficie exterior del rollo de suministro se acople al rodillo de accionamiento, causando la rotación del rodillo de accionamiento que el rollo de suministro gire de tal manera que la película plegada en C sea desbobinada desde el rollo de suministro.

20 23. Aparato según la reivindicación 21, que comprende además un motor reversible (75) acoplado con el bastidor para hacer girar el bastidor desde una posición inicial al comienzo de un ciclo de fabricación de cojines, en la que el elemento de dispersión está en una primera posición estrechamente adyacente al rodillo de accionamiento, y una posición de dispersión en la que el elemento de dispersión se mueve hasta una segunda posición más espaciada del rodillo de accionamiento para ajustar el intersticio entre ellos.

25 24. Aparato según la reivindicación 23, en el que el mecanismo de accionamiento de película es apto para hacer girar el rodillo de accionamiento con el fin de avanzar una longitud predeterminada de las partes de película a través del intersticio y para detenerlo a continuación con el fin de detener las partes de película para la formación de una junta de sellado transversal y para cortar las partes de película.

30 25. Aparato según la reivindicación 24, que comprende además un dispositivo de sellado transversal y un dispositivo de corte que comprende un elemento calentado (82) estructurado y dispuesto para ponerse en contacto con las partes de película con el fin de formar la junta de sellado transversal y cortar las partes de película.

35 26. Aparato según la reivindicación 25, en el que un yunque (80) está montado en el bastidor y el actuador es apto para hacer girar el bastidor hasta una posición de sellado y corte, en la que el yunque presiona las partes de película contra el elemento calentado con el fin de sellar y cortar las partes de película.

40 27. Aparato según la reivindicación 21, en el que el bastidor está montado para girar alrededor de un árbol y los rodillos accionados que forman las líneas de contacto con el rodillo de accionamiento están montados sobre el árbol.

45 28. Aparato según la reivindicación 21, en el que las partes de película están dispuestas como una película plegada en C, plegada a lo largo de una línea de plegado longitudinal medial, y que comprende además un dispositivo de sellado lateral (64) estructurado y dispuesto para sellar entre sí los bordes longitudinales de las partes de película opuestos a la línea de plegado.

50 29. Aparato según la reivindicación 21, que comprende además un mecanismo que atraviesa el dispensador (52, 54) que puede funcionar para mover el dispensador en un sentido transversal con respecto a las partes de película cuando la composición de formación de espuma está siendo dispensada por el dispensador.

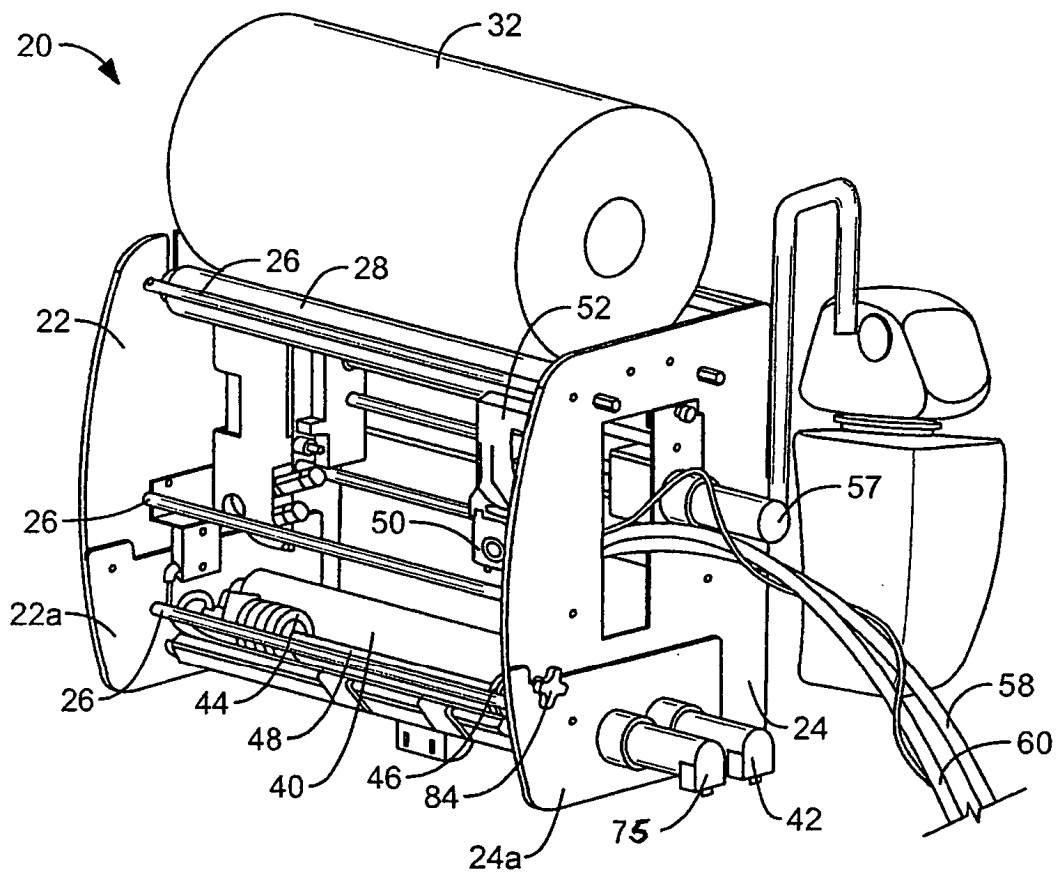


FIG. 1

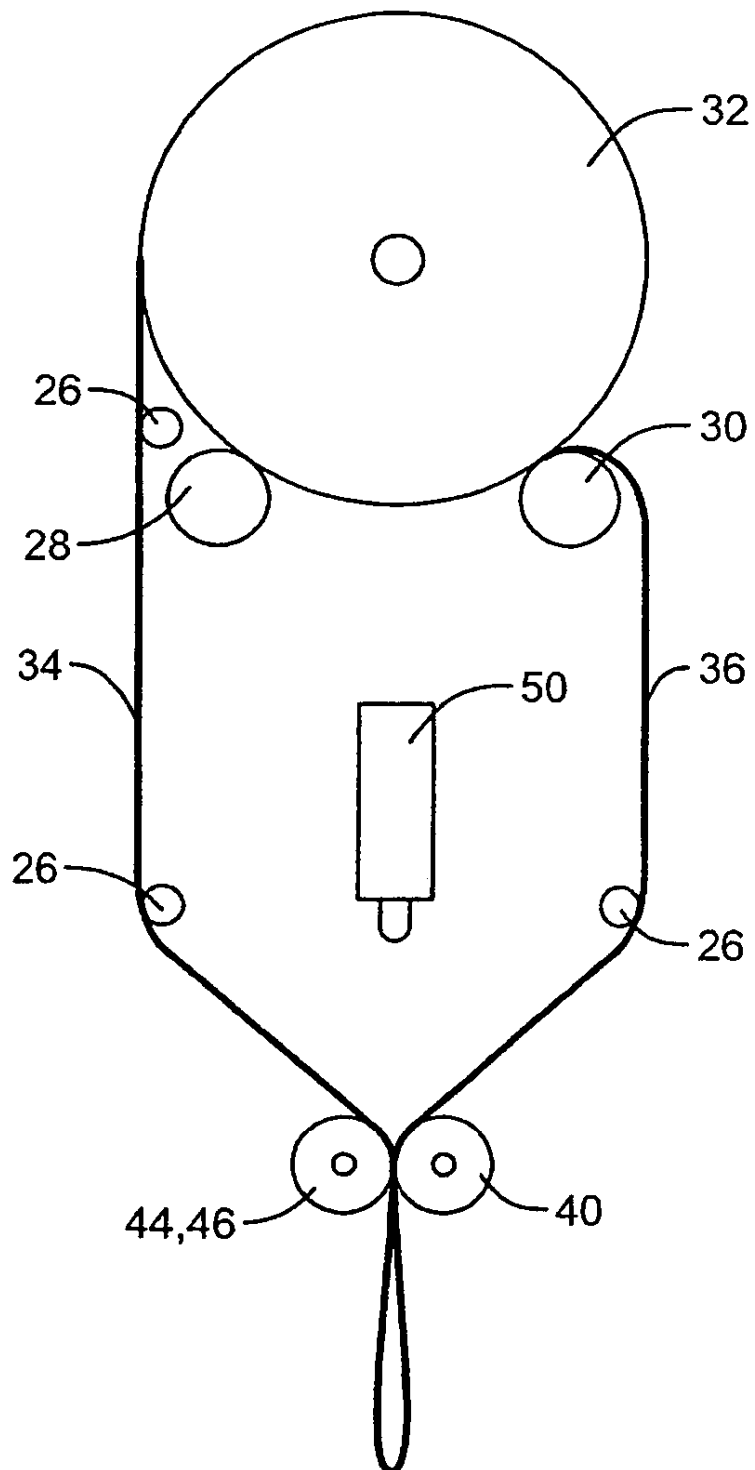


FIG. 2

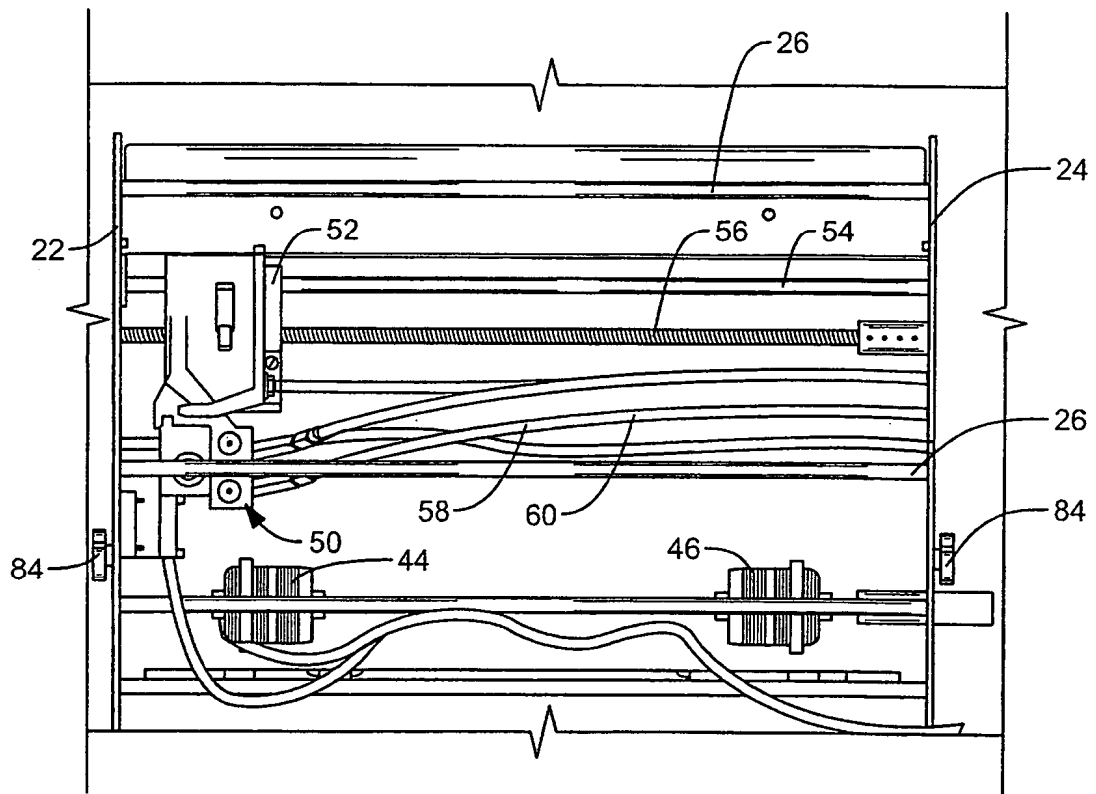


FIG. 3

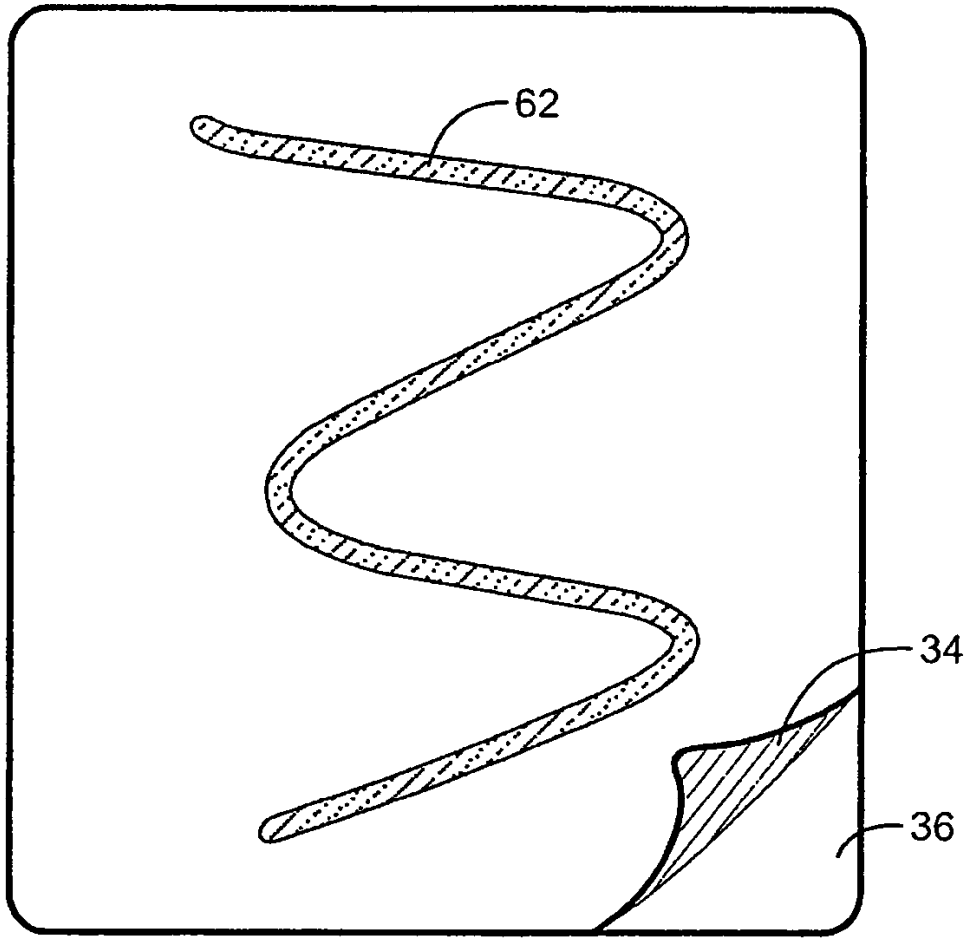


FIG. 4

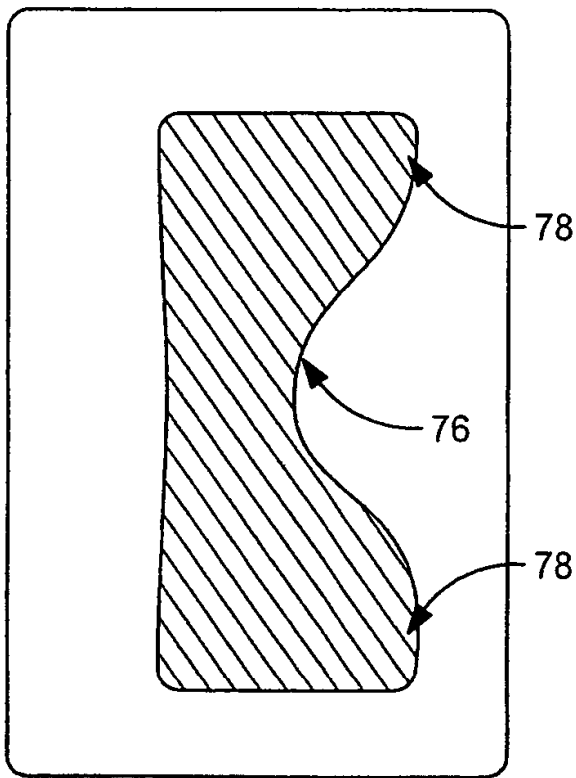


FIG. 5a

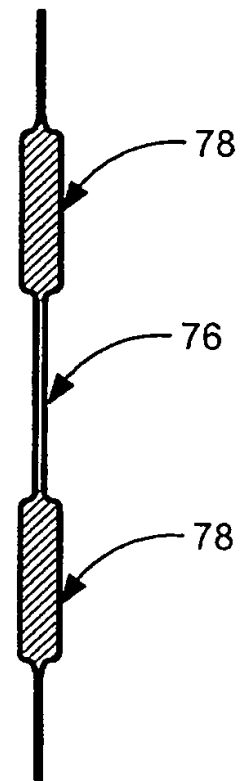


FIG. 5b

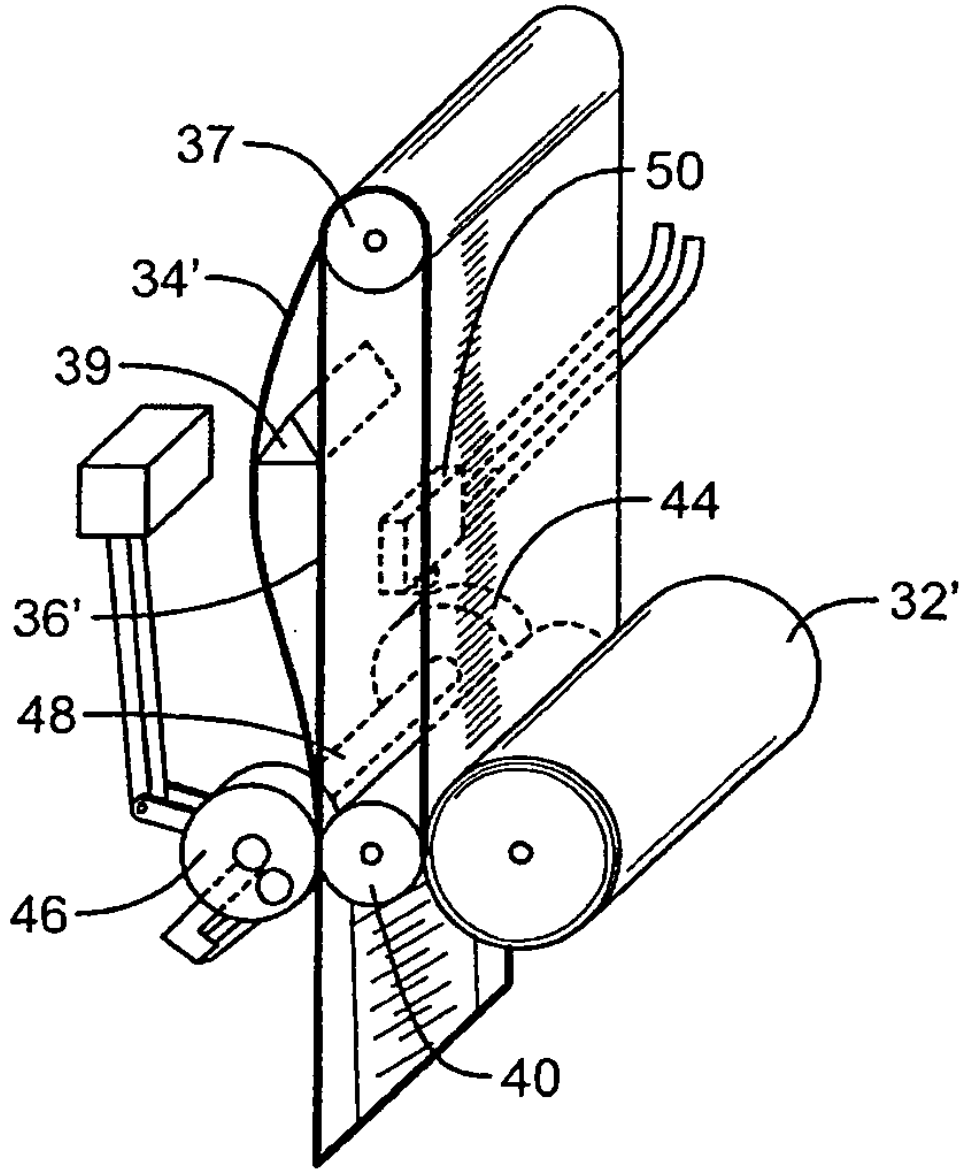


FIG. 6

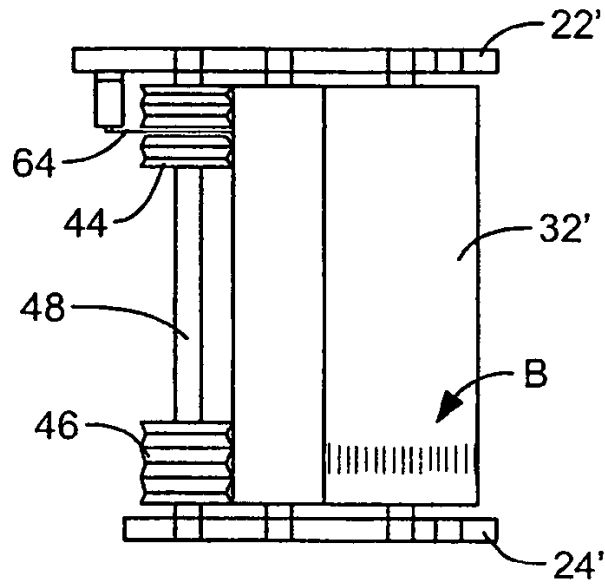


FIG. 7

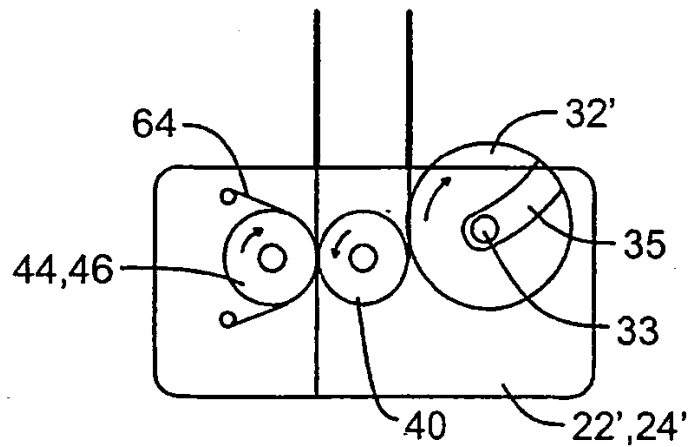


FIG. 8

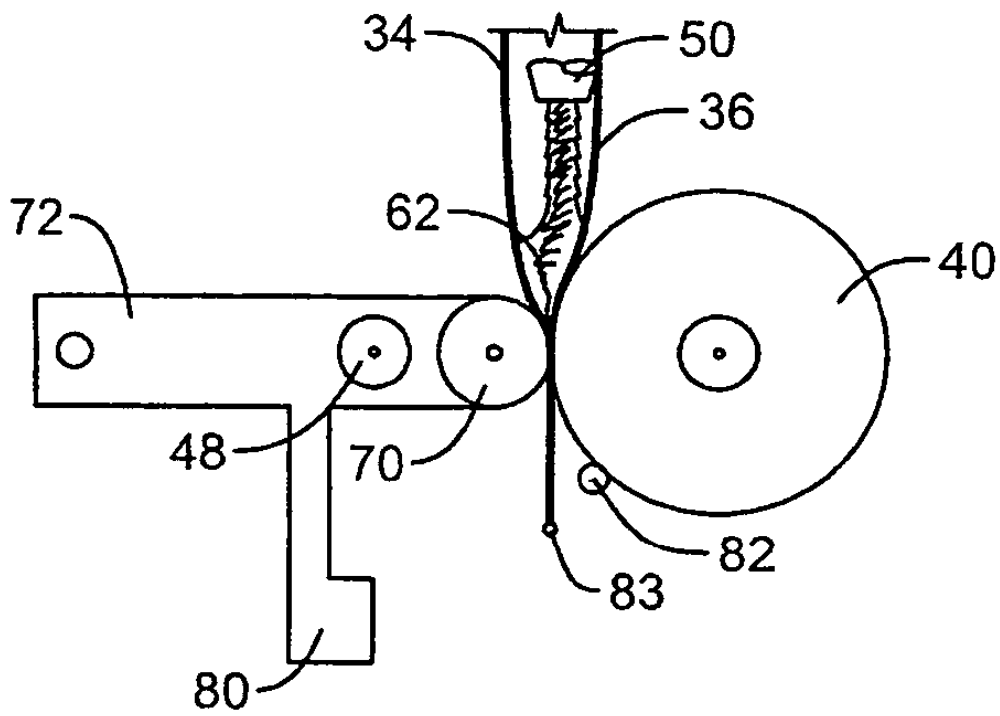


FIG. 9

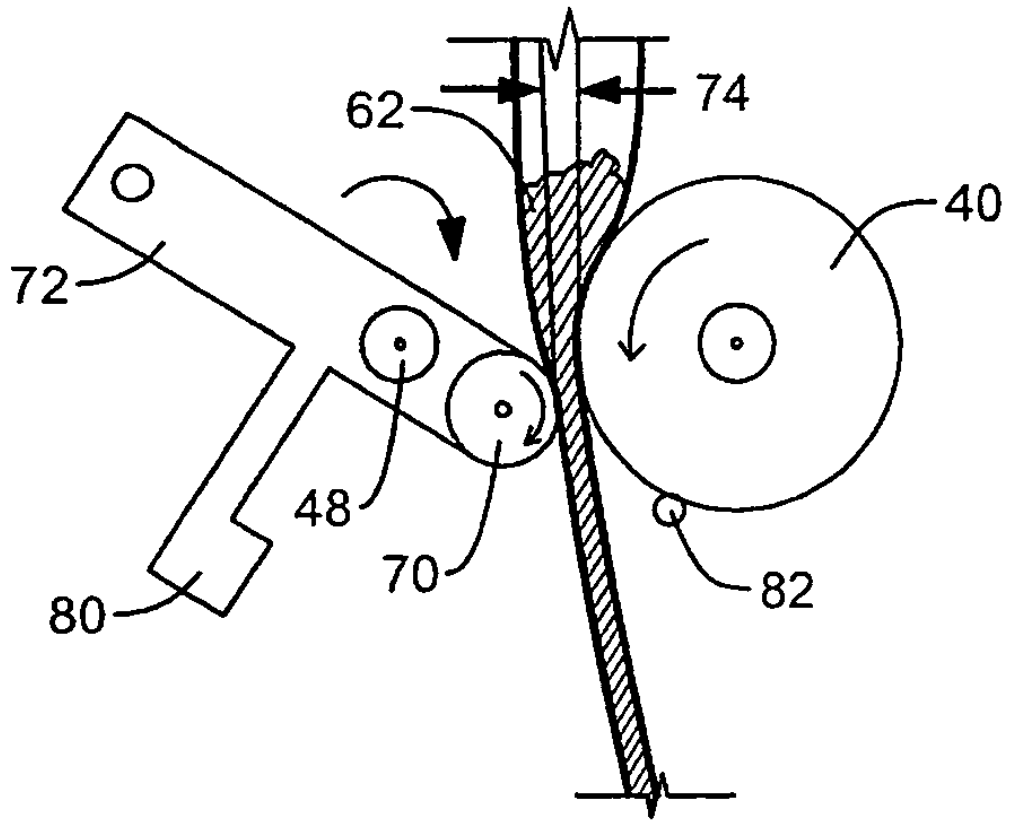


FIG. 10

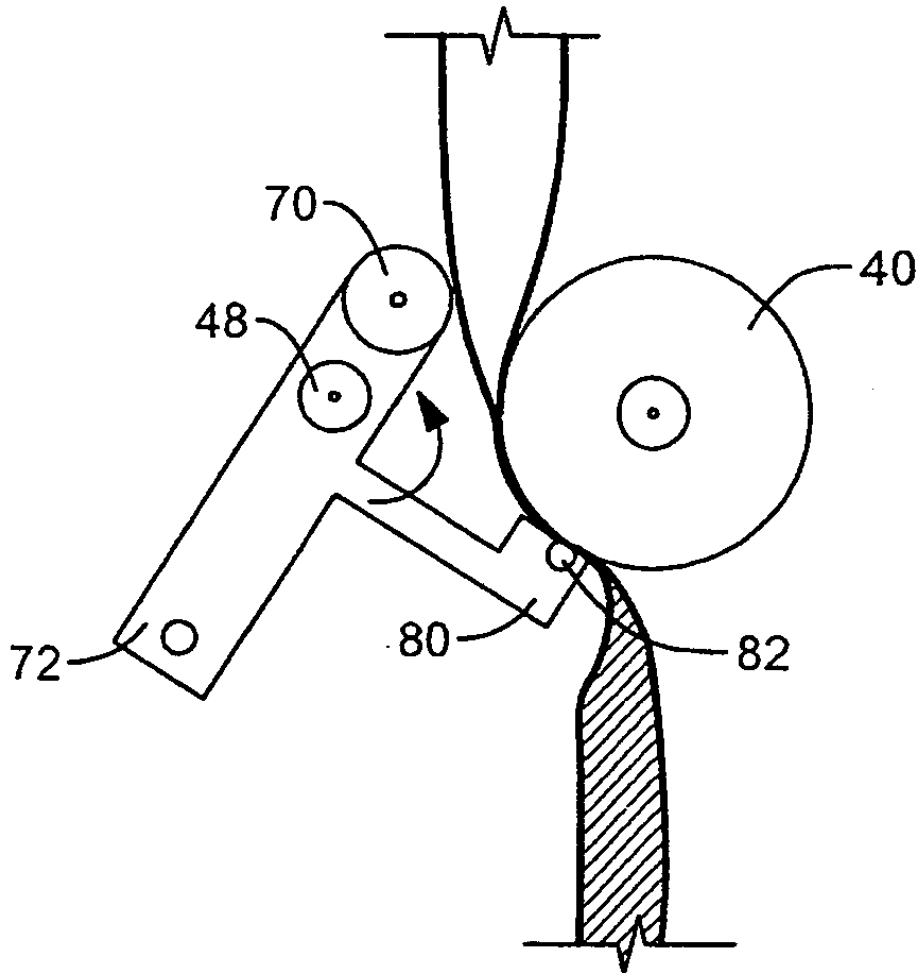


FIG. 11

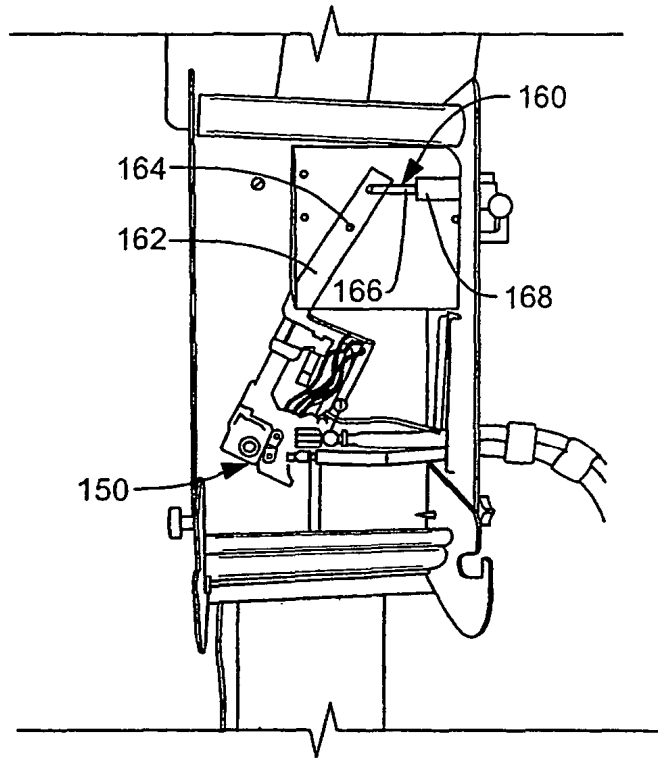


FIG. 12

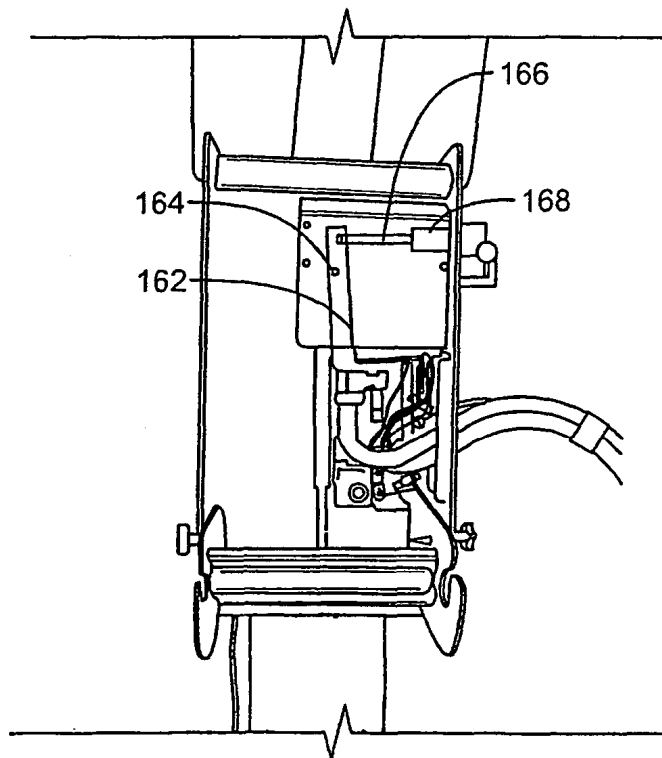


FIG. 13

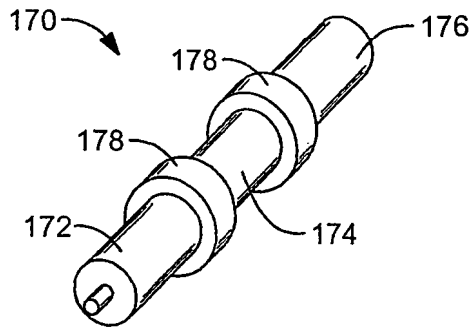


FIG. 14

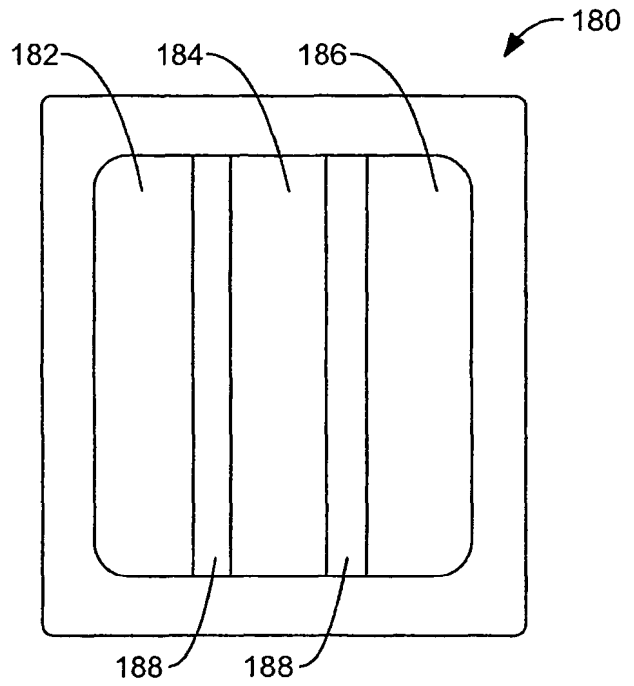


FIG. 15

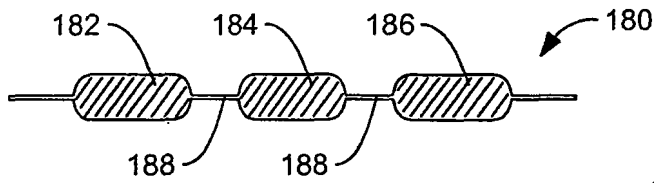


FIG. 16

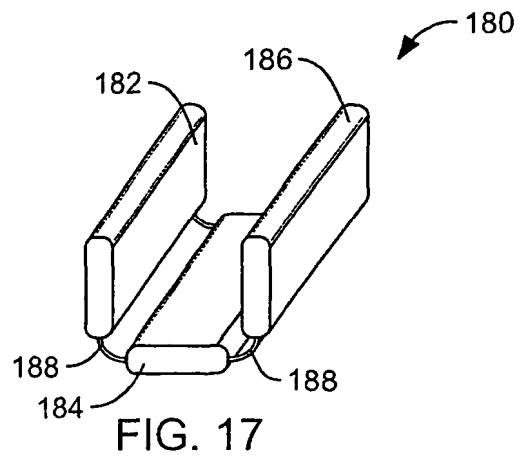


FIG. 17

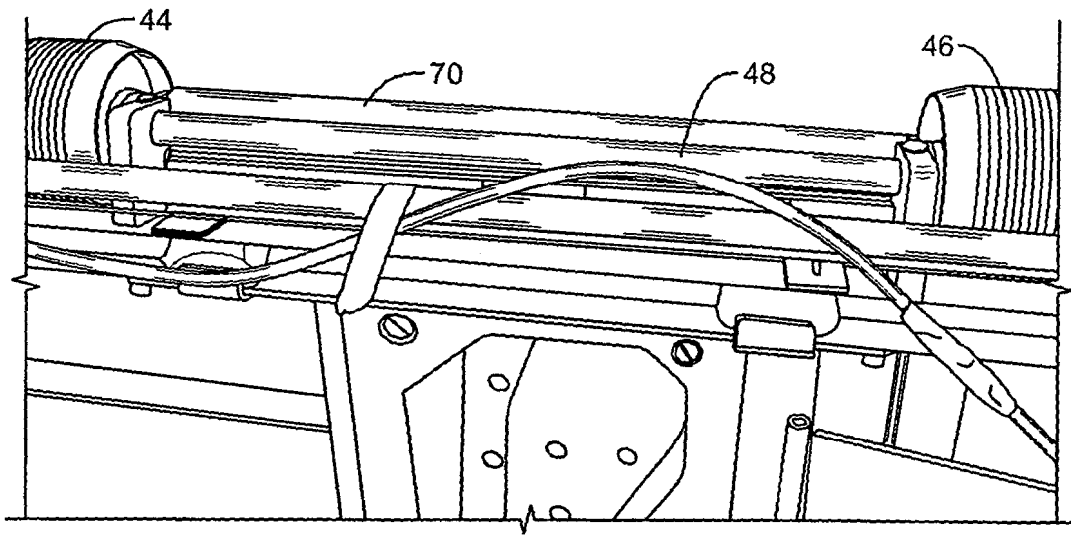


FIG. 18

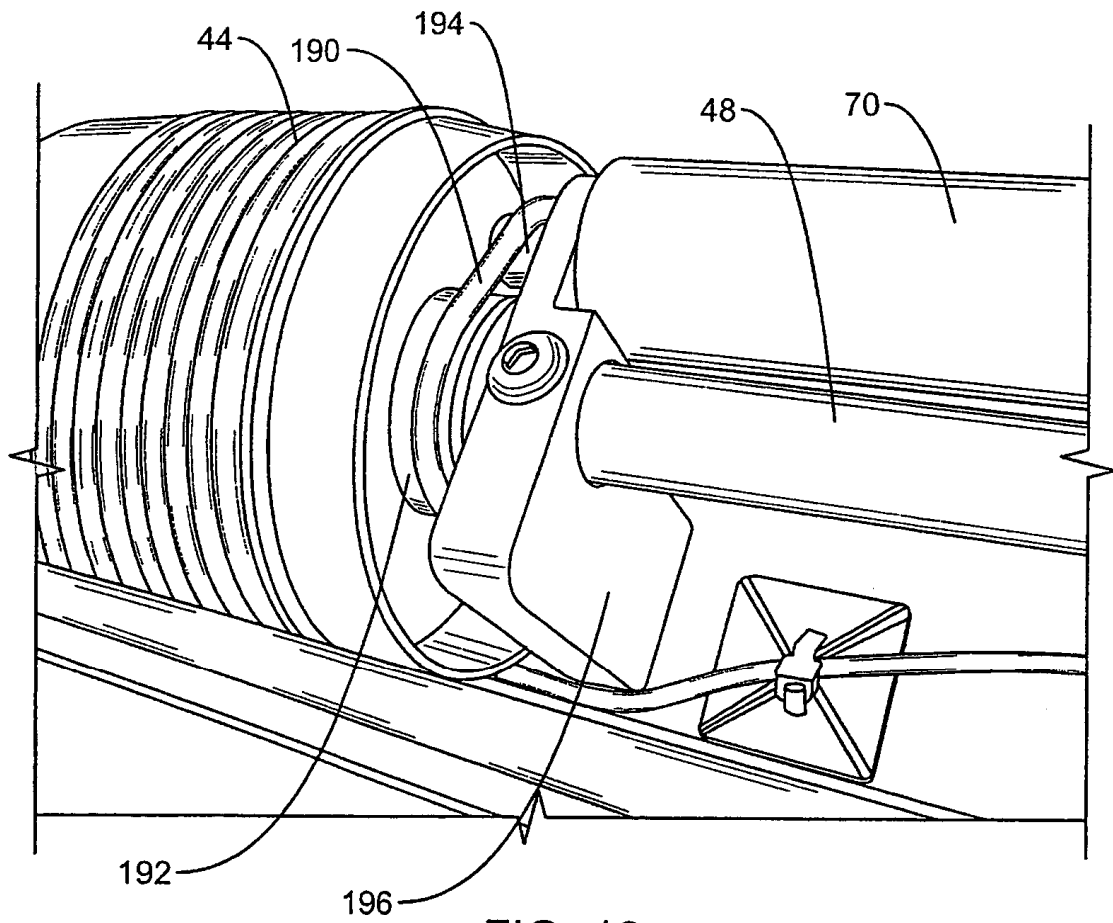


FIG. 19