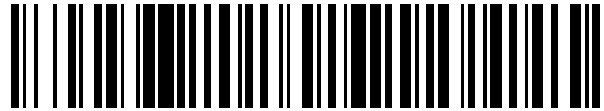


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 246**

51 Int. Cl.:

B29D 22/00 (2006.01)

B29C 65/18 (2006.01)

B29C 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2002 E 02761453 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 1419046**

54 Título: **Proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable**

30 Prioridad:

22.08.2001 US 934732

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

09.07.2015

73 Titular/es:

**SEALED AIR CORPORATION (US) (100.0%)
200 Riverfront Boulevard
Elmwood Park, NJ 07407-1033, US**

72 Inventor/es:

**KANNANKERIL, CHARLES;
METTA, MIKE y
O'DOWD, BOB**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 540 246 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

Proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a métodos de fabricación de artículos a partir de películas, aparatos para la fabricación de artículos con película y, más particularmente, a métodos de fabricación de artículos a partir de película que tengan cámaras y canales inflables.

10

Antecedentes de la invención

Los materiales de acolchado convencionales incluyen artículos laminados sellados termoformados tales como un material de acolchado Bubble Wrap®. Sin embargo, es conocida también la preparación de artículos inflables laminados que se pueden enviar a un empaquetador sin inflar, e inflarse inmediatamente antes de su uso. Dichos artículos inflables están hechos típicamente a partir de dos películas que pueden sellarse por calor que se funden juntas en áreas discretas para formar una o más cámaras inflables.

15

Los métodos convencionales de fabricación de material de acolchado, tal como el material de acolchado Bubble Wrap®, usan una fuente de vacío para deformar una película de polímero para formar burbujas o bolsillos que se pueden llenar con aire (u otros gases) para formar burbujas. Dichos productos se pueden fabricar usando un tambor calentado que tenga rebajes que se conectan a una fuente de vacío. Cuando se aplica el vacío, cada una de las diversas zonas de la película calentada en contacto con el tambor es arrastrada al interior de un rebaje del tambor. La película calentada se deforma y se adelgaza en las regiones arrastradas al interior de los rebajes por el proceso de vacío. Un lado de la película resultante permanece “plana”, mientras que el otro lado no es plana, sino que en su lugar está “termoformada”. Una segunda película, que preferiblemente es una película plana, es decir, no termoformada, se funde en el “lado plano” de la película formada, dando como resultado una pluralidad de “burbujas” selladas, rellenas de aire.

20

25

Los procesos convencionales de fabricación del acolchado también incluyen una primera etapa de fabricación de la película en una fase y una segunda etapa en una fase de fusión. En la primera fase, las películas de polímero se fabrican mediante técnicas convencionales conocidas para los expertos en la técnica de fabricación de películas de polímero. En la segunda fase, las películas de polímero se combinan de acuerdo con los métodos de sellado térmico que son conocidos para los expertos en la técnica de sellado de películas de polímero.

30

35

Los métodos de fabricación en dos fases no son deseables debido al coste añadido y a la ineficiencia asociada con el proceso. Durante los procesos en dos fases, las películas se fabrican y bobinan sobre rodillos en una localización, y se desbobinan y combinan con una segunda película para fabricar un material de acolchado en una segunda localización. Los procesos son ineficientes porque incluyen el bobinado y desbobinado de rollos de película, junto con el inventariado y el transporte así como otras ineficiencias asociadas con los procesos en dos fases.

40

El documento US 4.657.625 describe la producción de un producto de acolchado celular que no es inflable pero que durante la fabricación atrapa aire ambiente dentro de celdas discretas, sin conectar.

45

El documento US 5.330.290 describe un proceso que comprende la extrusión de un tubo cilíndrico de material termoplástico, el inflado del tubo según se extrude, el aplastado del tubo sin fusionar las paredes opuestas del tubo y la formación de una unión a lo largo de un borde del tubo plegado.

50

El documento DE-AI-32 39758 describe tubos cilíndricos extrudidos plegados en varias formas y el corte de los tubos plegados en piezas discretas.

El documento US 4.231.832 describe un proceso para la formación de un empaquetado durante el que el empaquetado hasta entonces sin sellar se infla antes de que sea desinflado y sellado.

55

El documento US 4.096.306 describe un proceso para la fabricación de un artículo inflable que comprende el calentamiento de partes seleccionadas de dos películas a una temperatura por encima de la temperatura de fusión de modo que las películas se sellan por calor entre sí en un área seleccionada que proporciona un patrón de sellado térmico con cámaras inflables y vías de paso de conexión.

60

El documento EP-A2-0.811.473 describe dos mallas de sellado térmico unidas usando un troquel rotativo que tenga áreas rebajadas y un perímetro saliente alrededor del área rebajada.

Sumario de la invención

La presente invención supera las ineficiencias y otros inconvenientes descritos anteriormente con un proceso integrado en una fase para la fabricación de un artículo inflable. El proceso de la invención usa una única fase para ir

65

desde la extrusión del polímero para formar la película o películas, a posteriormente el sellado de la película o películas juntas para formar cámaras inflables entre las películas.

5 Como un primer aspecto, la presente invención se dirige a un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable, que comprende las etapas de: (A) extrusión de una primera película plana y una segunda película plana; (B) refrigeración de la primera película plana y de la segunda película plana de modo que la primera y la segunda películas planas no se fundan una con otra tras el contacto entre sí mediante el contacto de una o más de la primera y la segunda películas planas con uno o más cilindros enfriados; (C) contacto de la primera película plana con la segunda película plana; y (D) calentamiento de partes seleccionadas de al menos una de entre la primera y segunda películas planas a una temperatura por encima de una temperatura de fusión, de modo que la primera y segunda películas planas se sellen térmicamente entre sí en un área seleccionada, proporcionando el área seleccionada un patrón de sellado térmico que proporciona cámaras inflables que se conectan juntas mediante canales de conexión entre la primera película plana y la segunda película plana, siendo realizado el calentamiento mediante el pase de la primera y segunda películas planas juntas a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos una superficie elevada en patrón y siendo calentado al menos uno de los rodillos.

20 Aunque se prefiere tener las etapas C y D en este orden, puede invertirse el orden, es decir, mediante el calentamiento primero de partes seleccionadas de al menos una de las películas seguido por el contacto de la primera película con la segunda película de modo que la primera y segunda películas se sellen por calor entre sí en áreas seleccionadas. Más aún, las áreas seleccionadas no necesitan corresponder exactamente con las partes seleccionadas que se calientan. Esto es, las partes que se sellan por calor pueden ser ligeramente mayores o ligeramente más pequeñas que las partes seleccionadas que se calientan.

25 La refrigeración es activa (por ejemplo, contacto de una o más películas con uno o más rodillos enfriados). Posteriormente, para sellar por calor las películas entre sí, es necesario calentar al menos las capas de sellado de una o ambas de las películas a una temperatura en o por encima de la temperatura a la que una o más de las capas de sellado fundirán.

30 Preferiblemente, la primera y segunda películas se extruden simultáneamente. Aunque es posible extrudir ambas películas a partir del mismo extrusor (seguida por la separación entre ellas), preferiblemente la primera y segunda películas se extruden usando extrusores separados. Cualquiera de ellas o ambas de la primera y segunda película se pueden extrudir usando un troquel anular o un troquel ranurado, es decir, como una película anular o como una película plana, respectivamente. Si se usa un troquel anular, el tubo de disposición plana resultante puede ser o soldado en una película plana, o convertido en una película plana al ser cortado en la dirección de la máquina.

40 Preferiblemente, el contacto de la primera película con la segunda película se lleva a cabo avanzando la primera película y la segunda película juntas a la misma velocidad. Aunque el calentamiento de partes seleccionadas de una o más de las películas se puede llevar a cabo antes de que las películas hagan contacto entre sí, preferiblemente el calentamiento de las partes seleccionadas de la primera y segunda películas se lleva a cabo mientras la primera y segunda películas hacen contacto entre sí, siendo llevado a cabo el sellado térmico usando una combinación de calor y presión. En una realización, la etapa de contacto y la etapa de calentamiento se realizan simultáneamente, siendo la presión simultánea con el calentamiento, el resultado es que el contacto y el sellado térmico son esencialmente simultáneos. Durante el sellado, se aplican simultáneamente preferiblemente calor y presión.

45 El calentamiento se realiza pasando la primera y segunda películas juntas a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos una superficie elevada en patrón y siendo calentado al menos uno del par de rodillos. Preferiblemente se calienta el rodillo con el patrón. Sin embargo, tanto el primer rodillo como el segundo rodillo pueden estar provistos con una superficie elevada, estando operativamente alineadas las superficies elevadas para sellar por calor partes seleccionadas de la primera película y de la segunda película. Preferiblemente, cada rodillo con una superficie elevada tiene una superficie elevada continua de modo que la tangencia entre el primer y el segundo rodillos se mantiene a través de la rotación del primer y segundo rodillos, sin medios adicionales para mantener la tangencia. Si un rodillo no tiene una superficie elevada, preferiblemente dicho rodillo tiene una superficie continua suave para asegurar que la tangencia se mantiene a todo lo largo de la rotación del rodillo. Alternativamente, se pueden proporcionar medios para mantener la tangencia entre rodillos irregulares, tal como una superficie flexible en uno o más de los rodillos, y/o un rodillo sobre un eje móvil con empujes continuos que fuercen a los rodillos al contacto entre sí a pesar de las irregularidades. Preferiblemente, la primera y segunda películas se sellan por calor entre sí en un patrón repetido de áreas selladas y sin sellar.

60 Como un segundo aspecto, la presente invención se dirige a un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable, que comprende las etapas de: (A) extrusión de una película tubular que tiene una superficie exterior y una superficie interior; (B) refrigeración de la película tubular a una temperatura suficientemente baja para que la superficie interior de la película tubular esté suficientemente fría para que no se adhiera a sí misma mediante el contacto de la película con uno o más rodillos enfriados; (C) colocación de la película tubular en la configuración de aplanamiento que tiene un primer lado aplanado y un segundo lado aplanado, de modo que la primera superficie interior aplanada del primer lado aplanado de la película tubular esté en contacto con una segunda superficie interior

aplanada del segundo lado aplanado de la película tubular; y (D) sellado térmico de partes seleccionadas del primer lado aplanado de la película tubular al segundo lado aplanado de la película tubular, de modo que los primer y segundo lados aplanados se sellen térmicamente entre sí en un área seleccionada, proporcionando el área seleccionada un patrón de sellado térmico que proporciona cámaras inflables que se conectan juntas mediante canales de conexión entre el primer lado aplanado y el segundo lado aplanado, siendo realizado el calentamiento mediante el paso del primer y segundo lados aplanados juntos a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos un patrón de superficie elevada y siendo calentado al menos uno de los rodillos.

10 Como un tercer aspecto, la presente invención se dirige a un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable, que comprende las etapas de: (A) extrusión de una película plana que tiene una primera superficie exterior y una segunda superficie exterior; (B) refrigeración de la película de modo que la primera superficie exterior se enfríe suficientemente para no adherirse a sí misma tras ser doblada contra sí misma mediante el contacto de la película con uno o más rodillos enfriados; (C) doblado de la película para crear un pliegue en una dirección de mecanizado de la película, estando al menos una primera hoja de la película sobre un primer lado del pliegue y estando una segunda hoja de la película sobre un segundo lado del pliegue, estando la primera hoja plana contra la segunda hoja de modo que la primera superficie exterior se doble de nuevo contra sí misma; y (D) sellando térmicamente partes seleccionadas de la primera hoja a la segunda hoja, de modo que la primera hoja y la segunda hoja se sellen térmicamente entre sí en un área seleccionada, proporcionando el área seleccionada un patrón de sellado térmico que proporciona cámaras inflables que se conectan juntas mediante canales de conexión entre la primera hoja y la segunda hoja, siendo realizado el calentamiento mediante el pase de la primera y la segunda hojas juntas a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos un patrón de superficie elevada y siendo calentado al menos uno de los rodillos.

25 Breve descripción de los dibujos

Las numerosas características y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor por los expertos en la técnica mediante referencia a la descripción detallada adjunta y a los dibujos siguientes, en los que:

30 La FIG. 1 es un diagrama de flujo que ilustra aspectos de métodos integrados en una fase para la fabricación de materiales laminados.
 La FIG. 2 es una vista en diagrama de una realización de un sistema de fabricación de laminados de ejemplo.
 La FIG. 3 es una vista en diagrama de otra realización de un sistema de fabricación de laminados de ejemplo.
 La FIG. 4 es una vista en diagrama de otra realización de un sistema de fabricación de laminados de ejemplo.
 35 La FIG. 5 es una vista en diagrama de otra realización de un sistema de fabricación de laminados de ejemplo.
 La FIG. 6 es una vista en diagrama de otra realización de un sistema de fabricación de laminados de ejemplo.
 La FIG. 7 es una vista en diagrama de un aparato de fabricación de laminados de ejemplo.
 La FIG. 8 es una vista en diagrama de una parte del proceso de fabricación.
 La FIG. 9 es una vista en diagrama de otra realización de un aparato de fabricación de laminados.
 40 La FIG. 10 es una vista en diagrama de un proceso de fabricación de laminados particularmente preferido.
 La FIG. 11 es un aparato de fabricación de películas de ejemplo que usa una existencia tubular de películas para fabricar material laminado.
 La FIG. 12 es una vista en diagrama despiezada de un material laminado de ejemplo.
 La FIG. 13 es una vista en diagrama de una sección de un artículo inflable.

45 Descripción detallada

Se describen los métodos de fabricación de artículos inflables poliméricos protectores, los artículos inflables en sí y los aparatos para la fabricación de los artículos inflables protectores. Los artículos inflables protectores están hechos a partir de dos películas, o a partir de existencias tubulares de película, en un proceso en línea integrado en una fase. Los artículos se componen de películas discretas selladas entre sí en zonas de sellado seleccionadas, que forman un patrón de partes selladas y sin sellar, las últimas de las cuales definen cámaras, canales de inflado, pasos de conexión, una faldilla de inflado, y opcionalmente uno o más colectores de inflado que se pueden inflar, por lo que finalmente (es decir, tras el inflado y sellado para atrapar el gas o fluido de inflado) proporciona bolsos o burbujas de acolchado dentro del material. Los métodos presentes fabrican materiales de película a partir de resinas poliméricas en un proceso en una fase que elimina las desventajas asociadas con procesos en múltiples fases.

La FIG. 1 es un gráfico de flujo que ilustra varias etapas de un método integrado en una fase de fabricación de artículos inflables de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención. Se emplean los números de referencia 1 a 6 para indicar las etapas. El método de fabricación del artículo inflable se lleva a cabo mediante la extrusión de dos películas 1; refrigeración de las películas a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de cada una de las películas 2; puesta en contacto de la primera y segunda películas entre sí 3, calentamiento de partes seleccionadas de las películas 4, sellado de las partes calentadas de la primera película con la segunda película 5, y refrigeración de las películas para formar el material 6. Aunque la etapa de refrigeración 6 puede ser pasiva (por ejemplo, porque simplemente se permite que los sellados térmicos se enfríen expulsando el calor al entorno ambiente), es preferiblemente activa para refrigerar rápidamente los sellados térmicos inmediatamente

después de la formación, de modo que no se dañe o debilite el sellado térmico por el procesamiento continuado.

La FIG. 2 es una vista en diagrama de una realización de un sistema de fabricación de ejemplo 10a. Con referencia a la FIG. 2 para ilustrar un método de acuerdo con la presente invención, el sistema de fabricación 10a comprende extrusores 11 y 11', primera y segunda películas 12 y 13, pares de rodillos de transferencia 14 y 14', rodillo de contacto 15, y rodillo de superficie elevada 16. La primera y segunda películas 12 y 13 se extruden a partir de extrusores separados 11 y 11', respectivamente. Después de salir de los extrusores 11 y 11', la primera y segunda películas 12 y 13 se refrigeran a una temperatura justamente por debajo de la temperatura de fusión de la capa de sellado de las películas 12 y 13. Las películas 12 y 13 se pueden refrigerar activamente mediante uno o más de los rodillos de transferencia 14 y 14', o mediante exposición a las condiciones ambientales. Los pares de rodillos de transferencia 14 y 14' guían la primera y segunda películas 12 y 13 al punto de tangencia 17 formado entre el rodillo de contacto 15 y el rodillo de superficie elevada 16. Cuando las películas 12 y 13 pasan a través de la tangencia 17, se aplica presión a áreas seleccionadas de ambas de las películas 12 y 13 mientras se aplica simultáneamente calor a al menos una de las películas 12 y 13 a través de al menos uno de los rodillos 15 y 16, de modo que se calientan partes térmicas de las películas 12 y 13 para formar sellados térmicos en las áreas seleccionadas, dando como resultado el patrón de los sellados térmicos la formación de cámaras inflables, vías de paso, etc. en las áreas sin sellar.

La presente invención es inclusiva del sellado térmico de dos películas monocapa entre sí, el sellado térmico de una película multicapa a una película monocapa, y el sellado térmico de dos películas multicapa entre sí.

La FIG. 3 es una vista en diagrama de otra realización de un sistema de fabricación de ejemplo 10b. La primera y segunda películas 12 y 13 hacen contacto entre sí antes de que la primera película 12 se ponga en contacto con el rodillo de superficie elevada 16. El rodillo de superficie elevada 16 calienta partes seleccionadas de la primera película 12 y simultáneamente calienta partes seleccionadas de la segunda película 13 que corresponden a las partes calentadas de la primera película 12.

La FIG. 4 es una vista en diagrama de una realización de un proceso de fabricación alternativo 10c. En la FIG. 4, la primera película 12 hace contacto con el rodillo de superficie elevada 16 antes de que la primera película 12 contacte con la segunda película 13. Partes seleccionadas de la primera película 12 se calientan mediante el rodillo de superficie elevada 16 antes de que la primera película 12 contacte con la segunda película 13, mediante el avance de la primera película 12 parcialmente alrededor del rodillo de superficie elevada 16 antes de pasar las películas 12 y 13 a través de la tangencia 17.

La FIG. 5 es una vista en diagrama de otro proceso alternativo 10d para la fabricación de un artículo inflable. En la FIG. 5, la primera y segunda películas 12 y 13 están en contacto mutuo cuando la primera película 12 hace contacto con el rodillo de superficie elevada 16 antes de que las películas entren en la tangencia 17. La primera película 12 y la segunda película 13 se calientan mediante el rodillo de superficie elevada 16 cuando avanzan a través de la tangencia 17 entre el rodillo de superficie elevada 16 y el rodillo de tangencia lisa 15 asociado.

La FIG. 6 es una vista en diagrama de otro proceso alternativo 10e para la fabricación de un artículo inflable. En la FIG. 6, el proceso utiliza adicionalmente un rodillo de refrigeración 18 para refrigerar el laminado sellado térmicamente 20 brevemente después del sellado. La primera y segunda películas 12 y 13 pasan entre la tangencia 17 donde partes seleccionadas de las películas 12 y 13 se sellan térmicamente. Las partes calentadas de las películas 12 y 13 se refrigeran, mediante el rodillo de refrigeración 18, a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de las películas 12 y 13. En otra realización (no ilustrada), el rodillo de refrigeración 18 forma una tangencia con el rodillo de superficie elevada 16.

El proceso en una fase de la presente invención elimina la necesidad de bobinar los componentes de película 12 y 13 tras la extrusión pero antes del sellado, así como la necesidad de transportar y desbobinar dichos productos intermedios. El proceso integrado implica el control de la temperatura de las películas componentes durante la fabricación, mediante lo que proporciona películas que no están tensadas durante la fabricación como en los procesos convencionales en dos fases. Preferiblemente, las películas se mantienen a una temperatura próxima a la temperatura de fusión de las películas, para minimizar las tensiones aplicadas sobre las películas. El minimizado de las fluctuaciones de temperatura conduce a materiales laminados que son más fuertes y más duraderos que los materiales de empaquetado convencionales. Los artículos inflables fabricados mediante los presentes métodos no se inflan, lo que permite el envío de un producto intermedio de relativamente alta densidad pero que está listo para ser inflado en la localización del uso final, y esto es más eficiente que el envío de un producto inflado de baja densidad.

Los métodos y aparatos de la presente invención se pueden hacer funcionar con una producción superior a los procesos convencionales, que incluyen por ejemplo salidas de películas de más de 75 m (250 pies) de longitud de película por minuto. Además, los métodos producen películas de ancho mayor que los procesos convencionales, incluyendo por ejemplo, anchos mayores de 915 mm (36 pulgadas). El incremento en el ancho de las películas y en la tasa de películas producidas permite de ese modo un incremento en el área superficial del material producido más eficientemente y a coste más bajo en comparación con los métodos convencionales.

La FIG. 7 es una vista en diagrama de un aparato de fabricación alternativo 19a.

La FIG. 8 es una vista en diagrama de una disposición de tangencia 17 alternativa. Los métodos descritos en el presente documento se realizan mediante un aparato capaz de ajustar la temperatura de las películas para maximizar las velocidades de fabricación de películas. Con referencia a la FIG. 7 y la FIG. 8, los aparatos 19a para fabricación del material 20 comprenden extrusores 11 y 11', pares de rodillos de transferencia 14 y 14', rodillo de contacto 15, rodillo de superficie elevada 16 y rodillo de recogida 21. El rodillo de contacto 15 y el rodillo de superficie elevada 16 están funcionalmente asociados para formar la tangencia 17 que define la zona de sellado 22. El rodillo 18 en la FIG. 8 es un rodillo de refrigeración.

La FIG. 9 es una vista en diagrama de otra realización de un aparato de fabricación de laminados 19b. Con referencia a la FIG. 9, el aparato 19b comprende extrusores 11 y 11', pares de rodillos de transferencia 14 y 14', rodillo de contacto 15, rodillo de superficie elevada 16, rodillo de refrigeración 18, y rodillo de recogida 21.

Con referencia a la FIG. 7, FIG. 8 y FIG. 9, los pares de rodillos de transferencia 14 y 14' son rodillos convencionales familiares para los expertos en la técnica de fabricación de películas de polímero. Con referencia en particular a la Fig. 7, la presente invención no está limitada a un rodillo de transferencia 14 o 14', sino que en su lugar engloba uno o más rodillos que guían las películas 12 y 13 a la tangencia 17 como se comprenderá por las personas familiarizadas con la tecnología de procesamiento de películas.

En una realización, las películas 12 y 13 se refrigeran mediante los pares de rodillos de transferencia 14 y 14', siendo la refrigeración a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de cada una de las películas 12 y 13. Los pares de rodillos de transferencia 14 y 14' son rodillos de transferencia térmica, refrigerados mediante métodos convencionales, tales como agua fría que circula a través de los rodillos. En realizaciones de la presente invención que tienen más de un rodillo de transferencia, se prefiere que los pares de rodillos de transferencia 14 y 14' inmediatamente antes de la tangencia 17 refrigeren las películas 12 y 13 a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de cada una de las películas 12 y 13.

Con referencia a la FIG. 7, FIG. 8 y FIG. 9, el rodillo de contacto 15 se opone al rodillo de superficie elevada 16 y está asociado funcionalmente con el rodillo de superficie elevada 16 para formar la tangencia 17. El rodillo de contacto 15 aplica presión a las películas 12 y 13 cuando las películas pasan a través de la tangencia 17. La presente invención no está limitada al rodillo de contacto 15, sino que en su lugar engloba otras superficies de contacto formadas sobre otros aparatos, tales como superficies planas, superficies curvadas, o partes de una sujeción, como se comprenderá por las personas familiarizadas con la tecnología de procesamiento de películas a la vista de la presente divulgación.

Con referencia en particular a la FIG. 8, el rodillo de contacto 15 tiene preferiblemente una capa exterior elástica 23. Más preferiblemente, la capa exterior elástica 23 es una capa de goma lisa. La capa exterior elástica 23 es deformable y conduce fácilmente el calor. La capa exterior de goma 23 proporciona transferencia térmica a la segunda capa 13 y disminuye la tendencia a la adherencia de la segunda capa de película 13 con el rodillo de contacto 15.

Con referencia en particular a la FIG. 8, el rodillo de superficie elevada 16 comprende superficies elevadas 24, rebajes 25 y superficies rebajadas 26. El rodillo de superficie elevada 16 es un rodillo de transferencia térmica y se calienta mediante un aparato de calentamiento convencional, como se comprenderá por las personas familiarizadas con las películas plásticas y la tecnología de calentamiento de rodillos. Preferiblemente el rodillo de superficie elevada 16 se calienta mediante aceite caliente.

La presente invención no está limitada al sellado térmico que usa el rodillo de superficie elevada 16, sino que en su lugar engloba formas alternativas de aparatos de sellado térmico, incluyendo aparatos de sellado por impulsos, sellado ultrasónico, etc. Los medios de sellado no necesitan sellar continuamente las películas juntas, sino que en su lugar llevan a cabo el sellado de modo intermitente. Más aún, el rodillo de superficie elevada podría ser alternativamente una superficie plana, una superficie curvada, o una parte de una sujeción, como se comprenderá por las personas familiarizadas con la tecnología de procesamiento de películas a la vista de la presente divulgación. El rodillo de superficie elevada o placa no requiere una fuente de vacío.

Los métodos de la presente invención tienen una ventaja sobre los métodos convencionales de fabricación de artículos inflables protectores y películas de burbujas debido a que los métodos presentes no requieren termoformación de la estructura del material laminado durante el proceso de sellado térmico mediante el vacío que estira las películas. Sin embargo, la presente invención no está limitada a los métodos que no distorsionan y/o deforman las películas, sino que en su lugar engloba técnicas de estirado por vacío convencionales como se comprenderá por las personas familiarizadas con la tecnología de procesamiento de películas a la vista de la presente divulgación.

Las superficies elevadas 24 y las superficies rebajadas 26 forman un sellado térmico estampado 27 en el material 20 tal como se explica más completamente a continuación con referencia la FIG. 13. Las superficies elevadas 24 se

extienden fuera de las superficies rebajadas 26 formando de ese modo un patrón para que se realice el sellado o sellados térmicos para formar el artículo inflable. El patrón formado mediante la superficie elevada 24 es tal que las superficies elevadas 24 están en contacto con el rodillo de contacto 15 cuando el rodillo de superficie elevada 16 está en contacto con el rodillo de contacto 15. Las superficies rebajadas 26 no están en contacto con la superficie de contacto 16 mientras el rodillo de superficie elevada 16 está en contacto con el rodillo 15.

Con referencia en particular a la FIG. 8, en una realización de la presente invención, el rodillo de superficie elevada 16 comprende adicionalmente un recubrimiento de liberación 28 que reduce la adherencia con la película 12 mientras la película 12 hace contacto con el rodillo de superficie elevada 16, y particularmente cuando la película 12 sale del rodillo 16. Al menos una parte del recubrimiento de liberación 28 se infunde con uno o más polímeros. El polímero infundido puede ser cualquier polímero convencional usado para la reducción de la adherencia de películas de polímero, por ejemplo, Teflón® politetrafluoroetileno. El rodillo de superficie elevada 16 se puede infundir mediante cualquier proceso de fusión convencional. Preferiblemente, la superficie elevada del rodillo 16 también está texturada para reducir la adherencia a las películas de polímero, como se explica con más detalle a continuación.

En una realización alternativa de la presente invención (no ilustrada), el rodillo de contacto 15 tiene superficies elevadas que corresponden a las superficies elevadas 24. El rodillo de contacto 15 tiene rebajes y superficies rebajadas que se corresponden con los rebajes 25 y las superficies rebajadas 26.

Con referencia a la FIG. 7 y la FIG. 8, el rodillo de superficie elevada 16 y el rodillo de contacto 15 se asocian operativamente para formar una tangencia 17. El término "tangencia" tal como se usa en el presente documento se refiere a un área entre dos rodillos. La primera película 12 y la segunda película 13 están en contacto cuando pasan a través de la tangencia 17. Cuando la primera y la segunda películas 12 y 13 pasan a través de la tangencia 17, se aplica calor y/o presión a partes seleccionadas de la primera y segunda películas 12 y 13, fundiendo las películas juntas para formar patrones de sellados térmicos 27.

En la FIG. 9, los extrusores 11 y 11' son extrusores convencionales. La primera y segunda películas 12 y 13 se pueden extrudir como películas monocapa, extrudir conjuntamente como películas multicapa, extrudir a través de un troquel anular o troquel ranurado, o recubrimiento por extrusión, procesos que son conocidos para los expertos en la técnica de fabricación de películas. En una realización, la primera y segunda películas 12 y 13 se endurecen mediante reticulado por reticulado químico o técnicas de irradiación conocidas para los expertos en la técnica. En la realización tal como se muestra en las FIGS. 2-7 y 9, el extrusor 11 puede ser uno o más extrusores.

En otra realización tal como se muestra en la FIG. 11, un tubo de película sin costuras, en una configuración aplanada se une naturalmente de modo integral en sus bordes. Sin embargo, los dos lados aplanados se usan para formar un artículo inflable 20. En dicho proceso, solo se necesita un extrusor. Alimentando el extrusor una corriente fundida de polímero a un troquel anular a partir del que se extiende el tubo de película. Opcionalmente, se puede usar un segundo extrusor para recubrir por extrusión la película tubular con una o más capas de película mediante técnicas de recubrimiento por extrusión conocidas para los expertos en la técnica de fabricación de películas.

La FIG. 10 es un esquema de un aparato y proceso (50) particularmente preferido para llevar a cabo la presente invención. En la FIG. 10, extrusores de troquel ranurado 52 y 54 extruden una primera lámina de película 56 y una segunda lámina de película 58, respectivamente. Tras la extrusión, la película 56 forma una envoltura parcial alrededor del rodillo de transferencia térmica (refrigeración) 60, que tiene preferiblemente un diámetro de 20,32 cm (8 pulgadas) y que se mantiene con una temperatura superficial bien por debajo de la temperatura de fusión del extrudido, por ejemplo de 38-65 °C (100-150 °F). La segunda película 58 forma envolturas parciales alrededor de cada uno de los rodillos de transferencia térmica (refrigeración) 62 y 64, cada uno de los cuales tiene un diámetro de 20,32 cm (8 pulgadas) y cada uno de los cuales se mantiene a una temperatura superficial similar a la del rodillo de refrigeración 60. Tras la refrigeración, la primera película 56 forma una envoltura parcial (de aproximadamente 90 grados) alrededor del rodillo 66 de tangencia de goma recubierta de Teflón®, que tiene un diámetro de 20,32 cm (8 pulgadas) y que tiene, como función principal, el mantenimiento de la tangencia con transferencia térmica (es decir, calentamiento) del rodillo de superficie elevada 70. Mientras la primera película 56 está pasando sobre el rodillo de tangencia 66, la segunda película 58 se mezcla con la primera película 56, siendo envueltas ambas películas juntas en una corta distancia alrededor del rodillo de tangencia 66 antes de que juntas entren en la primera tangencia 68. El rodillo de tangencia 66 proporciona una localización para las películas 56 y 58 para que se sitúen juntas sin quedar unidas o distorsionadas.

Posteriormente, la segunda película 58 hace contacto directo con el rodillo de superficie elevada 70 (que se ilustra como un rodillo liso solamente por simplicidad de ilustración). La primera tangencia 68 somete a las películas 56 y 58 a una presión de desde 0,4 a 1,8 N/mm (2 a 10 libras por pulgada lineal), preferiblemente 0,4 a 1,0 N/mm (2 a 4 libras por pulgada lineal), más preferiblemente aproximadamente 0,7 N/mm (4 libras por pulgada lineal).

Las películas 56 y 58 juntas hacen contacto con el rodillo de superficie elevada 70 en una distancia de aproximadamente 180 grados. El rodillo de superficie elevada 70 tiene un diámetro de 0,3 m (12 pulgadas) y se calienta mediante la circulación de aceite caliente a través de él de modo que la superficie se mantiene a una

temperatura de desde 140 °C a 180 °C (280 °F a 350 °F), con los bordes de sus superficies elevadas redondeadas en un radio de 0,4 mm (1/64 pulgadas). El rodillo de superficie elevada 70 tiene sobre él un recubrimiento de Teflón® politetrafluoroetileno (es decir, un recubrimiento poli-infundido, que fue un recubrimiento de SF-2R (menos preferiblemente, un recubrimiento de SFX) preparado por General Magnaplate, en 1331 US 1 Linden, Nueva Jersey, 07630, estando las superficies elevadas por encima de la base a una distancia de 0,64 cm (1/4 pulgadas). Un grado de rugosidad mejora las calidades de liberación del rodillo de superficie elevada 70, permitiendo velocidades de procesamiento más rápidas y un producto de alta calidad que no se daña por pegarse sobre el rodillo 70.

La superficie elevada calienta esa parte de la película 58 que hace contacto con la superficie elevada del rodillo 70. Se transfiere calor desde el rodillo de superficie elevada 70, a través de una parte calentada de la película 58, para calentar una parte correspondiente de la película 56 para que se selle térmicamente a la película 58. Tras el pase en aproximadamente 180 grados alrededor del rodillo de superficie elevada 70, las películas calentadas 58 y 56 pasan juntas a través de una segunda tangencia 72, que somete las películas calentadas 58 y 56 a aproximadamente la misma presión que se ejerce en la primera tangencia 68, dando como resultado un sellado térmico estampado entre las películas 56 y 58.

Tras el paso a través de la segunda tangencia 72, las películas 58 y 56, ahora selladas juntas, pasan aproximadamente 90 grados alrededor del rodillo de transferencia térmica (refrigeración) 74, que tiene un diámetro de 30,48 cm (12 pulgadas) y que tiene agua de refrigeración pasando a través de él, teniendo el agua de refrigeración una temperatura de desde 38 °C a 66 °C (100 °F a 150 °F). El rodillo de refrigeración 74 tiene un recubrimiento de liberación y transferencia térmica sobre él de 0,64 cm de grosor (1/4 de pulgada de grosor). El recubrimiento se realiza a partir de una composición denominada como "Thermosil® 70 Brown", que se proporcionó y aplicó a un rodillo metálico por United Silicone de Lancaster, N. Y. Un recubrimiento de una generación anterior usado fue una composición designada como "SFB4", Silicone Products and Technologies Inc, también de Lancaster, N.Y. (un predecesor de United Silicone). El recubrimiento contenía goma de silicona para proporcionar un rodillo de refrigeración 74 con una dureza Shore A de desde 50 a 110, preferiblemente 55-85, más preferiblemente 60-80, y aún más preferiblemente aproximadamente 70. La composición Thermosil® 70 Brown también contenía uno o más filtros para incrementar la conductividad térmica para mejorar la capacidad del rodillo de refrigeración 74 para refrigerar las películas aún calientes, ahora selladas juntas para dar como resultado un artículo inflable 76, que se enrolla posteriormente para formar un rodillo para su envío y posterior inflado y sellado, para dar como resultado un artículo de acolchado.

Para llevar a cabo el proceso a velocidad relativamente alta, por ejemplo a velocidades de al menos 0,6 m/s (120 pies por minuto), preferiblemente desde 0,7 a 1,5 m/s (150 a 300 pies por minuto), incluso hasta tan altas como 2,5 m/s (500 pies por minuto) se ha descubierto que es importante proporcionar el aparato de fabricación con varias características. Primero, el rodillo de superficie elevada debería estar provisto con un recubrimiento o capa de liberación, y evitar también bordes agudos que interfirieran con una liberación limpia de la película desde el rodillo de superficie elevada. Como se usa en el presente documento, la expresión "recubrimiento de liberación" incluye a todos los recubrimientos y capas de liberación, incluyendo recubrimientos poli-infundidos, recubrimientos aplicados tales como recubrimientos por cepillado y rociado que curan sobre el rodillo, e incluso una cinta de liberación adherida al rodillo. Una composición de recubrimiento de liberación preferida comprende el Teflón® politetrafluoroetileno. Segundo, los bordes de las superficies elevadas deberían estar redondeados hasta un radio suficientemente grande como para que la película se libere fácilmente sin engancharse sobre un borde debido a su "agudeza" con relación a la película reblandecida, y para impedir daños a las películas calientes durante el paso a través de una tangencia entre el rodillo de superficie elevada y el rodillo de contacto y especialmente cuando pasan a través de una tangencia entre el rodillo de superficie elevada y el rodillo de refrigeración. Preferiblemente, el radio de curvatura de los bordes de la superficie elevada es desde 0,01 a 10 mm (1/256 de pulgada a 3/8 de pulgada) más preferiblemente de 0,2 a 1,6 mm (1/128 de pulgada a 1/16 de pulgada), más preferiblemente 0,3 a 0,8 mm (1/100 de pulgada a 1/32 de pulgada) y más preferiblemente aproximadamente 0,04 mm (aproximadamente 1/64 de pulgada). Es importante también proporcionar al rodillo de refrigeración aguas abajo de y en una relación de tangencia con el rodillo de superficie elevada, un recubrimiento o capa de liberación, tal como se ha descrito anteriormente.

El proceso y aparato ilustrado en la FIG. 10 puede suplementarse también con componentes y etapas opcionales adicionales. Más particularmente, se pueden recalentar una o ambas de las películas 58 y 62 a una temperatura por debajo de su temperatura de fusión, de modo que se necesite añadir menos calor por parte del rodillo de superficie elevada 70. En esta forma, el proceso se puede hacer funcionar a una velocidad más alta, y/o el sellado térmico se puede realizar más fuerte o de una calidad en alguna forma más alta. El precalentamiento se puede llevar a cabo mediante, por ejemplo, proporcionar un rodillo de tangencia 66 con características de calentamiento además de proporcionar el rodillo de superficie elevada 70 con características de calentamiento. Opcionalmente, se pueden proporcionar tangencias adicionales contra el rodillo de superficie elevada 70, para proporcionar puntos de presión adicional para la formación de sellados térmicos más fuertes a altas velocidades de fabricación.

La FIG. 11 es una vista en diagrama de un aparato de fabricación de películas de ejemplo que usa unas existencias tubulares de película para fabricar material laminado. Con referencia a la FIG. 11, el extrusor 34 comprende una tolva de resina 30, cuerpo 31 y troquel 32. El extrusor 34 puede ser cualquier extrusor convencional, incluyendo por ejemplo, extrusores de tornillo simple, de doble tornillo y/o en tándem. En otra realización, extruden conjuntamente

uno o más extrusores conectados al troquel 32, como película multicapa o película monocapa, polímeros que tienen diferentes propiedades o composiciones.

5 Con referencia a la FIG. 11 para ilustrar los métodos de extrusión de películas, las películas se fabrican proporcionando bolas 33 a la tolva de resina 30 del extrusor 34, desde el que se suministran las bolas de resina 33 al interior del extrusor 34. Las bolas de resina 33 se funden en el extrusor 34 para formar una corriente de resina fundida. Se pueden proporcionar aditivos opcionales a la corriente de resina fundida en una corriente separada inyectada dentro del extrusor 34 y/o añadida al extrusor sobre o con la adición de las bolas de resina 33 a la tolva 30. El extrusor 34 fuerza la corriente de resina fundida a través del troquel anular 32 para formar un extrudido de película tubular 12 que se orienta en las direcciones de máquina y transversal mientras el polímero está en el estado fundido (y mientras se refrigera). La orientación se genera forzando al extrudido para agrandarse para pasar alrededor de una burbuja de gas soplada (que proporciona orientación en la dirección transversal), así como la orientación generada mediante la operación de los rodillos de tangencia 14 a una velocidad más alta que la velocidad de emergencia del estado fundido desde el troquel anular (proporcionando orientación en la dirección de la máquina). El extrudido tubular 12 colapsa en un tubo aplanado 29 después de que se refrigere a una temperatura a la que no queda auto-soldado. Este proceso es conocido como un proceso de película "soplada", más particularmente en un proceso de "soplado ascendente".

20 El tubo aplanado 29 puede convertirse entonces en el artículo inflable 20 en la forma ilustrada en la FIG. 11 y más particularmente ilustrada en la FIG. 8. Alternativamente, el tubo aplanado 29 podría también convertirse en el artículo inflable que usa la disposición ilustrada en la FIG. 10, siendo el tubo aplanado 29 la única película que se pasa a través de la primera y segunda tangencias 68 y 72, respectivamente, en lugar de usar dos películas separadas tal como se ha ilustrado en la FIG. 10.

25 Las FIGS. 6 y 8 ilustran realizaciones de un sistema que comprende adicionalmente un rodillo de refrigeración 18. La FIG. 10 ilustra el rodillo de refrigeración 74 correspondiente. Estos rodillos de refrigeración se han de mantener a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de las películas, usando técnicas de refrigeración convencionales. El rodillo de refrigeración solidifica las partes calentadas de la primera y segunda películas. La presente invención no está limitada al rodillo de refrigeración 18, sino que más bien engloba adicionalmente el uso de dos o más rodillos de refrigeración en el proceso, es decir, aguas abajo del rodillo de superficie elevada calentado. Más aún, se podría usar cualquier medio adecuado de refrigeración en lugar de los uno o más rodillos de refrigeración, tal como superficies planas refrigeradas, superficies curvadas refrigeradas, superficies de sujeción refrigeradas de cualquier forma, fluidos y gases fríos, etc., tal como se comprenderá por los expertos en la técnica de fabricación y procesamiento de películas.

35 El rodillo de refrigeración disminuye la temperatura de las partes calentadas seleccionadas del laminado, para refrigerar los sellados térmicos de modo que se conviertan en suficientemente fuertes como para someterse a un procesamiento adicional sin ser dañados o debilitados. Más aún, el medio de refrigeración está preferiblemente inmediatamente aguas abajo del medio de calentamiento (es decir, el rodillo de superficie elevada), para reducir las fugas de calor desde los sellados aún calientes a partes sin calentar de la película, para impedir que partes sin calentar del artículo pasen a estar suficientemente calientes para fundir las películas en un área que se pretende sirva como una cámara de inflado o un la vía de paso de inflado.

45 La FIG. 12 es una vista de despiece de un material 20 esquemático. La FIG. 13 es una vista en diagrama de una sección de un artículo inflable preferido producido de acuerdo con la presente invención. Con referencia a la FIG. 12 y la FIG. 13, el material 20 comprende una primera película 12 sellada térmicamente a una segunda película 13 en un patrón de sellado térmico particular. El material 20 tiene una parte de sellado térmico 40, así como una parte 41 sin sellar. La parte sellada térmicamente 40 es continua a lo largo de la dirección de la máquina del artículo inflable 20, correspondiendo la parte sellada 40 a un patrón preferido de superficie elevada para el rodillo de superficie elevada 16 (FIG. 11) o 70 (FIG. 10). La parte sin sellar 41 es también continua a lo largo de la dirección de la máquina del artículo 20, correspondiendo la parte sin sellar 41 a un patrón de superficie rebajada preferido (es decir, patrón de base) del rodillo de superficie elevada 16 y 70. La parte sin sellar 41 se dispone para formar un patrón que incluye distintas cámaras de aire, canales de conexión, así como dejando una faldilla (es decir, aletas de película) para su uso en el inflado del artículo inflable. Opcionalmente, la parte sin sellar puede incluir adicionalmente una vía de paso en la dirección de la máquina que sirva como un colector, es decir conexión de cada una de las vías de paso a lo largo de un borde del artículo. Sin embargo, se prefiere una faldilla.

60 Las películas a las que se hace referencia en el presente documento comprenden una poliolefina, tal como por ejemplo un polietileno de baja densidad, un copolímero homogéneo de etileno/alfa olefina (preferiblemente un copolímero de etileno/alfa-olefina catalizado con metaloceno), un polietileno de densidad media, un polietileno de alta densidad, un polietilentereftalato, polipropileno, nailon, cloruro de polivinilideno (especialmente copolímeros de acrilato de metilo y cloruro de vinilo del cloruro de vinilideno), alcohol polivinílico, poliamida, o combinaciones de los mismos.

- Preferiblemente, los materiales 20 son tan delgados como sea posible, para minimizar la cantidad de resina necesaria para fabricar los materiales 20, pero al mismo tiempo suficientemente gruesos para proporcionar una adecuada duración. Preferiblemente, la primera y segunda capas de película 12 y 13 tienen un grosor de galga de desde aproximadamente 0,003 a 0,5 mm (0,1 a aproximadamente 20 mils). Más preferiblemente, cada capa de
- 5 película tiene un grosor de galga total de desde aproximadamente 0,01 a 0,3 mm (0,5 a aproximadamente 10 mils), más preferiblemente de desde aproximadamente 0,02 a 0,1 mm (0,8 a aproximadamente 4 mils), e incluso más preferiblemente desde aproximadamente 0,03 a 0,08 mm (1,0 a aproximadamente 3 mils).
- Si se desea o es necesario, se incluyen también varios aditivos con las películas. Por ejemplo, aditivos que
- 10 comprenden pigmentos, colorantes, selladores, antioxidantes, retardantes de llama, agentes antibacterianos, agentes antiestáticos, estabilizadores, fragancias, agentes enmascarantes del olor, agentes anti-bloqueantes, agentes deslizantes y similares. De ese modo, la presente invención engloba el empleo de constituyentes de película adecuados.
- 15 Preferiblemente la primera y segunda películas 12 y 13 son películas sopladas en caliente que tienen una estructura AB/CB/A que tiene un grosor total de 0,04 mm (1,5 mils). Las capas A juntas componen el 86% del grosor total, componiendo cada una de las capas B hasta el 2% del grosor total, y componiendo la capa C hasta el 10% del grosor total. La capa C es una capa de barrera al O₂ del 100% de poliamida 6 Caplon® B100WP que tiene una viscosidad de Fav = 100, obtenida en Allied Chemical. Cada una de las capas B son capas de unión compuestas del
- 20 100% de copolímero de etileno modificado con anhídrido Plexar® PX165 de Quantum Chemical. Cada una de las capas A son una mezcla del 45% en peso de polietileno de baja densidad HCX002 que tiene una densidad de 0,941 g/cm³ e índice de fusión de 4, obtenido en Mobil, 45% en peso de polietileno de baja densidad LF10218 que tiene una densidad de 0,918 g/cm³ y un índice de fusión de 2, obtenido en Nova, y el 10% en peso de copolímero de etileno/alfa-olefina catalizado con metaloceno SLX9103, obtenido en Exxon.
- 25 Los artículos inflables formados de acuerdo con la presente invención resistirán a la explosión cuando se aplica presión a un área localizada debido a que los canales de aire entre cámaras proporcionan un efecto de acolchado. Los laminados también muestran unas excelentes propiedades de resistencia al arrastre y acolchado debido al paso de aire entre burbujas.
- 30 Ha de dársele a los varios términos y frases utilizados a todo lo largo del presente documento su significado ordinario tal como se entiende por los expertos en la técnica.
- En las figuras y especificación, se han desvelado realizaciones preferidas de la invención. Todos los subintervalos de todos los intervalos desvelados están incluidos en la invención y quedan de ese modo expresamente desvelados. Aunque se emplean términos específicos, se usan en un sentido genérico y descriptivo solamente, y no con la finalidad de limitar el alcance de la invención que se expone en las reivindicaciones a continuación.
- 35 Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden realizar numerosos cambios y modificaciones a las realizaciones descritas en el presente documento. La invención de la presente solicitud se limita a la materia objetivo contenida en las reivindicaciones adjuntas.
- 40

REIVINDICACIONES

1. Un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable, que comprende las etapas de:
- 5 (A) extrusión de una primera película plana (12, 56) y una segunda película plana (13, 58);
(B) refrigeración de la primera película plana (12, 56) y de la segunda película plana (13, 58) de modo que la primera y la segunda películas planas no se fundan una con otra tras el contacto entre sí mediante el contacto de una o más de la primera y la segunda películas planas con uno o más cilindros enfriados;
10 (C) poner en contacto la primera película plana con la segunda película plana; y
(D) calentamiento de partes seleccionadas de al menos una de entre la primera y segunda películas planas a una temperatura por encima de una temperatura de fusión, de modo que la primera y segunda películas planas se sellen térmicamente entre sí en un área seleccionada, proporcionando el área seleccionada un patrón de sellado térmico que proporciona cámaras inflables que se conectan juntas mediante canales de conexión entre la primera película plana y la segunda película plana, siendo realizado el calentamiento mediante el pase de la primera y segunda películas planas juntas a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos una superficie elevada en patrón y siendo calentado al menos uno de los rodillos.
- 20 2. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que las partes seleccionadas de al menos una de la primera y segunda películas planas se calientan mientras están en contacto entre sí, siendo llevado a cabo el sellado térmico usando una combinación de calor y presión.
3. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que la etapa de contacto y la etapa de calentamiento se realizan simultáneamente.
- 25 4. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que la primera y segunda películas se extruden simultáneamente.
5. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que la primera y segunda películas se extruden mediante extrusores separados.
- 30 6. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que tanto el primer como el segundo rodillos están provistos con una superficie elevada estando las superficies elevadas operativamente alineadas para sellar térmicamente las partes seleccionadas de la primera película plana y de la segunda película plana.
- 35 7. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que el rodillo calentado tiene una superficie elevada continua alrededor de él.
8. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que la primera y segunda películas planas se sellan térmicamente entre sí en un patrón repetido de áreas selladas y sin sellar.
- 40 9. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que el rodillo calentado que tiene la superficie elevada tiene un recubrimiento de liberación sobre él.
- 45 10. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente la refrigeración de la primera y segunda películas planas después del calentamiento de partes seleccionadas de las películas planas, siendo llevada a cabo la refrigeración mediante el paso de la primera y segunda películas planas juntas en una envoltura parcial alrededor de un rodillo de refrigeración.
- 50 11. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 10, en el que el rodillo de refrigeración tiene un recubrimiento de liberación sobre él.
12. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 11, en el que el rodillo de refrigeración tiene una dureza Shore A de desde 40 a 100.
- 55 13. El proceso de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende adicionalmente la etapa de:
- (E) devanado o transporte de la primera y segunda películas planas después de que se sellan térmicamente entre sí, con las cámaras inflables sin inflar.
- 60 14. Un proceso integrado de fabricación de un artículo inflable, que comprende las etapas de:
- (A) extrusión de una película tubular (29) que tiene una superficie exterior y una superficie interior;
65 (B) refrigeración de la película tubular a una temperatura suficientemente baja para que la superficie interior de la película tubular esté suficientemente fría para que no se adhiera a sí misma mediante el contacto de la película con uno o más rodillos enfriados;

- (C) colocación de la película tubular en la configuración de aplanamiento que tiene un primer lado aplanado y un segundo lado aplanado, de modo que la primera superficie interior aplanada del primer lado aplanado de la película tubular esté en contacto con una segunda superficie interior aplanada del segundo lado aplanado de la película tubular; y
- 5 (D) sellado térmico de partes seleccionadas del primer lado aplanado de la película tubular al segundo lado aplanado de la película tubular, de modo que los primer y segundo lados aplanados se sellen térmicamente entre sí en un área seleccionada, proporcionando el área seleccionada un patrón de sellado térmico que proporciona cámaras inflables que se conectan juntas mediante canales de conexión entre el primer lado aplanado y el
- 10 segundo lado aplanado, siendo realizado el calentamiento mediante el paso del primer y segundo lados aplanados juntos a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos un patrón de superficie elevada y siendo calentado al menos uno de los rodillos.
15. El proceso según la reivindicación 14, que comprende adicionalmente la etapa de:
- 15 (E) devanado o transporte del primer y segundo lados aplanados después de que se sellen térmicamente entre sí, con las cámaras inflables sin inflar.
16. Un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable, que comprende las etapas de:
- 20 (A) extrusión de una película plana que tiene una primera superficie exterior y una segunda superficie exterior;
- (B) refrigeración de la película de modo que la primera superficie exterior se enfríe suficientemente para no adherirse a sí misma tras ser doblada contra sí misma mediante el contacto de la película con uno o más rodillos enfriados;
- 25 (C) doblado de la película para crear un pliegue en una dirección de máquina de la película, estando al menos una primera hoja de la película sobre un primer lado del pliegue y estando una segunda hoja de la película sobre un segundo lado del pliegue, estando la primera hoja plana contra la segunda hoja de modo que la primera superficie exterior se doble de nuevo contra sí misma; y
- (D) sellado térmico de partes seleccionadas de la primera hoja a la segunda hoja, de modo que la primera hoja y la segunda hoja se sellen térmicamente entre sí en un área seleccionada, proporcionando el área seleccionada un patrón de sellado térmico que proporciona cámaras inflables que se conectan juntas mediante canales de conexión entre la primera hoja y la segunda hoja, siendo realizado el calentamiento mediante el pase de la
- 30 primera y la segunda hojas juntas a través de una tangencia entre un primer rodillo y un segundo rodillo, teniendo al menos uno de los rodillos un patrón de superficie elevada y siendo calentado al menos uno de los rodillos.
- 35 17. El proceso según la reivindicación 16, que comprende adicionalmente la etapa de:
- (E) devanado o transporte de la primera hoja y la segunda hoja después de que se sellen térmicamente entre sí, con las cámaras inflables sin inflar.
- 40 18. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que la primera película plana y la segunda película plana se avanzan a una velocidad de al menos 0,6 m/s (120 pies por minuto), y el rodillo que tiene la superficie elevada en patrón se calienta y tiene un recubrimiento de liberación sobre él y bordes de superficies elevadas redondeadas hasta un radio de desde 0,01 a 10 mm (1/256 de pulgada a 3/8 de pulgada), y que comprende adicionalmente un rodillo de refrigeración aguas abajo de y en una relación de tangencia con el rodillo que tiene la superficie elevada
- 45 en patrón, teniendo también el rodillo de refrigeración un recubrimiento de liberación sobre él.
19. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 18, en el que la primera película y la segunda película se avanzan a una velocidad de desde 0,6 a 2,5 m/s (120 a 500 pies por minuto), teniendo la superficie elevada en patrón una rugosidad superficial de desde 50 a 500 en raíz cuadrática media y teniendo el recubrimiento de liberación del rodillo de refrigeración una dureza Shore A de desde 50 a 110.
- 50 20. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que tras la refrigeración, la primera película plana y la segunda películas planas se envuelven alrededor de un rodillo que está aguas arriba del rodillo calentado que tiene la superficie elevada.
- 55 21 El proceso de acuerdo con la Reivindicación 20, en el que el rodillo que está aguas arriba del rodillo calentado que tiene una superficie elevada está en una relación de tangencia con el rodillo calentado que tiene la superficie elevada.
- 60 22. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 21, en el que la segunda película plana está entre la primera película plana y el rodillo que se calienta que tiene la superficie elevada, y tanto la primera película plana como la segunda películas planas realizan una envolvente alrededor del rodillo en una relación de tangencia con el rodillo que se calienta y que tiene la superficie elevada, y la primera película plana realiza una envolvente más larga alrededor del rodillo en relación de tangencia que lo que hace la segunda película plana.
- 65 23. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 8, en el que el recubrimiento de liberación comprende un

recubrimiento poli-infundido.

- 5 24. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 23, en el que el recubrimiento poli-infundido comprende politetrafluoroetileno poli-infundido.
- 10 25. Un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda película plana está entre la primera película plana y la superficie elevada del rodillo que se calienta durante el calentamiento llevado a cabo mediante el pase de la primera y segunda películas planas juntas a través de la tangencia.
- 15 26. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 25, en el que la segunda película plana está en contacto directo con la superficie elevada del rodillo que se está calentando.
- 20 27. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 25, en el que la segunda película plana comprende al menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en poliamida y polietilentereftalato.
- 25 28. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 25, en el que la primera película plana comprende al menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en poliamida y polietilentereftalato.
- 30 29. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 25, en el que la primera película plana comprende al menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en poliamida y polietilentereftalato, y la segunda película plana comprende al menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en poliamida y polietilentereftalato.
- 35 30. Un proceso integrado para la fabricación de un artículo inflable de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la primera película plana está en contacto con la segunda película plana mientras la primera película plana y la segunda película plana se avanzan a una velocidad de al menos 0,6 m/s (120 pies por minuto), y teniendo dicho rodillo calentado una superficie elevada que tiene un recubrimiento de liberación sobre el mismo, y teniendo la superficie elevada bordes redondeados hasta un radio de desde 0,01 a 10 mm (1/256 de pulgada a 318 pulgadas), y comprendiendo adicionalmente después de la etapa (D) y antes de la etapa (E) la refrigeración de la primera y segunda películas planas después del calentamiento de partes seleccionadas de las películas planas, siendo llevada a cabo la refrigeración mediante el paso de la primera y segunda películas planas juntas en una envolvente alrededor de un rodillo de refrigeración que tiene un recubrimiento de liberación sobre él, teniendo el recubrimiento de liberación del rodillo de refrigeración una dureza Shore A de desde 50 a 110, estando el rodillo de refrigeración en una relación de tangencia con el rodillo calentado que tiene la superficie elevada.
- 40 31. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 30, en el que la primera película plana hace contacto con la segunda película plana mientras la primera y segunda películas planas se avanzan a una velocidad de desde 0,7 a 2,5 m/s (150 a 500 pies por minuto).
- 45 32. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 30, en el que la primera película plana hace contacto con la segunda película plana mientras la primera y segunda películas planas se avanzan a una velocidad de desde 0,7 a 1,5 m/s (150 a 300 pies por minuto).
- 50 33. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 30, en el que el recubrimiento de liberación sobre el rodillo que se calienta y que tiene la superficie elevada comprende un recubrimiento poli-infundido.
34. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 33, en el que el recubrimiento poli-infundido comprende politetrafluoroetileno.

FIG. 1

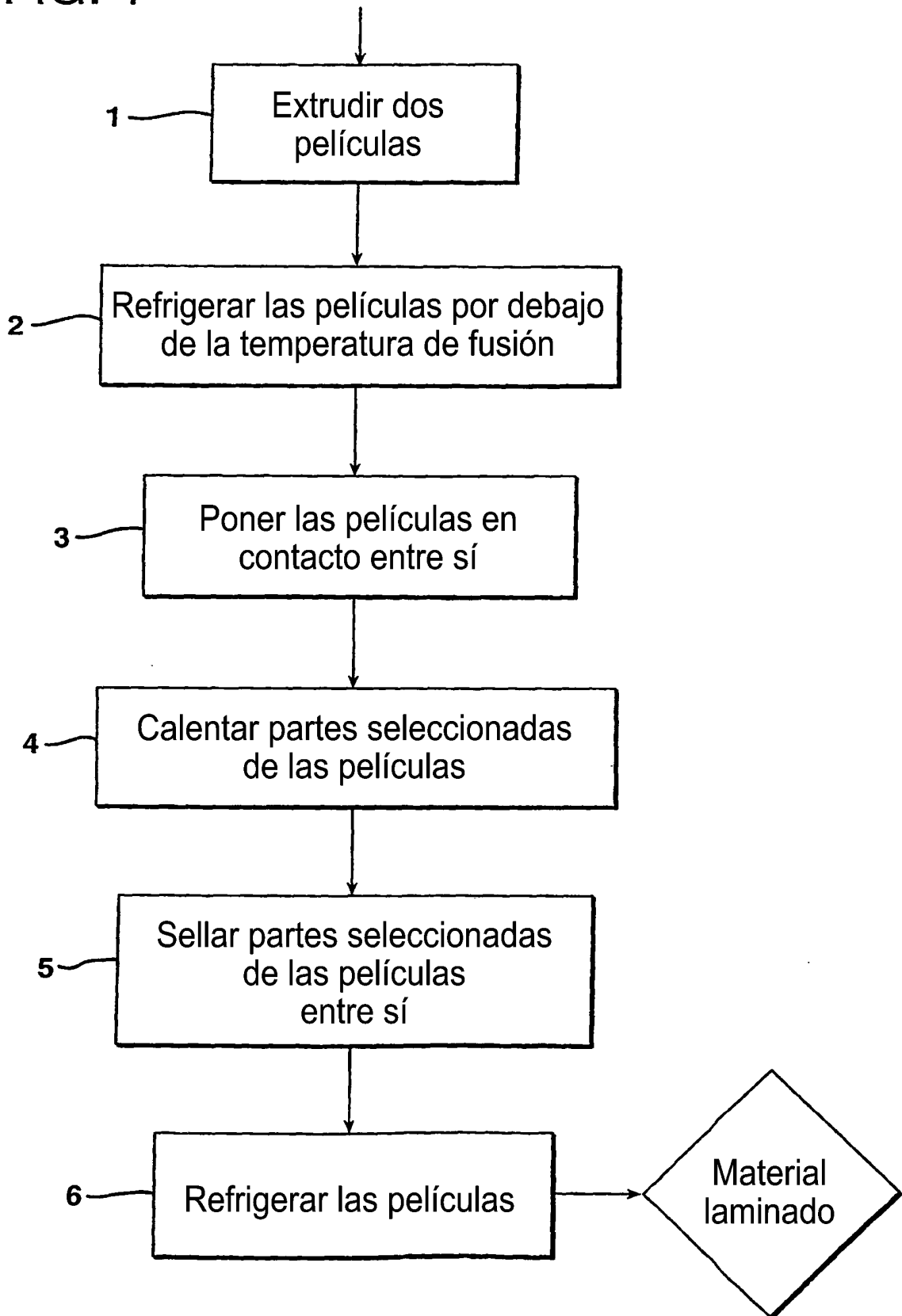


FIG. 2

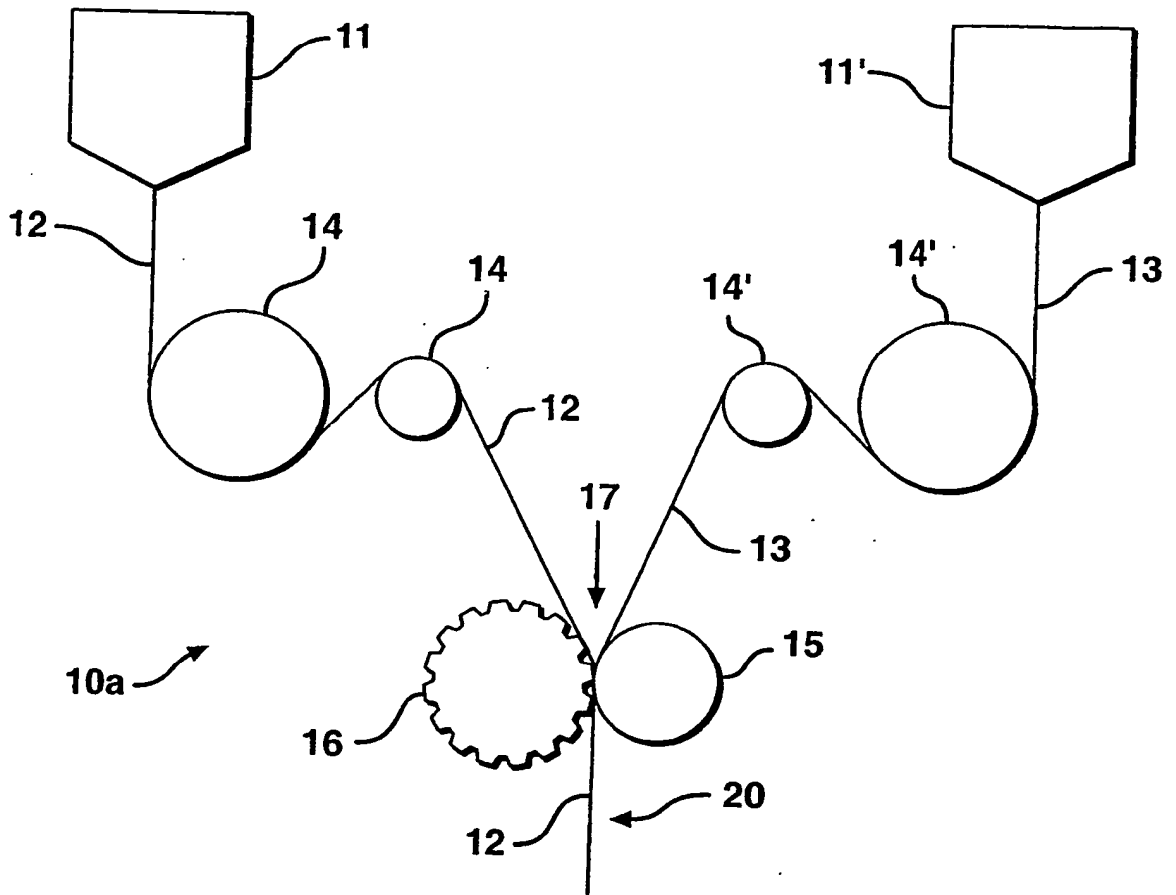


FIG. 3

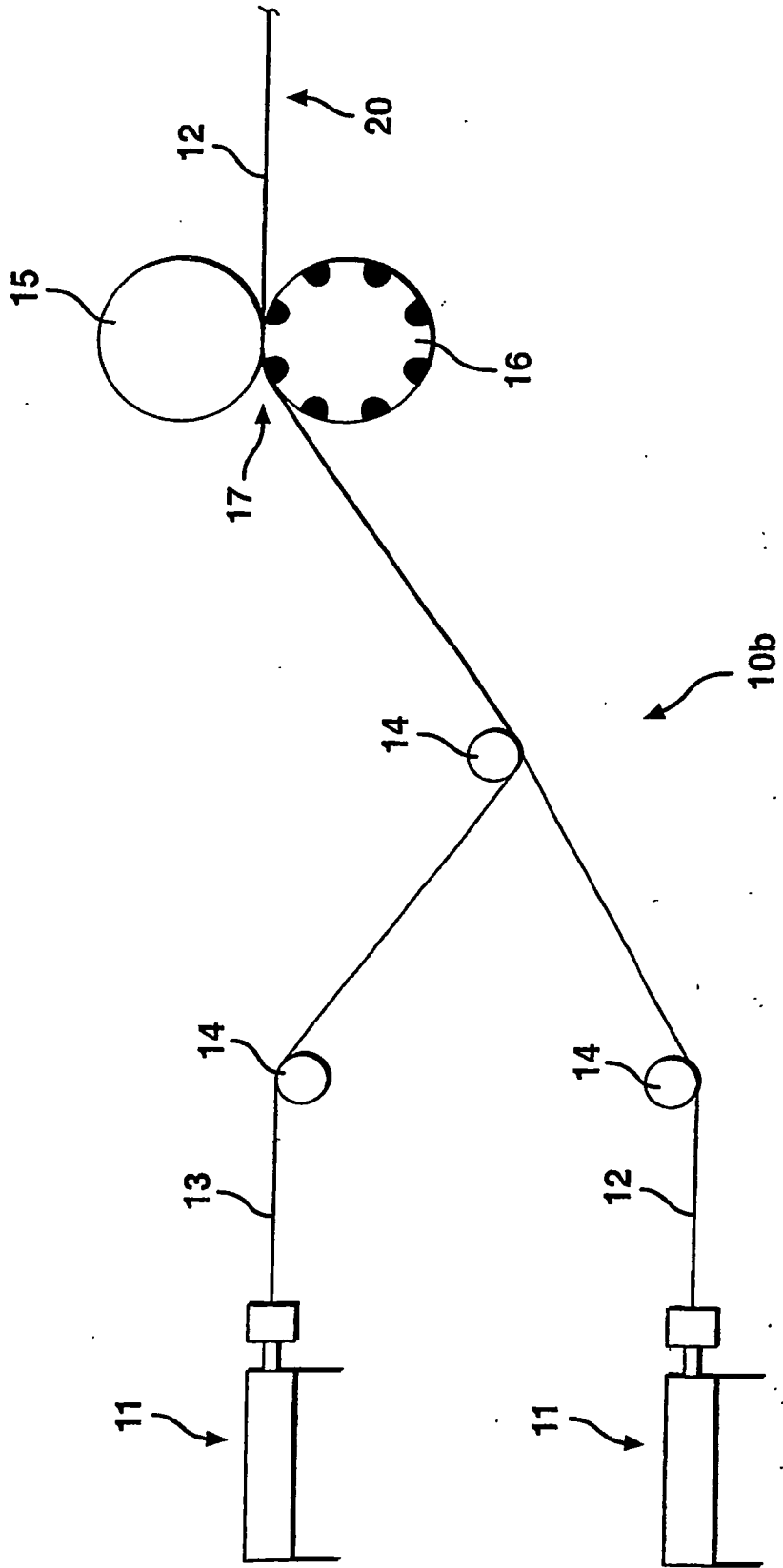


FIG. 4

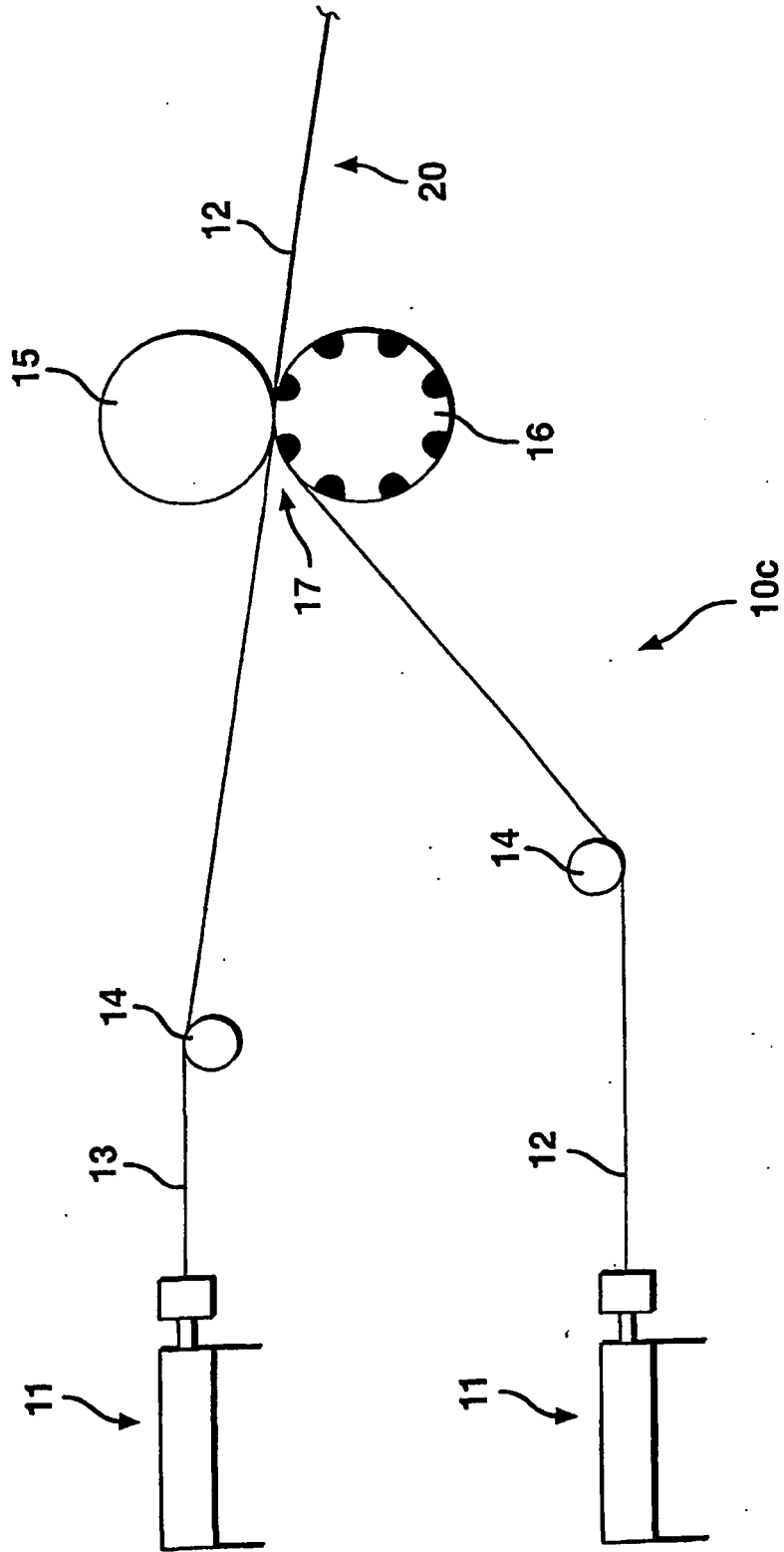


FIG. 5

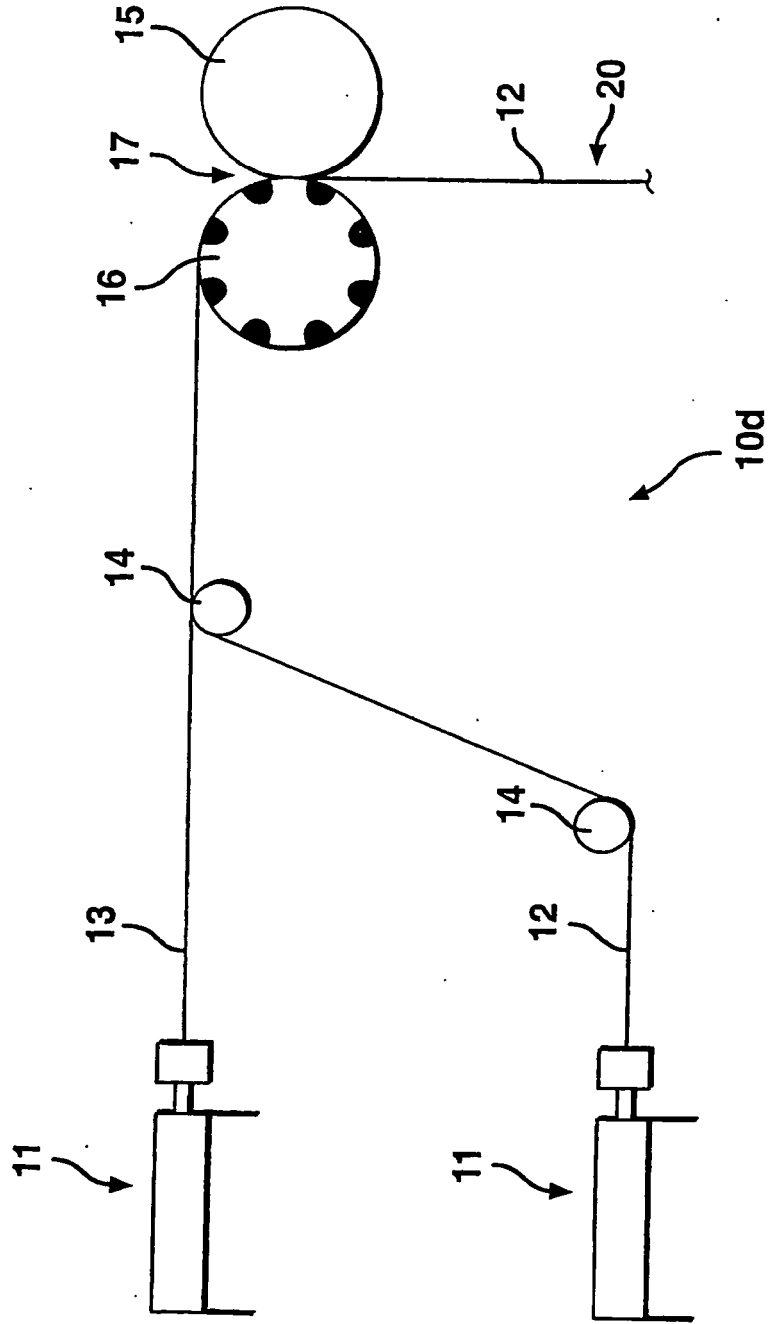


FIG. 6

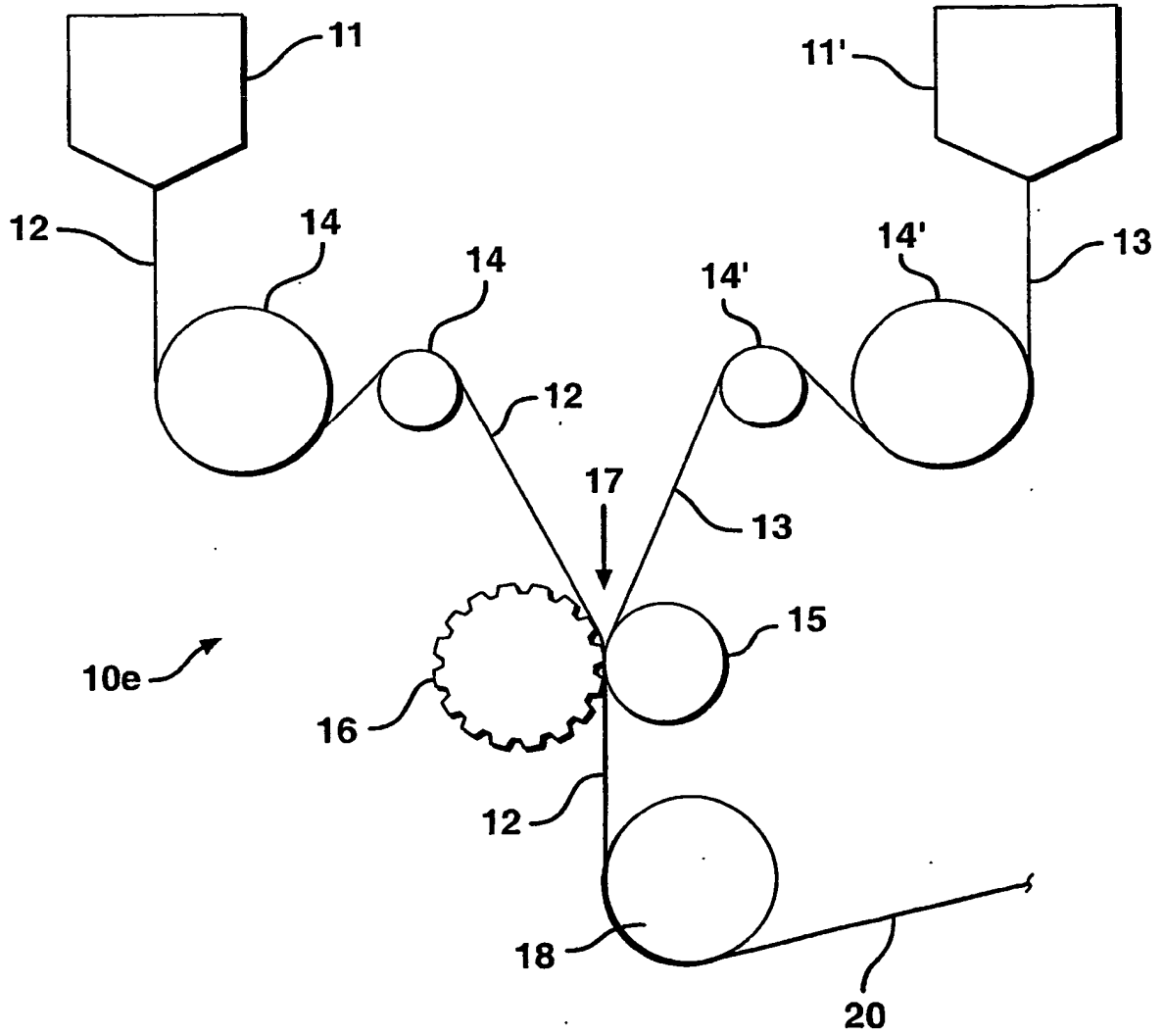
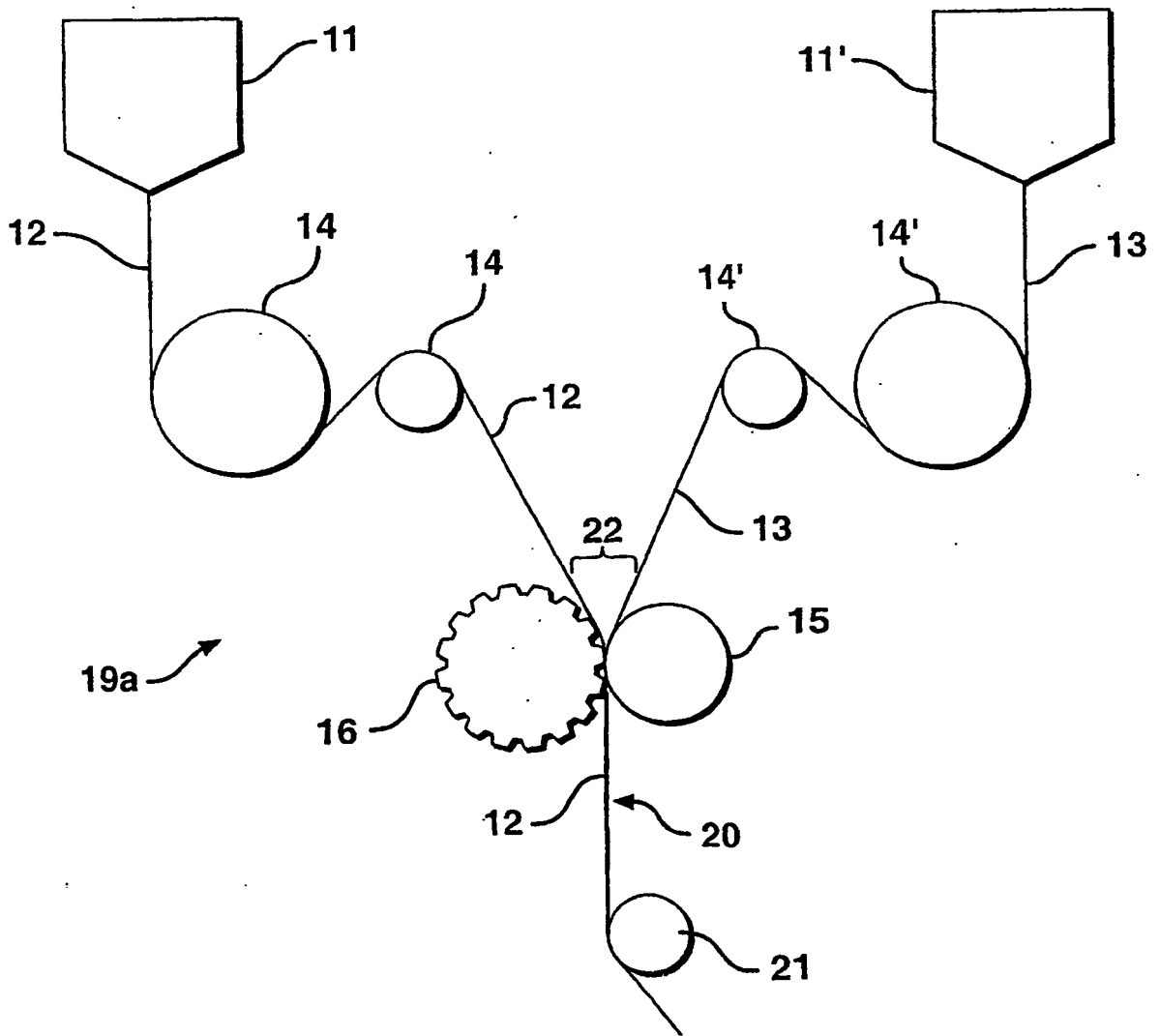


FIG. 7



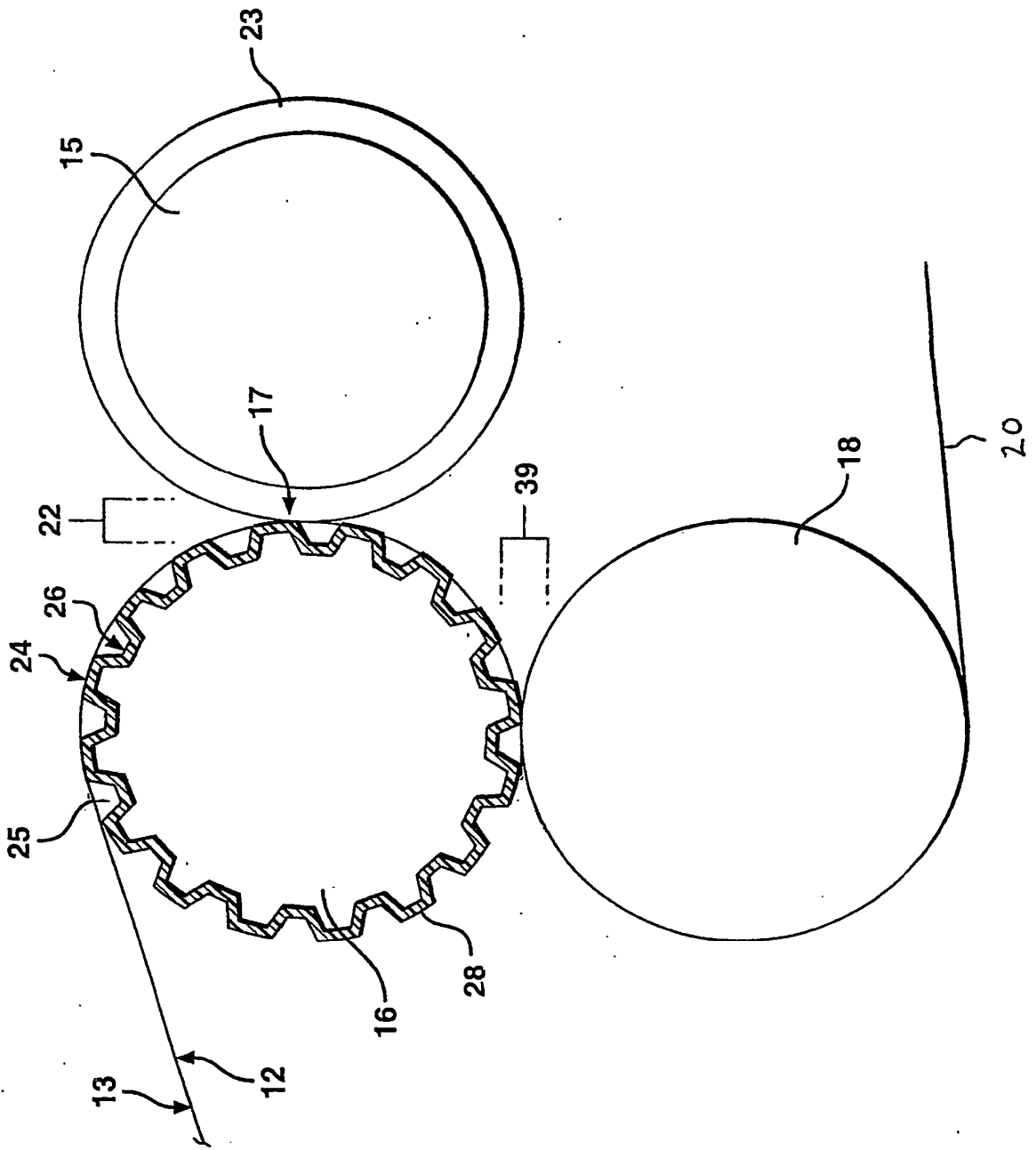
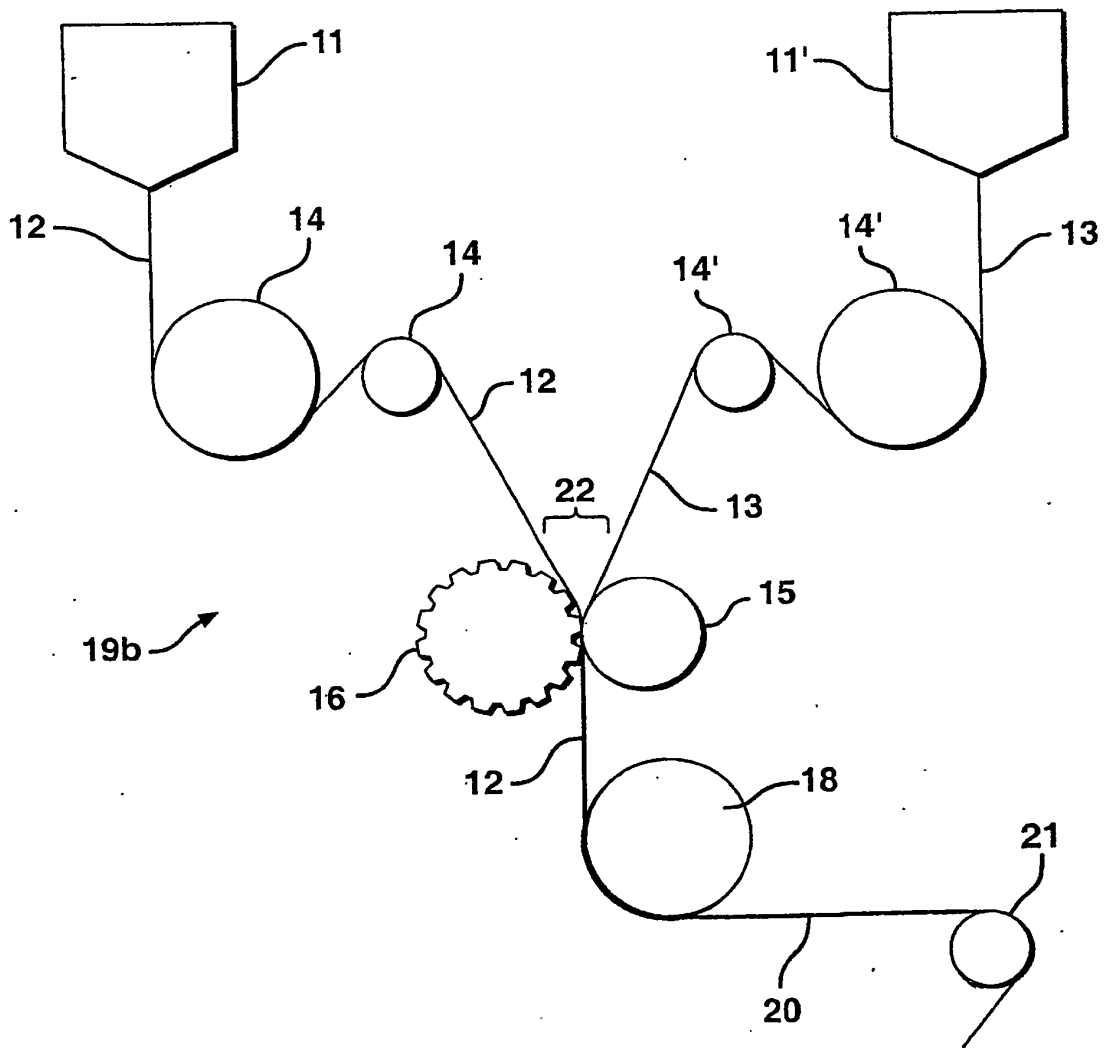


FIG. 8

FIG. 9



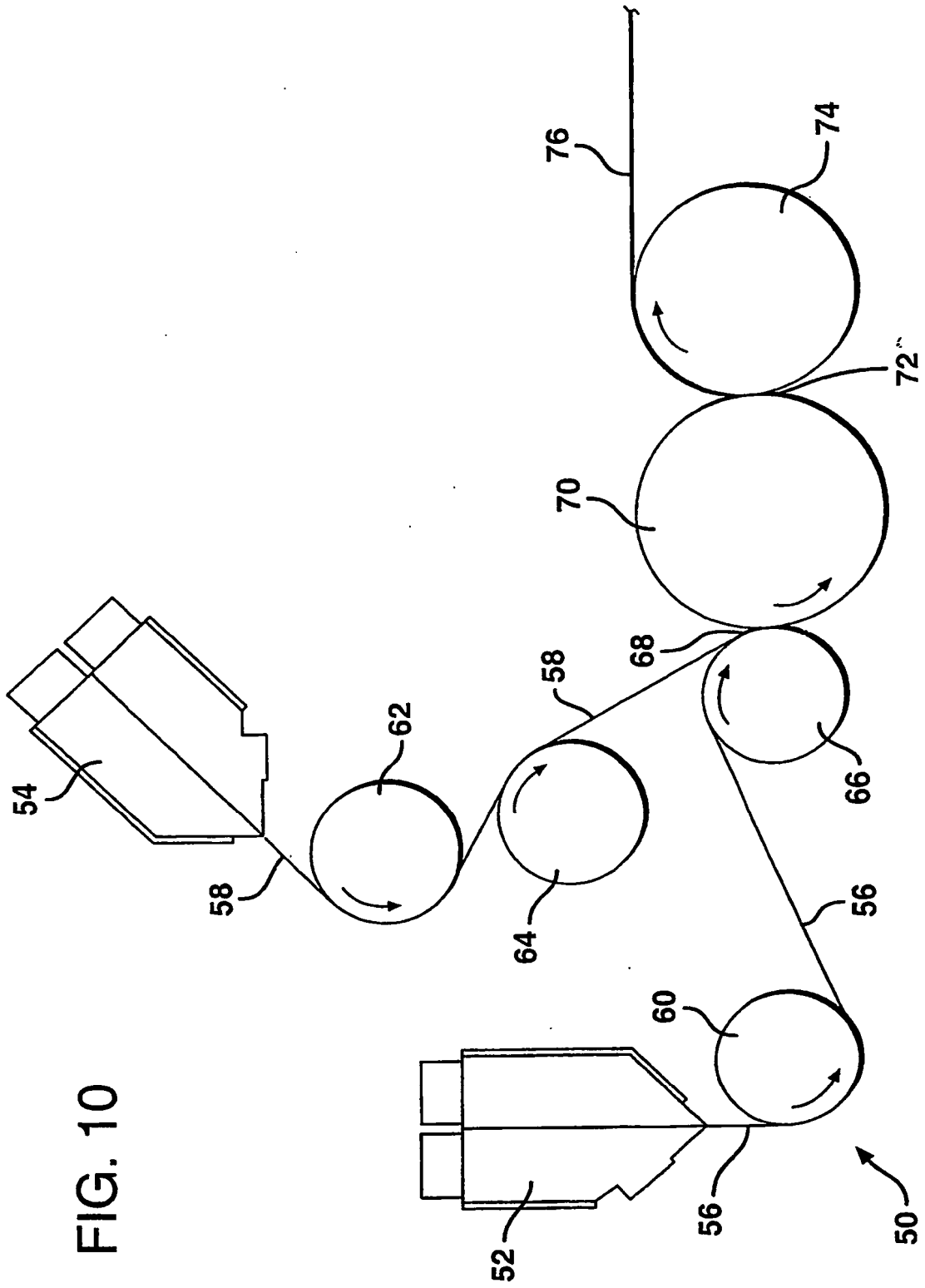


FIG. 10

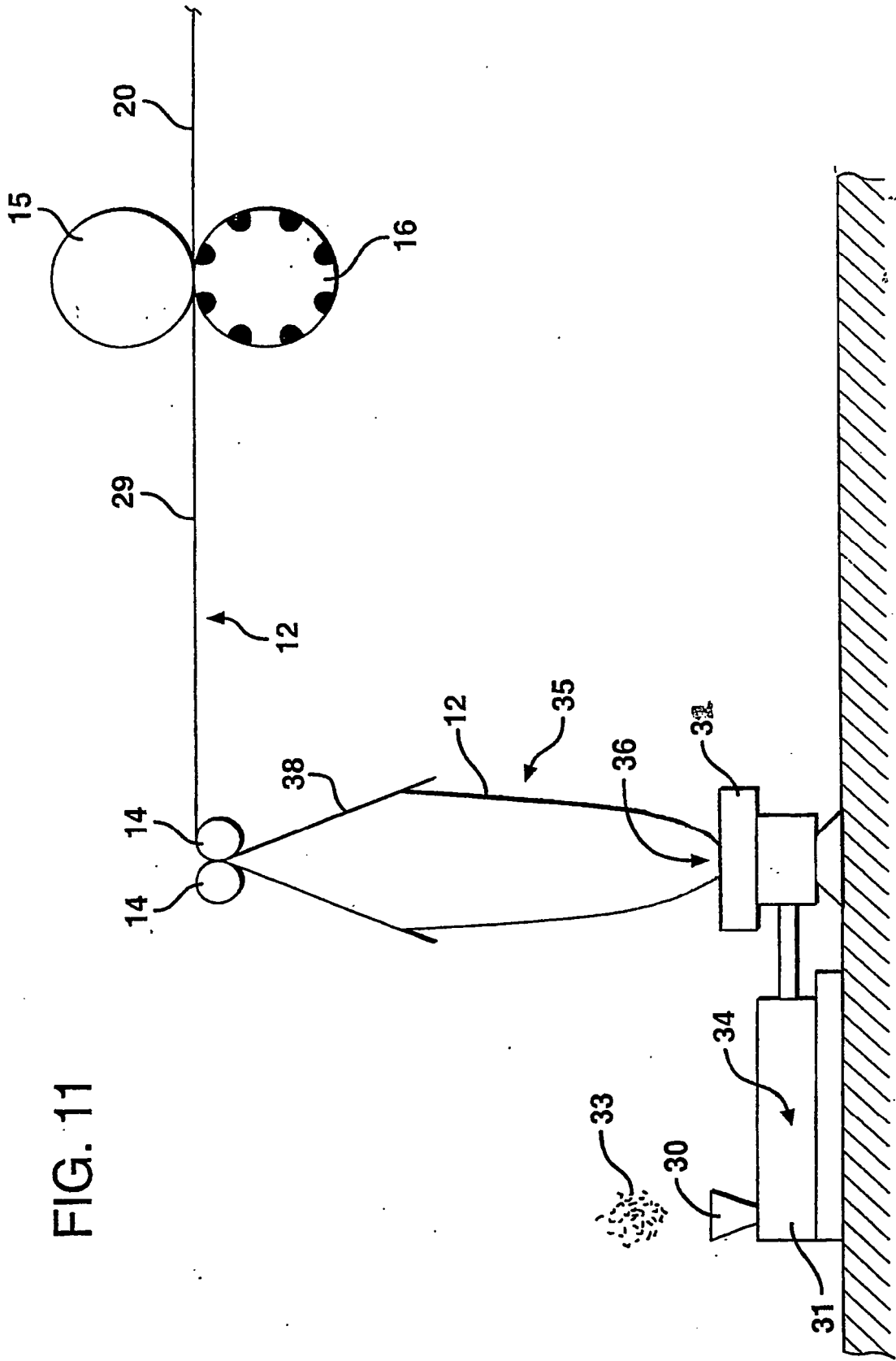


FIG. 11

FIG. 12

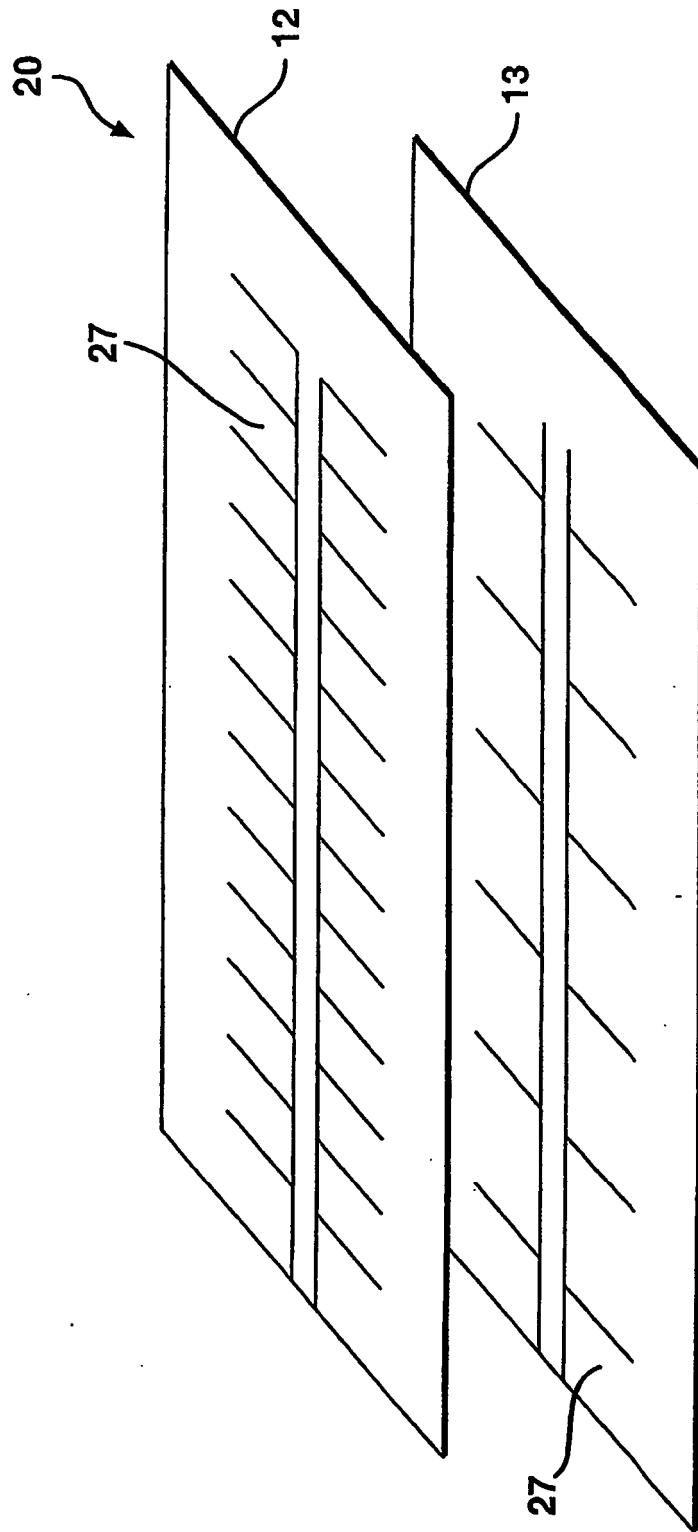


FIG. 13

