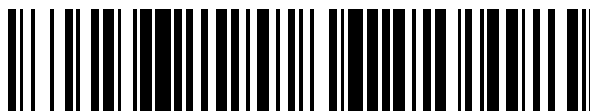


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 665**

51 Int. Cl.:

**B29D 30/24** (2006.01)

**B29D 30/26** (2006.01)

**B29D 30/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2015 E 15790305 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3206863**

54 Título: **Método y tambor para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat**

30 Prioridad:

**13.10.2014 NL 2013627**

**31.03.2015 NL 2014555**

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

**08.10.2019**

73 Titular/es:

**VMI HOLLAND B.V. (100.0%)**

**Gelriaweg 16**

**8161 RK Epe, NL**

72 Inventor/es:

**DE GRAAF, MARTIN y**

**PAPOT, DAVE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 726 665 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**

Método y tambor para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat

**5 Antecedentes**

La invención se refiere a un método y un tambor para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat. Los neumáticos runflat están provistos de elementos de soporte en las paredes laterales del neumático con el fin de mejorar la rigidez de las paredes laterales en caso de pinchazo del neumático, de tal manera que un automóvil provisto de dichos neumáticos runflat puede continuar circulando después de un pinchazo o desinflado.

EP 1 847 380 B1 describe un conjunto de tambor de diámetro variable para la fabricación de una pieza de neumático, teniendo el tambor una superficie de colocación provista de ranuras cilíndricas circulares dispuestas axialmente en una zona destinada a recibir perfiles de gran grosor, conteniendo dichas ranuras cuerpos circunferenciales elásticos. Cuando el tambor es movido a su diámetro más pequeño, un medio mecánico en forma de varilla se soporta en un tope circunferencial y separa el cuerpo elástico radialmente de la parte inferior de la ranura, con el fin de alinear la superficie radialmente exterior del cuerpo elástico con la superficie de colocación del tambor. La superficie de colocación está ahora sustancialmente a nivel para recibir la capa interior. Cuando el tambor se mueve a un segundo diámetro más grande, los cuerpos elásticos en las ranuras cilíndricas pueden aplanarse contra la parte inferior de la ranura bajo el efecto de las tensiones elásticas circunferenciales.

WO 2013/079544 A1 describe un conjunto de tambor de diámetro variable, similar al conjunto de tambor de EP 1 847 380 B1. El conjunto de tambor tiene una superficie de colocación incluyendo al menos una ranura circular conteniendo un manguito circunferencial elástico que está radialmente espaciado de la parte inferior de la ranura por medio de elementos de empuje que son radialmente móviles con relación a los segmentos móviles, con el fin de alinear la superficie radialmente exterior del manguito con la superficie receptora cuando el tambor se pone a un primer diámetro de colocación, y que enganchan con la base de la ranura por medio de tensión circunferencial elástica cuando el tambor se pone a un diámetro de colocación mayor que dicho primer diámetro de colocación.

JP 2010-052181 A describe un método para fabricar un neumático runflat, en el que un caucho de revestimiento interior en forma de hoja se enrolla alrededor de la superficie periférica exterior de un cuerpo de tambor. Posteriormente se enrolla una tira de caucho de refuerzo lateral alrededor de cada una de un par de zonas correspondientes a la pared lateral del revestimiento interior para formar un producto cilíndrico. Un par de ranuras circunferenciales está formado en la superficie periférica exterior. El cuerpo de tambor se expande con el fin de hacer que la parte del producto cilíndrico que está reforzada con el caucho de refuerzo lateral se hunda en las ranuras circunferenciales.

En toda la técnica anterior, el revestimiento interior se estira considerablemente con la expansión del conjunto de tambor desde un primer diámetro a un segundo diámetro más grande, mientras que, en las ranuras, el revestimiento interior es empujado a las ranuras. El estiramiento del revestimiento interior puede hacer que el revestimiento interior se deforme y comporte de forma impredecible. Además, pueden producirse irregularidades en la transición del estiramiento considerable a la tracción en la ranura. Estas irregularidades pueden influir negativamente en la uniformidad del revestimiento interior y las capas de neumático posteriores dispuestas encima de dicho revestimiento interior. Finalmente, no se puede garantizar que el revestimiento interior sea empujado completamente a la ranura, en particular en casos donde la ranura no es simétrica o la ranura tiene ángulos pronunciados o bruscos en su sección transversal. Si el revestimiento interior no es empujado completamente a la ranura, la diferencia de circunferencia puede influir en la exactitud del empalme de capas posteriores, tal como los perfiles de gran grosor de EP 1 847 830 B1.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método alternativo y un tambor alternativo para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat, donde se reduce al menos uno de dichos inconvenientes.

**Resumen de la invención**

Según un primer aspecto, la invención proporciona un método para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat, incluyendo el paso de proporcionar un tambor con un eje central y una superficie circunferencial principal que se extiende concéntricamente alrededor de dicho eje central en un primer diámetro, donde el tambor incluye una primera sección contráctil y una segunda sección contráctil en posiciones espaciadas en la dirección axial del tambor, donde cada sección contráctil está provista de una superficie contráctil que es radialmente móvil, donde el método incluye además los pasos de mover las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil con respecto al eje central a una posición de nivel en la que las superficies contráctiles están al primer diámetro y disponer posteriormente una primera capa de neumático alrededor de la superficie circunferencial principal del tambor y extenderla sobre las superficies contráctiles en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil; mover las superficies contráctiles radialmente hacia dentro con respecto al eje central desde la posición de nivel a una posición contráctil en la que el tambor, en las superficies contráctiles, tiene una circunferencia con un segundo diámetro que es menor que el primer diámetro, creando al mismo tiempo un vacío

parcial entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil; y contraer la primera capa de neumático sobre las superficies contráctiles en la posición de contracción bajo la influencia del vacío parcial.

5 Los tambores de la técnica anterior, tal como el tambor de diámetro variable de EP 1 847 830 B1, se expanden radialmente hacia fuera desde un primer diámetro a un segundo diámetro más grande al mismo tiempo que los cuerpos que soportan los elementos de refuerzo pueden aplanarse contra las ranuras en el tambor bajo la influencia de tensión elástica. Como resultado de la expansión de diámetro, toda la capa de neumático se estira, dando lugar a rizado y otras irregularidades. Aunque los cuerpos conocidos se desplazan hacia dentro con relación a la superficie  
10 circunferencial del tambor, no se desplazan hacia dentro con relación al eje central del tambor. De hecho, los cuerpos de EP 1 847 830 B1 permanecen inicialmente en la misma posición radial durante la primera parte de la expansión y, en último término, se expandirán, conjuntamente con la superficie circunferencial hacia el segundo diámetro más grande. En contraposición, el tambor en el método de la invención no se expande durante dichos pasos del método. En cambio, solamente las secciones contráctiles se encogen con respecto al eje central del  
15 tambor.

La ventaja de encoger la primera capa de neumático localmente en las secciones contráctiles al estirar el resto de la primera capa de neumático, como en EP 1 847 830 B1, es que encoger solamente la primera capa de neumático localmente en las posiciones axiales respectivas de las secciones contráctiles puede reducir el riesgo de arrugas u  
20 otras irregularidades que se forman en el resto de la primera capa de neumático, en particular, en las transiciones desde la superficie circunferencial principal a las secciones contráctiles. Reducir la cantidad de irregularidades que, en último término, están en contacto directo con una o varias capas de neumático adicionales de la carcasa incrementa la exactitud de empalme de dicha carcasa. Usando un vacío parcial para aspirar o poner la primera capa de neumático sobre las superficies contráctiles, la conformación de la primera capa de neumático a la forma de las  
25 superficies contráctiles en la posición de contracción puede mejorarse. Además, la primera capa de neumático puede comportarse de forma más predecible durante el encogimiento cuando la primera capa de neumático ya se ha estirado típicamente al primer diámetro. Con respecto a al menos una parte del encogimiento de la primera capa de neumático, puede dejarse simplemente que la primera capa de neumático vuelva a su estado original no estirado. La cantidad de encogimiento neto puede así ser considerablemente menor que la cantidad de estiramiento extra que  
30 sería necesario en la técnica anterior.

En una realización, la superficie circunferencial principal del tambor permanece al primer diámetro durante el movimiento de las superficies contráctiles desde la posición de nivel a la posición de contracción. Así, la parte de la primera capa de neumático que es afectada por el encogimiento puede reducirse a las zonas en las secciones  
35 contráctiles solamente.

En una realización, las superficies contráctiles están a nivel o sustancialmente a nivel con la superficie circunferencial principal en la posición de nivel. La primera capa de neumático puede aplicarse así y estirarse sobre una superficie circunferencial a nivel, sin que las superficies contráctiles afecten a la exactitud del empalme.  
40

En una realización, el método incluye además el paso de disponer una primera tira de refuerzo y una segunda tira de refuerzo alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente. La tira de refuerzo puede mejorar la rigidez o firmeza del neumático runflat que se fabrica en último término.  
45

En una realización, las superficies contráctiles, en la posición de contracción, están rebajadas con respecto a la posición de nivel una distancia de contracción que es sustancialmente igual al grosor de la tira de refuerzo respectiva. Aplicando las tiras de refuerzo en las superficies contráctiles, el encogimiento puede ser usado para hundir o bajar las tiras de refuerzo la distancia de contracción a la posición contráctil en la que las superficies radialmente exteriores de las tiras de refuerzo están sustancialmente a nivel con la primera capa de neumático en la superficie circunferencial principal del tambor.  
50

En una realización alternativa, las superficies contráctiles, en la posición de contracción, están rebajadas con respecto a la posición de nivel una distancia de contracción que es menor que el grosor de la tira de refuerzo respectiva. Por lo tanto, las tiras de refuerzo pueden sobresalir ligeramente con respecto a la primera capa de neumático, permitiendo por ello que las tiras de refuerzo sean empujadas fijamente a la cavidad formada por las superficies contráctiles, por ejemplo, por una rueda de presión.  
55

En una realización, las superficies contráctiles son movidas a la posición de contracción antes de disponer la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente. Así, la primera capa de neumático puede ser arrastrada sobre las superficies contráctiles bajo la influencia del vacío parcial, sin ser obstaculizada por la presencia de las tiras de refuerzo.  
60

En una realización alternativa, la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo están dispuestas alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección  
65

contráctil, respectivamente, antes de que las superficies contráctiles se desplacen a la posición de contracción. Esta realización puede ser especialmente útil cuando se espera que la colocación de las tiras de refuerzo en las superficies contráctiles ya encogidas haga probablemente que se atrape aire en cavidades entre la primera capa de neumático y las tiras de refuerzo. Colocar las tiras de refuerzo en la primera capa de neumático mientras la primera capa de neumático todavía se mantiene a nivel, puede reducir la cantidad de cavidades de aire.

En una realización, el método incluye además el paso de disponer una o varias capas de neumático adicionales alrededor de la primera capa de neumático, la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo para formar una carcasa en la que la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo están dispuestas entre la primera capa de neumático y la una o varias capas de neumático adicionales en la dirección radial. Las tiras de refuerzo pueden formar así una parte integral de la carcasa para mejorar la rigidez o firmeza del neumático o el neumático runflat.

En una realización, el método incluye además el paso de disponer un primer talón y un segundo talón alrededor de la una o varias capas de neumático adicionales, donde la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están colocadas axialmente entre el primer talón y el segundo talón, donde el método incluye además el paso de conformar la parte de la carcasa que está colocada axialmente entre el primer talón y el segundo talón. En su realización preferida, la conformación incluye los pasos de proporcionar una sección de conformación entre la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil y crear una sobrepresión en la sección de conformación para inflar la parte de la carcasa axialmente entre el primer talón y el segundo talón. La carcasa del neumático runflat puede construirse y formarse así en el mismo tambor. Puede considerarse así que el tambor es un tambor monoetápico o de una sola etapa.

En una realización, la sección de conformación, la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están dispuestas en comunicación de fluido, donde el paso de crear un vacío parcial entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil incluye crear un vacío parcial en la sección de conformación y permitir que el vacío parcial en la sección de conformación aspire aire de entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil. La sección de conformación puede ser usada así para formar un vacío parcial que comunica con las secciones contráctiles. Ventajosamente, la sección de conformación puede ser usada tanto para conformación con sobrepresión como para encogimiento en las secciones contráctiles con el vacío parcial.

Según un segundo aspecto, la invención proporciona un tambor para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat, incluyendo un eje central y una superficie circunferencial principal que se extiende concéntricamente alrededor de dicho eje central en un primer diámetro, donde el tambor está provisto de una primera sección contráctil y una segunda sección contráctil en posiciones espaciadas en la dirección axial del tambor, donde cada sección contráctil está provista de una superficie contráctil que es móvil entre una posición de nivel en la que la superficie contráctil está a nivel con la superficie circunferencial principal del tambor en el primer diámetro y una posición contráctil en la que la superficie contráctil es movida radialmente hacia dentro con respecto al eje central desde la posición de nivel a una posición contráctil en la que el tambor, en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, tiene una circunferencia con un segundo diámetro que es menor que el primer diámetro, donde el tambor está dispuesto para recibir una primera capa de neumático alrededor de la superficie circunferencial principal y extenderla sobre las superficies contráctiles en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, donde el tambor está provisto además de un dispositivo de bomba de aire que está conectado operacionalmente a las secciones contráctiles para crear un vacío parcial entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático.

Esto tiene de nuevo la ventaja de encoger solamente la primera capa de neumático localmente en las posiciones axiales respectivas de las secciones contráctiles, lo que puede reducir el riesgo de que se formen arrugas u otras irregularidades. Igual que en el método, el uso de un vacío parcial puede mejorar la conformación de la primera capa de neumático a la forma de las superficies contráctiles en la posición de contracción. Finalmente, la primera capa de neumático puede comportarse de forma más predecible durante el encogimiento cuando la primera capa de neumático ya se ha estirado típicamente al primer diámetro.

En una realización, la superficie circunferencial principal del tambor está dispuesta para permanecer al primer diámetro durante el movimiento de las superficies contráctiles desde la posición de nivel a la posición de contracción.

En una realización, las superficies contráctiles están a nivel o sustancialmente a nivel con la superficie circunferencial principal en la posición de nivel. Así, la parte de la primera capa de neumático que es afectada por el encogimiento puede reducirse a las zonas en las secciones contráctiles solamente.

En una realización, el tambor está dispuesto para recibir una primera tira de refuerzo y una segunda tira de refuerzo alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente, donde las superficies contráctiles, en la posición de contracción, están rebajadas con respecto a la posición de nivel una distancia de contracción que es sustancialmente igual al grosor de la tira de refuerzo respectiva. Recibiendo las tiras de refuerzo en las superficies contráctiles, el encogimiento puede

ser usado para hundir o bajar las tiras de refuerzo la distancia de contracción a la posición contráctil en la que las superficies radialmente exteriores de las tiras de refuerzo están sustancialmente a nivel con la primera capa de neumático en la superficie circunferencial principal del tambor.

5 En una realización alternativa, el tambor está dispuesto para recibir una primera tira de refuerzo y una segunda tira de refuerzo alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente, donde las superficies contráctiles, en la posición de contracción, están rebajadas con respecto a la posición de nivel una distancia de contracción que es menor que el grosor de la  
10 tira de refuerzo respectiva. Por lo tanto, las tiras de refuerzo pueden sobresalir ligeramente con respecto a la primera capa de neumático, permitiendo por ello que las tiras de refuerzo sean empujadas fijamente a la cavidad formada por las superficies contráctiles, por ejemplo, por una rueda de presión.

Preferiblemente, la forma en sección transversal de las superficies contráctiles en la posición de contracción  
15 corresponde sustancialmente a la forma en sección transversal de la primera capa de neumático y la tira de refuerzo respectiva combinadas. La adaptación de la forma de las superficies contráctiles a la forma de las tiras de refuerzo incrementa más la uniformidad o la nivelación de las tiras de refuerzo con respecto a la primera capa de neumático en la posición de contracción.

En una realización, las superficies contráctiles, en su lado que mira a la primera capa de neumático, están provistas  
20 de elementos de ventilación que están dispuestos para crear espacios de ventilación entre la primera capa de neumático y las superficies contráctiles para poder aspirar aire de entre la primera capa de neumático y las superficies contráctiles. De esta manera, el elemento de ventilación mejora más la capacidad del dispositivo de bomba de aire de aspirar aire de entre la primera capa de neumático y las superficies contráctiles.

En una realización, el tambor está provisto de una primera parte de sellado en cada una de las secciones  
25 contráctiles, donde cada una de las primeras partes de sellado está dispuesta para contactar la primera capa de neumático de manera estanca en uno de los extremos de la respectiva sección contráctil en la dirección axial. La primera parte de sellado puede evitar que vuelva a entrar aire a las secciones contráctiles después de la creación del vacío parcial, mejorando por ello la efectividad del vacío parcial.

En una realización, el tambor está provisto de una segunda parte de sellado en cada una de las secciones  
30 contráctiles, donde cada una de las segundas secciones de sellado está dispuesta para contactar la primera capa de neumático de manera estanca en el extremo de la respectiva sección contráctil en la dirección axial opuesta a la primera parte de sellado respectiva. La segunda parte de sellado, en cooperación con la primera parte de sellado,  
35 puede evitar que vuelva a entrar aire a las secciones contráctiles después de la creación de vacío parcial, mejorando por ello la efectividad del vacío parcial.

En una realización, el dispositivo de bomba de aire está conectado operacionalmente a la primera sección contráctil  
40 y la segunda sección contráctil para crear un vacío parcial entre las superficies contráctiles, la primera capa de neumático, y la primera parte de sellado y la segunda parte de sellado de las respectivas secciones contráctiles.

En una realización, las primeras partes de sellado o las segundas secciones de sellado están provistas de  
45 conexiones de fluido para conectar operacionalmente el dispositivo de bomba de aire a las zonas entre las superficies contráctiles, la primera capa de neumático, la primera parte de sellado y la segunda parte de sellado de la respectiva sección contráctil. Las conexiones de fluido permiten que el aire sea aspirado de dichas zonas a través de una de las partes de sellado.

En una realización, el tambor está provisto de una sección de conformación entre la primera sección contráctil y la  
50 segunda sección contráctil en la dirección axial, donde el dispositivo de bomba de aire está conectado operacionalmente a la sección de conformación, donde la sección de conformación está dispuesta en comunicación de fluido con la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil. En una realización preferida, las conexiones de fluido conectan la sección de conformación en comunicación de fluido a las zonas entre las superficies contráctiles de las respectivas secciones contráctiles y la primera capa de neumático y la primera parte de sellado y la segunda parte de sellado. La sección de conformación puede usarse así para formar un vacío parcial  
55 que comunica con las secciones contráctiles. Ventajosamente, la sección de conformación puede ser usada tanto para conformación con sobrepresión como para encogimiento en las secciones contráctiles con el vacío parcial.

En una realización, el dispositivo de bomba de aire incluye una bomba de aire reversible que está dispuesta para  
60 aspirar o suministrar aire de forma alterna, o donde el dispositivo de bomba de aire incluye una pluralidad de bombas de aire para suministrar y aspirar aire. El dispositivo de bomba de aire puede ser usado así tanto para conformación como para contracción.

En una realización, las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están  
65 formadas por un primer elemento de sellado y un segundo elemento de sellado, respectivamente, que se extienden con tensión elástica alrededor del exterior radial de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente. La tensión elástica en los elementos de sellado asegura que los elementos de sellado estén

dispuestos herméticamente alrededor del tambor en las respectivas secciones contráctiles. Como resultado, el sellado de las respectivas secciones contráctiles con respecto a la primera capa de neumático puede mejorarse.

5 En su realización preferida, el primer elemento de sellado y el segundo elemento de sellado son estirados uniformemente alrededor del exterior radial de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente. Esto puede mejorar la uniformidad del encogimiento de los elementos de sellado en la dirección circunferencial durante el movimiento de las superficies contráctiles desde la posición de nivel a la posición de contracción.

10 En una realización, la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están provistas de una pluralidad de primeras chapas de soporte y una pluralidad de segundas chapas de soporte, respectivamente, uniformemente distribuidas en la dirección circunferencial alrededor de las respectivas secciones contráctiles y dispuestas radialmente dentro y radialmente móviles con respecto a la respectiva superficie contráctil para soportar dicha superficie contráctil respectiva en la posición de nivel y la posición de contracción.

15 En una realización, las primeras chapas de soporte y las segundas chapas de soporte están dispuestas de modo que sean elásticamente flexibles en la dirección radial entre un primer estado para soportar la respectiva superficie contráctil en la posición de nivel y un segundo estado para soportar la respectiva superficie contráctil en la posición de contracción.

20 En una realización, las primeras chapas de soporte y las segundas chapas de soporte están dispuestas para ser movidas por un accionador desde el segundo estado al primer estado. Las chapas de soporte pueden ser movidas así activamente y mantenidas en el primer estado, soportando por ello fijamente la superficie contráctil en la posición de nivel.

25 En una realización, las primeras chapas de soporte y las segundas chapas de soporte son empujadas de manera que vuelvan desde el primer estado al segundo estado, preferiblemente donde el segundo estado es el estado natural de las primeras chapas de soporte y las segundas chapas de soporte. De esta forma puede permitirse que las chapas de soporte vuelvan al segundo estado, sin el uso de accionadores externos. En combinación con los elementos de sellado elásticos, las superficies contráctiles tenderán a seguir el movimiento radialmente hacia dentro de las chapas de soporte.

35 En una realización, cada chapa de soporte de la pluralidad de primeras chapas de soporte y la pluralidad de segundas chapas de soporte está provista de bordes longitudinales orientados a la chapa de soporte directamente adyacente en la dirección circunferencial del tambor, donde los bordes longitudinales son cóncavos en el primer estado de la chapa de soporte para permitir que las chapas de soporte se acerquen una a otra en el segundo estado en el segundo diámetro más pequeño. Esto reduce la posibilidad de interferencia entre las chapas de soporte en el segundo diámetro más pequeño.

40 En una realización, cada chapa de soporte de la pluralidad de primeras chapas de soporte y la pluralidad de segundas chapas de soporte está debilitada para cambiar el comportamiento de la chapa de soporte durante el movimiento de retorno del primer estado al segundo estado. Preferiblemente, la chapa de soporte está debilitada en posiciones asimétricas a lo largo de su longitud en la dirección axial del tambor, para proporcionar una forma asimétrica de la chapa de soporte en el segundo estado. Así, se pueden lograr formas multiplanares o asimétricas en sección transversal para acomodar tiras de refuerzo conformadas de forma similar.

50 En una realización, la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están provistas de una pluralidad de segmentos de perfil que están colocados de forma adyacente uno a otro en una dirección paralela al eje central, donde la pluralidad de segmentos de perfil están dispuestos de modo que sean individualmente móviles en la dirección radial entre una posición de nivel en la que todos los segmentos de perfil se extienden hacia arriba a la misma distancia radial del eje central y una posición retirada en la que los segmentos de perfil son movidos individualmente radialmente hacia dentro para formar un perfil de soporte no a nivel para soportar la superficie contráctil en la posición de contracción. El perfil de soporte puede ser altamente configurable, dependiendo del número de segmentos de perfil. Los perfiles de soporte pueden ser simétricos o asimétricos, lisos o abruptos, con ángulos más pronunciados o más agudos, o una combinación de dichas características. En particular, las secciones contráctiles altamente configurables pueden ser usadas para soportar o acomodar componentes de neumático distintos de tiras de refuerzo, por ejemplo, paredes laterales.

60 En una realización, cada sección contráctil está provista de uno o varios aros, donde cada aro está provisto de una pluralidad de superficies de parada para parar el movimiento radialmente hacia dentro de los segmentos de perfil individuales según su posición radial respectiva dentro del perfil de soporte no a nivel. Todos los segmentos de perfil pueden tener así la misma longitud en la dirección radial y/o ser sustancialmente idénticos, mientras que el perfil de soporte se define por los aros.

En una realización, los aros se reciben de forma extraíble en las respectivas secciones contráctiles. Así, los aros pueden ser fácilmente sustituidos por otros aros con diferentes superficies de parada escalonadas, obteniendo por ello un perfil de soporte diferente.

5 En una realización, los aros son integrales a las secciones contráctiles.

En una realización alternativa, cada sección contráctil incluye una cámara contráctil con una parte inferior circunferencial plana para recibir la pluralidad de segmentos de perfil, donde la pluralidad de segmentos de perfil incluye al menos dos segmentos de perfil con diferentes longitudes en la dirección radial según sus posiciones radiales respectivas dentro del perfil de soporte no a nivel. Así, no se precisan aros, puesto que el perfil de soporte puede ser definido con la altura radial desigual de los segmentos de perfil.

En otra realización alternativa, cada sección contráctil está provista de una pluralidad de elementos de parada individualmente ajustables para parar el movimiento radialmente hacia dentro de los segmentos de perfil individuales según su posición radial dentro del perfil de soporte no a nivel. Esta realización proporciona un nivel de configurabilidad aún más alto, puesto que la posición radial de cada uno de la pluralidad de segmentos de perfil puede ponerse individualmente para cambiar el perfil de soporte, sin necesidad de sustituir los segmentos de perfil, aros u otros componentes de la respectiva sección contráctil.

En una realización, cada uno de la pluralidad de segmentos de perfil incluye una ranura que se extiende radialmente, donde cada sección contráctil está provista de un segmento accionador radialmente móvil para mover la pluralidad de segmentos de perfil radialmente hacia fuera a la posición de nivel, donde el segmento accionador está provisto de un eje de nivelado que se extiende a través y engancha con las ranuras de todos los múltiples segmentos de perfil de la respectiva sección contráctil para mover todos los segmentos de perfil enganchados a la posición de nivel. Los múltiples segmentos de perfil pueden ser movidos así directamente a la posición de nivel por un solo segmento accionador.

En una realización, los múltiples segmentos de perfil están provistos de excéntricas y rebajes de engrane mutuo, donde cada sección contráctil está provista de un segmento accionador radialmente móvil para mover la pluralidad de segmentos de perfil radialmente hacia fuera a la posición de nivel, donde el segmento accionador está provisto de un eje de nivelado que está dispuesto para enganchar con las excéntricas y/o los rebajes de los segmentos de perfil que están directamente adyacentes al segmento accionador a dichos segmentos de perfil directamente enganchados a la posición de nivel, donde el resto de la pluralidad de segmentos de perfil de la respectiva sección contráctil está dispuesto de modo que sea enganchado indirectamente por el engrane de las excéntricas y rebajes para movimiento a la posición de nivel. Los múltiples segmentos de perfil pueden ser movidos así indirectamente a la posición de nivel por un solo segmento accionador.

En una realización del tercer aspecto de la invención, el segmento accionador incluye un cuerpo principal que actúa como uno de la pluralidad de segmentos de perfil, donde la respectiva sección contráctil incluye un tope ajustable para limitar el rango de movimiento del cuerpo principal en la dirección radialmente hacia dentro según la posición de dicho cuerpo principal dentro del perfil de soporte. La altura radial del cuerpo principal del segmento accionador puede ponerse así de modo que concuerde o complemente el perfil de soporte, de modo que el cuerpo principal forme una parte de dicho perfil de soporte.

En una realización, el tambor está provisto de una primera sección de bloqueo de talón y una segunda sección de bloqueo de talón para bloquear un primer talón y un segundo talón, respectivamente, donde la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están dispuestas entre la primera sección de bloqueo de talón y la segunda sección de bloqueo de talón, respectivamente, en la dirección axial. Preferiblemente, la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están dispuestas de modo que estén directamente adyacentes a la primera sección de bloqueo de talón y la segunda sección de bloqueo de talón, respectivamente. La primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo pueden recibirse así en sus respectivas secciones contráctiles, axialmente dentro del primer talón y el segundo talón, respectivamente.

Los varios aspectos y características descritos y mostrados en la memoria descriptiva pueden aplicarse, individualmente, dondequiera que sea posible. Estos aspectos individuales, en particular los aspectos y las características descritas en las reivindicaciones dependientes anexas, pueden convertirse en la materia de solicitudes de patente divisionales.

### **Breve descripción de los dibujos**

60 La invención se explicará en base a una realización ejemplar representada en los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

Las figuras 1A-1F muestran un tambor según una primera realización de la invención con secciones contráctiles y una sección de conformación para fabricar un neumático runflat, y pasos de un método para fabricar un neumático runflat utilizando dicho tambor.

La figura 2A representa un detalle de una de las secciones contráctiles según el círculo II A de la figura 1A.

La figura 2B representa un detalle de una de las secciones contráctiles según el círculo II B de la figura 1B.

Las figuras 3A y 3B muestran los mismos detalles que las figuras 2A y 2B, pero con una sección contráctil alternativa según una segunda realización de la invención.

La figura 4 representa el mismo detalle que en la figura 2B, pero con otra sección contráctil alternativa según una tercera realización de la invención.

Las figuras 5A y 5B muestran dos realizaciones de un detalle de la sección contráctil según las figuras 2A y 2B.

La figura 6A representa una sección transversal parcial del tambor según la línea VI A-VI A de la figura 1A.

La figura 6B representa un detalle de la sección transversal del tambor según el círculo VI B de la figura 6A.

La figura 7 representa un elemento de sellado de una de las secciones contráctiles según la figura 1A en aislamiento.

La figura 8 representa un elemento de sellado alternativo al elemento de sellado representado en la figura 7.

Las figuras 9A y 9B muestran el mismo tambor que las figuras 1A y 1B, pero con un orden alternativo de los pasos del método.

Las figuras 10A y 10B muestran los mismos detalles que las figuras 2A y 2B, pero con otra sección contráctil altamente configurable según una cuarta realización de la invención.

La figura 11 representa una vista lateral de las partes configurables de la sección contráctil según las figuras 10A y 10B.

Y las figuras 12A y 12B, las figuras 13A y 13B y las figuras 14A y 14B muestran más alternativas de la sección contráctil altamente configurable según las figuras 10A y 10B, según una quinta realización, una sexta realización y una séptima realización, respectivamente, de la invención.

### Descripción detallada de la invención

Las figuras 1A-1F muestran un tambor 1, en particular un tambor monoetápico o de una sola etapa 1, para fabricar neumáticos, en particular neumáticos de autosoprote o neumáticos runflat, según una primera realización de la invención.

Como se representa en las figuras 1E y 1F, el neumático runflat según la invención incluye una carcasa 9 con un paquete de al menos una primera capa de neumático en forma de un revestimiento interior 91 y capas de neumático adicionales en forma de una o varias capas de cuerpo 92. Talones 93, 94 dividen el paquete del revestimiento interior 91 y la una o varias capas de cuerpo 92 en una parte interior 95 entre los talones 93, 94 y dos partes exteriores 96, 97 fuera de los talones 93, 94. Durante la conformación de la carcasa 9, la parte interior 95 se infla una forma parecida a torus, mientras que las partes exteriores 96, 97 se pliegan sobre la parte interior 95 alrededor de los talones 93, 94. El neumático runflat incluye además tiras de refuerzo 98, 99, en particular tiras runflat, interpuestas entre el revestimiento interior 91 y la una o varias capas de cuerpo 92 en la parte interior 95, en o cerca de los talones 93, 94. Después de la conformación de la carcasa 9, las tiras de refuerzo 98, 99 se colocan adyacentes a los talones 93, 94 en la parte interior 95 del neumático runflat, extendiéndose desde los talones 93, 94 en la dirección radial del neumático runflat para mejorar la rigidez de las paredes laterales del neumático runflat en dicha dirección radial.

Como se representa en la figura 1A, el tambor 1 para la fabricación de dicho neumático runflat incluye un eje central de tambor 2 que define el eje rotacional central S y la dirección axial A del tambor 1. El tambor 1 también tiene una superficie circunferencial principal cilíndrica 3 que se extiende concéntricamente alrededor del eje central S. La superficie circunferencial principal 3 está formada por una pluralidad de segmentos de tambor, por ejemplo 24, no representados y conocidos, que son móviles en una dirección radial hacia fuera R con respecto al eje central S del tambor 1 para expandir y contraer el diámetro de la superficie circunferencial principal 3 del tambor 1 en dicha dirección radial R. Como se representa en la figura 1A, la superficie circunferencial principal 3 está dispuesta para recibir y soportar directamente el revestimiento interior 91 para el neumático runflat. En la situación representada en la figura 1A, la superficie circunferencial principal 3 está dispuesta en una primera circunferencia o diámetro D1 que es ligeramente más grande que la circunferencia natural del revestimiento interior 91, haciendo por ello que el revestimiento interior 91 se estire ligeramente alrededor de la superficie circunferencial principal 3 del tambor 1. El estiramiento del revestimiento interior 91 es preferiblemente menos de 1% de su circunferencia natural.



El tambor 1 incluye además una sección de conformación central 4 y un dispositivo de bomba de aire 40 que está conectado operacionalmente con la sección de conformación 4. El dispositivo de bomba de aire 40 está provisto de una o varias bombas de aire (no representadas) para suministrar aire a la sección de conformación 4 para generar una sobrepresión W que infla o conforma la carcasa 9, como se representa en la figura 1F, y para sacar o aspirar aire de la sección de conformación 4 para crear una subpresión o vacío parcial V en la sección de conformación 4, como se representa en la figura 1B. Preferiblemente, el vacío parcial V tiene una subpresión que es al menos 0,1 bar menos que la presión atmosférica ambiente. En esta realización ejemplar, el dispositivo de bomba de aire 40 está dispuesto dentro o en el eje de tambor 2. Alternativamente, el dispositivo de bomba de aire 40 también puede disponerse fuera del tambor 1, estando al mismo tiempo operacionalmente conectado a través de conductos adecuados a la sección de conformación 4.

El tambor 1 está provisto de dos secciones de bloqueo de talón 51, 52 espaciadas en la dirección axial A, una en cada lado de la sección de conformación 4, por lo tanto, con la sección de conformación 4 entremedio. Las secciones de bloqueo de talón 51, 52 están dispuestas para bloquear o fijar el primer talón 93 y el segundo talón 94 del neumático runflat contra la carcasa 9 de manera conocida. Cuando los talones 93, 94 están bloqueados contra la carcasa 9, la parte interior 95 entre los talones 93, 94 está sellada con respecto a las partes exteriores 96, 97 y se puede inflar. Como se representa en la figura 1F, las secciones de bloqueo de talón 51, 52 son móviles una hacia otra y la sección de conformación 4 en la dirección axial A del tambor 1 para facilitar la conformación o formación de la parte interior 95 de la carcasa 9 durante dicho inflado. En último término, las dos partes exteriores 96, 97 de la carcasa 9 que están situadas en la dirección axial A fuera de la sección de conformación 4, más allá de los respectivos talones 93, 94, son vueltas hacia arriba (indicado esquemáticamente en la figura 1F con flechas T) contra la parte interior conformada inflada 95 por vejigas de aire o brazos de elevación, no representados y conocidos.

Como se representa en la figura 1A, el tambor 1 está provisto además de una primera sección contráctil 61 y una segunda sección contráctil 62, adyacentes a la primera sección de bloqueo de talón 51 y la segunda sección de bloqueo de talón 52, respectivamente, en los lados respectivos de las secciones de bloqueo de talón 51, 52 mirando en la dirección axial A hacia la sección de conformación 4. Por lo tanto, la primera sección contráctil 61 y la segunda sección contráctil 62 se extienden en la parte interior 95 de la carcasa 9. Preferiblemente, las secciones contráctiles 61, 62 son integrales o se soportan en común en el eje de tambor 2 con sus respectivas secciones de bloqueo de talón 51, 52 de manera que se muevan al unísono con sus respectivas secciones de bloqueo de talón 51, 52 en la dirección axial A del tambor 1 durante la conformación de la carcasa 9.

Como se representa en la figura 1A, el tambor 1 incluye un primer manguito o elemento de sellado 71 y un segundo manguito o elemento de sellado 72, respectivamente, que se extienden circunferencialmente alrededor de las respectivas secciones de bloqueo de talón 51, 52 y las secciones contráctiles 61, 62 para realizar sellado entre las secciones de talón 51, 52 y sus respectivas secciones contráctiles 61, 62. Los elementos de sellado 71, 72 se hacen de un material elástico o flexible. La circunferencia de los elementos de sellado 71, 72 es menor que la circunferencia de las secciones de bloqueo de talón 51, 52 y las secciones contráctiles 61, 62. Los elementos de sellado 71, 72 son estirados uniformemente al primer diámetro D1 cuando son aplicados alrededor de las secciones de bloqueo de talón 51, 52 y las secciones contráctiles 61, 62. Como resultado del estiramiento uniforme, los elementos de sellado 71, 72 son pretensados o aplicados apretadamente alrededor de las secciones de bloqueo de talón 51, 52 y las secciones contráctiles 61, 62 y tenderán a contraerse o encogerse uniformemente hacia su diámetro natural más pequeño cuando puedan hacerlo.

En la figura 7, el primer elemento de sellado 71 se representa con más detalle. El primer elemento de sellado 71 es especularmente simétrico al segundo elemento de sellado 72. Parte de la circunferencia del primer elemento de sellado 71 se ha ocultado esquemáticamente para poner de manifiesto la sección transversal del primer elemento de sellado 71. En realidad, el primer elemento de sellado 71 es completamente anular. El primer elemento de sellado 71 incluye una superficie contráctil anular 73 que, en un extremo en la dirección axial A, está delimitada por un primer extremo 74, en este ejemplo en forma de un primer borde perfilado, para conexión a la primera sección de bloqueo de talón 51 y, en el extremo opuesto en la dirección axial A, está delimitada por un segundo extremo 75, en este ejemplo en forma de un segundo borde perfilado, para conexión a la primera sección contráctil 61. Como se representa en la figura 1A, debajo de los elementos de sellado 71, 72, la primera sección contráctil 61 y la segunda sección contráctil 62 están provistas de una pluralidad de primeras chapas de soporte 81 y una pluralidad de segundas chapas de soporte 82, respectivamente, para soportar, conformar y/o guiar los respectivos elementos de sellado 71, 72 durante una transición de una posición de nivel, representada en la figura 1A, a una posición contraída o de contracción, representada en la figura 1B. En la posición de contracción, los elementos de sellado 71, 72 son movidos radialmente hacia dentro con respecto a la posición original de los elementos de sellado 71, 72 en la posición de nivel.

La figura 2A representa la primera sección de bloqueo de talón 51, que es especularmente simétrica a la segunda sección de bloqueo de talón 52, con más detalle. La primera sección de bloqueo de talón 51 incluye una pluralidad de cuerpos de fijación 53 uniformemente distribuidos alrededor del eje de tambor 2 en la dirección circunferencial del tambor 1 para formar un aro de cuerpos de fijación 53. En la figura 2A, solamente se representa uno de los cuerpos

de fijación 53. Los cuerpos de fijación 53 son móviles en la dirección radial R del tambor 1 para empujar el revestimiento interior 91 y la una o varias capas de cuerpo 92 en la dirección radial R del tambor 1 contra el talón 93 para bloquear dicho talón 93 contra la carcasa 9. Cada cuerpo de fijación 53 está provisto de un primer elemento de montaje 54, en esta realización ejemplar en forma de un canal perfilado, para recibir el primer extremo 73 del primer elemento de sellado 71. Cada cuerpo de fijación 53 incluye además una primera parte de sellado 55 adyacente al primer elemento de montaje 54 en el lado del primer elemento de montaje 54 mirando en sentido contrario a la sección de conformación 4 en la dirección axial A del tambor 1. La primera parte de sellado 55 está dispuesta para apoyar o contactar directamente el revestimiento interior 91 adyacente al primer elemento de sellado 71.

La figura 2A también representa la primera sección contráctil 61, que es especularmente simétrica a la segunda sección contráctil 62, con más detalle. La primera sección contráctil 61 incluye una pluralidad de segmentos contráctiles 63 uniformemente distribuidos alrededor del eje de tambor 2 en la dirección circunferencial del tambor 1 para formar un aro de segmentos contráctiles 63. Solamente un segmento contráctil 63 se representa en la figura 2A. El segmento contráctil 63 está montado en el eje de tambor 2 de manera que sea móvil en la dirección axial A del tambor 1. En esta realización ejemplar, los cuerpos de fijación 53 de la primera sección de bloqueo de talón 51 son soportados en los segmentos contráctiles 63 de modo que la primera sección de bloqueo de talón 51 y la primera sección contráctil 61 puede moverse al unísono en la dirección axial A del tambor 1. Cada segmento contráctil 63 está provisto de un segundo elemento de montaje 64, en esta realización ejemplar en forma de un canal perfilado, para recibir el segundo extremo 75 del primer elemento de sellado 71.

Cada segmento contráctil 63 incluye además una segunda parte de sellado 65 adyacente al segundo elemento de montaje 64 en el lado del segundo elemento de montaje 64 orientado hacia la sección de conformación 4 en la dirección axial A del tambor 1. La segunda parte de sellado 65 está dispuesta para apoyar o contactar directamente el revestimiento interior 91 adyacente al primer elemento de sellado 71. Como se representa en la figura 2B y 6A, dentro o en la segunda parte de sellado 65, cada segmento contráctil 63 está provisto de una conexión de fluido 66, en esta realización ejemplar en forma de una ranura, para permitir la comunicación de fluido, en particular la comunicación de aire, entre ambos lados de la segunda parte de sellado 65 en la dirección axial A, a través de o a lo largo de la segunda parte de sellado 65. La conexión de fluido 66 conecta la sección de conformación 4 al lado de la segunda parte de sellado 65 axialmente enfrente de la sección de conformación 4.

Como se representa en la figura 4, la conexión de fluido 66 puede proporcionarse alternativamente como un conducto 166, integral a la segunda parte de sellado 65. En esta realización ejemplar, el conducto integral 166 se origina a partir de la sección de conformación 4 y desemboca directamente junto a la superficie contráctil 73 del primer elemento de sellado 71. Alternativamente, el conducto integral 166 puede originarse a partir de otra posición fuente del dispositivo de bomba de aire 40, por ejemplo, directamente a partir del eje de tambor 20.

Cada segmento contráctil 63 está provisto de una cámara contráctil 67 que permite el encogimiento de la primera sección contráctil 61 desde la posición de nivel, como se representa en la figura 2A, a la posición de contracción, como se representa en la figura 2B. La cámara contráctil 67 está provista de excéntricas o lengüetas 87, 88 para enganchar o sujetar los extremos de la primera chapa de soporte 81 en la cámara contráctil 67.

Las chapas de soporte 81, 82 se hacen preferiblemente de un material elástico al que se ha dado una forma natural, no sometida a esfuerzo. La forma no sometida a esfuerzo de las chapas de soporte 81, 82 corresponde sustancialmente al perfil (negativo) de las tiras de refuerzo 98, 99. En la posición de contracción, como se representa en la figura 2B, las chapas de soporte 81, 82 pueden volver a su forma natural no sometida a esfuerzo. Las chapas de soporte 81, 82 están montadas en la cámara contráctil 67 de manera que sean elásticamente flexibles entre un estado flexionado en la posición de nivel, como se representa en la figura 2A, y un estado natural en la posición de contracción, como se representa en la figura 2B. En particular, los extremos 85, 86 de las chapas de soporte 81, 82 en la dirección axial A están enganchados o sujetados por las excéntricas o lengüetas 87, 88 de la cámara contráctil 67, de tal manera que los extremos 85, 86 estén fijados contra movimiento en la dirección radial R con relación a la sección contráctil 63. Mientras tanto, el cuerpo de las chapas de soporte 81, 82 entre los extremos 85, 86 es elásticamente flexible en la dirección radial R en una distancia de contracción Z, paralela a la dirección radial R del tambor 1.

La flexión de las chapas de soporte 81, 82 en la dirección radial R es producida por una pluralidad de segmentos accionadores 80, uniformemente distribuidos en la dirección circunferencial del tambor 1. El segmento accionador 80 es accionado por un mecanismo de accionamiento para movimiento en una dirección radialmente hacia dentro X, paralela a la dirección radial R. En este ejemplo, el accionamiento es un accionamiento neumático formado por una cuña 68 que es movida neumáticamente hacia delante y hacia atrás mediante una cámara o cilindro neumático 69 en una dirección de acuñamiento Y, paralela a la dirección axial A del tambor 1. La carrera de la cuña 68 a través del cilindro neumático 69 puede ser ajustada y/o limitada por medios limitadores adecuados, por ejemplo, añadiendo a la cuña 68 un eje (no representado) que se extienda en la dirección de acuñamiento Y fuera del cilindro neumático 69, donde, en el exterior del cilindro neumático 69, el eje está provisto de un tope ajustable, por ejemplo, una tuerca. Alternativamente, se puede disponer elementos de separación (no representados) dentro del cilindro neumático 69 para limitar el rango de dicho cilindro neumático 69. Los segmentos accionadores 80 son empujados activamente hacia arriba en la dirección radialmente hacia fuera R para flexionar activamente la chapa de soporte 81 al estado

flexionado en la posición de nivel, al mismo tiempo que la retirada de la cuña 68 permite que el segmento accionador 80 se mueva en un movimiento de retorno X bajo el empuje de la primera chapa de soporte 81 hacia su estado o forma natural en la posición de contracción.

5 Como se representa en la figura 2B, la primera chapa de soporte 81 tiene una curvatura con un radio sustancialmente constante. La primera chapa de soporte 81 está uniformemente curvada o flexionada en su estado natural. La primera chapa de soporte 81 tiene una rigidez o flexibilidad sustancialmente uniforme a través de su longitud entre los extremos opuestos 85, 86 y se flexiona elásticamente a la posición de contracción, como se representa en la figura 2B, después de flexionarse al estado flexionado en la posición de nivel, como se representa en la figura 2A. En una realización alternativa de la invención, representada en las figuras 3A y 3B, se proporciona una primera chapa de soporte alternativa 181 que está debilitada en ciertas posiciones a lo largo de sus longitudes entre los extremos opuestos 85, 86. En este ejemplo, la primera chapa de soporte alternativa 181 está debilitada en dos posiciones formando líneas de plegado K, L, imponiendo por ello transiciones más bruscas en la curvatura o los radios de la primera chapa de soporte alternativa 181 durante su flexión de nuevo a la posición de contracción, como se representa en la figura 3B. Con las líneas de plegado K, L estratégicamente elegidas, pueden acomodarse formas en sección transversal alternativas de las tiras de refuerzo 98, 99, por ejemplo, asimétricas, truncadas o multiplanares.

Las figuras 10A y 10B muestran una sección contráctil altamente configurable, alternativa 261 según una cuarta realización de la invención.

La sección contráctil alternativa 261 sustituye a la sección contráctil 61 representada en las figuras 2A y 2B. La sección contráctil alternativa 261 coopera con la sección de bloqueo de talón 51 de la misma manera que la sección contráctil 61 representada en las figuras 2A y 2B.

La sección contráctil alternativa 261 difiere de dicha sección contráctil 61 en que no incluye, debajo del elemento de sellado 71, una chapa de soporte que define la forma de la superficie contráctil 73 del elemento de sellado 71 cuando el elemento de sellado 71 se contrae desde la posición de nivel representada en la figura 10A a la posición de contracción representada en la figura 10B.

En cambio, como se representa en la figura 10A, la sección contráctil alternativa 261 está provista de una cámara contráctil 267 y una pluralidad de segmentos de perfil radialmente ajustables 283, 284 recibidos en dicha cámara contráctil 267. La pluralidad de segmentos de perfil 283, 284 están colocados adyacentes uno a otro en la dirección axial A del eje de tambor 2 y están dispuestos de modo que individualmente se retiren o desplacen hacia dentro de la cámara contráctil 267 en la dirección radialmente hacia dentro X hacia posiciones retiradas individuales, como se representa en la figura 10B. En sus respectivas posiciones retiradas, la pluralidad de segmentos de perfil 283, 284 forman un perfil de soporte no a nivel, altamente configurable, para soportar la superficie contráctil 73 del elemento de sellado 71 en la posición de contracción representada en la figura 10B. De forma análoga a las chapas de soporte 81, la pluralidad de segmentos de perfil 283, 284 están distribuidos en la dirección circunferencial del tambor, como se representa en la figura 11.

Para poner o configurar las respectivas posiciones retiradas de la pluralidad de segmentos de perfil 283, 284, la sección contráctil 261 está provista de uno o varios aros de perfil 286, 287, que se extienden en la dirección radial dentro de la pluralidad de segmentos de perfil 283, 284. Cada aro de perfil 286, 287 está provisto de superficies de parada escalonadas 288, 289, donde cada una de las superficies de parada 288, 289 está directamente enfrente de uno de los múltiples segmentos de perfil 283, 284 en la dirección radialmente hacia dentro X para parar dicho segmento de perfil respectivo 283, 284 en una posición retirada específica de dicho segmento de perfil respectivo 283, 284 dentro del perfil de soporte. Cada posición retirada radial es definida así por el tope de los segmentos de perfil 283, 284 con los aros de perfil 286, 287. Los aros de perfil 286, 287 pueden ser sustituidos por otros aros de perfil 286, 287 con diferentes superficies de parada escalonadas 288, 289 correspondientes a un perfil de soporte diferente.

Como se representa en las figuras 10A y 10B, los segmentos de perfil 283, 284 están dispuestos en dos grupos en lados opuestos de un segmento accionador alternativo 280 en la dirección axial A del eje de tambor 2. El segmento accionador 280 es empujado radialmente hacia fuera en la dirección radialmente hacia fuera R por una cuña 268 muy análoga a la cuña 68 de las figuras 2A y 2B. Cuando la cuña 268 se ha alejado parcialmente de debajo del segmento accionador 280, el segmento accionador 280 se puede mover hacia dentro en la dirección radialmente hacia dentro X. El segmento accionador 280 está provisto de un cuerpo principal 281 que se extiende en la dirección radial R paralelo a los segmentos de perfil 283, 284 y que funciona esencialmente de forma análoga a un segmento de perfil, y un eje de nivelado 282 que sobresale de ambos lados del cuerpo principal 281 paralelo a la dirección axial A del eje de tambor 2 hacia los dos grupos de segmentos de perfil 283, 284. Como se representa en las figuras 10A, 10B y 11, cada uno de los segmentos de perfil 283, 284 está provisto de una ranura 285 para recibir el eje de nivelado 282. La ranura 285 es suficientemente larga en la dirección radial R para que el segmento de perfil respectivo 283, 284 pueda moverse desde la posición de nivel representada en la figura 10A a la posición retirada representada en la figura 10B. La altura de los segmentos de perfil 283, 284 encima de las respectivas ranuras 285

es la misma para todos los segmentos de perfil 283, 284 y, además, es igual a la altura del cuerpo principal 281 del segmento accionador 280 encima del eje de nivelado 282.

La altura o distancia radial del segmento accionador 280 con respecto al eje de tambor 2 se limita en la posición retirada de la figura 10B proporcionando un tope ajustable, por ejemplo, una tuerca 600, en el cilindro neumático 269, limitando por ello de forma ajustable el rango de la cuña 268 dentro de dicho cilindro neumático 269, y por ello el rango de movimiento del cuerpo principal 281 del segmento accionador 280 en la dirección radialmente hacia dentro X. La posición retirada del segmento accionador 280 se pone de modo que concuerde con el perfil de soporte en la posición axial del segmento accionador 280.

El segmento accionador 280 está dispuesto para ser empujado radialmente hacia fuera en la dirección radial R cuando la cuña 268 es movida debajo del segmento accionador 280. Cuando el segmento accionador 280 se desplaza radialmente hacia fuera, el eje de nivelado 282 se desplaza a través de las respectivas ranuras 285 de los segmentos de perfil 283, 284 y en último término contacta todos los segmentos de perfil 283, 284 simultáneamente, elevando por ello los segmentos de perfil 283, 284 a una sola altura o posición radial, mutuamente nivelada, que, además, está a nivel con la parte superior del segmento accionador 280. Por lo tanto, los segmentos de perfil 283, 284, conjuntamente con el segmento accionador 280, forman ahora un perfil sustancialmente a nivel para soportar la superficie contráctil 73 del elemento de sellado 71 en la posición de nivel representada en la figura 10A.

Cuando el segmento accionador 280 puede volver hacia dentro en la dirección radialmente hacia dentro X, el eje de nivelado 282 se desplaza hacia dentro en la dirección radialmente hacia dentro X. Los segmentos de perfil 283, 284 pueden bajar conjuntamente con el eje de nivelado 282, hasta que los segmentos de perfil 283, 284 entran individualmente en contacto con sus respectivas superficies de parada 288, 289 en los aros de perfil 286, 287. En sus respectivas posiciones retiradas, los segmentos de perfil 283, 284 se extienden hacia arriba o están a una altura o distancia radial desigual con respecto al eje de tambor 2. En particular, las distancias radiales de los segmentos de perfil 283, 284, cuando descansan en las superficies de parada 288, 289, corresponden al perfil de soporte deseado a formar por dichos segmentos de perfil 283, 284.

Las figuras 12A y 12B, las figuras 13A y 13B y las figuras 14A y 14B muestran otras realizaciones de secciones contráctiles altamente configurables 361, 461, 561 según una quinta realización, una sexta realización y una séptima realización, respectivamente, de la invención.

Como se representa en las figuras 12A y 12B, la sección contráctil altamente configurable 361 según la quinta realización difiere de la representada en las figuras 10A y 10B en que no hay aros de perfil. En cambio, la parte inferior 388, 389 de la cámara contráctil 367 es plana o sustancialmente plana en la dirección axial A del eje de tambor 2 y a los segmentos de perfil 383, 384 se les ha dado longitudes individuales en la dirección radial R. Como resultado, cuando dos segmentos de perfil 383, 384 con diferentes longitudes entran en contacto con la parte inferior plana 388, 389 de la cámara contráctil 367, los segmentos de perfil 383, 384 con diferentes longitudes se extienden radialmente hacia fuera en la dirección radialmente hacia fuera R en diferentes longitudes correspondientes a la altura radial de dichos segmentos de perfil 383, 384 dentro del perfil de soporte. En esta realización, cambiar el perfil de soporte implica sustituir uno o varios de los segmentos de perfil 383, 384 por segmentos de perfil de una longitud diferente. En esta realización, los segmentos de perfil 383, 384 más próximos al segmento accionador 380 son accionados directamente por el eje de nivelado 382. Sin embargo, el eje de nivelado 382 no se extiende a través de ranuras en todos los segmentos de perfil adyacentes 383, 384. En cambio, los segmentos de perfil situados adyacentes 383, 384 son accionados indirectamente por sus segmentos de perfil contiguos 383, 384 por excéntricas y rebajes de engrane mutuo 385.

Como se representa en las figuras 13A y 13B, la sección contráctil altamente configurable 461 según la sexta realización difiere de la representada en las figuras 10A y 10B en que los aros de perfil están integrados en el segmento contráctil 263 de la sección contráctil 461. Así, las superficies de parada escalonadas 488, 489 se han dispuesto directamente en la parte inferior de la cámara contráctil 467. De nuevo, los segmentos de perfil 483, 484 son accionados indirectamente a través de excéntricas y rebajes de engrane 485.

Como se representa en las figuras 14A y 14B, la sección contráctil altamente configurable 561 según la séptima realización difiere de la representada en las figuras 10A y 10B en que las superficies de parada escalonadas de los aros de perfil son sustituidas o formadas por elementos de parada individualmente ajustables 588, 589, por ejemplo, en forma de tornillos o pernos de altura ajustable. Dado que cada uno de los elementos de parada 588, 589 puede ponerse individualmente a la altura radial correcta, esta realización es altamente configurable sin tener que sustituir piezas tales como los aros de perfil o segmentos de perfil 583, 584. De nuevo, los segmentos de perfil 583, 584 son accionados indirectamente a través de excéntricas y rebajes de engrane 585.

Alternativamente, los segmentos de perfil 383, 384; 483, 484; 583, 584 representados en las figuras 12A y 12B, las figuras 13A y 13B y las figuras 14A y 14B pueden estar provistos de las mismas ranuras que las representadas en las figuras 10A, 10B y 11, para ser movidos por el accionador 260 como se representa en las figuras 10A, 10B y 11.

Dichas secciones contráctiles altamente configurables 261, 361, 461, 561 pueden ser usadas para soportar el elemento de sellado 71 en la sección contráctil encima de varios perfiles de soporte altamente ajustables. Los perfiles de soporte pueden ser simétricos o asimétricos, lisos o abruptos, con ángulos más pronunciados o más agudos, o una combinación de dichas características. En particular, las secciones contráctiles altamente configurables 261, 361, 461, 561 pueden ser usadas para soportar el elemento de sellado 71 según un perfil de soporte que permite el alojamiento de componentes neumáticos distintos de tiras de refuerzo, por ejemplo, las paredes laterales 601, 602 como se representa en la figura 15.

Como se representa en sección transversal en la figura 6A, cada segmento accionador 80 está conformado como un segmento circular y soporta una pluralidad de primeras chapas de soporte 81. Como se representa en la figura 5A, las primeras chapas de soporte 81 tienen lados longitudinales rectos o lineales 83, 84. Por lo tanto, en la situación representada en la figura 6A, las primeras chapas de soporte 81 están ligeramente espaciadas en la dirección circunferencial del tambor 1, permiten el encogimiento de las primeras chapas de soporte 81 a una circunferencia más pequeña en la primera sección contráctil 61 y evitar la interferencia entre las primeras chapas de soporte 81 durante dicho encogimiento. En cambio, pueden proporcionarse chapas de soporte alternativas 281, como se representa en la figura 5B, que están provistas de lados longitudinales cóncavos 283, 284. Los lados longitudinales cóncavos 283, 284 definen una forma de reloj de arena, cuyo centro está adaptado al diámetro más pequeño de las chapas de soporte alternativas 281 en la posición de contracción. Por lo tanto, las chapas de soporte alternativas 281 pueden colocarse más próximas de modo que, en la posición de contracción, las chapas de soporte alternativas 281 apoyen en sus lados longitudinales cóncavos 283, 284 y formen una superficie circunferencial sustancial o efectivamente cerrada.

Con referencia a las figuras 1A-1F, ahora se describirá con más detalle el método para fabricar el neumático runflat con dicho tambor 1. Aunque la descripción siguiente solamente se refiere a las secciones contráctiles 61, 62 según las figuras 1-9, los pasos del método también se aplican a las secciones contráctiles alternativas 261, 361, 461, 561 como se representa en las figuras 10A y 10B, las figuras 12A y 12B, las figuras 13A y 13B y las figuras 14A y 14B, respectivamente.

Como se representa en la figura 1A, las chapas de soporte 81, 82 se han movido activamente a la posición de nivel, para proporcionar una superficie circunferencial a nivel para recibir el revestimiento interior 91. En la figura 1A, el revestimiento interior 91 se aplica alrededor de la superficie circunferencial principal 3 del tambor 1 y posteriormente se empalma. Los segmentos de tambor (no representados) del tambor 1 se han expandido ligeramente al primer diámetro D1 que es ligeramente mayor que el diámetro original del revestimiento interior empalmado 91. Como resultado, el revestimiento interior empalmado 91 está ligeramente estirado, por ejemplo, en el rango de 0,5% a 1% de su diámetro. El revestimiento interior 91 se extiende a través de las secciones de bloqueo de talón 51, 52, las secciones contráctiles 61, 62 y la sección de conformación 4. Las chapas de soporte 81, 82 han sido flexionadas activamente por sus respectivos accionadores a la posición de nivel, en la que las superficies contráctiles 73 soportadas en dichas chapas de soporte 81, 82 están a nivel con la superficie circunferencial principal 3 del tambor 1 en el primer diámetro D1. La primera parte de sellado 55 y la segunda parte de sellado 65 de las respectivas secciones de bloqueo de talón 51, 52 y las respectivas secciones contráctiles 61, 62 contactan apretadamente el revestimiento interior 91 en ambos extremos axiales 74, 75 de los elementos de sellado 71, 72.

La figura 1B representa la situación en la que la bomba de vacío (no representada) del dispositivo de bomba de aire 40 ha sido activada para aspirar aire de la sección de conformación 4. Se crea un vacío parcial V en la sección de conformación 4. Como se representa en las figuras 2A y 2B, la cuña 68 es retirada neumáticamente para que el segmento accionador 80 pueda moverse radialmente hacia dentro en la dirección radialmente hacia dentro X. Dado que las chapas de soporte 81, 82 pueden moverse a su forma natural (o dado que los segmentos de perfil 283, 284; 383, 384; 483, 484; 583, 584 se retiran a sus respectivas posiciones retiradas), las superficies contráctiles 73 de los respectivos elementos de sellado 71, 72 siguen a las chapas de soporte 81, 82 (o el perfil de soporte formado por los segmentos de perfil 283, 284; 383, 384; 483, 484; 583, 584) en la dirección radialmente hacia dentro X bajo la influencia de la tensión elástica en los elementos de sellado 71, 72. Dado que el revestimiento interior 91 se estira ligeramente, seguirá al menos parcialmente las superficies contráctiles 73. Cuando el revestimiento interior 91 empiece en último término a separarse de las superficies contráctiles 73, entrará aire en el espacio intermedio. Sin embargo, como se representa en la figura 2B, el vacío parcial V también aspira aire de la zona entre las respectivas superficies contráctiles 73 y el revestimiento interior 91 a través de la conexión de fluido 66. Así, el aire situado entremedio es aspirado de forma rápida, inmediata o al instante del espacio intermedio entre el revestimiento interior 91 y las respectivas superficies contráctiles 73. Las partes de sellado 55, 65 en ambos lados 74, 75 de las superficies contráctiles 73 evitan que entre aire a la zona. Por lo tanto, el revestimiento interior 91 es empujado o aspirado bajo la influencia de la subpresión o vacío parcial V sobre las superficies contráctiles 73.

Dado que las superficies contráctiles 73 siguen a las chapas de soporte 81, 82 (o el perfil de soporte formado por los segmentos de perfil 283, 284; 383, 384; 483, 484; 583, 584), la circunferencia del tambor 1 se reduce o disminuye localmente la distancia de contracción Z a una segunda circunferencia o diámetro D2, menor que la primera circunferencia o diámetro D1, en preparación para recibir las tiras de refuerzo 98, 99. Las chapas de soporte 81, 82 (o el perfil de soporte formado por los segmentos de perfil 283, 284; 383, 384; 483, 484; 583, 584) y las superficies contráctiles 73 soportadas encima están ahora más próximas al eje central S del tambor 1 en comparación con la

situación de la figura 1A, mientras que el primer diámetro D1 de la superficie circunferencial principal 3 del tambor 1 sigue siendo el mismo. El revestimiento interior 91 es aspirado por el vacío parcial sobre las superficies contráctiles 73 y se ha encogido activamente, preferiblemente más allá de su circunferencia natural a la posición de contracción en el segundo diámetro D2 como se representa en la figura 2B. La distancia de contracción Z de las chapas de soporte 81, 82 (o la distancia de contracción Z del perfil de soporte formado por los segmentos de perfil 283, 284; 383, 384; 483, 484; 583, 584) está relacionada con el grosor de las tiras de refuerzo 98, 99 en la dirección radial R del tambor 1, de tal manera que las tiras de refuerzo 98, 99 puedan estar alojadas en indentaciones circunferenciales, cavidades, ranuras o rebajes en el revestimiento interior 91 sustancialmente dentro del primer diámetro D1 de la superficie circunferencial principal 3 del tambor 1. Las tiras de refuerzo 98, 99 están completamente alojadas en las indentaciones o sobresalen ligeramente por encima del resto del revestimiento interior 91 fuera de las indentaciones. Cuando sobresalen por encima del revestimiento interior 91 fuera de las indentaciones, las tiras de refuerzo 98, 99 pueden ser empujadas fijamente a la indentación por un medio de presión externo, por ejemplo, una rueda de presión o rueda de coser.

La interacción entre el revestimiento interior 91 y las superficies contráctiles 73 durante dicho encogimiento deberá ser suficiente para poder aspirar aire de entre el revestimiento interior 91 y las superficies contráctiles 73. Sin embargo, para mejorar más o incrementar la formación de un vacío parcial entre el revestimiento interior 91 y las superficies contráctiles 73, puede proporcionarse un elemento de sellado alternativo 171, como se representa en la figura 8, que está provisto de una superficie contráctil alternativa 173. La superficie contráctil alternativa 173 está provista de una pluralidad de elementos de ventilación 176, en particular en forma de salientes, tal como nervios o crestas, o depresiones tal como ranuras, en el lado que mira radialmente hacia fuera de la superficie contráctil alternativa 173. Los elementos de ventilación 176 aseguran que la superficie contráctil alternativa 173 y el revestimiento interior 91 estén suficientemente espaciados para poder aspirar aire de espacios de ventilación entre el revestimiento interior 91 y la superficie contráctil alternativa 173.

En la figura 1C, se representa la situación en la que las tiras de refuerzo 98, 99 han sido colocadas en las indentaciones o rebajes que se formaron en el revestimiento interior 91 en las posiciones axiales respectivas de las respectivas secciones contráctiles 61, 62. Se indica que las superficies radialmente exteriores de las tiras de refuerzo 98, 99 están sustancialmente a nivel con el revestimiento interior 91 fuera de las secciones contráctiles 61, 62.

La figura 1D muestra cómo la una o varias capas de cuerpo 92 están colocadas circunferencialmente alrededor del revestimiento interior 91 y las tiras de refuerzo 98, 99 en las secciones contráctiles 61, 62 para formar la carcasa 9. En particular, puede observarse que la una o varias capas de cuerpo 92 se pueden disponer en un estado sustancialmente plano o a nivel, a pesar de la presencia de las tiras de refuerzo 98, 99 en las secciones contráctiles 61, 62. Así, pueden evitarse las variaciones de la circunferencia, que dan lugar a empalme inexacto de la una o varias capas de cuerpo.

La figura 1E también representa la colocación de los talones anulares 93, 94 circunferencialmente alrededor de una o varias capas de cuerpo 92 en las posiciones axiales respectivas de las respectivas secciones de bloqueo de talón 51, 52.

La figura 1F representa el paso posterior de conformar la carcasa 9. Las secciones de bloqueo de talón 51, 52 se han expandido ligeramente en la dirección radial R con respecto al diámetro principal D1 empujando la una o varias capas de cuerpo 92 contra los talones 93, 94. Los talones 93, 94 sellan ahora la parte interior 95 de la carcasa 9 con respecto a las partes exteriores 96, 97, de tal manera que la parte interior 95 puede inflarse. El dispositivo de bomba de aire 40 es operado ahora para generar una sobrepresión W en la sección de conformación 4 para inflar la parte interior 95. Posteriormente, las partes exteriores 96, 97 de la carcasa 9 se pueden volver hacia arriba T contra la parte interior conformada 95.

Las figuras 9A y 9B muestran dicho tambor 1, pero con un orden alternativo de los pasos con respecto a las figuras 1A y 1B. En las figuras 1A y 1B, las superficies contráctiles 73 son movidas a la posición de contracción antes de disponer la primera tira de refuerzo 98 y la segunda tira de refuerzo 99 alrededor del revestimiento interior 91 en las superficies contráctiles 73 (véase la figura 1C). En los pasos del método alternativo según las figuras 9A y 9B, la primera tira de refuerzo 98 y la segunda tira de refuerzo 99 se colocan alrededor del revestimiento interior 91 en las superficies contráctiles 73 antes de que las superficies contráctiles 73 se desplacen a la posición de contracción. Este orden alternativo de los pasos puede reducir la cantidad de cavidades de aire formadas entre las tiras de refuerzo 98, 99 y el revestimiento interior 91. En particular, puede observarse que las tiras de refuerzo 98, 99 están colocadas en el revestimiento interior 91 cuando el revestimiento interior 91 todavía está sustancialmente plano. El revestimiento interior 91 es aspirado posteriormente sobre las superficies contráctiles 73 a la posición de contracción, mientras que las tiras de refuerzo 98, 99 se desplazan conjuntamente con el revestimiento interior 91 a la posición de contracción.

Cuando la carcasa 9 está formada y conformada en el mismo tambor 1, se considera que el tambor 1 según la invención es un tambor de una sola etapa o monoetápico 1.

Se ha de entender que la descripción anterior se ha incluido para ilustrar la operación de las realizaciones preferidas y no tiene la finalidad de limitar el alcance de la invención. Por la explicación anterior serán evidentes a los expertos en la técnica muchas variaciones que todavía quedarían abarcadas por el alcance de la presente invención.

- 5 En resumen, la invención se refiere a un método para fabricar un neumático runflat, incluyendo el paso de proporcionar un tambor con una primera sección contráctil y una segunda sección contráctil, donde cada sección contráctil está provista de una superficie contráctil que es radialmente móvil, incluyendo además el paso de mover las superficies contráctiles radialmente hacia dentro con respecto al eje central desde una posición de nivel a una posición contráctil en la que el tambor, en las superficies contráctiles, tiene una circunferencia con un segundo
- 10 diámetro que es menor que el primer diámetro, creando al mismo tiempo un vacío parcial entre las superficies contráctiles y un revestimiento interior en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil; y contraer el revestimiento interior sobre las superficies contráctiles en la posición de contracción bajo la influencia del vacío parcial. La invención también se refiere a un tambor para uso en dicho método.

## REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat, incluyendo el paso de proporcionar un tambor (1) con un eje central (S) y una superficie circunferencial principal (3) que se extiende concéntricamente alrededor de dicho eje central (S) en un primer diámetro (D1), donde el tambor incluye una primera sección contráctil (61) y una segunda sección contráctil (62) en posiciones espaciadas en la dirección axial (A) del tambor, donde cada sección contráctil está provista de una superficie contráctil (73) que es radialmente móvil, donde el método incluye además los pasos de mover las superficies contráctiles de la primera sección contráctil (61) y la segunda sección contráctil (62) con respecto al eje central (S) a una posición de nivel en la que las superficies contráctiles están al primer diámetro (D1) y disponer posteriormente una primera capa de neumático (91) alrededor de la superficie circunferencial principal del tambor y extenderla sobre las superficies contráctiles en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil; mover las superficies contráctiles radialmente hacia dentro con respecto al eje central (S) desde la posición de nivel a una posición contráctil en la que el tambor, en las superficies contráctiles, tiene una circunferencia con un segundo diámetro (D2) que es menor que el primer diámetro, creando al mismo tiempo un vacío parcial entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil; y contraer la primera capa de neumático (91) sobre las superficies contráctiles en la posición de contracción bajo la influencia del vacío parcial.
2. Método según la reivindicación 1, donde la superficie circunferencial principal del tambor permanece al primer diámetro durante el movimiento de las superficies contráctiles desde la posición de nivel a la posición de contracción.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, donde las superficies contráctiles están a nivel o sustancialmente a nivel con la superficie circunferencial principal en la posición de nivel.
4. Método según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde el método incluye además el paso de disponer una primera tira de refuerzo y una segunda tira de refuerzo alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente, preferiblemente donde las superficies contráctiles, en la posición de contracción, están rebajadas con respecto a la posición de nivel en una distancia de contracción que es sustancialmente igual o menor que el grosor de la tira de refuerzo respectiva.
5. Método según la reivindicación 4, donde las superficies contráctiles son movidas a la posición de contracción antes de disponer la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente.
6. Método según la reivindicación 4, donde la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo se disponen alrededor de la primera capa de neumático en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente, antes de que las superficies contráctiles se muevan a la posición de contracción.
7. Método según alguna de las reivindicaciones 4-6, donde el método incluye además el paso de disponer una o varias capas de neumático adicionales alrededor de la primera capa de neumático, la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo para formar una carcasa en la que la primera tira de refuerzo y la segunda tira de refuerzo están dispuestas entre la primera capa de neumático y la una o varias capas de neumático adicionales en la dirección radial, preferiblemente donde el método incluye además el paso de disponer un primer talón y un segundo talón alrededor de la una o varias capas de neumático adicionales, donde la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están colocadas axialmente entre el primer talón y el segundo talón, donde el método incluye además el paso de conformar la parte de la carcasa que está colocada axialmente entre el primer talón y el segundo talón, preferiblemente donde la conformación incluye los pasos de proporcionar una sección de conformación entre la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil y crear una sobrepresión en la sección de conformación para inflar la parte de la carcasa axialmente entre el primer talón y el segundo talón, preferiblemente donde la sección de conformación, la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están dispuestas en comunicación de fluido, donde el paso de crear un vacío parcial entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil incluye crear un vacío parcial en la sección de conformación y dejar que el vacío parcial en la sección de conformación aspire aire de entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil.
8. Tambor (1) para fabricar un neumático, en particular un neumático runflat, incluyendo un eje central (S) y una superficie circunferencial principal (3) que se extiende concéntricamente alrededor de dicho eje central (S) en un primer diámetro (D1), donde el tambor está provisto de una primera sección contráctil y una segunda sección contráctil (61) en posiciones espaciadas en la dirección axial (A) del tambor, donde cada sección contráctil está provista de una superficie contráctil (73) que es móvil entre una posición de nivel en la que la superficie contráctil está a nivel con la superficie circunferencial principal del tambor en el primer diámetro (D1) y una posición contráctil



- 5 en la que la superficie contráctil es movida radialmente hacia dentro con respecto al eje central (S) desde la posición de nivel a una posición contráctil en la que el tambor, en las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, tiene una circunferencia con un segundo diámetro (D2) que es menor que el primer diámetro, donde el tambor está dispuesto para recibir una primera capa de neumático (91) alrededor de la superficie circunferencial principal y extenderla sobre las superficies contráctiles en la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, donde el tambor está provisto además de un dispositivo de bomba de aire (40) que está conectado operacionalmente a las secciones contráctiles para crear un vacío parcial entre las superficies contráctiles y la primera capa de neumático.
- 10 9. Tambor según la reivindicación 8, donde la superficie circunferencial principal del tambor está preparada para permanecer al primer diámetro durante el movimiento de las superficies contráctiles desde la posición de nivel a la posición de contracción.
- 15 10. Tambor según la reivindicación 8 o 9, donde las superficies contráctiles están a nivel o sustancialmente a nivel con la superficie circunferencial principal en la posición de nivel.
- 20 11. Tambor según alguna de las reivindicaciones 8-10, donde las superficies contráctiles, en su lado que mira a la primera capa de neumático, están provistas de elementos de ventilación que están dispuestos para crear espacios de ventilación entre la primera capa de neumático y las superficies contráctiles para poder aspirar aire de entre la primera capa de neumático y las superficies contráctiles.
- 25 12. Tambor según alguna de las reivindicaciones 8-11, donde el tambor está provisto de una primera parte de sellado en cada una de las secciones contráctiles, donde cada una de las primeras partes de sellado está dispuesta para contactar la primera capa de neumático de manera estanca en uno de los extremos de la respectiva sección contráctil en la dirección axial, donde el tambor está provisto de una segunda parte de sellado en cada una de las secciones contráctiles, donde cada una de las segundas secciones de sellado está dispuesta para contactar la primera capa de neumático de manera estanca en el extremo de la respectiva sección contráctil en la dirección axial opuesta a la respectiva primera parte de sellado, donde el dispositivo de bomba de aire está conectado operacionalmente a la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil para crear un vacío parcial entre las superficies contráctiles, la primera capa de neumático, y la primera parte de sellado y la segunda parte de sellado de las respectivas secciones contráctiles.
- 30 13. Tambor según alguna de las reivindicaciones 8-12, donde el tambor está provisto de una sección de conformación entre la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil en la dirección axial, donde el dispositivo de bomba de aire está conectado operacionalmente a la sección de conformación, donde la sección de conformación está dispuesta en comunicación de fluido con la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil.
- 35 14. Tambor según alguna de las reivindicaciones 8-13, donde las superficies contráctiles de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están formadas por un primer elemento de sellado y un segundo elemento de sellado, respectivamente, que se extienden con tensión elástica alrededor del exterior radial de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente, preferiblemente donde el primer elemento de sellado y el segundo elemento de sellado son estirados uniformemente alrededor del exterior radial de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil, respectivamente.
- 40 45 15. Tambor según alguna de las reivindicaciones 8-14, donde la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil están provistas de múltiples primeras chapas de soporte y múltiples segundas chapas de soporte, respectivamente, uniformemente distribuidas en la dirección circunferencial alrededor de las respectivas secciones contráctiles y dispuestas radialmente dentro y radialmente móviles con respecto a las respectivas superficies contráctiles para soportar dichas respectivas superficies contráctiles en la posición de nivel y la posición de contracción, preferiblemente donde la primera chapa de soporte y la segunda chapa de soporte están dispuestas de modo que sean elásticamente flexibles en la dirección radial entre un primer estado para soportar la respectiva superficie contráctil en la posición de nivel y un segundo estado para soportar la respectiva superficie contráctil en la posición de contracción, preferiblemente donde la primera chapa de soporte y la segunda chapa de soporte están dispuestas para movimiento por un accionador desde el segundo estado al primer estado, preferiblemente donde la primera chapa de soporte y la segunda chapa de soporte son empujadas para que vuelvan desde el primer estado al segundo estado, preferiblemente donde el segundo estado es el estado natural de la primera chapa de soporte y la segunda chapa de soporte.
- 50 55 60 65 16. Tambor según la reivindicación 15, donde cada chapa de soporte de la pluralidad de primeras chapas de soporte y la pluralidad de segundas chapas de soporte está provista de bordes longitudinales orientados a las chapas de soporte directamente adyacentes en la dirección circunferencial del tambor, donde los bordes longitudinales son cóncavos en el primer estado de la chapa de soporte para que las chapas de soporte puedan acercarse una a otra en el segundo estado en el segundo diámetro más pequeño.

17. Tambor según la reivindicación 15 o 16, donde cada chapa de soporte de la pluralidad de primeras chapas de soporte y la pluralidad de segundas chapas de soporte está debilitada para cambiar el comportamiento de la chapa de soporte durante el movimiento de retorno del primer estado al segundo estado.
- 5 18. Tambor según alguna de las reivindicaciones 8-17, donde cada una de la primera sección contráctil y la segunda sección contráctil está provista de una pluralidad de segmentos de perfil que están colocados de forma adyacente uno a otro en una dirección paralela al eje central, donde los múltiples segmentos de perfil están dispuestos de modo que sean individualmente móviles en la dirección radial entre una posición de nivel en la que todos los segmentos de perfil se extienden hacia arriba a la misma distancia radial del eje central y una posición retirada en la que los segmentos de perfil son movidos individualmente radialmente hacia dentro para formar un perfil de soporte no a nivel para soportar la superficie contráctil en la posición de contracción, preferiblemente donde cada sección contráctil está provista de uno o varios aros, donde cada aro está provisto de una pluralidad de superficies de parada para parar el movimiento radialmente hacia dentro de los segmentos de perfil individuales según su posición radial respectiva dentro del perfil de soporte no a nivel.
- 10
- 15 19. Tambor según la reivindicación 18, donde cada sección contráctil incluye una cámara contráctil con una parte inferior circunferencial plana para recibir la pluralidad de segmentos de perfil, donde la pluralidad de segmentos de perfil incluye al menos dos segmentos de perfil con diferentes longitudes en la dirección radial según sus posiciones radiales respectivas dentro del perfil de soporte no a nivel.
- 20 20. Tambor según la reivindicación 18, donde cada sección contráctil está provista de una pluralidad de elementos de parada individualmente ajustables para parar el movimiento radialmente hacia dentro de los segmentos de perfil individuales según su posición radial dentro del perfil de soporte no a nivel.
- 25 21. Tambor según alguna de las reivindicaciones 18-20, donde cada uno de los múltiples segmentos de perfil incluye una ranura que se extiende radialmente, donde cada sección contráctil está provista de un segmento accionador radialmente móvil para mover la pluralidad de segmentos de perfil radialmente hacia fuera a la posición de nivel, donde el segmento accionador está provisto de un eje de nivelado que se extiende a través y engancha con las ranuras de todos los múltiples segmentos de perfil de la respectiva sección contráctil para mover todos los segmentos de perfil enganchados a la posición de nivel.
- 30 22. Tambor según alguna de las reivindicaciones 18-20, donde los múltiples segmentos de perfil están provistos de excéntricas y rebajes de engrane mutuo, donde cada sección contráctil está provista de un segmento accionador radialmente móvil para mover la pluralidad de segmentos de perfil radialmente hacia fuera a la posición de nivel, donde el segmento accionador está provisto de un eje de nivelado que está dispuesto para enganchar con las excéntricas y/o los rebajes de los segmentos de perfil que están directamente adyacentes al segmento accionador a dichos segmentos de perfil directamente enganchados a la posición de nivel, donde el resto de la pluralidad de segmentos de perfil de la respectiva sección contráctil están dispuestos de modo que sean enganchados indirectamente por el engrane de las excéntricas y rebajes para movimiento a la posición de nivel.
- 35 40 23. Tambor según la reivindicación 21 o 22, donde el segmento accionador incluye un cuerpo principal que actúa como uno de la pluralidad de segmentos de perfil, donde la respectiva sección contráctil incluye un tope ajustable para limitar el rango de movimiento del cuerpo principal en la dirección radialmente hacia dentro según la posición de dicho cuerpo principal dentro del perfil de soporte.
- 45

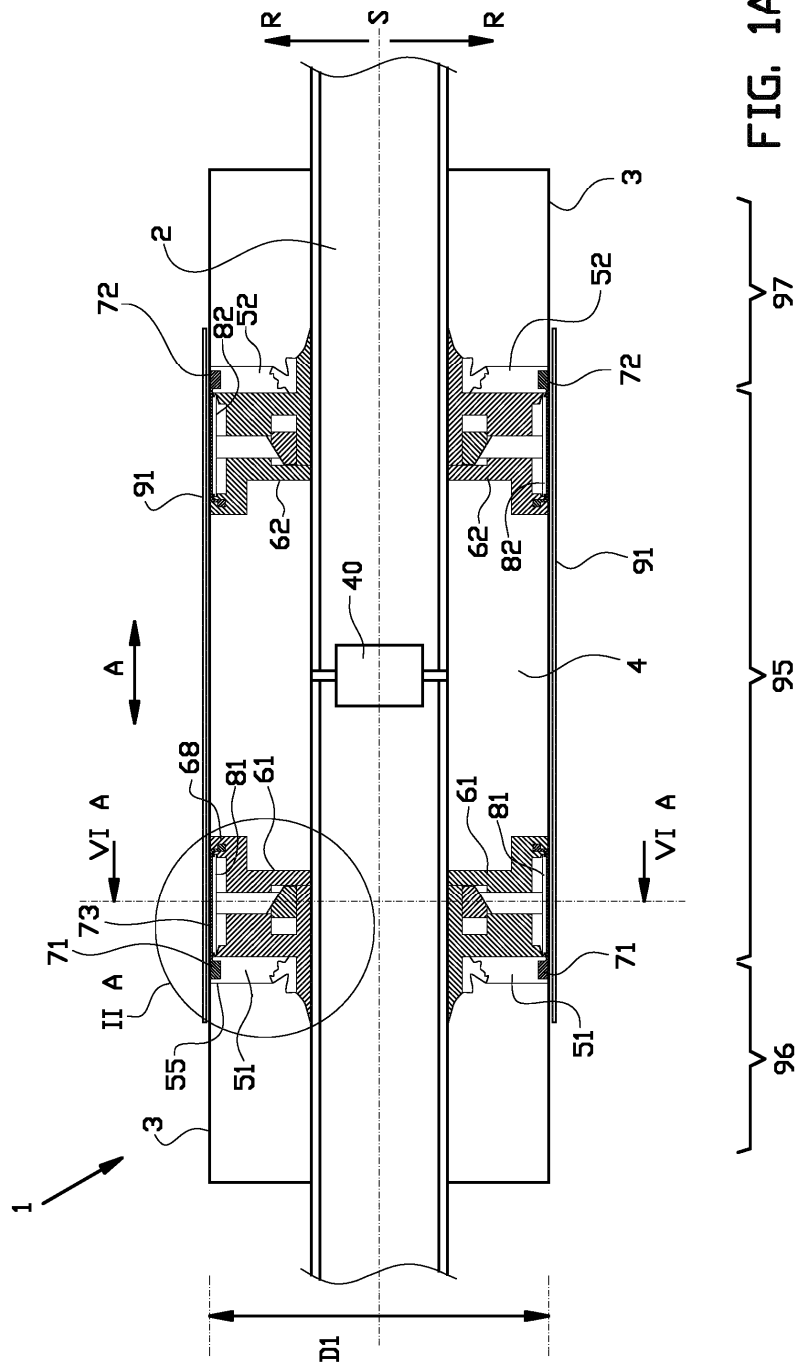
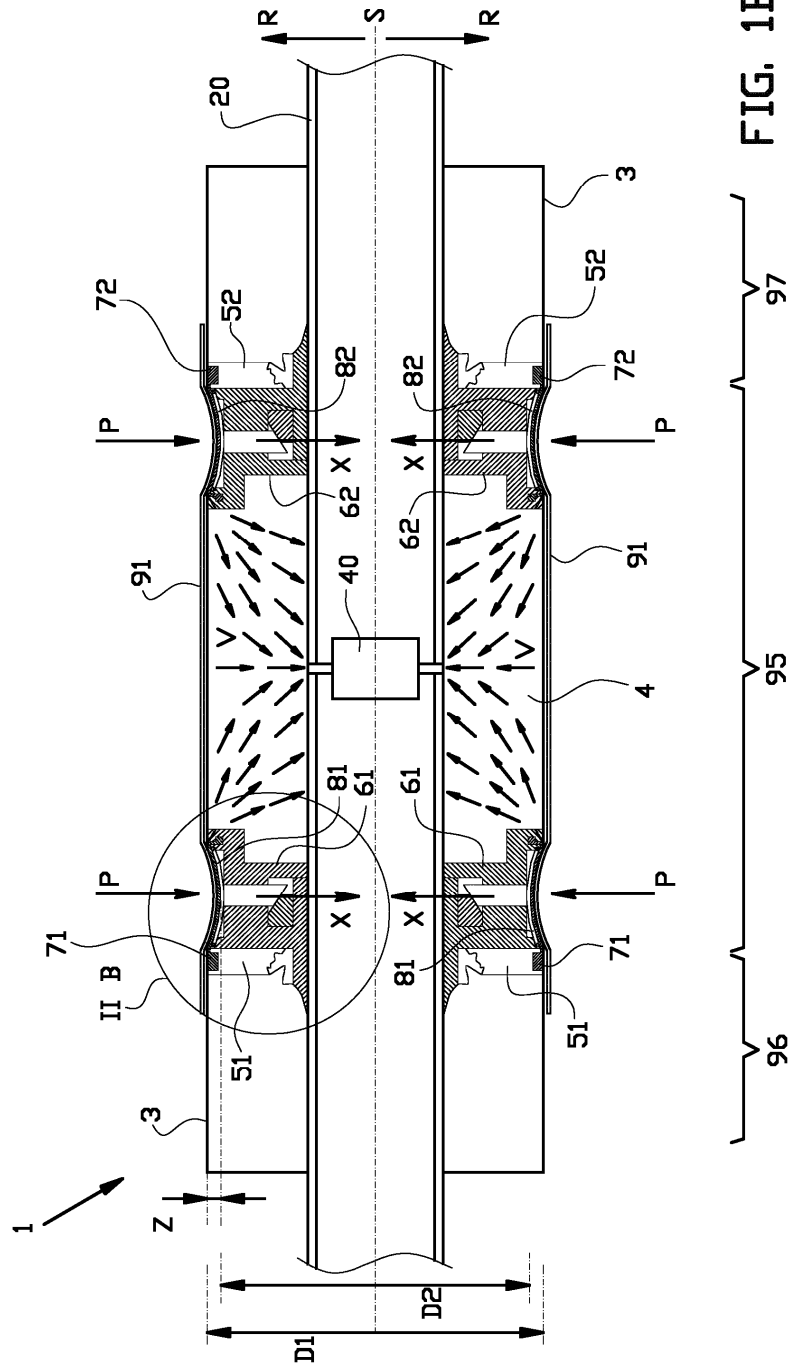


FIG. 1A



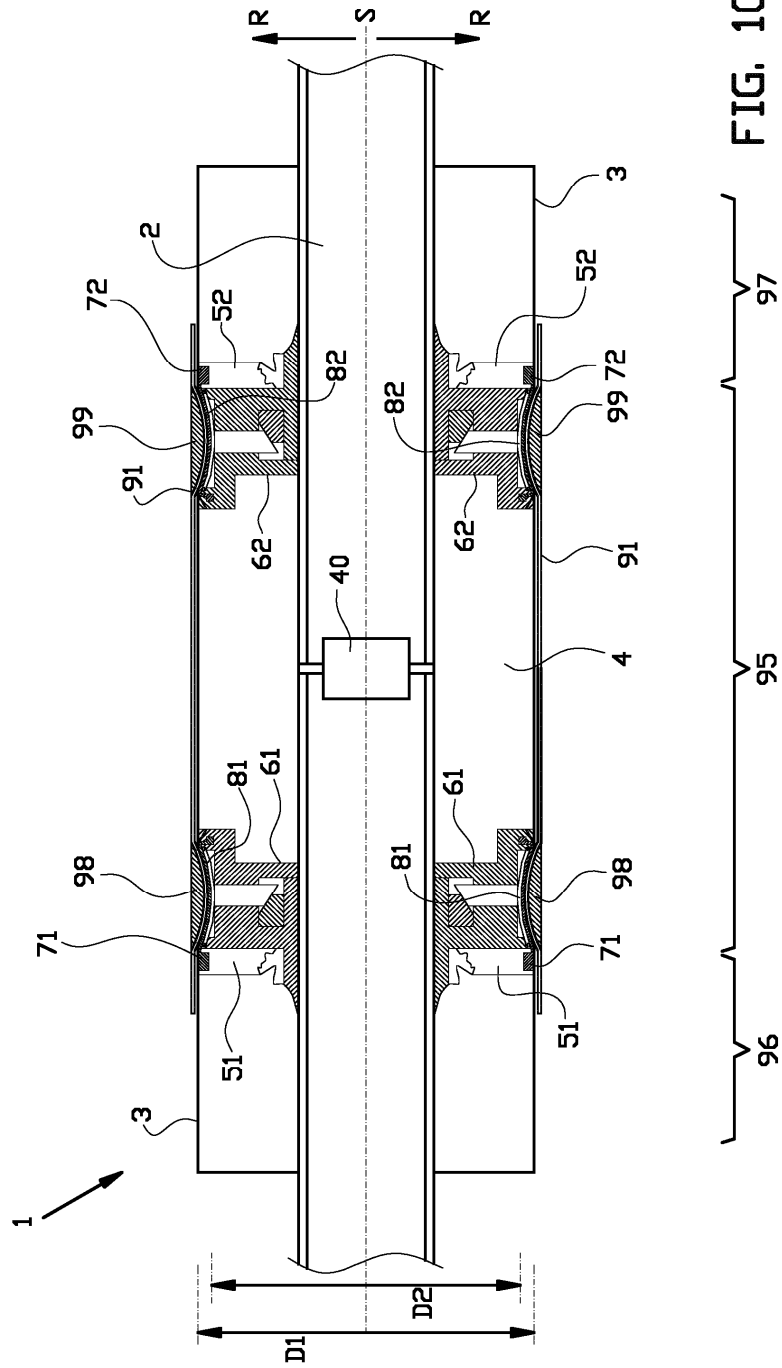
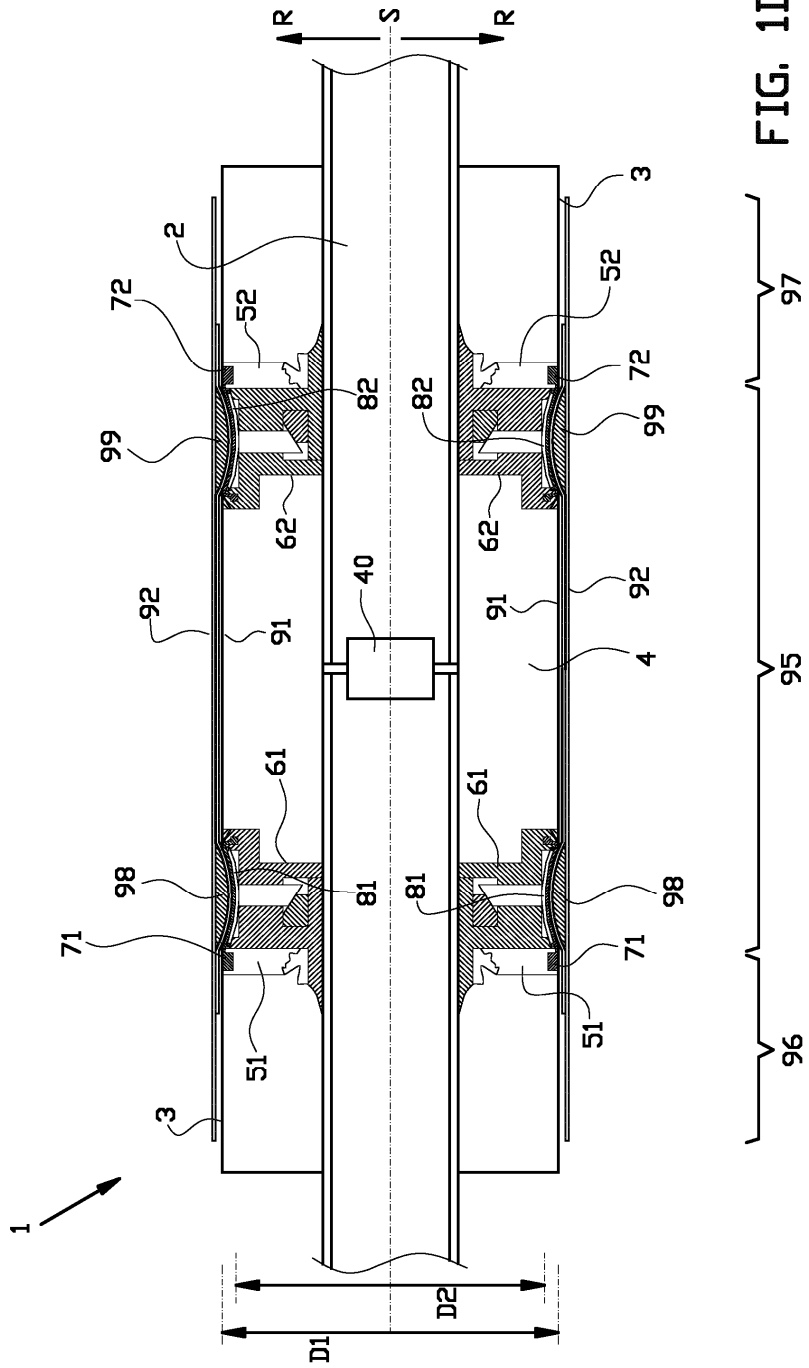
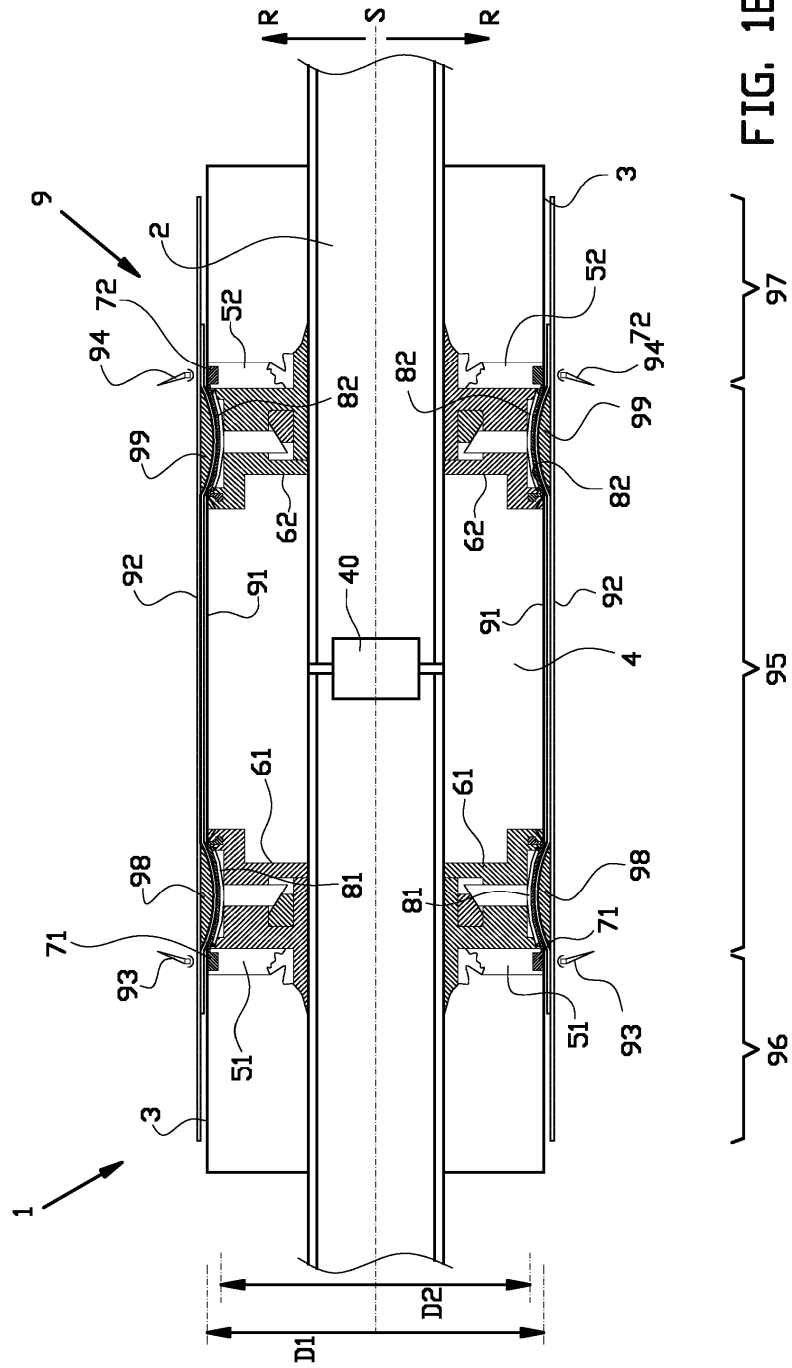
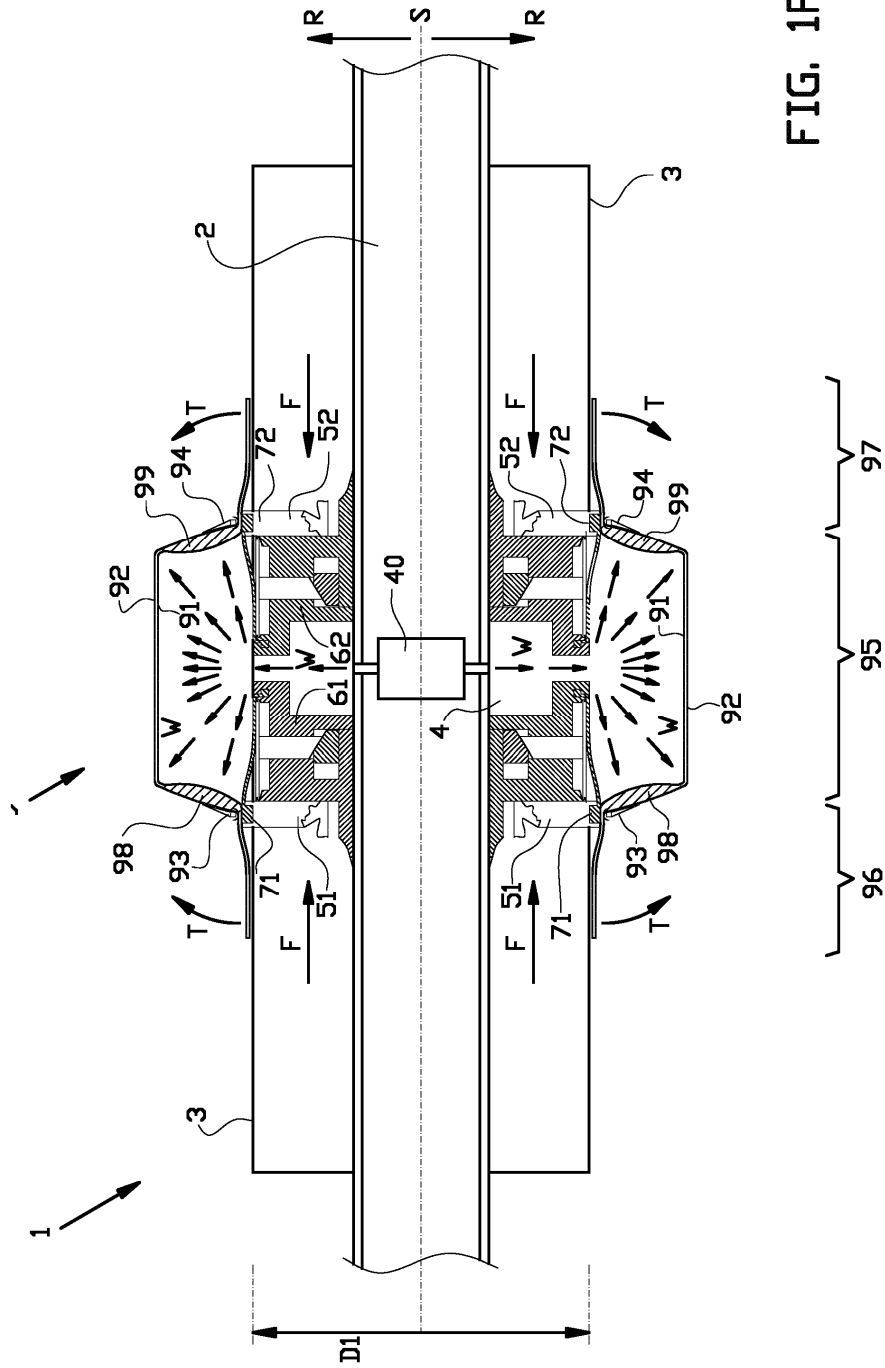


FIG. 1C









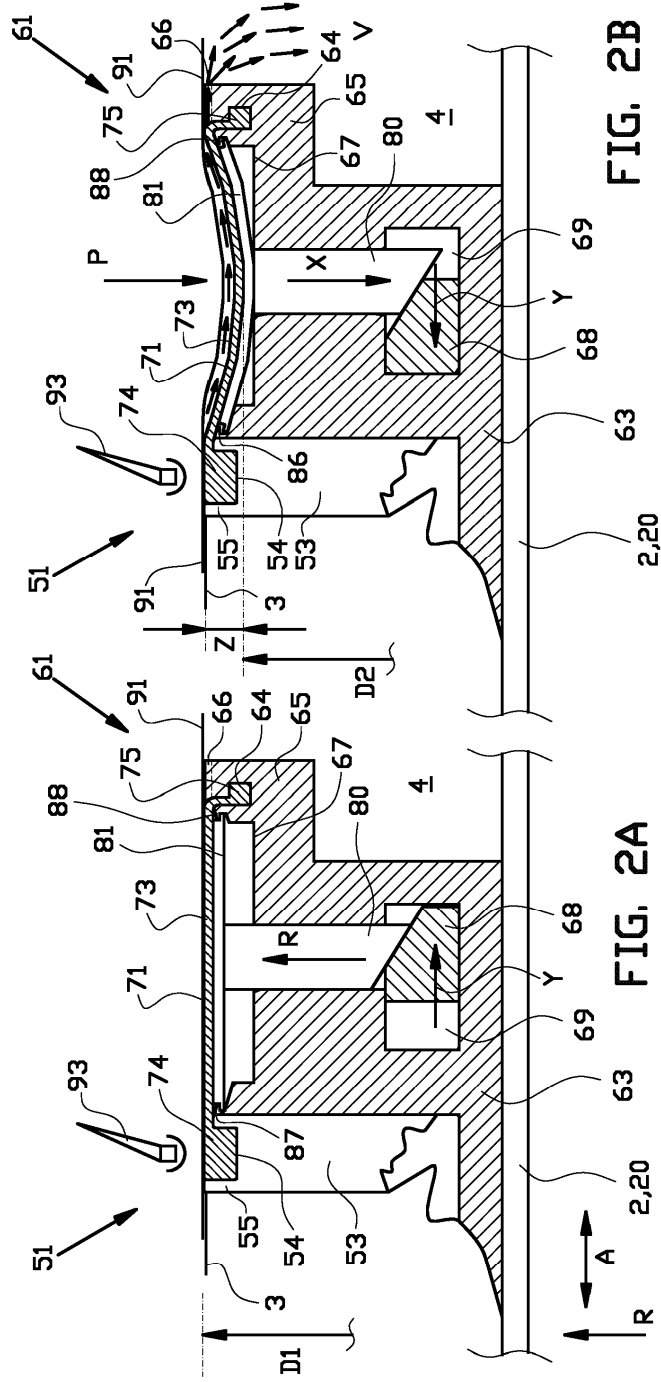


FIG. 2B

FIG. 2A

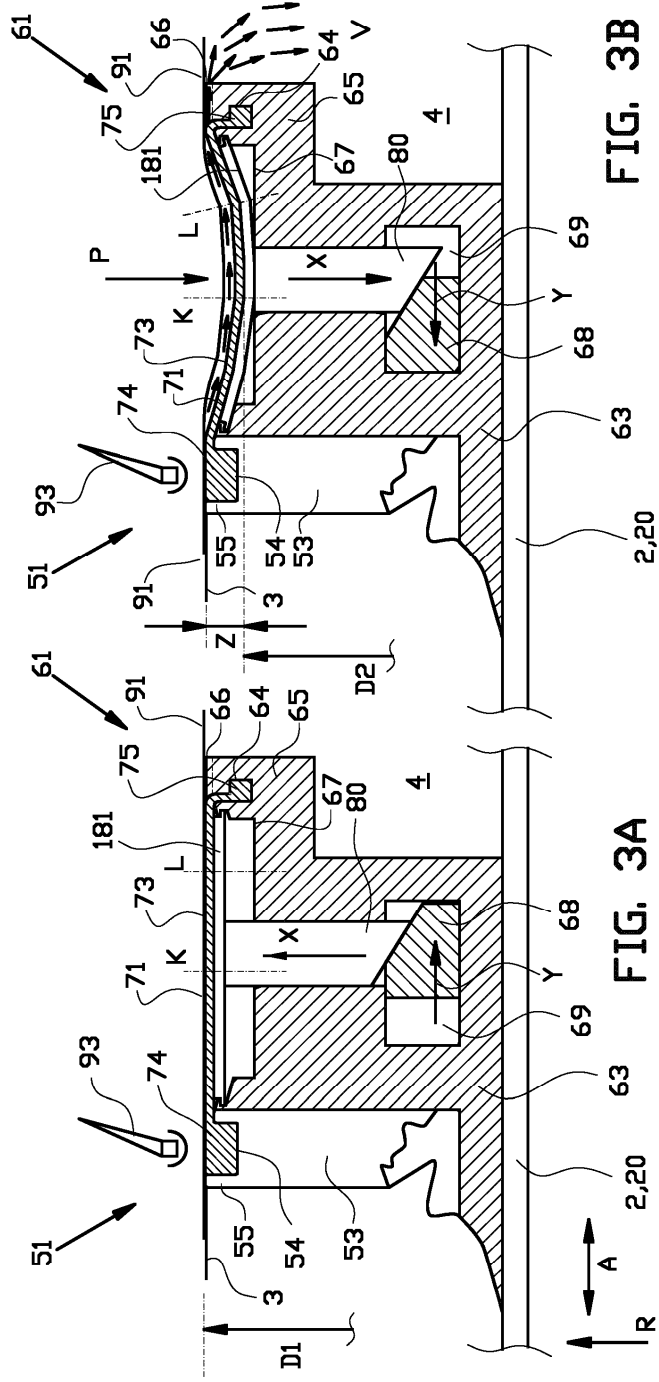


FIG. 3B

FIG. 3A

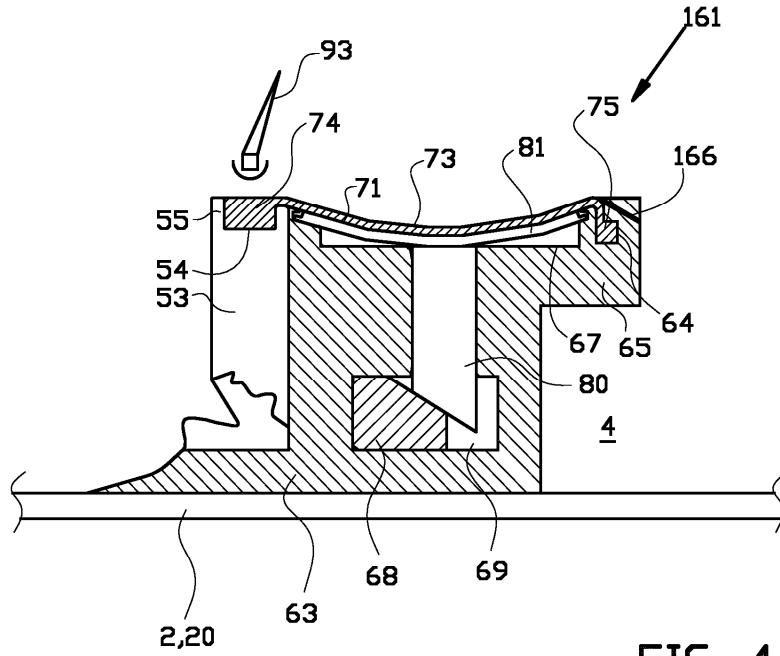


FIG. 4

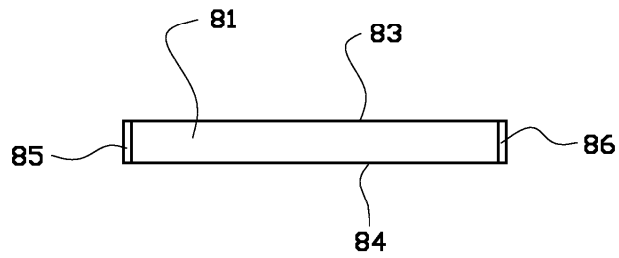


FIG. 5A

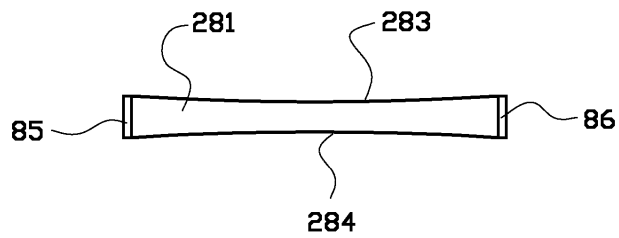
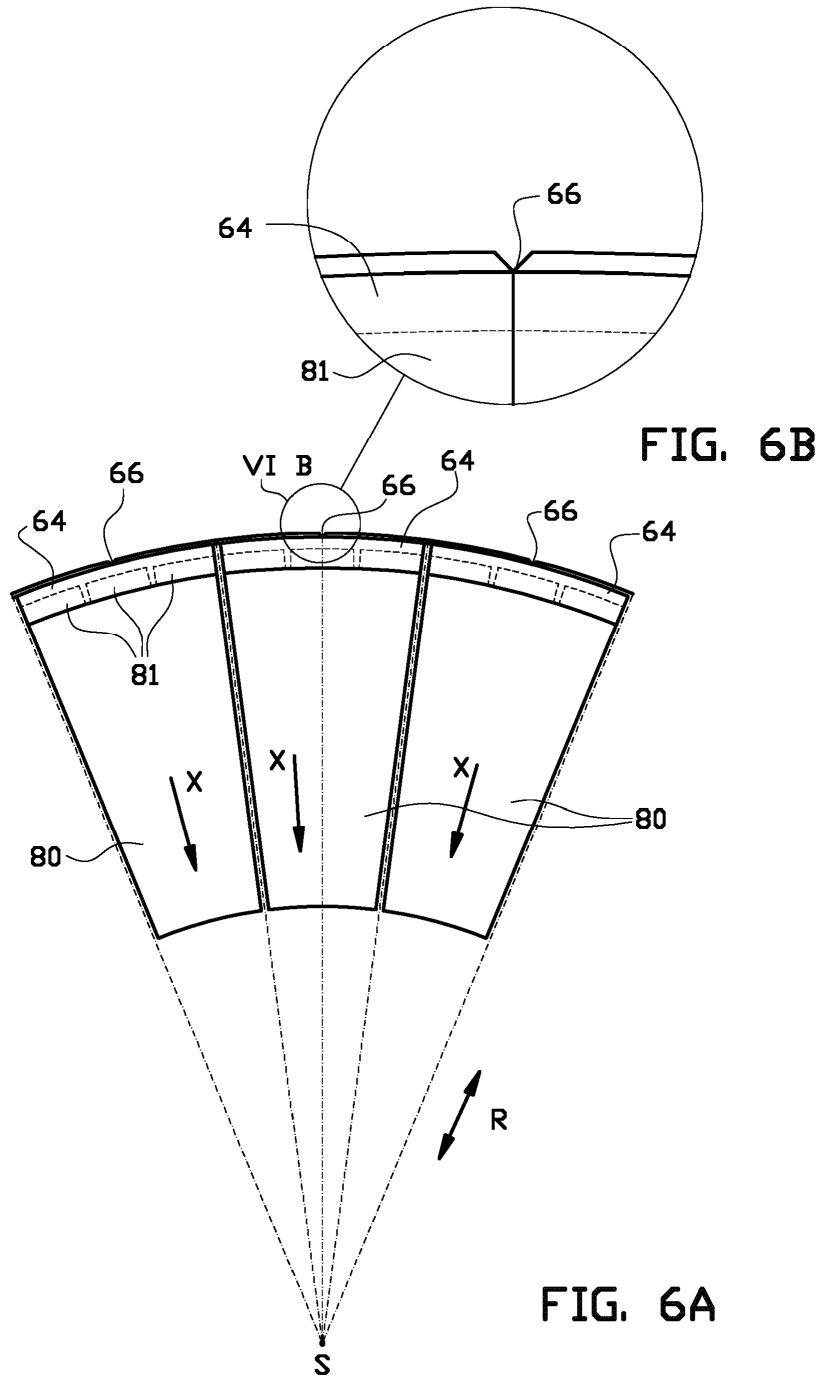


FIG. 5B



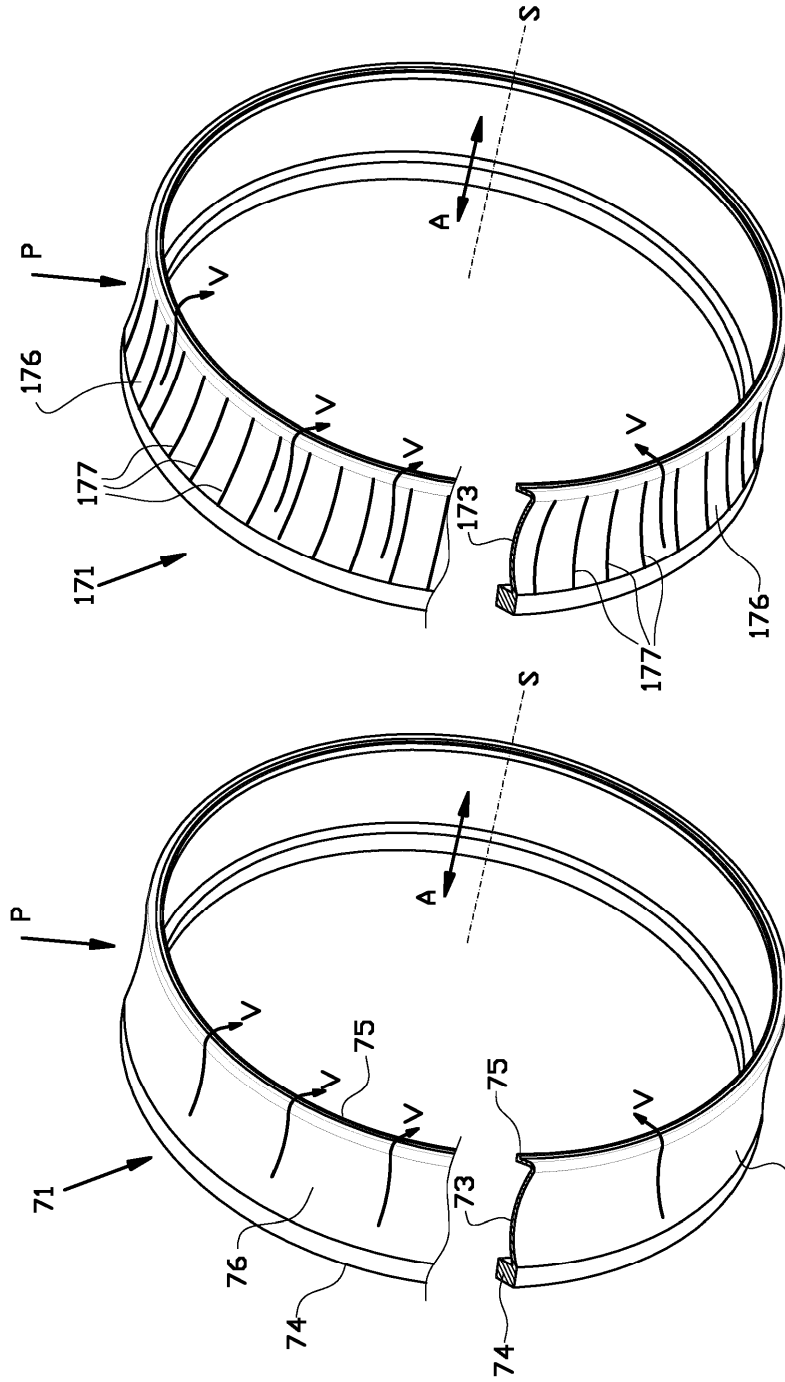
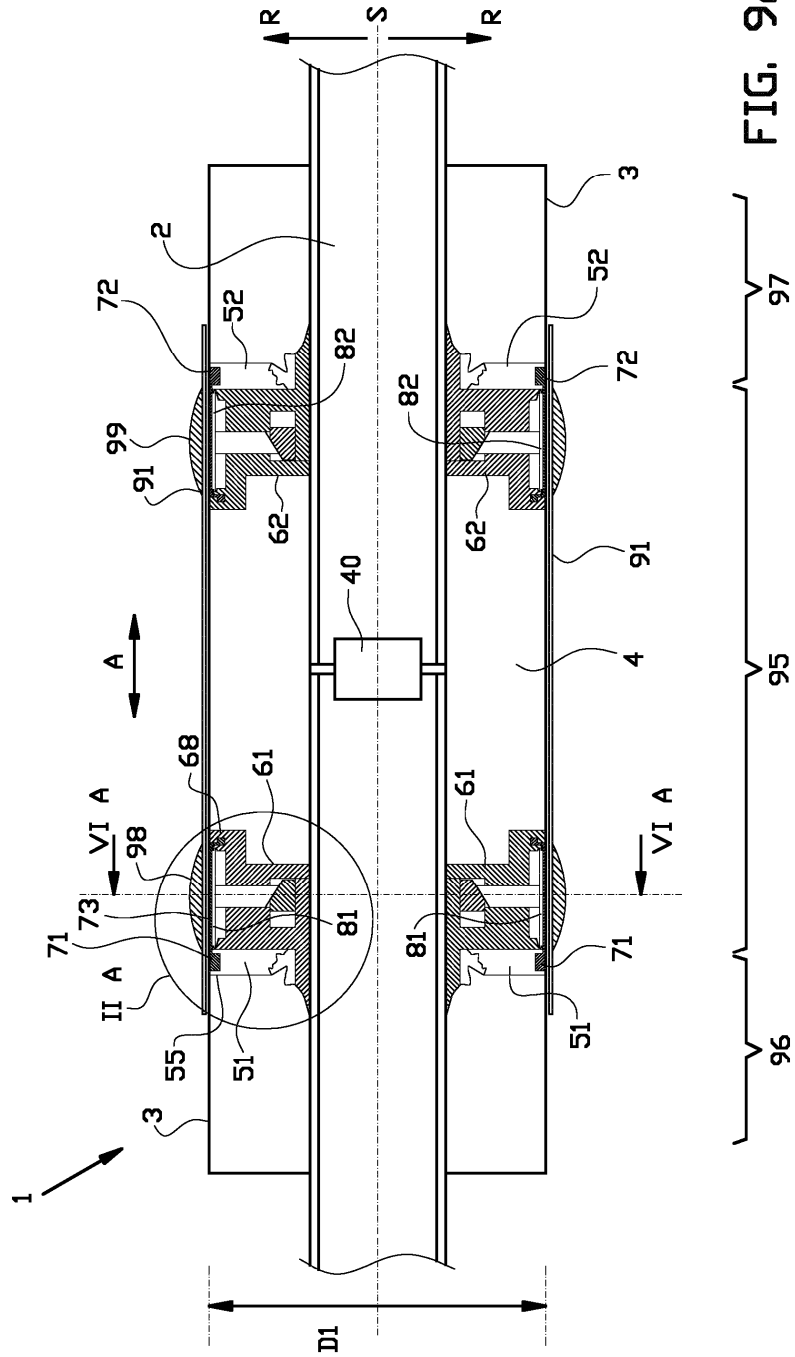


FIG. 8

FIG. 7



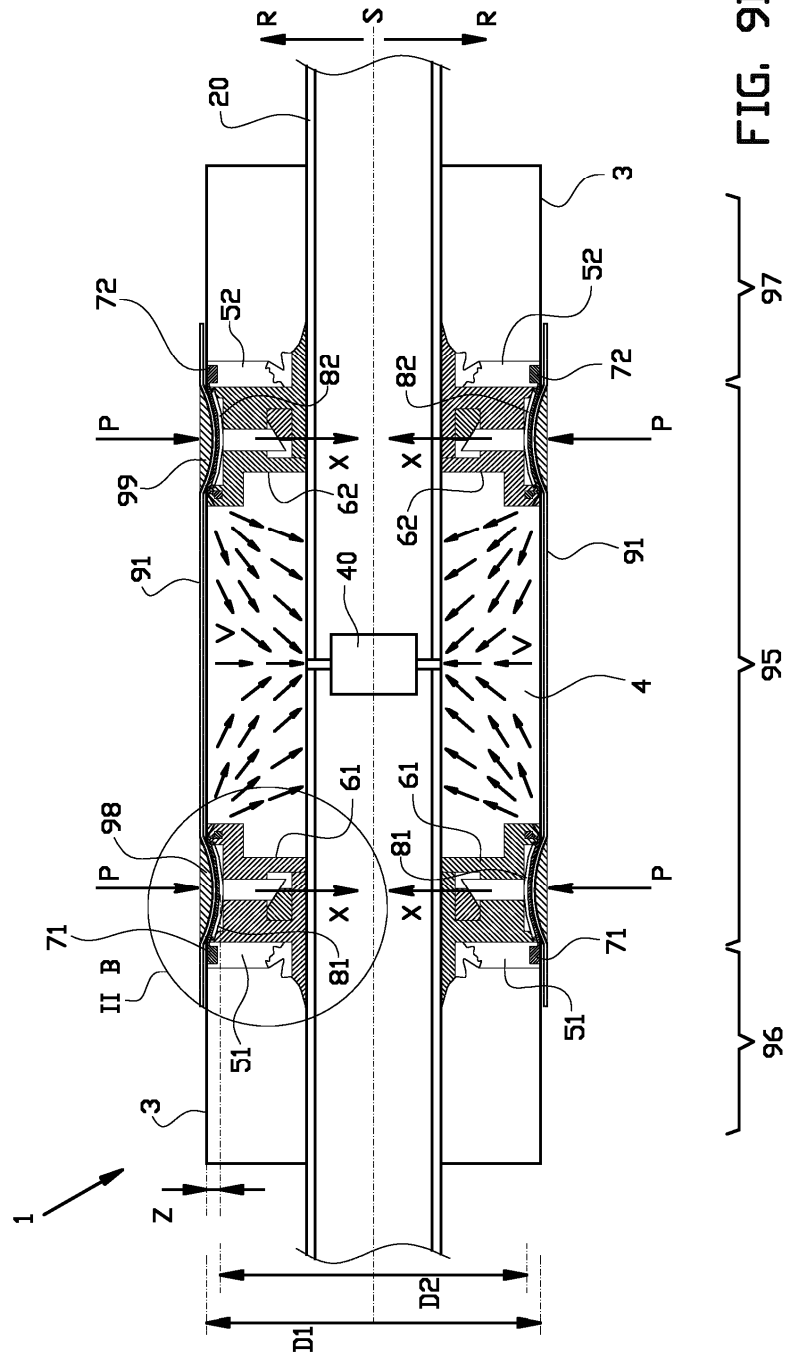


FIG. 9B

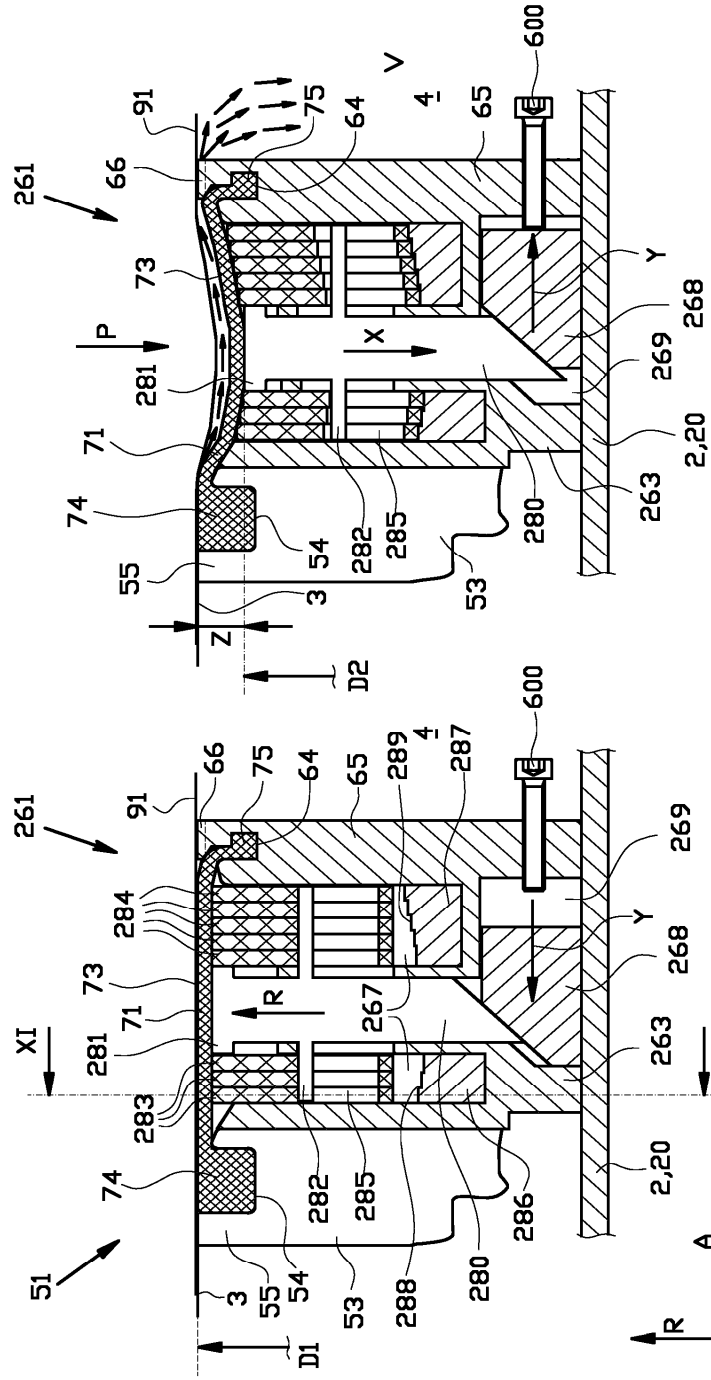


FIG. 10B

FIG. 10A



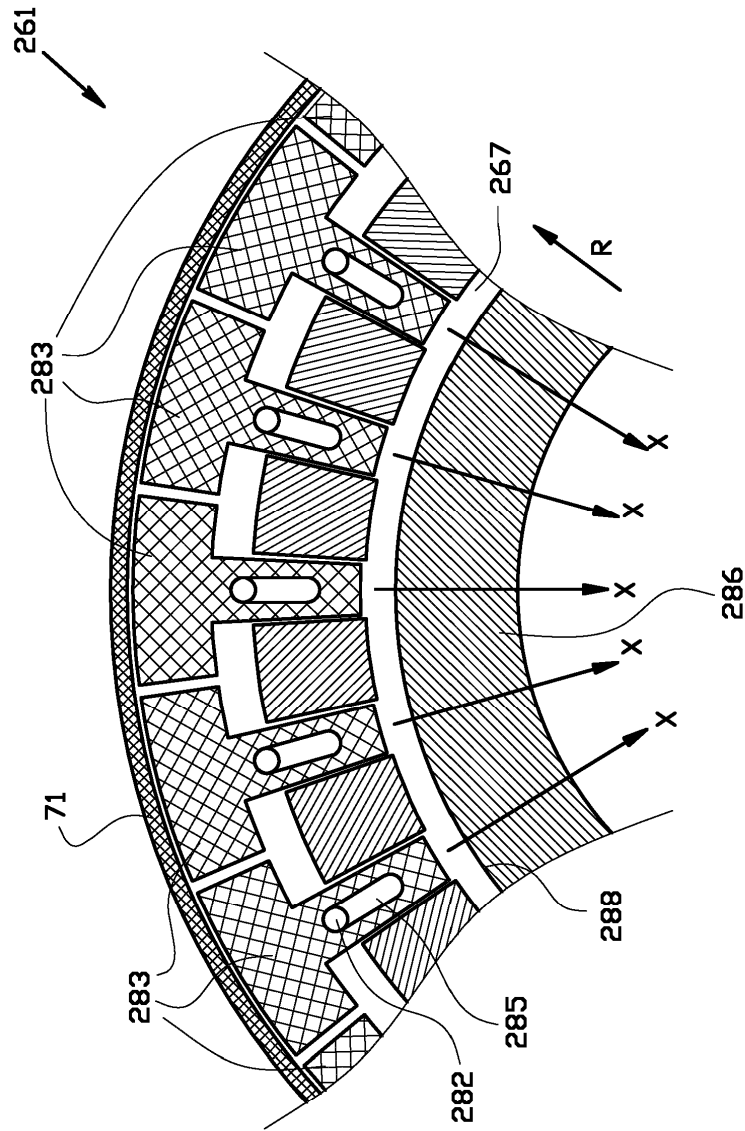


FIG. 11

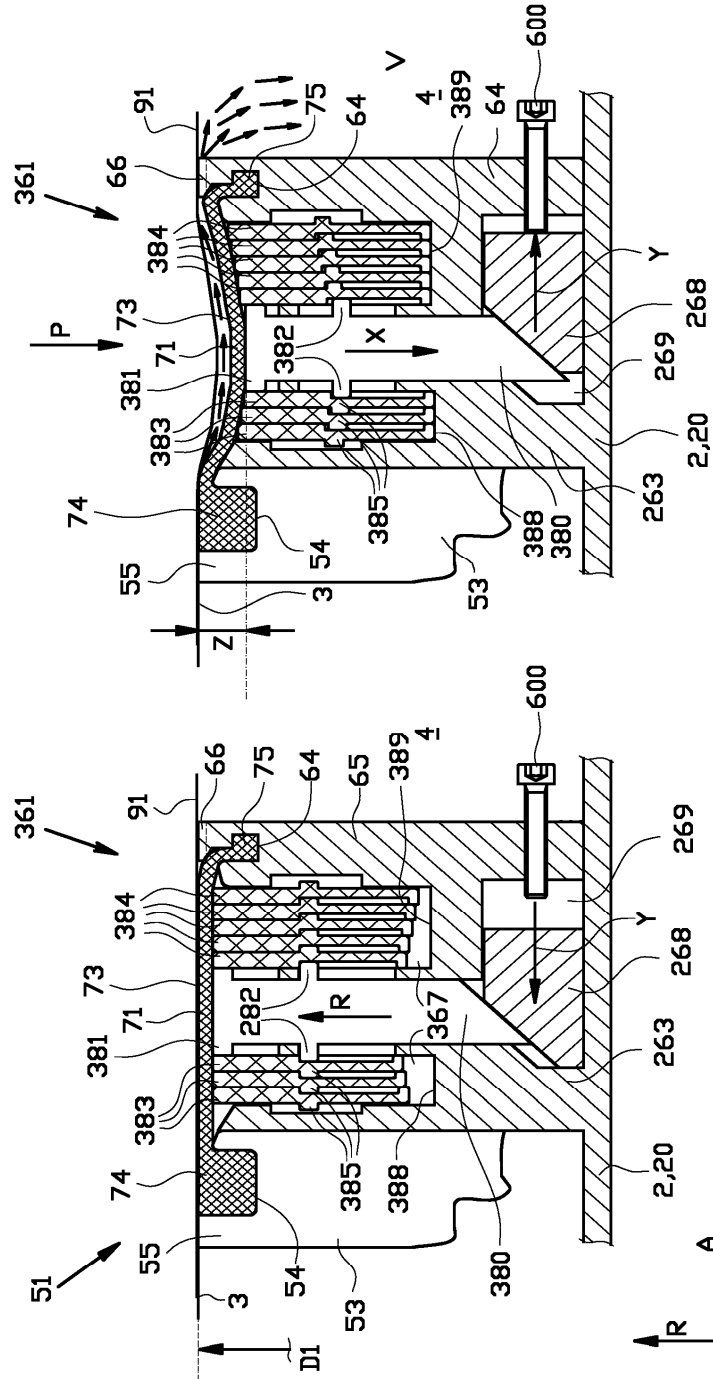


FIG. 12B

FIG. 12A

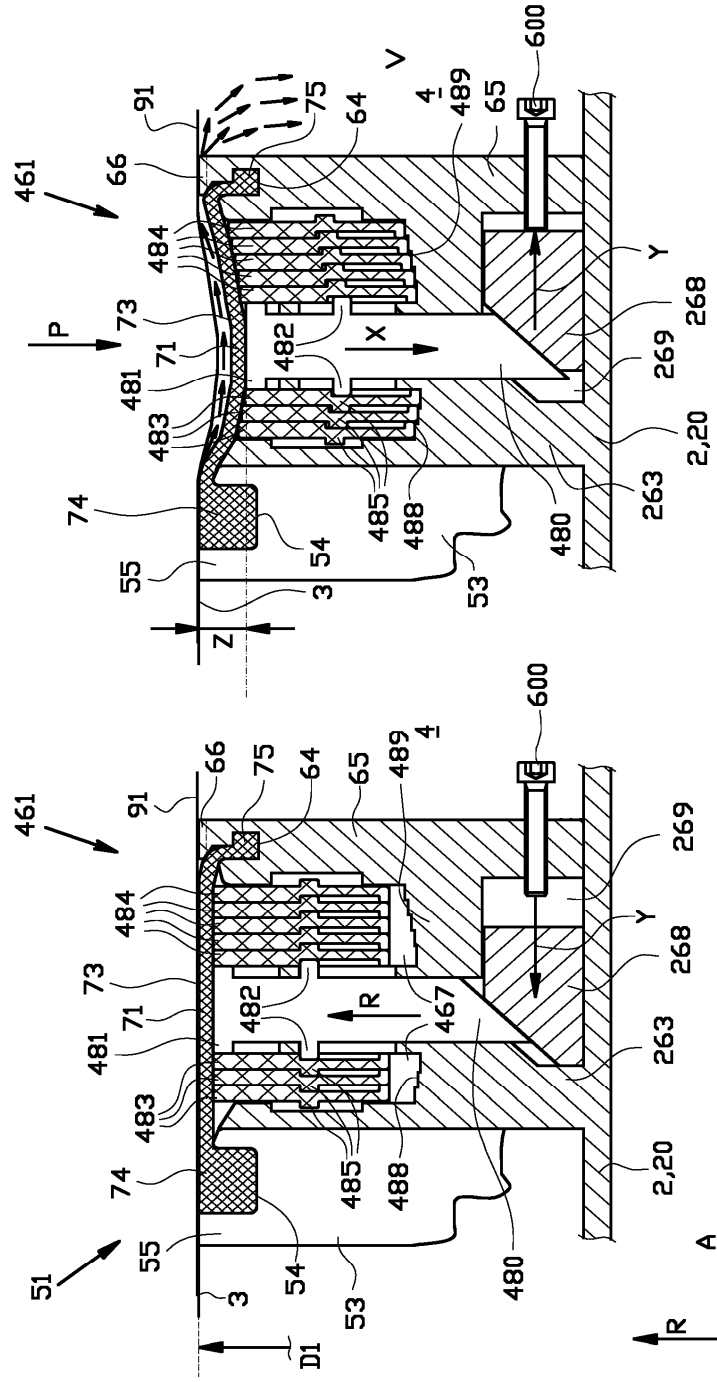


FIG. 13B

FIG. 13A

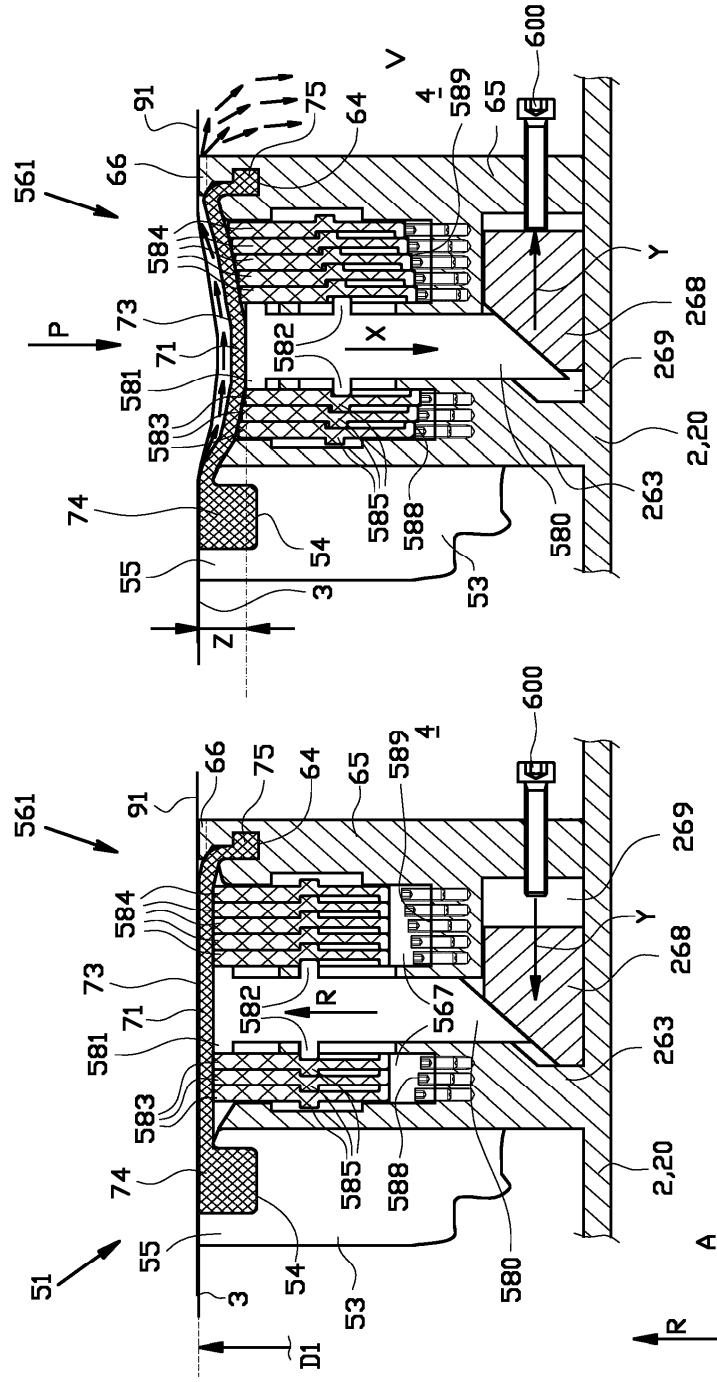


FIG. 14B

FIG. 14A