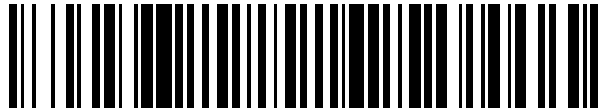


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 024**

51 Int. Cl.:

**B29D 30/30** (2006.01)

**B29D 30/00** (2006.01)

**B29D 30/24** (2006.01)

**B29D 30/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2016 PCT/NL2016/050036**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16122311**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2016 E 16710019 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 3250372**

54 Título: **Herramienta de validación y procedimiento para validar un equipo óptico**

30 Prioridad:

**27.01.2015 NL 2014195**

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

**17.07.2019**

73 Titular/es:

**VMI HOLLAND B.V. (100.0%)  
Gelriaweg 16  
8161 RK Epe, NL**

72 Inventor/es:

**KAAGMAN, MATTHEUS JACOBUS;  
SMEENK, JEROEN;  
TIELENBURG, NIELS y  
VAN DE VRUGT, JOHN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 720 024 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

Herramienta de validación y procedimiento para validar un equipo óptico

### Antecedentes

5 La invención versa acerca de una herramienta de validación y de un procedimiento para validar un equipo óptico, en particular un equipo óptico utilizado en la industria de fabricación de neumáticos.

10 En la industria de fabricación de neumáticos, los componentes de caucho se enrollan en torno a un tambor para formar un neumático no vulcanizado, según se muestra en las figuras 1A y 1B. Cada componente de caucho tiene un extremo delantero LE que se aplica en primer lugar al tambor y un extremo trasero TE que se empalman, tras una revolución completa del tambor, al extremo delantero con un solapamiento X entre el extremo trasero TE y el extremo delantero LE. Es importante que un fabricante de neumáticos conozca la longitud del solapamiento X, dado que esto influye en la calidad del diseño del neumático. Para determinar la longitud del solapamiento X en el empalme S, se proporciona un equipo óptico para medir la posición angular del extremo delantero LE antes del empalme, véase la figura 1A, y la posición angular del extremo trasero TE tras el empalme, véase la figura 1B. La longitud del solapamiento X se determina mediante el cálculo de la diferencia entre las dos posiciones angulares medidas tras una revolución completa del tambor.

15 Por ejemplo, los documentos EP 2 328 746 A1, EP 0 530 673 A1, US 2001/008162 A1, JP H05 84849 A, JP H01 197609 A, US 2009/0171494 A1 divulgan el medio de evaluación para evaluar el solapamiento o la posición giratoria de bordes cuando se enrolla un componente del neumático.

20 La determinación de la longitud del solapamiento X en el empalme S, según se ha presentado anteriormente, depende de la suposición de que el equipo óptico está calibrado correctamente y proporciona resultados de medición coherentes. Una forma común de validar la coherencia de los resultados de medición es la repetición de las mediciones. Sin embargo, es imposible repetir las mediciones para el mismo componente del neumático, dado que el extremo trasero TE y el extremo delantero LE están empalmados de forma segura entre sí y el extremo delantero LE no puede ser quedar de nuevo al descubierto sin medidas destructivas, por ejemplo despedazar el neumático no vulcanizado. Destruir el empalme S, en todo caso, no tiene sentido, dado que no hay forma de estar seguros de que el extremo trasero TE y el extremo delantero LE sean aún representativos de su posición en el empalme S después de la destrucción. Consecutivamente, la medición de una serie de componentes de neumáticos antes y después del empalme no es una opción dado que cada componente del neumático es ligeramente distinto. Por lo tanto, en el estado de la técnica, no hay una opción viable para validar el equipo óptico.

30 Un objeto de la presente invención es proporcionar una herramienta de validación y un procedimiento para validar un equipo óptico.

### Sumario de la invención

35 Según un primer aspecto, la invención proporciona una herramienta de validación para validar un equipo óptico que se utiliza para medir una pluralidad de características de uno o más componentes de neumático durante la aplicación de dichos componentes de neumáticos por enrollamiento en torno a un tambor de construcción de neumático, en el que un primer componente del neumático de los uno o más componentes de neumático comprende una primera característica de la pluralidad de características que, tras la medición, es solapada por el mismo u otro componente del neumático de los uno o más componentes de neumático que comprende una segunda característica de la pluralidad de características, estando dotada la herramienta de validación de un primer elemento de referencia que está dispuesto para representar la primera característica y un segundo elemento de referencia que está dispuesto para representar la segunda característica, estando desplazado el segundo elemento de referencia con respecto al primer elemento de referencia para dejar al descubierto, al menos parcialmente, el primer elemento de referencia.

45 Con el primer elemento de referencia expuesto, se miden reiteradamente tanto el primer elemento de referencia como el segundo elemento de referencia. Por lo tanto, de forma comparable, se pueden obtener mediciones consecutivas para demostrar la precisión y/o la calibración del equipo óptico y/o para verificar o validar de forma fiable el equipo óptico.

50 En una realización, el segundo elemento de referencia está desplazado con respecto al primer elemento de referencia en una dirección correspondiente a la dirección circunferencial del tambor de construcción de neumático. El primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia pueden estar distribuidos, por lo tanto, en la dirección circunferencial por toda la herramienta de validación.

En una realización alternativa, el segundo elemento de referencia está desplazado con respecto al primer elemento de referencia en una dirección paralela a la dirección axial del tambor de construcción de neumático. El primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia pueden estar distribuidos, por lo tanto, en la dirección axial por toda la herramienta de validación.

En una realización preferente de la herramienta de validación, la primera característica es el extremo delantero del primer componente del neumático. Preferentemente, el primer elemento de referencia comprende un primer borde de referencia que está dispuesto para representar un borde delantero del extremo delantero y que es detectable por el equipo óptico. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones del extremo delantero.

- 5 En una realización el tambor de construcción de neumático comprende un eje del tambor y una superficie circunferencial que se extiende de forma concéntrica en torno al eje del tambor con un primer radio, comprendiendo la herramienta de validación una primera superficie de referencia que se extiende en un segundo radio que es mayor que el primer radio, estando dotado el primer elemento de referencia de un primer rebaje o separación en la primera superficie de referencia, estando formado el primer borde de referencia en un límite de dicho primer rebaje o separación. El rebaje o separación puede hacer que el primer borde de referencia esté más diferenciado con respecto a la primera superficie de referencia y, por lo tanto, más detectable por el equipo óptico.

En una realización, el primer rebaje o separación se extiende hacia la primera superficie de referencia hasta el primer radio. La parte inferior del primer rebaje o separación puede representar, por lo tanto, la superficie circunferencial del tambor de construcción de neumático.

- 15 En una realización, el primer rebaje o separación está dispuesto para representar un empalme abierto entre el extremo delantero y el extremo trasero del primer componente del neumático. Preferentemente, el primer rebaje o separación está delimitado adicionalmente por un primer borde auxiliar que se extiende en paralelo al primer borde de referencia en el segundo radio y que es detectable por el equipo óptico, representando la distancia entre el primer borde de referencia y el primer borde auxiliar la anchura del empalme abierto representado. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones de un empalme abierto.

- 20 En una realización alternativa, el primer elemento de referencia comprende una pendiente de referencia que está dispuesta para representar un extremo delantero inclinado y que es detectable por el equipo óptico. La pendiente de referencia puede representar bordes delanteros inclinados, tales como un borde delantero que ha sido creado cortando el extremo delantero con una cuchilla ultrasónica con un ángulo muy agudo, por ejemplo menos de 20 grados, con el plano del componente del neumático.

En una realización, la segunda característica es el extremo trasero del primer componente del neumático. Preferentemente, el segundo elemento de referencia comprende un segundo borde de referencia que está dispuesto para representar un borde trasero del extremo trasero y que es detectable por el equipo óptico. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones del extremo trasero.

- 30 En una realización, el segundo elemento de referencia comprende una segunda superficie de referencia que se extiende en un tercer radio que es mayor que el segundo radio, estando formado el segundo borde de referencia en un límite de dicha segunda superficie de referencia. La segunda superficie de referencia puede representar la parte o el área del extremo trasero, o cercana al mismo, del primer componente del neumático que normalmente se solapa con el extremo trasero. El segundo borde de referencia puede estar formado de manera diferente en el extremo de dicha segunda superficie de referencia que ha de ser detectable por el equipo óptico.

En una realización, el primer componente del neumático se corta con un ángulo de corte, extendiéndose el primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia a lo largo de recorridos helicoidales con un paso que es representativo de dicho ángulo de corte, o igual al mismo. El primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia pueden representar, por lo tanto, sus características respectivas en los recorridos helicoidales respectivos.

- 40 En una realización, la herramienta de validación comprende un primer grupo de elementos de referencia, incluyendo al menos el primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia, comprendiendo la herramienta de validación, además, un segundo grupo de elementos de referencia que tienen simetría especular con respecto a los elementos de referencia del primer grupo. Los grupos primero y segundo pueden representar una variedad de características, tales como enrollamientos en el sentido de las agujas del reloj, y en el sentido contrario, o componentes de neumático con distintos ángulos de corte.

- 45 En una realización, la herramienta de validación comprende referencias laterales que son detectables por el equipo óptico y que están dispuestos para representar los lados del primer componente del neumático. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones de los lados del primer componente del neumático. Además, se puede facilitar la verificación o validación del equipo óptico para mediciones de la anchura del primer componente del neumático.

En una realización, el primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia se intersectan con las referencias laterales para formar un área de punta delantera triangular y un área de punta trasera triangular representativas de la punta delantera y de la punta trasera, respectivamente, del primer componente del neumático. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones de dichas punta delantera y punta trasera.

- 55 En una realización, el primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia están desplazados en la dirección circunferencial un ángulo de desplazamiento en el intervalo de 30 a 50 grados y, preferentemente,

aproximadamente 40 grados. Por lo tanto, el elemento de referencia puede estar separado suficientemente para no interferir con las mediciones tomadas en los elementos individuales de referencia.

5 En una realización, la herramienta de validación está dotada de un tercer elemento de referencia que comprende una segunda separación en la primera superficie de referencia, estando dispuesta la segunda separación para representar un empalme abierto alternativo entre el extremo delantero y el extremo trasero del primer componente del neumático. Preferentemente, la segunda separación está delimitada por un segundo borde auxiliar y un tercer borde auxiliar que se extiende en paralelo al segundo borde auxiliar, ambos detectables por el equipo óptico, siendo distinta la distancia entre el segundo borde auxiliar y el tercer borde auxiliar de la distancia entre el primer borde de referencia y el primer borde auxiliar y representa la anchura del empalme abierto alternativo. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones de una variedad de empalmes abiertos.

10 En una realización adicional, la herramienta de validación comprende elementos de referencia terceros, o adicionales, que están dispuestos para representar una alternativa o extremos posteriores alternativos adicionales con distancias de solapamiento con respecto al extremo delantero distintas de las del extremo trasero representado por el segundo elemento de referencia, estando desplazados los elementos terceros o adicionales de referencia con respecto tanto al primer elemento de referencia como al segundo elemento de referencia en una dirección paralela a la dirección axial del tambor de construcción de neumático. Esto permite la verificación o validación del equipo óptico para mediciones de diversas distancias de solapamiento distintas.

15 En una realización, la herramienta de validación comprende un cuerpo anular que está dispuesto para ser colocado en torno al tambor de construcción de neumático. La herramienta de validación puede ser colocada, por lo tanto, en la misma posición axial como los componentes de neumático que se supone que representa.

20 En una realización alternativa, la herramienta de validación comprende un cuerpo que está dispuesto para estar montado en la dirección axial junto con el tambor de construcción de neumático para que se extienda generalmente en una dirección radial del tambor de construcción de neumático hacia la superficie circunferencial del tambor de construcción de neumático para formar un área de validación de empalme. La herramienta de validación puede colocarse, por lo tanto, en el lado del tambor de construcción de neumático y puede ser observada por el equipo óptico independientemente del tambor de construcción de neumático. Opcionalmente, la herramienta de validación puede mantenerse incluso en su lugar en el lado del tambor de construcción de neumático mientras que el tambor se encuentra en operación.

25 Según un segundo aspecto, la invención proporciona un conjunto de un tambor de construcción de neumático y de la herramienta mencionada anteriormente de validación, comprendiendo el tambor de construcción de neumático un eje del tambor y una superficie circunferencial que se extiende de forma concéntrica en torno al eje del tambor, estando dispuesta la superficie circunferencial para soportar los uno o más componentes de neumático, estando montada la herramienta de validación en una posición de validación con respecto al tambor de construcción de neumático en el que el primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia se encuentran radialmente sustancialmente en la misma posición que las características respectivas para cuya representación están dispuestos. En dicha posición de validación, la herramienta de validación puede representar con precisión el componente del neumático y sus características para verificar o validar el equipo óptico.

30 En una realización, la herramienta de validación comprende un cuerpo anular que está colocado en torno al tambor de construcción de neumático. La herramienta de validación puede ser colocado, por lo tanto, en la misma posición axial que los componentes de neumático que se supone que representa.

35 En una realización, la herramienta de validación comprende un cuerpo que está montado en la dirección axial junto con el tambor de construcción de neumático y se extiende, en general, en una dirección radial del tambor de construcción de neumático hacia la superficie circunferencial del tambor de construcción de neumático para formar un área de validación de empalme. Por lo tanto, la herramienta de validación puede colocarse en el lado del tambor de construcción de neumático y puede ser observada por el equipo óptico independientemente del tambor de construcción de neumático. Opcionalmente, la herramienta de validación puede ser mantenida incluso en su lugar en el lado del tambor de construcción de neumático mientras que el tambor se encuentra en operación.

40 En una realización preferente, el tambor de construcción de neumático está dispuesto para ser amovible en la dirección axial definida por el eje del tambor, estando dispuesta la herramienta de validación para ser amovible en la dirección axial junto con el tambor de construcción de neumático al alcance de visualización del equipo óptico. Por lo tanto, se pueden alternar la herramienta de validación y el tambor de construcción de neumático entrando y saliendo del alcance de visualización del equipo óptico.

45 Según un tercer aspecto, la invención proporciona un procedimiento para validar un equipo óptico con la herramienta mencionada anteriormente de validación, comprendiendo el procedimiento las etapas de proporcionar la herramienta de validación en una posición de validación con respecto al tambor de construcción de neumático, utilizando el equipo óptico para obtener mediciones del primer elemento de referencia y el segundo elemento de referencia y repetir las mediciones para validar el equipo óptico. Al repetir las mediciones, se pueden obtener mediciones comparables, que

pueden ser utilizadas para demostrar la precisión y/o la calibración del equipo óptico y, de ese modo, verificar o validar dicho equipo óptico.

5 En una realización, el procedimiento comprende, además, la etapa de superponer virtualmente las mediciones del segundo elemento de referencia sobre las mediciones del primer elemento de referencia para alcanzar un empalme virtual. Al superponer los resultados de las mediciones, las mediciones no son simplemente mediciones individuales de los elementos de referencia de la herramienta de validación, sino que están relacionadas entre sí como si las características que se supone que representan los elementos de referencia estuviesen empalmadas en realidad en un empalme.

10 Los diversos aspectos y características descritos y mostrados en la memoria pueden aplicarse, individualmente, siempre que sea posible.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención será elucidada basándose en una realización ejemplar mostrada en los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

15 la figura 1A muestra una primera etapa de un procedimiento de la técnica anterior para medir el extremo delantero de un componente de caucho;  
 la figura 1B muestra una segunda etapa del procedimiento de la técnica anterior para medir el extremo trasero del componente de caucho;  
 la figura 2 muestra una primera herramienta de validación y un procedimiento para validar un equipo óptico, según una primera realización de la invención;  
 20 la figura 3A muestra una segunda herramienta de validación según una segunda realización de la invención;  
 la figura 3B muestra la segunda herramienta de validación de la figura 3A cuando está montada en un tambor de construcción de neumático;  
 la figura 4 muestra una vista frontal de la segunda herramienta de validación según las figuras 3A y 3B;  
 25 la figura 5 muestra una vista en sección transversal de la segunda herramienta de validación según la línea V - V en la figura 4;  
 las figuras 6A, 6B y 6C muestran detalles de la segunda herramienta de validación en sección transversal según las líneas VI A, VI B y VI C, respectivamente, en la figura 3A;  
 la figura 7 muestra una tercera herramienta de validación según una tercera realización de la invención;  
 30 la figura 8 muestra una vista desde arriba de la tercera herramienta de validación según la figura 7;  
 la figura 9 muestra una vista lateral de la tercera herramienta de validación según la figura 7;  
 la figura 10 muestra una vista en perspectiva de un detalle de la tercera herramienta de validación según la figura 7;  
 la figura 11 muestra una vista desde arriba de una cuarta herramienta de validación según una cuarta realización de la invención;  
 35 la figura 12 muestra una vista en perspectiva de un detalle de la cuarta herramienta de validación según la figura 11; y  
 la figura 13 muestra una vista lateral de un detalle de la cuarta herramienta de validación según la figura 11.

**Descripción detallada de la invención**

40 La Figura 2 muestra, de forma esquemática, una primera herramienta 1 de validación y un procedimiento de validación según una primera realización de la invención. La primera herramienta 1 de validación y el procedimiento de validación son utilizados para verificar o validar un equipo óptico 7, en particular un equipo óptico 7 que se utiliza en la industria de construcción de neumático para medir, de una forma conocida *per se*, una pluralidad de características de uno o más componentes de caucho, cauchotados o elastoméricos de neumáticos que se aplican a un tambor 9 de construcción de neumático para formar un neumático no vulcanizado.

45 Las Figuras 1A y 1B muestran una situación ejemplar de la técnica anterior en la que el equipo óptico 7 es operativo durante la construcción del neumático no vulcanizado para medir un extremo delantero LE y un extremo trasero TE de una cubierta, capa o componente 80 del neumático, en particular una capa de bandaje, una capa de rotura o una banda de rodadura. El componente 80 del neumático tiene un grosor T. El equipo óptico 7 comprende una fuente 70 de luz para emitir luz sobre componentes de neumático que han de ser medidos y un sensor óptico 71 para detectar luz reflejada por los componentes de neumático. Preferentemente, la fuente 70 de luz es una fuente de luz láser para emitir un haz de láser. El extremo delantero LE y el extremo trasero TE de los componentes de neumático son medidos detectando variaciones en altura en el haz de láser.

55 Se aplica un componente típico 80 del neumático circunferencialmente a un tambor 9 de construcción de neumático mediante enrollamiento, efectuado mediante la rotación del tambor 9 de construcción de neumático. El tambor 9 de construcción de neumático tiene un eje 90 del tambor que define un eje central C de rotación, una dirección longitudinal o axial L que se extiende en paralelo al eje central C de rotación y una dirección R radialmente hacia fuera que se origina desde dicho eje central C de rotación. El tambor 9 de construcción de neumático está dotado, además, de una superficie circunferencial 91 que se extiende de forma concéntrica en torno al eje C de rotación en un primer

radio R1 desde el eje C de rotación para soportar el componente 80 del neumático en dicho primer radio R1. El equipo óptico 7 está colocado, normalmente, en una posición predeterminada de medición con respecto al tambor 9 de construcción de neumático. El equipo óptico 7 está acoplado operativamente con un codificador 72, o lo comprende, para determinar la posición angular del tambor 9 de construcción de neumático para cada medición.

5 Durante la rotación del tambor 9 de construcción de neumático el equipo óptico 7 detecta o mide el extremo delantero LE en una primera posición angular A1, véase la figura 1A, y el extremo trasero TE en una segunda posición angular A2, véase la figura 1B. Tras una revolución completa del tambor 9 de construcción de neumático, el extremo trasero TE está empalmado con el extremo delantero LE, véase la figura 1B, con una distancia X de solapamiento entre el extremo trasero TE y el extremo delantero LE. Dado que el material de caucho del componente 80 del neumático sigue siendo pegajoso, el extremo trasero TE se adhiere al extremo delantero LE en el solapamiento X. Opcionalmente, la unión entre el extremo trasero TE y el extremo delantero LE se aumenta adicionalmente haciendo rodar un rodillo de prensado, por ejemplo un empalmador, sobre el extremo trasero TE. El extremo trasero TE forma un denominado empalme S con el extremo delantero LE, empalme S que no puede deshacerse sin medidas destructivas, por ejemplo despedazando el componente 80 del neumático. Destruir el empalme S, en todo caso, no tiene sentido, dado que no hay forma de estar seguros de que el extremo trasero TE y el extremo delantero LE son aún representativos de su posición en el empalme S tras la destrucción. El extremo delantero LE se encuentra en el interior del empalme S en el extremo trasero TE, o cerca del mismo, en la dirección radial R del tambor 9 de construcción de neumático. Para determinar la longitud del solapamiento X en el empalme S, se calcula la diferencia entre las dos posiciones angulares medidas A1, A2, tras una revolución completa o de 360 grados del tambor 9 de construcción de neumático.

La primera herramienta 1 de validación y el procedimiento, según se muestran en la figura 2, proporcionan una forma viable para verificar o validar el equipo óptico 7 mencionado anteriormente. La primera herramienta 1 de validación está dispuesta para representar de forma fiable un componente típico de neumático, como el componente 80 del neumático mencionado anteriormente en la figura 1B, durante el procedimiento de validación con la capacidad para repetir coherentemente las mediciones para validar o verificar el equipo óptico 7.

Con este fin, la primera herramienta 1 de validación comprende un cuerpo anular o con forma de anillo 10 con un radio interno que es igual o sustancialmente igual al primer radio R1. La primera herramienta 1 de validación está dispuesta, de esta manera, para ser colocada en torno a la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático en una posición de validación en la misma posición axial que el componente 80 del neumático de la figura 1B, que se supone que representa. El cuerpo anular 10 también tiene, en general, el mismo grosor T que el componente 80 del neumático que se supone que representa y tiene una superficie radialmente externa 11 que se extiende en un segundo radio R2 que es preferentemente igual al primer radio R1 más el grosor T del componente 80 del neumático. La superficie radialmente externa 11 forma una primera superficie de referencia de la primera herramienta 1 de validación, que representa la circunferencia externa del componente 80 del neumático encima de la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático en el extremo delantero LE, o cerca del mismo.

La primera herramienta 1 de validación está dotada de un primer elemento 2 de referencia que está dispuesto para representar una primera característica del componente 80 del neumático de la figura 1B, en este caso el extremo delantero LE, y un segundo elemento 3 de referencia que está dispuesto para representar una segunda característica del componente 80 del neumático de la figura 1B, en este caso el extremo trasero TE.

40 El primer elemento 2 de referencia se encuentra en una primera posición angular A1 correspondiente a la primera posición angular A1, o que la representa, del extremo delantero LE. El primer elemento 2 de referencia está formado como una separación 20 en el grosor T del cuerpo anular 10. La separación 20 está delimitada por, forma, o presenta un primer borde 21 de referencia y un por borde auxiliar 22 en la superficie externa 11 del cuerpo anular 10, siendo detectables o mensurables el primer borde 21 de referencia y el borde auxiliar 22 por medio del equipo óptico 7. El primer borde 21 de referencia, orientado hacia el segundo elemento 3 de referencia, representa el borde delantero del extremo delantero LE del componente 80 del neumático.

El segundo elemento 3 de referencia comprende una segunda superficie 30 de referencia que está dispuesta para representar la parte del componente 80 del neumático en el extremo trasero TE, o cerca del mismo, que en la práctica se solapa con el extremo delantero LE. En la dirección del primer elemento 2 de referencia, la segunda superficie 30 de referencia se inclina o sobresale progresivamente hacia fuera en la dirección radial R en la posición en la que, en la práctica, el material de caucho se deforma como resultado de que el extremo delantero LE esté presente en la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático. La segunda superficie 30 de referencia se alisa en un tercer radio R3, que es igual en un tercer radio R3, que es igual al segundo radio R2 más el grosor T del componente 80 del neumático, sobre la superficie externa 11 del cuerpo anular 10. En el lado de la segunda superficie 30 de referencia orientada hacia el primer elemento 2 de referencia, la segunda superficie 30 de referencia acaba abruptamente con un segundo borde 31 de referencia que se extiende en el tercer radio R3 radialmente por encima del primer elemento 2 de referencia. Este segundo borde 31 de referencia es detectable o mensurable por medio del equipo óptico 7 y está dispuesto para representar el borde trasero del extremo trasero TE del componente 80 del neumático.

Para evitar que el segundo elemento 3 de referencia, y en particular su segunda superficie 30 de referencia, se solapa con el primer elemento 2 de referencia en la primera posición angular A1, como es el caso con el extremo trasero TE y el extremo delantero LE en la práctica, el segundo elemento 3 de referencia está desplazado con respecto a la segunda posición angular A2 un ángulo conocido de desplazamiento, preestablecido o predeterminado con respecto al primer elemento 2 de referencia en la dirección angular o circunferencial de la primera herramienta 1 de validación para dejar al descubierto, al menos parcialmente, el primer elemento 2 de referencia. En particular, el segundo elemento 3 de referencia está colocado en una tercera posición angular A3 con un ángulo de 360 grados con respecto a la primera posición angular A1 mas el desplazamiento X y menos el ángulo B de desplazamiento.

El segundo elemento 3 de referencia representa, por lo tanto, el extremo trasero TE como si ya se hubiese producido el empalme en la tercera posición angular A3, con el ángulo B de desplazamiento separado de donde el empalme S está formado realmente en la práctica. El primer elemento 2 de referencia en la primera posición angular A1 permanece al descubierto y puede ser medido de forma reiterada. En la posición de validación de la primera herramienta 1 de validación en el tambor 9 de construcción de neumático, se hace girar la primera herramienta 1 de validación junto con el tambor 9 de construcción de neumático delante del equipo óptico 7 entre al menos la primera posición angular A1 y la tercera posición angular A3 para medir y/o detectar el primer elemento 2 de referencia en la primera posición angular A1 y el segundo elemento 3 de referencia en la tercera posición angular A3. Al conocer el ángulo B de desplazamiento, el desplazamiento del segundo elemento 3 de referencia con respecto al primer elemento 2 de referencia puede ser compensado virtualmente, cancelado o deshecho para llegar a un primer elemento 2 de referencia y un segundo elemento 3 de referencia superpuestos virtualmente o empalmados virtualmente. En otras palabras, las mediciones del segundo elemento 3 de referencia en la tercera posición angular A3 pueden ser superpuestas virtualmente sobre las mediciones del primer elemento 2 de referencia en la primera posición angular A1 desplazando nuevamente las mediciones del segundo elemento 3 de referencia el mismo ángulo B de desplazamiento hasta la segunda posición angular A2.

Las Figuras 3A, 3B, 4, 5 y 6A-6C muestran una segunda herramienta 101 de validación según una segunda realización de la invención. La segunda herramienta 101 de validación se utiliza, en particular, para verificar o validar un equipo óptico 7 que se utiliza normalmente para medir componentes 80 del neumático que han sido cortados con un ángulo de rotura o ángulo de cuerda, de forma que el extremo delantero LE y el extremo trasero TE estén conformados como una punta delantera y una punta trasera triangulares. Ejemplos de tales componentes 80 del neumático son capas de rotura, capas de bandaje y otros componentes de carcasa.

La segunda herramienta 101 de validación es muy similar a la primera herramienta 101 de validación porque también tiene un cuerpo anular 110, una superficie externa 111, un primer elemento 102 de referencia y un segundo elemento 103 de referencia. La segunda herramienta 101 de validación comprende, además, empuñaduras o manillares 112 para facilitar una colocación precisa y ergonómica de la primera herramienta 101 de validación en torno al tambor 9 de construcción de neumático. Según se muestra en las figuras 6A, el primer elemento 102 de referencia está formado, de nuevo, como un surco, perfil o separación 120 que presenta un primer borde 121 de referencia que representa el borde delantero del extremo delantero LE y un primer borde auxiliar 122. Según se muestra en la figura 6C, el segundo elemento 103 de referencia comprende una superficie similar 130 de referencia y un segundo borde 131 de referencia que representa el borde trasero del extremo trasero TE.

Según se muestra en las figuras 3A y 3B, el primer elemento 102 de referencia y el segundo elemento 103 de referencia de la segunda herramienta 101 de validación se extienden a lo largo de recorridos helicoidales en la superficie externa 111 del cuerpo anular 110 que representa los recorridos helicoidales del extremo delantero LE y del extremo trasero TE, respectivamente, en la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático. Los recorridos helicoidales del primer elemento 102 de referencia y del segundo elemento 103 de referencia están dispuestos con un paso que representa el borde de corte, por ejemplo el ángulo de rotura o el ángulo de cuerda, en el que se cortan el extremo delantero LE y el extremo trasero TE, respectivamente.

La segunda herramienta 101 de validación difiere de la primera herramienta 1 de validación porque la separación 120 del primer elemento 102 de referencia, según se muestra en la figura 6A, es una primera separación 120 que está dispuesta no solo para presentar un primer borde 121 de referencia que representa el borde delantero LE, pero que representa también, o de forma alternativa, lo que se denomina "empalme abierto". Un empalme abierto es un empalme sin éxito, en el que el borde delantero LE y el extremo trasero TE no hacen contacto ni se solapan. El resultado es una separación entre el borde delantero LE y el borde trasero TE, según se representa mediante la anchura W1 de la primera separación 120.

En este ejemplo, la segunda herramienta 101 de validación comprende, además, un tercer elemento 104 de referencia con una segunda separación 140, según se muestra en la figura 6B, que está dispuesta para representar un empalme abierto alternativo a la primera separación 120 de la figura 6A. El tercer elemento 104 de referencia está desplazado con respecto al primer elemento 102 de referencia en la dirección circunferencial hasta una cuarta posición angular A4. La segunda separación 140 del tercer elemento 104 de referencia también se extiende a lo largo de un recorrido helicoidal en la superficie externa 111 del cuerpo anular 110, correspondiente a un recorrido helicoidal de un extremo delantero alternativo (no mostrado en la figura 1B). La separación 140 está delimitada por, forma, o presenta un tercer borde 141 de referencia y un segundo borde auxiliar 142. La segunda separación 140 tiene una anchura W2 que es

menor, y preferentemente al menos el doble de estrecha que la primera separación 120. En este ejemplo, la primera separación 120 tiene una primera anchura W1 de aproximadamente dos milímetros. La segunda separación 140 tiene una segunda anchura W2 de aproximadamente un milímetro. Por lo tanto, se pueden medir distintos tipos de empalmes abiertos dependiendo de la combinación del segundo elemento 103 de referencia, ya sea con el primer elemento 102 de referencia o el tercer elemento 104 de referencia.

En esta realización ejemplar, el segundo elemento 103 de referencia está desplazado con respecto al primer elemento 103 de referencia en la dirección circunferencial de la segunda herramienta 101 de validación un ángulo en el intervalo de 30 a 50 grados y, en particular, aproximadamente 40 grados. El tercer elemento 104 de referencia está desplazado con respecto al primer elemento 103 de referencia en la dirección circunferencial de la segunda herramienta 101 de validación un ángulo en el intervalo de 30 a 50 grados y, en particular, aproximadamente 40 grados, en una dirección circunferencial opuesta al desplazamiento del segundo elemento 103 de referencia con respecto al primer elemento 102 de referencia. Las posiciones angulares A1, A3, A4 indican los puntos de inicio de los recorridos helicoidales de los elementos respectivos 102, 103, 104 de referencia. Los propios elementos respectivos 102, 103, 104 de referencia se extienden a lo largo de los recorridos helicoidales respectivos según se muestra en las figuras 3A y 3B aproximadamente 70 a 90 grados, y en particular aproximadamente 85 grados, de la circunferencia de la segunda herramienta 101 de validación. Preferentemente, los elementos 102, 103, 104 de referencia están dispuestos en un primer grupo, de forma que sus recorridos helicoidales se extiendan en una sección circular de 180 grados de la circunferencia de la segunda herramienta 101 de validación. Según se muestra en las figuras 3A, 3B, 4 y 5, los elementos 102, 103, 104 de referencia se extienden en una primera mitad o mitad superior de la segunda herramienta 101 de validación.

La segunda herramienta 101 de validación está dotada de un segundo grupo de elementos 102', 103', 104' de referencia, que son simétricos especularmente con respecto a primer elemento 102 de referencia, el segundo elemento 103 de referencia y el tercer elemento 104 de referencia, respectivamente. Según se muestra en las figuras 3A, 3B, 4 y 5, el segundo grupo de elementos 102', 103', 104' de referencia se extiende en una segunda mitad o mitad inferior de la segunda herramienta 101 de validación. El segundo grupo de elementos 102', 103', 104' de referencia representa un componente (no mostrado) de neumático que está enrollado en una dirección circunferencial opuesta sobre el tambor 9 de construcción de neumático, o un componente (no mostrado) de neumático con distintos ángulos de rotura o ángulos de cuerda opuestos. En este ejemplo particular, los dos grupos representan enrollamientos de un componente del neumático en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario.

Según se muestra en las figuras 3A, 3B y 4, la segunda herramienta 101 de validación está dotada, además, de un primer borde lateral 151 y un segundo borde lateral 152 que se extienden circunferencialmente en la superficie externa 111 de la segunda herramienta 101 de validación para proporcionar referencias laterales adicionales que representan los bordes laterales y/o los bordes longitudinales del componente 80 del neumático de las figuras 1A y 1B en la dirección axial L del tambor 9 de construcción de neumático. Los bordes laterales 151, 152 se intersectan con el elemento 102, 103, 104 de referencia que se extiende helicoidalmente y forman un área 123 de punta delantera triangular y un área 132 de punta trasera triangular, que representan la punta delantera conformada triangularmente y la punta trasera conformada triangularmente, respectivamente, en el extremo delantero LE y en el extremo trasero TE, respectivamente, del componente 80 del neumático, según se muestra en las figuras 1A y 1B. A partir de los bordes laterales 151, 152 por sí solos, se pueden verificar o validar las mediciones relativas a la anchura del componente 80 del neumático. A partir de la combinación del primer borde lateral 151 y del segundo elemento 103 de referencia, se pueden verificar o validar las mediciones relativas al área 132 de punta trasera. A partir de la combinación del segundo borde lateral 152 y del primer elemento 102 de referencia, se pueden verificar o validar las mediciones relativas al área 123 de punta delantera. En este ejemplo, los bordes laterales 151, 152 están formados en el límite de dos surcos que se extienden circunferencialmente.

La segunda herramienta 101 de validación está dispuesta para ser girada junto con el tambor 9 de construcción de neumático delante del equipo óptico 7 según se muestra en las figuras 1A y 1B en al menos una mitad de una revolución para medir y/o detectar los recorridos helicoidales del primer elemento 102 de referencia, del segundo elemento 103 de referencia y del tercer elemento 104 de referencia. Preferentemente, la segunda herramienta 101 de validación está dispuesta para ser girada una revolución completa para incluir también el segundo grupo de elementos 102', 103', 104' de referencia. De forma similar a la primera herramienta 1 de validación, las mediciones obtenidas de la segunda herramienta 101 de validación son superpuestas virtualmente en función de los desplazamientos circunferenciales conocidos entre los elementos 102, 103, 104 de referencia para determinar, verificar y/o validar las mediciones del solapamiento y otras características del componente 80 del neumático, tales como empalmes abiertos, anchura, la punta delantera 123 y la punta trasera 132.

Las Figuras 7, 8, 9 y 10 muestran una tercera herramienta 201 de validación según una tercera realización de la invención. La tercera herramienta 201 de validación se utiliza, en particular, para verificar o validar un equipo óptico 7 que se utiliza normalmente para medir componentes 80 del neumático que están cortados con un ángulo recto o perpendicular a su dirección longitudinal. Ejemplos de tales componentes 80 del neumático son bandas de rodadura y surcos de la banda de rodadura.



Según se muestra en la figura 7, la tercera herramienta 201 de validación, a diferencia de la primera herramienta 1 de validación y de la segunda herramienta 101 de validación, no tiene una superficie externa que se extiende anularmente en torno al eje 90 del tambor. En cambio, la tercera herramienta 201 de validación comprende un cuerpo 210 que está montado en el eje 90 del tambor y/o el tambor 9 de construcción de neumático en una posición de validación en la que el cuerpo 210 se extiende, en general, en una dirección radial junto con el tambor 9 de construcción de neumático. En este ejemplo particular, se utiliza la tercera herramienta 201 de validación en combinación con un tambor 9 que forma la carcasa, que comprende dos mitades 9A, 9B de tambor separadas en la dirección axial del eje 90 del tambor. La tercera herramienta 201 de validación está montada junto con una de las mitades 9A del tambor.

En la superficie circunferencial 91, o cerca de la misma, del tambor 9 de construcción de neumático, la tercera herramienta 201 de validación forma una superficie circunferencial parcial o un área 211 de validación de empalme que solo se extiende a lo largo de una sección, un sector o un área de la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático en la cual se produce, en la práctica, el empalme que ha de ser medido. En este ejemplo, el área 211 de validación de empalme cubre una sección o un segmento de la circunferencia circular de la superficie circunferencial 91 en un intervalo de 20 a 90 grados y, preferentemente, menos de 50 grados.

La tercera herramienta 201 de validación está dotada de un primer elemento 202 de referencia que representa el extremo delantero LE del componente 80 del neumático, según se muestra en las figuras 1A y 1B, y un segundo elemento 203 de referencia que representa el extremo trasero TE del componente 80 del neumático, según se muestra en las figuras 1A y 1B. Según se muestra en las figuras 9 y 10, el primer elemento 202 de referencia comprende un rebaje 220 que se extiende en un primer radio R1 que es igual al primer radio R1 de la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático en las figuras 1A y 1B. El rebaje 220 está dispuesto para representar la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático, según se muestra en la figura 7. El primer elemento 202 de referencia comprende, además, una primera superficie 221 de referencia que se extiende en un segundo radio R2 radialmente fuera del rebaje 220. El segundo radio R2 es igual al primer radio R1 más el grosor T del componente 80 del neumático que se supone que representa la tercera herramienta 201 de validación. El primer elemento 202 de referencia comprende, además, una pendiente o un primer borde achaflanado 222 de referencia detectable que forma la transición entre el rebaje 220 y una primera superficie 221 de referencia de la tercera herramienta 201 de validación. El primer borde 222 de referencia está formado en un límite del rebaje 222 o lo acota. El primer borde 222 de referencia se extiende en la primera posición angular A1 y está dispuesto para representar el borde delantero del extremo delantero LE del componente 80 del neumático encima de la superficie circunferencial 91 del tambor 9 de construcción de neumático en las figuras 1A y 1B.

El segundo elemento 203 de referencia comprende una segunda superficie 230 de referencia que se extiende en un tercer radio R3 igual al segundo radio R2 más otro grosor T del componente 80 del neumático que se supone que representa la tercera herramienta 201 de validación. La segunda superficie 230 de referencia está dispuesta para representar el área o la parte del componente 80 del neumático en el extremo trasero TE, o cerca del mismo, que, en la práctica, se superpone parcialmente con el extremo delantero LE en el empalme en la figura 1B. La superficie 230 de referencia termina con un segundo borde detectable 231 de referencia que se extiende en paralelo al primer borde 222 de referencia a una primera distancia X1 de solapamiento desde dicho primer borde 222 de referencia. Preferentemente, el segundo borde 231 de referencia se extiende en la segunda posición angular A2 y está dispuesto para representar el borde trasero del extremo trasero TE del componente 80 del neumático en la figura 1B. Cuando se la considera en la dirección circunferencial del tambor 9 de construcción de neumático, la segunda superficie 230 de referencia se extiende más allá del primer borde 222 de referencia en la primera posición angular A1 y hasta el segundo borde 231 de referencia en la segunda posición angular A2.

Para evitar que el segundo elemento 203 de referencia, y en particular su superficie 230 de referencia, se solape con el primer elemento 202 de referencia en la primera posición angular A1, como sucede con el extremo trasero TE y el extremo delantero LE en la práctica, el segundo elemento 203 de referencia está desplazado un primer desplazamiento Y1 de traslación conocido, preestablecido o predeterminado con respecto al primer elemento 202 de referencia en la dirección longitudinal o axial L de la tercera herramienta 201 de validación y el tambor 9 de construcción de neumático para dejar al descubierto, al menos parcialmente, el primer elemento 202 de referencia. En este ejemplo, se mide el primer desplazamiento Y1 de traslación del segundo elemento 203 de referencia con respecto al primer elemento 202 de referencia con respecto al centro M del primer elemento 202 de referencia en la dirección axial o longitudinal L.

En la presente realización ejemplar, la tercera herramienta 201 de validación está dotada, además, de un tercer elemento 204 de referencia y de un cuarto elemento 205 de referencia, cada uno muy similar al segundo elemento 203 de referencia y dispuesto para representar bordes traseros alternativos de extremos traseros alternativos (no mostrados) con una cantidad distinta de solapamiento de dichos extremos traseros alternativos con respecto al extremo delantero LE. En particular, el tercer elemento 204 de referencia comprende una tercera superficie 240 de referencia que se extiende en el tercer radio R3. La tercera superficie 240 de referencia está dispuesta para representar el área o la parte del componente 80 del neumático en el extremo trasero alternativo, o cerca del mismo, parte que se solaparía, en la práctica, con el extremo delantero LE en el empalme en la figura 1B. La tercera superficie 240 de referencia termina con un tercer borde detectable 241 de referencia que se extiende en paralelo al primer borde 222 de referencia a una segunda distancia X2 de solapamiento desde dicho primer borde 222 de referencia. El cuarto elemento 205 de referencia comprende una cuarta superficie 250 de referencia que se extiende en el tercer radio R3.

La cuarta superficie 250 de referencia está dispuesta para representar el área o la parte del componente 80 del neumático en el extremo trasero alternativo, o cerca del mismo, parte que se solaparía, en la práctica, con el extremo delantero LE en el empalme en la figura 1B. La cuarta superficie 250 de referencia termina con un cuarto borde detectable 251 de referencia que se extiende en paralelo al primer borde 222 de referencia en una tercera distancia X3 de solapamiento desde dicho primer borde 222 de referencia.

Para evitar que el tercer elemento 204 de referencia y el cuarto elemento 205 de referencia, y en particular las superficies 240, 250 de referencia de los mismos, se solape el primer elemento 202 de referencia en la primera posición angular A1, como sucedería con los extremos traseros alternativos y el extremo delantero LE en la práctica, el tercer elemento 204 de referencia y el cuarto elemento 205 de referencia están desplazados un segundo desplazamiento Y2 de traslación y un tercer desplazamiento Y3 de traslación conocidos, preestablecidos o predeterminados, respectivamente, con respecto al primer elemento 202 de referencia en la dirección longitudinal o axial L de la tercera herramienta 201 de validación y del tambor 9 de construcción de neumático para dejar al descubierto, al menos parcialmente, el primer elemento 202 de referencia. En este ejemplo, el tercer elemento 204 de referencia y el cuarto elemento 205 de referencia están ubicados frente al segundo elemento 202 de referencia con respecto al centro M del primer elemento 202 de referencia en la dirección axial o longitudinal L. El tercer elemento 204 de referencia y el cuarto elemento 205 de referencia están separados suficientemente para permitir que se detecten independientemente sus bordes respectivos 241, 251 de referencia.

Tener únicamente un desplazamiento Y1, Y2, Y3 de traslación, en lugar de un desplazamiento angular, garantiza que se mantengan los elementos respectivos 203, 204, 205 de referencia en la misma posición angular con respecto al primer elemento 202 de referencia. Los elementos 203, 204, 205 de referencia se encuentran, por lo tanto, en la misma posición angular que la de las características del componente 80 del neumático que se supone que representan. La superposición virtual de las mediciones solo requiere, por lo tanto, una compensación para el desplazamiento Y1, Y2, Y3 de traslación en la dirección axial/longitudinal L, en vez de compensar también un desplazamiento angular como con la primera herramienta 1 de validación y la segunda herramienta 101 de validación. Por lo tanto, se puede considerar que las mediciones de la tercera herramienta 201 de validación son más puras y menos expuestas a tolerancias.

Se debe hacer notar que la tercera herramienta 201 de validación, a diferencia de la primera herramienta 1 de validación y de la segunda herramienta 101 de validación, no se coloca en la misma posición axial en la dirección axial o longitudinal L del tambor 9 de construcción de neumático, pero está montado en el tambor 9 de construcción de neumático o en este caso el eje 90 del tambor, en una posición de validación adyacente al tambor 9, junto o al lado del mismo, de construcción de neumático o a una mitad 9A del tambor, junto o al lado de la misma, en la dirección longitudinal L. En esta realización ejemplar, la tercera herramienta 201 de validación está fijada al eje 90 del tambor mediante un miembro 206 de montaje que se acopla con el cuerpo 210 de la tercera herramienta 201 de validación.

El equipo óptico, según se muestra en las figuras 1A y 1B, está dispuesto normalmente en un plano que intersecta radialmente con el tambor 9 de construcción de neumático para observar los componentes de neumático que están siendo aplicados en dicho tambor 9. Por lo tanto, la tercera herramienta 201 de validación en el lado del tambor 9 se encuentra inicialmente fuera del alcance de visualización. El tambor 9 de construcción de neumático es normalmente amovible en la dirección longitudinal L con el eje 90 del tambor, o sobre el mismo, para que se mueva entre distintos aparatos proveedores de componentes de neumático. Se utiliza esta movilidad para mover la tercera herramienta 201 de validación junto con el tambor 9 en la dirección longitudinal L para poner la tercera herramienta 201 de validación dentro del alcance de visualización del equipo óptico (no mostrado). La tercera herramienta 201 de validación puede ser movida en la dirección longitudinal L durante la medición dejar a la vista los elementos individuales 202, 203, 204, 205 de referencia. De forma alternativa, el equipo óptico puede ser movido hasta la posición axial de la tercera herramienta 201 de validación. Esta es menos favorable, dado que requiere un movimiento del equipo óptico que podría presentar tolerancias que pueden perjudicar el procedimiento de validación. Para detectar los elementos 202, 203, 204, 205 de referencia, se mueve la tercera herramienta 201 de validación hasta una posición de medición y es girada opcionalmente con respecto al equipo óptico 7 de la figura 1B.

Las Figuras 11, 12 y 13 muestran una cuarta herramienta 301 de validación según una cuarta realización de la invención. La cuarta herramienta 301 de validación tiene el mismo cuerpo 310, con una superficie circunferencial parcial o área 311 de validación de empalme, que el cuerpo 210 de la tercera herramienta 201 de validación, según se muestra en las figuras 7 y 8. En el área 311 de validación de empalme, la cuarta herramienta 301 de validación está dotada de elementos 302, 303, 304, 305 de referencia. Cada elemento 302, 303, 304, 305 de referencia de la cuarta herramienta 301 de validación tiene un borde 322, 331, 341, 351 de referencia que es detectable con el equipo óptico 7 de la figura 1B. El primer elemento 302 de referencia está dotado de un rebaje 320 y de una primera superficie 321 de referencia. Cada uno de los otros elementos 303, 304, 305 de referencia está dotado de superficies adicionales 331, 341, 351 de referencia correspondientes similares a las de la tercera herramienta 201 de validación. La cuarta herramienta 301 de validación difiere de la tercera herramienta 201 de validación porque los elementos 302, 303, 304, 305 de referencia están dispuestos para representar características de un componente distinto 80 del neumático. En particular, el primer borde 322 de referencia está formado como una superficie inclinada 322 que forma la transición entre el rebaje 320 y la primera superficie 321 de referencia. Se coloca la superficie inclinada 322 con una inclinación para representar un extremo delantero LE de un componente 80 del neumático que ha sido cortado a un ángulo muy

agudo con respecto al plano del componente 80 del neumático, por ejemplo únicamente a 20 grados o menos, normalmente con una cuchilla ultrasónica.

5 De forma similar a la tercera herramienta 201 de validación, el segundo elemento 303 de referencia, el tercer elemento 304 de referencia y el cuarto elemento 305 de referencia están desplazados en la dirección axial o longitudinal L con distintos desplazamientos Y4, Y5, Y6 de traslación para dejar al descubierto el primer elemento 302 de referencia. Los bordes 331, 341, 351 de referencia de los elementos mencionados anteriormente 303, 304, 305 de referencia están dispuestos para representar distintos bordes traseros de extremos traseros alternativos (no mostrados) con una cantidad distinta de solapamiento X4, X5, X6 de dichos extremos traseros con respecto al borde delantero del extremo delantero LE (representado por el primer borde 322 de referencia).

10 Opcionalmente, los elementos 202, 203, 204, 205 de referencia de la tercera herramienta 201 de validación y los elementos 302, 303, 304, 305 de referencia de la cuarta herramienta 301 de validación pueden combinarse en un área de validación de empalme de una única herramienta (no mostrada) de validación, por ejemplo colocando los elementos 202, 203, 204, 205 de referencia de la tercera herramienta 201 de validación en un primer grupo y los elementos 302, 303, 304, 305 de referencia de la cuarta herramienta 301 de validación en un segundo grupo, estando separados los  
15 grupos en la dirección circunferencial o colocados en posiciones angulares separadas en el área de validación de empalme.

La anterior descripción ha ilustrado diversos tipos de herramientas 1, 101, 201, 301 de validación para la verificación o validación del equipo óptico 7 según se muestra en las figuras 1A y 1B. El desplazamiento requerido entre los  
20 elementos 2, 3, 102, 103, 104, 202, 203, 204, 205, 302, 303, 304, 305 de referencia puede lograrse mediante un desplazamiento circunferencial o un desplazamiento de traslación u otro desplazamiento que esté basado, por ejemplo, en una combinación de ambos desplazamientos mencionados anteriormente. Mientras se conozca la cantidad de desplazamiento, las posiciones angulares detectadas A1-A4 de los elementos 2, 3, 102, 103, 104, 202, 203, 204, 205, 302, 303, 304, 305 de referencia pueden ser superpuestos virtualmente en una posición virtual que se  
25 corresponde con las posiciones angulares reales de las características del componente 80 del neumático que se supone que representa la herramienta 1, 101, 201 de validación.

Los elementos 2, 3, 102, 103, 104, 202, 203, 204, 205, 302, 303, 304, 305 de referencia están fabricados, preferentemente, de material que es muy rígido o inflexible, para reducir las tolerancias en las mediciones. Preferentemente, los elementos 2, 3, 102, 103, 104, 202, 203, 204, 205, 302, 303, 304, 305 de referencia están fabricados de plásticos duros o de metal.

30 Las herramientas 1, 101, 201, 301 de validación, según se muestra, son utilizadas para verificar o validar mediciones representativas de características de un único componente 80 del neumático. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que se pueden regular el número de elementos de referencia y el radio con el que se extienden, de forma que los elementos adicionales de referencia puedan representar características de un componente adicional de neumático o de componentes adicionales de neumático.

35

## REIVINDICACIONES

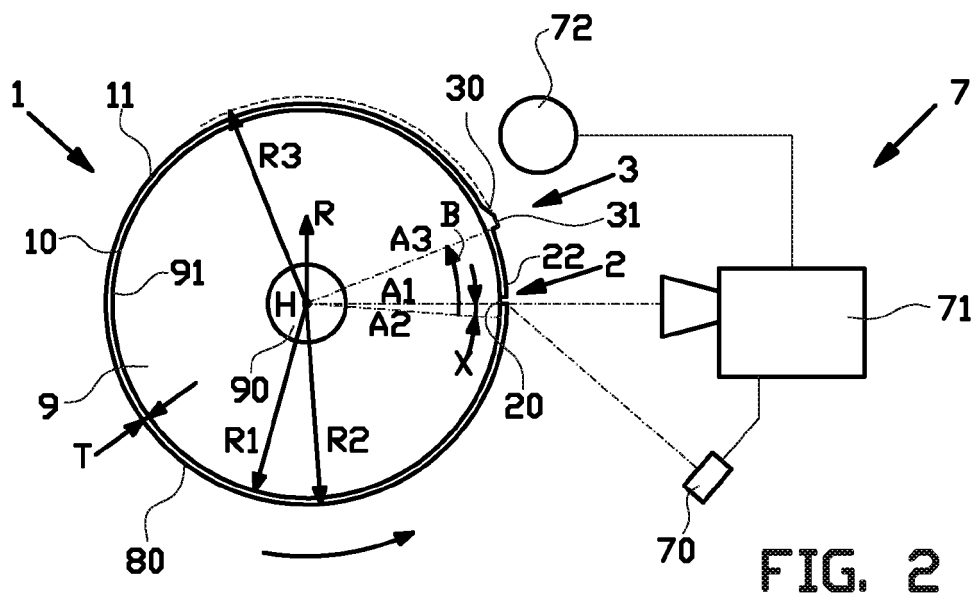
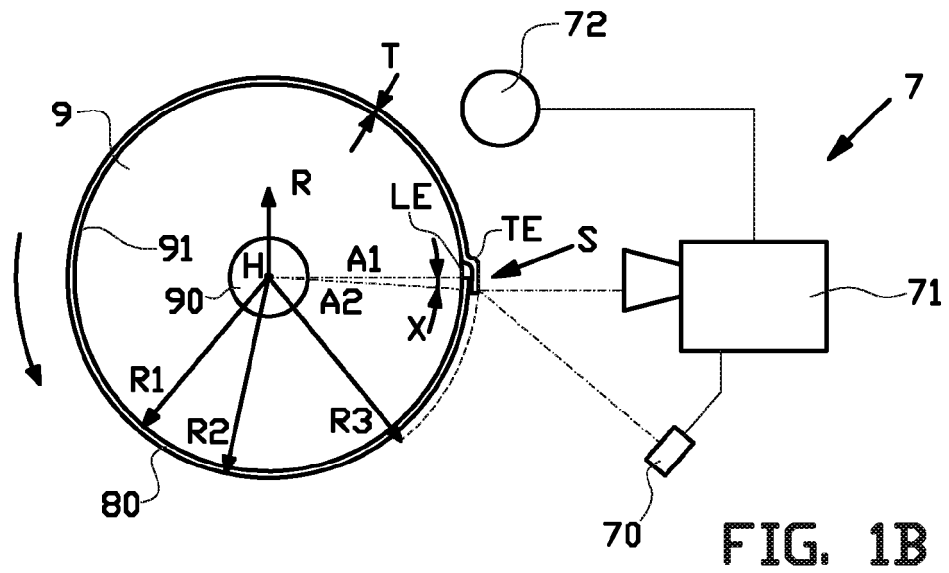
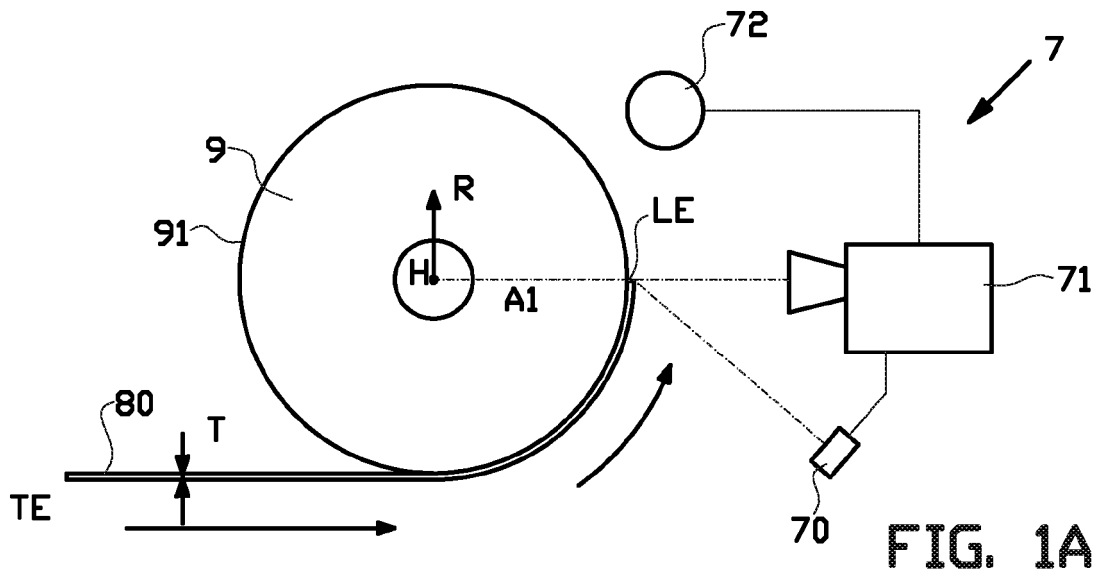
1. Herramienta (1, 101, 201) de validación para validar un equipo óptico (7) que se utiliza para medir una pluralidad de características de uno o más componentes de neumático durante la aplicación de dichos componentes de neumático por enrollamiento en torno a un tambor (9) de construcción de neumático, en la que un primer componente (80) del neumático de los uno o más componentes de neumático comprende una primera característica de la pluralidad de características que, tras la medición, es solapada por el mismo componente del neumático, u otro, de los uno o más componentes de neumático que comprenden una segunda característica de la pluralidad de características, en la que la herramienta (1, 101, 201) de validación está dotada de un primer elemento (2, 102, 202) de referencia que está dispuesto para representar la primera característica y un segundo elemento (3, 103, 203) de referencia que está dispuesto para representar la segunda característica, en la que el segundo elemento (3, 103, 203) de referencia está desplazado con respecto al primer elemento (2, 102, 202) de referencia para dejar al descubierto, al menos parcialmente, el primer elemento (2, 102, 202) de referencia.
2. Herramienta (1, 101) de validación según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento (3, 103) de referencia está desplazado con respecto al primer elemento (2, 102) de referencia en una dirección correspondiente a la dirección circunferencial del tambor (9) de construcción de neumático.
3. Herramienta (1, 101) de validación según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento (3, 103) de referencia está desplazado con respecto al primer elemento (2, 102) de referencia en una dirección paralela a la dirección axial (L) del tambor (9) de construcción de neumático.
4. Herramienta (1, 101, 201) de validación según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que la primera característica es el extremo delantero (LE) del primer componente (80) del neumático, preferentemente en la que el primer elemento (2, 102, 202) de referencia comprende un primer borde (21, 121, 221) de referencia que está dispuesto para representar un borde delantero del extremo delantero (LE) y que es detectable por medio del equipo óptico (7).
5. Herramienta (1, 101) de validación según la reivindicación 4, en la que el tambor (9) de construcción de neumático comprende un eje (90) del tambor y una superficie circunferencial (91) que se extiende de forma concéntrica en torno al eje (90) del tambor en un primer radio (R1), en la que la herramienta (1, 101) de validación comprende una primera superficie (11, 111) de referencia que se extiende en un segundo radio (R2) que es mayor que el primer radio (R1), en la que el primer elemento (2, 102) de referencia está dotado de un primer rebaje o separación (20, 120) en la primera superficie (11, 111) de referencia, en la que el primer borde (21, 121) de referencia está formado en un límite de dicho primer rebaje o separación (20, 120), preferentemente en la que el primer rebaje o separación (20, 120) está dispuesto para representar un empalme abierto entre el extremo delantero (LE) y el extremo trasero (TE) del primer componente (80) del neumático.
6. Herramienta (1, 101) de validación según la reivindicación 5, en la que el primer rebaje o separación (20, 120) se extiende hacia la primera superficie (11, 111) de referencia hasta el primer radio (R1).
7. Herramienta (101) de validación según la reivindicación 5 o 6, en la que el primer rebaje o separación (120) está delimitado, adicionalmente, por un primer borde auxiliar (122) que se extiende en paralelo al primer borde (121) de referencia en el segundo radio (R2) y que es detectable por medio del equipo óptico (7), en la que la distancia entre el primer borde (121) de referencia y el primer borde auxiliar (122) representa la anchura (W1) del empalme abierto representado.
8. Herramienta (201) de validación según la reivindicación 4, en la que el primer elemento (201) de referencia comprende una pendiente (222) de referencia que está dispuesta para representar un extremo delantero inclinado (LE) y que es detectable por medio del equipo óptico (7).
9. Herramienta (1, 101, 201) de validación según una cualquiera de las reivindicaciones 4-8, en la que la segunda característica es el extremo trasero (TE) del primer componente (80) del neumático, preferentemente en la que el segundo elemento (3, 103, 203) de referencia comprende un segundo borde (31, 131, 231) de referencia que está dispuesto para representar un borde trasero del extremo trasero (TE) y que es detectable por medio del equipo óptico (7).
10. Herramienta (1, 201) de validación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el segundo elemento (3, 203) de referencia comprende una segunda superficie (30, 230) de referencia que se extiende en un tercer radio (R3) que es mayor que el segundo radio (R2), en la que el segundo borde (31, 231) de referencia está formado en un límite de dicha segunda superficie (30, 230) de referencia.
11. Herramienta (101) de validación según la reivindicación 2, en la que el primer componente (80) del neumático está cortado con un ángulo de corte, en la que el primer elemento (102) de referencia y el segundo elemento (103) de referencia se extienden en recorridos helicoidales con un paso que es representativo de dicho ángulo de corte, o igual al mismo, preferentemente en la que la herramienta (101) de validación comprende un primer grupo de elementos (102, 103, 104) de referencia, que incluye al menos el primer elemento (102) de referencia

y el segundo elemento (103) de referencia, en la que la herramienta (101) de validación comprende, además, un segundo grupo de elementos (102', 103', 104') de referencia que son simétricos especularmente con respecto a los elementos (102, 103, 104) de referencia del primer grupo.

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
12. Herramienta (101) de validación según la reivindicación 11, en la que la herramienta de validación comprende referencias laterales (151, 152) que son detectables por medio del equipo óptico (7) y que están dispuestas para representar los lados del primer componente (80) del neumático, preferentemente en la que el primer elemento (102) de referencia y el segundo elemento (103) de referencia se intersecan con las referencias laterales (151, 152) para formar un área (123) de punta delantera triangular y un área (132) de punta trasera triangular representativas de la punta delantera y de la punta trasera, respectivamente, del primer componente (80) del neumático.
  13. Herramienta (101) de validación según la reivindicación 11 o 12, en la que el segundo elemento (103) de referencia está desplazado con respecto al primer elemento (102) de referencia en una dirección correspondiente a la dirección circunferencial del tambor (9) de construcción de neumático, en la que el primer elemento (102) de referencia y el segundo elemento (103) de referencia están desplazados en la dirección circunferencial un ángulo (B) de desplazamiento en el intervalo de 30 a 50 grados.
  14. Herramienta (101) de validación según una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en la que el segundo elemento (103) de referencia está desplazado con respecto al primer elemento (102) de referencia en una dirección correspondiente a la dirección circunferencial del tambor (9) de construcción de neumático, en la que la herramienta (101) de validación está dotada de un tercer elemento (104) de referencia que comprende una segunda separación (140) en la primera superficie (111) de referencia, en la que la segunda separación (140) está dispuesta para representar un empalme abierto alternativo entre el extremo delantero (LE) y el extremo trasero (TE) del primer componente (80) del neumático, preferentemente en la que la segunda separación (140) está delimitada por un segundo borde auxiliar (142) y un tercer borde auxiliar (141) que se extiende en paralelo al segundo borde auxiliar (142), ambos detectables por medio del equipo óptico (7), en la que la distancia entre el segundo borde auxiliar (142) y el tercer borde auxiliar (141) es distinta de la distancia entre el primer borde (121) de referencia y el primer borde auxiliar (122) y representa la anchura (W2) del empalme abierto alternativo.
  15. Herramienta (201) de validación según la reivindicación 3, en la que la herramienta de validación comprende elementos (204, 205) de referencia terceros, o adicionales, que están dispuestos para representar extremos traseros alternativos o alternativos adicionales con distintas distancias de solapamiento con respecto al extremo delantero (LE) que el extremo trasero (TE) representado por el segundo elemento (203) de referencia, en la que los elementos (204, 205) de referencia terceros, o adicionales, están desplazados tanto con respecto al primer elemento (202) de referencia como al segundo elemento (203) de referencia en una dirección paralela a la dirección axial (L) del tambor (9) de construcción de neumático.
  16. Herramienta (1, 101) de validación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la herramienta (1, 101) de validación comprende un cuerpo anular (10, 110) que está dispuesto para ser colocado en torno al tambor (9) de construcción de neumático.
  17. Herramienta (201) de validación según la reivindicación 2 o 3, en la que la herramienta de validación comprende un cuerpo (210) que está dispuesto para estar montado en la dirección axial (L) junto con el tambor (9) de construcción de neumático o, cuando el tambor (9) comprende dos mitades (9A, 9B) del tambor separadas en la dirección axial (L), junto con una de las mitades (9A, 9B) del tambor para que se extienda generalmente en una dirección radial del tambor (9) de construcción de neumático hacia la superficie circunferencial del tambor de construcción de neumático para formar un área (211) de validación de empalme.
  18. Conjunto de un tambor (9) de construcción de neumático y de la herramienta (1, 101, 201) de validación según la reivindicación 1, en el que el tambor (9) de construcción de neumático comprende un eje (90) del tambor y una superficie circunferencial (91) que se extiende de forma concéntrica en torno al eje (90) del tambor, en el que la superficie circunferencial (91) está dispuesta para soportar los uno o más componentes (80) del neumático, en el que la herramienta (1, 101, 201) de validación está montada en una posición de validación con respecto al tambor (9) de construcción de neumático en la que el primer elemento (2, 102, 202) de referencia y el segundo elemento (3, 103, 203) de referencia se encuentran radial y sustancialmente en la misma posición que las características respectivas para cuya representación están dispuestos, preferentemente en el que la herramienta (1, 101) de validación comprende un cuerpo anular (10, 110) que está colocado en torno al tambor (9) de construcción de neumático.
  19. Conjunto según la reivindicación 18, en el que la herramienta (201) de validación comprende un cuerpo (210) que está montado en la dirección axial (L) junto con el tambor (9) de construcción de neumático o, cuando el tambor (9) comprende dos mitades (9A, 9B) del tambor separadas en la dirección axial (L), junto con una de las mitades (9A, 9B) del tambor y se extiende generalmente en una dirección radial del tambor (9) de construcción de neumático hacia la superficie circunferencial (91) del tambor (9) de construcción de neumático para formar un área (211) de validación de empalme, preferentemente en el que el tambor (9) de construcción de neumático está dispuesto para ser amovible en la dirección axial (L) definida por el eje (90) del tambor, en el que la

herramienta (201) de validación está dispuesta para ser amovible en la dirección axial (L) junto con el tambor (9) de construcción de neumático hasta el alcance de visualización del equipo óptico (7).

- 5       **20.** Procedimiento de validación de un equipo óptico con la herramienta (1, 101, 201) de validación según la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende las etapas de proporcionar la herramienta (1, 101, 201) de validación en una posición de validación con respecto al tambor (9) de construcción de neumático, utilizando el equipo óptico (7) para obtener mediciones procedentes del primer elemento (2, 102, 202) de referencia y el segundo elemento (3, 103, 203) de referencia y repetir las mediciones para validar el equipo óptico (7), preferentemente en el que el procedimiento comprende, además, la etapa de superponer virtualmente las mediciones del segundo elemento (3, 103, 203) de referencia sobre las mediciones del primer elemento (2, 102, 202) de referencia para alcanzar un empalme virtual.
- 10



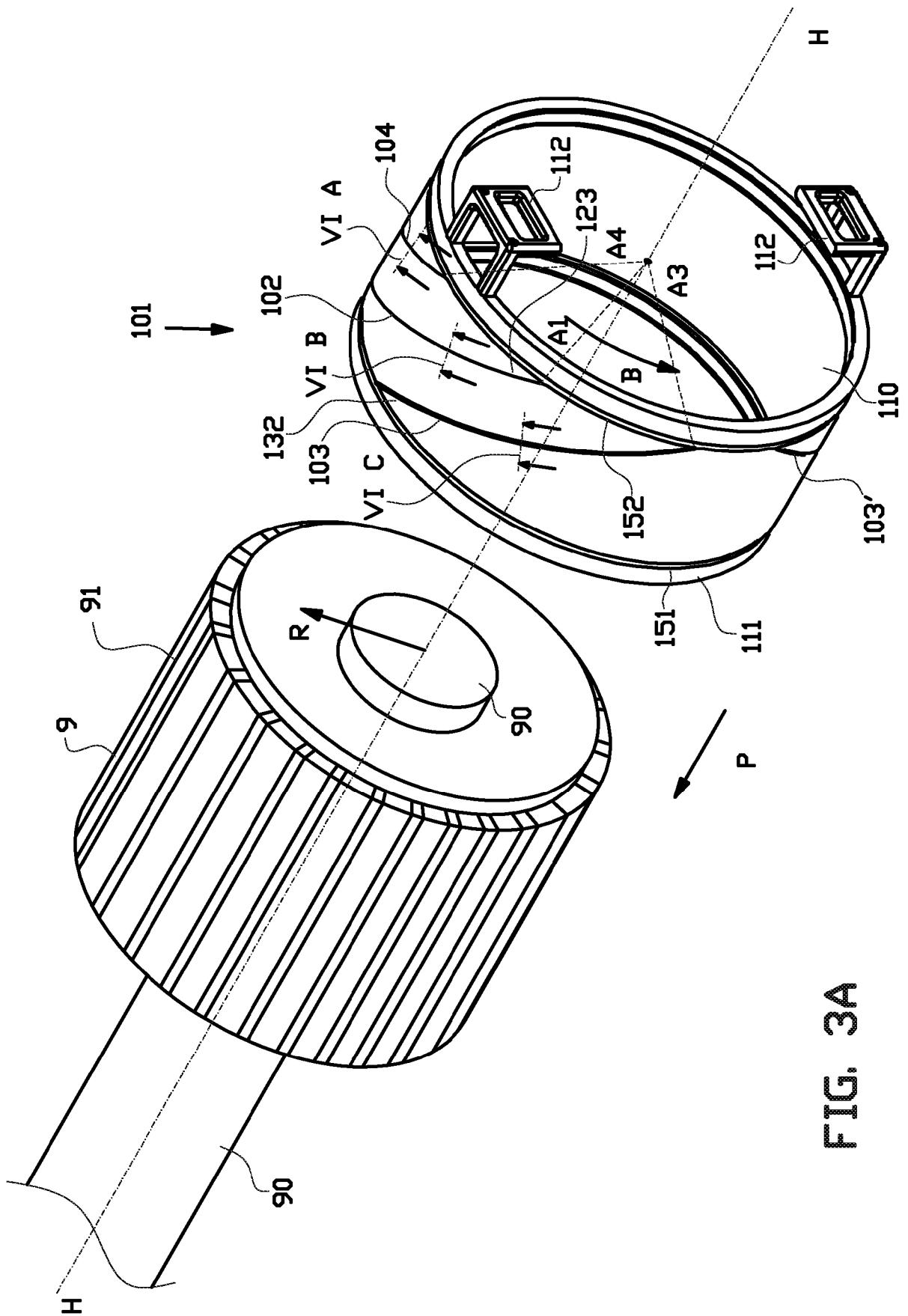


FIG. 3A



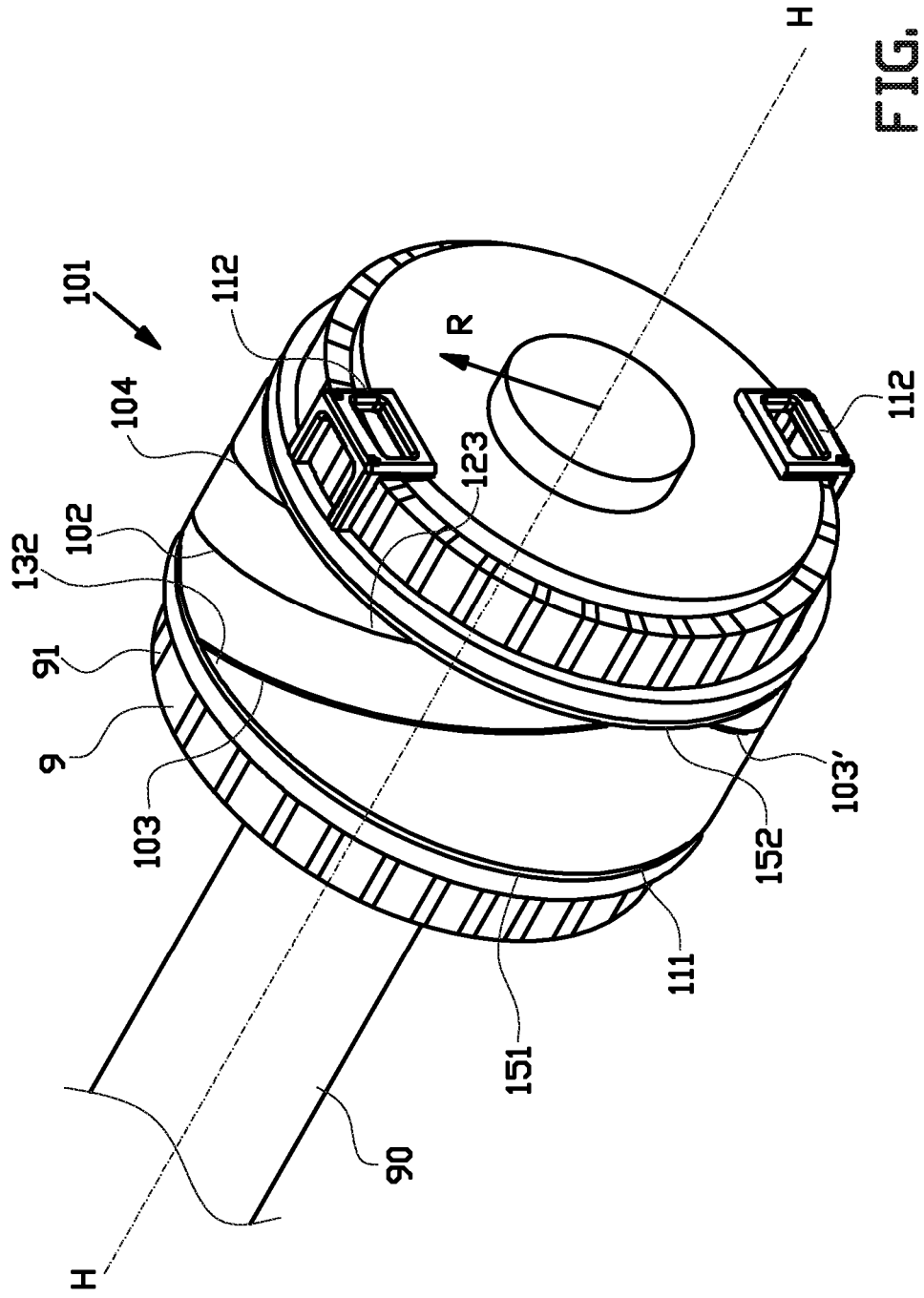


FIG. 3B

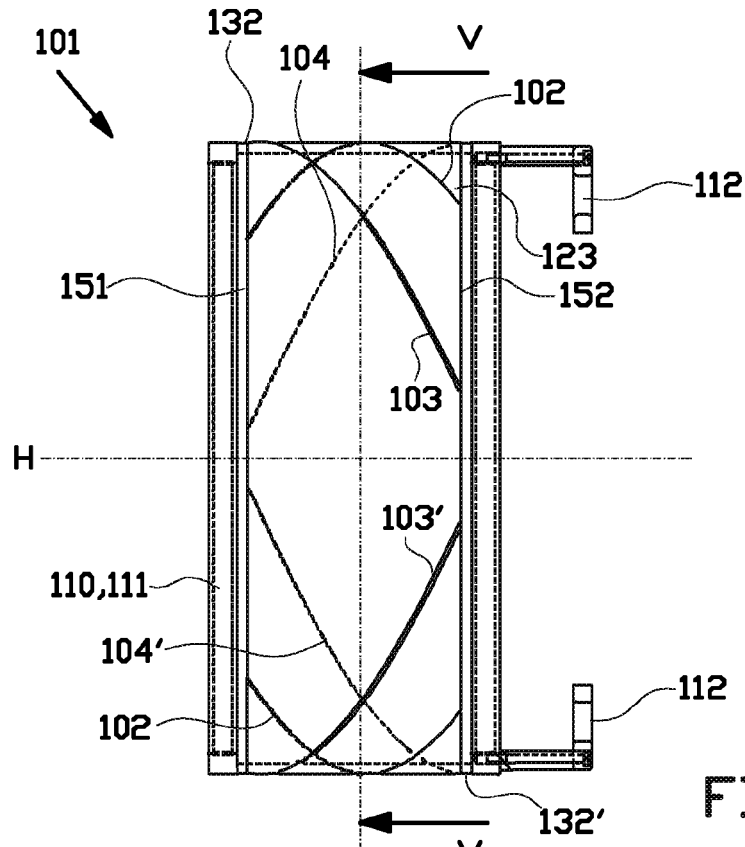


FIG. 4

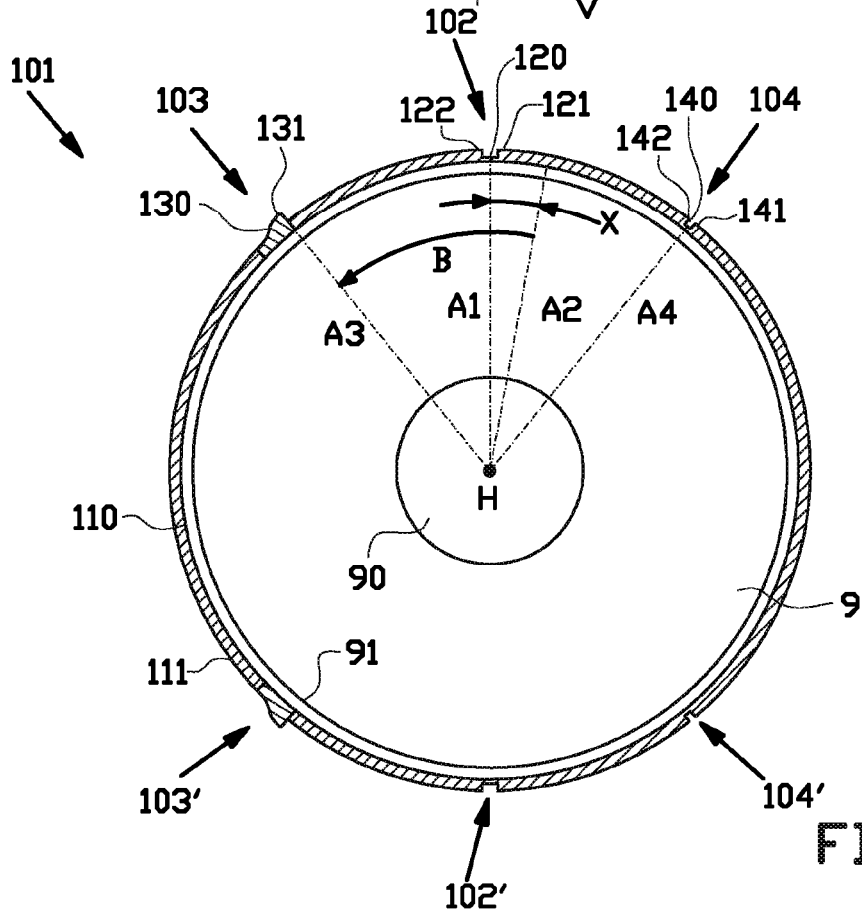


FIG. 5

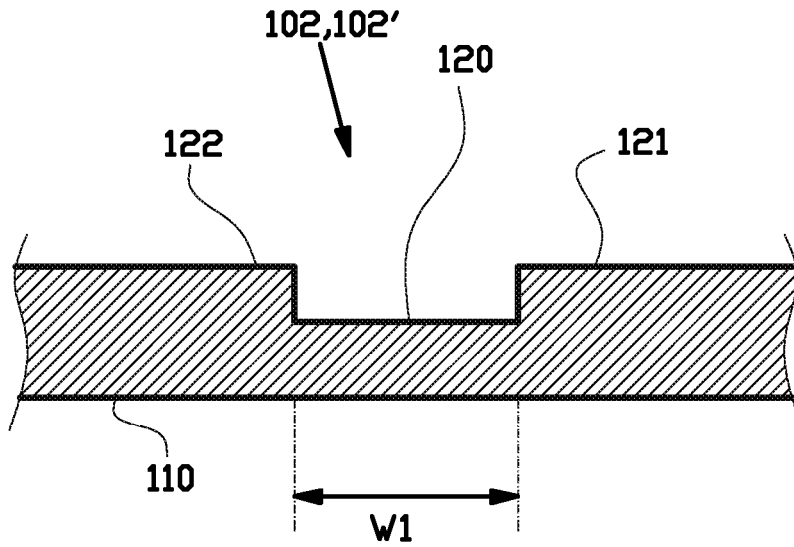


FIG. 6A

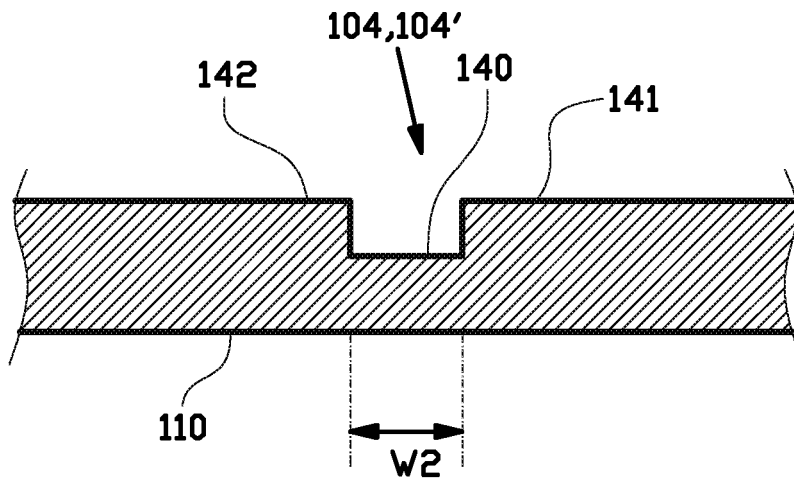


FIG. 6B

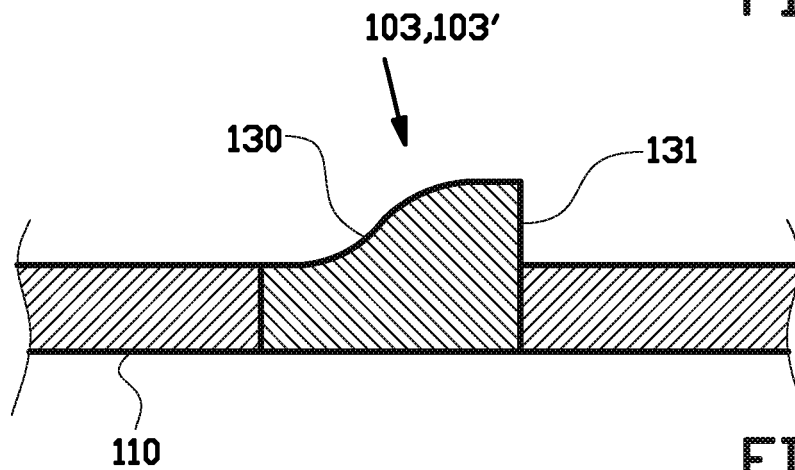


FIG. 6C

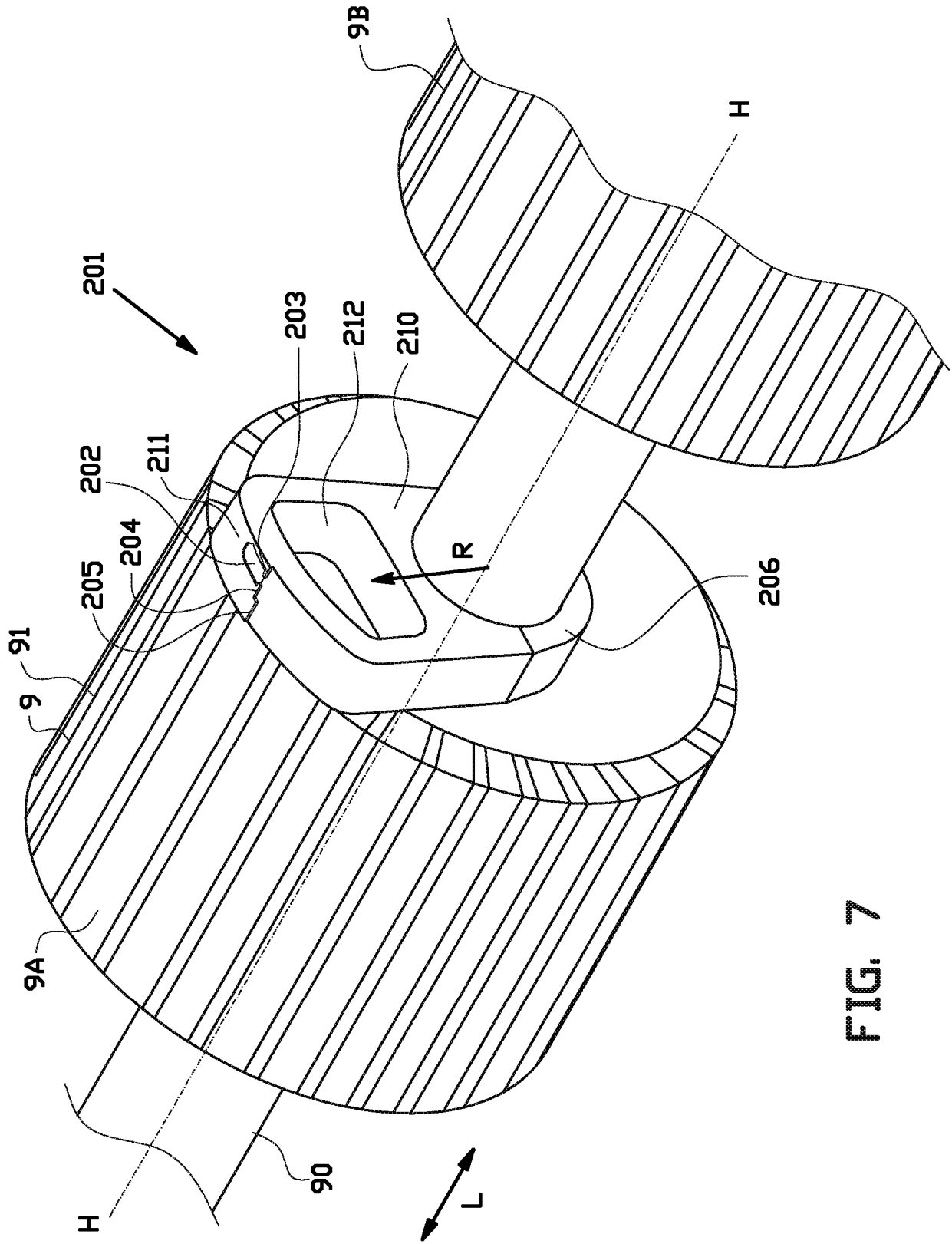
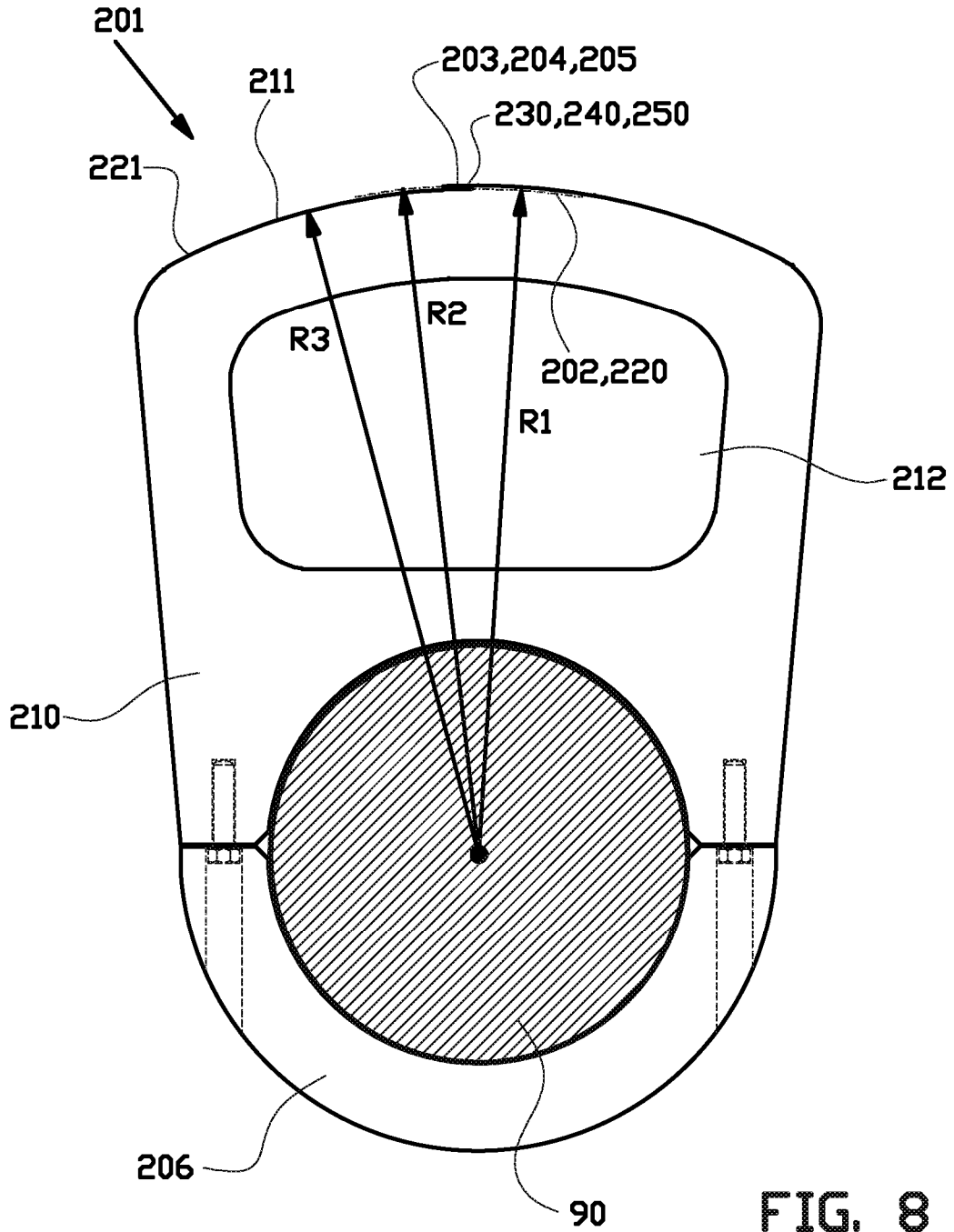


FIG. 7



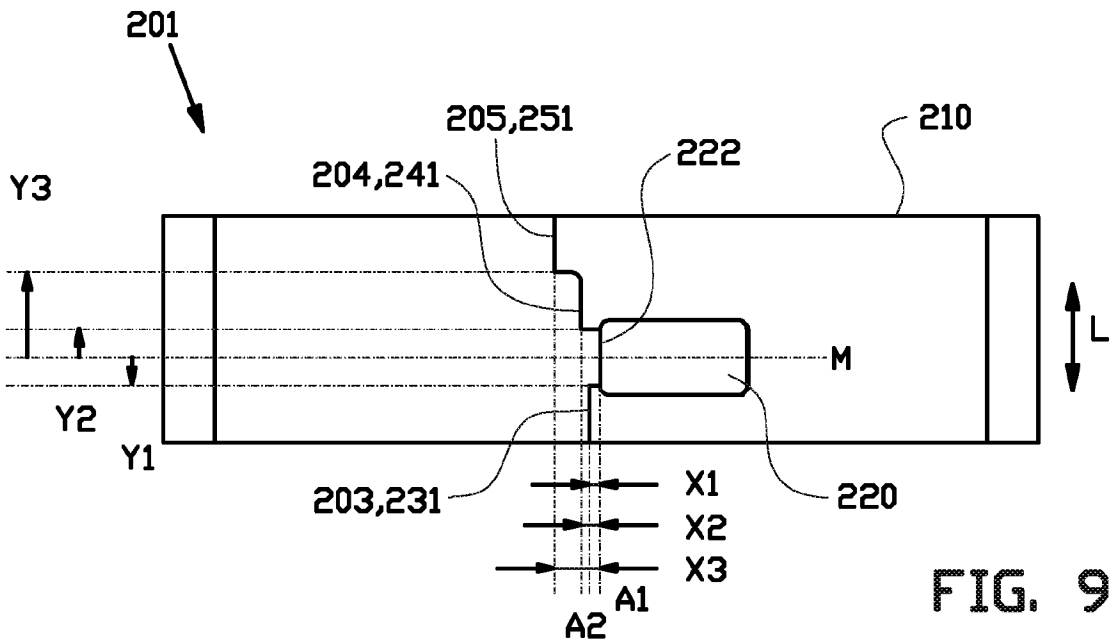


FIG. 9

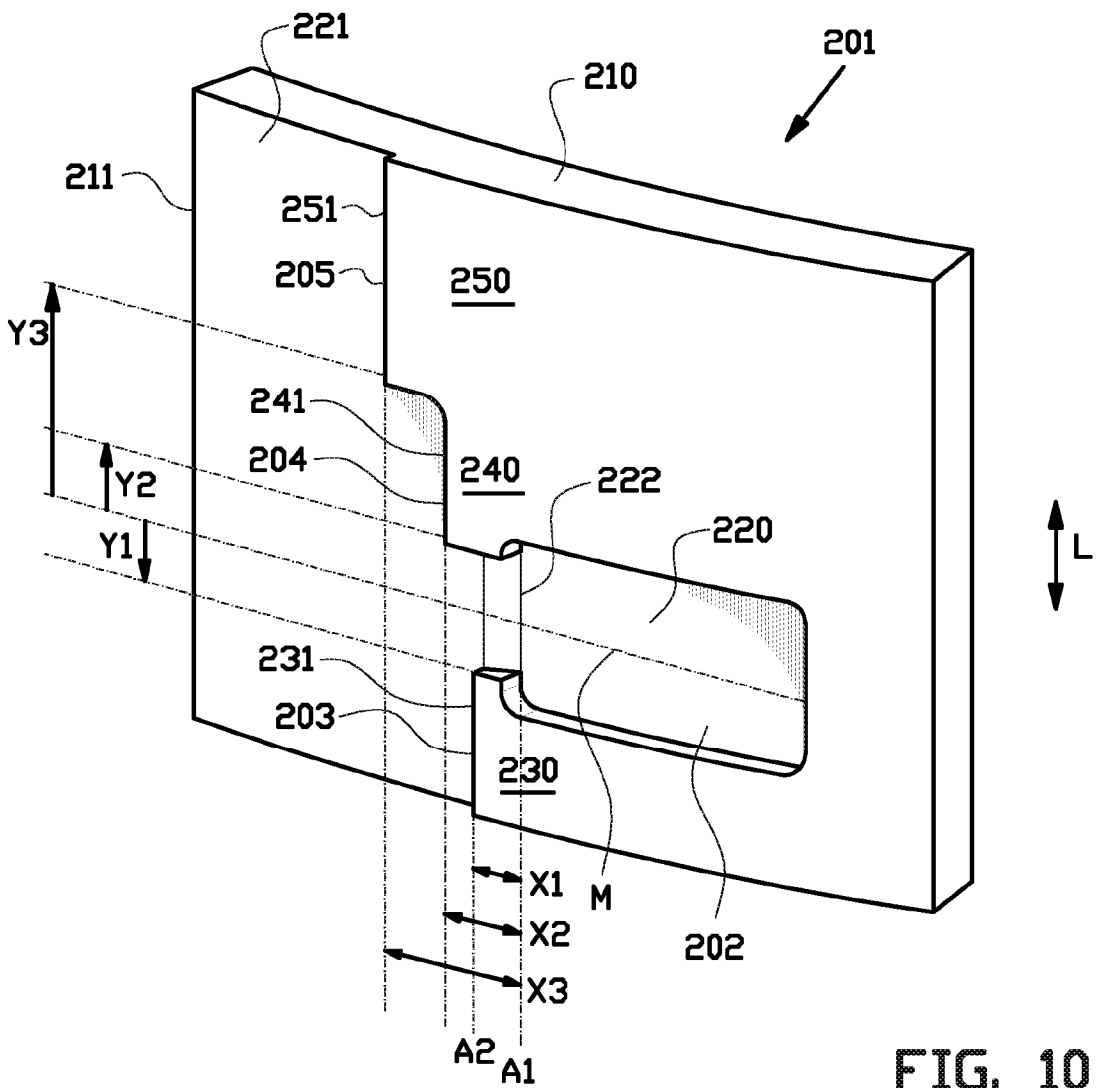


FIG. 10

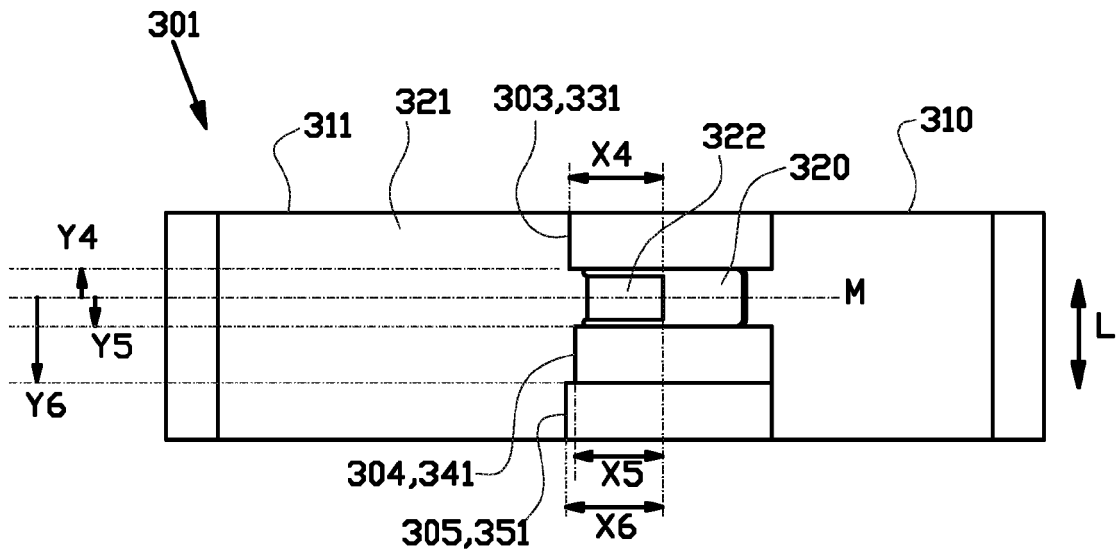


FIG. 11

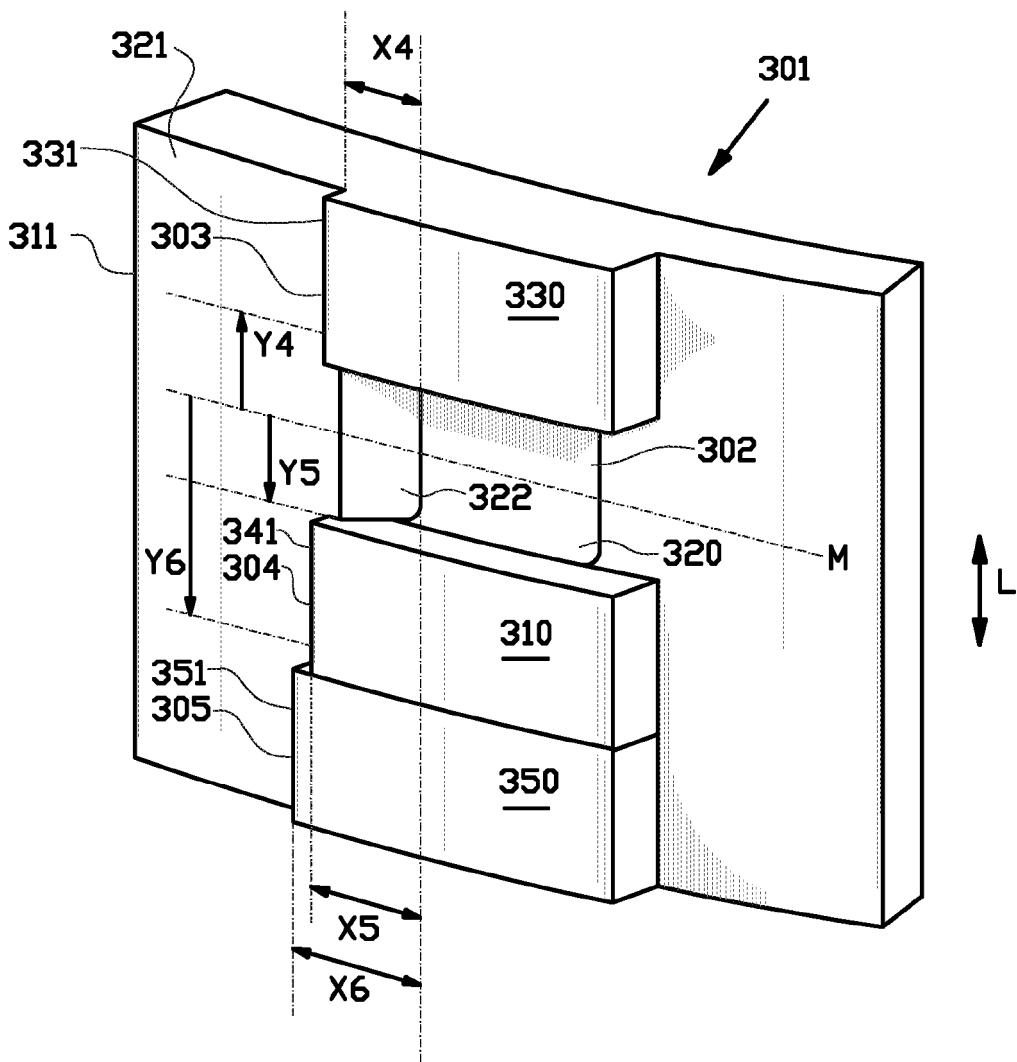


FIG. 12

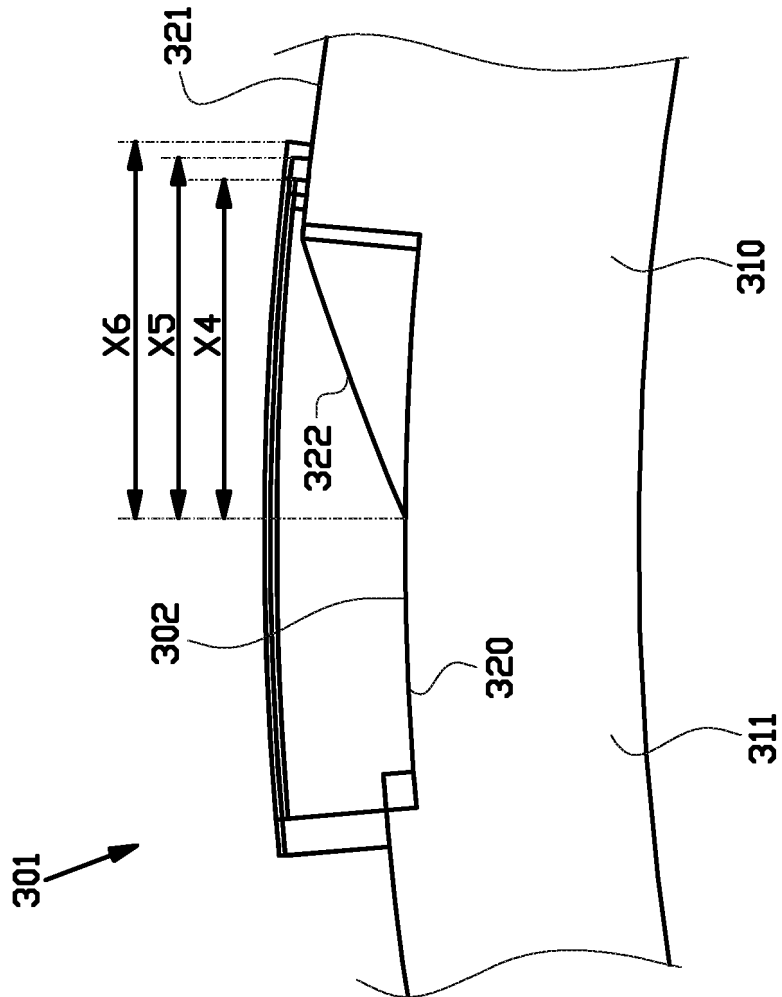


FIG 13