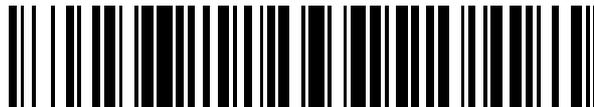


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 950**

51 Int. Cl.:

B60C 25/132 (2006.01)

B60C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2009 E 09812273 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2323859**

54 Título: **Estación robótica de indexación**

30 Prioridad:

04.09.2008 US 94097 P

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

14.02.2014

73 Titular/es:

**ANDROID INDUSTRIES LLC (100.0%)
2155 Executive Hills Drive
Auburn Hills, MI 48326-2943, US**

72 Inventor/es:

LAWSON, LAWRENCE, J.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 442 950 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

Estación robótica de indexación

Campo de la Invención

5 La descripción se relaciona con conjuntos de neumático y rueda y con un método y aparato para procesar un conjunto de neumático y rueda.

Descripción de la Técnica Relacionada

10 Se sabe en la técnica que un conjunto de neumático y rueda se procesa en diversas etapas. Usualmente, las metodologías convencionales que conducen dichas etapas requieren vigilancia humana e inversión de capital significativas. Ejemplos de dichas metodologías se describen en los documentos EP1564028A1, US5826319A, GB2104460A y EP1942019A1. La presente invención supera los inconvenientes asociados con la técnica anterior al establecer un dispositivo utilizado para procesar un conjunto de neumático y rueda.

Breve Descripción de los Dibujos

Se describirá ahora la divulgación, por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

15 Las Figuras 1-4 ilustran vistas en perspectiva de un aparato y método para procesar un conjunto de neumático y rueda de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.

Las Figuras 5-7 ilustran una subestación del método y aparato de acuerdo con la línea 5 de la Figura 4 de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

Las Figuras 8 y 9 ilustran una vista superior de un neumático y llanta así como también una vista parcial desde arriba de la subestación de las Figuras 1-7 de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

20 La Figura 10 ilustra la subestación del método y aparato de acuerdo con las Figuras 1-9 de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La Figura 11 ilustra una vista de una subestación de montaje e indexación y un brazo robótico de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

25 Las Figuras 12A-12C ilustran realizaciones de una muesca de la subestación de montaje e indexación de la Figura 11 de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La Figura 13 ilustra otra vista de una subestación de montaje e indexación y un brazo robótico de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La Figura 14 ilustra una vista en sección transversal parcial de la subestación de montaje e indexación y un neumático adherido al brazo robótico de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

30 La Figura 15 ilustra otra vista en sección transversal parcial de la subestación de montaje e indexación y un neumático adherido al brazo robótico de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La Figura 16 ilustra una vista en sección transversal de una porción del brazo robótico y una vista superior del neumático y una llanta de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

35 La Figura 17 ilustra otra vista en sección transversal parcial de la subestación de montaje e indexación y un neumático adherido al brazo robótico de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La Figura 18 ilustra otra vista en sección transversal de una porción del brazo robótico y una vista superior del neumático y una llanta de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La Figura 19 ilustra otra vista en sección transversal parcial de la subestación de montaje e indexación y un neumático adherido al brazo robótico de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención; y

40 La Figura 20 ilustra otra vista en sección transversal de una porción del brazo robótico y una vista superior del neumático y una llanta de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.

Descripción Detallada de la Invención

Las Figuras ilustran una realización de ejemplo de un aparato y método para procesar un conjunto de neumático y rueda de acuerdo con una realización de la invención. Con base en lo anterior, de manera general se debe entender que la nomenclatura utilizada aquí es simplemente para conveniencia y a los términos utilizados describir la invención se les debe dar el significado más amplio por parte de una persona medianamente experta en la técnica.

En una realización, un aparato mostrado generalmente en 10 en las Figuras 1-4 se puede denominar como una estación de trabajo de "única celda". En la descripción anterior, se apreciará que el término "única celda" indica que la estación de trabajo 10 proporciona un conjunto de neumático y rueda, TW (por sus siglas en inglés), sin requerir una pluralidad de estaciones de trabajo sucesivas, discretas que de otra forma se pueden disponer en una línea de montaje convencional. Por el contrario, la estación de trabajo de única celda 10 proporciona una estación de trabajo que tiene una pluralidad de subestaciones 12-18, cada una desarrolla una tarea específica en el procesamiento de un conjunto de neumático y rueda, TW. Como tal, la estación de trabajo de única celda novedosa 10 reduce de forma significativa el costo, inversión y mantenimiento asociados con una línea de conjunto de neumático y rueda ubicada en un espacio de propiedad raíz relativamente grande. Así, la inversión de capital y supervisión humana se reduce significativamente cuando se emplea una estación de trabajo de única celda 10 en el procesamiento de conjuntos de neumático y rueda, TW.

En una realización, la estación de trabajo de única celda 10 incluye un dispositivo 50. En operación, el dispositivo 50 interactúa con una llanta, W, con el fin de preparar un conjunto de neumático y rueda, TW. La capacidad del dispositivo 50 para interactuar con la llanta, W, elimina la necesidad de "transferir" una o más de una llanta, W, y neumático, T, a una estación de trabajo posterior de una pluralidad de estaciones de trabajo en una línea de montaje convencional.

En una realización, el dispositivo 50 asociado con la estación de trabajo de única celda 10 puede incluir un brazo robótico 52 que se puede ubicar en una posición sustancialmente central relacionada con una pluralidad de subestaciones. En una realización, una pluralidad de subestaciones se muestra generalmente en 12-18.

En operación, una llanta, W, se adhiere de forma removible al brazo robótico 52. En una realización, el brazo robótico 52 interactúa con la llanta, W, a lo largo de algunas o todas las etapas asociadas con la preparación del conjunto de neumático y rueda, TW. En una realización, el brazo robótico 52 puede incluir, por ejemplo, una porción base 54, una porción de cuerpo 56 conectada a la porción base 54, una porción de brazo 58 conectada a la porción de cuerpo 56, y una porción de tenaza 60 conectada a la porción de brazo 58.

En una realización, la porción de cuerpo 56 se conecta en forma giratoria a la porción base 54 de tal manera que la porción de cuerpo 56 se puede girar 360° con relación a la porción base 54. Adicionalmente, en una realización, la porción de cuerpo 56 se puede de manera general abisagrar a la porción base 54 que tiene, por ejemplo, brazos estilo tijera, abisagrados de tal manera que la porción de cuerpo 56 se puede articular verticalmente hacia arriba o hacia abajo con relación a la porción base 54.

En una realización, la porción de brazo 58 se puede conectar a la porción de cuerpo 56 de tal manera que la porción de brazo 58 se puede articular en cualquier posición hacia arriba o hacia abajo deseable con relación a la porción de cuerpo 56. Similar a la conexión giratoria de la porción base 54 y la porción de cuerpo 56, la porción de tenaza 60 se puede conectar en forma giratoria a la porción de brazo 58 de tal manera que se puede rotar la porción de tenaza 60, pivotar o de otra forma girar más o menos de 360° con relación a la porción de brazo 58. En una realización, el movimiento de las porciones 54-60 se puede controlar manualmente con una palanca de control (no mostrada), o, alternativamente, automáticamente por medio de la lógica almacenada en un controlador que tiene un procesador (no mostrado).

En la siguiente descripción, se apreciará que los movimientos prescritos de la porción de cuerpo 56 con relación a la porción base 54 pueden haber ocurrido antes, durante o después del movimiento de la porción de brazo 58 y/o porción de tenaza 60. Por ejemplo, la porción de cuerpo 56 puede haber sido rotada, articulada o similar con el fin de ubicar las porciones de brazo de tenaza 58, 60 a una posición deseada en o próxima a una subestación particular.

Con respecto al movimiento general del dispositivo 50 con relación a las subestaciones 12-18, en una realización, como se ve en la Figura 2, el brazo robótico 52 se manipula de tal manera que obtiene una llanta, W, en una subestación de depósito de llantas 12. Luego, en una realización, como se ve en la Figura 3, el brazo robótico 52 se articula de tal manera que lubrica/"enjabona" la llanta, W, en una subestación de enjabonado 14. Luego, en una realización, como se ve en las Figuras 4-9, el brazo robótico 52 se articula de tal manera que monta la llanta enjabonada, W, a un neumático, T, en una subestación de montaje e indexación 16 para definir un conjunto de neumático y rueda no inflado. Posterior al montaje e indexación del neumático, T, y la llanta, W, el brazo robótico 52 ubica el conjunto de neumático y rueda no inflado en una subestación de inflado 18 para inflar el conjunto de neumático y rueda no inflado; una vez inflado, se puede decir que se forma el conjunto de neumático y rueda inflado,

TW. El conjunto de neumático y rueda inflado, TW, se puede descargar desde la estación de trabajo de única celda 10 para procesamiento adicional mediante una subestación de balanceo o similar.

5 Con referencia ahora a la Figura 5, la subestación de montaje e indexación 16 se muestra de acuerdo con una realización. En general, la subestación de montaje e indexación 16 incluye una primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático ajustable, que se muestran de manera general en 20 y 22. En una realización, la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 puede enganchar de forma axial una primera superficie de pared lateral, T_{S1} , del neumático, T. En una realización, la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 puede enganchar de forma axial una segunda superficie de pared lateral, T_{S2} , del neumático, T, que se opone a la primera superficie de pared lateral, T_{S1} .

10 Aunque se describe que la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 enganchan respectivamente la primera y segunda superficies de pared lateral, T_{S1} , T_{S2} , del neumático, T, sin embargo, se apreciará que la invención no se limita a la configuración/ orientación de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático mostradas en 20, 22 y que se puede utilizar cualquier configuración/orientación deseable de una porción de enganche de neumático, según se desee. Por ejemplo, en una
15 realización, una o más de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 pueden enganchar radialmente una superficie circunferencial/de banda, T_T , del neumático, T, o, alternativamente, en una realización, una o más de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 puede enganchar radialmente y axialmente la superficie circunferencial/de banda, T_T , y una o más de la primera y segunda superficies de pared lateral, T_{S1} , T_{S2} , del neumático, T.

20 Como se ve en la Figura 5, en una realización, la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 son ajustables en relación con un eje, A-A. En una realización, la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 son ajustables radialmente con relación al eje, A-A, de acuerdo con la dirección de las flechas, R/R'. En una realización, la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 se ajustan radialmente antes de ubicar un neumático, T, en la subestación de montaje e indexación 16 (ver, por ejemplo,
25 Figuras 1-2). El ajuste radial de la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 en la dirección de las flechas, R/R', se pueden conducir para acomodar cualquier tipo de neumático, T, definido por cualquier diámetro, que se muestra generalmente en T_D (ver, por ejemplo, Figura 1) de acuerdo con una realización.

30 En una realización, la subestación de montaje e indexación 16 puede incluir o estar interconectada con uno o más sensores que detectan el diámetro, T_D , del neumático, T, de tal manera que la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 se pueden ajustar automáticamente en respuesta al diámetro detectado, T_D , del neumático, T. En una realización, se muestra generalmente un sensor en S en las Figuras 1-7. Sin embargo, en una realización alternativa, el ajuste radial de la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 se puede realizar manualmente por un operador sin utilizar un sensor, S.

35 En una realización, como se ve en la Figura 5, la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 se dispone de forma ajustable con relación al eje, A-A, en una o más direcciones de acuerdo con la flecha, RA. En una realización, la flecha, RA, puede incluir un segmento radial, RA_R , un segmento axial, RA_A , y un segmento compuesto, arqueado que tiene un componente radial y axial, que se muestra generalmente en RA_{RA} .

40 Similar al movimiento de la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, el ajuste de la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 en la dirección de las flechas, RA, se puede conducir para acomodar cualquier tipo de neumático, T, definido por cualquier diámetro, T_D . En una realización, el sensor, S, que detecta el diámetro, T_D , del neumático, T, puede también provocar la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 que se ajusta automáticamente en respuesta al diámetro detectado, T_D , del neumático, T. En una realización, el ajuste de la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 se puede conducir manualmente por un operador sin utilizar un sensor, S.

45 Como se ve en las Figuras 5-7, en una realización, la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 se ajustan de forma movable con relación a una plataforma 24. En una realización, la plataforma 24 puede definir una pluralidad de aberturas alargadas radialmente 26. Adicionalmente, en una realización, la plataforma 24 se puede soportar por una pluralidad de patas, que se muestran generalmente en 28, de tal manera que uno o más accionadores 30 se pueden disponer por debajo de la plataforma 24.

50 En una realización, cada una de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 se conectan a uno o más accionadores 30. En una realización, cada una de las porciones de enganche de neumático 20, 22 se conectan a uno o más accionadores 30 y se extienden a través de la pluralidad de aberturas alargadas 26. En una realización, uno o más accionadores 30 se pueden conectar a uno o más sensores, S, de tal manera que uno o más sensores, S, proporcionan instrucciones a uno o más accionadores 30 para controlar automáticamente el
55 movimiento ajustable de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22.

En una realización, la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 se dispone de forma ajustable sustancialmente adyacentes a la plataforma 24. En una realización, la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 se dispone de forma ajustable a una distancia separada lejos de la plataforma 24.

5 En una realización cada porción de enganche de la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 generalmente define una primera superficie de enganche, que se muestra generalmente 32 (ver, por ejemplo, Figuras 1-2). En una realización, las primeras superficies de enganche 32 se disponen adyacentes a la primera superficie de pared lateral, T_{S1} , del neumático, T, cuando el neumático, T, se mueve a una posición procesamiento (ver, por ejemplo, Figura 3) desde una posición de estiba (ver, por ejemplo, Figura 1).

10 En una realización, cada porción de enganche de la segunda pluralidad de porciones de enganche 22 incluye una porción de brazo 34 que se extiende desde uno o más accionadores 30, una porción de cabeza 36 conectada a la porción de brazo 34 y una porción de enganche arqueada 38 conectada a la porción de cabeza 36. La porción de enganche arqueada 38 generalmente define una segunda superficie de enganche, que se muestra generalmente en 40.

15 En una realización, las segundas superficies de enganche 40 se disponen adyacentes a la segunda superficie de pared lateral, T_{S2} , del neumático, T, luego de mover al neumático, T, a la posición procesamiento. Adicionalmente, en una realización, la primera y segunda superficies de enganche 32, 40 se disponen en una relación sustancialmente opuesta cuando la primera y segunda superficies de enganche 32, 40 respectivamente engancha la primera y segunda superficies de pared lateral, T_{S1} , T_{S2} , del neumático, T (ver, por ejemplo, Figura 6).

20 Con referencia a las Figuras 5-9 se describe un método para operar la subestación de montaje e indexación 16. En una realización, como se ve en las Figuras 1-3, el brazo robótico 52 puede obtener y posteriormente lubricar/enjabonar una llanta, W, en la subestación de enjabonado 14. Antes, durante o después de la lubricación /enjabonado de la llanta, W, se determina una o más características que se relacionan con la forma/tamaño de un neumático, T, en una realización, por uno o más sensores, S.

25 En una realización, luego el sensor, S, determina que una o más características del neumático, T, el sensor, S, puede enviar datos relacionados con una o más características del neumático, T, a un procesador asociado con uno o más accionadores 30 de tal manera que uno o más accionadores 30 se pueden permitir para manipular de forma ajustable el posicionamiento de una o más de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 para acomodar el tamaño/forma determinada del neumático, T.

30 Alternativamente, en una realización, en lugar de utilizar un sensor, S, un operador (por ejemplo, una persona) puede determinar manualmente una o más características del neumático, T, por ejemplo, al inspeccionar visualmente el neumático, T. En una realización, el operador puede determinar el tamaño/ forma del neumático, T, y proporcionar datos que pertenecen al tamaño/forma del neumático, T, al procesador asociado con uno o más accionadores 30 por vía de una terminal de teclado de entrada de datos (no mostrada). Como se explica de forma similar anteriormente, los datos que se proporcionan manualmente al procesador permiten uno o más accionadores 35 para manipular de forma ajustable el posicionamiento de una o más de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 para acomodar el tamaño/ forma determinada del neumático, T.

40 En una realización, una característica del neumático, T, que se puede determinar en la etapa de determinación es un diámetro, T_D , del neumático, T. Adicionalmente, en una realización, otra característica del neumático, T, que se puede determinar en la etapa de determinación es un ancho/espesor, T_W (ver, por ejemplo, Figuras 1-4), del neumático, T; en una realización, el ancho/espesor, T_W , del neumático, T, se puede utilizar por uno o más accionadores 30 para ajustar la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22.

45 Posterior a la determinación del diámetro, T_D , del neumático, T, la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático 20 se mueven de acuerdo con la dirección de la flecha, R, de tal manera que las primeras superficies de enganche 32 se puede posicionar para enganchar de forma soportable la primera superficie de pared lateral, T_{S1} , del neumático, T. Luego, el neumático, T, se puede mover a la posición procesamiento (ver, por ejemplo, Figura 3) de tal manera que la primera superficie de pared lateral, T_{S1} , del neumático, T, se puede disponer adyacente a las primeras superficies de enganche 32.

50 Luego, como se ve en las Figuras 4- 5, el brazo robótico 52 se dispone en la llanta, W, dentro de una abertura central definida por el neumático, T, de tal manera que el neumático, T, se dispone circunferencialmente alrededor de la llanta, W. Luego, como se ve en las Figuras 5 y 6, la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 se mueve de acuerdo con la dirección de la flecha, RA, de tal manera que las segundas superficies de enganche de neumático 40 se disponen adyacentes a la segunda superficie de pared lateral, T_{S2} , del neumático, T.

Con referencia a la Figura 6, luego de disponer las segundas superficies de enganche de neumático 40 adyacentes a la segunda superficie de pared lateral, T_{S2} , del neumático, T, la primera y segunda pluralidad de porciones de

enganche de neumático 20, 22 sujetan funcionalmente el neumático, T. Luego de sujetar el neumático, T, entre la primera y segunda porciones de enganche de neumático 20, 22, se evita sustancialmente el movimiento rotacional del neumático, T, alrededor del eje, A-A.

5 Con referencia a la Figura 7, la porción de tenaza 60 del brazo robótico 52 puede rotar la llanta, W, con relación al posicionamiento fijo, sujetado del neumático, T, de acuerdo con la dirección de la flecha, R_W . Se puede conducir la rotación de la llanta, W, con relación al neumático, T, para minimizar una cantidad de peso agregado al conjunto de neumático y rueda con el fin de balancear el conjunto de neumático y rueda.

10 Con referencia a las Figuras 8 y 9, en una realización, un neumático, T, se puede marcar con un punto de equilibrio pesado, que se muestra generalmente en THP, y la llanta, W, se puede marcar con un punto de equilibrio pesado, que se muestra generalmente en WHP. De acuerdo con lo anterior, en una realización, la porción de tenaza 60 puede incluir, por ejemplo, un sensor óptico que determina/detecta ambos puntos de equilibrio pesados THP, WHP. Entonces, luego de determinar la ubicación de los puntos de equilibrio pesados THP, WHP, la porción de tenaza 60 puede rotar la llanta, W, de acuerdo con la dirección de la flecha, R_W (que también se muestra en la Figura 7), de tal manera que los puntos de equilibrio pesados THP, WHP se desplazan de uno a otro en aproximadamente 180° , como se ve, por ejemplo, en la Figura 9.

20 Como se ve en la Figura 10, luego de compensar los puntos de equilibrio pesados THP, WHP aproximadamente 180° , la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 22 se puede mover en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección de la flecha, RA, que se muestra generalmente en RA', de tal manera que el neumático, T, no se sujeta más por la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22. Con la porción de tenaza 60 todavía fija a la llanta, W, el brazo robótico 52 puede mover el conjunto de neumático y rueda no inflado a la subestación de inflado 18 para inflar el conjunto de neumático y rueda no inflado.

25 Aunque se ha descrito anteriormente que se evita que el neumático, T, rote alrededor del eje, A-A, como la llanta, W, se permite que rote alrededor del eje, A-A, se apreciará que la invención no se limita a la metodología descrita anteriormente. Por ejemplo, se apreciará que, en una realización alternativa, una o más de la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 pueden sujetar y rotar el neumático, T, alrededor del eje, A-A, ya que el brazo robótico 52 retiene la llanta, W, en una posición fija de tal manera que se evita que la llanta, W, rote alrededor del eje, A-A. Con el fin de permitir la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático 20, 22 para rotar el neumático, T, uno o más componentes de la subestación de montaje e indexación 16 pueden rotar alrededor del eje, A-A, ya que la llanta, W, se mantiene en una posición axialmente fija mediante el brazo robótico 52. Adicionalmente, en una realización, se apreciará que el neumático, T, y la llanta, W, se puede rotar, en direcciones opuestas, alrededor del eje, A-A, de tal manera que los puntos de equilibrio pesados THP, WHP se pueden desplazar aproximadamente 180° . De esta manera, se apreciará que se puede fijar ya sea uno del neumático, T, y la llanta, W, alrededor del eje, A-A, mientras que el otro se ajusta de forma giratoria, o, alternativamente, tanto el neumático, T, como la llanta, W, se pueden ajustar en forma giratoria en direcciones opuestas con el fin de compensar los puntos de equilibrio pesados THP, WHP mediante aproximadamente 180° .

40 Con referencia a las Figuras 11-19, una subestación de montaje e indexación 106 de una estación de trabajo de única celda para procesar un conjunto de neumático y rueda, TW, que incluye un neumático, T, y una llanta, W, se muestra de acuerdo con una realización. En una realización, un brazo robótico se muestra generalmente en 152 e incluye, por ejemplo, una porción de brazo 158 y una porción de tenaza 160. El brazo robótico 152 es sustancialmente similar al brazo robótico 58 descrito anteriormente, y, como tal, la operación específica del brazo robótico 152 no se describe en detalle adicional. En una realización, la subestación 106 también incluye una plataforma 124 que tiene una superficie 126. En una realización, la plataforma 124 puede ser soportada por las patas 128.

45 En una realización, una pluralidad de muescas 130 se extiende axialmente lejos de la superficie 126. En una realización, cada muesca 130 se define por una superficie superior, que se muestra en 132. En una realización, se define una o más de la pluralidad de muescas 130 para tener un coeficiente de fricción, k, que es mayor de cero (es decir, $k > 0$).

50 En una realización, se puede proporcionar el coeficiente de fricción, k, que es mayor de cero al formar las muescas 130 desde un material que incluye un coeficiente de fricción mayor de cero. De acuerdo con lo anterior, en una realización, una o más de la pluralidad de muescas 130 se puede formar a partir de, por ejemplo, caucho, plástico, metal, madera, o similares.

55 En adición a, o alternativamente, en lugar de un material que define el coeficiente de fricción, k, en una realización, se puede proporcionar el coeficiente de fricción, k, mayor de cero mediante la estructura de la pluralidad de muescas 130. Con referencia a las Figuras 12A-12C, una vista en sección alargada de las muescas 130 se muestra de acuerdo con una realización. Como se ve en la Figura 12A, en una realización, la superficie superior 132 puede incluir una superficie sustancialmente plana 134. Como se ve en la Figura 12B, en una realización, la superficie superior 132 puede incluir un recubrimiento de material pegajoso, de fricción que se muestra generalmente en 136.

Como se ve en la Figura 12C, en una realización, la superficie superior 132 puede incluir una superficie no plana 138, tal como, por ejemplo, una superficie de diente de sierra, irregular.

En una realización la subestación 106 se puede operar como sigue. Con referencia a la Figura 11, en una realización, la porción de tenaza 160 retiene la llanta, W, y la llanta, W, asegura débilmente un neumático no inflado, T. Con referencia a las Figuras 13-14, el brazo robótico 152 luego ubica la llanta, W, y el neumático, T, próximos a la plataforma 124 al mover la llanta, W, y el neumático, T, de acuerdo con la dirección de la flecha, X, hasta la primera superficie de pared lateral, T_{S1}, del neumático, T, entra en contacto con la superficie superior 132 de cada una de la pluralidad de muescas 130.

Como se ve en la Figura 15, al llevar la primera superficie de pared lateral, T_{S1}, del neumático, T, en contacto con la superficie superior 132 de cada una de la pluralidad de muescas 130, una primera superficie de pared lateral, W_{S1}, de la llanta, W, se separa de la superficie 126 de la plataforma 124 en una distancia, d. Adicionalmente, como se ve en la Figura 17, ya que el brazo robótico 152 se mueve adicionalmente de acuerdo con la dirección de la flecha, X, la distancia, d, se reduce adicionalmente.

Adicionalmente, como se ve en las Figuras 15- 18, cuando el brazo robótico 152 continua moviendo la llanta, W, y el neumático, T, de acuerdo con la dirección de la flecha, X, el brazo robótico 152 rota la llanta, W, y el neumático, T, de acuerdo con la dirección de las flechas, R_W, R_T. Como se ilustra, la porción de tenaza 160 se fija de forma removible a la llanta, W, y un reborde, T_B, del neumático, T, engancha una circunferencia, W_C, de la llanta, W, de tal manera que la rotación del brazo robótico 152 imparte rotación a la llanta, W, de acuerdo con la dirección de la flecha, R_W, que luego imparte rotación al neumático, T, de acuerdo con la dirección de la flecha, R_T.

Con referencia a las Figuras 19 y 20, al mover adicionalmente el brazo robótico 152 de acuerdo con la dirección de la flecha, X, la distancia, d, se reduce adicionalmente hasta la primera superficie de pared lateral, W_{S1}, de la llanta, W, se ubica sustancialmente adyacente a, pero en la distancia, d, separada de la superficie 126 de la plataforma 124; de acuerdo con lo anterior, cuando se posiciona como se muestra en las Figuras 19 y 20, el reborde, T_B, del neumático, T, ya no engancha la circunferencia, W_C, de la llanta, W, de tal manera que rotación del brazo robótico 152 aún imparte rotación a la llanta, W, de acuerdo con la dirección de la flecha, R_W, aunque no imparte rotación al neumático, T, de acuerdo con la dirección de la flecha, R_T. Por lo tanto, el neumático, T, ya no se engancha con la llanta, W, sino que más bien, se soporta en la superficie superior 132 de la pluralidad de muescas 130 en posición rotacionalmente fija mientras que la llanta, W, se puede volver a formar giratoriamente por el brazo robótico 152. Sin embargo, en una realización, se apreciará que la constante de fricción, k, ayuda a prevenir o reducir sustancialmente la rotación del neumático, T, cuando la llanta, W, se posiciona de acuerdo con aquella que se muestra en las Figuras 15-20.

Una vez en posición, como se describió anteriormente en las Figuras 19-20, se puede utilizar un sistema de imagen 175 (ver, por ejemplo, Figuras 11 y 13) de la subestación 106 para identificar el punto de equilibrio pesado marcado del neumático, que se muestra generalmente en THP, y el punto de equilibrio pesado marcado de la rueda, que se muestra generalmente en WHP. Debido a que el neumático, T, ya no puede rotar, el sistema de imagen 175 puede monitorear la relación de los puntos marcados, THP, WHP, con el fin de identificar cuando los puntos marcados, THP, WHP, se compensan entre sí en aproximadamente 180°.

De acuerdo con lo anterior, cuando el brazo robótico 152 ha rotado la llanta, W, alrededor del neumático, T, a una posición cuando los puntos marcados, THP, WHP, se desplazan desde el uno al otro mediante aproximadamente 180° (ver, por ejemplo, Figura 20), el sistema de imagen 175 puede enviar una señal al brazo robótico 152 con el fin de instruir el brazo robótico 152 para detener la rotación de la llanta, W. Una vez ha cesado la rotación de la llanta, W, el brazo robótico 152 se puede mover de acuerdo con la dirección de la flecha, X' (ver, por ejemplo, Figura 19), que se opone sustancialmente a la dirección de la flecha, X, de tal manera que la llanta, W, y el neumático, T, se remueven de la plataforma 124 con puntos de equilibrio pesados, THP, WHP, del neumático, T, y la llanta, W, compensados entre sí en aproximadamente 180°.

Con el fin de permitir la función anteriormente descrita de la subestación 106, se apreciará que la disposición de la pluralidad de muescas 130 se puede separar del eje, A-A, en una forma deseada. Como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 19, la ubicación donde una superficie de pared lateral 140 de la pluralidad de muescas 130 se extiende desde la superficie 126 de la plataforma se debe separar de forma radial desde el eje, A-A, a una distancia mayor que aquella del radio de la llanta, W; como se ilustra, con el fin de permitir que la llanta, W, se posiciona en la distancia, d, que está sustancialmente adyacente a la superficie 126 de la plataforma 124, la llanta, W, no debe enganchar la pluralidad de muescas 130. Por lo tanto, las muescas pueden no interferir con el movimiento axial de la llanta, W, de tal manera que las muescas 130 funcionan al compensar axialmente la ubicación del neumático, T, con respecto a la llanta, W, con el fin de terminar la rotación del neumático, T, con aquella de la llanta, W.

Se ha descrito la presente invención con referencia a determinadas realizaciones de ejemplo de la misma. Sin embargo, será fácilmente evidente para aquellos expertos en la técnica que es posible realizar la invención en formas específicas diferentes de aquellas de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente. Esto se puede

hacer sin apartarse del espíritu de la invención. Las realizaciones de ejemplo son solamente ilustrativas y no se deben considerar restrictivas en ninguna forma. Se define el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes, en lugar de mediante la descripción precedente.

REIVINDICACIONES

1. Una estación de trabajo de única celda (10) para procesar un conjunto de neumático y rueda (TW) que incluye un neumático (T) y una llanta (W), caracterizada porque comprende:

una subestación de montaje e indexación (16, 106) que permite posicionar el neumático luego; y

5 un brazo robótico (52) configurado para interconectarse con la llanta del conjunto de neumático y rueda, el brazo robótico que se configura adicionalmente para:

disponer la llanta dentro de una abertura central definida por el neumático, y

compensar un punto de equilibrio pesado (THP) del neumático y un punto de equilibrio pesado (WHP) de la llanta.

10 2. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la subestación de montaje e indexación (16, 106) incluye

una primera pluralidad de porciones de enganche de neumático (20) que incluye una o más de primeras superficies de enganche de neumático (32), y una segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (22) que incluyen

15 una o más segundas superficies de enganche de neumático (40), en donde la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático sujetan el neumático del conjunto de neumático- llanta.

3. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende adicionalmente

20 una plataforma (24), en donde la plataforma define una o más aberturas radialmente alargadas (26) que se extienden radialmente lejos de un eje central que se extiende a través de la plataforma, en donde la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (20, 22) se disponen de forma ajustable con relación a la plataforma (24).

25 4. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático (20) se disponen de forma ajustable sustancialmente adyacentes a la plataforma (24) próximas a una o más aberturas radialmente alargadas (26), en donde la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (22) se disponen de forma ajustable a una distancia lejos de la plataforma (24).

5. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde cada una de la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (22) incluyen

una porción de brazo (34), y

30 una porción de cabeza (36) conectada a la porción de brazo (34), en donde cada porción de cabeza (36) define una de dichas una o más segundas superficies de enganche de neumático (40).

6. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 2 que comprende adicionalmente

medios para ajustar (30) la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático (20) en un dirección radial; y

35 medios para ajustar (30) la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (22) en más de una dirección que incluye un segmento de dirección radial (RA_R), un segmento de dirección axial (RA_A), y un segmento de dirección compuesto (RA_{RA}) definido por un componente radial, y un componente axial.

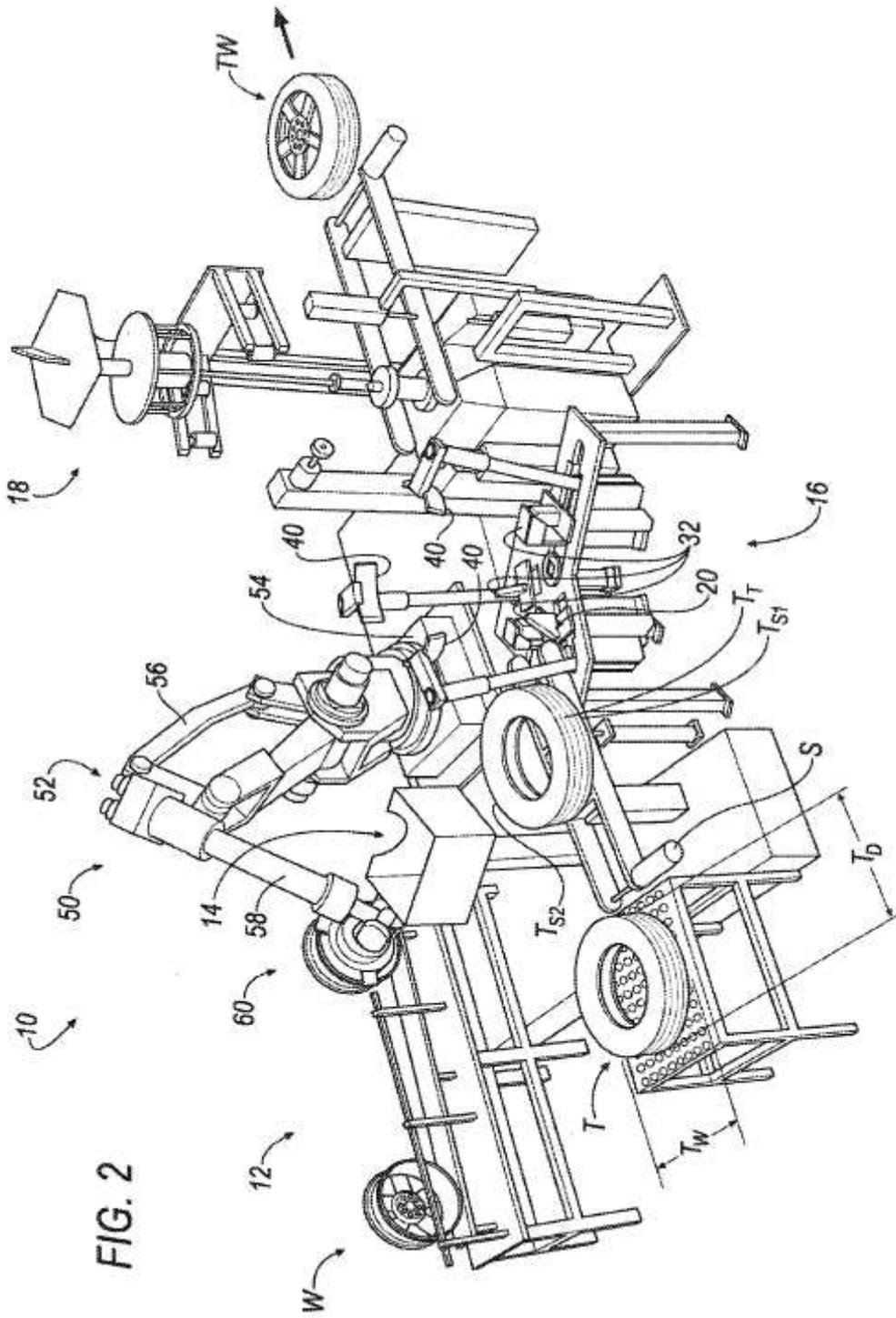
7. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde los medios para ajustar (30) la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (20, 22) incluyen

uno o más accionadores (30) conectados a la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (20, 22).

40 8. La estación de trabajo de única celda (10) de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende adicionalmente

medios para determinar (S) una o más características del neumático (T), en donde los medios para determinar (S) incluye

- 5 uno o más sensores característicos de neumático (S) conectados a uno o más accionadores (30), en donde uno o más sensores característicos de neumático (S) proporcionan datos característicos neumáticos para un procesador conectado a uno o más accionadores (30), en donde los datos incluyen una o más características del neumático (T), en donde una o más características incluyen un diámetro del neumático (T) y un ancho del neumático (T), en donde los medios para ajustar (30) la primera pluralidad de porciones de enganche de neumático en la dirección radial y los medios para ajustar la segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (20) en más de una dirección son sensibles a los datos característicos del neumático recibidos en el procesador.
- 10 9. Un método para procesar un conjunto de neumático y rueda (TW) que incluye un neumático (T) y una llanta (W), caracterizado porque comprende:
- posicionar una primera superficie de pared lateral (T_{S1}) de un neumático (T) adyacente a una subestación de montaje e indexación (16, 106);
- asegurar una llanta (W) a un brazo robótico (52);
- 15 utilizar el brazo robótico para disponer la llanta (W) dentro de una abertura central definida por el neumático (T); y
- utilizar el brazo robótico para compensar un punto de equilibrio pesado (THP) del neumático (T) y un punto de equilibrio pesado (WHP) de la llanta (W).
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde, después de la etapa de disposición y antes de la etapa de compensación, que comprende adicionalmente la etapa de
- 20 sujetar el neumático (T) con la subestación de montaje e indexación (16, 106) para
- evitar rotación del neumático (T) con relación a la llanta (W); y
- rotar la llanta (W) con relación al neumático (T) con el brazo robótico (52).
11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde, después de la etapa de disposición y antes de la etapa de compensación, que comprende adicionalmente la etapa de
- 25 utilizar el brazo robótico (52) para
- evitar la rotación de la llanta (W) con relación al neumático (T); y
- rotar el neumático (T) con relación a la llanta (W) con uno o más componentes de la subestación de montaje e indexación (16, 106).
- 30 12. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde, después de la etapa de disposición y antes de la etapa de compensación, que comprende adicionalmente la etapa de
- rotar el neumático (T) en una primera dirección con la subestación de montaje e indexación (16, 106); y
- rotar la llanta (W) en una segunda dirección con el brazo robótico (52), en donde la primera dirección se opone a la segunda dirección.
- 35 13. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde, antes de la etapa de posicionamiento, que comprende adicionalmente las etapas de determinar una característica del neumático (T); y
- ajustar radialmente una primera pluralidad de porciones de enganche de neumático (20) de la subestación de montaje e indexación (16, 106).
- 40 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde, después de la etapa de posicionamiento, que comprende adicionalmente la etapa de posicionar una segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (22) adyacentes a una segunda superficie de pared lateral (T_{S2}) de un neumático (T), en donde la primera superficie de pared lateral (T_{S1}) se opone a la segunda superficie de pared lateral (T_{S2}); y sujetar el neumático (T) con la primera y segunda pluralidad de porciones de enganche de neumático (20, 22).



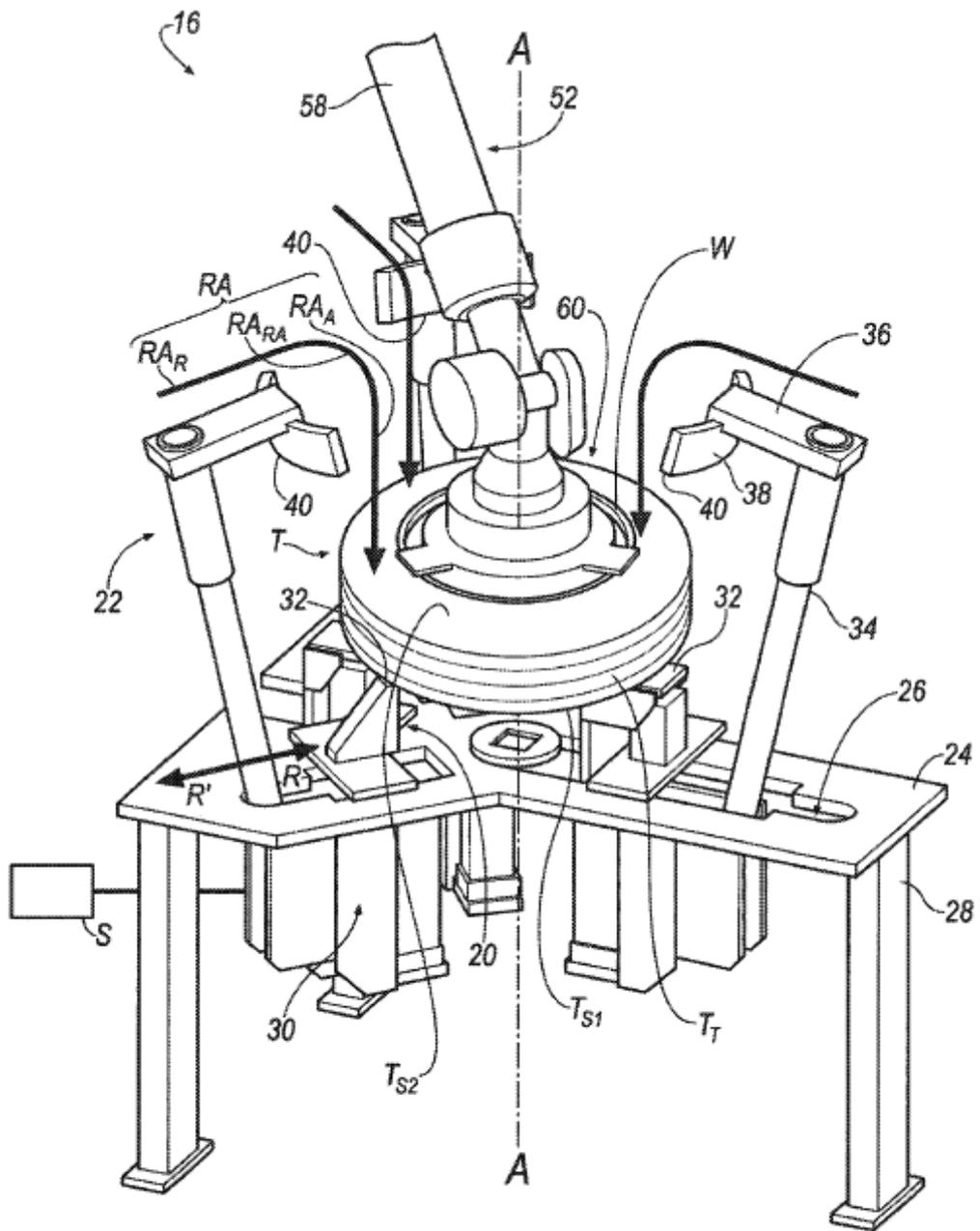


FIG. 5

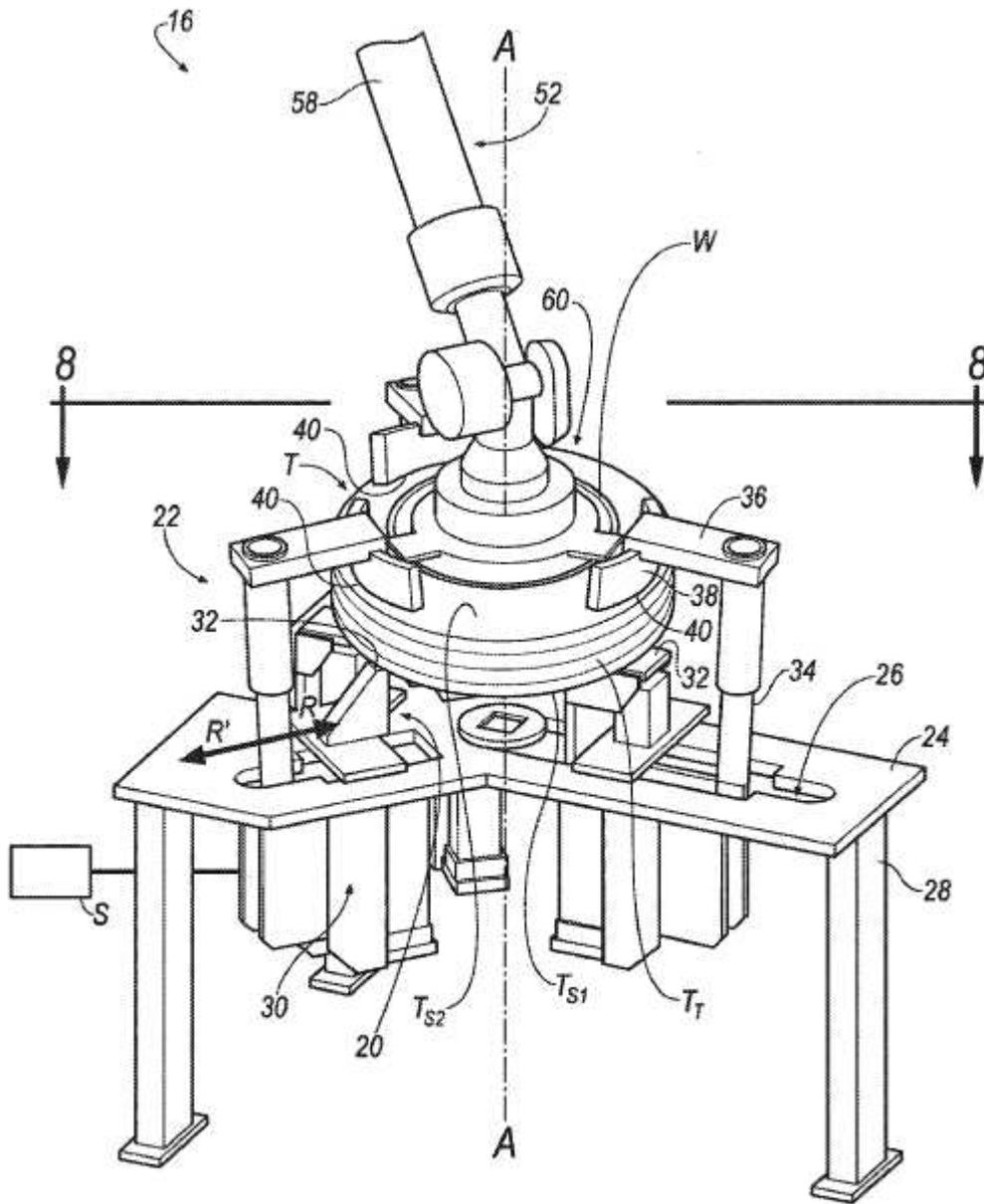


FIG. 6

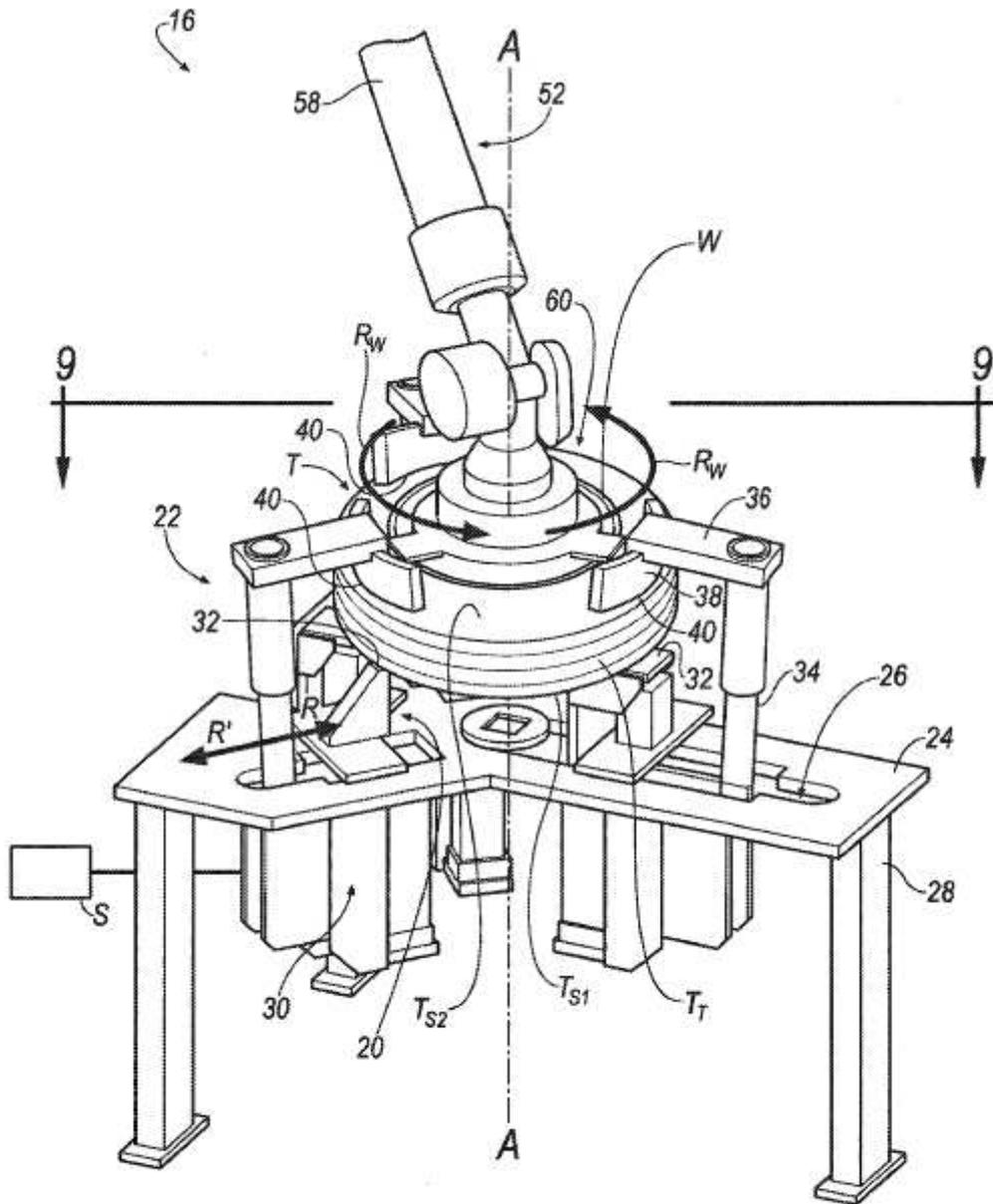


FIG. 7

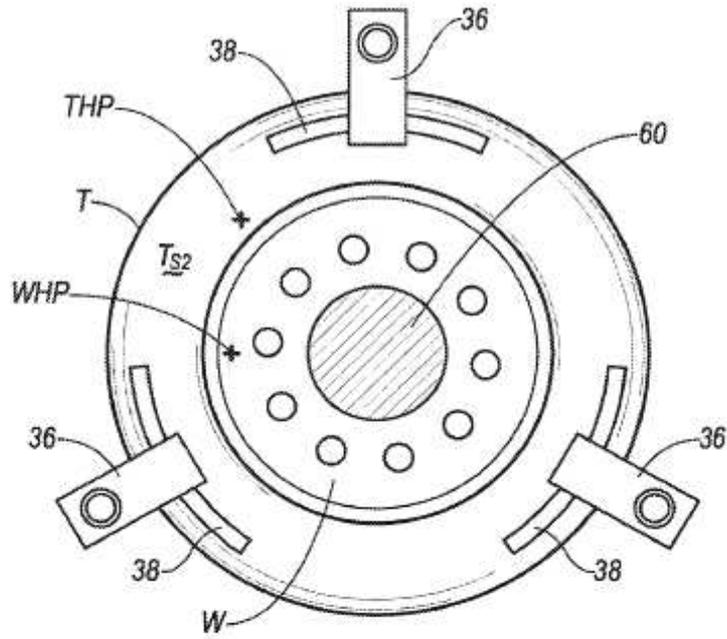


FIG. 8

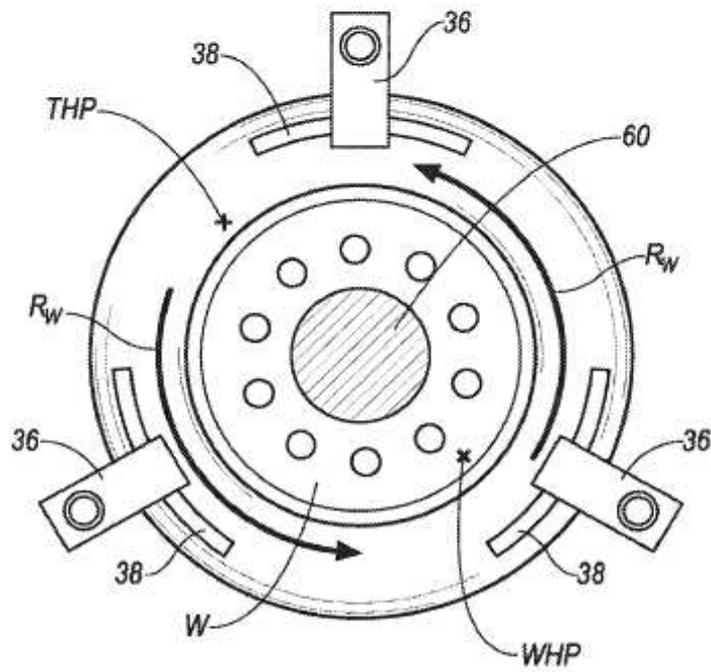


FIG. 9

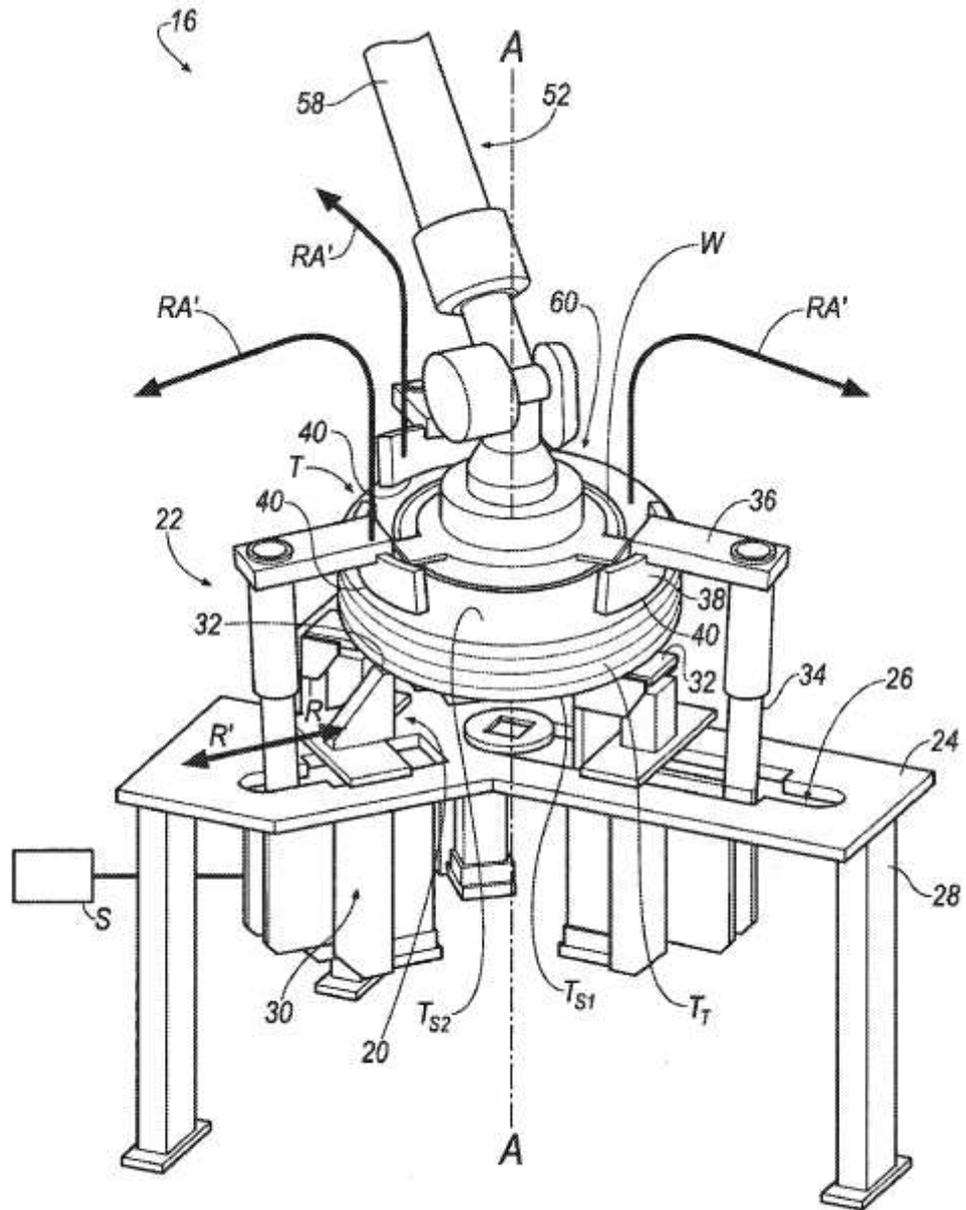


FIG. 10

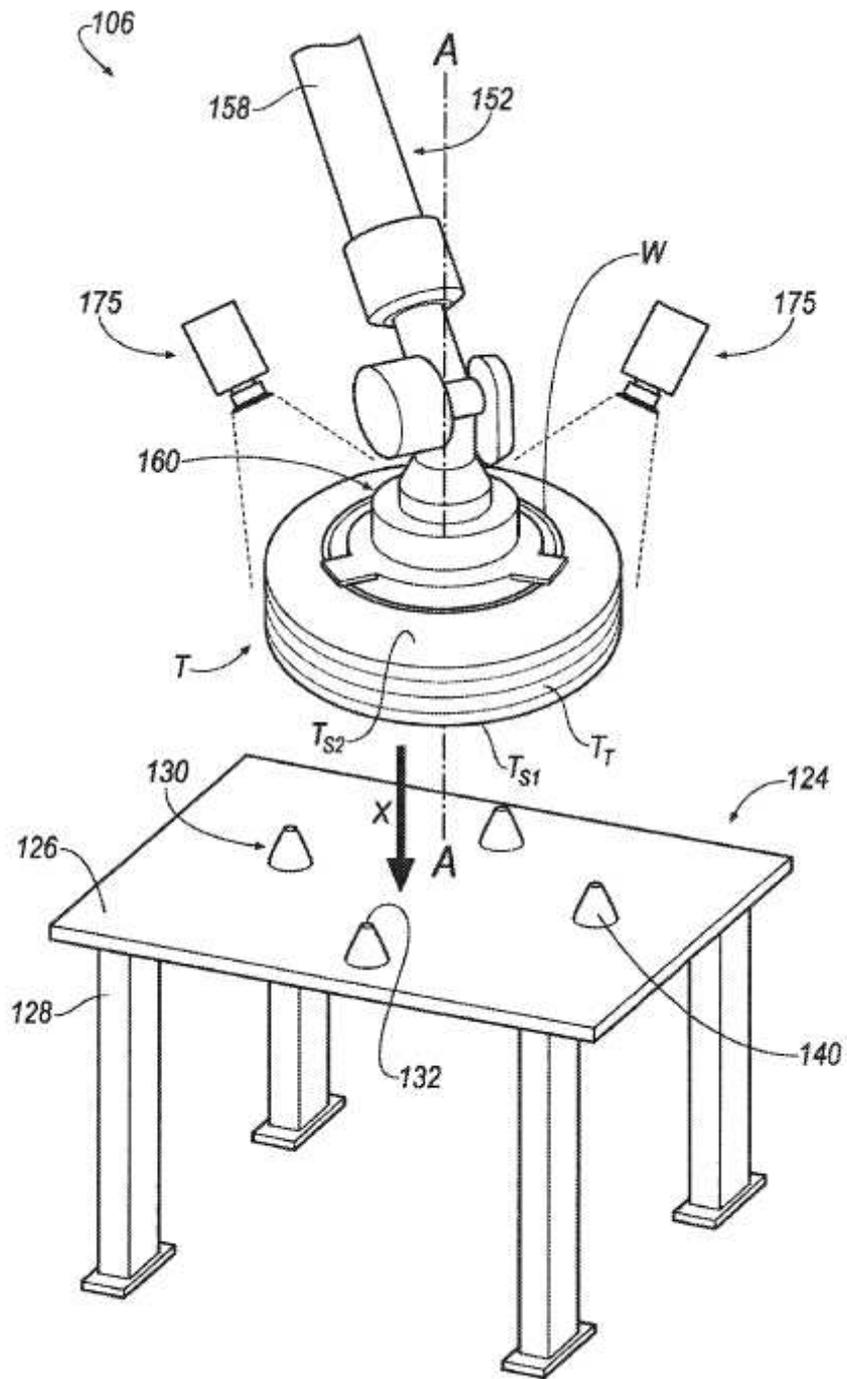


FIG. 11

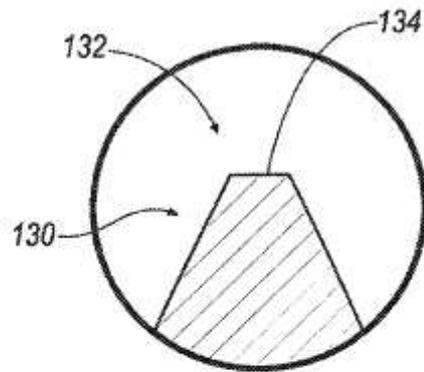


FIG. 12A

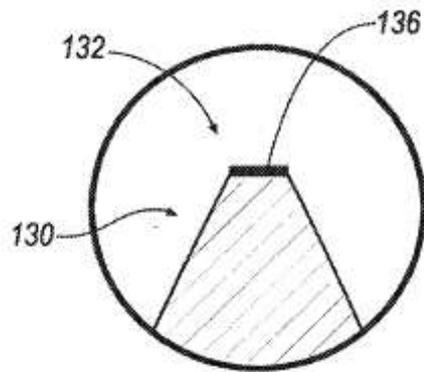


FIG. 12B

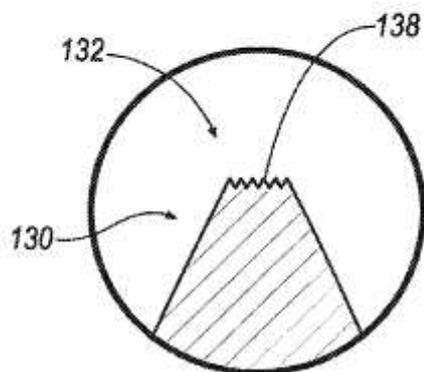


FIG. 12C

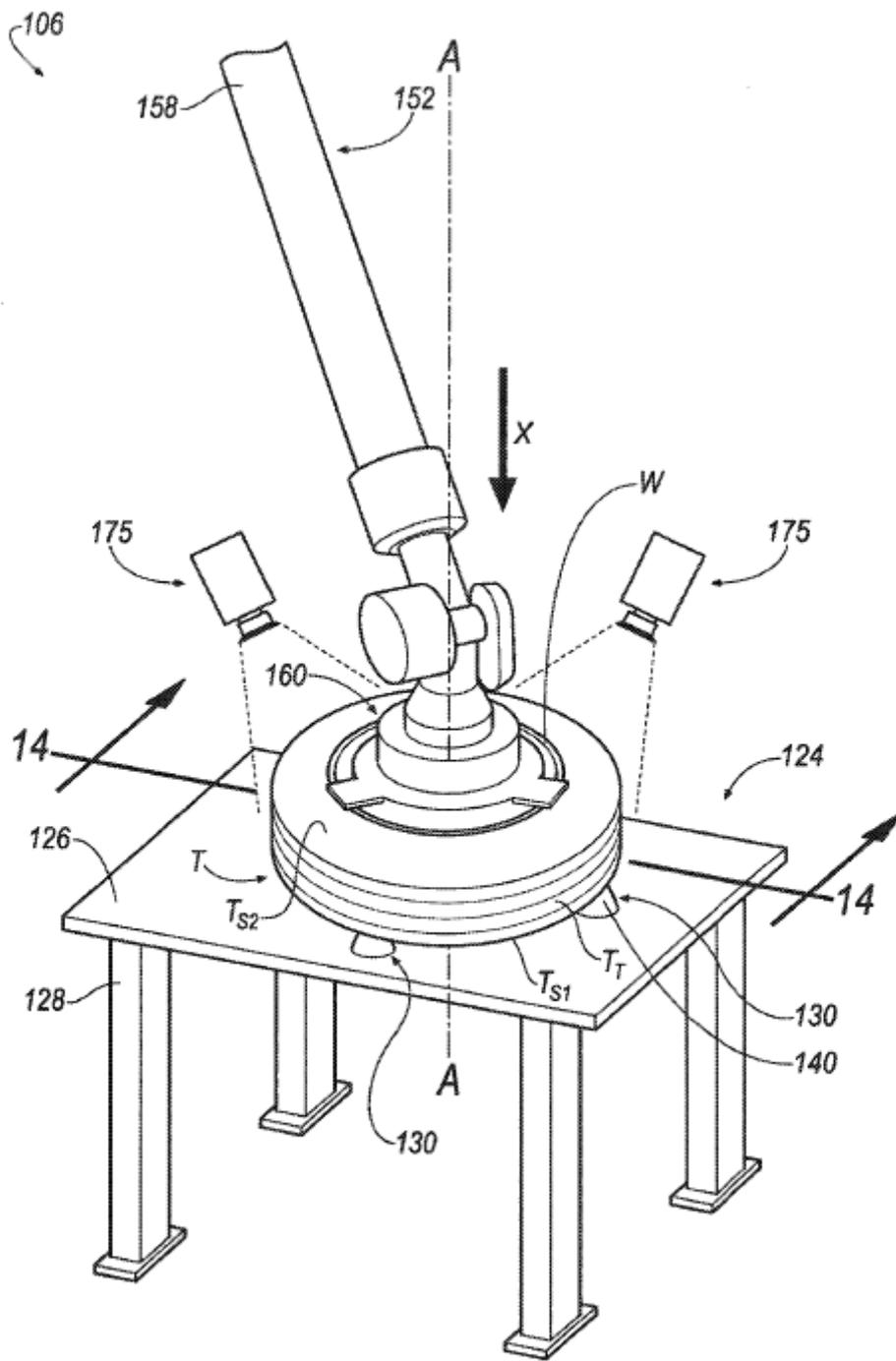


FIG. 13

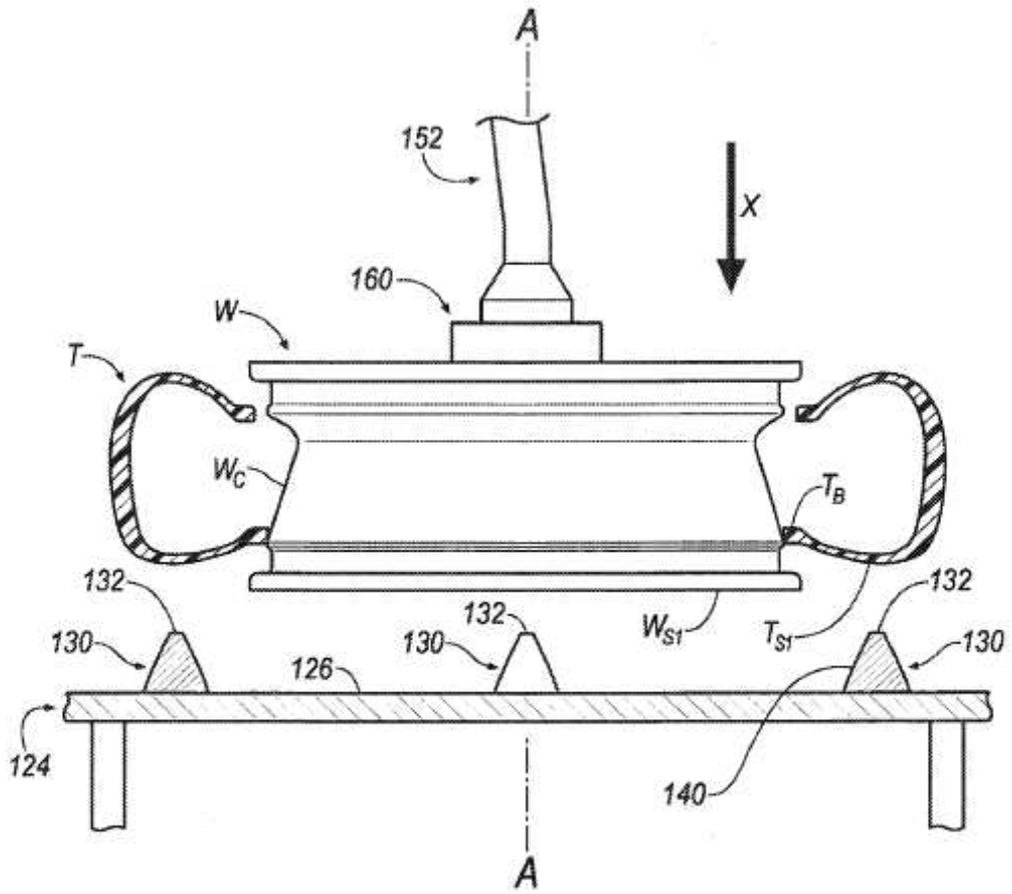


FIG. 14

