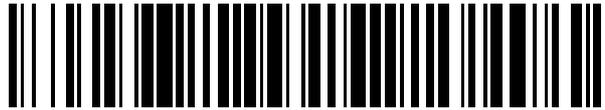


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 158**

51 Int. Cl.:

**B60C 25/132** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2008 E 08253216 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **08.04.2009 EP 2045107**

54 Título: **Sistema y método para ensamblar un neumático y una rueda**

30 Prioridad:

**02.10.2007 US 976964**

**21.05.2008 US 54988**

**23.09.2008 US 236162**

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

**08.02.2013**

73 Titular/es:

**ANDROID INDUSTRIES LLC (100.0%)  
2155 EEXECUTIVE HILLS DRIVE  
AUBURN HILLS, MICHIGAN 48326, US**

72 Inventor/es:

**LAWSON, LAWRENCE J;  
REECE, ROBERT;  
REECE, LAWRENCE L y  
STANDEN, RICHARD J**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 395 158 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**

Sistema y método para ensamblar un neumático y una rueda

Solicitud relacionada

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional Estadounidense números de serie 60/976,964 presentada en Octubre 2, 2007 y 61/054,988 presentada en Mayo 21, 2008.

Campo de la invención

La descripción se relaciona con ensamblajes de rueda-neumático y con un sistema y método para ensamblar un neumático y una rueda.

Descripción de la técnica relacionada

10 Se conoce en la técnica el ensamble de un neumático y una rueda en diversas etapas. Usualmente, las metodologías convencionales que conducen dichas etapas requieren una inversión significativa de capital y supervisión humana. La presente invención supera las desventajas asociadas con la técnica anterior al establecer un sistema y método simple para ensamblar un neumático y una rueda juntos.

15 El documento DE 102005001212 describe un aparato para ensamblar un neumático en una rueda que comprende una guía mecánica, estación de mojado, transportador y equipo de manipulación para mover una rueda desde el transportador hasta la estación de mojado antes de ensamblar el neumático en la guía mecánica. Este documento muestra todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona un sistema que comprende:

una estación de trabajo de celda única que incluye una pluralidad de subestaciones,

20 un dispositivo robótico que tiene un aparato para retener un primer componente de una primera subestación en dicha pluralidad de subestaciones y que presenta el primer componente a por lo menos una segunda y una tercera subestación en dicha pluralidad de subestaciones sin liberar el primer componente,

en donde por lo menos una de dicha segunda o tercera subestaciones presenta un segundo componente a dicho aparato, y;

25 en donde dicho aparato se une a dicho primer y segundo componentes,

en donde dicho primer componente incluye uno de un neumático y una rueda y en donde el segundo componente incluye el otro del neumático y la rueda,

en donde la pluralidad de subestaciones incluye por lo menos una subestación que infla el neumático, caracterizado porque la subestación que infla el neumático incluye un inflador de sello abatible,

30 en donde el inflador de sello abatible engancha un asiento de llanta de la rueda en una primera dirección sustancialmente axial antes de inflar el neumático,

en donde el inflador de sello abatible engancha el asentamiento de talón de la rueda en una segunda dirección sustancialmente axial una vez se infla el neumático,

35 en donde la segunda dirección sustancialmente axial está sustancialmente opuesta a la primera dirección sustancialmente axial.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención se proporciona un método para ensamblar un neumático y una rueda, que comprende las etapas de:

proporcionar una estación de trabajo de celda única que incluye:

un dispositivo robótico que tiene un aparato para retener un primer componente, y

40 una pluralidad de subestaciones;

acoplar el aparato en forma liberable a una rueda en una primera subestación en dicha pluralidad de subestaciones;

mover la rueda a por lo menos una segunda y una tercera subestación en dicha pluralidad de subestaciones sin liberar la rueda del aparato, en donde la etapa de mover comprende adicionalmente las etapas de:

mover la rueda a una subestación de montaje de rueda y neumático de la pluralidad de subestaciones;

5 montar un neumático a la rueda;

mover la rueda a una subestación que infla un neumático de la pluralidad de subestaciones; e

10 inflar el neumático montado en la rueda, caracterizado porque la subestación que infla el neumático incluye un inflador de sello abatible, en donde el inflador de sello abatible engancha un asentamiento de talón de la rueda en una primera dirección sustancialmente axial antes de inflar el neumático, en donde el inflador de sello abatible engancha el asentamiento de talón de la rueda en una segunda dirección sustancialmente axial una vez se infla el neumático, en donde la segunda dirección sustancialmente axial está sustancialmente opuesta a la primera dirección sustancialmente axial.

Breve descripción de los dibujos

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

15 La figura 1 es una vista ambiental de una estación de trabajo de celda única para ensamblar un neumático y una rueda de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

Las figuras 2A-J ilustran vistas ambientales de una estación de trabajo de celda única para ensamblar un neumático y una rueda de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

20 La figura 3A ilustra una vista en perspectiva en explosión de una porción de mordaza de la estación de trabajo de celda única de las figuras 2A-2J de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

La figura 3B ilustra una vista en perspectiva ensamblada de la porción de mordaza de la figura 3A de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

Las figuras 3C-3E ilustran vistas superiores de la porción de mordaza de la figura 3B de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

25 Las figuras 4A-4D ilustran vistas laterales de una subestación de montaje de neumático de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención;

Las figuras 4E-4H ilustran vistas laterales de un subestación de montaje de neumático de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención; y

30 Las figuras 5A-5R ilustran vistas laterales de una subestación de inflado de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención.

Descripción detallada de la invención

35 Las figuras ilustran una realización de ejemplo de un aparato y método para ensamblar un neumático y rueda de acuerdo con una realización de la invención. Con base en lo anterior, se entiende de manera general que la nomenclatura utilizada aquí es simplemente para conveniencia y los términos utilizados para describir la invención se les debe dar el sentido más amplio por parte del experto en la técnica.

40 En una realización, los sistemas mostrados en las figuras 1 y 2A-2J se pueden denominar como estaciones de trabajo de "celda única" 100, 200. En la descripción anterior, se apreciará que el término "celda única" indica que la estación de trabajo 100, 200 produce el ensamble de neumático- rueda, TW (por sus siglas en inglés), sin requerir una pluralidad de estaciones de trabajo discretas, sucesivas que de otra forma se pueden disponer en una línea de ensamble convencional de tal manera que un ensamble de neumático-rueda parcialmente ensamblado es "transferido" a lo largo de la línea de ensamble (es decir, "transferido" significa que una línea de ensamble requiere un ensamble de neumático-rueda parcialmente ensamblado que va a ser retenido por una primera estación de trabajo de una línea de ensamble, trabajada, y liberada a una estación de trabajo posterior en la línea de ensamble para procesamiento adicional).

- Por el contrario, la estación de trabajo de celda única 100, 200 proporciona una estación de trabajo que tiene una pluralidad de sub-estaciones 104a-104g, cada una realiza una tarea específica en el proceso de ensamblar un neumático y una rueda, TW. Este proceso de ensamble tiene lugar cuando la "transferencia" del neumático y/o rueda se minimiza o elimina completamente. Como tal, la estación de trabajo de celda única novedosa 100, 200 reduce significativamente el coste e inversión asociados con la posesión/alquiler de los bienes raíces asociados con una línea de ensamble de neumático-rueda convencional que también proporciona mantenimiento para cada estación de trabajo individual que define la línea de ensamble. Sin embargo, la inversión de capital y supervisión humana se reduce significativamente cuando se emplea una estación de trabajo de celda única 100, 200 en la fabricación de ensambles de neumático-rueda, TW.
- 5
- 10 Con referencia a la figura 1, se muestra de manera general un sistema para ensamblar un neumático y una rueda, TW, 100 de acuerdo con una realización. El sistema 100 incluye un dispositivo 102. En la operación, el dispositivo recibe y retiene una rueda, W (por su inicial en inglés), que comprende eventualmente parte de un ensamble de rueda-neumático, TW. La capacidad del dispositivo 102 para retener la rueda, W, a través de una parte de o el proceso de ensamble completo minimiza o elimina la necesidad de "transferencia" de un ensamble de neumático-rueda parcialmente ensamblado a una estación de trabajo posterior.
- 15
- En la operación, el dispositivo 102 se inicializa para comenzar la operación de ensamble en una primera subestación 104a en donde el dispositivo 102 recibe y retiene una rueda, W. La subestación 104a se denomina aquí adelante como una subestación de depósito de rueda.
- 20 La rueda, W, puede avanzar hacia el dispositivo 102 de una cinta transportadora, C1, o alternativamente, el dispositivo 102 puede recuperar la rueda, W, de un recipiente, tolva, o similares (no mostrado).
- Como se ve en la figura 1, el dispositivo 102 puede incluir una mordaza 106, pinza, u otros medios para asegurar la rueda, W. En una realización, a través de dos o más etapas de ensamble, el dispositivo 102 no libera la rueda, W, desde la mordaza 106 hasta el ensamble de neumático-rueda, TW, que se ha procesado por dos o más subestaciones 104a-104g. Este método minimiza o elimina la transferencia del ensamble de neumático-rueda, TW, a estaciones de trabajo posteriores en el proceso de fabricación.
- 25
- Una realización para ensamblar un neumático y una rueda, TW, con la estación de trabajo de celda única 100 no se proporciona en la descripción anterior. Una vez el dispositivo 102 asegura la rueda, W, en la subestación de depósito de la rueda 104a, el dispositivo 102 luego avanza desde la subestación de depósito de la rueda 104a hasta una subestación de retacado 104b. En la subestación de retacado 104b, se recupera un bástago de válvula, V, de un recipiente, tolva, H, o similares y se inserta a través de un agujero o pasaje formado en la rueda, W. La subestación de retacado 104b puede incluir un aparato de retacado (no mostrado) que recupera el bástago de válvula, V, de la tolva, H, para inserción posterior del bástago de válvula, V, a través del agujero o pasaje en la rueda, W.
- 30
- Una vez se asegura el bástago de válvula, V, a la rueda, W, en la subestación 104b, el dispositivo 102, que incluye la rueda, W, con el bástago de válvula, V, se une a la misma, luego avanza a una subestación de depósito de neumático y subestación de montaje 104c. En la subestación de depósito de neumático y de montaje 104c, se recupera un neumático, T (por su inicial en inglés), de un depósito que incluye una cinta transportadora, C2, recipiente, tolva, o similares. Luego el neumático, T, se proporciona o de otra forma se une cerca a la circunferencia de la rueda, W, en la subestación de depósito y montaje 104c. Si se desea, la subestación de depósito de neumático y de montaje 104c puede incluir un dispositivo, tal como, por ejemplo, rodillos, que impulsan el neumático, T, en la rueda, W. Alternativamente, el dispositivo 102 puede impulsar la rueda, W, en el neumático, T. Se muestran y se describen aspectos específicos de la invención asociados con el montaje del neumático, T, a la rueda, W, en las figuras 4A-4H.
- 35
- 40
- Una vez se monta el neumático, T, en la rueda, W, en la subestación de depósito y de montaje 104c, el dispositivo 102 luego avanza a una subestación de marcación y acoplamiento 104d. En la subestación de marcación y acoplamiento, 104d, el alto punto de variación de fuerza radial del neumático, T, y el bajo punto de excentricidad radial de la rueda, W, se ubican y marcan respectivamente. Las marcas pueden ser temporales o permanentes. Luego, la marcación en cada uno del neumático, T, y la rueda, W, se desfasan angularmente entre sí en aproximadamente 180° para minimizar las variaciones de fuerza y/o desequilibrio del ensamble de neumático-rueda, TW.
- 45
- 50
- Una vez el neumático, T, y la rueda, W, se marcan y acoplan en la subestación 104d, el dispositivo 102 luego avanza a una subestación de inflado 104e. En la subestación de inflado 104e, en una realización, se proporciona una fuente de fluido de alta presión, F, para comunicación con el bástago de válvula, V, montado en la rueda, W. Una vez en comunicación con el bástago de válvula, V, el fluido de la fuente de fluido de alta presión, F, fluye a través del bástago de válvula, V, con el fin de inflar el neumático, T, que se une a la rueda, W. Aunque se describió anteriormente que el inflado del ensamble de rueda-neumático, TW, se proporciona por vía del bástago de válvula,
- 55

V, se apreciará que el ensamble de neumático-rueda, TW, se puede inflar de otra forma. En una realización, se muestran y se describen aspectos específicos de la invención asociados con el inflado del ensamble de neumático-rueda, TW, por ejemplo, en las figuras 5A-5R.

5 Una vez se infla, como se desea, en la subestación de inflado 104e, el dispositivo 102 avanza hasta una subestación de asentamiento de talón 104f. En la subestación de asentamiento de talón 104f, los talones del neumático, T, se asientan positivamente contra los asentamientos de talón respectivos (no mostrados) de la rueda, W, de tal manera que las burbujas de aire, contaminantes, y similares que se pueden disponer o atrapar entre el talón del neumático y el asentamiento de talón se retiran de este.

10 Después que se asientan los talones de neumático en los asentamientos de talón de la rueda en la subestación de asentamiento de talón 104f, el dispositivo 102 avanza a una subestación de balance 104g. En la subestación de balance 104g, en el ensamble de neumático-rueda, TW, se balancea estáticamente o dinámicamente al aplicar pesos de corrección, B, al borde interno y externo de la rueda, W, para reducir el efecto de desequilibrio del ensamble de neumático-rueda, TW.

15 Aunque se muestra que la estación de trabajo de celda única 100 incluye las subestaciones 104a-104g, se apreciará que la disposición y el número de sub-subestaciones 104a-104g no se limita a las que se muestran en la realización ilustrada. Por ejemplo, se apreciará que la subestación de inflado 104e puede preceder a la subestación de marcación y acoplamiento 104d.

20 Adicionalmente, se apreciará que la estación de trabajo de celda única 100 puede incluir pocas subestaciones 104a-104g que aquellas que se muestran en la realización ilustrada. Por ejemplo, la subestación de retacado 104b se puede eliminar de tal manera que la subestación de depósito de la rueda 104a puede incluir ruedas, W, que ya se han pre-retacado.

25 Con referencia ahora a las figuras 2A-2J, se muestra una estación de trabajo de celda única para ensamblar un neumático y una rueda, TW, de manera general en 200 de acuerdo con una realización. La estación de trabajo de celda única 200 incluye un dispositivo 202 que coopera con una pluralidad de subestaciones 204a-204f que realizan cada una una tarea específica en el proceso de ensamblar un neumático y una rueda, TW.

30 Como se ve en la figura 2A, el dispositivo 202 en la estación de trabajo de celda única 200 puede incluir un brazo robótico 202 que se ubica en una posición sustancialmente central con relación a la pluralidad de subestaciones 204a-204f ubicadas en una propiedad raíz. En la figura 2A, se muestra el brazo robótico 202 en una posición inactiva, en reposo. El brazo robótico 202 puede incluir, por ejemplo, una porción base 206, una porción de cuerpo 208 conectada a la porción base 206, una parte de brazo 210 conectada a la porción de cuerpo 208 y una porción de mordaza 212 conectada a la parte de brazo 210.

35 La porción de cuerpo 208 se conecta en forma rotatoria a la porción base 206 de tal manera que la porción de cuerpo 208 se puede pivotar 360° con relación a la porción base 206. Adicionalmente, la porción de cuerpo 208 puede estar de manera general articulada a la porción base 206 que tiene, por ejemplo, brazos tipo tijera articulados de tal manera que la porción de cuerpo 208 se puede articular verticalmente hacia arriba o hacia abajo con relación a la porción base 206.

40 La parte de brazo 210 se conecta a la porción de cuerpo 208 de tal manera que la parte de brazo 210 se puede articular en cualquier posición hacia arriba o hacia abajo deseable con relación a la porción de cuerpo 208. Similar a la conexión giratoria de la porción base 206 y la porción de cuerpo 208, la porción de mordaza 212 se puede conectar de manera giratoria a la parte de brazo 210 de tal manera que la porción de mordaza 212 se puede pivotar 360° con relación a la parte de brazo 210. Los movimientos de las porciones 208-212 se pueden controlar manualmente con una palanca de mando (no mostrado), o, alternativamente, automáticamente por medio de almacenamiento lógico en un controlador que tiene un procesador (no mostrado).

45 En la siguiente descripción, se apreciará que los movimientos prescritos de la porción de cuerpo 208 con relación a la porción base 206 pueden haber ocurrido antes, durante o después de un movimiento descrito de la parte de brazo 210 y/o la porción de mordaza 212. Por ejemplo, la porción de cuerpo 208 se puede haber girado, articulado o similares con el fin de ubicar el brazo y las partes de mordaza 210, 212 en una posición deseada o próxima a la subestación particular 204a-204e.

50 Todavía con referencia a la figura 2A, se muestra una pluralidad de ruedas, W, dispuestas en una subestación de depósito de rueda 204a. De acuerdo con una realización, se ilustra la subestación de depósito de la rueda 204a que incluye, por ejemplo, un estante 214; sin embargo, se apreciará que la subestación de depósito de la rueda 204a puede incluir un transportador sinfin o similares.

Adicionalmente, como se ve en la figura 2A, se muestra una pluralidad de neumáticos, T, en una subestación de depósito de neumático 204b. De acuerdo con una realización, el subestación de depósito de neumático 204b incluye un estante 216 y dispositivo transportador 218. Sin embargo, se apreciará que la subestación de depósito de rueda 204b puede incluir un transportador sinfin o similares.

5 Con referencia ahora a la figura 2B, la parte de brazo 210 se ha articulado de tal manera que la porción de mordaza 212 se mueve desde la posición inactiva próxima a la subestación de depósito de la rueda 204a. Como se muestra en la figura 2B, una rueda, W, ha avanzado a una posición de carga cerca al extremo terminal del estante 214 próximo a la porción de mordaza 212 que se ha articulado en una posición que recibe la rueda. El avance de la  
10 rueda, W, al extremo terminal del estante 214 se puede proporcionar por un transportador, o, alternativamente, por gravedad, si, por ejemplo, el estante 214 se posiciona en una inclinación hacia abajo. Adicionalmente, se apreciará que si la subestación de depósito de la rueda 204a incluye un recipiente (no mostrado) o similares a diferencia de un estante 214, no se proporciona avance de una rueda, W, y la porción de mordaza 212 se puede ubicar y se posiciona posteriormente próximo a una rueda, W, que se ubica dentro del recipiente.

15 Todavía con referencia a la figura 2B, se muestra la porción de mordaza 212 para ser posicionada próxima a la rueda, W, de tal manera que la rueda, W, se puede asegurar a la porción de mordaza 212. En una realización, la porción de mordaza 212 se enfrenta con la rueda, W, al enganchar un diámetro interno, DIW (figuras 3C-3E), de la rueda, W. Sin embargo, se apreciará que el enfrentamiento de la porción de mordaza 212 y la rueda, W, se puede conducir en cualquier forma deseable y no se limita al enganche de un diámetro interno, DIW, de la rueda, W.

20 Con referencia ahora a las figuras 3A-3E, la porción de mordaza 212 se muestra y se describe de acuerdo con una realización. En una realización, como se ve en la figura 3A, la porción de mordaza 212 incluye una parte fija 302, una parte giratoria 304, las porciones que enganchan la rueda 306, las porciones deslizantes 308 y una porción de actuador 310.

25 Con referencia a las figuras 3A y 3B, las porciones deslizables 308 se disponen en forma deslizable en canales radiales 312 formados en la parte fija 302. Un poste axial 314 que se extiende desde cada una de las porciones deslizables 308 se extiende a través de los canales radiales 312 y los canales arqueados 316 que se forman en la parte giratoria 304. Los postes axiales 314 también se extienden a través de una abertura 318 formada en cada una de las porciones que enganchan la rueda 306.

30 Un poste axial central axial 320 se extiende desde la parte giratoria 304 y a través de una abertura axial central 322 formada en la parte fija 302. Luego de pasar a través de la abertura axial central 322, el canal post axial central 320 se fija a un pasaje clave 324 formado por y que se extiende desde la porción de actuador 310. Una vez ensambladas, las porciones axiales 326 de las porciones de enganche 306 se disponen en forma deslizable en guías radiales 328 de la parte fija 302 de tal manera que las porciones de enganche 306 se pueden mover en una dirección radial hacia adentro/hacia afuera.

35 Con referencia a las figuras 3C-3E, se describe una realización para operar la porción de mordaza 212. En general, el movimiento radial hacia afuera y hacia adentro de las porciones axiales 326 es dependiente del estado del actuador 310.

40 Como se ve en las figuras 3B y 3C, el actuador 310 está en un estado desactivado de tal manera que las porciones axiales 326 están en una posición radialmente retraída. Se muestra la posición radialmente retraída que se define por una distancia radial,  $r_1$ , de las porciones axiales 326 desde un eje central que se extiende a través del poste axial central 320.

45 Cuando el actuador 310 actúa, como se muestra en las figuras 3D y 3E, el resultado es movimiento giratorio, en dirección horaria, CWISE, del poste axial central 320 debido al hecho que el poste axial central se fija o se monta al pasaje clave 324. El movimiento giratorio, en dirección horaria, CWISE, del poste axial central 320 se traduce en movimiento en dirección horaria, CWISE, de la parte giratoria 304a, que se traduce en movimiento en dirección horaria, CWISE, de los postes axiales 314 dispuestos en los canales arqueados 316, lo que se traduce en movimiento hacia abajo radial de las porciones deslizables 308 dispuestas en los canales radiales 312 y el movimiento radial hacia afuera de las porciones axiales 326 dispuestas en las guías radiales 328.

50 Como se ve en las figuras 3D y 3E, se muestra que la posición radialmente hacia afuera de las porciones axiales 326 se define mediante distancias radiales progresivamente aumentadas,  $r_2$ ,  $r_3$ , que son mayores que la distancia radial,  $r_1$ . Cuando las porciones axiales 326 avanzan a la distancia radial máxima,  $r_3$ , las porciones axiales 326 enganchan radialmente un diámetro interno, DIW, de la rueda, W, para asegurar la rueda, W, a la porción de mordaza 212.

Con referencia a las figuras 3A y 3B, en una realización, la porción de mordaza 212 también puede incluir una porción despegable mostrada de manera general en 330. La porción despegable 330 de manera general incluye una

## ES 2 395 158 T3

placa 332 y un brazo de extracción central 334 que se extiende sustancialmente perpendicularmente desde la placa 332. La placa 332 incluye una cavidad 336 para recibir una porción de acoplamiento 338 que se extiende desde la parte giratoria 304.

5 Como se ilustra, la porción de acoplamiento 338 se ubica centralmente sobre la porción rotatoria 304 de tal manera que el eje que se extiende a través de el poste de eje central 320 también se extiende a través de la porción de acoplamiento 338. Aunque se muestra en una ilustración genérica, la porción de acoplamiento 338 y la palca 332 se pueden unir mecánicamente, neumáticamente, o similares en la cavidad 336. La función y propósito para desunir la porción despegable 330 desde la parte giratoria 304 se explica en mayor detalle en las figuras 2E y 5A-5R.

10 Con referencia ahora a la figura 2C, una vez se ha asegurado la rueda, W, a la porción de mordaza 212, la porción de cuerpo 208 y la parte de brazo 210 se orientan de tal manera que la porción de mordaza 212 ubica la rueda, W, próxima a una subestación de lubricación 204c. De acuerdo con una realización, la subestación de lubricación 204c puede incluir una bandeja 220 para retener un lubricante (no mostrada), tal como, por ejemplo, agua jabonosa, grasa, o similares.

15 En una realización, la parte de brazo 210 se puede orientar de tal manera que una parte de la circunferencia de la rueda, W, se sumerge en la bandeja 220 que contiene el lubricante. Una vez sumergido como se desea, la porción de mordaza 212 puede girar, según se desea, con relación a la parte de brazo 210 entre aproximadamente 0° y 360° de tal manera que por lo menos se ha lubricado una porción sustancial de la circunferencia de la rueda, W. En una realización, aproximadamente la mitad de la rueda, W, se sumerge en el lubricante y la rueda, W, se hace girar 180° para lubricar la porción no sumergida de la rueda, W.

20 En otra realización, la bandeja 220 puede incluir lubricar los rodillos (no mostrados) que tienen un lubricante dispuesto en los mismos que se mueven 360° alrededor de la circunferencia de la rueda, W, de tal manera que la porción de mordaza 212 permanece una posición fija y no gira con relación a la parte de brazo 210 durante una operación de lubricado. Alternativamente, en otra realización, la parte de brazo 210 se puede orientar de tal manera que la rueda completa, W, se sumerge en el lubricante.

25 Con referencia ahora a la figura 2D, la porción de cuerpo 208 y la parte de brazo 210 se orientan de tal manera que la porción de mordaza 212 ubica la rueda lubricada, W, próxima a un subestación de montaje de neumático 204d. Como se ilustra, el dispositivo transportador 218 avanza a un neumático, T, a la subestación de montaje de neumático 204d de tal manera que el neumático, T, se puede montar en la rueda, W, para formar un ensamble de rueda-neumático no inflado, TW. Se apreciará que antes, durante y después que se monta el neumático, T, en la  
30 rueda, W, para formar el ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, la porción de mordaza 212 permanece enganchada a la rueda, W.

En una realización, el subestación de montaje de neumático 204d se puede denominar como una subestación de montaje helicoidal o una subestación de montaje precedente por las razones establecidas en la descripción anterior. Con referencia a la figura 4A, se muestra la rueda, W, fija a la porción de mordaza 212 y la parte de brazo se muestra de manera general a 210. Se muestra entre la porción de mordaza 212 y la parte de brazo 210 un actuador de rotación 402 y husillo 404. El husillo 404 permite el movimiento rotacional de la porción de mordaza 212 con  
35 relación a la parte de brazo 210.

La parte de brazo 210 se puede acoplar a un actuador lineal (no mostrado) de tal manera que el actuador lineal es capaz de mover la porción de mordaza 212 y la rueda, W, a lo largo de un primer eje de profundización, B. El  
40 actuador de rotación 402 se orienta con respecto a la parte de brazo 210 de tal manera que el eje de rotación para hacer girar el actuador 402 se representa por ejemplo el eje, A. La rotación del actuador 402 se traduce en un movimiento rotacional similar de la rueda, W, y la porción de mordaza 212 alrededor del eje, A. El actuador de rotación 402 también puede ser de tipo eléctrico, neumático, hidráulico, u otro tipo para hacer girar el actuador y se adapta para hacer girar la rueda, W, alrededor el eje, A.

45 Se muestra que el neumático, T, incluye un primer talón de neumático, TB1, y un segundo talón de neumático, TB2. Los talones TB1, TB2 se separan normalmente por un espacio, TG. Por lo menos uno de los mecanismos de compresión de talón 406 se ubica próximo a la porción de pared lateral del neumático, T. En la realización, se incluyen dos mecanismos de compresión de talón 406, 408; sin embargo, se contempla dentro del alcance de esta invención que se puede utilizar uno o más mecanismos de compresión de talón.

50 Los mecanismos de compresión de talón 406, 408 incluyen un actuador de compresión respectivamente asociado 410, 412 que, a su vez, se acopla a los dedos de agarre superiores 414, 416 y dedos de agarre inferiores respectivamente asociados 418, 420.

Ahora con referencia a las figuras 4A y 4B, con el fin de montar la rueda, W, al neumático, T, la rueda, W, se hace girar alrededor del eje, A. También, por lo menos se activa uno de los mecanismos de compresión de talón 406, 408

presionándolos así por lo menos una parte del talón TB1, TB2 de la rueda, W, de tal manera que se disminuye por lo menos una parte del espacio, TG (ver, por ejemplo, TG', en la figura 4B), sobre aquel de su estado relajado (del cual se muestra el estado relajado, TG, en la figura 4A).

5 Ahora con referencia a la figura 4A-4C, la parte de brazo 210 se mueve /inserta linealmente, L (véase, por ejemplo, figura 4C), a lo largo del eje, B, provocando por lo tanto que por lo menos una parte, WS2P (véase, por ejemplo, figura 4C), de un segundo asentamiento de talón, WS2, de la rueda, W, pase a través de una abertura, To, formado por el primer y segundo talones TB1, TB2 del neumático, T.

10 Luego, como se ve en la figura 4D, el movimiento lineal, L, continúa a lo largo del eje, B, de tal manera que el segundo asentamiento de talón completo WS2, de la rueda, W, pasa a través de la abertura, To. Una vez la rueda, W, ha asumido la posición mostrada en la figura 4D, los actuadores 410, 412 se liberan de tal manera que se forma un ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, y se retiene en la porción de mordaza 212 para transportar a la siguiente etapa de operación, es inflado del neumático.

15 Ahora con referencia a la figura 4E, en una segunda realización, el talón del neumático TB1, TB2 no quedan atrapados juntos por un mecanismo de compresión de talón. Por el contrario, los talones TB1, TB2 del neumático, T, se dejan en su estado residual, relajado.

20 Como se ve en la figura 4F, la parte de brazo 210 se mueve linealmente, L, a lo largo del eje, B, mientras que, simultáneamente, la porción de mordaza 212 gira precedentemente, R, la rueda, W, alrededor del eje, B, mientras que la rueda, W, se hace girar alrededor del eje, A. Como el segundo asentamiento de talón, WS2, de la rueda, W, se pone en contacto con el primer talón de neumático, TB1, del neumático, T, una parte, WS2P, del segundo asentamiento de neumático, WS2, pasará a través de la abertura superior, To', formada por el primer talón, TB1, del neumático, T. Luego, como se muestra en la figura 4G, cuando la parte de brazo 210 continúa su movimiento lineal, L, el segundo asentamiento de talón, WB2, de la rueda, W, pasará completamente a través de la abertura superior, To' (véase, por ejemplo, figura 4E), formado por el primer talón, TB1.

25 Luego, como se ve en la figura 4H, cuando la parte de brazo 210 todavía se impulsa adicionalmente a lo largo del eje, B, el segundo asentamiento de talón, WS2, de la rueda, W, pasará a través de la abertura inferior, TO'', formada por el segundo talón, TB2, del neumático, T. Una vez la rueda, W, ha asumido la posición mostrada en la figura 4H, se forma un ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, y se retiene en la porción de mordaza 212 para transportar a la siguiente etapa de operación que es el inflado del neumático.

30 Aunque las figuras 4A-4H de manera general muestran que el neumático, T, es concéntrico con los ejes, B, nada aquí debe limitar la orientación del neumático, T, con relación al eje, B, en esta forma. Se contempla que otras orientaciones entre el eje, B, y el centro del neumático, T, trabajarán también igualmente. Adicionalmente, el eje rotacional, A, en una realización, puede ser co-axial con el eje de profundización, B. Sin embargo, en la realización ilustrada, el eje rotacional, A, se orienta angularmente con respecto al eje, B, como se describe por el ángulo,  $\theta$ .

35 Aún adicionalmente, si el eje rotacional, A, se fija alrededor del eje de profundización, B, la subestación de montaje 204d se denomina como una subestación de montaje helicoidal; como tal, el ángulo,  $\theta$ , se denomina como un ángulo helicoidal del método. Alternativamente, si la parte de brazo 210 gira alrededor del eje, B, el eje rotacional, A, pivotaría alrededor del eje de profundización, B, en el punto de intersección de los ejes A y B; como tal la subestación de montaje 204d se denominaría como una estación de montaje precedente 204d. Por lo tanto, el ángulo,  $\theta$ , se denominaría como un ángulo precedente del método.

40 Se apreciará que en la realización de la subestación de montaje helicoidal, el movimiento rotacional de la rueda, W, alrededor del eje rotacional, A, se puede componer de un movimiento de profundización alrededor del eje de profundización, B. Alternativamente, se apreciará que en la realización de la subestación de montaje precedente 204e, el movimiento de profundización alrededor del eje, B, puede o no estar compuesto con el movimiento rotacional alrededor del eje, A. Por ejemplo, si el movimiento de profundización alrededor del eje, B, no se incluye, el movimiento precedente de la rueda, W, alrededor del neumático, T, resultará en que el neumático, T, se autoenrosque en la rueda, W, luego de que la rueda, W, entre en contacto con el neumático, T. Sin embargo, si el movimiento precedente de la rueda, W, también está compuesto con el movimiento de profundización alrededor del eje, B, la rueda, W, se inserta en el neumático, T, mientras que el neumático, T, también se auto-enrosca en la rueda, W.

50 Con referencia ahora a la figura 2E, la porción de cuerpo 208 y la parte de brazo 210 se orientan de tal manera que la porción de mordaza 212 ubica el ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, próximo a una subestación de inflado 204e. Como se ve en la figura 5A, una vez que la parte de brazo 210 ha ubicado el ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, próximo a la subestación de inflado 204e, la subestación de inflado 204e se mueve hacia el ensamble de neumático-rueda, TW, de manera general en la dirección de la flecha, D.

5 Con referencia a las figuras 5A y 5B, el movimiento de la subestación de inflado 204e en la dirección de la flecha, D, resulta eventualmente en el brazo de extracción central 334 de la porción despegable 330 que se inserta axialmente en un dispositivo de aseguramiento 502 de la subestación de inflado 204e. Posteriormente, una o más claves 504 del dispositivo de aseguramiento 502 se mueven radialmente hacia adentro de acuerdo con la dirección de la flecha, K, para enganchar radialmente con el brazo de extracción central 334.

10 Con referencia a la figura 5C, una vez una o más claves 504 ha enganchado radialmente el brazo de extracción central 334, las porciones axiales 326 de la porción de mordaza 212 desenganchan radialmente el diámetro interno, DIW, de la rueda, W, para liberar la rueda, W, desde la parte de brazo 210 y la porción de mordaza 212. Luego, posterior a o coincidente con la liberación de la rueda, W, desde la porción de mordaza 212, la porción de acoplamiento 338 y la placa 332 se separan para provocar por lo tanto la porción despegable 330 para retener el ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, a la subestación de inflado 204e.

15 Todavía con referencia a la figura 5C, el brazo de extracción central asegurado 334 al dispositivo de aseguramiento 502, un pasador de ajuste 506 atrae (de acuerdo con la dirección de acuerdo con la flecha, D') una superficie superior 508 del dispositivo de aseguramiento 502 hacia una superficie interna 510 de una placa portadora 512 para reducir por lo tanto una separación, S, entre la superficie superior 508 y la superficie interna 510. Al reducir la separación, S, un sello abatible 514 de la subestación de inflado 204e se mueve como sigue.

Como se muestra en las figuras 5I-5N, el aumento reducido y posterior de la separación, S, resulta en un cambio de orientación del sello abatible 514 con relación a la rueda, W. En general, el sello abatible 514 se retiene por un portador 516.

20 El portador 516 de manera general incluye una porción de aro de refuerzo 518 que define una periferia externa 520 del portador 516 y una periferia interna 522 del portador 516. De acuerdo con una realización, el sello abatible 514 se posiciona alrededor de la periferia interna 522 del portador 516 y limita con una superficie de periferia interna 524 de una porción radial 526 y una superficie de periferia interna 528 de una porción del aro 530. Una vez el sello abatible 514 se ubica contra el portador 516 como se describió anteriormente, un retenedor 532 limita e intercala el sello abatible 514 con la porción radial 526 del portador 516 con una porción de extremo 534 del retenedor 532 limitando la superficie de la periferia interna 528 de la porción del aro 530.

25 Se pueden insertar uno o más infladores 536 a través de uno o más pasajes respectivos 538 formados en la placa portadora 512 y uno o más pasajes, que se muestran de manera general en 540. Como se ilustra, se forman pasajes, respectivamente, en alineación axial, en cada uno del sello abatible 514, el portador 516, y el retenedor 532 para definir uno o más pasajes 540.

30 Con referencia ahora a las figuras 5C-5N, se describe un método para inflar en ensamble de neumático-rueda, TW, utilizando uno o más infladores 536 de acuerdo con una realización. Primero, como se muestra en las figuras 5C, 5D y 5I, 5J, la separación, S, se reduce adicionalmente de tal manera que el lado interno 546, y posteriormente, una porción lateral de periferia interna 548 del sello abatible 514 se desliza sobre una esquina externa, W2, del asentamiento de talón de rueda, WS1, que luego provoca que, como se muestra en la figura 5J, el lado interno 546 del sello abatible 514 enganche una parte de un perímetro circunferencial, W3, de el asentamiento de talón de rueda, WS1. De acuerdo con lo anterior, en esta orientación, una periferia interna flexible 550 del sello abatible 514 es "abatida" para mover el sello abatible 514 en una posición de orientación de sección cruzada sustancialmente con forma de L (de acuerdo con la vista de la figura 5J). Concurrentemente, el extremo circunferencial 544 de la porción del aro 530 provoca que el primer talón de neumático, TB1, se mueva lejos del primer asentamiento de talón de rueda, WB1, para proporcionar el pasaje de aire abierto 552 entre este.

35 Una vez la periferia interna flexible 550 del sello abatible 514 pasa al perímetro circunferencial cuando, W3, del primer asentamiento de talón de rueda, WS1, en la dirección de la flecha, D, el sello abatible 514 se mueve elásticamente desde la posición "abatida" de la figura 5J a una posición en descanso, como se muestra en las figuras 5E y 5K. Como se muestra en la figura 5F, el fluido presurizado, P, se cara a través de una o más mangueras 554 y fuera de una o más boquillas 556 de uno o más infladores 536 para comenzar una técnica de inflado rápido para inflar el neumático, T, a través del pasaje de aire abierto 552 proporcionado mediante el posicionamiento del extremo circunferencial 544 de la porción del aro 530 contra el neumático, T. Se apreciará que el fluido presurizado, P, se puede cargar a través de una o más mangueras 554 antes, durante, o después del posicionamiento del sello abatible 514 con relación al ensamble de neumático-rueda, TW, mostrado en la figura 5K (es decir el fluido presurizado, P, se puede cargar a través de una o más mangueras 554 en cualquier momento como se muestra en las figuras 5I y 5J). Se apreciará que el fluido presurizado, P, puede incluir cualquier fluido deseable, tal como, por ejemplo, aire, nitrógeno, o similares.

40 Como se ve en la figura 5K, una vez la periferia interna flexible 550 del sello abatible 514 pasa el perímetro circunferencial, W3, del asentamiento de talón de rueda, WS1, como se describió anteriormente, la separación, S, se puede aumentar para mover los infladores 536 y sello abatible 514 en una dirección de acuerdo con la flecha, D',

que es opuesta a la dirección de la flecha, D. De acuerdo con lo anterior, como se ve en las figuras 5F y 5L, como el sello abatible 514 avanza hacia el perímetro circunferencial, W3, del primer asentamiento de talón de rueda, WS1, en la dirección de la flecha, D', un lado externo 558 del sello abatible 514 engancha una superficie interna, W4, del primer asentamiento de talón de rueda, WS1. Se apreciará que el neumático, T, se infla rápidamente y sustancialmente cuando el sello abatible 514 se posiciona en la orientación como se muestra en la figura 5L debido al hecho que el sello abatible 514 sella en ensamble de neumático-rueda, TW, desde presión aire ambiente, AP. Dependiendo del número de infladores 536 utilizados, puede tomar tan poco como aproximadamente 1 a 5 segundos presurizar el neumático, T, con el fluido presurizado, P.

Luego, como se ve en las figuras 5G y 5M, como la separación, S, continúa aumentando, uno o más infladores 536 y sello abatible 514 se mueve en la dirección de la flecha, D', de tal manera que el lado externo 558 del sello abatible 514 se desliza sobre una esquina interno, W5, del primer asentamiento de talón de rueda, WS1, que luego provoca que el lado externo 558 del sello abatible 514 enganche una parte del perímetro circunferencial, W3, del primer asentamiento de talón de rueda, WS1. De acuerdo con lo anterior, en esta orientación, la periferia interna flexible 550 del sello abatible 514 se fuerza en una posición de orientación de sección cruzada con forma de L sustancialmente invertida (de acuerdo con la vista de la figura 5M). La posición disminuida de sello abatible 514 en la figura 5M es sustancialmente opuesta a la posición elevada del sello abatible 514 como se muestra en la figura 5J. Concurrentemente, con la ayuda del fluido presurizado, P, en una cavidad circunferencial, C, del neumático, T, el extremo circunferencial 544 de la porción del aro 530 se mueve lejos del primer talón de neumático, TB1, con el fin de permitir que el fluido presurizado, P, en la cavidad circunferencial, C, del neumático, T, cierre el paso de aire abierto 552 y provoque que el primer talón de neumático, TB1, se ajuste en sí mismo en el asentamiento de talón de rueda, WB1.

Quando la separación, S, continúa aumentado de tal manera que uno o más infladores 536 y sello abatible 514 se mueven en la dirección de la flecha, D', el lado externo 558, y posteriormente, la porción lateral de periferia interna 548 del sello abatible 514 se desliza sobre la esquina externa, W2, del asentamiento de talón de rueda, WS1, que luego provoca que, como se muestra en las figuras 5H y 5N, la periferia interna flexible 550 del sello abatible 514 se mueva elásticamente desde la posición inferior de la figura 5M a una posición en descanso similar a la que se muestra en la figura 5I.

Se apreciará que el suministro del fluido presurizado, P, de una o más boquillas 546 puede cesar antes, durante, después de un tiempo cuando uno o más infladores 536 y sello abatible 514 se posicionan en una forma con relación al ensamble de neumático-rueda, TW, como se muestra en la figura 5M. Si el fluido presurizado, P, aún se proporciona desde una o más boquillas 556, el fluido presurizado, P, se puede utilizar solo, o, en combinación con el cambio de separación, S, para empujar uno o más infladores 536 y el sello abatible 514 en la dirección de la flecha, D', y lejos de en ensamble de neumático-rueda, TW, una vez se cierra el paso de aire abierto 552 como se describió anteriormente.

Con referencia ahora a la figura 5O, una vez se completa la operación de inflado de tal manera que se infla el ensamble de neumático-rueda, TW, la parte de brazo 210 ubica la porción de acoplamiento 338 dentro de la cavidad 336 de la placa 332 de tal manera que la porción despegable 330 se vuelve a conectar a la parte giratoria 304.

Luego, como se ve en la figura 5P, una vez se vuelven a conectar la porción despegada 330 y la parte giratoria 304, las porciones de mordaza 560 de la subestación de inflado 204e enganchan radialmente la superficie de rodadura del neumático, T, de acuerdo con la dirección de la flecha, C. Posterior a o concurrente con el agarre, C, de la superficie de rodadura del neumático, T, una o más llaves 504 se mueven radialmente hacia afuera en la dirección de la flecha, K', y se desenganchan radialmente con el brazo de extracción central 334.

Luego, como se ve en la figura 5Q, una vez se desengancha radialmente una o más llaves 504 del brazo de extracción central 334, la parte de brazo 210 y la porción de mordaza 212 están en ciclo lejos de la subestación de inflado 204e en la dirección de la flecha, D', de tal manera que la parte de brazo 210 y la porción de mordaza 212 están en ciclo en una posición sustancialmente similar a la posición inactiva, en reposo de la figura 2A, para recibir una rueda, W, en una operación de ensamble posterior.

Con referencia a la figura 5R, una vez están en ciclo la parte de brazo 210 y la porción de mordaza 212 lejos de la subestación de inflado 204e, de acuerdo con la dirección de la flecha, D', las porciones de agarre 560 mueven hacia adelante y hacia atrás el ensamble de neumático -rueda inflado, TW, hacia abajo en la dirección de la flecha, D', a una subestación de finalización 204f.

Con referencia a las figuras 5R y 2F, el movimiento del ensamble de neumático-rueda, TW, con relación a la subestación de inflado 204e en la subestación de finalización 204f es de manera general un movimiento vertical. Una vez el ensamble de neumático-rueda inflado, TW, se ha movido hacia adelante y hacia atrás en la subestación de finalización 204f, las porciones de sujeción 560 desenganchan la superficie de rodadura del neumático, T, de tal manera que las porciones de sujeción 560 regresan verticalmente hacia arriba en la subestación de inflado 204e de

tal manera que las porciones de sujeción 560 están listas para recibir otro ensamble de rueda-neumático no inflado, TW, en una operación de ensamble posterior.

5 Con referencia a la figura 2F, una vez se proporciona el neumático inflado de ensamble de rueda, TW, en la subestación de finalización 204f, el ensamble de neumático-rueda, TW, se gira, S1, para conducir una prueba de cumplimiento para que coincida con el cumplimiento del neumático inflado, T, debido a la resistencia única de la rodadura de neumáticos moldeados de forma similar, T.

10 Luego, como se ve en la figura 2G, una rueda bamboleante 222 se engancha con una superficie de extremo axial del neumático, T, para retirar contaminantes, burbujas de aire potencialmente atrapadas y similares que se pueden ubicar entre un talón de neumático del neumático, T, y un asentamiento de talón de la rueda, W. El retiro de contaminantes, burbujas de aire atrapadas y similares se puede denominar como "sangrado" o "purgado."

Con referencia a la figura 2H, el ensamble de neumático-rueda inflado, TW, se gira al enganchar una rueda bamboleante 224 con una superficie de rodadura, radial del neumático, T, para conducir una prueba de balanceo para determinar la ubicación y cantidad del peso que se va a agregar al aro de la rueda, W.

15 Luego, como se ve en la figura 2I, un dispositivo de marca 226 engancha una superficie de extremo axial del neumático, T, para proporcionar una marca en el neumático, T, para identificar la ubicación del peso (no mostrado) que se va a agregar al aro de la rueda, W. La marca proporcionada en la superficie de extremo axial del neumático, T, puede incluir, por ejemplo un código, número, o similares que se relaciona con una cantidad de peso que se va a agregar al aro de la rueda, W, próximo a la ubicación marcada.

20 Como se muestra en la figura 2J, una vez se marca el neumático, T, como se muestra en la figura 2J, el ensamble de rueda de neumático procesado, TW, se retira de la estación de trabajo de celda única 200.

25 La presente invención se ha descrito con referencia a ciertas realizaciones de ejemplo de la misma. Sin embargo, será fácilmente evidente para aquellos expertos en la técnica que es posible incorporar la invención en formas específicas diferentes de aquellas de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente. Por ejemplo la mayor parte de las realizaciones mostradas aquí describen enganchar una rueda (por vía de un brazo robótico) y manipular la rueda para montar un neumático sobre ella. Sin embargo, nada aquí se debe constituir para limitar el alcance de la presente invención para manipular solo una rueda para montar un neumático sobre ella. Específicamente la enseñanza de la presente invención también permite que un experto en la técnica practique la invención al enganchar un neumático (por vía de un brazo robótico), y manipular el neumático para montar la rueda sobre este.

30 Las realizaciones de ejemplo son únicamente ilustrativas y no se deben considerar restrictivos en ninguna forma. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes, a diferencia de la descripción precedente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema que comprende:
  - 5 una estación de trabajo de celda única (100, 200) que incluye una pluralidad de subestaciones (104a-104g, 204a-204f, 220),  
un dispositivo robótico (102, 202) que tiene un aparato (106, 212) para retener un primer componente (W, T) de una primera subestación en dicha pluralidad de subestaciones (104a-104g, 204a-204f, 220) y que presenta el primer componente (W, T) a por lo menos una segunda y una tercera subestación en dicha pluralidad de subestaciones sin liberar el primer componente (W, T),
  - 10 en donde por lo menos una de dicha segunda o tercera subestaciones presenta un segundo componente (W, T) a dicho aparato (106, 212), y; en donde dicho aparato (106, 212) se une a dicho primer y segundo componentes (W, T),  
en donde dicho primer componente incluye uno de un neumático y una rueda y en donde el segundo componente (W, T) incluye el otro del neumático (T) y la rueda (W),
  - 15 en donde la pluralidad de subestaciones incluye por lo menos una subestación que infla un neumático, caracterizado porque la subestación que infla el neumático (204e) incluye un inflador de sello abatible (514, 536), en donde el inflador de sello abatible (514, 536) engancha un asentamiento de talón (WS1) de la rueda (W) en una primera dirección sustancialmente axial antes de inflar el neumático (T), en donde el inflador de sello abatible (514, 536) engancha el asentamiento de talón (WS1) de la rueda (W) en una segunda dirección sustancialmente axial una vez  
20 se infla el neumático (T), en donde la segunda dirección sustancialmente axial está sustancialmente opuesta a la primera dirección sustancialmente axial.
2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
  - un brazo robótico (202) para manipular el aparato (106, 212), y, en donde la pluralidad de subestaciones (104a-104g, 204a-204f, 220) incluye adicionalmente por lo menos dos subestaciones seleccionadas del conjunto de:  
25 una subestación de depósito de rueda (104a, 204a), una subestación de montaje de rueda y neumático (104c, 204d), una subestación de lubricación (202, 204c), y una subestación de retacado (104b).
3. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la pluralidad de subestaciones (104a, 104g, 204a, 204f, 220) incluye adicionalmente por lo menos uno de:  
una subestación de asentamiento de talón (104f); y  
30 una subestación de finalización (204f) que incluye subestaciones de montaje-acoplado, sangrado, balanceo y marcación-acoplado (104d).
4. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el aparato (106, 212) incluye:  
una porción de mordaza (106, 212), y  
35 una parte de brazo (210), en donde la porción de mordaza (106, 212) se conecta a la parte de brazo (210), en donde la porción de mordaza (106, 212) se une en forma liberable a un diámetro interno (Drw) de la rueda (W).
5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4 cuando se anexa a la reivindicación 2, en donde el brazo robótico (202) comprende adicionalmente una porción base (206) y una porción de cuerpo (208), en donde la porción de cuerpo (208) se conecta en forma pivotable a la porción base (206), en donde la parte de brazo (210) se  
40 conecta en forma móvil a la porción de cuerpo (208), y, en donde la porción de mordaza (106, 212) se conecta en forma rotatoria a la parte de brazo (210).
6. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde la porción de mordaza (106, 212) incluye:

- una parte fija (302) y una parte giratoria (304), en donde la parte giratoria (304) se dispone en forma rotatoria sobre la parte fija (302); las porciones de enganche de rueda (306) se disponen en forma deslizable en la parte giratoria (304); las porciones deslizantes (308) se disponen en forma deslizable dentro de la parte fija (302), en donde cada porción deslizante (308) se acopla con una de cada porción de enganche de rueda (306), y una porción de actuador (310) se acopla a la parte giratoria (304).
- 5
7. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la parte fija (302) incluye una abertura axial central (322), guías radiales (328) y canales radiales (312), en donde la parte giratoria (304) incluye canales post-axiales centrales (320) y canales arqueados (316), en donde las porciones de enganche de rueda (306) cada una incluye una porción axial (326) y una abertura (318), en donde cada porción axial (326) se dispone en forma deslizable en una de cada una de las guías radiales (328), en donde las porciones deslizantes (308) se disponen en forma deslizable en los canales radiales (312), en donde las porciones deslizantes (308) cada una incluye un poste axial (314) que se extiende a través de los canales radiales (312), los canales arqueados (316) y la abertura (318) de cada porción de enganche de rueda (306), en donde la porción de actuador (310) incluye un pasaje de llave (324), en donde el poste axial central (320) se extiende a través de la abertura axial central (322) y el pasaje de llave (324).
- 10
8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde la parte giratoria (304) incluye adicionalmente una porción de acoplamiento (338), en donde la porción de mordaza (106, 212) incluye adicionalmente:
- 15 una porción despegable (330) que se une en forma liberada a la porción de acoplamiento (338).
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la porción despegable (330) incluye una placa (332), un brazo de extracción central (334) que se extiende desde la placa (332), y una cavidad (336) formada en la placa (332) que corresponde en forma recibida a la porción de acoplamiento (338).
- 20
10. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4 cuando se anexa a la reivindicación 2, en donde el brazo robótico (202) incluye adicionalmente:
- un actuador de rotación (402) conectado a la parte de brazo (210), y
- un husillo (404) conectado que tiene un primer extremo y un segundo extremo, en donde el primer extremo se conecta al actuador de rotación (402), en donde el segundo extremo se conecta a la porción de mordaza (212).
- 25
11. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el actuador de rotación (402) gira alrededor de un primer eje (A) que se extiende a través de la rueda (W) y la porción de mordaza (212), en donde el movimiento rotacional del actuador rotacional (402) cerca al primer eje (A) se traduce en movimiento rotacional de la rueda (W) y la porción de mordaza (212) cerca al primer eje (A).
- 30
12. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la subestación de montaje de rueda y neumático (204d) incluye uno o más mecanismos de compresión de talón (406, 408) que tiene uno o más dedos de agarre de neumático (414-416, 418-420), en donde la subestación de montaje de rueda y neumático (204d) incluye uno o más actuadores de compresión (410, 412) acoplados con uno o más mecanismos de compresión de talón (406, 408).
- 35
13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde el primer eje (A) no es co-axial con un segundo eje (B) que se extiende a través del centro de la parte de brazo (210) y un neumático (T), en donde se intersecta el primer eje (A) y el segundo eje (B).
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la intersección del primer eje (A) y el segundo eje (B) define un ángulo helicoidal ( $\theta$ ) del método de la rueda (W) con respecto al neumático (T) en la subestación de montaje de rueda y neumático (204d).
- 40
15. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la parte de brazo (210) gira alrededor del segundo eje (B), en donde la intersección del primer eje (A) y el segundo eje (B) define un ángulo precedente ( $\theta$ ) del método de la rueda (W) con respecto al neumático (T) en la subestación de montaje de rueda y neumático (204d).
16. Un método para ensamblar un neumático y una rueda, que comprende las etapas de:
- proporcionar una estación de trabajo de celda única (100, 200) que incluye:
- 45 un dispositivo robótico (102, 202) que tiene un aparato (106, 212) para retener un primer componente (W, T), y una pluralidad de subestaciones (104a-104g, 204a-204f, 220); acoplar el aparato en forma liberable (106, 212) a una rueda (W) en una primera subestación (104a, 204a, 104c) en dicha pluralidad de subestaciones (104a- 104g, 204a-204f);

mover la rueda (W) a por lo menos una segunda y una tercera subestación en dicha pluralidad de subestaciones (104b-104g, 204b-204f, 220) sin liberar la rueda (W) del aparato (106, 212), en donde la etapa de mover comprende adicionalmente las etapas de:

5 mover la rueda (W) a una subestación de montaje de rueda y neumático (204d) de la pluralidad de subestaciones (204a-204f);

montar un neumático (T) a la rueda (W);

mover la rueda (W) en una subestación que infla un neumático (104e, 204e) de la pluralidad de subestaciones (104a-104g; 204a-204f); e

10 inflar el neumático (T) montado en la rueda (W), caracterizado porque la subestación que infla el neumático (204e) incluye un inflador de sello abatible (514, 536), en donde el inflador de sello abatible (514, 536) engancha un asentamiento de talón (WS1) de la rueda (W) en una primera dirección sustancialmente axial antes de inflar el neumático (T), en donde el inflador de sello abatible (514, 536) engancha el asentamiento de talón (WS1) de la rueda (W) en una segunda dirección sustancialmente axial una vez se infla el neumático (T), en donde la segunda dirección sustancialmente axial está sustancialmente opuesta a la primera dirección sustancialmente axial.

15 17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el acoplamiento del aparato en forma liberable (106, 212) a la rueda incluye las etapas de:

mover un brazo (210) del dispositivo robótico (102, 202) próximo a la rueda (W);

20 posicionar una porción de mordaza (212) del aparato (106, 212) conectada al brazo (210) próximo a un diámetro interno (DIW) de la rueda (W); y que engancha el diámetro interno (DIW) de la rueda (W) con la porción de mordaza (212).

18. El método de acuerdo con la reivindicación 16 o 17, en donde la etapa de montaje comprende adicionalmente:

hacer girar la rueda (W) y la porción de mordaza (212) cerca a un primer eje (A).

25 19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el primer eje (A) no es co-axial con un segundo eje (B) que se extiende a través del centro del brazo (210) y el neumático (T), en donde se intersecta el primer eje (A) y el segundo eje (B).

20. El método de acuerdo con la reivindicación 19, en donde la etapa de montaje comprende adicionalmente las etapas de:

insertar la rueda (W) en el neumático (T); y

30 proporcionar un ángulo helicoidal ( $\theta$ ) del método de la rueda (W) con respecto al neumático (T) al evitar que el primer eje (A) gire alrededor del segundo eje (B) en la intersección del primer y segundo ejes (A, B).

21. El método de acuerdo con la reivindicación 19, en donde la etapa de montaje comprende adicionalmente las etapas de:

insertar la rueda (W) en el neumático (T); y

35 proporcionar un ángulo precedente ( $\theta$ ) del método de la rueda (W) con respecto al neumático (T) al hacer girar el primer eje (A) alrededor del segundo eje (B) en el punto de intersección del primer y segundo ejes (A, B).

22. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, en donde la etapa de mover comprende adicionalmente la etapa de:

40 mover la rueda (W) a una subestación de lubricación (204c) de la pluralidad de subestaciones (204a- 204f) antes de la etapa de mover la rueda (W) en la subestación de montaje de rueda y neumático (204d); y

lubricar por lo menos una parte de la rueda (W).

23. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, en donde antes de la etapa de inflar, la etapa de mover la rueda (W) en la subestación que infla el neumático (104e, 204e) comprende adicionalmente las etapas de:

5 soportar axialmente la rueda (W) con una porción despegable (330) que se conecta en forma liberable a una porción de mordaza (212) del aparato (106, 212);

asegurar radialmente la porción despegable (330) con la subestación que infla el neumático (104e, 204e); y

desconectar axialmente la porción despegable (330) de la porción de mordaza (212).

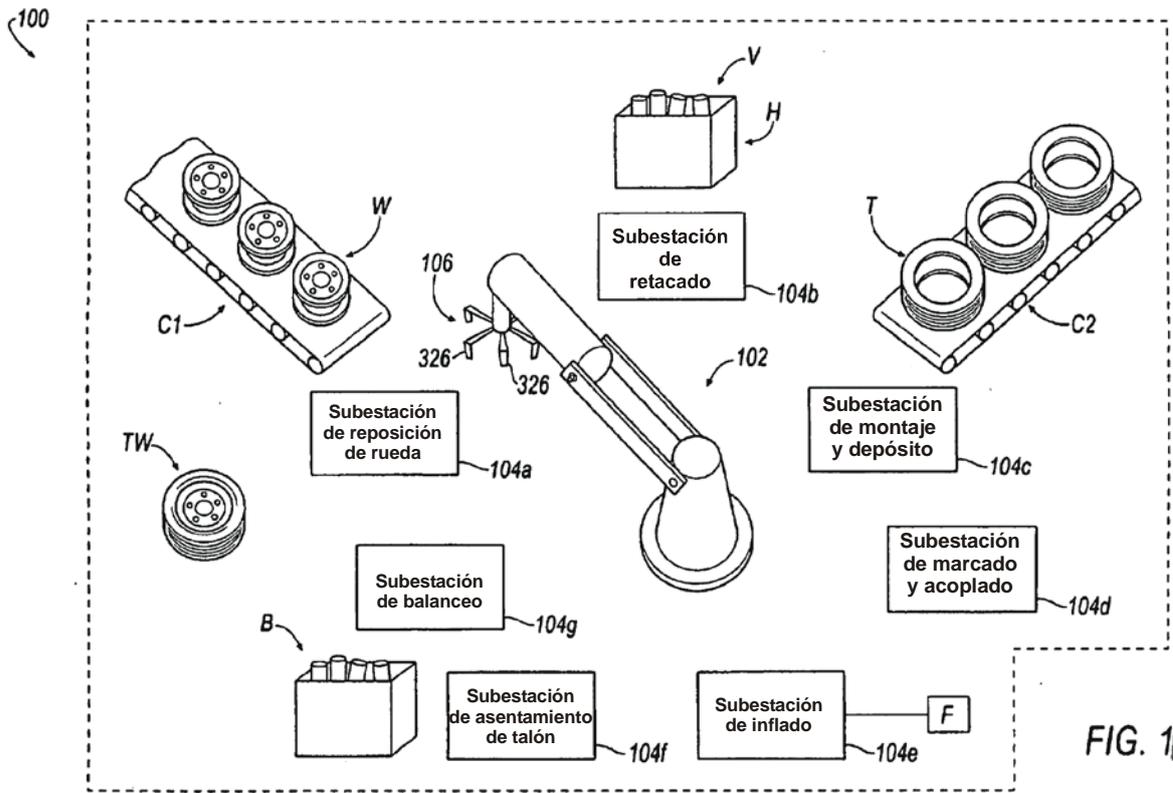
24. El método de acuerdo con la reivindicación 23, en donde, después que se realiza la etapa de inflado, comprende adicionalmente las etapas de:

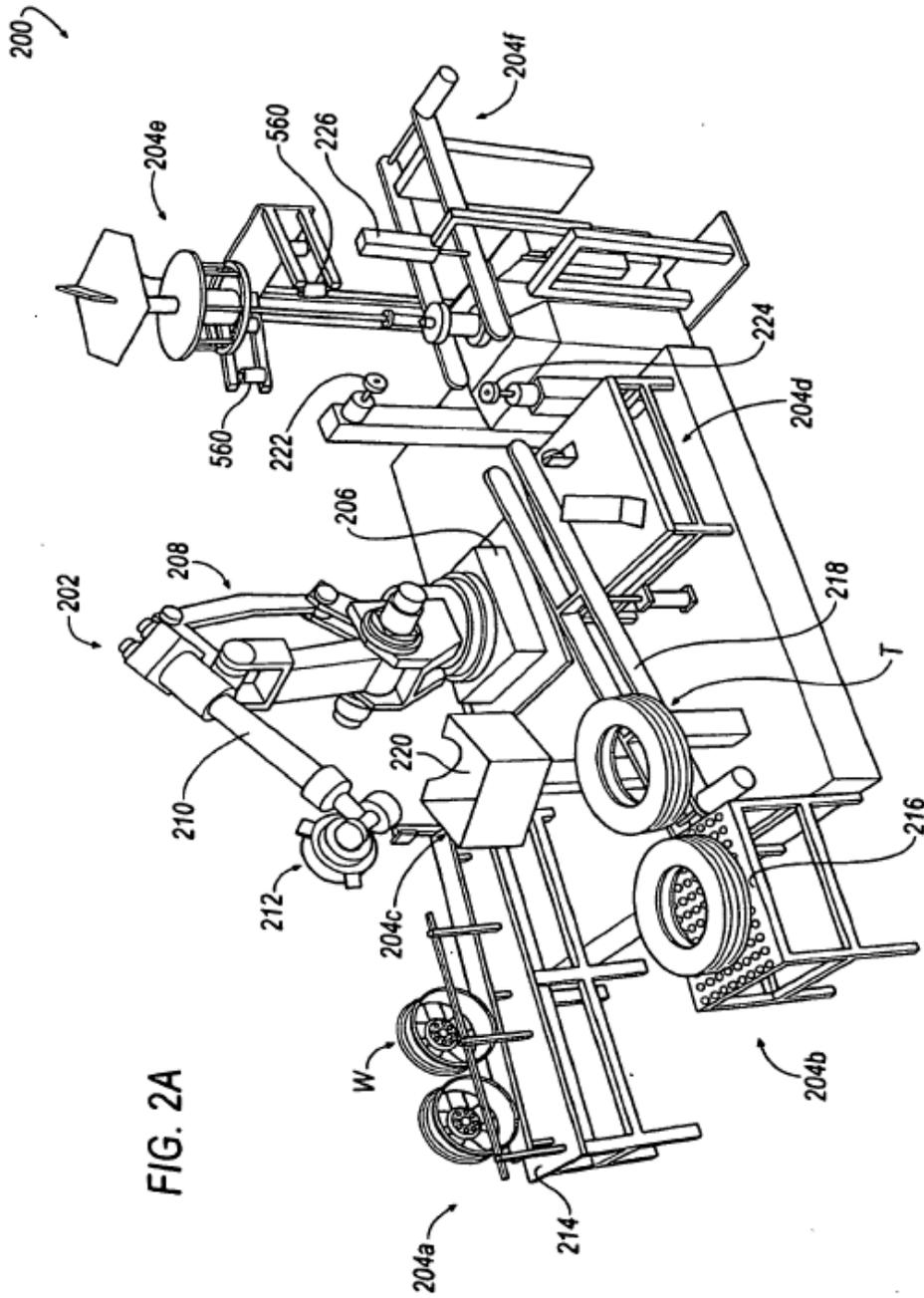
10 conectar axialmente la porción de mordaza (212) y la porción despegable (330);

no asegurar radialmente la porción despegable (330) de la subestación que infla el neumático (104e, 204e);

sujetar radialmente el neumático inflado y el ensamble de rueda con un dispositivo de enganche de rodadura de llanta con el neumático (560); y

15 mover axialmente la porción de mordaza (212) y la parte de brazo (210) lejos de la subestación de neumático (104e, 204e).





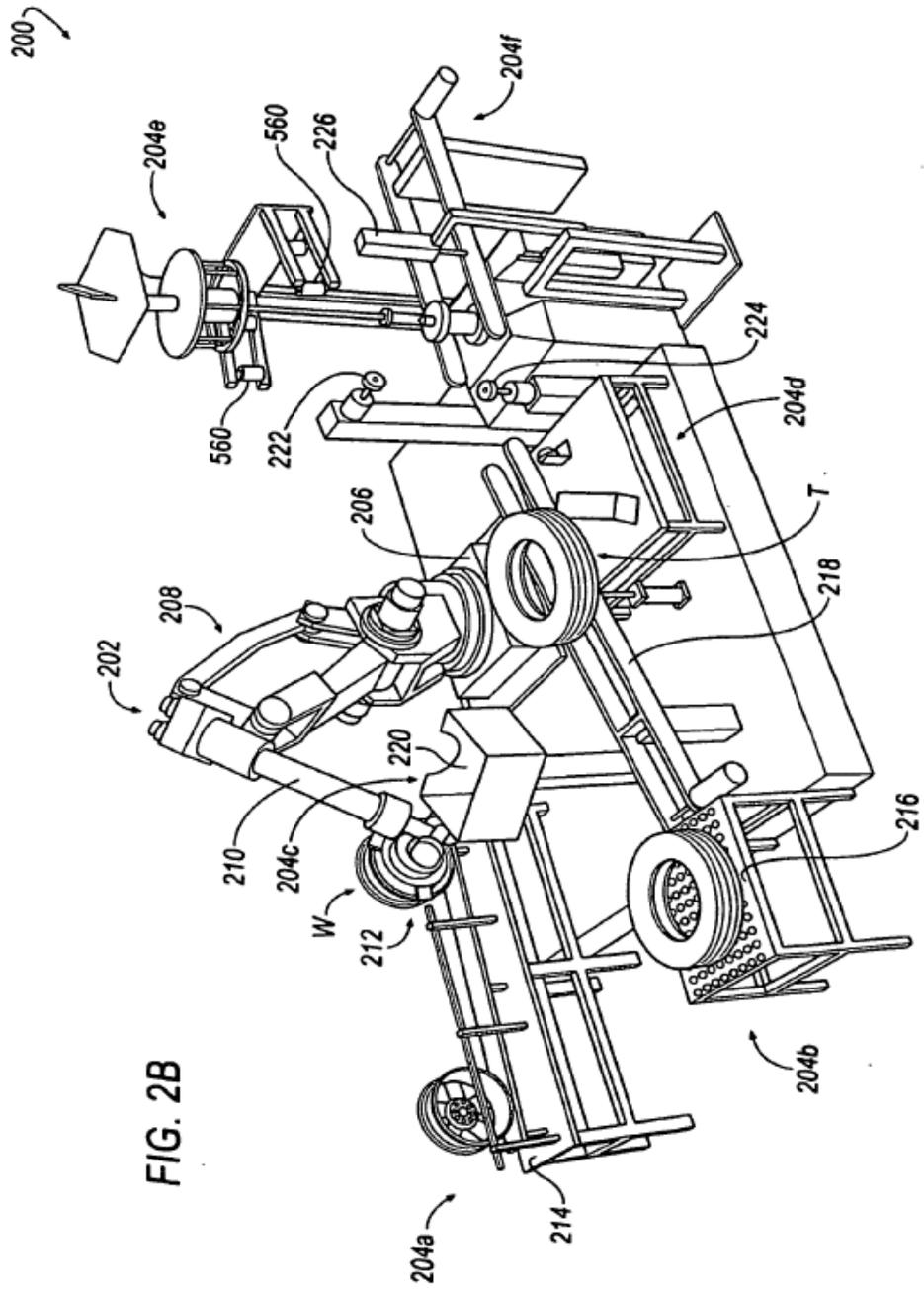
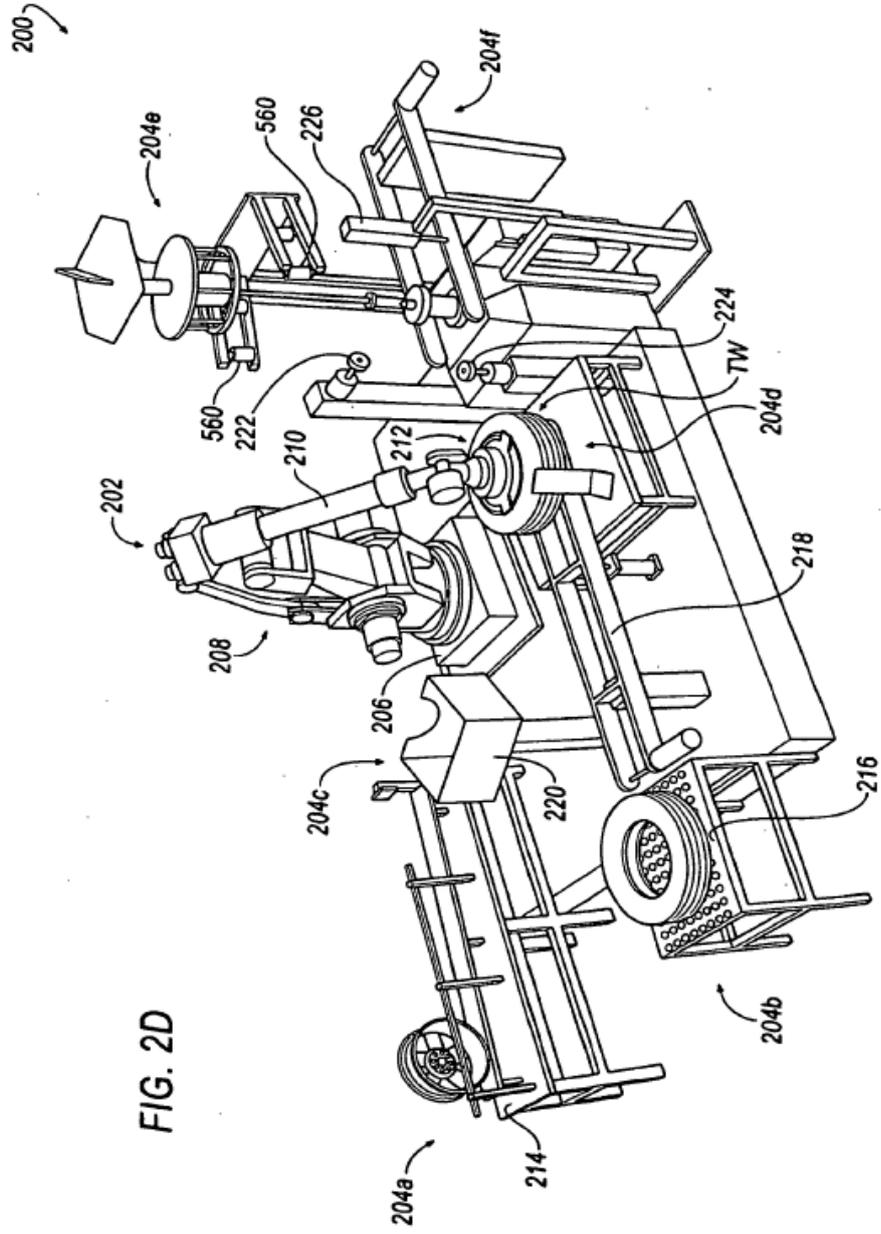
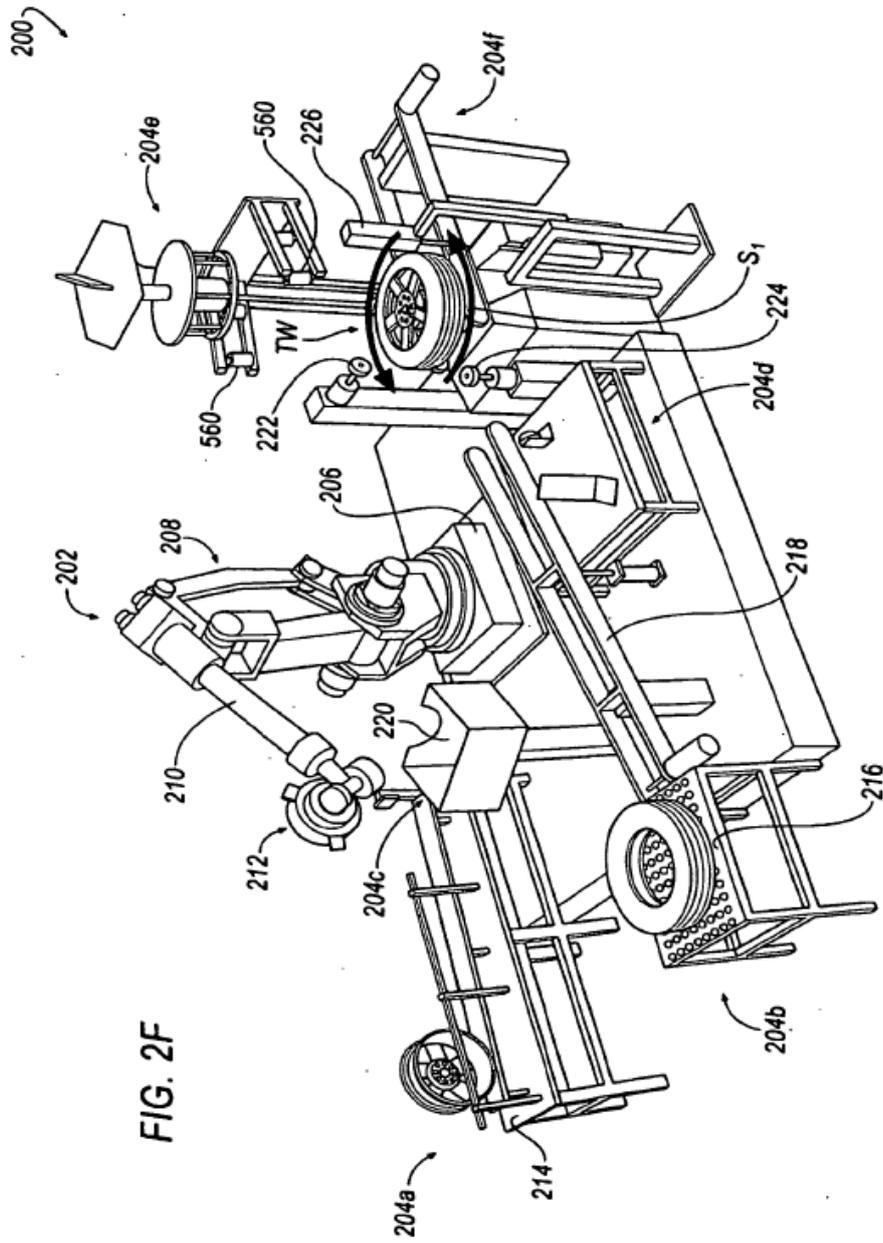


FIG. 2B









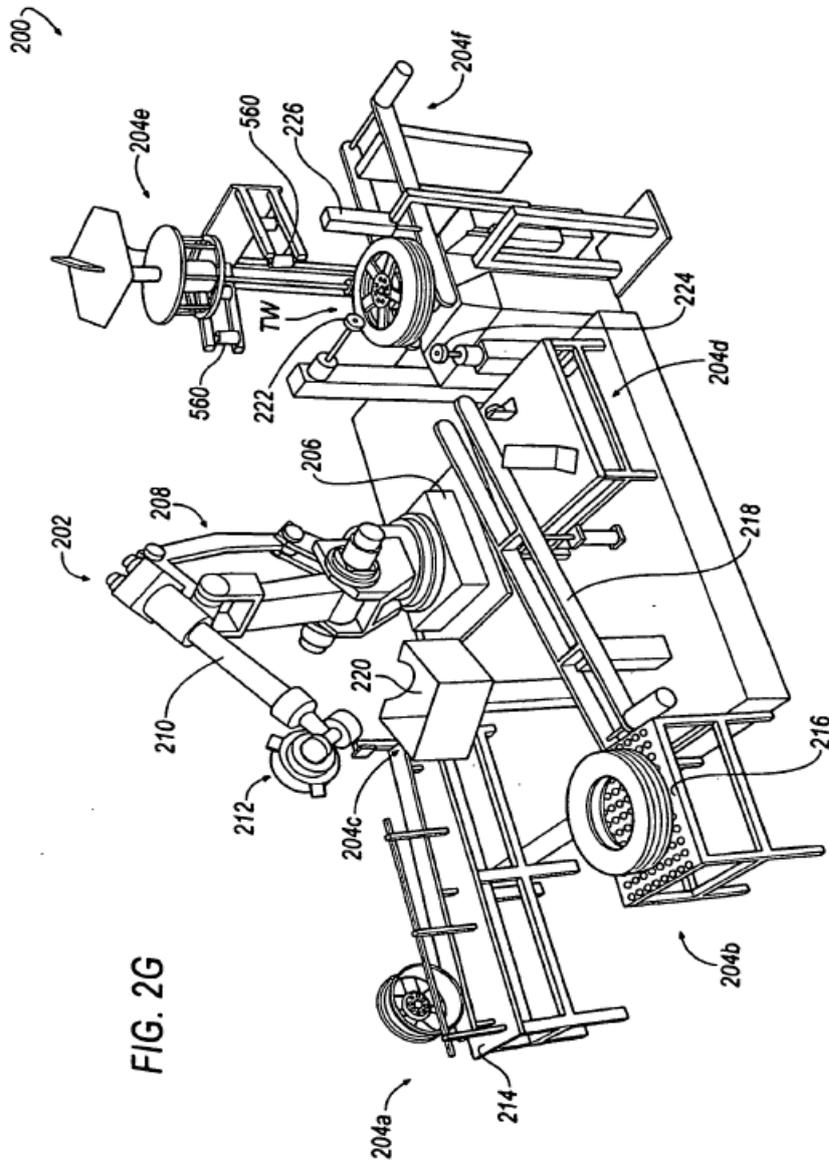


FIG. 2G

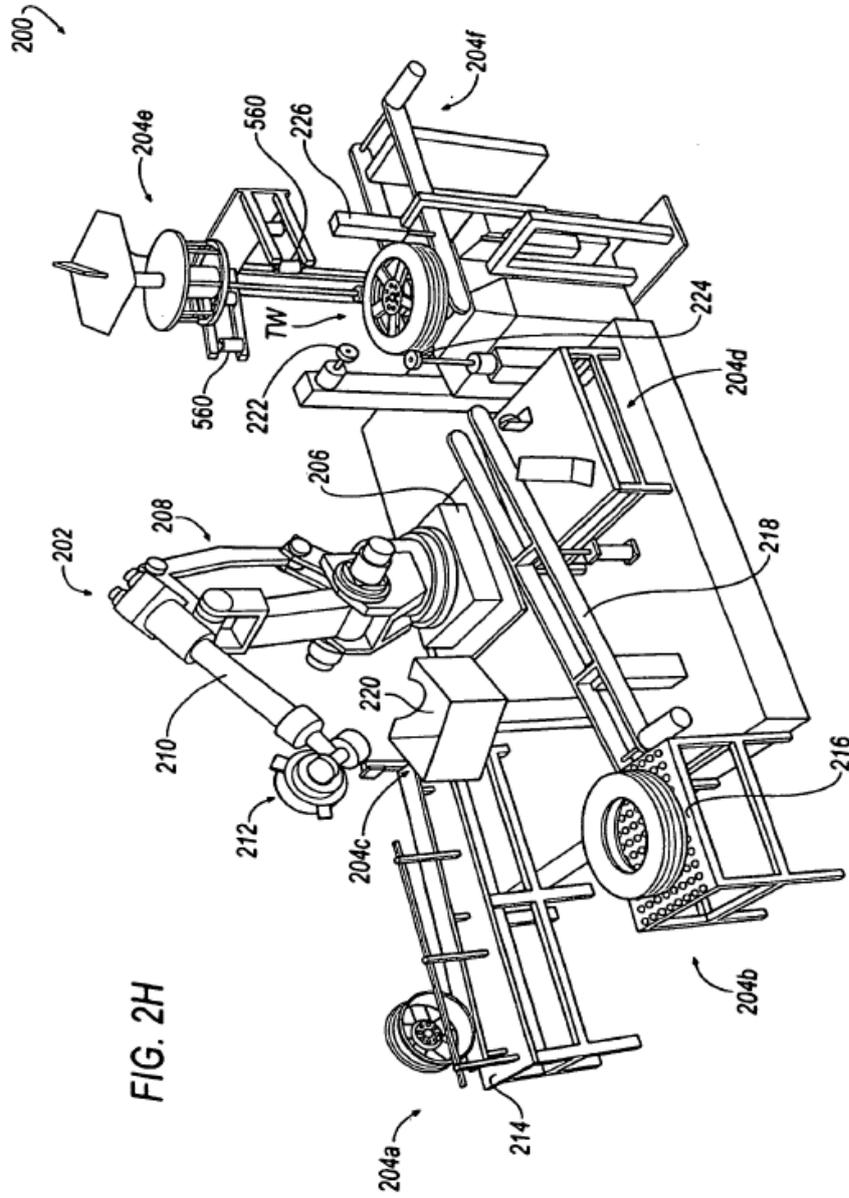
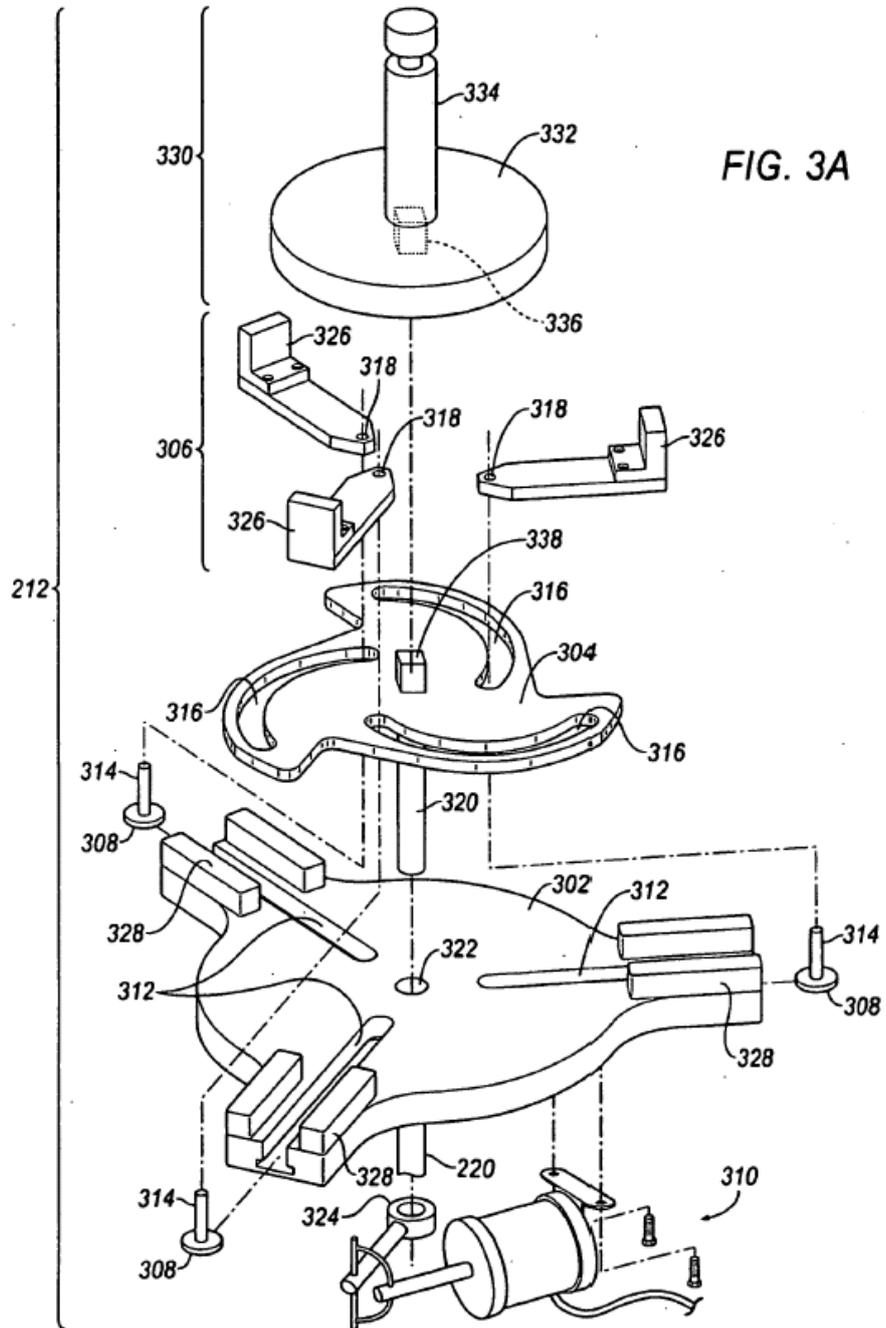


FIG. 2H







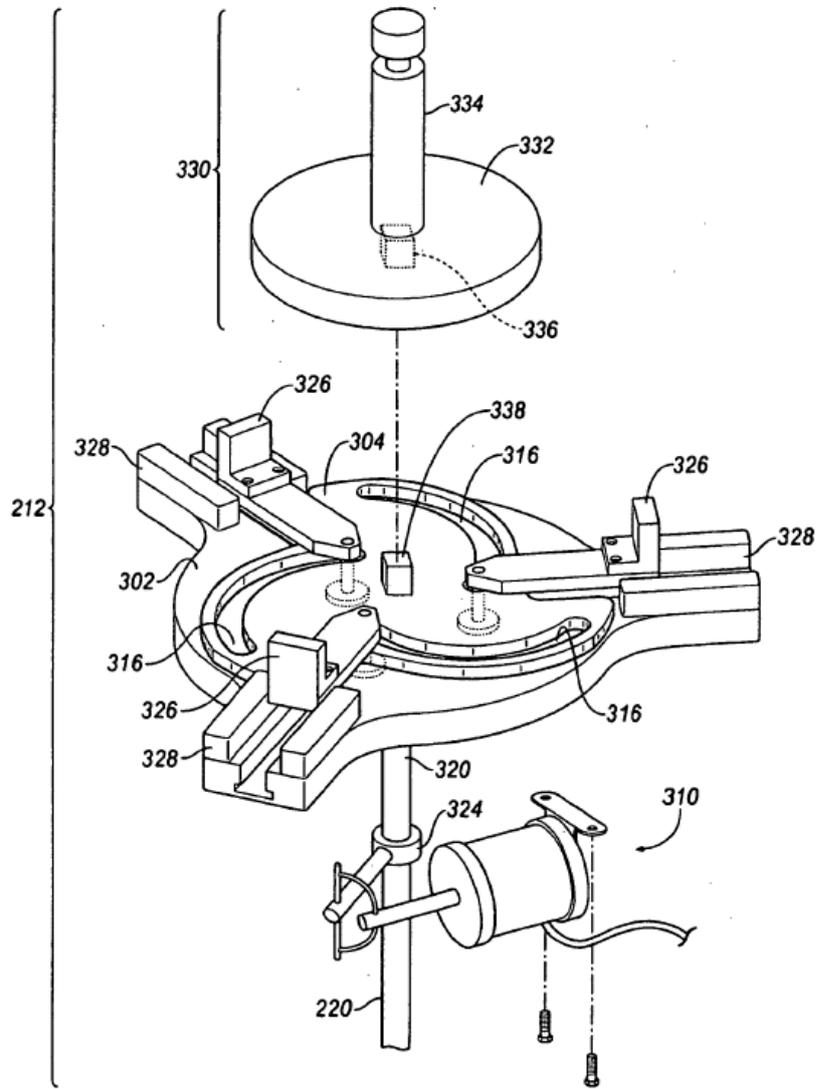


FIG. 3B

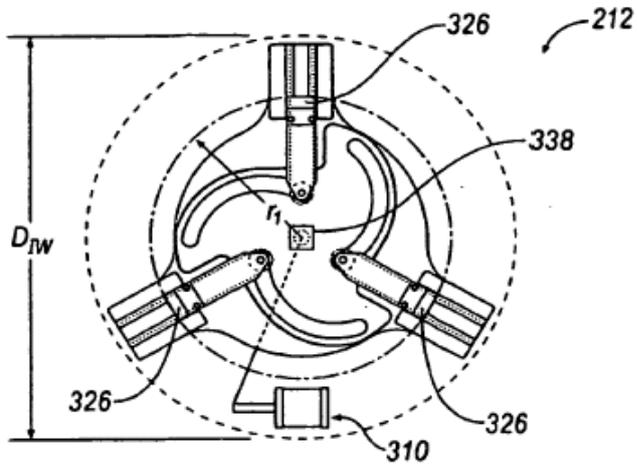


FIG. 3C

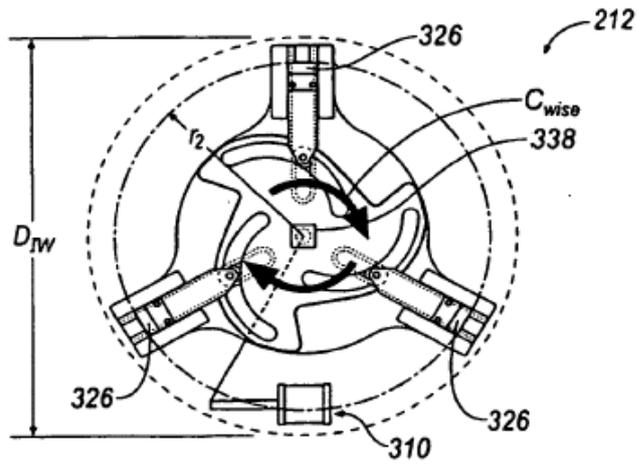


FIG. 3D

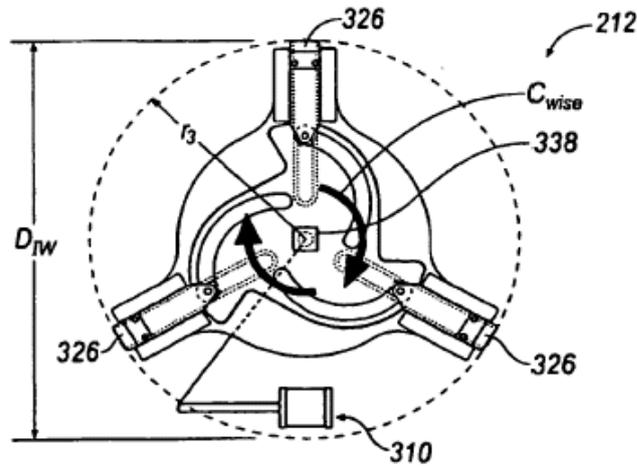


FIG. 3E

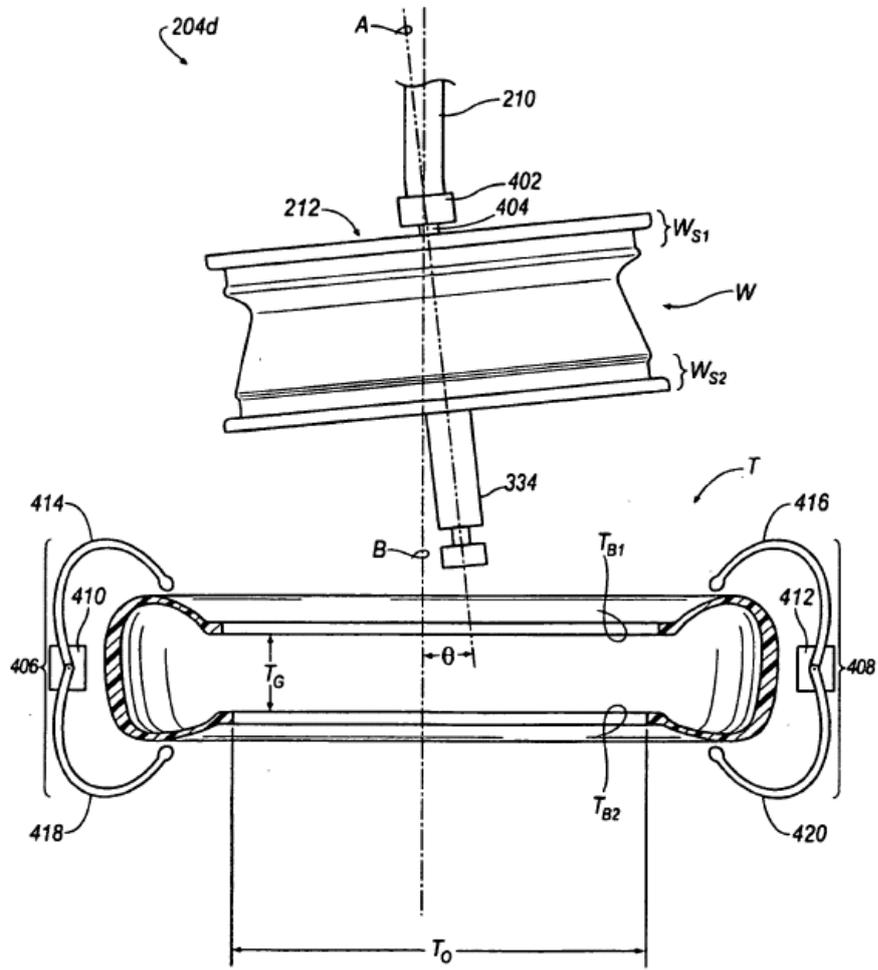


FIG. 4A

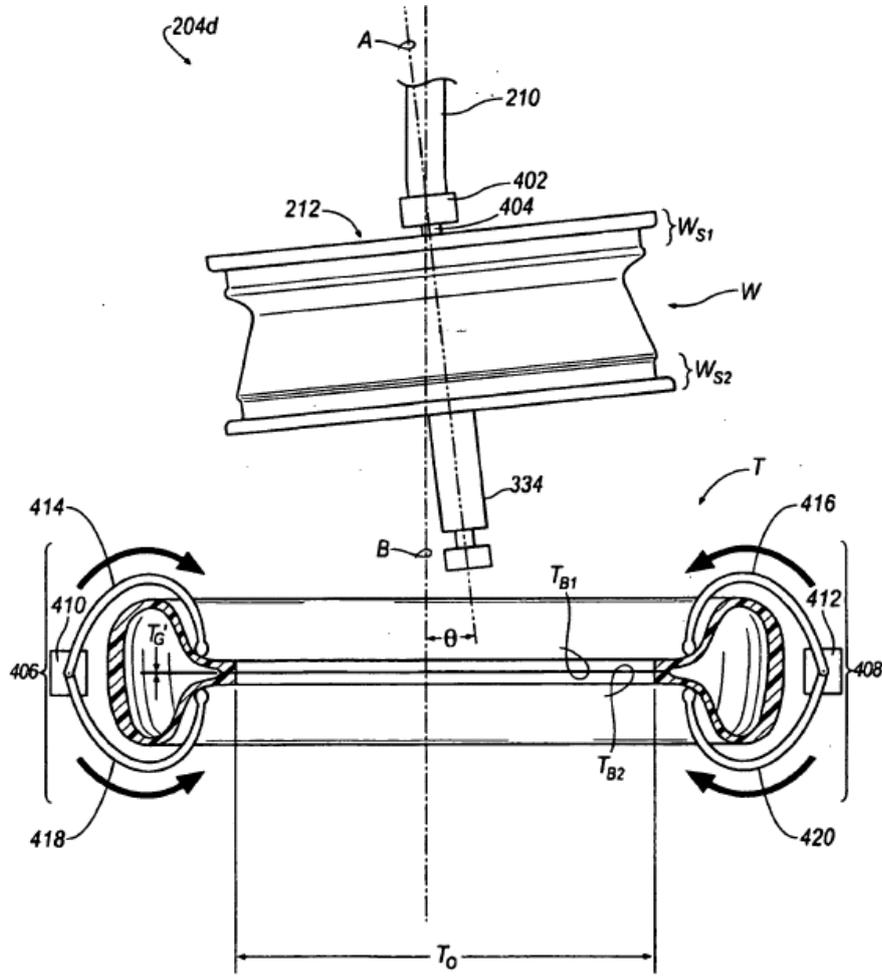


FIG. 4B

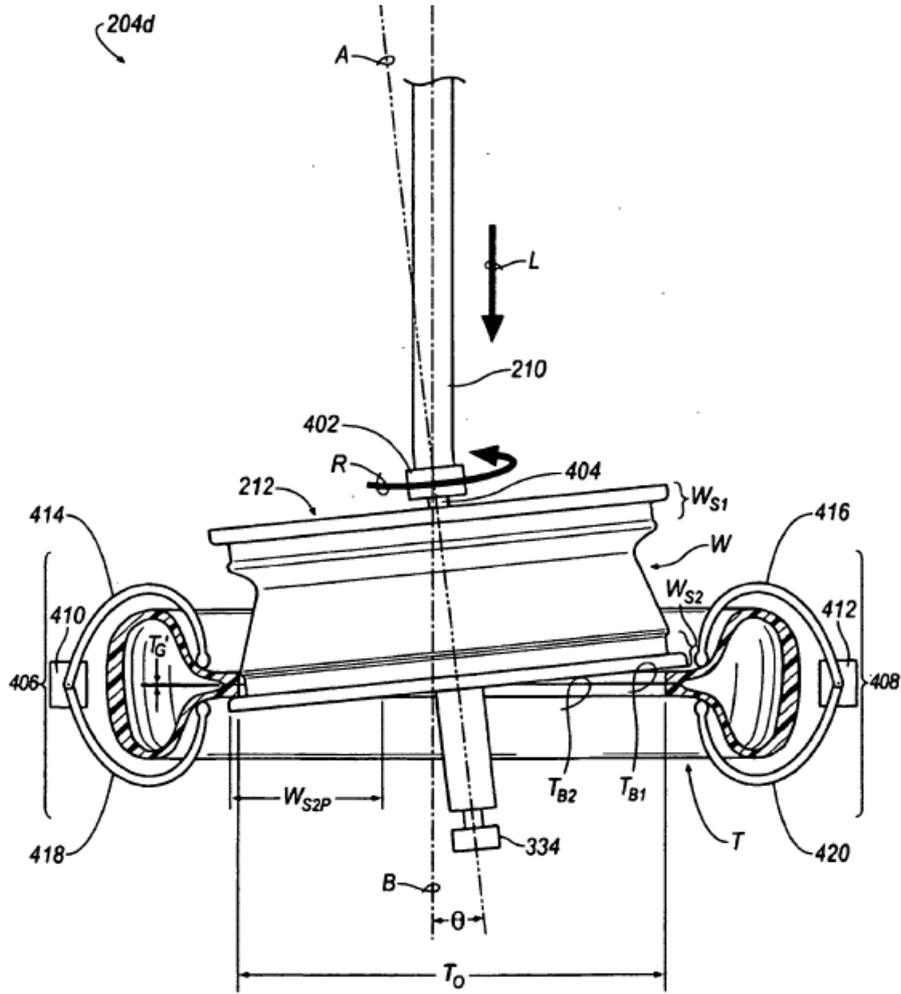


FIG. 4C

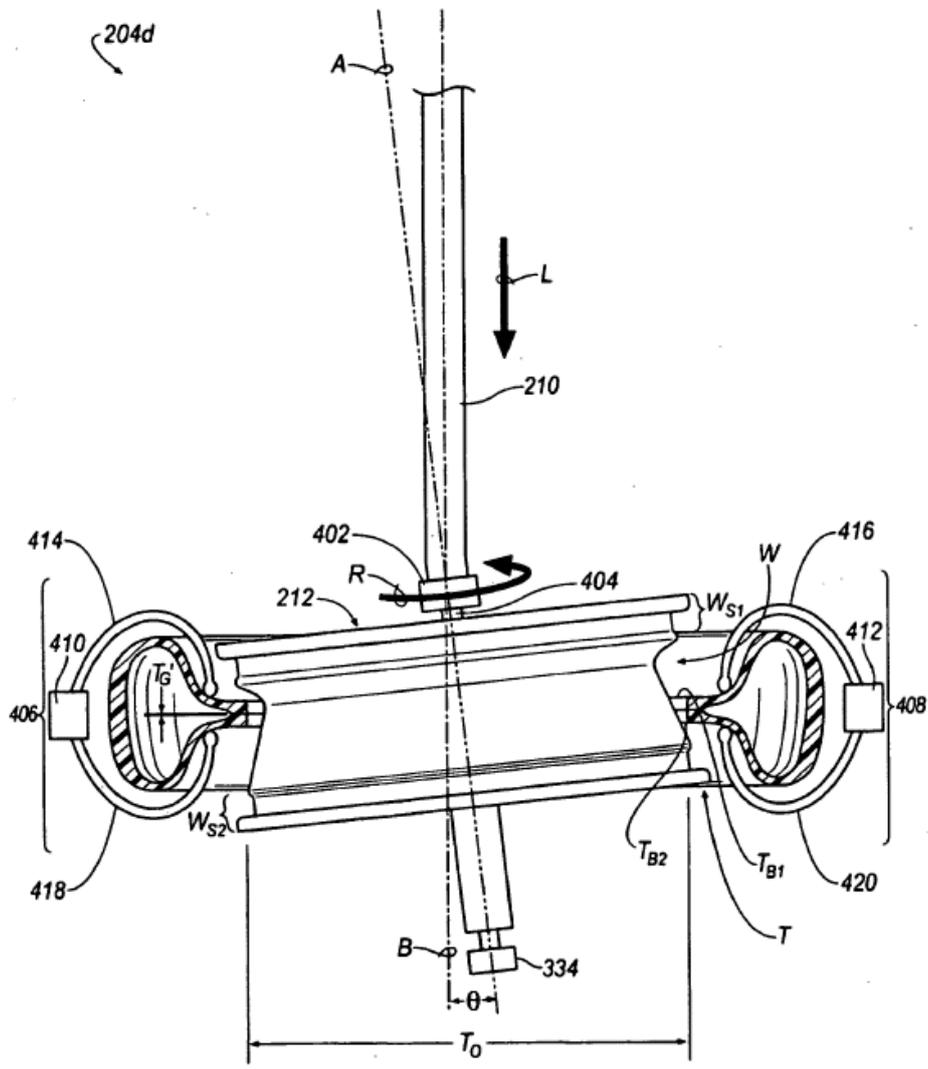


FIG. 4D

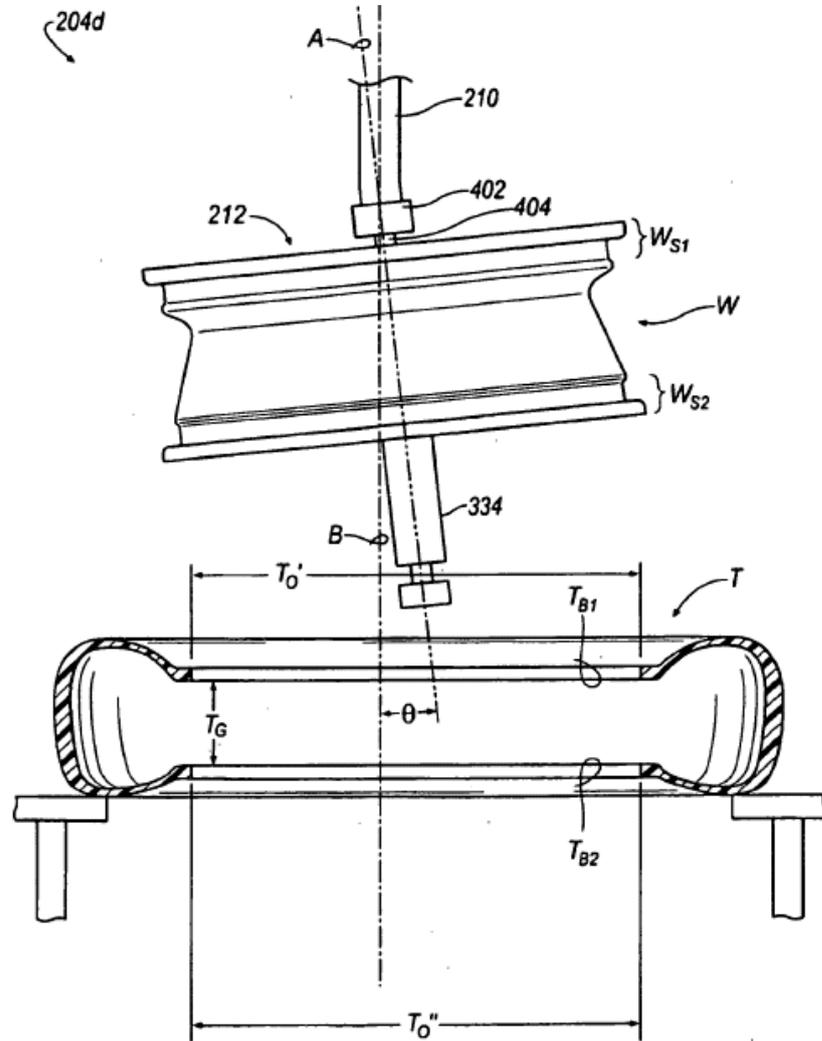


FIG. 4E

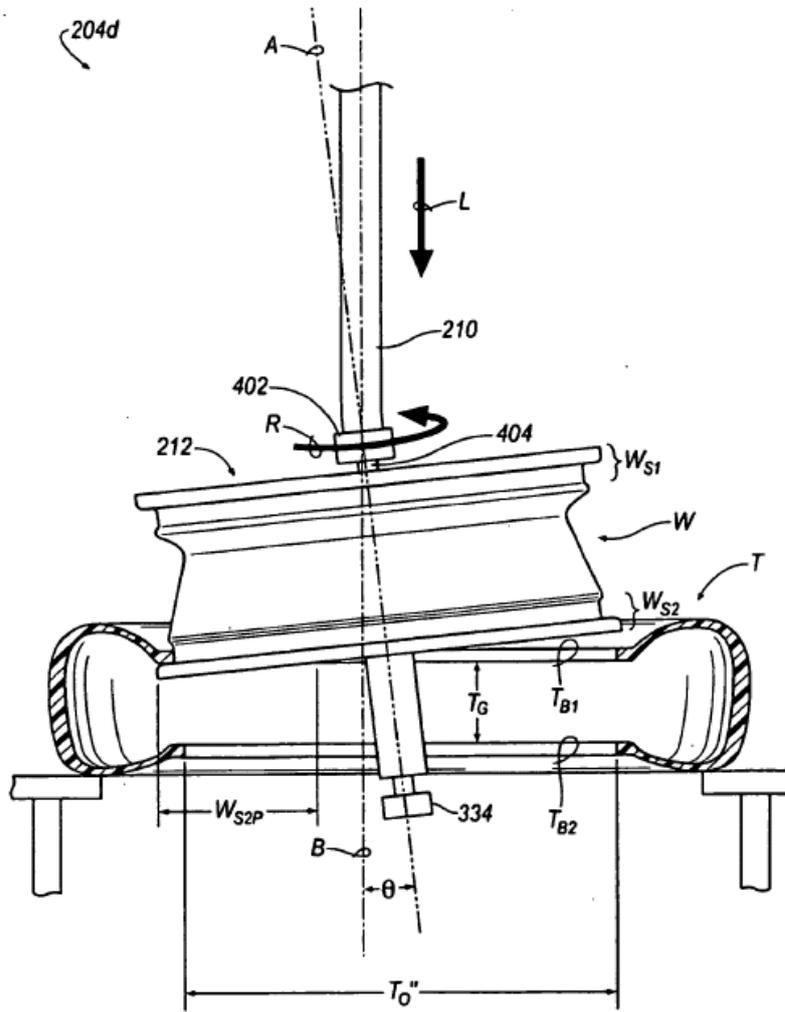


FIG. 4F

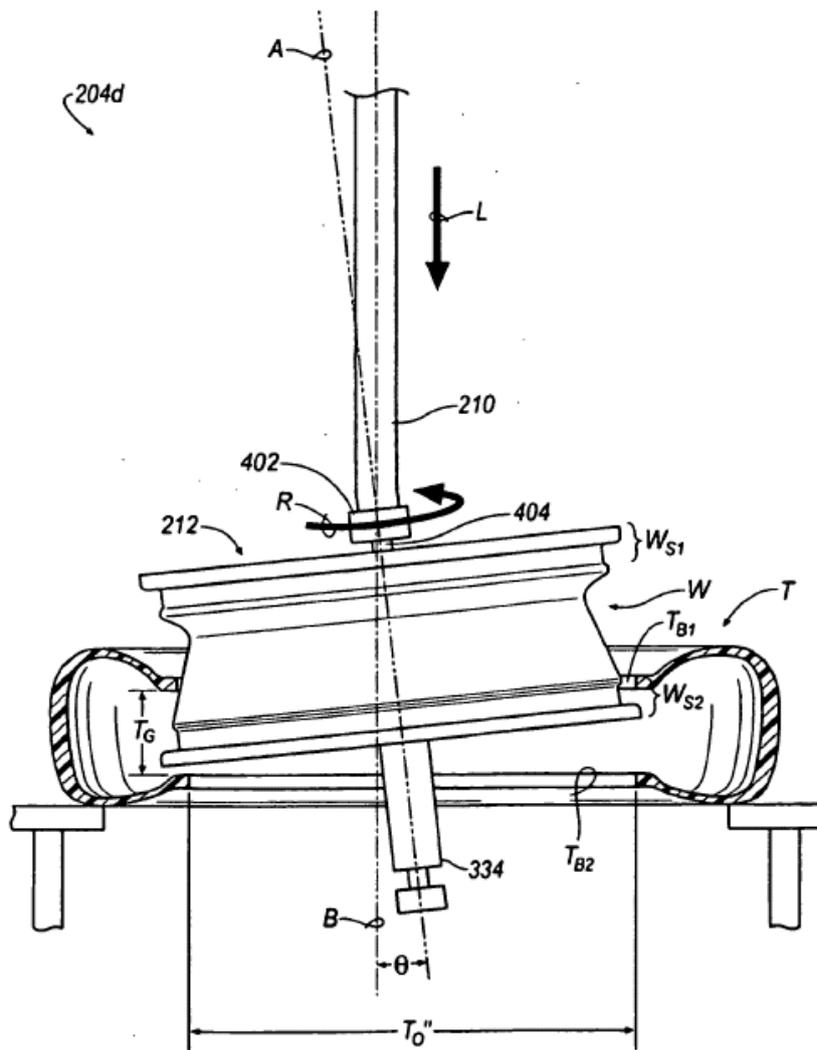


FIG. 4G

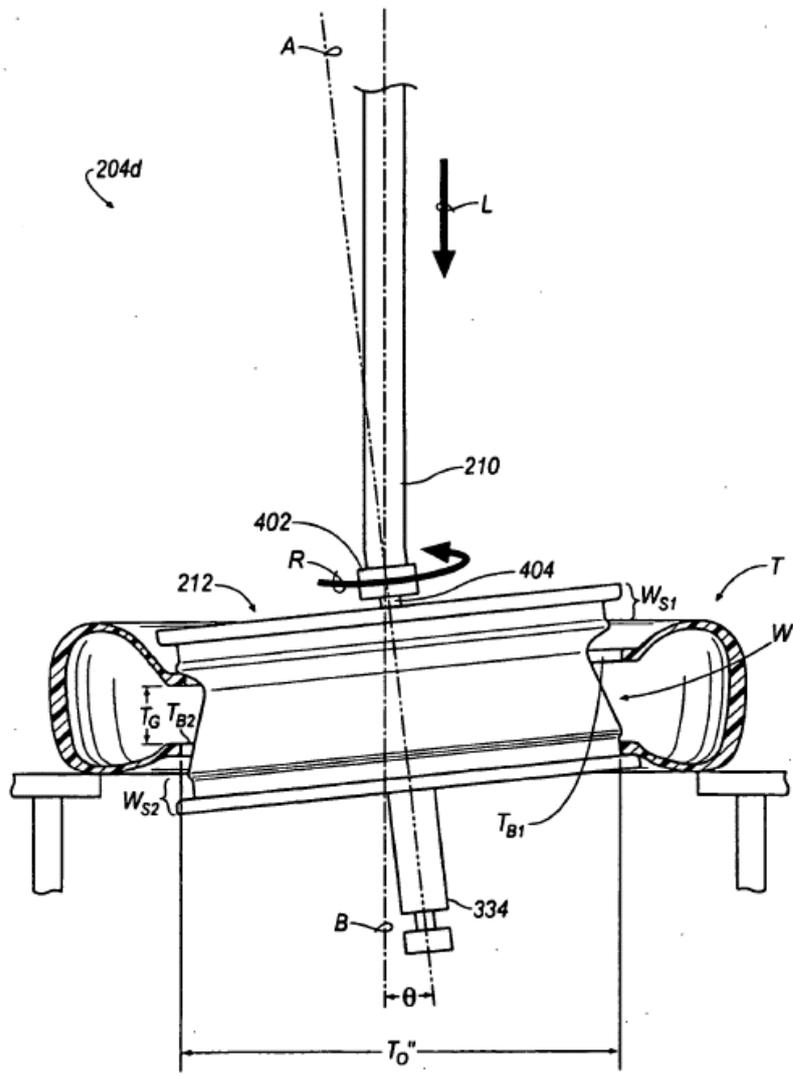
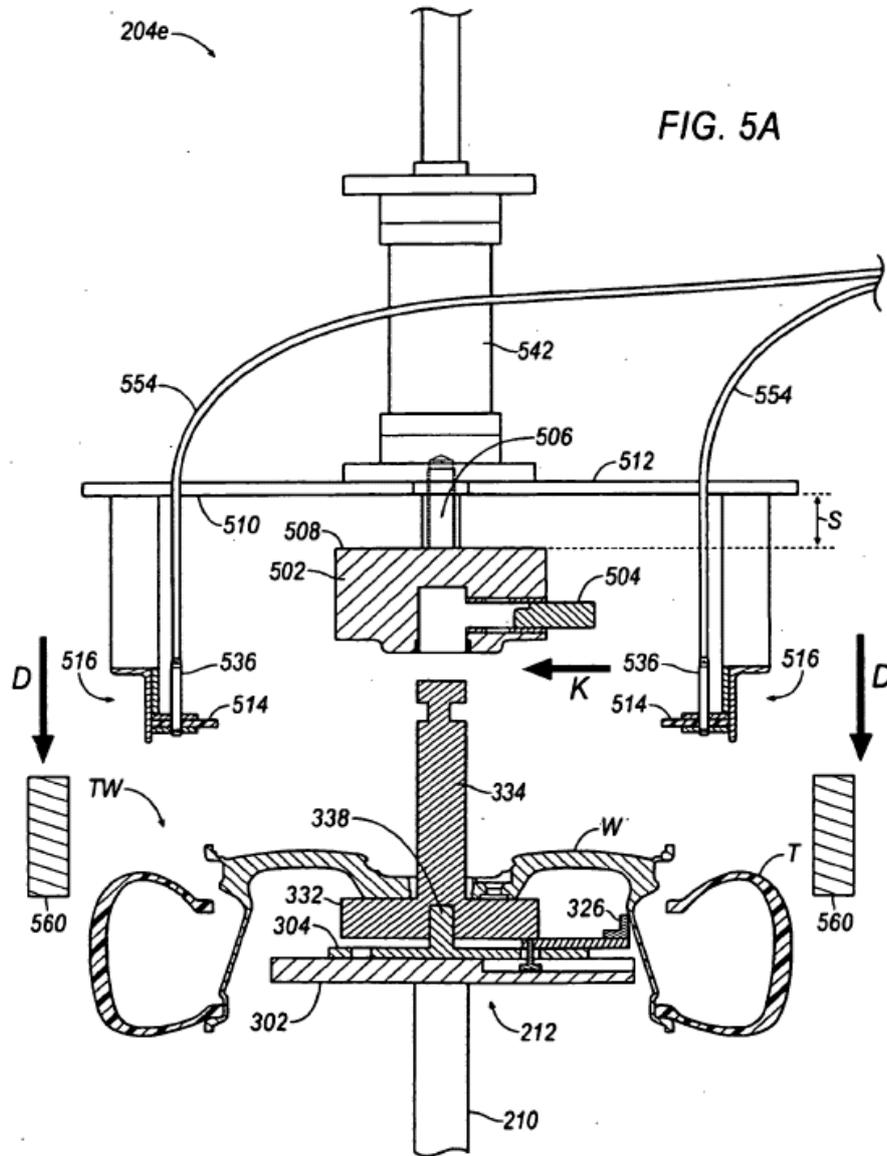


FIG. 4H



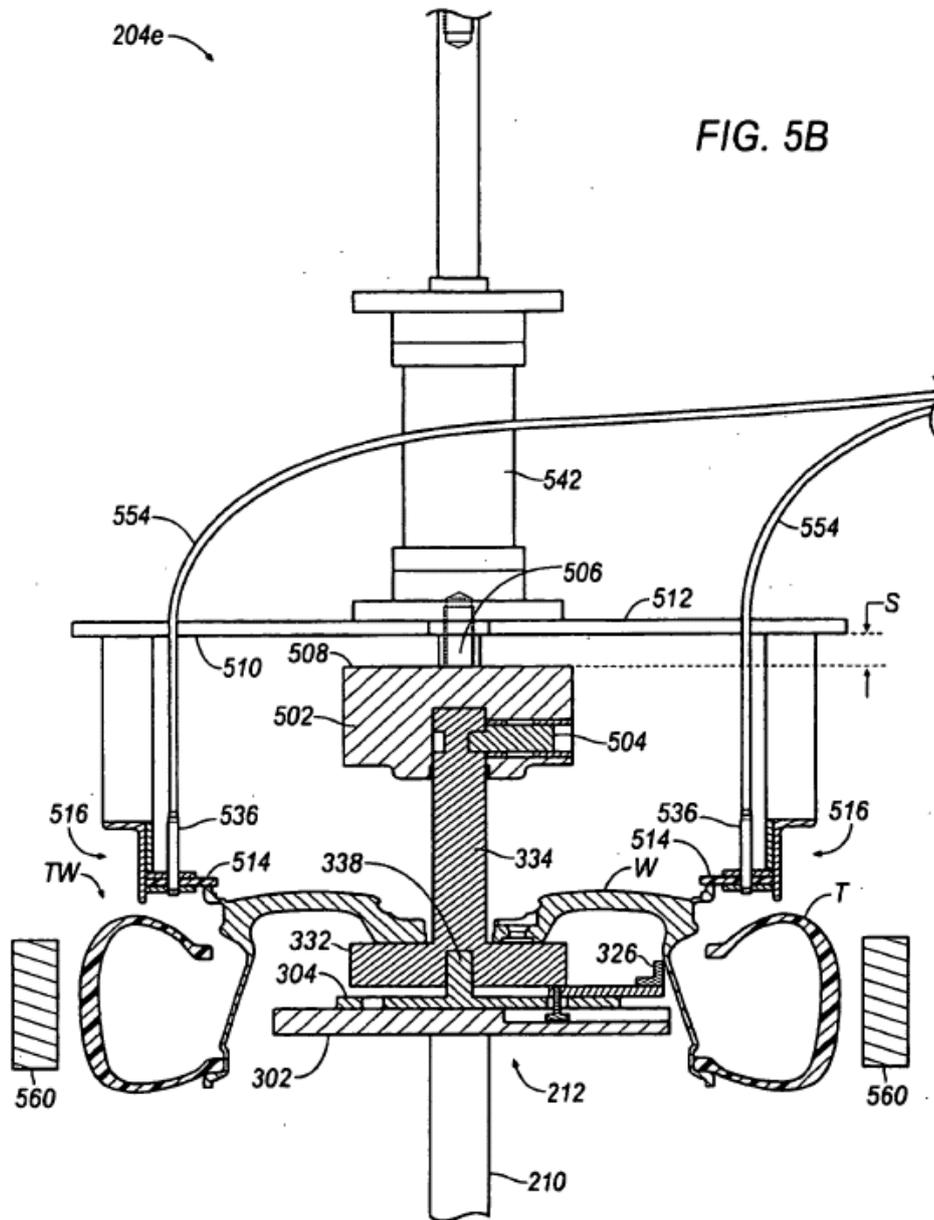
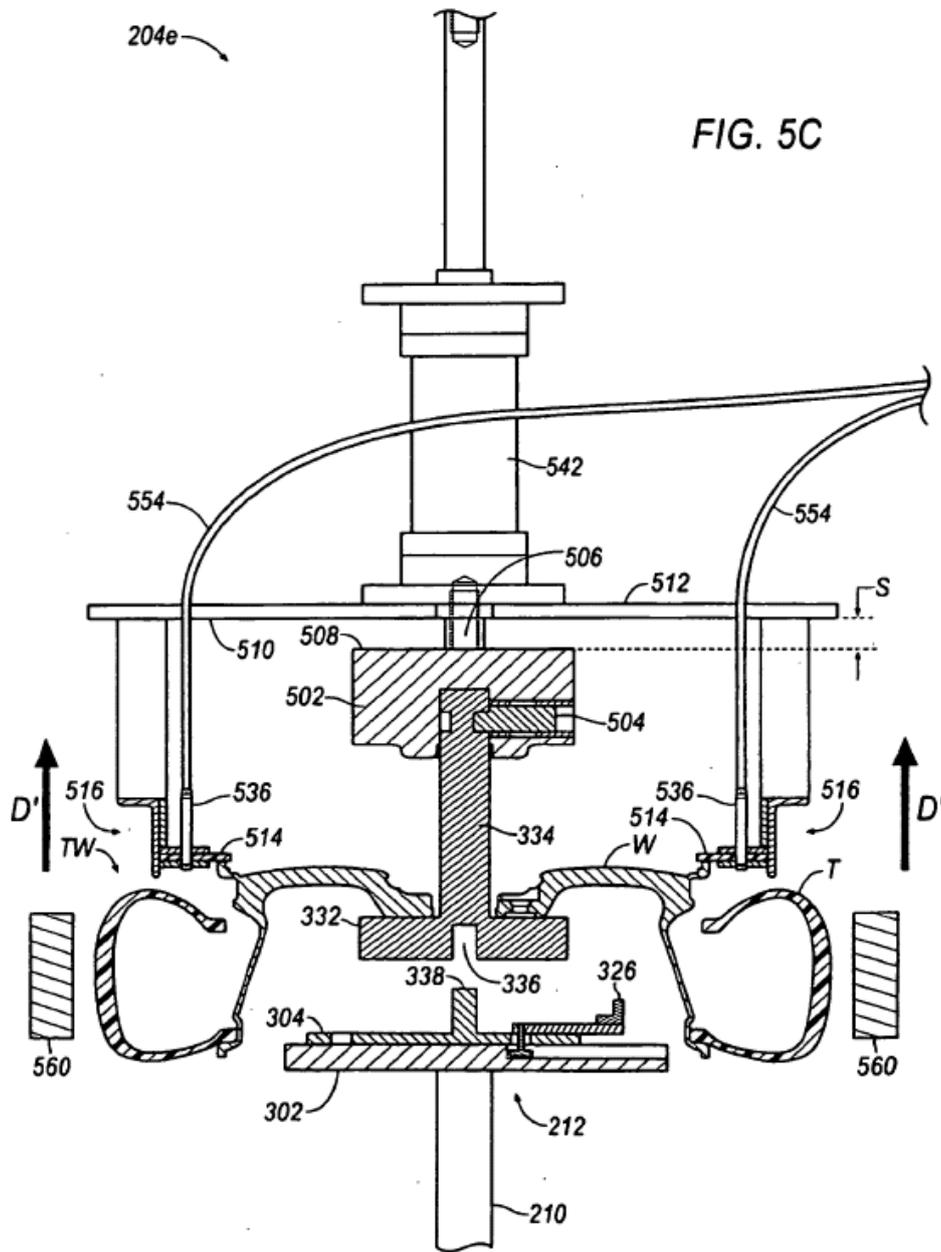


FIG. 5B



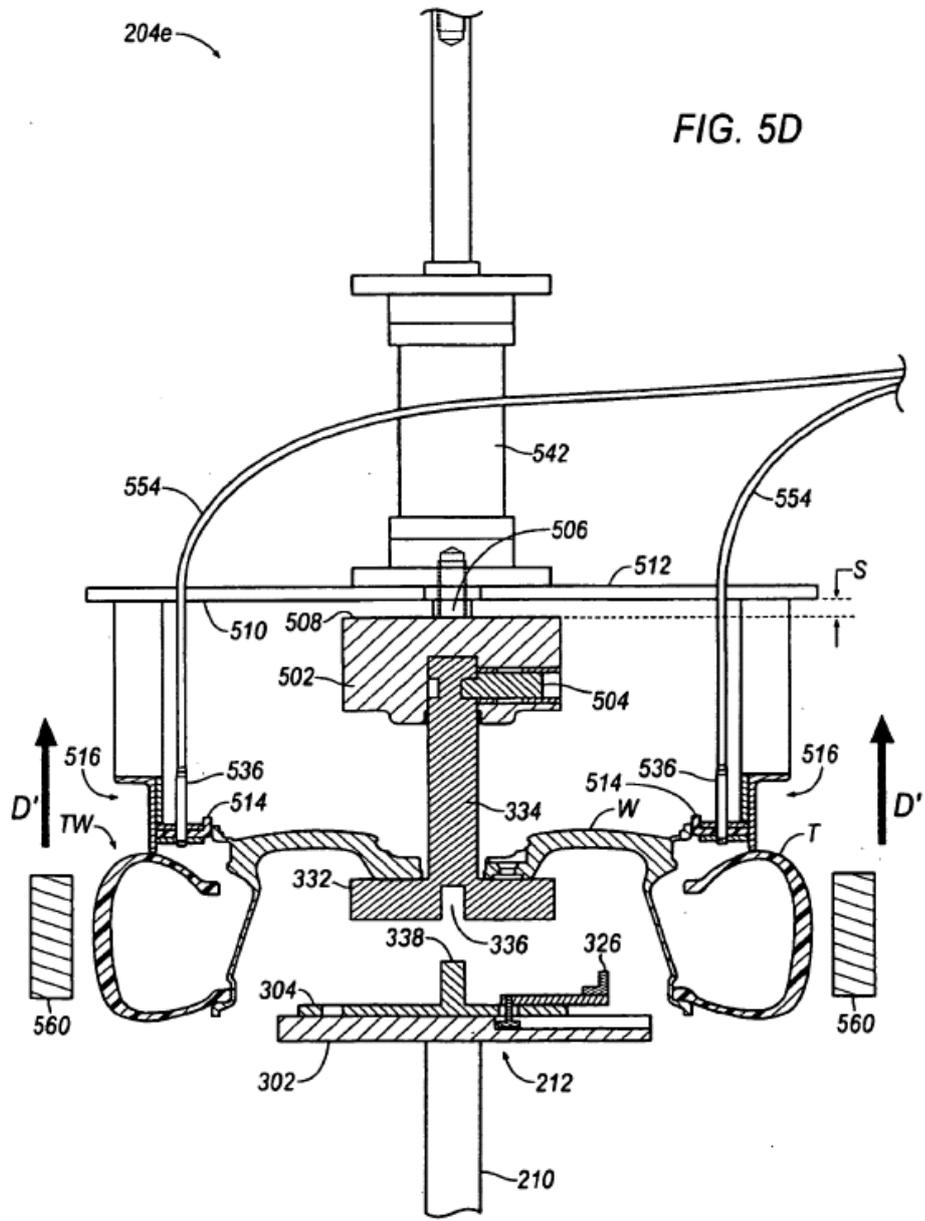
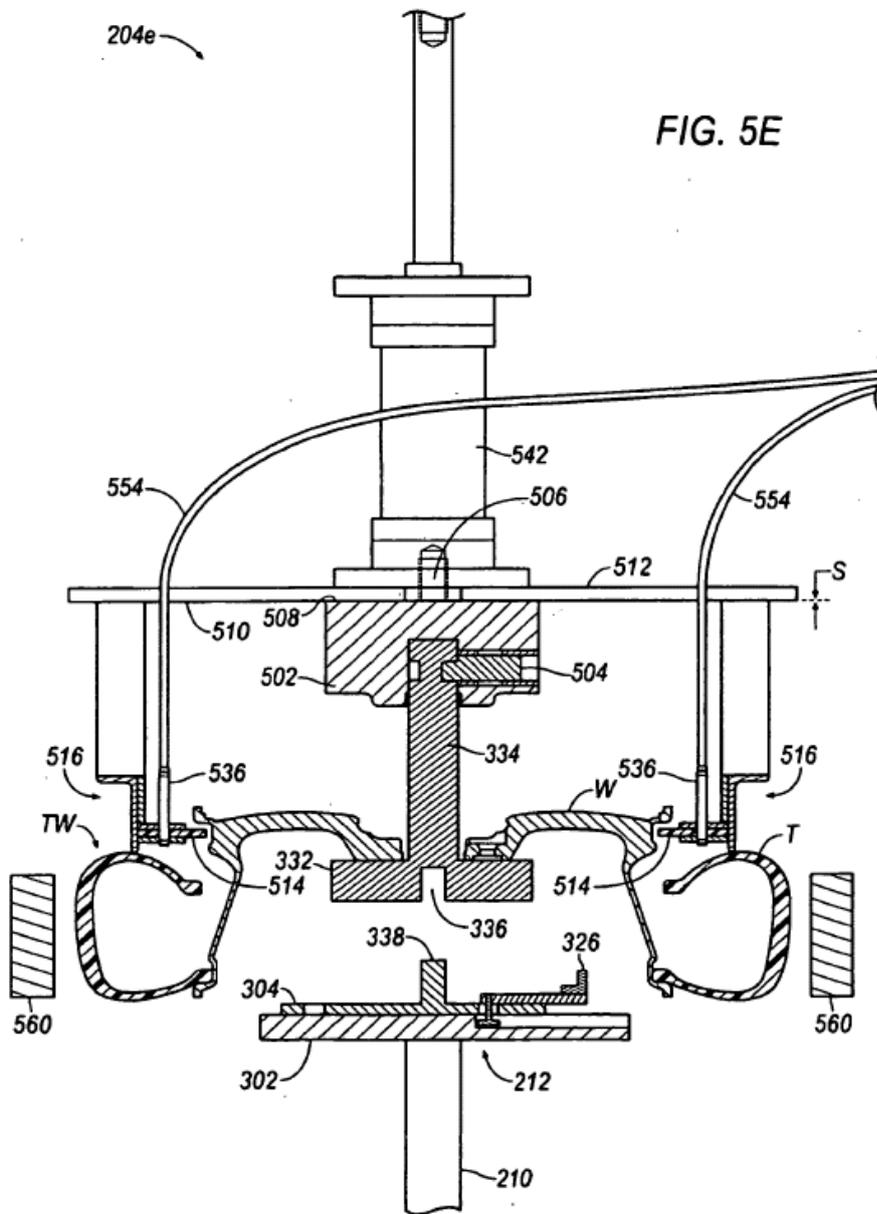


FIG. 5D







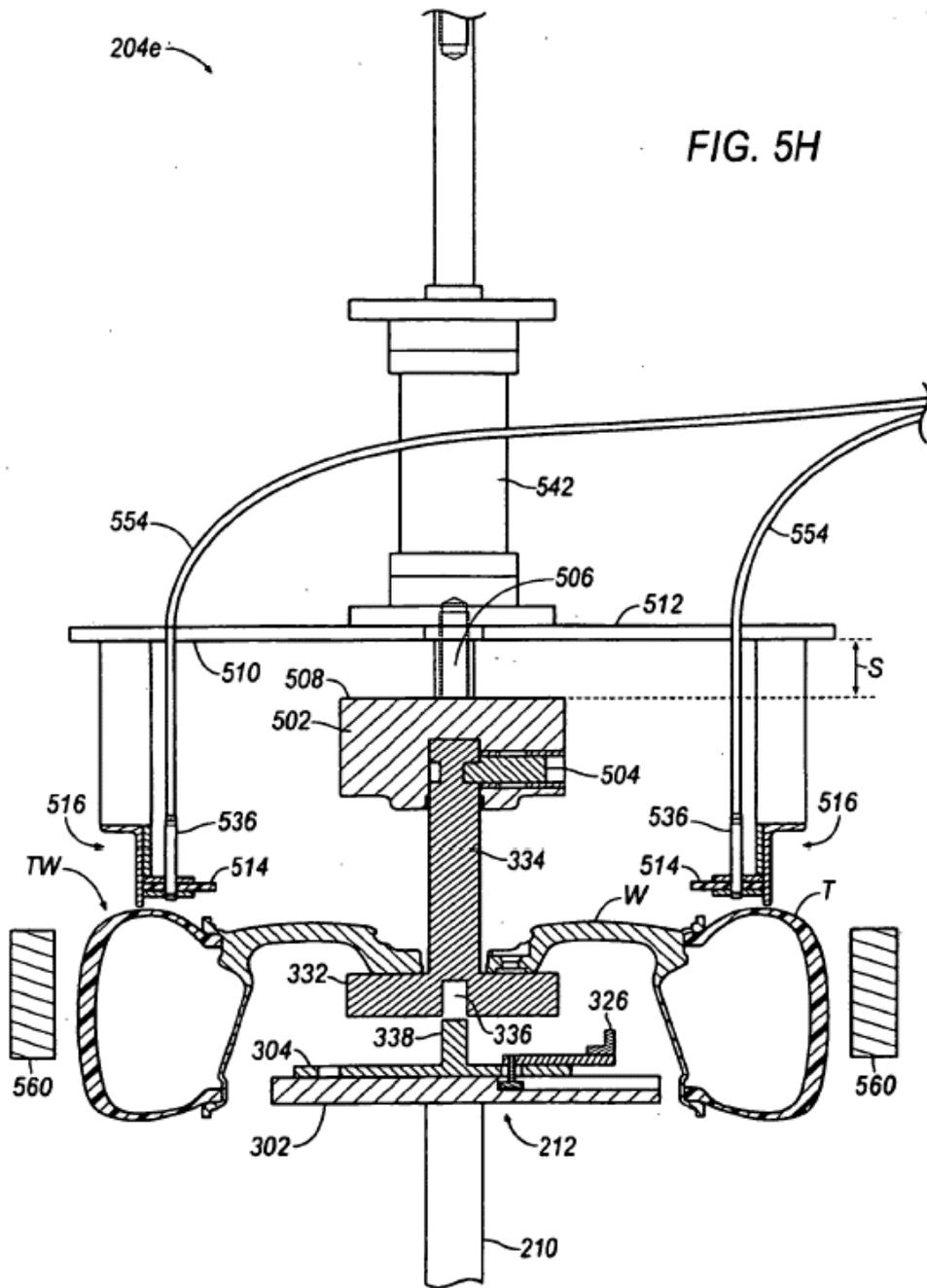


FIG. 5H







