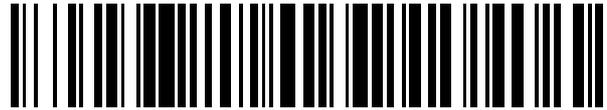


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 573**

51 Int. Cl.:

**B60C 25/05** (2006.01)

**B60C 25/12** (2006.01)

**B60C 25/128** (2006.01)

**B60C 25/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2013 PCT/US2013/023985**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13116425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2013 E 13743306 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2809529**

54 Título: **Aparato asentador de talón y método para usar el mismo**

30 Prioridad:

**31.01.2012 US 201261592728 P**

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

**10.09.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAWSON, LAWRENCE J.;  
CLARK, BARRY A. y  
LARSON, DAVID**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 680 573 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**

Aparato asentador de talón y método para usar el mismo

5 La presente divulgación se refiere a un aparato asentador de talón y a un método para usar el mismo.

En la técnica se sabe que un conjunto de neumático-rueda se procesa en varias etapas. Habitualmente, las metodologías convencionales que realizan tales etapas requieren una importante inversión de capital y supervisión humana. La presente divulgación proporciona varias implementaciones a modo de ejemplo que superan los inconvenientes asociados con la técnica anterior exponiendo varios dispositivos que pueden utilizarse para procesar un conjunto de neumático-rueda.

10 Los documentos US 5.226.465 y EP1607247 desvelan un aparato asentador de talón con una rueda de engrane de neumático pivotante.

15 La invención se define en las reivindicaciones.

A continuación, se describirá la presente divulgación, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que las figuras 1A a 5B y 12A a 14J' no están de acuerdo con la invención, pero son útiles para comprenderla y las figuras 6 a 11E están de acuerdo con la invención.

25 La figura 1A es una vista frontal de un conjunto de neumático/rueda a modo de ejemplo colocado en un carro de línea de montaje que está localizado alrededor de un dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda.

La figura 1B es una vista en sección transversal parcial del conjunto de neumático/rueda y el dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda de la figura 1A.

La figura 1C es una vista ampliada del conjunto de neumático/rueda de acuerdo con la línea 1C de la figura 1B.

La figura 1D es otra vista ampliada del conjunto de neumático/rueda de acuerdo con la figura 1C.

30 La figura 1E es otra vista ampliada del conjunto de neumático/rueda de acuerdo con la figura 1D.

La figura 2A es una vista frontal de un conjunto de neumático/rueda a modo de ejemplo colocado en un carro de línea de montaje que está localizado alrededor de un dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda.

La figura 2B es una vista en sección transversal parcial del conjunto de neumático/rueda y el dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda de la figura 2A.

35 La figura 3 es una vista en perspectiva en sección transversal parcial de un conjunto de neumático/rueda a modo de ejemplo y un dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda.

La figura 4A es una vista desde arriba de un método a modo de ejemplo de utilización del conjunto de neumático/rueda y el dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda de la figura 3.

40 La figura 4B es una vista desde arriba ampliada del conjunto de neumático/rueda y el dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda de la figura 4A.

La figura 5A es una vista desde arriba de un método a modo de ejemplo de utilización del conjunto de neumático/rueda y un dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda.

La figura 5B es una vista desde arriba ampliada del conjunto de neumático/rueda y el dispositivo de eliminación de atrapamiento de talón de neumático/rueda de la figura 5A de acuerdo con la parte rodeada 5B.

45 La figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto de neumático/rueda a modo de ejemplo de acuerdo con la invención.

Las figuras 7A-7C son vistas laterales del conjunto de asentador de talón de la figura 6.

Las figuras 8A-8C son vistas ampliadas del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 8 de la figura 7B.

50 Las figuras 9A-9C son vistas laterales de un conjunto de asentador de talón a modo de ejemplo de acuerdo con la invención.

Las figuras 10A-10E son vistas ampliadas del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 10 de la figura 9B.

55 Las figuras 11A-11F son vistas desde arriba de un conjunto de neumático-rueda y una parte del conjunto de asentador de talón de las figuras 9A-10E.

Las figuras 12A-12C son vistas desde arriba de un conjunto de asentador de talón a modo de ejemplo.

La figura 12D es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 12D-12D de la figura 12A.

60 La figura 12D' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 12D'-12D' de la figura 12A.

La figura 12E es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 12E-12E de la figura 12B.

La figura 12E' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 12E'-12E' de la figura 12B.

65 La figura 12F es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 12F-12F de la figura 12C.

La figura 12F' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 12F'-12F' de la figura 12C.

Las figuras 13A-13C son vistas laterales de un conjunto de asentador de talón a modo de ejemplo.

5 La figura 13D es una vista ampliada de una parte del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 13D de la figura 13A.

La figura 13E es una vista ampliada de una parte del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 13E de la figura 13B.

La figura 13F es una vista ampliada de una parte del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 13F de la figura 13C.

10 Las figuras 14A-14E son vistas desde arriba de un conjunto de asentador de talón a modo de ejemplo.

La figura 14F es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14F-14F de la figura 14A.

La figura 14F' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14F'-14F' de la figura 14A.

15 La figura 14G es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14G-14G de la figura 14B.

La figura 14G' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14G'-14G' de la figura 14B.

20 La figura 14H es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14H-14H de la figura 14C.

La figura 14H' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14H'-14H' de la figura 14C.

La figura 14I es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14I-14I de la figura 14D.

25 La figura 14I' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14I'-14I' de la figura 14D.

La figura 14J es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14J-14J de la figura 14E.

30 La figura 14J' es una vista en sección transversal rota del conjunto de asentador de talón de acuerdo con la línea 14J'-14J' de la figura 14E.

Las figuras ilustran un aparato asentador de talón a modo de ejemplo y un método para usar el mismo. En función de lo anterior, debe entenderse, en general, que la nomenclatura usada en el presente documento es simplemente por conveniencia y los términos usados para describir las implementaciones deben recibir el significado más amplio por parte de los expertos en la materia.

35 Un conjunto de neumático-rueda se muestra, en general, en TW y un dispositivo de procesamiento de conjunto de neumático-rueda se muestra, en general, en 10 en las figuras 1A, 1B y 100 en las figuras 2A, 2B. Haciendo referencia a la figura 1C, uno o más atrapamientos, E, tales como, por ejemplo, burbuja(s) de aire, lubricante o similares, pueden alojarse entre una superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T, y un asiento de talón,  $W_{BS}$ , de una rueda, W, que recibe un talón,  $T_B$ , del neumático, T; el asiento de talón,  $W_{BS}$ , puede estar formado por una o más de una parte de pestaña,  $W_F$ , y una parte de reborde,  $W_R$ , de la rueda, W, e incluye una geometría en forma de valle, canal o cúspide. En consecuencia, como se describirá en la siguiente divulgación, el dispositivo de procesamiento de conjunto de neumático-rueda 10, 100 puede funcionar como un "dispositivo de eliminación de atrapamiento" para eliminar (como se ve en, por ejemplo, las figuras 1C-1E) el atrapamiento, E, del conjunto de neumático-rueda, TW. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 10, 100 puede denominarse, como alternativa, "asentador de talón" o "dispositivo de asentamiento de talón".

Haciendo referencia a la figura 1A, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 puede incluir una parte superior 10a y una parte inferior 10b. La parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 puede soportarse por una estación 50. La parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 puede conectarse a una superficie superior 76 de un carro con ruedas 75.

55 La estación 50 puede incluir una parte de base 52, una pluralidad de brazos de soporte verticales 54 que se extienden desde la parte de base 52 y una parte de soporte horizontal 56 soportada por la pluralidad de brazos de soporte verticales 54. Una pestaña 78 puede extenderse desde el carro con ruedas 75; la pestaña 78 puede interactuar con un dispositivo de bloqueo y retención 58 que se extiende desde la parte de base 52 para bloquear y retener selectivamente el carro con ruedas 75 en la parte de base 52.

60 El dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 incluye un motor 12. El motor 12 puede conectarse a una parte de émbolo 14 de la parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 para conducir hacia abajo, D, o hacia arriba, D', el movimiento vertical de la parte de émbolo 14. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 también incluye un controlador 16, un primer dispositivo de vacío 18a conectado a la parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 por una primera manguera 20a y un segundo dispositivo de vacío 18b conectado a la parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 por una segunda manguera 20b.

El controlador 16 puede incluir un hardware (por ejemplo, memoria, un procesador y similares) y un software que se comunica operativamente con uno o más componentes del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10. Por ejemplo, el controlador 16 puede comunicarse con el motor 12 para provocar el movimiento descendente/ascendente, D/D', de la parte de émbolo 14. El movimiento de la parte de émbolo 14 de acuerdo con la dirección descendente, D, da como resultado que la parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 se ajuste desde una orientación desengranada (como se ve, por ejemplo, en la figura 1A) a una orientación engranada (como se ve, por ejemplo, en la figura 1B) de tal manera que un perímetro circunferencial superior 22a de la parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 entra en contacto y se engrana con la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T. El controlador 16 también puede comunicarse con uno o más de los dispositivos de vacío primero y segundo 18a, 18b para desactivar/activar uno o más de los dispositivos de vacío primero y segundo 18a, 18b.

La parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 incluye un perímetro circunferencial inferior 22b. El perímetro circunferencial inferior 22b se dispone adyacente a y soporta la superficie de pared lateral exterior hacia dentro,  $T_{SW-I}$ , del neumático, T.

Haciendo referencia a la figura 1B, la parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 se engrana de manera circunferencial y hermética a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, cerca del (primer) asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda, W. Como también se ve en la figura 1B, la parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 se engrana de forma circunferencial y hermética a la superficie de pared lateral exterior hacia dentro,  $T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del (segundo) asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda, W. Tras el accionamiento de uno o más del primer dispositivo de vacío 18a y el segundo dispositivo de vacío 18b, una o más de la parte superior 10a y la parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 elimina cualquier atrapamiento, E, tal como, por ejemplo, unas burbujas de aire microscópicas (como se ve, por ejemplo, en la figura 1C) que puede quedar atrapado circunferencialmente entre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón (hacia fuera/ hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, que recibe el talón,  $T_B$ , del neumático, T.

Tanto la parte superior 10a como la parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 pueden incluir además una platina 24a, 24b, un motor oscilante 26a, 26b y un mecanismo de engrane de cubo 28a, 28b. Los motores oscilantes 26a, 26b pueden ser cualquier tipo de motor, tal como, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor hidráulico, un motor neumático o similares, que esté diseñado para hacer oscilar un árbol de salida de trabajo, una prensa, una abrazadera o similares, que se muestra, en general, en 30a, 30b tanto de la parte superior 10a como de la parte inferior 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10. Como se ilustra, los árboles de salida de trabajo 30a, 30b están adaptados para engranarse a los mecanismos de cubo 28a, 28b, que son eficaces, respectivamente, para proporcionar fuerzas de acuerdo con la dirección de las flechas, F, F' del árbol de salida de trabajo 30a, 30b a una parte de cubo hacia fuera,  $W_{H-O}$ , y una parte de cubo hacia dentro,  $W_{H-I}$ , respectivamente, de la rueda, W. Si se desea, los mecanismos de engrane de cubo 28a, 28b y/o los árboles 30a, 30b pueden unirse entre sí, a través de una abertura,  $W_O$ , de la rueda, W, y uno de los motores 26a, 26b.

Las partes periféricas exteriores 32a, 32b de las platinas 24a, 24b están diseñadas para engranarse a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, para fijar axialmente (o confinar) la posición del neumático, T, y evitar cualquier movimiento axial significativo en relación con una posición axialmente móvil de la rueda, W. Mientras que el neumático, T está restringido ante cualquier movimiento axial por las partes periféricas exteriores 32a, 32b de las platinas 24a, 24b, los mecanismos de engrane de cubo 28a, 28b y/o los árboles de salida de trabajo 30a, 30b están diseñados para sujetar y realizar directamente el trabajo sobre la rueda, W, moviendo axialmente la rueda, W, en relación con el neumático, T.

Una vez que la parte de émbolo 14 mueve la parte superior 10a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10 a una posición engranada como se ha descrito anteriormente, las partes periféricas exteriores 32a, 32b de las platinas 24a, 24b se engranan circunferencialmente a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, dejando a la vez un espacio S, entre la parte del cubo hacia fuera,  $W_{H-O}$ , y la parte de cubo hacia dentro,  $W_{H-I}$ , de la rueda, W, y los perímetros circunferenciales superior e inferior 22a, 22b de las partes superior e inferior 10a, 10b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10. Al dejar suficiente espacio S, el movimiento axial de la rueda, W, en relación con la posición axialmente fija de las platinas 24a, 24b, como se describe a continuación, no dará como resultado el contacto entre las platinas 24a, 24b y la rueda, W.

Los mecanismos de engrane de cubo 28a, 28b se hacen oscilar, respectivamente, de acuerdo con la dirección de las flechas, F, F', de acuerdo con las fuerzas proporcionadas por uno o más de los motores oscilantes 26a, 26b, respectivamente. Las fuerzas, de acuerdo con la dirección de las flechas, F, F', pueden ser sustancialmente paralelas a un eje de rotación, A-A, del conjunto de neumático-rueda, TW. En consecuencia, los árboles de salida de trabajo 30a, 30b y/o los mecanismos de engrane de cubo 28a, 28b trabajan y oscilan axialmente sobre la posición de la rueda, W, en relación con la posición axialmente fija de las platinas 24a, 24b que se engranan con la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T.

Haciendo referencia a la figura 1D, como resultado de las fuerzas aplicadas sobre la rueda, W, de acuerdo con la

dirección de las flechas, F, F', la rueda, W, se mueve (en relación con la parte periférica exterior 32a, 32b de las  
 5 platinas 24a, 24b) para hacer que la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del  
 neumático, T, se aleje del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W. Como resultado de las  
 fuerzas aplicadas en la dirección de las flechas, F, F', pueden liberarse los atrapamientos, E, tales como, por  
 ejemplo, burbujas de aire microscópicas. Tras la eliminación de cualquiera de los atrapamientos, E, el conjunto de  
 neumático-rueda, TW, puede avanzar a una estación subsiguiente (no mostrada) para un procesamiento adicional  
 (por ejemplo, un procesamiento adicional que incluye equilibrar el conjunto de neumático-rueda, TW).

Haciendo referencia a las figuras 2A-2B se desvela un dispositivo de eliminación de atrapamiento 100 que incluye  
 10 una parte superior 100a y una parte inferior 100b. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 100 es  
 sustancialmente el mismo que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 10. Sin embargo, el dispositivo de  
 eliminación de atrapamiento incluye además un dispositivo de movimiento de platina superior 134a conectado a la  
 parte superior 100a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 100 y un dispositivo de movimiento de platina  
 15 inferior 134b conectado a la parte inferior 100b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 100. Los dispositivos  
 de movimiento de platina superior e inferior 134a, 134b pueden incluir, por ejemplo, un motor eléctrico, un motor  
 hidráulico, un motor neumático, o similares.

Como se ha descrito anteriormente, los motores oscilantes 26a, 26b se conectan a y accionan los árboles de salida  
 20 de trabajo 30a, 30b y el mecanismo de cubo 28a, 28b para realizar directamente el trabajo sobre la rueda, W,  
 moviendo axialmente la rueda, W, en relación con el neumático, T. Sin embargo, el dispositivo de eliminación de  
 atrapamiento 100 puede operar de una manera diferente utilizando los mecanismos de engrane de cubo 128a, 128b  
 y los árboles de salida de trabajo 130a, 130b para sujetar y retener la rueda, W, en una orientación axialmente fija ya  
 que las platinas 124a, 124b están diseñadas para engranarse y realizar directamente el trabajo sobre el neumático,  
 T, moviendo axialmente la orientación del neumático, T, con respecto a la orientación axialmente fijada de la rueda,  
 25 W. El movimiento de las platinas 124a, 124b para mover axialmente el neumático, T, puede realizarse por los  
 dispositivos de movimiento de platina superior e inferior 134a, 134b.

En consecuencia, una vez que la parte de émbolo 114 mueve la parte superior 100a del dispositivo de eliminación  
 30 de atrapamiento 100 a una posición engranada, las partes periféricas exteriores 132a, 132b de las platinas 124a,  
 124b se engranan circunferencialmente a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ ,  
 del neumático, T, dejando a la vez un espacio S, entre la parte de cubo hacia fuera,  $W_{H-O}$ , y la parte de cubo hacia  
 dentro,  $W_{H-I}$ , de la rueda, W, y los perímetros circunferenciales superior e inferior 122a, 122b de las partes superior e  
 inferior 100a, 100b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 10. Al dejar el espacio S, el movimiento axial de  
 las platinas 124a, 124b, en relación con la posición axialmente fija de la rueda, W, como se describe a continuación,  
 35 no dará como resultado el contacto entre las platinas 124a, 124b y la rueda, W.

Las platinas 124a, 124b pueden moverse axialmente (por ejemplo, oscilar axialmente) de acuerdo con la dirección  
 40 de las flechas, F, F', de acuerdo con las fuerzas proporcionadas por los dispositivos de movimiento de platina 134a,  
 134b, respectivamente. Las fuerzas de acuerdo con la dirección de las flechas, F, F', pueden ser sustancialmente  
 paralelas a un eje de rotación, A-A, del conjunto de neumático-rueda, TW. En consecuencia, el movimiento axial de  
 las platinas 124a, 124b trabaja y se mueve/oscila axialmente sobre la posición del neumático, T, en relación con la  
 posición axialmente fija de la rueda, W.

Haciendo referencia a la figura 1D, las fuerzas de acuerdo con la dirección de las flechas, F, F', se aplican por medio  
 45 de las partes periféricas exteriores 132a, 132b de las platinas 124a, 124b para mover axialmente el neumático, T,  
 para dar como resultado que la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del  
 neumático, T, se aleja del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W. Como resultado, las  
 fuerzas aplicadas en la dirección de las flechas, F, F', sobre el neumático, T, hacen que se liberen los atrapamientos,  
 E, tales como, por ejemplo, burbujas de aire. Tras la eliminación de cualquiera de los atrapamientos, E, el conjunto  
 50 de neumático-rueda, TW, puede avanzar a una estación subsiguiente (no mostrada) para un procesamiento  
 adicional (por ejemplo, un procesamiento adicional que incluye equilibrar el conjunto de neumático-rueda, TW).

En consecuencia, debido al movimiento relativo provocado entre el neumático, T, y la rueda, W, el contacto entre la  
 55 superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón  
 (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, se dice que está al menos parcialmente interrumpido. Esta  
 interrupción se caracteriza principalmente porque partes de la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia  
 dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, se separan temporalmente de la superficie de asiento del talón  
 (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W. Al mover axialmente el neumático, T, o la rueda, W, mientras se  
 60 mantiene el otro en una relación axialmente fija de esta manera, se libera cualquiera de los atrapamientos, E, tales  
 como, por ejemplo, burbujas de aire, que pueden quedar atrapados entre la superficie de pared lateral exterior hacia  
 fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda,  
 W.

Los dispositivos de vacío primero y/o segundo 18a, 18b/118a, 118b pueden activarse cuando el neumático, T, o la  
 65 rueda, W, se mueve axialmente como se ha descrito anteriormente. Como se ve en la figura 1D, un vacío, V, puede  
 aplicarse mediante los dispositivos de vacío primero y/o segundo 18a, 18b/118a, 118b para ayudar en la evacuación

de los atrapamientos, E, por ejemplo, burbujas de aire, lubricantes, contaminantes o similares. Además, el vacío, V, puede ayudar en el asentamiento positivo de la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, adyacente al asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, antes de equilibrar el conjunto de neumático-rueda, TW. Se apreciará que aplicando el vacío, V, en la cámara definida por las  
 5 platinas 24a, 24b/124a, 124b y una parte de la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, cualquier aire, lubricante o contaminante atrapado entre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, puede evacuarse más fácilmente que en el caso donde no se aplica el vacío, V.

10 Haciendo referencia a la figura 3, un dispositivo de eliminación de atrapamiento se muestra, en general, en 200 e incluye una parte superior 200a y una parte inferior 200b. Aunque se muestra de forma resumida en la figura 3, la parte superior 200a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 200 puede soportarse por la estación 50, y, la parte inferior 200b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 200 puede conectarse a la superficie de soporte superior de la estación 50 o la superficie 76 del carro con ruedas 75.

15 El dispositivo de eliminación de atrapamiento 200 incluye, en general, un motor rotatorio 202, un árbol de salida rotatorio 204 y un mecanismo de engrane de cubo 206. El mecanismo de engrane de cubo 206 es eficaz para conectar el árbol de salida rotatorio 204 a la parte de cubo hacia fuera,  $W_{H-O}$ , y la parte de cubo hacia dentro,  $W_{H-I}$ , de la rueda, W.

20 El dispositivo de eliminación de atrapamiento 200 también incluye al menos una rueda de tracción 208a, 208b. Como se ilustra, la rueda de tracción 208a se engrana a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, y la rueda de tracción 208b se engrana a la superficie de pared lateral exterior hacia dentro,  $T_{SW-I}$ , del neumático, T. Las ruedas de tracción 208a, 208b se manipulan para engranar la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, respectivamente, cerca, en general, del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W.

25 Como se ilustra en las figuras 3 y 4A, un eje radial, R-R, se extiende a través de las ruedas de tracción 208a, 208b y define el eje de rotación de las ruedas 208a, 208b. Un eje (no mostrado) puede alinearse con el eje radial, R-R. Como se ilustra, el eje radial, R-R, atraviesa una línea radial, X, que se muestra extendiéndose radialmente desde el eje de rotación, A-A, del conjunto de neumático-rueda, TW (véase, por ejemplo, la figura 4A).

30 El eje radial, R-R, se muestra sustancialmente desalineado con la línea radial, X, y no pasa a través del eje de rotación, A-A. Al desalinearse radialmente el eje radial, R-R, con la línea radial, X, la intersección del eje radial, R-R y la línea radial, X, crea un ángulo de desplazamiento,  $\theta$ .

35 En consecuencia, como se ve en la figura 4B, colocando el eje radial, R-R, de la rueda de tracción 208a, 208b de la manera descrita anteriormente, cuando el conjunto de neumático-rueda, TW, se hace rotar por el motor rotatorio 202, la rueda de tracción 208a, 208b proporciona un "efecto de tracción", P, en la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W. Al tirar, P, de la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, de esta manera durante la rotación del conjunto de neumático-rueda, TW, las superficies de interfaz entre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, se interrumpe temporalmente, liberando de este modo cualquier atrapamiento, E, tal como, por ejemplo, burbujas de aire, entre los mismos. Aunque no se ilustra, los vacíos 18a, 18b/118a, 118b pueden incluirse como se muestra en las figuras 1A, 1B y 2A, 2B para ayudar en la eliminación de lubricantes, contaminantes o similares. Por lo tanto, el dispositivo de eliminación de atrapamiento de neumático-rueda 200 elimina cualquier atrapamiento, E, entre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, antes de equilibrar el conjunto de neumático-rueda, TW.

40 Haciendo referencia a las figuras 3 y 5A-5B, un dispositivo de eliminación de atrapamiento se muestra, en general, en 300. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 300 es sustancialmente el mismo que el mostrado y descrito en las figuras 3-4B, excepto que la rueda 308a, 308b incluye una funcionalidad adicional más allá de la de un único efecto (de tracción) que está asociado con la rueda de tracción 208a, 208b; en consecuencia, la rueda 308a, 308b del dispositivo de eliminación de atrapamiento 300 puede denominarse, como alternativa, "rueda oscilante" que ejerce un efecto de "amasado, vibración y tracción" activo, KVP, sobre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la  
 55 rueda, W. En consecuencia, la rueda oscilante 308a, 308b puede denominarse, como alternativa, rueda de amasado/tracción/vibración.

60 La rueda de amasado/tracción/vibración 308a, 308b no se ajusta firmemente al eje radial, R-R, como la rueda de tracción 208a, 208b, sino que, por el contrario, la rueda de amasado/tracción/vibración 308a, 308b se ajusta holgadamente alrededor del eje radial, R-R. Al ajustar holgadamente la rueda de amasado/tracción/vibración 308a, 308b en relación con el eje radial, R-R, la rueda de amasado/tracción/vibración 308b, 308b puede "dar

vueltas/"hacer tambalear"/"amasar", K, la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, y desviarse angularmente +/- entre los límites definidos por el ángulo de desviación,  $+\Delta$ ,  $-\Delta$  (véase, por ejemplo, la figura 5B), en relación con el ángulo,  $\theta$ . Además, cuando el conjunto de neumático-rueda, TW, se hace rotar por el motor rotatorio 302, la rueda de amasado/tracción/vibración 308a, 308b no solo rota alrededor del eje R-R (como se describe junto con las figuras 4A y 4B), sino que también da vueltas/hace tambalear/amasa, K, la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, entre +/- $\Delta$ . El ángulo de desviación,  $+\Delta$ , desplaza el eje radial desde el mostrado en, R-R, a un eje radial,  $R_{+\Delta}-R_{+\Delta}$ , que se correlaciona con un ángulo,  $\theta_{+\Delta}$ . El ángulo de desviación,  $-\Delta$ , desplaza el eje radial desde el mostrado en, R-R, a un eje radial,  $R_{-\Delta}-R_{-\Delta}$ , que se correlaciona con un ángulo,  $\theta_{-\Delta}$ .

En consecuencia, el efecto de dar vueltas/hacer tambalear/amasar, K, introducirá una vibración activamente dinámica, tracción, y otras fuerzas perturbadoras, que se muestran en general, en KVP. La fuerza de amasado, vibración y tracción, KVP, no estaría presente de otro modo si la rueda de amasado/tracción/vibración 308a, 308b estuviera firmemente fijada al eje radial, R-R, como se muestra y se describe en las figuras 3-4B. Aunque el ángulo de desviación,  $+\Delta$ ,  $-\Delta$ , permite que el eje radial, R-R, con respecto al eje radial,  $R_{+\Delta}-R_{+\Delta}$  o  $R_{-\Delta}-R_{-\Delta}$ , cambie su orientación en relación con la línea radial, X, se apreciará que el ángulo de desviación,  $+\Delta$ ,  $-\Delta$ , puede controlarse para no permitir que el eje radial,  $R_{+\Delta}-R_{+\Delta}$  o  $R_{-\Delta}-R_{-\Delta}$ , pase a través del eje de rotación, A-A.

Aunque el término "amasado" (es decir, en asociación con el "efecto de amasado", K) está asociado habitualmente con la preparación de la masa comestible que posteriormente se cuece como pan, una fuerza asociada con el término "amasado" se aplica de una manera sustancialmente similar en el procesamiento del conjunto de neumático-rueda, TW. Por ejemplo, la rueda de amasado/tracción/vibración 308a, 308b puede presionarse activamente en la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y retorcerse/hacerse rotar activamente en relación con la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T. Por lo tanto, la "presión y torsión/rotación" da como resultado que las fuerzas perturbadoras de amasado/tracción/vibración, KVP, que surgen del efecto de amasado, K, desajustarán la conexión de la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W.

Al proporcionarse las fuerzas perturbadoras, KVP, asociadas con el efecto de amasado, K, la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, durante la rotación del conjunto de neumático-rueda, TW, interrumpe temporalmente la interfaz entre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, liberando de este modo cualquier atrapamiento, E, tal como, por ejemplo, burbujas de aire, entre los mismos. Aunque no se ilustra en la figura 3, pueden incluirse fuentes de vacío 18a, 18b/118a, 118b con el fin de eliminar lubricantes, contaminantes o similares. Por lo tanto, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 300 elimina cualquier atrapamiento, E, entre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, y el asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, antes de equilibrar el conjunto de neumático-rueda, TW.

Los dispositivos de eliminación de atrapamiento 200, 300 pueden incluir unos rodillos opcionales 210, 310, 212, 312, 214, 314 que pueden usarse para estabilizar el movimiento general del conjunto de neumático-rueda, TW, durante la rotación por el motor rotatorio 202, 302, el árbol de salida rotatorio 204, 304 y el mecanismo de engrane de cubo 206, 306. Además, los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 pueden unirse a un motor de accionamiento y pueden usarse para hacer rotar el conjunto de neumático-rueda, TW. Aunque los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 se muestran engranados a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, se apreciará que los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 pueden aplicarse solos o en combinación cerca de la superficie de pared lateral exterior hacia dentro,  $T_{SW-I}$ , del neumático, T.

Aunque las ruedas 208a, 208b, 308a, 308b y los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 se muestran de forma resumida en la figura 3, las ruedas 208a, 208b, 308a, 308b y los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 pueden conectarse a una estructura de soporte/transporte (no mostrada, pero sustancialmente similar a la platina 24a, 124a de las partes superiores 10a, 100a de los dispositivos de eliminación de atrapamiento 10, 100 que se soporta por la estación 50 y/o la platina 24b, 124b de las partes inferiores 10b, 100b de los dispositivos de eliminación de atrapamiento 10, 100 que se soporta por el carro con ruedas 75). En consecuencia, aunque las ruedas 208a, 208b, 308a, 308b y los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 se ilustran en conexión con la estructura en la figura 3, los expertos en la materia apreciarán que las ruedas 208a, 208b, 308a, 308b y los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 pueden conectarse a y soportarse por cualquier estructura subyacente deseable que permita que las ruedas 208a, 208b, 308a, 308b y los rodillos 210, 310, 212, 312, 214, 314 se comporten como se ha mostrado y expuesto anteriormente en las figuras 4A-4B y 5A-5B.

Haciendo referencia a la figura 6, se muestra un par de conjuntos 450 de acuerdo con una realización de la invención. El conjunto 450a del par de conjuntos 450 puede denominarse conjunto "superior" y el conjunto 450b del par de conjuntos 450 puede denominarse conjunto "inferior".

El conjunto superior 450a puede unirse a, por ejemplo, la platina 24a, 124a de las partes superiores 10a, 100a de los dispositivos de eliminación de atrapamiento 10, 100 que se soporta por la estación 50. El conjunto inferior 450b puede unirse a, por ejemplo, la platina 24b, 124b de las partes inferiores 10b, 100b de los dispositivos de eliminación de atrapamiento 10, 100 que se soporta por el carro con ruedas 75.

5 En una realización alternativa, como se ve en las figuras 7A-7C y 9A-9C, el conjunto superior 450a puede unirse, por ejemplo, a un brazo robótico 475. El brazo robótico 475 puede unirse a y extenderse desde la estación 50 (por ejemplo, el brazo robótico 475 puede unirse a y extenderse desde la parte de soporte horizontal 56 de la estación 50). Como alternativa, el brazo robótico 475 puede extenderse desde una superficie de suelo subyacente (no mostrada).

15 Haciendo referencia de nuevo a la figura 6, tanto el conjunto superior 450a como el conjunto inferior 450b incluyen, respectivamente, una rueda 408a, 408b/508a, 508b. Cuando la rueda 408a, 408b/508a, 508b está dispuesta adyacente a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, la rueda 408a, 408b/508a, 508b puede funcionar de una manera sustancialmente similar a la que se ha mostrado y descrito anteriormente en las figuras 4B, 5B, de tal manera que la rueda 408a, 408b/508a, 508b desajusta la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda, W, de tal manera que puede permitirse la eliminación de los atrapamientos, E, del conjunto de neumático-rueda, TW. Después de que la rueda 20 408a, 408b/508a, 508b desajusta la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda, W, uno o más del conjunto superior 450a y el conjunto inferior 450b puede incluir/funcionar conjuntamente con un vacío, V (que surge de, por ejemplo, los dispositivos de vacío primero y/o segundo 18a, 18b/118a, 118b), con el fin de ayudar en la evacuación del uno o más atrapamientos, E.

25 Como se ve en la figura 6, tanto el conjunto superior 450a como el conjunto inferior 450b pueden incluir un cuerpo 425 que soporta de manera rotatoria la rueda, 408a, 408b/508a, 508b, alrededor de un eje radial, R-R. El eje radial, R-R, es similar al eje radial, R-R, visto en las figuras 4A-4B y 5A-5B.

30 Un par de horquillas laterales 427 puede unirse/conectarse al cuerpo 425. El par de horquillas laterales 427 incluye una primera horquilla lateral 427a y una segunda horquilla lateral 427b.

Un par de canales arqueados se muestra en 429. El par de canales arqueados 429 incluye un primer canal arqueado 429a y un segundo canal arqueado 429b. La primera horquilla lateral 427a forma el primer canal arqueado 429a. La segunda horquilla lateral 427b forma el segundo canal arqueado 429b.

35 El cuerpo 425 se conecta de manera pivotante al par de horquillas laterales 427 mediante un conjunto de conexión 431 con el fin de permitir un ajuste pivotante,  $+\beta/-\beta$  (véanse, por ejemplo, las figuras 8A-8C y 10A-10E), de la rueda, 408a, 408b/508a, 508b. El conjunto de conexión 431 puede incluir, por ejemplo: un par de pasadores 433, un par de tuercas primero y segundo 435 y un par de pestañas (es decir, solo se muestra una primera pestaña 437a del par de pestañas debido a la vista en perspectiva de la figura 6).

40 El conjunto de conexión 431 puede conectar el cuerpo 425 y el par de horquillas laterales 427 como se describe en la siguiente realización. En primer lugar, la primera pestaña 437a del par de pestañas está dispuesta adyacente a una primera superficie lateral exterior 439a de la primera horquilla lateral 427a y la segunda pestaña (no mostrada) del par de pestañas está dispuesta adyacente a la segunda superficie lateral exterior 439b del par de horquillas laterales 427. A continuación, se inserta un primer pasador 433' del par de pasadores 433: (1) a través de un paso (no mostrado) formado en un primer extremo de la primera pestaña 437a, (2) a través del primer canal arqueado 429a formado por la primera horquilla lateral 427a, (3) a través de un primer paso (no mostrado) formado en el cuerpo 425, (3) a través del segundo canal arqueado 429b formado por la segunda horquilla lateral 427b y (4) a través de un paso (no mostrado) formado en un primer extremo de la segunda pestaña (no mostrada). A continuación, se inserta un segundo pasador 433'' del par de pasadores 433: (1) a través de un paso (no mostrado) formado en un segundo extremo de la primera pestaña 437a, (2) a través del primer canal arqueado 429a formado por la primera horquilla lateral 427a, (3) a través de un segundo paso (no mostrado) formado en el cuerpo 425, (3) a través del segundo canal arqueado 429b formado por la segunda horquilla lateral 427b y (4) a través de un paso (no mostrado) formado en un primer extremo de la segunda pestaña (no mostrada). Una vez que el primer pasador 433' y el segundo pasador 433'' están dispuestos como se ha descrito anteriormente, una primera tuerca 435' de cada uno del par de tuercas primero y segundo 435 puede unirse a los extremos primero y segundo del primer pasador 433', y, una segunda tuerca 435'' de cada uno del par de tuercas primero y segundo 435 puede unirse a los extremos primero y segundo del segundo pasador 433''.

60 Haciendo referencia a las figuras 7A-7C, un dispositivo de eliminación de atrapamiento se muestra, en general, en 400 de acuerdo con una realización de la invención. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 400 incluye una parte superior 400a. La parte superior 400a puede unirse al brazo robótico 475. El conjunto superior 450a que incluye la rueda 408a se une a la parte superior 400a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 400.

65 Un primer extremo 475a del brazo robótico 475 puede unirse a y extenderse desde la estación 50 (por ejemplo, el primer extremo 475a del brazo robótico 475 puede unirse a y extenderse desde la parte de soporte horizontal 56 de

la estación 50). Como alternativa, el primer extremo 475a del brazo robótico 475 puede extenderse desde una superficie de suelo subyacente (no mostrada). El segundo extremo 475b del brazo robótico 475 puede terminar con/puede incluir un efector de extremo o una parte de cabeza 476 que puede acoplarse /interconectarse selectivamente con el conjunto de neumático-rueda, TW. La parte superior 400a puede incluir un elemento (por ejemplo, un cuerpo o viga) que puede unirse a una parte intermedia 475c del brazo robótico 475 que se localiza entre un primer extremo 475a y un segundo extremo 475b del brazo robótico 475.

Haciendo referencia a la figura 7A, el brazo robótico 475 puede estar inicialmente dispuesto en una posición desengranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW (por ejemplo, la rueda 408a no está en contacto con la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, y, la parte de cabeza 476 no está directamente en contacto/interconectada con una abertura axial,  $W_o$ , formada por la rueda, W). Haciendo referencia a la figura 7B, el brazo robótico 475 se dispone posteriormente en una posición engranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW (por ejemplo, la rueda 408a contacta con la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, y, la parte de cabeza 476 contacta directamente/se interconecta con una abertura axial,  $W_o$ , formada por la rueda, W). Haciendo referencia a la figura 7C, después de eliminar el uno o más atrapamientos, E (véanse, por ejemplo, las figuras 1C y 7A), del conjunto de neumático-rueda, TW, el brazo robótico 475 puede devolverse a la posición desengranada (desde la posición engranada de la figura 7B) con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW (por ejemplo, la rueda 408a se retrae con el brazo robótico 475 de tal manera que la rueda 408a ya no está en contacto con la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, y la parte de cabeza 476 no está directamente en contacto/interconectada con la abertura axial,  $W_o$ , formada por la rueda, W). El movimiento del brazo robótico 475 hacia/desde las posiciones engranada y desengranada puede realizarse mediante, por ejemplo, un motor primario (no mostrado) conectado al brazo robótico 475.

Haciendo referencia a las figuras 8A-8C, una orientación del cuerpo 425 se ajusta manualmente en relación con el par de horquillas laterales 427. Debido a que la rueda 408a se acopla de manera rotatoria al cuerpo 425, un cambio de orientación del cuerpo 425 da como resultado un cambio correspondiente en la orientación de la rueda 408a. Por lo tanto, el movimiento pivotante manual del cuerpo 425 en relación con el par de horquillas laterales 427 da como resultado el ajuste pivotante manual,  $+\beta/-\beta$ , de la rueda 408a.

En una implementación, el ajuste manual del cuerpo 425 con respecto al par de horquillas laterales 427 puede realizarse: (1) en primer lugar, aflojando manualmente el par de tuercas primero y segundo 435 con el fin de permitir que la primera pestaña 437a y la segunda pestaña (no mostrada) del par de pestañas no se coloquen adyacentes a las superficies laterales exteriores primera y segunda 439a, 439b del par de horquillas laterales 427, de tal manera que el cuerpo 425 no se bloquee en su lugar en relación con el par de horquillas laterales 427, a continuación (2) ajustando manualmente de manera pivotante el cuerpo 425 en relación con el par de horquillas laterales 427 deslizando el par de pasadores 433 dentro del par de canales arqueados 429, de tal manera que el movimiento deslizante del par de pasadores 433 se traduce en un movimiento deslizante del cuerpo 425 a lo largo de una trayectoria arqueada definida por el par de canales arqueados 429, y a continuación (3) apretar manualmente el par de tuercas primero y segundo 435 para colocar la primera pestaña 437a y la segunda pestaña (no mostrada) del par de pestañas adyacentes a las superficies laterales exteriores primera y segunda 439a, 439b del par de horquillas laterales 427, de tal manera que el cuerpo 425 se bloquea en su lugar en relación con el par de horquillas laterales 427.

Haciendo referencia a la figura 8A, el cuerpo 425 puede ajustarse manualmente en relación con el par de horquillas laterales 427, de tal manera que la rueda 408a puede disponerse en una "orientación neutra". Puede hacerse referencia a la orientación neutra de la rueda 408a a partir de un eje, W-W, que se extiende a lo largo de un diámetro de la rueda 408a. El eje, W-W, puede describirse conjuntamente (como se ha descrito anteriormente) o alternativamente como sustancialmente ortogonal con respecto a una superficie de suelo subyacente (no mostrada). El eje, W-W, puede describirse conjuntamente (como se ha descrito anteriormente) o alternativamente como sustancialmente ortogonal con respecto a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T.

Como se ve en la figura 8B, el cuerpo 425 puede ajustarse manualmente en relación con el par de horquillas laterales 427 de tal manera que la rueda 408a pueda pivotar hasta una "orientación hacia delante máxima". Puede hacerse referencia a la orientación hacia delante máxima de la rueda 408a mediante una desviación angular positiva máxima,  $+\beta$ , a partir del eje, W-W. La desviación angular positiva máxima,  $+\beta$ , puede incluir un valor angular entre aproximadamente  $0^\circ$  y  $90^\circ$ . En una implementación, la desviación angular positiva máxima,  $+\beta$ , puede ser aproximadamente igual a  $15^\circ$ .

Como se ve en la figura 8C, el cuerpo 425 puede ajustarse manualmente en relación con el par de horquillas laterales 427 de tal manera que la rueda 408a pueda pivotar hasta una "orientación hacia atrás máxima". Puede hacerse referencia a la orientación hacia atrás máxima de la rueda 408a mediante una desviación angular negativa máxima,  $-\beta$ , a partir del eje, W-W. La desviación angular negativa máxima,  $-\beta$ , puede incluir un valor angular entre aproximadamente  $0^\circ$  y  $-90^\circ$ . En una implementación, la desviación angular negativa máxima,  $-\beta$ , puede ser aproximadamente igual a  $-15^\circ$ .

Una vez que el par de tuercas primero y segundo 435 se han apretado manualmente para colocar la primera pestaña 437a y la segunda pestaña (no mostrada) del par de pestañas adyacentes a las superficies laterales exteriores primera y segunda 439a, 439b del par de horquillas laterales 427, se dice que la orientación de la rueda 408a del dispositivo de eliminación de atrapamiento 400 se fija manualmente de manera selectiva en su lugar hasta que el operario del dispositivo de eliminación de atrapamiento 400 decida aflojar manualmente el par de tuercas primero y segundo 435. En una realización alternativa, como se ve en las figuras 9A-9C y 10A-10E, se muestra un dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 donde la orientación de una rueda 508a puede ajustarse automáticamente en cualquier momento durante el uso del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 "sobre la marcha".

En una implementación, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 es sustancialmente el mismo que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 400. Sin embargo, para conferir el movimiento automático "sobre la marcha", el dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 incluye además un controlador 502 y un accionador 504. El controlador 502 está acoplado de manera comunicativa al accionador 504. El accionador 504 está conectado al cuerpo 425. El accionador 504 puede incluir cualquier dispositivo deseable tal como, por ejemplo, un accionador hidráulico, un accionador neumático o similares.

Durante la operación, el controlador 502 puede programarse para enviar una señal de control (tal como, por ejemplo, una señal oscilante, una onda sinusoidal o similares) al accionador 504 con el fin de hacer que el accionador 504 conduzca el movimiento pivotante del cuerpo 425 en relación con el par de horquillas laterales 427 de tal manera que la rueda 508a pueda pivotar correspondientemente,  $+\beta/-\beta$ . Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 10A-10E, el controlador 502 puede estar provisto de una señal de onda sinusoidal repetitiva con el fin de hacer que el cuerpo 425 pivote repetidamente "hacia delante y hacia atrás" de tal manera que la rueda 508a se haga pivotar repetidamente hacia y desde: la orientación neutra (véase, por ejemplo, la figura 10A), la desviación angular positiva máxima,  $+\beta$  (véase, por ejemplo, la figura 10B), la orientación neutra (véase, por ejemplo, la figura 10C), la desviación angular negativa máxima,  $-\beta$  (véase, por ejemplo, la figura 10D), la orientación neutra (véase, por ejemplo, la figura 10E), de vuelta a la desviación angular positiva máxima,  $+\beta$  (véase, por ejemplo, la figura 10B) y así sucesivamente.

Debido a que el controlador 502 y el accionador 504 permiten que la rueda 508a se ajuste automáticamente en cualquier momento durante el uso del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 "sobre la marcha", a diferencia del dispositivo de eliminación de atrapamiento 400, el par de tuercas primero y segundo 435 del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 no se aprietan en la medida que se ha descrito anteriormente con el fin de bloquear el cuerpo 425 con respecto al par de horquillas laterales 427. En consecuencia, el par de tuercas primero y segundo 435 del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 pueden disponerse de una manera que sea suficiente para conectar el cuerpo 425 al par de horquillas laterales 427 sin bloquear o impedir de cualquier otro modo el ajuste activamente automático "sobre la marcha" del cuerpo 425 durante el uso del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500.

Cada uno de los dispositivos de eliminación de atrapamiento 400, 500 puede incluir además un dispositivo de vibración 575. El dispositivo de vibración 575 puede acoplarse de manera comunicativa al controlador 502. El dispositivo de vibración 575 puede desactivarse/activarse en respuesta a una señal de apagado/encendido enviada desde el controlador 502 al dispositivo de vibración 575. Pueden transmitirse fuerzas de vibración desde el dispositivo de vibración a la rueda 408a, 508b por medio del cuerpo 425 con el fin de desajustar la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda, W, de tal manera que puedan eliminarse los atrapamientos, E, del conjunto de neumático-rueda, TW.

Haciendo referencia a las figuras 11A-11E se muestra una vista desde arriba de un conjunto de neumático-rueda, TW. También se muestra una rueda 608a de un dispositivo de eliminación de atrapamiento 600. Aunque se muestra en forma de resumen por medio de una vista aislada de la rueda 608a, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 600 es sustancialmente el mismo que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 500 descrito anteriormente. Sin embargo, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 600 comprende además un componente de movimiento adicional (es decir, además del movimiento pivotante repetible "hacia delante y hacia atrás",  $+\beta/-\beta$ , del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500); en una implementación, el componente de movimiento adicional se muestra y se describe anteriormente en las figuras 5A-5B, donde se describe una rueda 308a, 308b que permite ejercer un efecto activo de "amasado, vibración y tracción", KVP, sobre la superficie de pared lateral exterior hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W. En consecuencia, puede decirse que la rueda 608a tiene un componente de movimiento compuesto que incorpora (1) el efecto de amasado, vibración y tracción, KVP, del dispositivo de eliminación de atrapamiento 300 y (2) el movimiento pivotante repetible "hacia delante y hacia atrás" del dispositivo de eliminación de atrapamiento 500.

Haciendo referencia a la figura 11A, la rueda 608a se muestra dispuesta adyacente a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, en una posición de inicio. La rueda 608a se conecta al cuerpo 425 de tal manera que la rueda 608a no se ajusta firmemente al eje radial, R-R, sino que, por el contrario, la rueda 608a se ajusta holgadamente alrededor del eje radial, R-R. Al ajustar holgadamente la rueda 608a en relación con el eje radial, R-R, la rueda 608a puede "dar vueltas"/"hacer tambalear"/"amasar", K, la superficie de pared lateral exterior

hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, y desviarse angularmente +/- entre los límites definidos por un ángulo de desviación,  $+\Delta$ ,  $-\Delta$  (véase, por ejemplo, la figura 5B), con respecto al ángulo,  $\theta$ .

5 Como se ve en las figuras 11B-11E, tras la rotación del brazo robótico 475 en relación con el conjunto de neumático-rueda, TW, o, tras la rotación del conjunto de neumático-rueda, TW, en relación con el brazo robótico 475, la rueda 608a no solo rota alrededor del eje, R-R, sino que, además, la rueda 608a da vueltas/hace tambalear/amasa, K, la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T, cerca del asiento de talón (hacia fuera/hacia dentro),  $W_{BS}$ , de la rueda, W, entre  $+\Delta$  (es decir, como se ve en la figura 5B, el ángulo de desviación,  $+\Delta$ , desplaza el eje radial desde el mostrado en, R-R, a un eje radial,  $R_{+\Delta}$ - $R_{+\Delta}$ , que se correlaciona con un ángulo,  $\theta_{+\Delta}$ ). El ángulo de desviación,  $-\Delta$ , desplaza el eje radial desde el mostrado en, R-R, a un eje radial,  $R_{-\Delta}$ - $R_{-\Delta}$ , que se correlaciona con un ángulo,  $\theta_{-\Delta}$ .

15 Como también se ve en las figuras 11B-11E, tras la rotación del brazo robótico 475 en relación con el conjunto de neumático-rueda, TW, o, tras la rotación del conjunto de neumático-rueda, TW, en relación con el brazo robótico 475, el movimiento de la rueda 608a descrito anteriormente está compuesto por el movimiento pivotante repetible "hacia delante y hacia atrás",  $+\beta$ / $-\beta$ , descrito anteriormente con respecto al dispositivo de eliminación de atrapamiento 500. El movimiento pivotante repetible "hacia delante y hacia atrás",  $+\beta$ / $-\beta$ , de la rueda 608a se representa, en general, por una línea de onda sinusoidal discontinua dispuesta alrededor de una línea circular discontinua que se superpone a la superficie de pared lateral exterior hacia fuera,  $T_{SW-O}$ , del neumático, T. Para ayudar en la comprensión del movimiento pivotante repetible "hacia delante y hacia atrás",  $+\beta$ / $-\beta$  de la rueda 608a, la desviación angular positiva máxima (véase, por ejemplo, " $+\beta$ "), la desviación angular negativa máxima (véase, por ejemplo, " $-\beta$ ") y la orientación neutra (véase, por ejemplo,  $\beta$ ) se identifican en las figuras 11B-11E.

25 Haciendo referencia a las figuras 12A-12B, un dispositivo de eliminación de atrapamiento se muestra, en general, en 700. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 700 incluye una primera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 700a y una segunda parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 700b.

30 Cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 700a, 700b pueden unirse a uno o más de la estación 50 y el carro con ruedas 75. Si las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 700a, 700b se unen a la estación 50, cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 700a, 700b puede unirse a la parte intermedia 475c del brazo robótico 475, y la parte de cabeza 476 puede interconectar con la abertura axial,  $W_o$ , formada por la rueda, W, como se ha descrito anteriormente.

35 Cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 700a, 700b incluye un accionador 702, un brazo de movimiento alternativo 704, una parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 y un dispositivo de vibración 708. El dispositivo de vibración 708 está unido a la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706. La parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 está conectada al brazo de movimiento alternativo 704. El brazo de movimiento alternativo 704 está conectado al accionador 702. El accionador 702 conduce el movimiento del brazo de movimiento alternativo 704 y la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 en una primera dirección, D, hacia la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático, T, y una segunda dirección (opuesta a la dirección de la flecha, D) lejos de la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático, T.

45 Haciendo referencia a la figura 12A, la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 está dispuesta en una orientación desengranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW, de tal manera que la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 no está directamente en contacto con la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático, T. Haciendo referencia a la figura 12B, la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 está dispuesta en una orientación engranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW, de tal manera que la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 está directamente en contacto con la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático T. El movimiento de la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 desde la orientación desengranada a la orientación engranada puede ser en respuesta al accionador 702 que conduce el brazo de movimiento alternativo 704 en la primera dirección de acuerdo con la flecha, D.

50 Una vez que la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 está directamente en contacto con la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático, T, el dispositivo de vibración 708 puede accionarse con el fin de ejercer una fuerza de vibración sobre la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706. El dispositivo de vibración 708 puede acoplarse de manera comunicativa al accionador 702, de tal manera que el accionador 702 puede comunicar una señal de desactivación/activación al dispositivo de vibración 708 para apagar/encender el dispositivo de vibración 708. Como se ve en la figura 12C, el dispositivo de vibración 708 puede desactivarse posteriormente y la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 puede moverse en una segunda dirección, D', lejos de la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático, T.

Haciendo referencia a las figuras 12D-12F y 12D'-12F', una vez que la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 contacta directamente con la superficie de banda de rodadura,  $T_T$ , del neumático, T (véase, por ejemplo, la figura 12E), y el dispositivo de vibración 708 se acciona con el fin de ejercer una fuerza vibratoria sobre la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 (véanse, por ejemplo, las figuras 12E y 12E'), el dispositivo de eliminación de atrapamiento 700 desajusta la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda, W, de tal manera que puedan eliminarse (véase, por ejemplo, la figura 12E') los atrapamientos, E (véanse, por ejemplo, las figuras 12D, 12D') del conjunto de neumático-rueda, TW. En una implementación, las fuerzas vibratorias ejercidas sobre la parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 706 pueden dar como resultado que las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T, se muevan en relación con una orientación fija de la rueda, W (como resultado de que, por ejemplo, la parte de cabeza 476 del brazo robótico 475 se interconecte con la abertura axial,  $W_o$ , formada por la rueda, W). Después de que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 700 desajuste la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón,  $W_{BS}$ , de la rueda W, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 700 puede incluir/funcionar conjuntamente con un vacío, V (que surge, por ejemplo, de los dispositivos de vacío primero y/o segundo 18a, 18b/118a, 118b), con el fin de ayudar en la evacuación del uno o más atrapamientos, E.

Haciendo referencia a las figuras 13A-13B, un dispositivo de eliminación de atrapamiento se muestra, en general, en 800. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 800 incluye una primera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 800a y una segunda parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 800b.

Cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 800a, 800b pueden unirse a uno o más de la estación 50 y el carro con ruedas 75. Si las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 800a, 800b se unen a la estación 50, cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 800a, 800b puede unirse a la parte intermedia 475c del brazo robótico 475, y la parte de cabeza 476 puede interconectarse con la abertura axial,  $W_o$ , formada por la rueda, W.

Cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 800a, 800b incluye un accionador 802, unos dedos de presión primero/segundo 804a, 804b, terminando cada uno con una punta de engrane de superficie de pared lateral de neumático exterior hacia fuera/hacia dentro 806a, 806b y un dispositivo de vibración de superficie de pared lateral de neumático exterior hacia fuera/hacia dentro 808a, 808b. El dispositivo de vibración de superficie de pared lateral de neumático exterior hacia fuera 808a está unido al primer dedo de presión 804a cerca de la punta de engrane de superficie de pared lateral de neumático hacia fuera 806a. El dispositivo de vibración de superficie de pared lateral de neumático exterior hacia dentro 808b está unido al segundo dedo de presión 804b cerca de la punta de engrane de superficie de pared lateral de neumático hacia dentro 806b. El accionador 802 provoca un movimiento de presión de los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b, de tal manera que los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b pueden moverse respectivamente en una primera dirección, D (véase, por ejemplo, la figura 13A), hacia las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T, y una segunda dirección, D' (véase, por ejemplo, la figura 13B), lejos de las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T.

Haciendo referencia a la figura 13A, cada uno de los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b está dispuesto en una orientación desengranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW, de manera que cada una de las puntas de engrane de superficie de pared lateral de neumático hacia fuera/hacia dentro 806a, 806b no está directamente en contacto con las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T. Haciendo referencia a la figura 13B, cada uno de los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b está dispuesto en una orientación engranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW, de tal manera que cada una de las puntas de engrane de superficie de pared lateral de neumático hacia fuera/hacia dentro 806a, 806b está directamente en contacto con las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T. El movimiento de los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b desde la orientación desengranada a la orientación engranada puede ser en respuesta al accionador 802 que conduce el mecanismo pivotante 804c en la primera dirección de acuerdo con la flecha, D (véase, por ejemplo, la figura 13A).

Una vez que cada una de las puntas de engrane de superficie de pared lateral de neumático hacia fuera/hacia dentro 806a, 806b está directamente en contacto con las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T, el dispositivo de vibración 808 puede accionarse con el fin de ejercer una fuerza de vibración sobre los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b. El dispositivo de vibración 808 puede acoplarse de manera comunicativa al accionador 802 de tal manera que el accionador 802 puede comunicar una señal de desactivación/activación al dispositivo de vibración 808 para apagar/encender el dispositivo de vibración 808.

Haciendo referencia a las figuras 13D-13F, después de que cada una de las puntas de engrane de superficie de pared lateral de neumático hacia fuera/hacia dentro 806a, 806b entre directamente en contacto con las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro,  $T_{SW-O}/T_{SW-I}$ , de un neumático, T (véase, por ejemplo, la figura 13E), y el dispositivo de vibración 808 se haya accionado para ejercer una fuerza vibratoria sobre los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 800 desajusta la relación del

conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón, W<sub>BS</sub>, de la rueda, W, de tal manera que puedan eliminarse los atrapamientos, E (véase, por ejemplo, la figura 13D), del conjunto de neumático-rueda, TW. En una implementación, las fuerzas vibratorias ejercidas sobre los dedos de presión primero y segundo 804a, 804b pueden dar como resultado que las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro, T<sub>SW-O</sub>/T<sub>SW-I</sub>, de un neumático, T, se muevan en relación con una orientación fija de la rueda, W (como resultado de que, por ejemplo, la parte de cabeza 476 del brazo robótico 475 se interconecte con la abertura axial, WO, formada por la rueda, W). Después de que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 800 desajuste la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón, W<sub>BS</sub>, de la rueda W, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 800 puede incluir/funcionar conjuntamente con un vacío, V (que surge, por ejemplo, de los dispositivos de vacío primero y/o segundo 18a, 18b/118a, 118b), con el fin de ayudar en la evacuación del uno o más atrapamientos, E.

Haciendo referencia a las figuras 14A-14E, un dispositivo de eliminación de atrapamiento se muestra, en general, en 900. El dispositivo de eliminación de atrapamiento 900 incluye una primera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 900a, una segunda parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 900b y una tercera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 900c.

Cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b pueden unirse a uno o más de la estación 50 y el carro con ruedas 75. Si las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b se unen a la estación 50, cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b puede unirse a la parte intermedia 475c del brazo robótico 475, y la parte de cabeza 476 puede interconectarse con una abertura axial, WO, formada por la rueda, W, como se ha descrito anteriormente.

El dispositivo de eliminación de atrapamiento puede incluir un accionador 902 que está acoplado de manera comunicativa a cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera, segunda y tercera 900a, 900b, 900c. Las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b incluyen un brazo 904, una rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 y un dispositivo de vibración 908. El dispositivo de vibración 908 está unido al brazo 904. La rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 está conectada de manera rotatoria a un extremo distal del brazo 904.

El brazo 904 puede incluir un mecanismo pivotante 905 que está conectado al accionador 902. El accionador 902 acciona el mecanismo pivotante 905 para provocar el movimiento pivotante del brazo 904 y la rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 en una primera dirección, D1, hacia la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T, y una segunda dirección, D1' (que es opuesta a la primera dirección, D1), lejos de la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T.

Un resorte de empuje 907 puede unirse al brazo 904. El resorte de empuje 907 puede empujar el brazo 904 en una dirección de acuerdo con la flecha, D1. Como se describirá en la siguiente divulgación, cuando la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T contacta con la rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 (como resultado del movimiento D2/D2'), el empuje ejercido sobre el brazo 904 por el resorte 907 puede superarse de tal manera que el brazo 904 pivote en la segunda dirección, D1' (que es opuesta a la primera dirección, D1), lejos de la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T; una vez que el conjunto de neumático-rueda, TW, se ha transportado más allá del brazo 904, el empuje que surge del resorte 907 hará que el brazo 904 pivote, D1.

El brazo 904 de cada una de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b puede disponerse en una orientación fija a una distancia de separación, SP, de tal manera que no se produce ningún movimiento pivotante de acuerdo con ninguna de las direcciones, D1, D1'. En consecuencia, cuando los brazos 904 no están dispuestos en una orientación fija como se ha descrito anteriormente, los brazos 904 pueden denominarse "brazos pivotantes". En las figuras 14A-14E, los brazos 904 se muestran dispuestos en una orientación fija, sin embargo, se apreciará que los brazos 904 no están limitados a una orientación fija y se les puede permitir que pivoten de acuerdo con la dirección de las flechas, D1, D1'.

La tercera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 900c puede funcionar como una lanzadera o transportador para mover el conjunto de neumático-rueda, TW, en un movimiento hacia atrás y hacia delante en relación con las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b. La tercera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 900c incluye un par de brazos de movimiento alternativo 910 que incluye un primer brazo de movimiento alternativo 910a y un segundo brazo de movimiento alternativo 910b y un par de partes de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueadas 912 que incluye una primera parte de engrane de banda de rodadura de neumático arqueada 912a y una segunda parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 912b. La primera parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 912a está conectada al primer brazo de movimiento alternativo 910a. La segunda parte de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueada 912b está conectada al segundo brazo de movimiento alternativo 910b. Ambos brazos de movimiento alternativo primero y segundo 910a, 910b están conectados al accionador 902. El accionador 902 conduce el movimiento de los brazos de movimiento alternativo primero y segundo 910a, 910b y las partes de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueadas

primera y segunda 912a, 912b en: 1) una primera dirección, D2 (véanse, por ejemplo, las figuras 14A-14B y 14E), para transportar el conjunto de neumático-rueda, TW, en relación con las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b en la primera dirección, D2, y (2) una segunda dirección, D2' (véanse, por ejemplo, las figuras 14C-14D), que es opuesta a la primera dirección, D2, para transportar el conjunto de neumático-rueda, TW, en relación con las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b en la segunda dirección, D2'.

Haciendo referencia a la figura 14A, cada una de las ruedas de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b están dispuestas en una orientación desengranada con respecto al conjunto de neumático-rueda, TW, de tal manera que cada rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 no está directamente en contacto con la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T. Haciendo referencia a las figuras 14A-14E, cada uno de los brazos 904 de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b están dispuestas en una orientación fija y no pivotan de acuerdo con ninguna de las direcciones de las flechas, D1/D1'. En consecuencia, al transportar el conjunto de neumático-rueda, TW, de acuerdo con la dirección de las flechas D2/D2', cada rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 puede engranarse posteriormente con el conjunto de neumático-rueda, TW, de tal manera que cada rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 contacta directamente con la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T.

Como se ve en las figuras 14B-14D, cada uno de los brazos 904 de las partes de engrane de conjunto de neumático-rueda primera y segunda 900a, 900b están dispuestos en una orientación fija a una distancia de separación, SP. La distancia de separación, SP, es mayor que un diámetro, WD, de la rueda, W, pero menor que un diámetro, TD, del neumático, T; en consecuencia, cuando el accionador 902 conduce el movimiento de los brazos de movimiento alternativo primero y segundo 910a, 910b y las partes de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático arqueadas primera y segunda 912a, 912b en la primera dirección, D2, y la segunda dirección, D2', la tercera parte de engrane de conjunto de neumático-rueda 900c transporta el conjunto de neumático-rueda, TW, a través de la distancia de separación, SP. Sin embargo, debido a que el diámetro, TD, del neumático, T, es menor que la distancia de separación, SP, el contacto de cada una de las ruedas de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 con la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T, da como resultado que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 900 interfiere con el movimiento del neumático, T, a través de (de acuerdo con las direcciones D2/D2') la distancia de separación, SP, que, a continuación, hace que la orientación del neumático, T, en relación con la rueda, W, se desajuste de tal manera que puedan eliminarse los atrapamientos, E, cerca del asiento de talón, W<sub>BS</sub>, de la rueda, W, del conjunto de neumático-rueda, TW.

Además de que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 900 interfiere con el movimiento del neumático, T, a través de la distancia de separación, SP, una vez que cada una de las ruedas de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 entra directamente en contacto con la superficie de banda de rodadura, T<sub>T</sub>, del neumático, T, el dispositivo de vibración 908 puede accionarse con el fin de conferir una fuerza de vibración a cada rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906. Por lo tanto, el movimiento del conjunto de neumático-rueda, TW, a través de la distancia de separación, SP, y la fuerza de vibración pueden hacer conjuntamente que los atrapamientos, E, cerca del asiento de talón, W<sub>BS</sub>, de la rueda, W, se eliminen del conjunto de neumático-rueda, TW. El dispositivo de vibración 908 puede acoplarse de manera comunicativa al accionador 902 de tal manera que el accionador 902 puede comunicar una señal de desactivación/activación al dispositivo de vibración 908 para apagar/encender el dispositivo de vibración 908.

Haciendo referencia a las figuras 14F-14I y 14F-14I', tras el movimiento del conjunto de neumático-rueda, TW, a través de la distancia de separación, SP, y/o la aplicación de la fuerza de vibración que surge del dispositivo de vibración 908, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 900 desajusta la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón, W<sub>BS</sub>, de la rueda, W, de tal manera que puedan eliminarse (véase, por ejemplo, la figura 14G') los atrapamientos, E (véanse, por ejemplo, las figuras 14F, 14F') del conjunto de neumático-rueda, TW. En una implementación, el movimiento del conjunto de neumático-rueda, TW, a través de la distancia de separación, SP, y/o las fuerzas vibratorias conferidas a cada rueda de engrane de superficie de banda de rodadura de neumático 906 puede dar como resultado que las superficies de pared lateral exteriores hacia fuera/hacia dentro, T<sub>SW-O</sub>/T<sub>SW-I</sub>, de un neumático, T, se muevan en relación con una orientación fija de la rueda, W (como resultado de que, por ejemplo, la parte de cabeza 476 del brazo robótico 475 se interconecte con la abertura axial, WO, formada por la rueda, W). Después de que el dispositivo de eliminación de atrapamiento 900 desajuste la relación del conjunto de neumático-rueda, TW, cerca del asiento de talón, W<sub>BS</sub>, de la rueda W, el dispositivo de eliminación de atrapamiento 900 puede incluir/funcionar conjuntamente con un vacío, V (que surge, por ejemplo, de los dispositivos de vacío primero y/o segundo 18a, 18b/118a, 118b), con el fin de ayudar en la evacuación del uno o más atrapamientos, E.

La presente invención se ha descrito con referencia a ciertas realizaciones a modo de ejemplo de la misma. Sin embargo, será evidente para los expertos en la materia que es posible materializar la invención en formas específicas distintas a las de las realizaciones a modo de ejemplo descritas anteriormente. Las realizaciones a modo de ejemplo son meramente ilustrativas y no deben considerarse restrictivas de ninguna manera. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas, en lugar de por la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato desechable adyacente a una superficie de pared lateral exterior ( $T_{SW-o}/T_{SW-i}$ ) de un neumático (T) para asentar un talón ( $T_B$ ) del neumático (T) adyacente a un asiento de talón ( $W_{BS}$ ) de una rueda (W) de un conjunto de neumático-rueda (TW), de tal manera que los atrapamientos (E) se eliminan del conjunto de neumático-rueda (TW) y no interfieren con la disposición del talón ( $T_B$ ) del neumático (T) adyacente al asiento de talón ( $W_{BS}$ ) de la rueda (W), comprendiendo el aparato un conjunto de asentador de talón (450a, 450b) que incluye:
- 5
- al menos una horquilla (427a, 427b),
- 10 un cuerpo (425) conectado de manera pivotante a la al menos una horquilla (427a, 427b), y una rueda de engrane de pared lateral de neumático (408a, 408b/508a, 508b) conectada de manera rotatoria al cuerpo (425), en donde la rueda de engrane de pared lateral de neumático (408a, 408b/508a, 508b) puede ajustarse de manera pivotante en correspondencia con el cuerpo (425) en relación con la al menos una horquilla (427a, 427b), de tal manera que una cara de la rueda de engrane de pared lateral de neumático (408a, 408b/508a, 508b) puede ajustarse de manera pivotante para acercarse a o alejarse de un eje (W-W) que es sustancialmente ortogonal con respecto a la superficie de pared lateral exterior ( $T_{SW-o}/T_{SW-i}$ ) del neumático (T) cerca del asiento de talón ( $W_{BS}$ ) de la rueda (W); **caracterizado por que** dicho aparato comprende además:
- 15
- un accionador (504) conectado al cuerpo (425), y
- 20 un medio (502) conectado al accionador (504), en donde el medio (502) envía una señal oscilante al accionador (504) para provocar un pivotamiento hacia delante y hacia atrás repetible automático de la rueda de engrane de pared lateral de neumático (408a, 408b/508a, 508b) a una orientación angular que varía entre una orientación angular hacia delante máxima ( $+\beta$ ) con respecto al eje (W-W) y una orientación angular negativa máxima ( $-\beta$ ) con respecto al eje (W-W).
- 25
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la orientación angular hacia delante máxima ( $+\beta$ ) es aproximadamente igual a  $+15^\circ$  con respecto al eje (W-W), y en donde la orientación angular negativa máxima ( $-\beta$ ) es aproximadamente igual a  $-15^\circ$  con respecto al eje (W-W).
- 30
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la señal es una señal oscilante que provoca un pivotamiento hacia delante y hacia atrás repetible de la rueda de engrane de pared lateral de neumático (508a), de tal manera que la rueda de engrane de pared lateral de neumático (508a) se hace pivotar repetidamente hacia/desde la orientación angular hacia delante máxima ( $+\beta$ ) y la orientación angular negativa máxima ( $-\beta$ ).
- 35
4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la rueda de engrane de pared lateral de neumático (508a) no se ajusta firmemente al cuerpo (425), de tal manera que la rueda de engrane de pared lateral de neumático (508a) no se fija de manera rotatoria alrededor de un eje radial de rotación (R-R) que se extiende a través de un centro axial de la rueda de engrane de pared lateral de neumático (508a), de tal manera que se permite que la rueda de engrane de pared lateral de neumático (508a) se desvíe angularmente ( $+\Delta$ ,  $-\Delta$ ) en relación con el eje de rotación (R-R) para ejercer un efecto de amasamiento, vibración y tracción (KVP) sobre la superficie de pared lateral exterior ( $T_{SW-o}/T_{SW-i}$ ) de un neumático (T) cerca del asiento de talón ( $W_{BS}$ ) de la rueda (W).
- 40
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- 45 un dispositivo de vibración (575) conectado al cuerpo (425), y un medio (502) conectado al dispositivo de vibración (575), en donde el medio (502) envía una señal de activación al dispositivo de vibración (575) que activa el dispositivo de vibración para que ejerza una fuerza de vibración desde el dispositivo de vibración (575) sobre la rueda de engrane de pared lateral de neumático (408a, 408b/508a, 508b) por medio del cuerpo (425).
- 50
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: al menos un pasador (433', 433'') para conectar de manera pivotante el cuerpo (425) a la al menos una horquilla (427a, 427b), en donde la al menos una horquilla (427a, 427b) forma un canal arqueado (429a, 429b), en donde el cuerpo (425) forma un paso, en donde el al menos un pasador (433', 433'') se extiende a través del canal arqueado (429a, 429b) de la al menos una horquilla (427a, 427b) y el paso del cuerpo (425).
- 55
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de asentador de talón (450a) está unido a una platina (24a, 124a) que se extiende desde una estación de asentamiento de talón (50).
- 60
8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de asentador de talón (450a) está unido a un brazo robótico (475).
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de asentador de talón (450b) está unido a una platina (24b, 124b) que se extiende desde un carro con ruedas (75) que se acopla/interconecta selectivamente con una estación de asentamiento de talón (50).
- 65

10. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dicho ajuste pivotante de dicha rueda de engrane de pared lateral de neumático puede seleccionarse para que pueda seleccionarse la orientación de la rueda de engrane de pared lateral de neumático.

5 11. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la orientación de la rueda de engrane de pared lateral de neumático puede fijarse selectivamente de manera manual en su lugar.

12. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la orientación de la rueda de engrane de pared lateral de neumático puede seleccionarse automáticamente sobre la marcha.

10

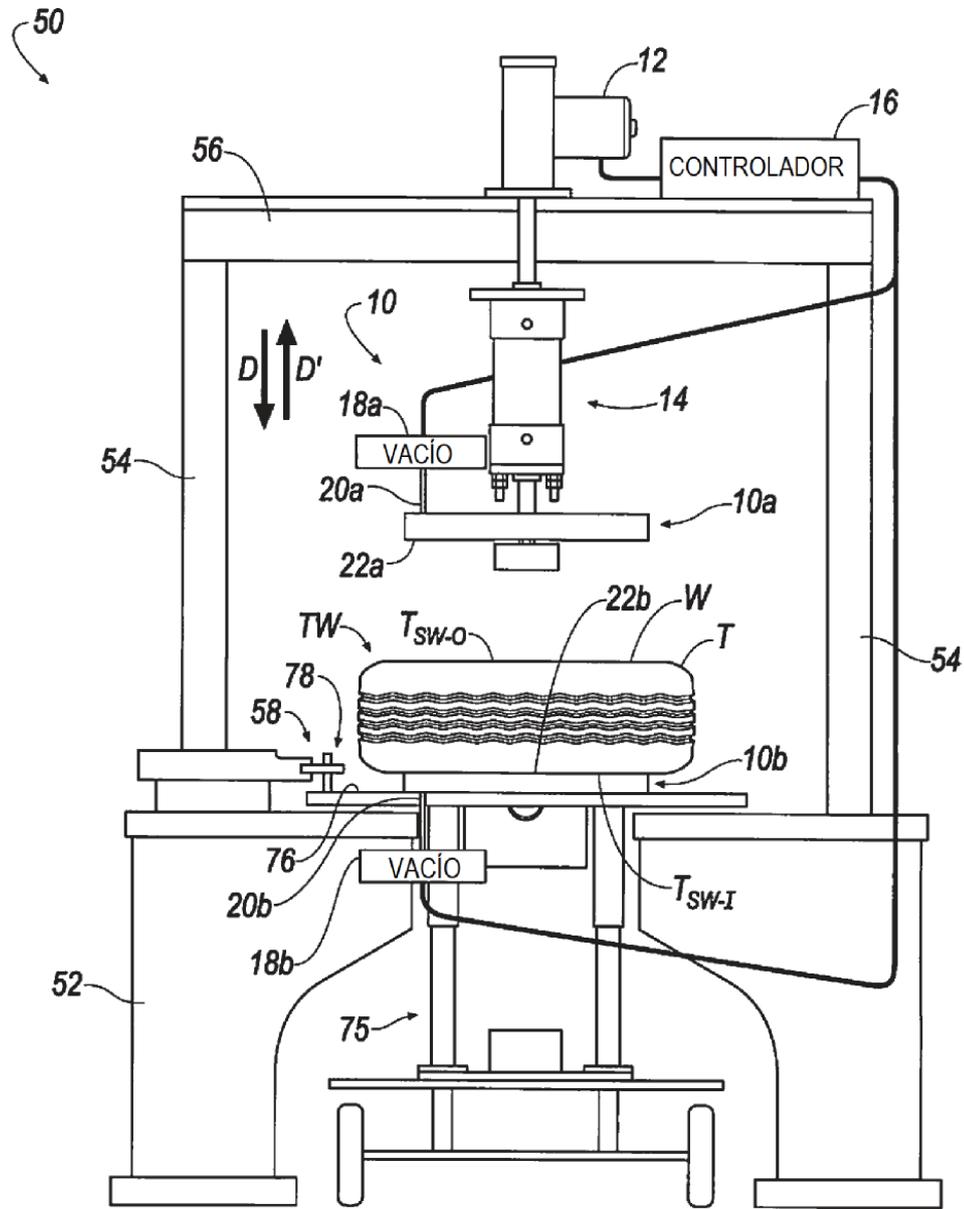


FIG. 1A

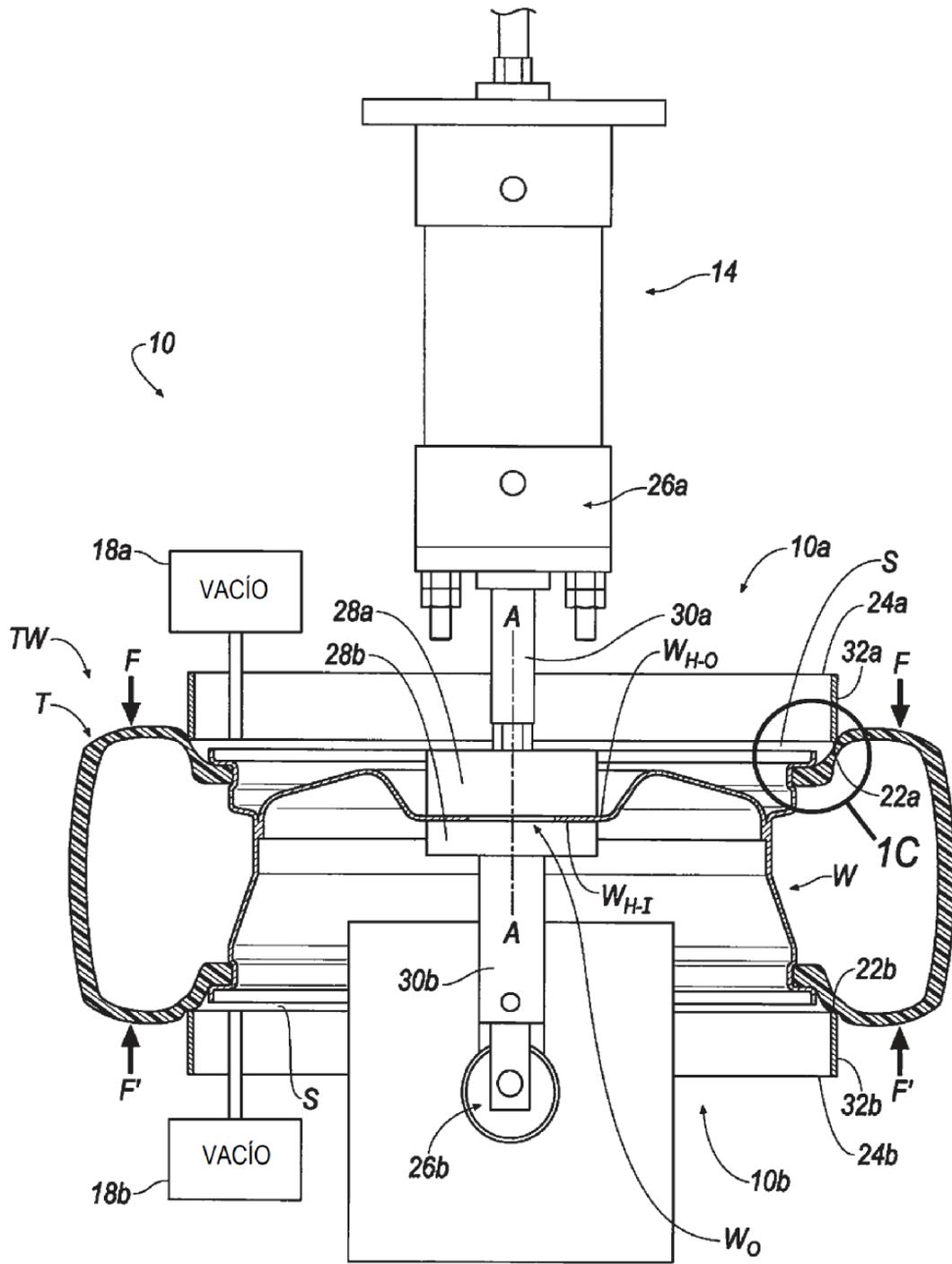


FIG. 1B

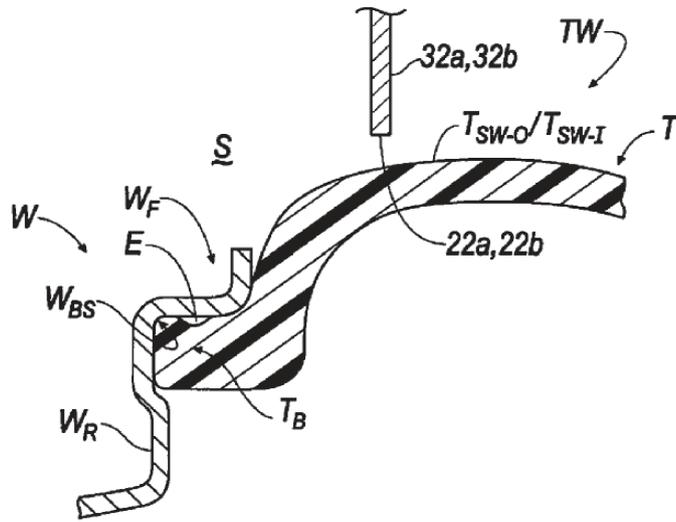


FIG. 1C

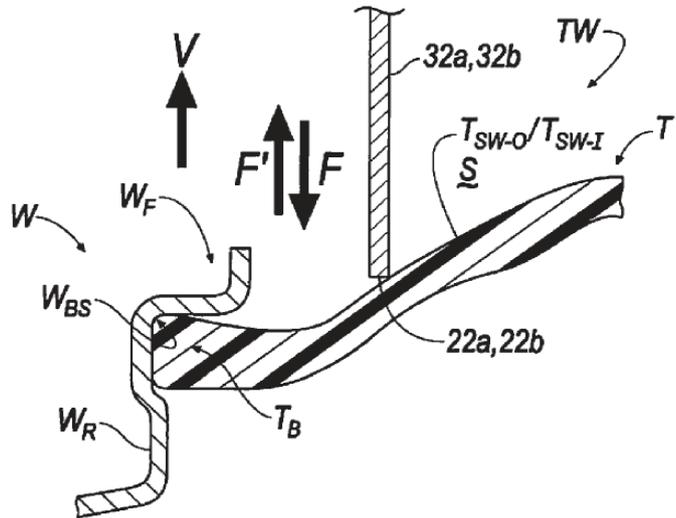


FIG. 1D

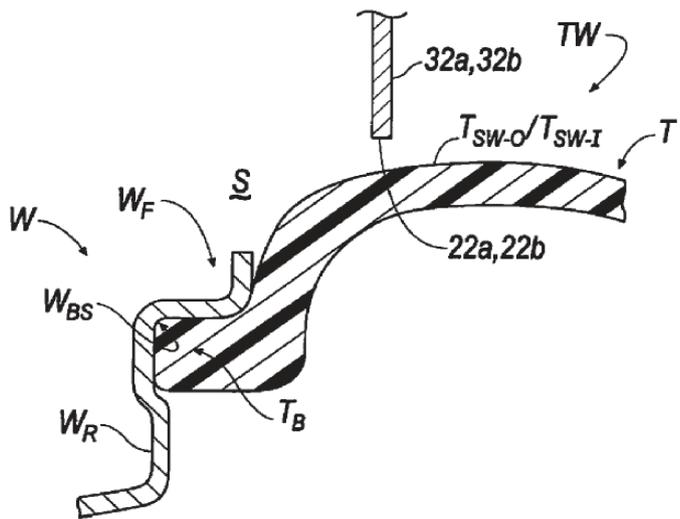


FIG. 1E

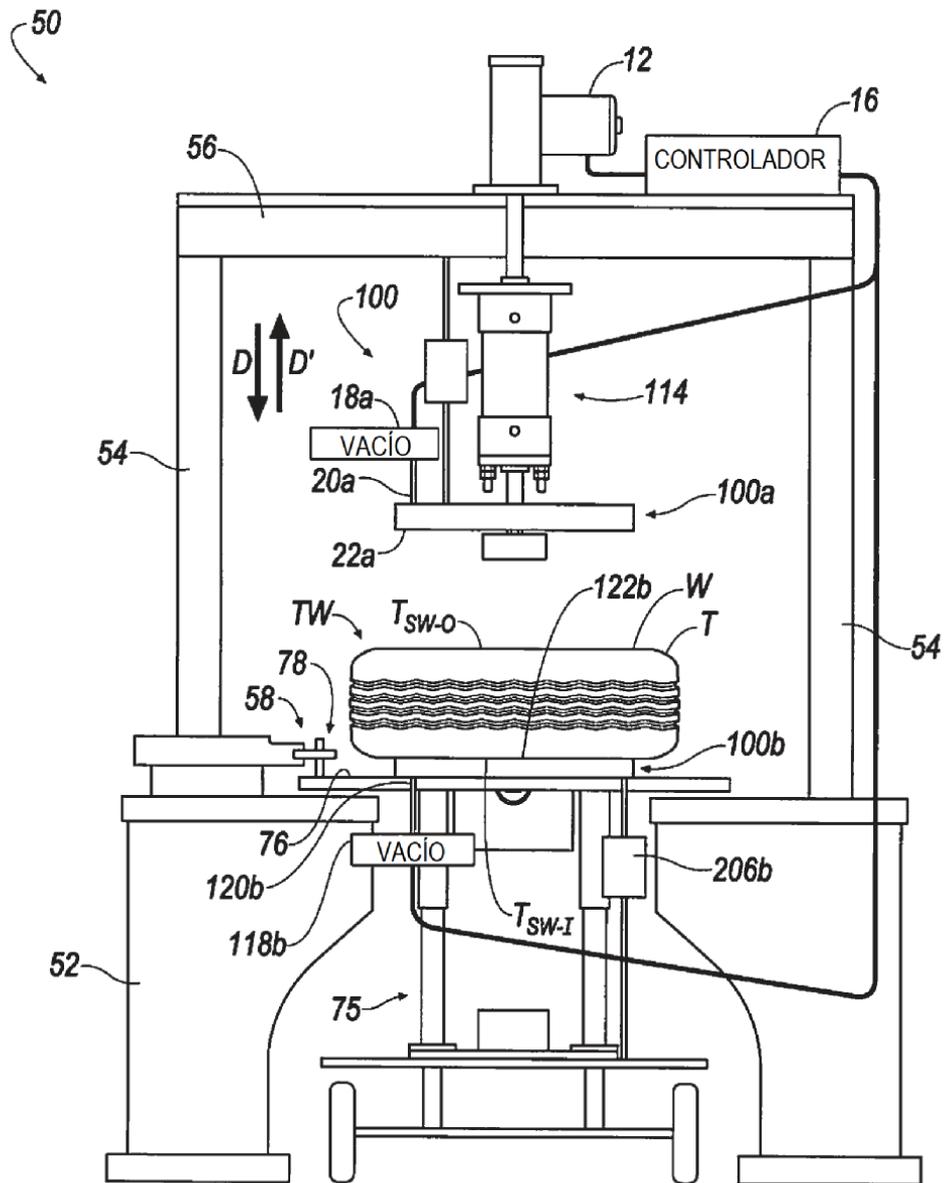
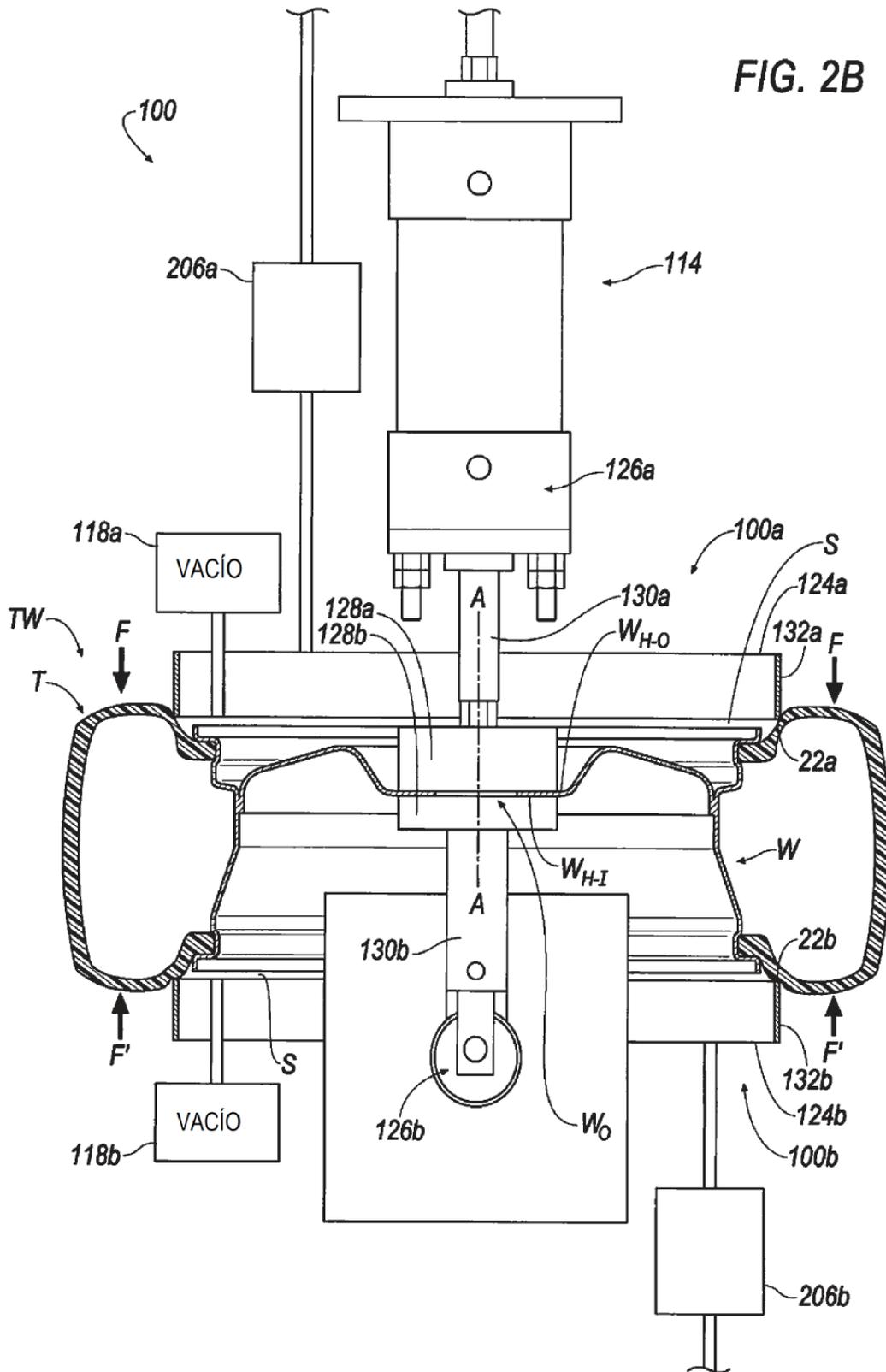


FIG. 2A



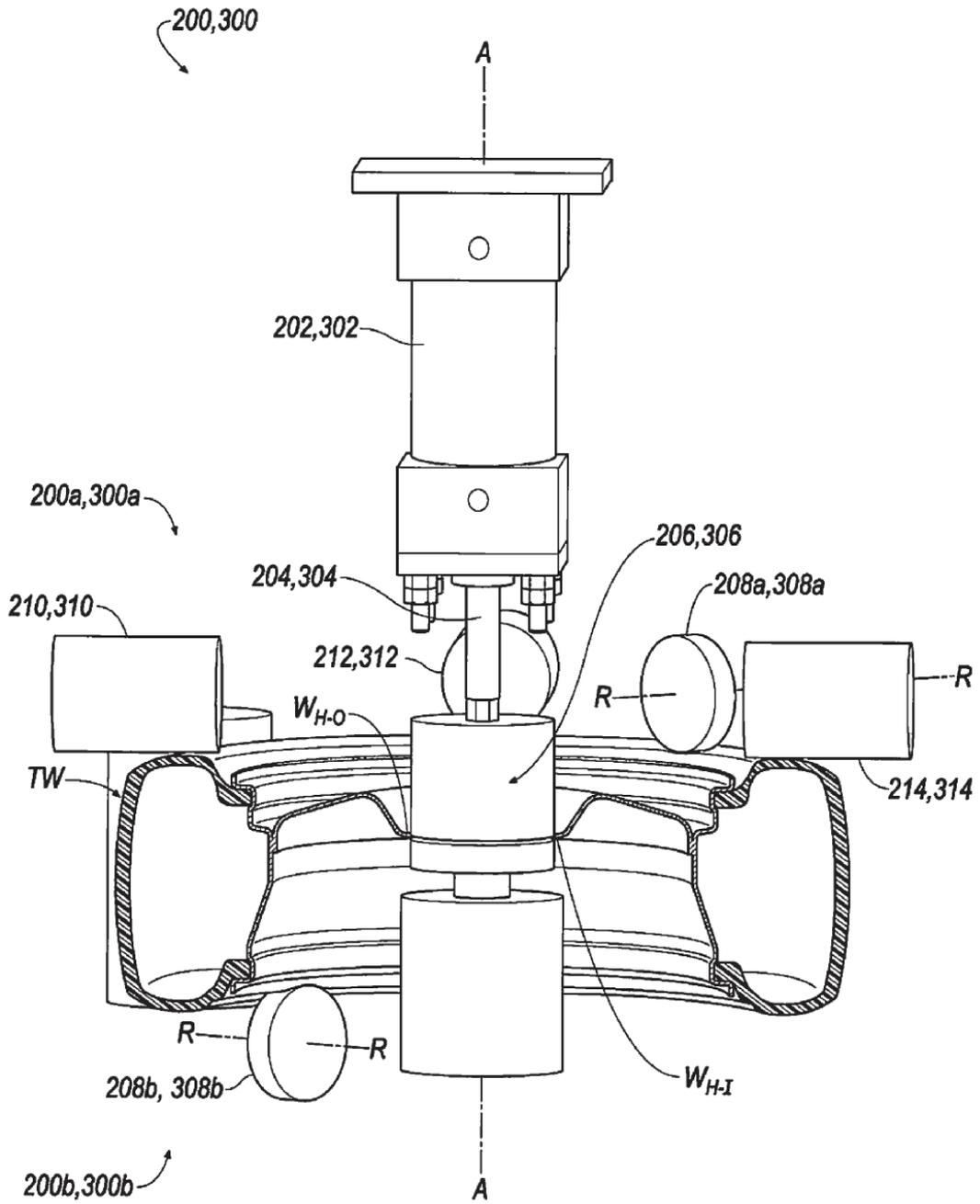


FIG. 3

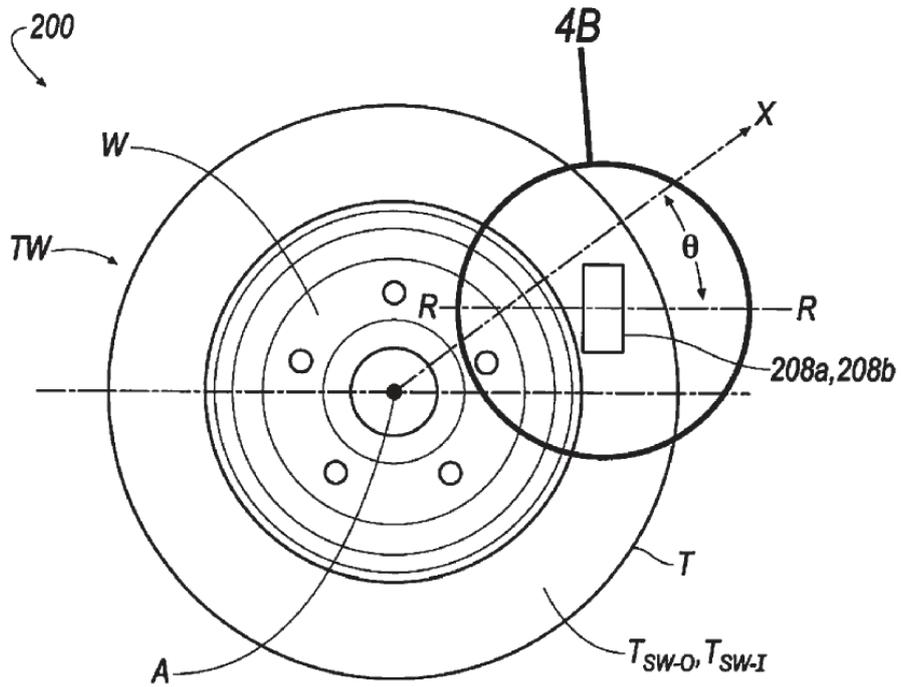


FIG. 4A

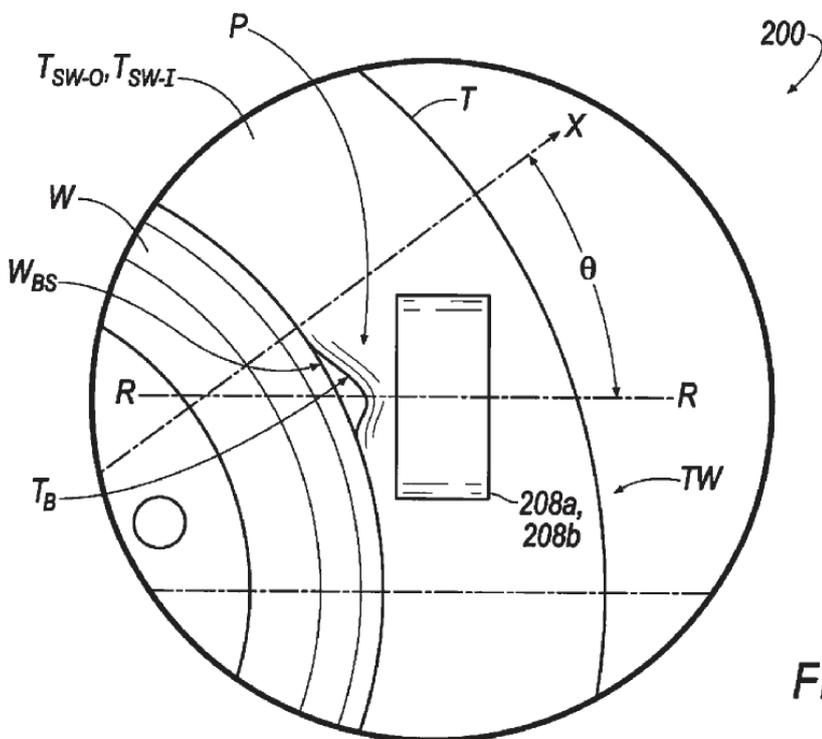


FIG. 4B

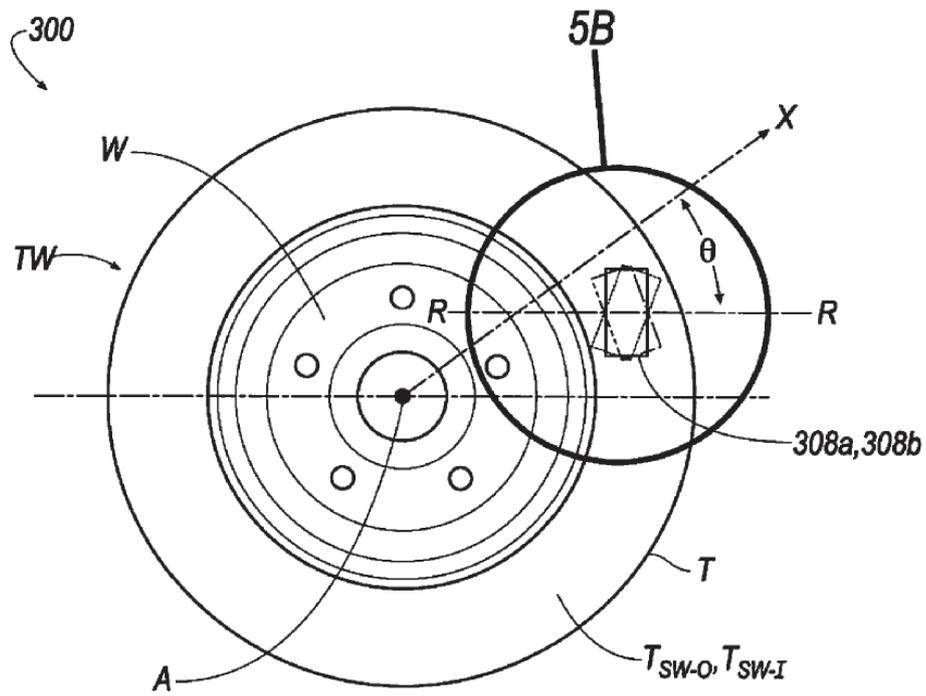


FIG. 5A

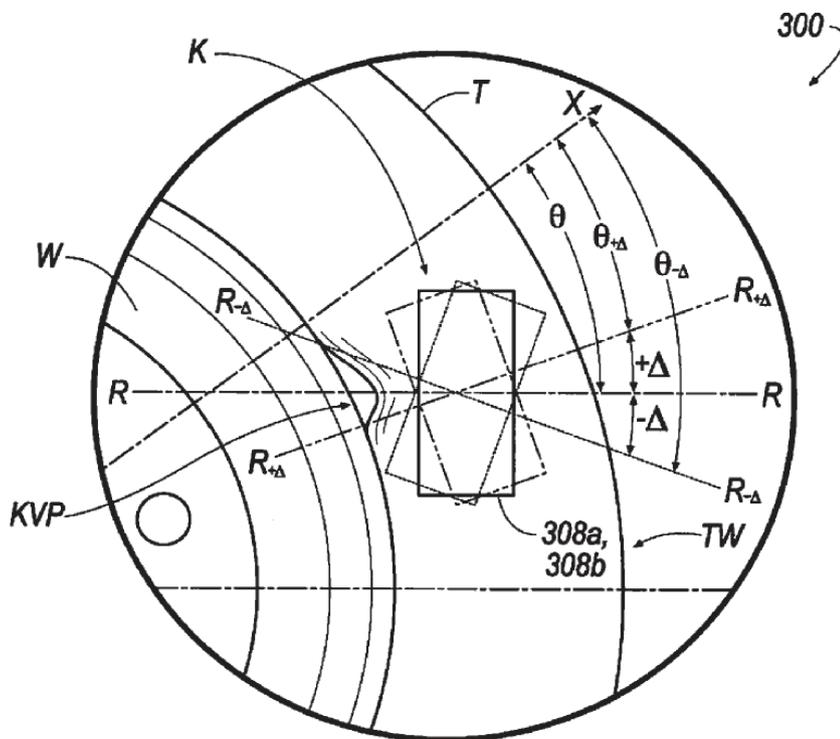


FIG. 5B

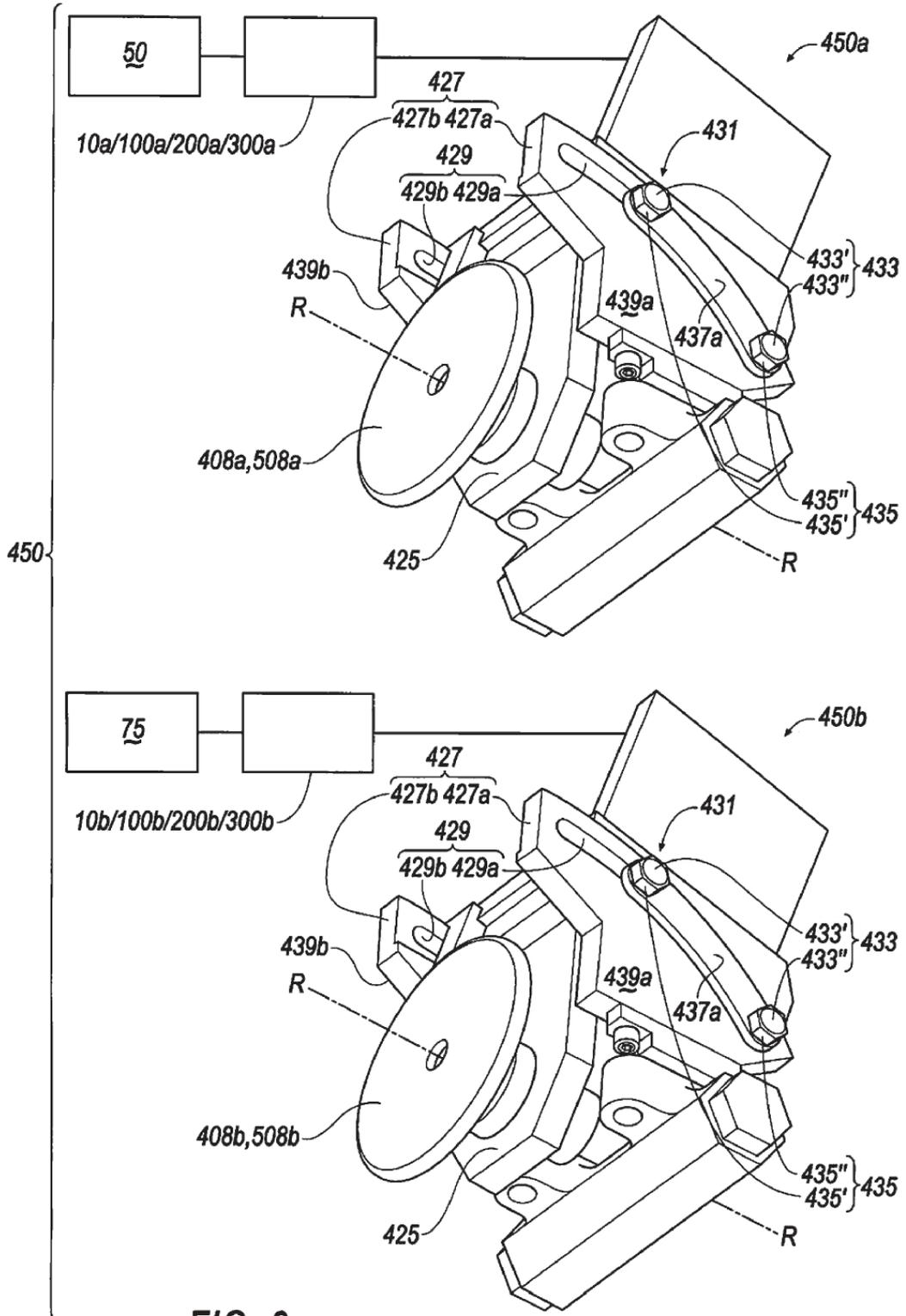


FIG. 6

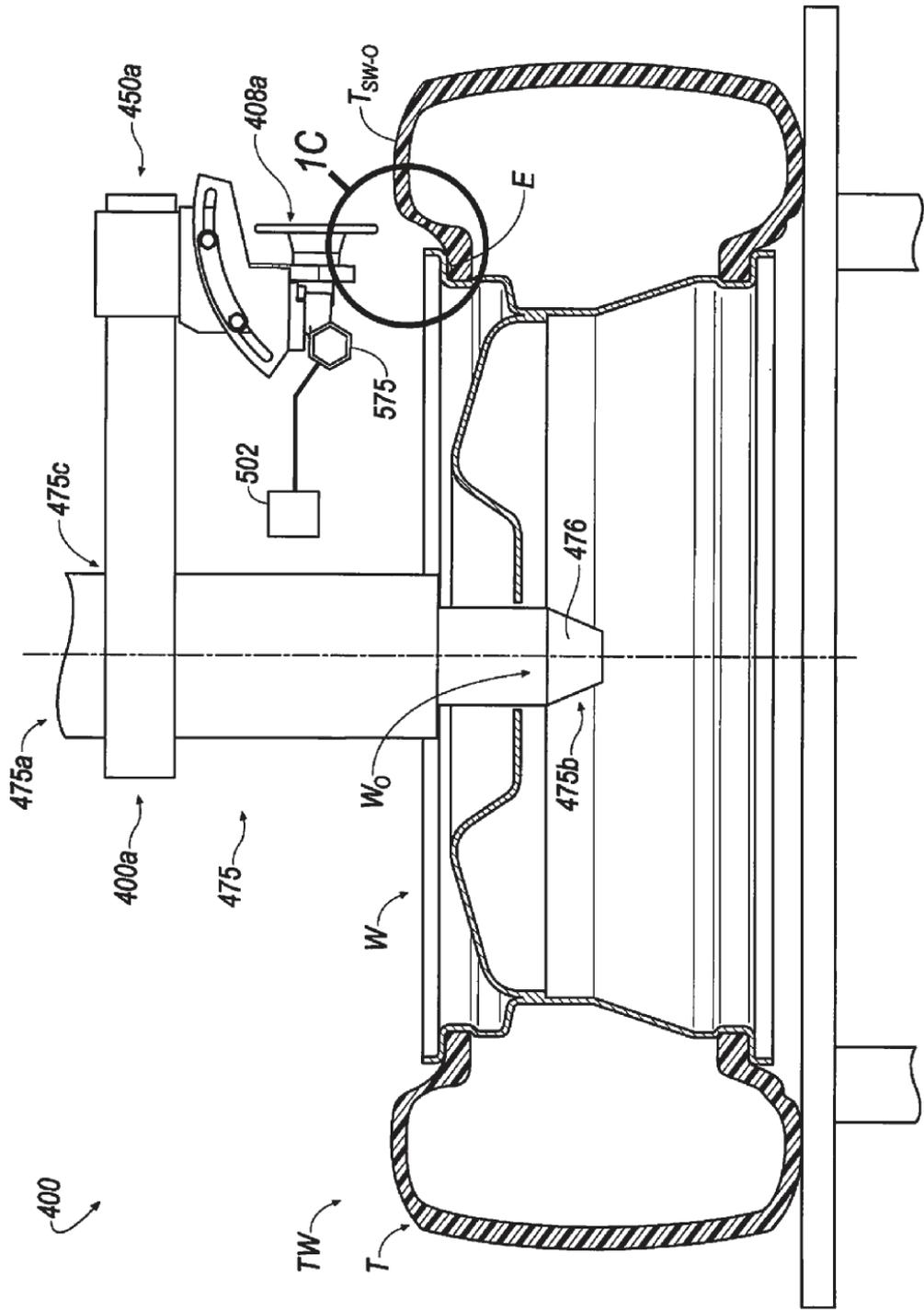


FIG. 7A

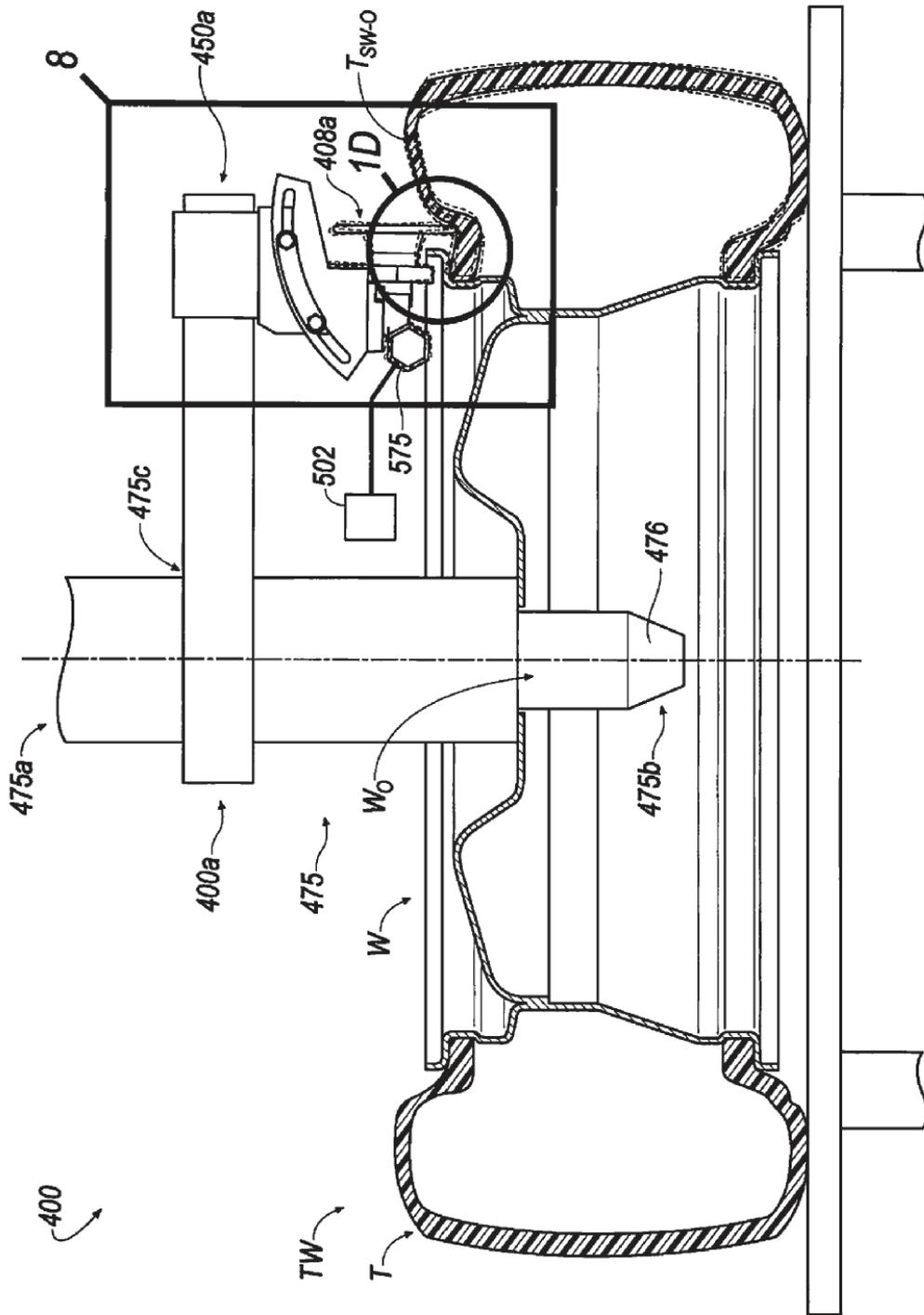


FIG. 7B

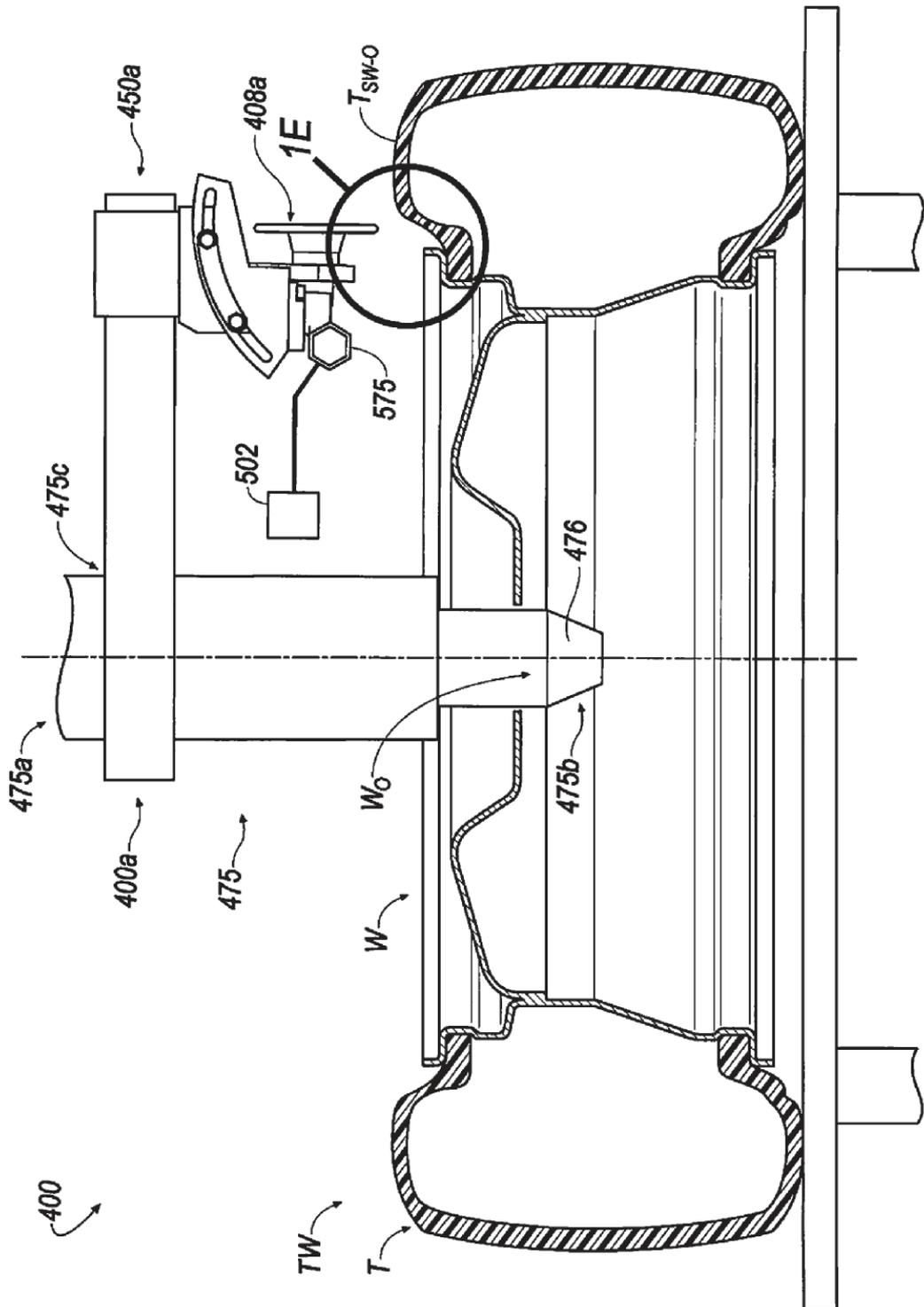


FIG. 7C

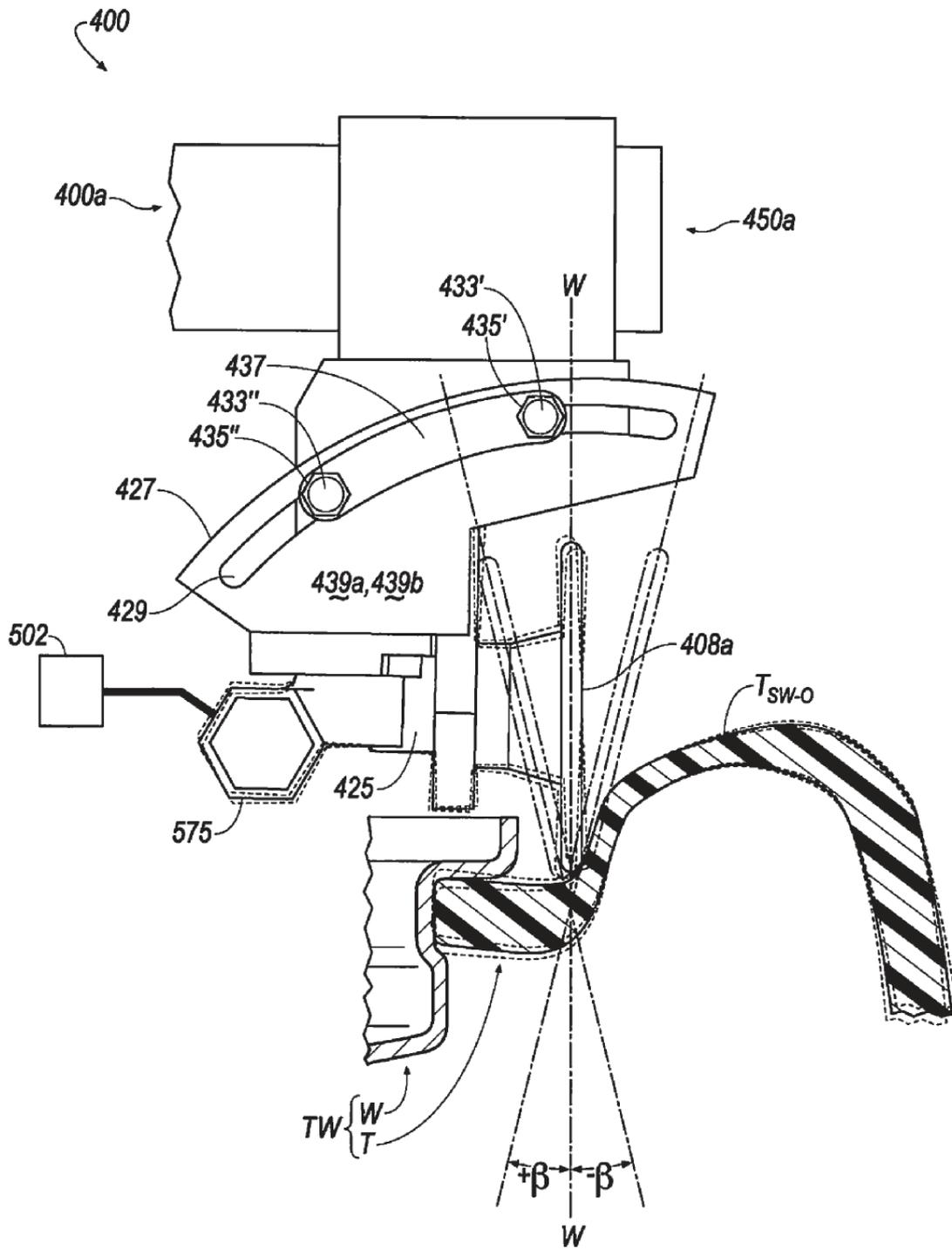


FIG. 8A

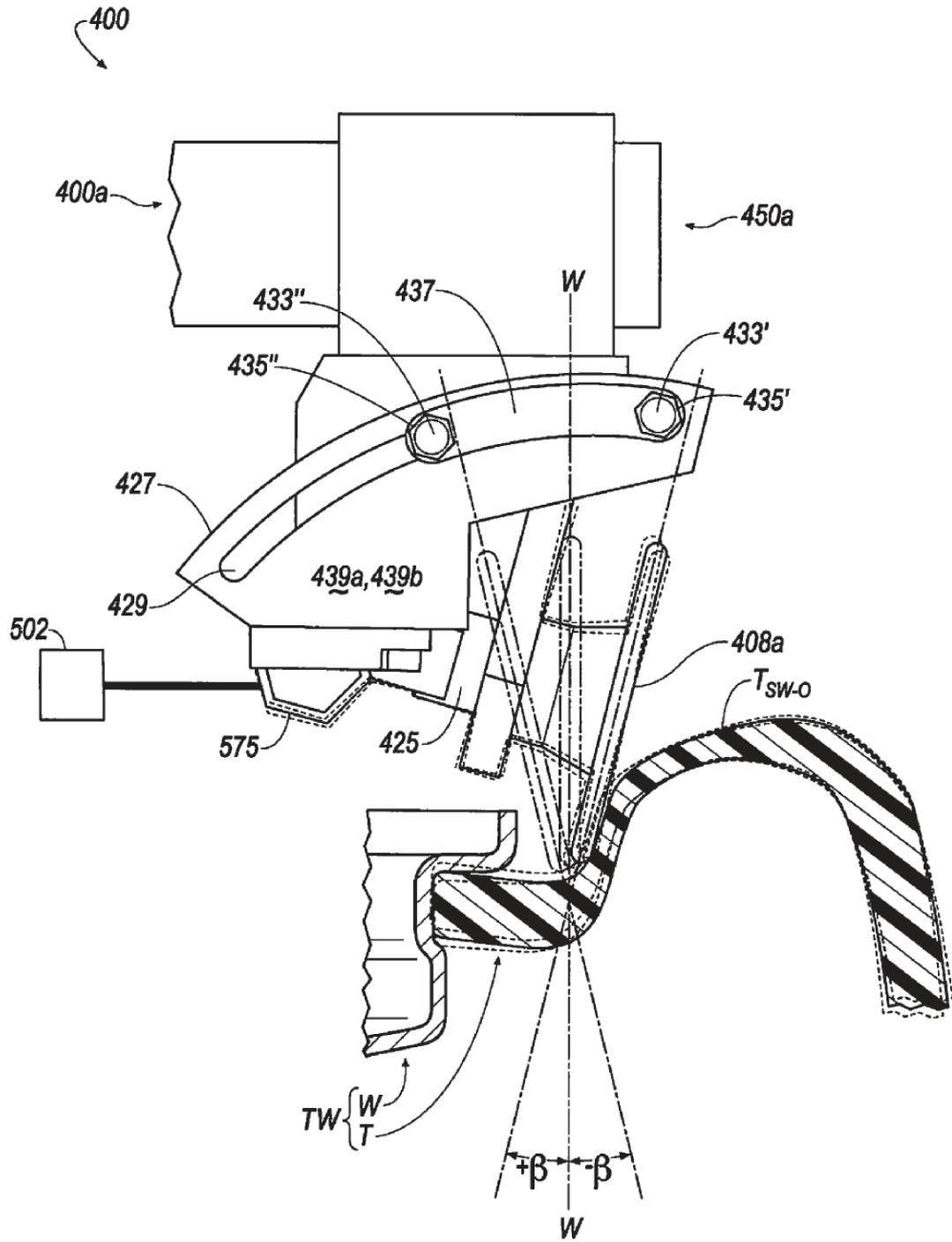


FIG. 8B

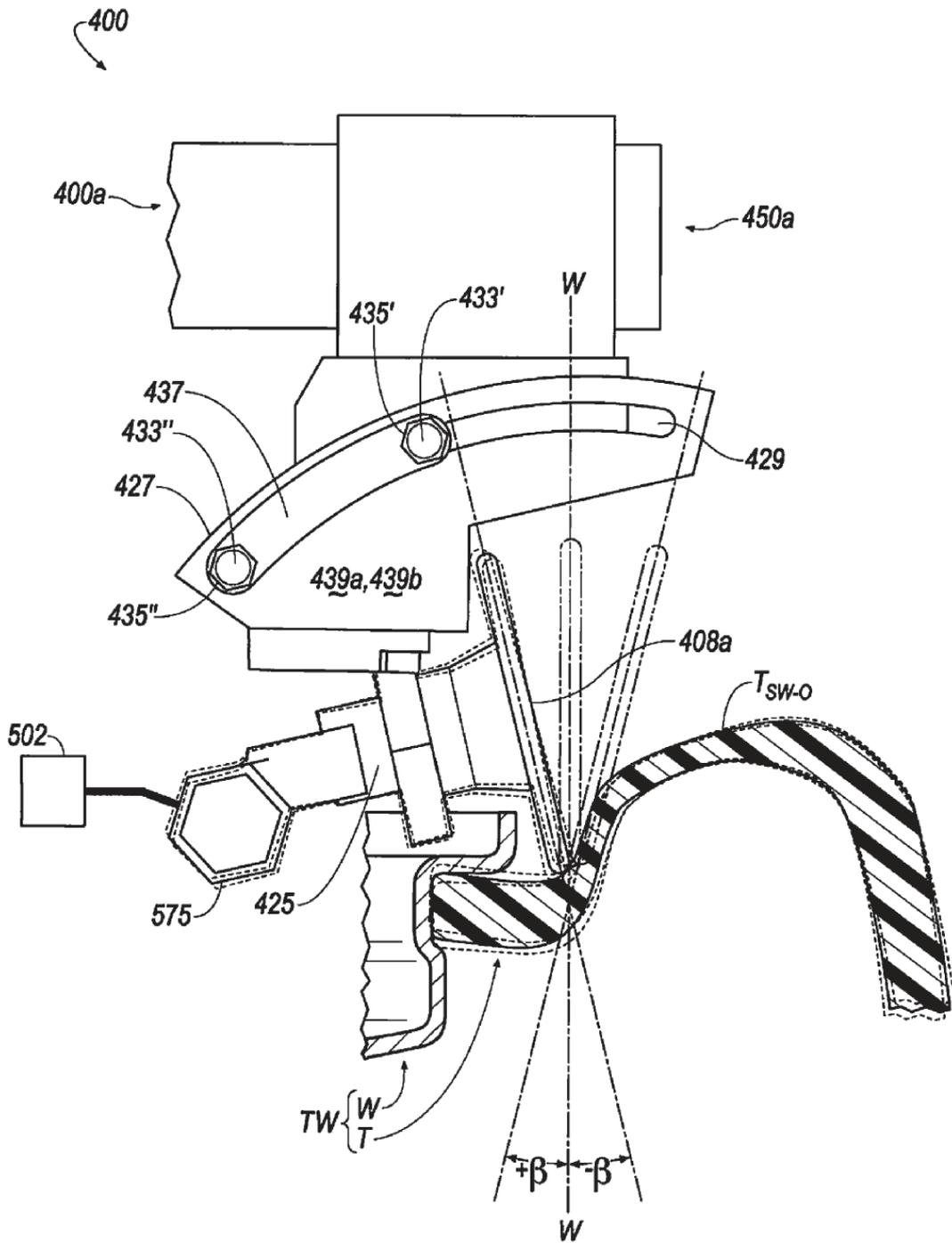


FIG. 8C

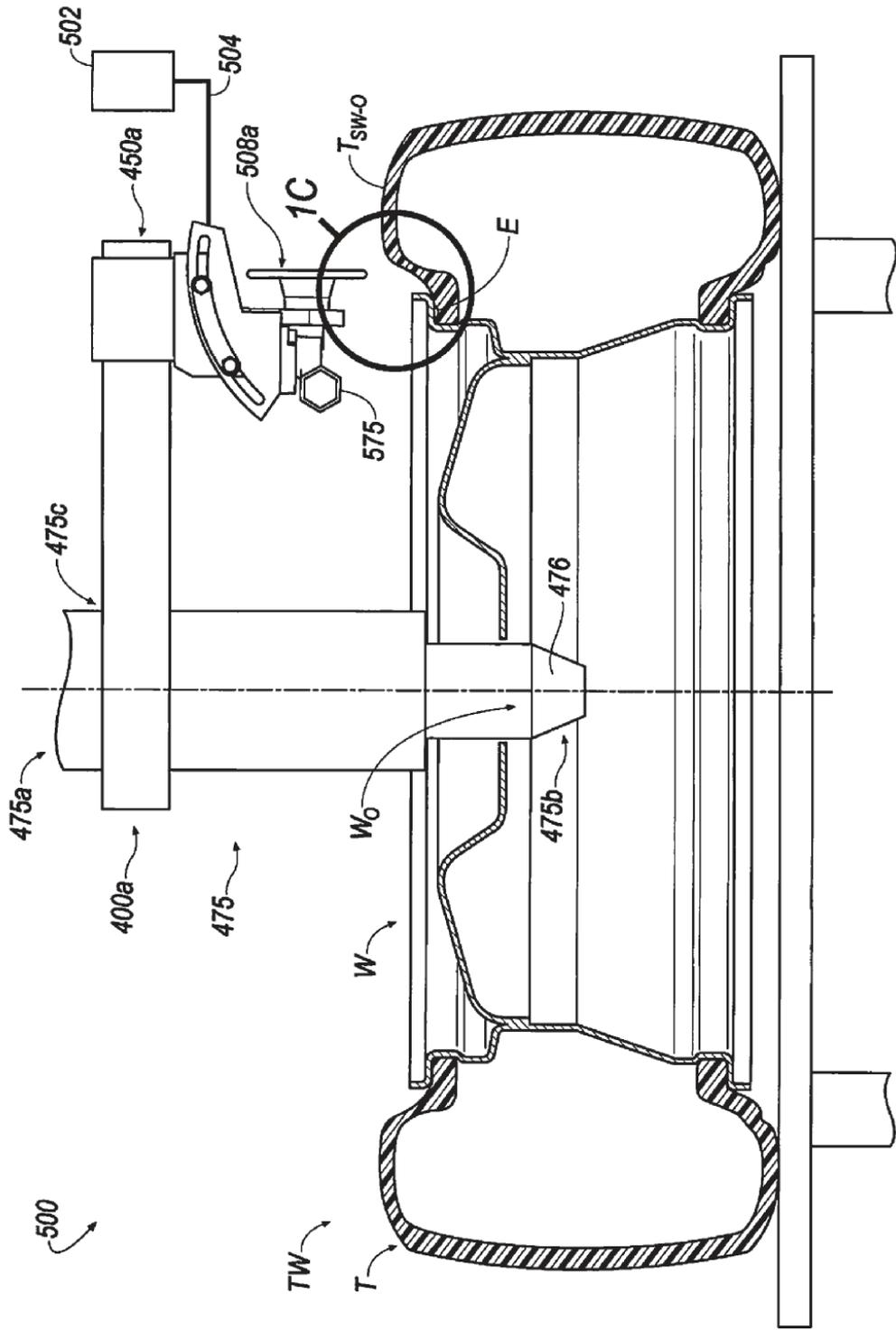


FIG. 9A

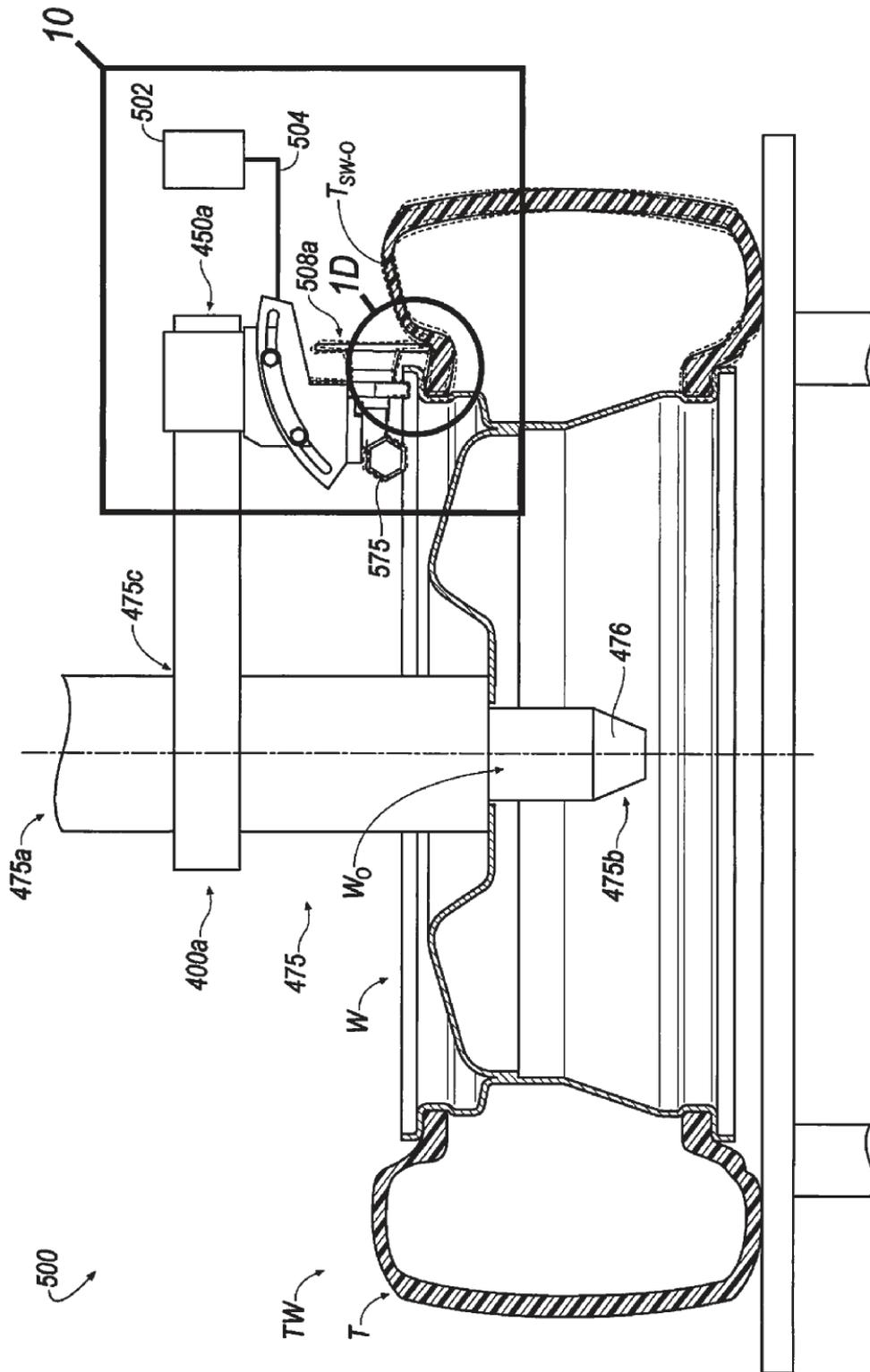


FIG. 9B

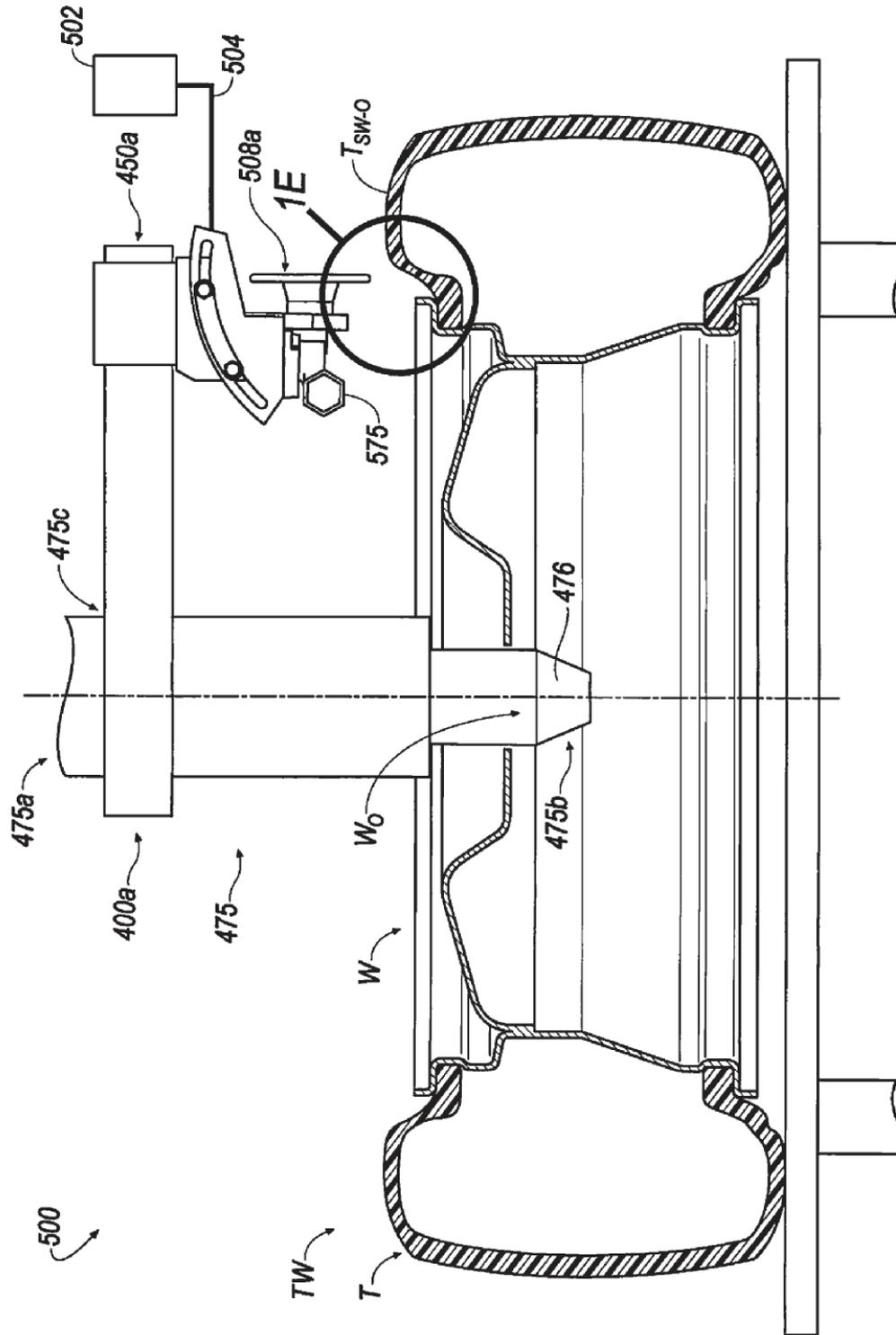


FIG. 9C

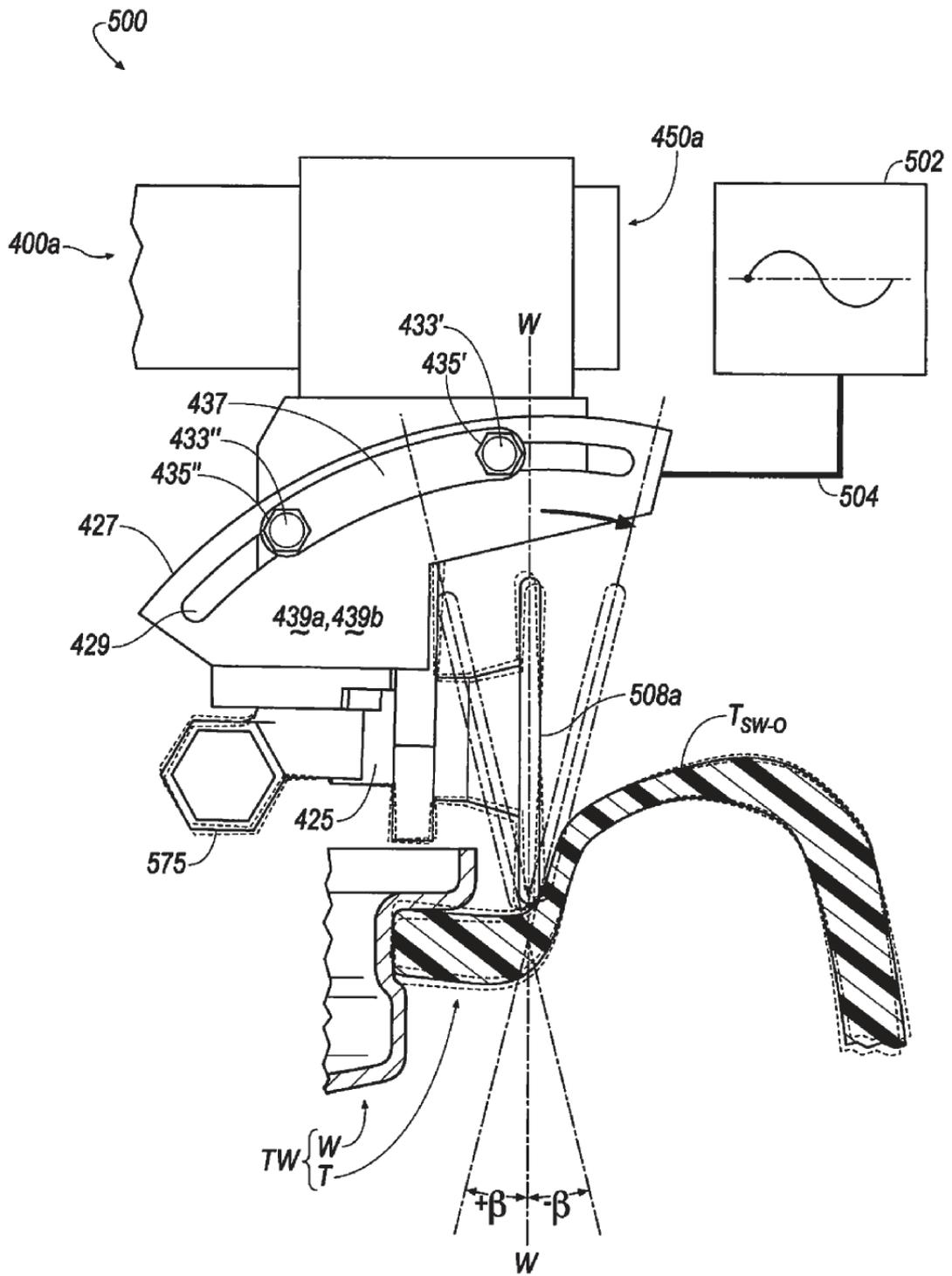


FIG. 10A

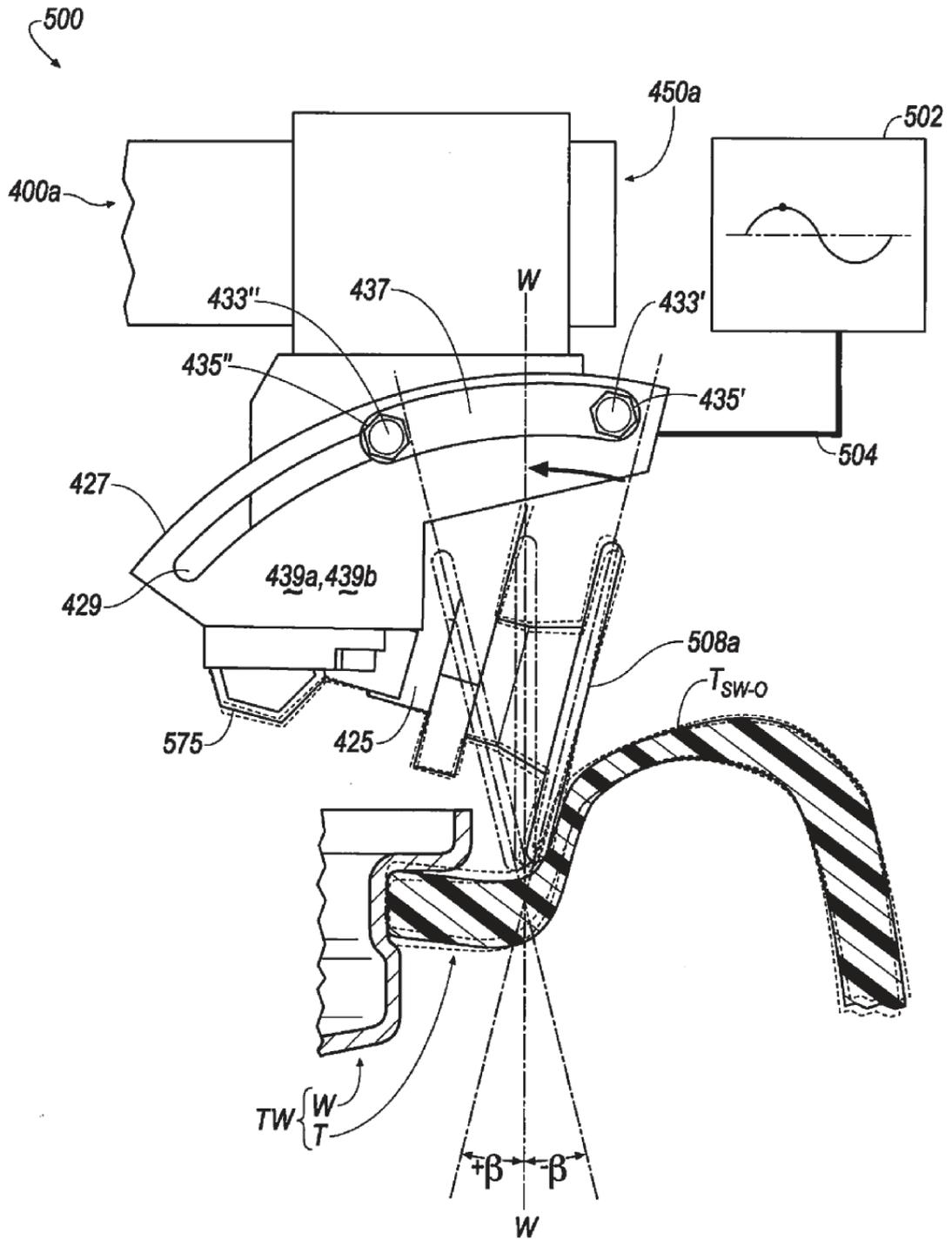


FIG. 10B

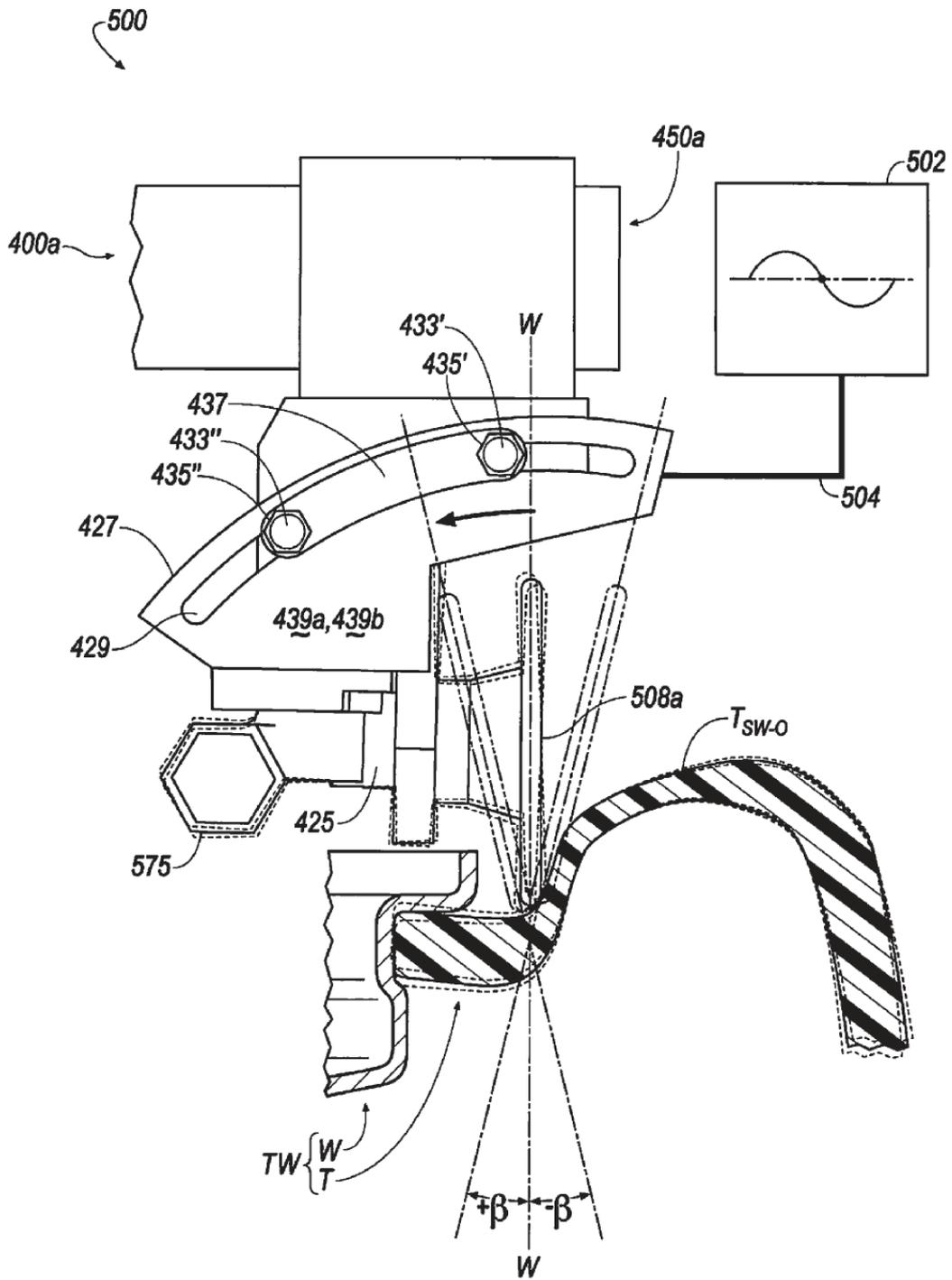


FIG. 10C

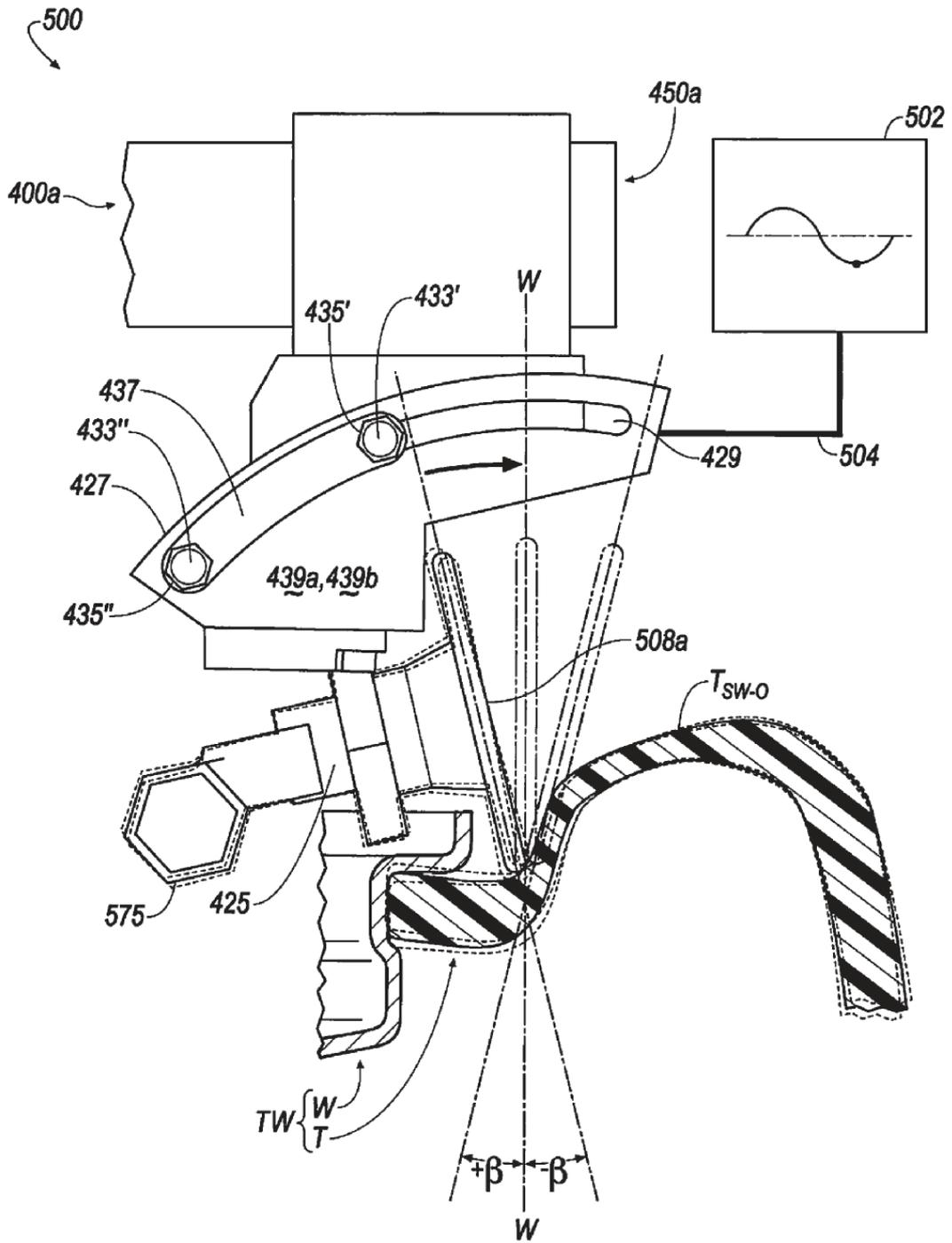


FIG. 10D

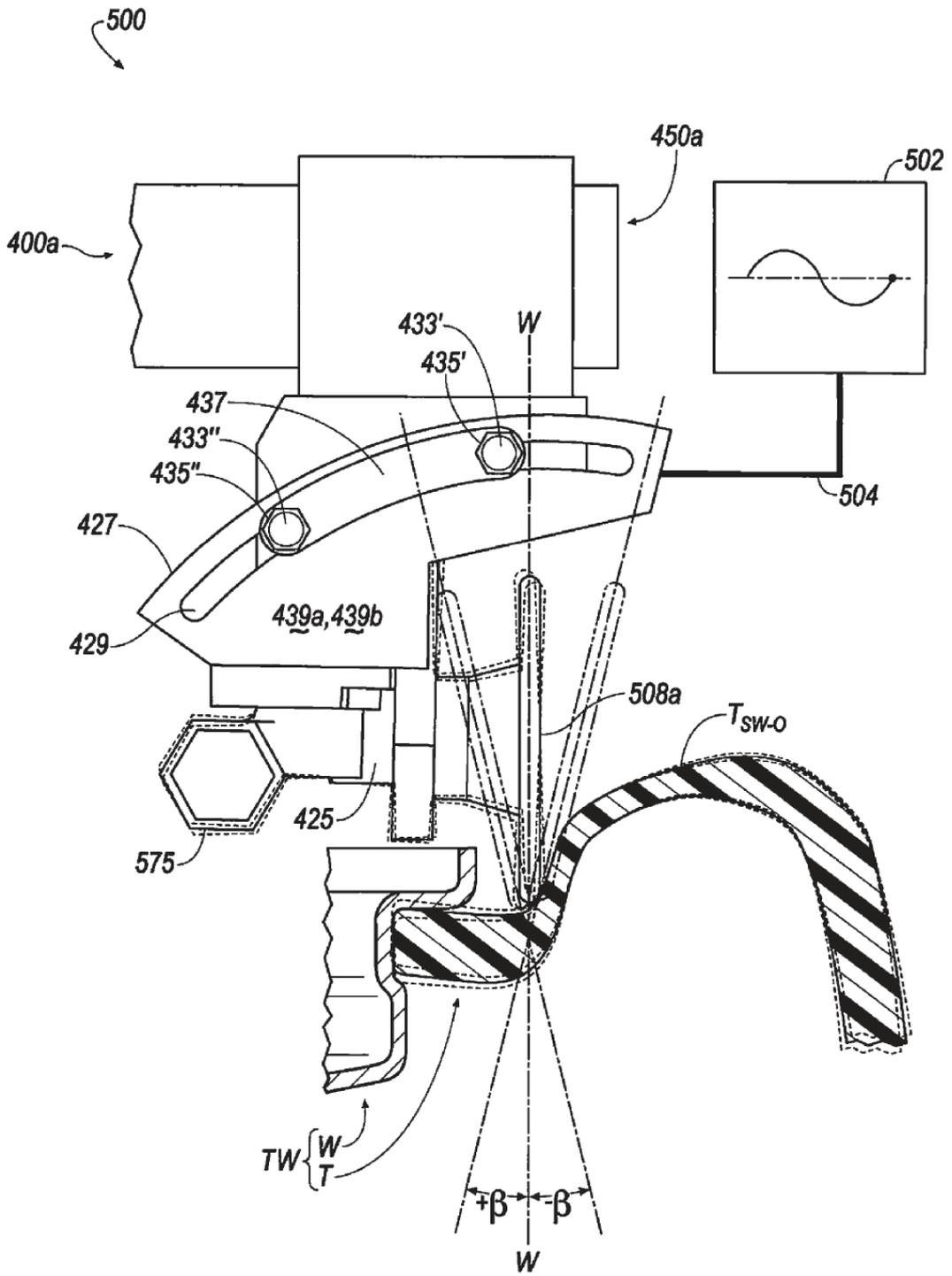


FIG. 10E

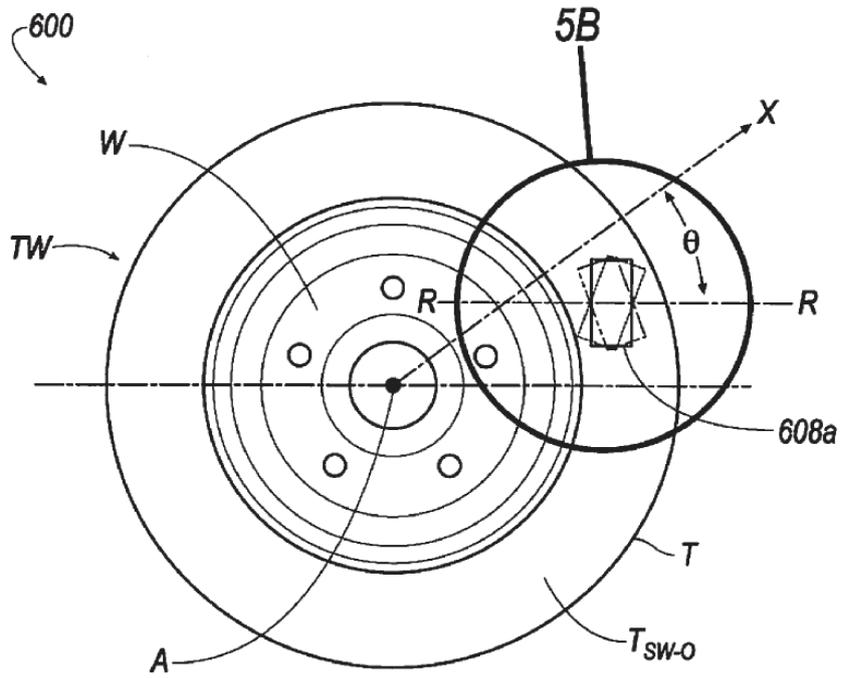


FIG. 11A

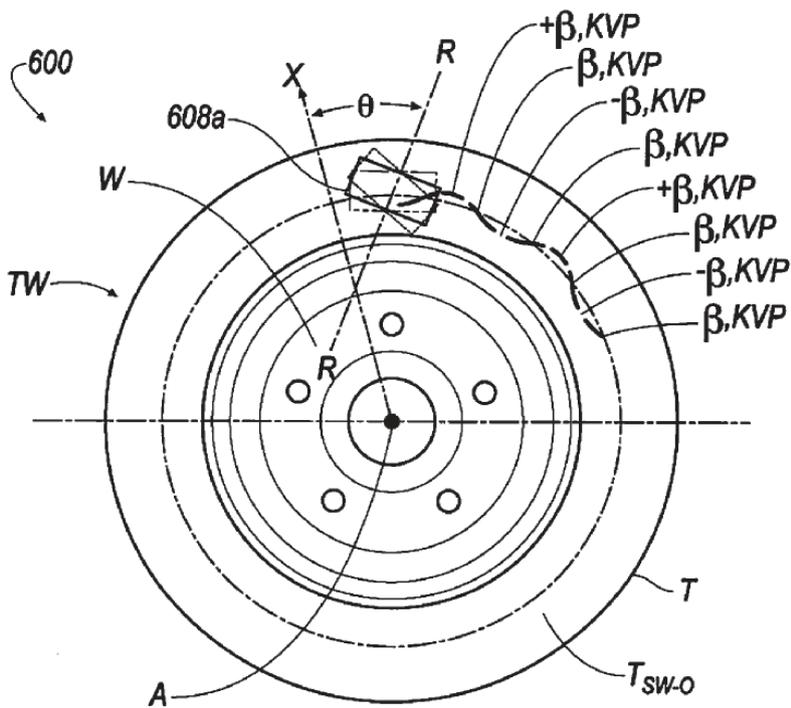


FIG. 11B

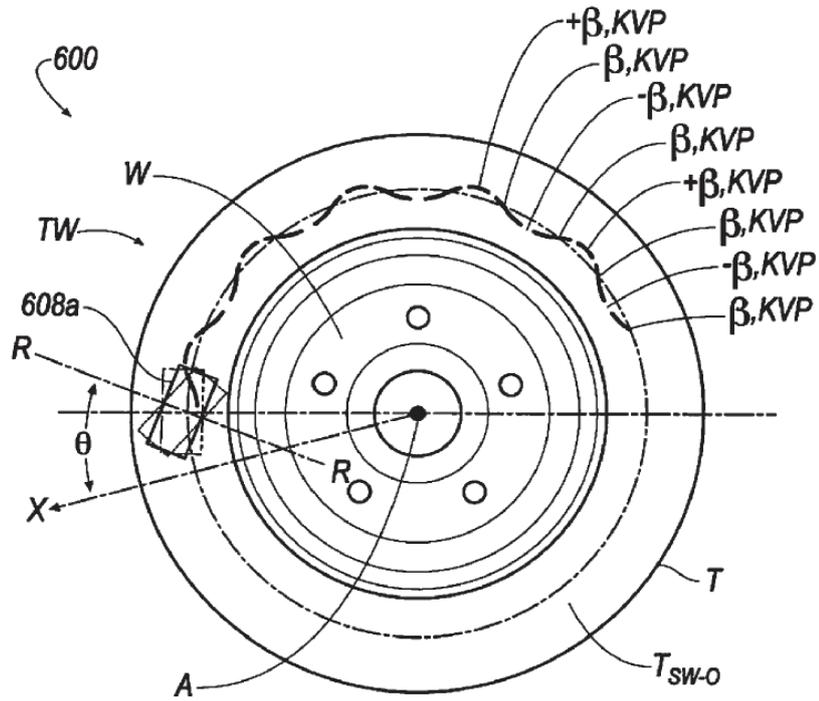


FIG. 11C

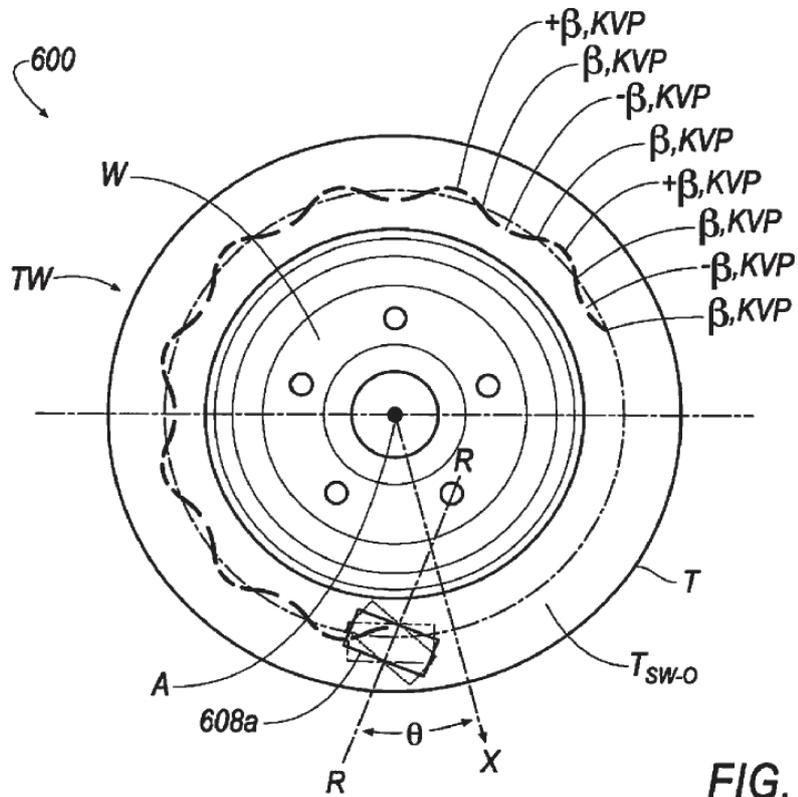


FIG. 11D

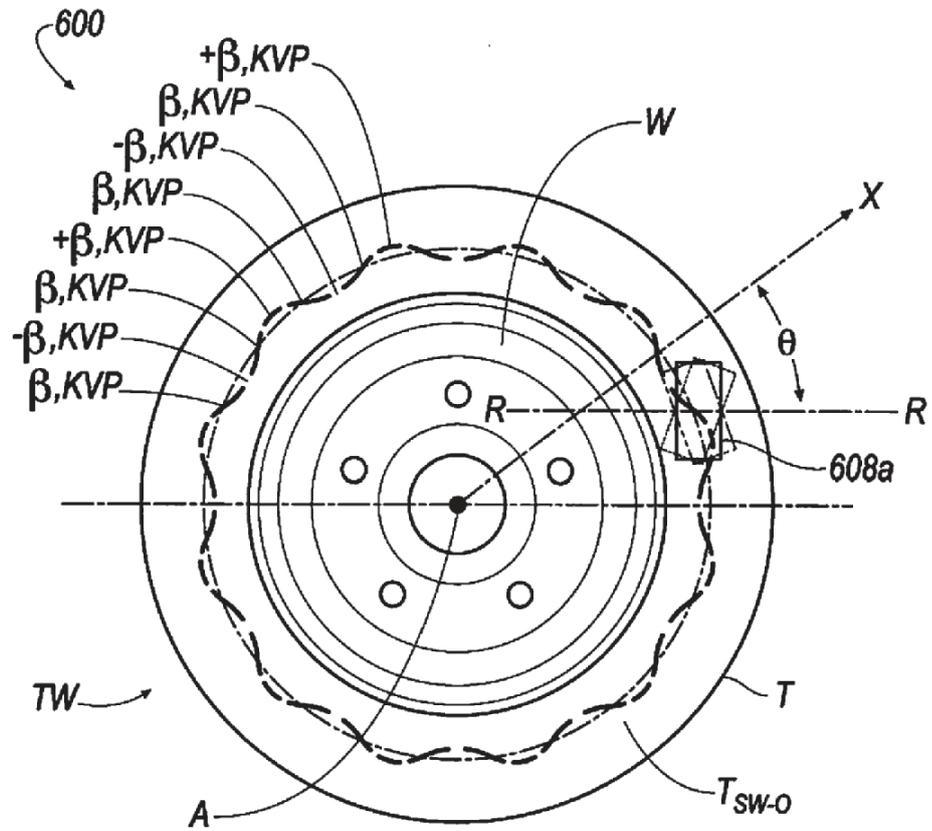


FIG. 11E

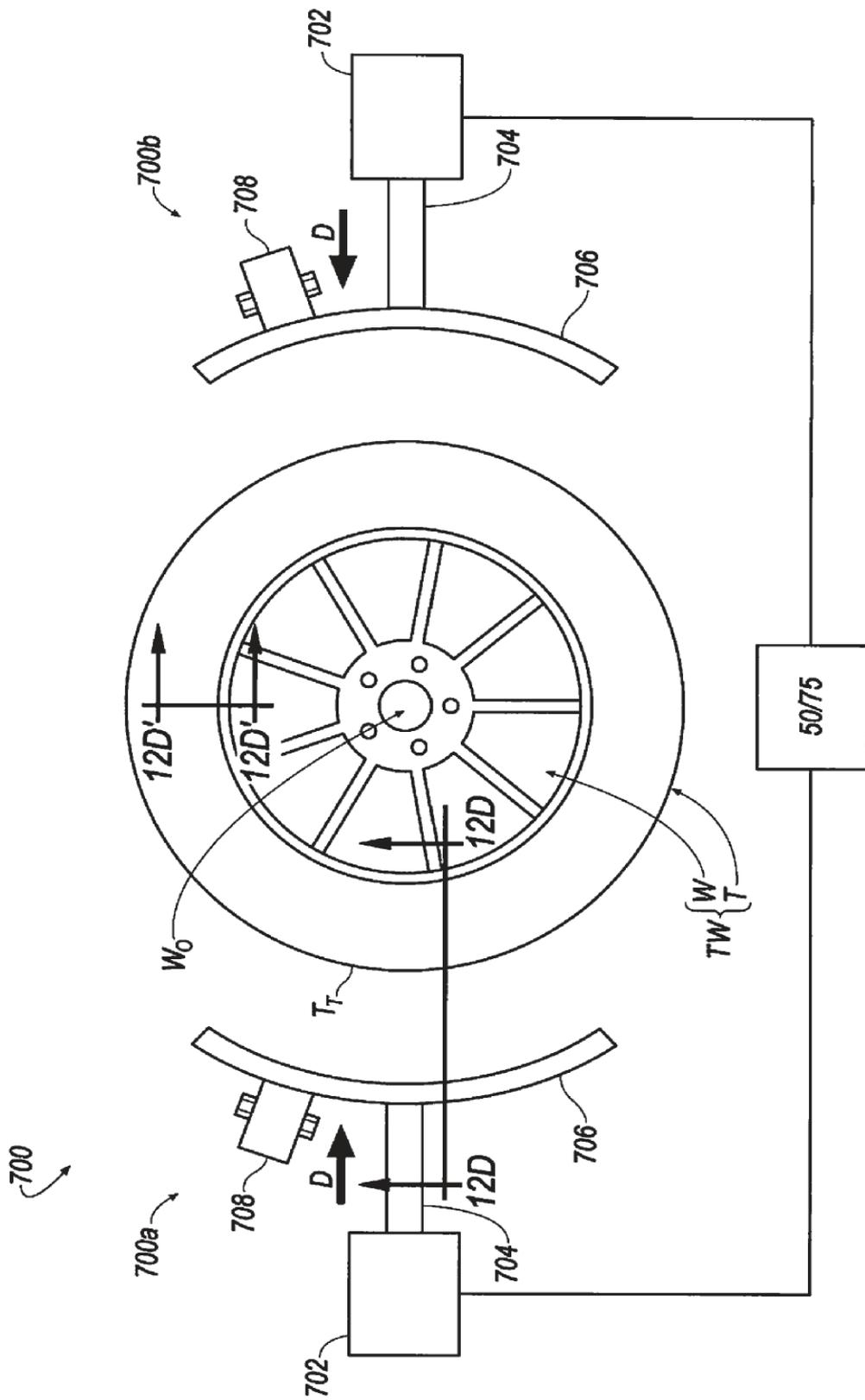


FIG. 12A

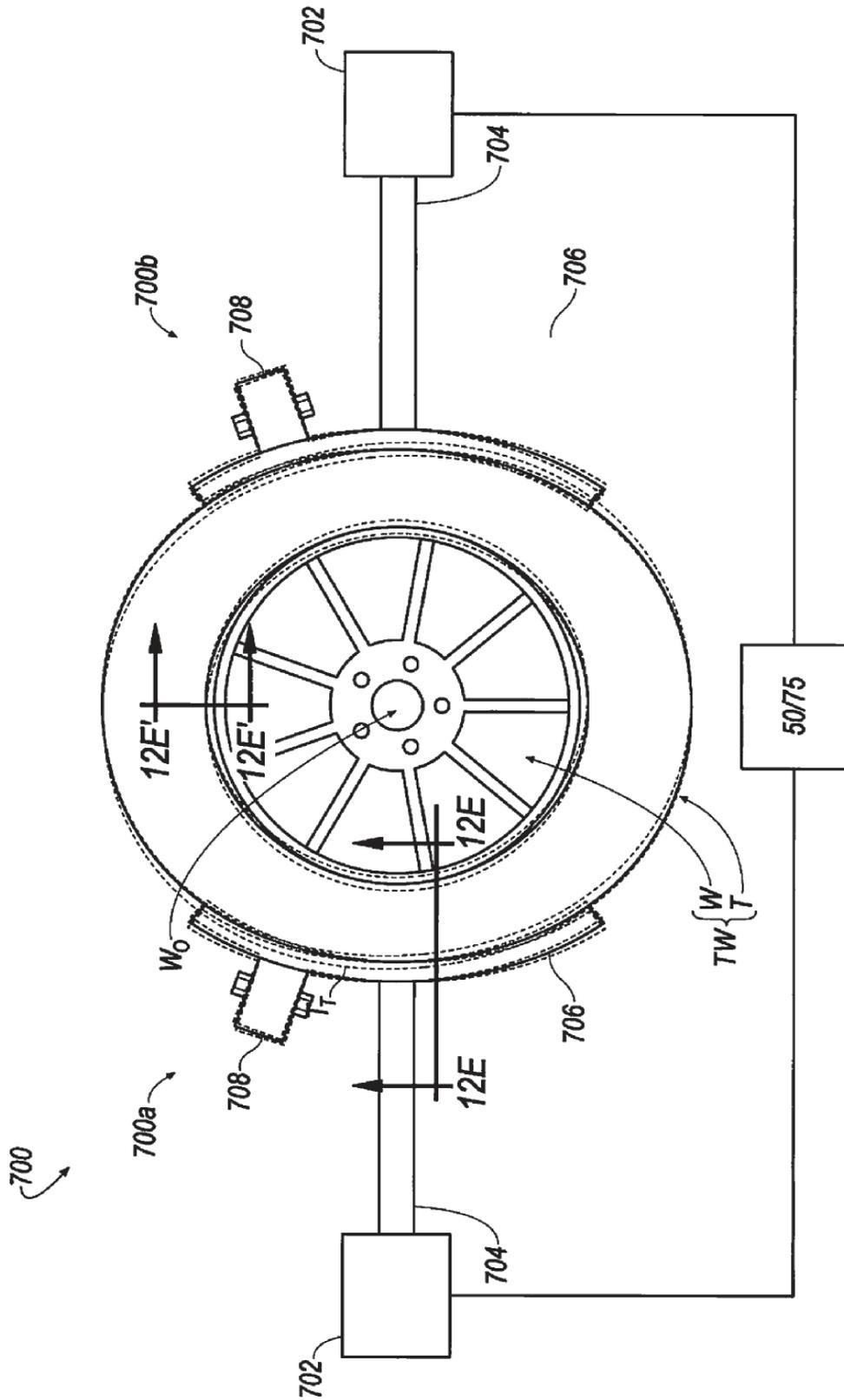
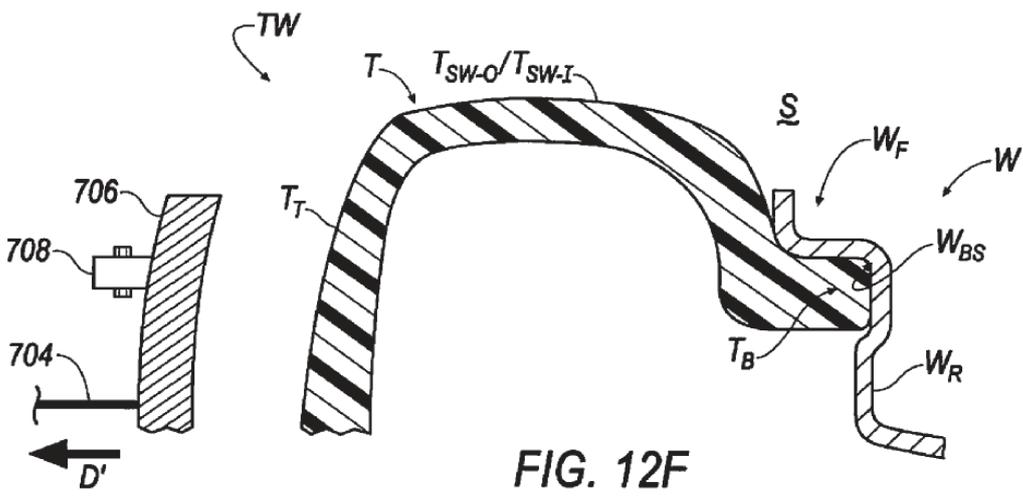
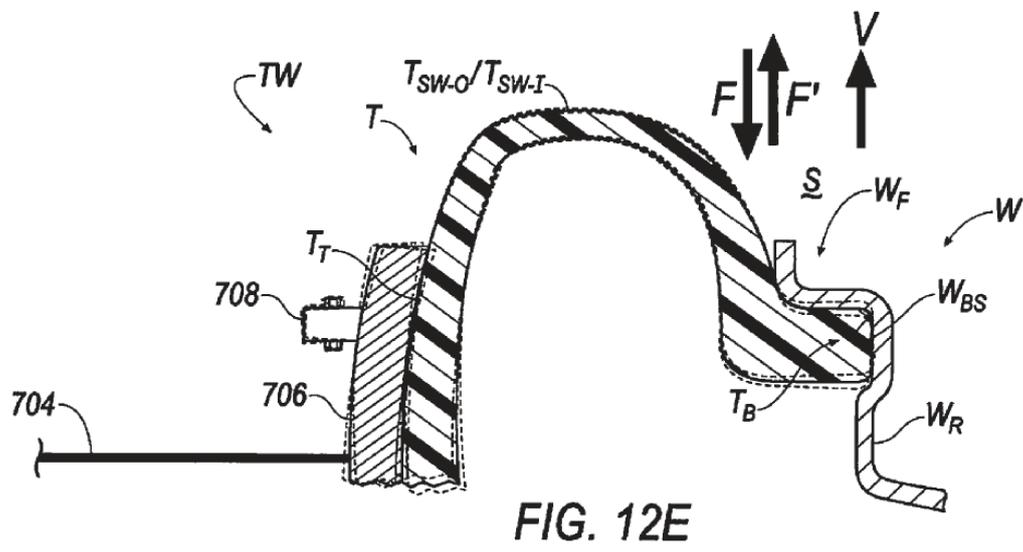
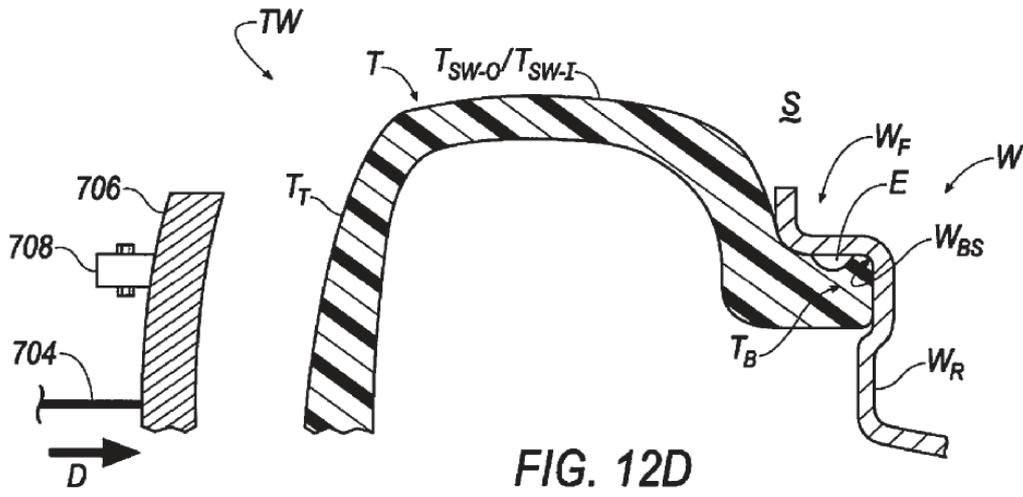


FIG. 12B





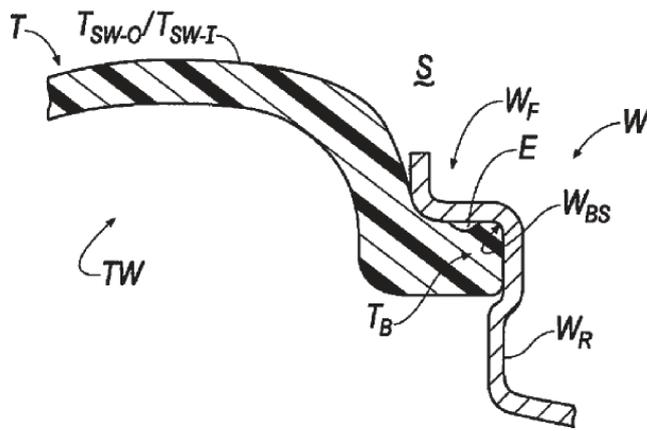


FIG. 12D'

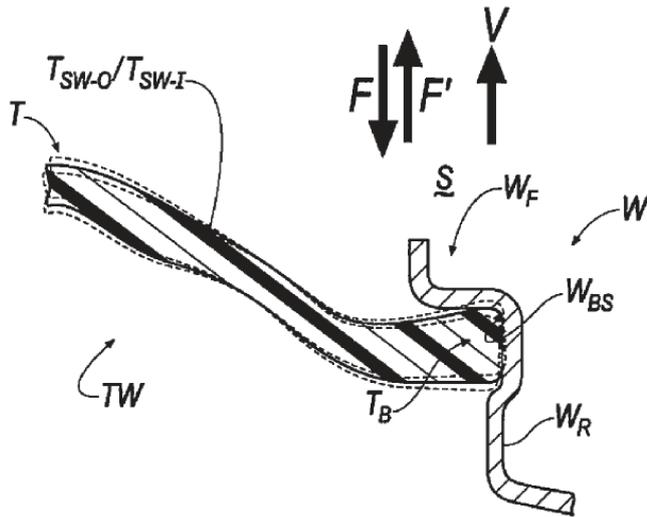


FIG. 12E'

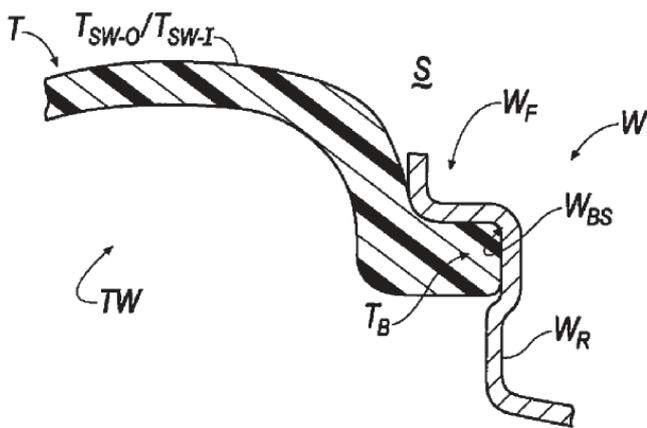


FIG. 12F'



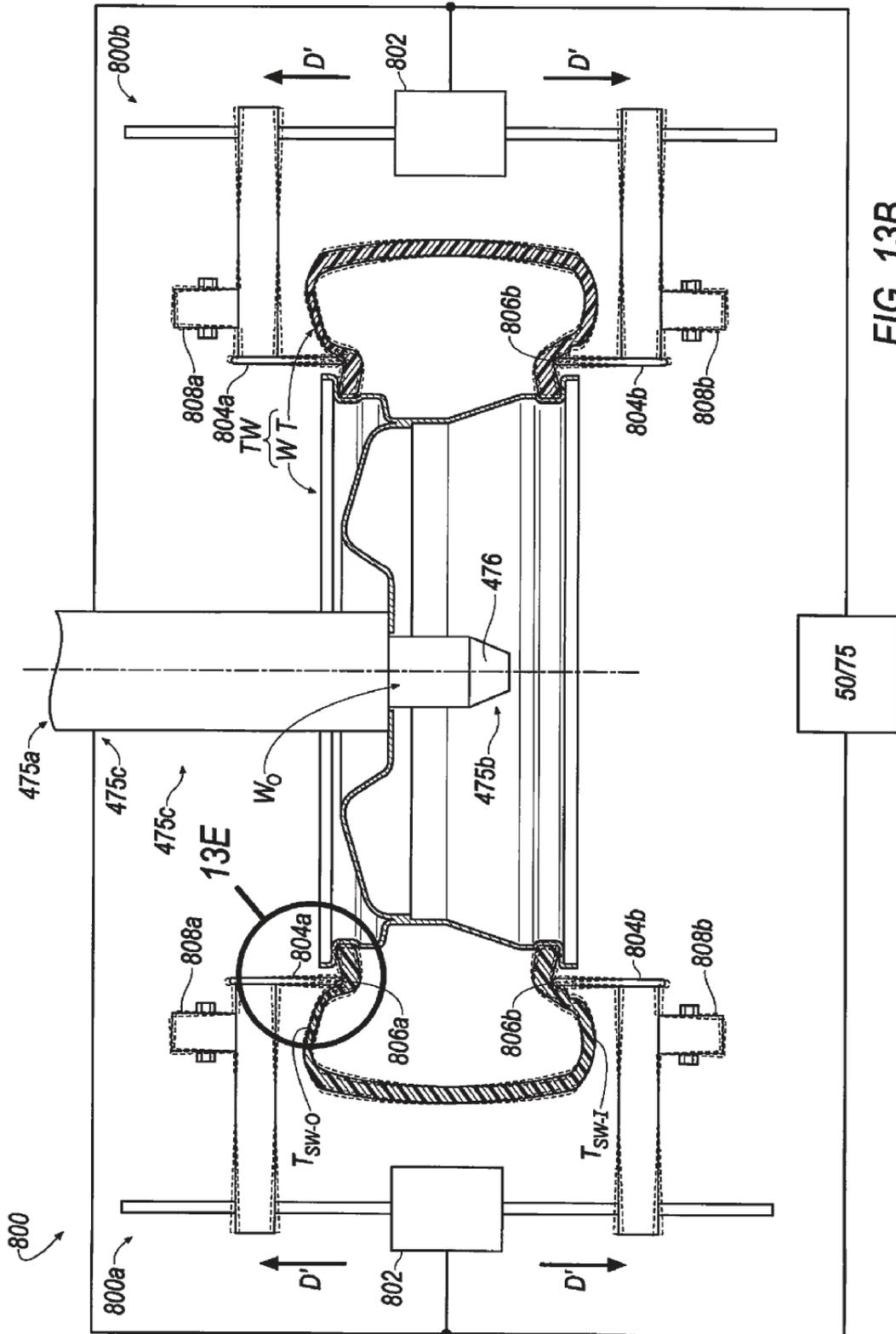


FIG. 13B

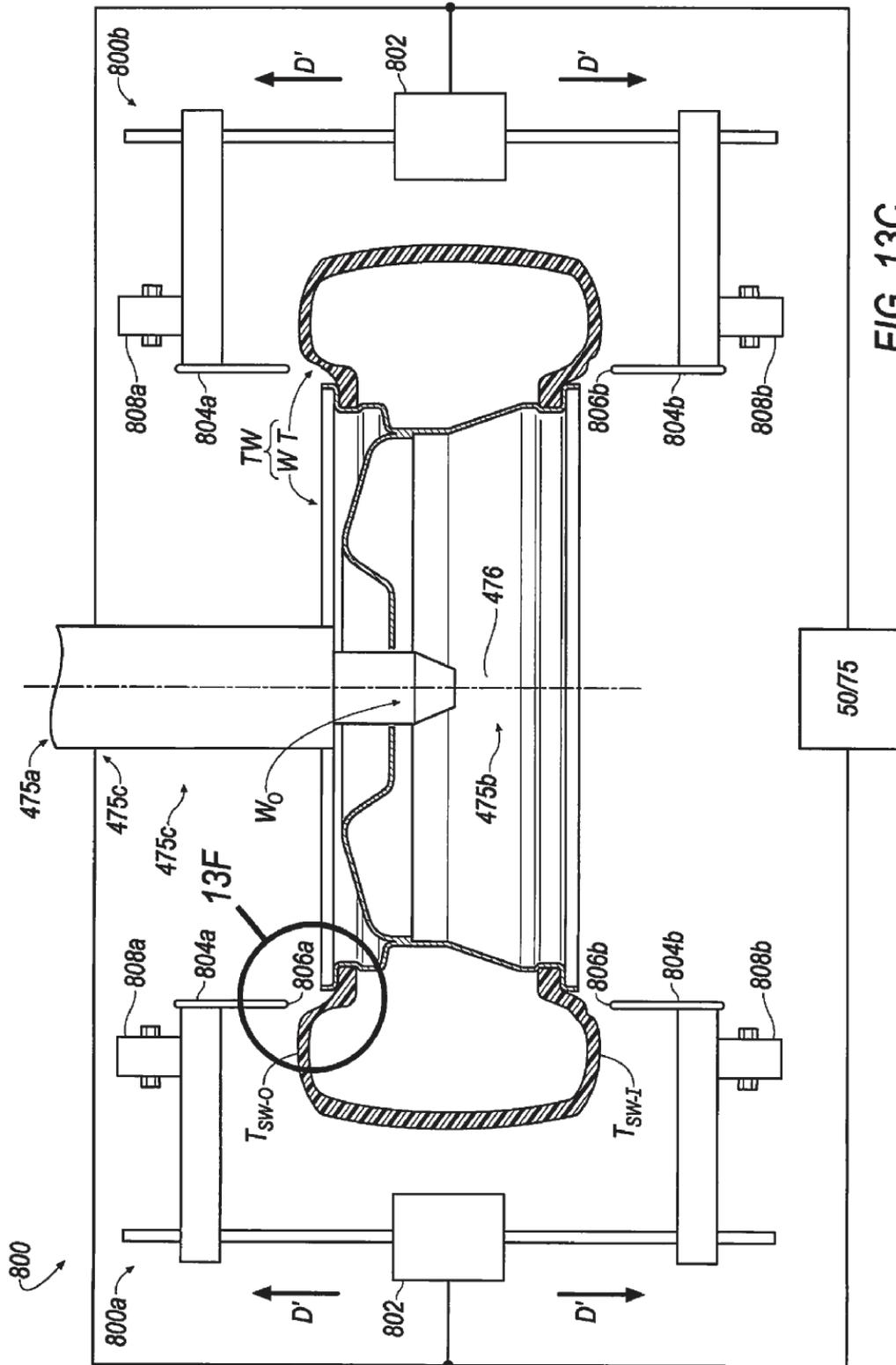


FIG. 13C

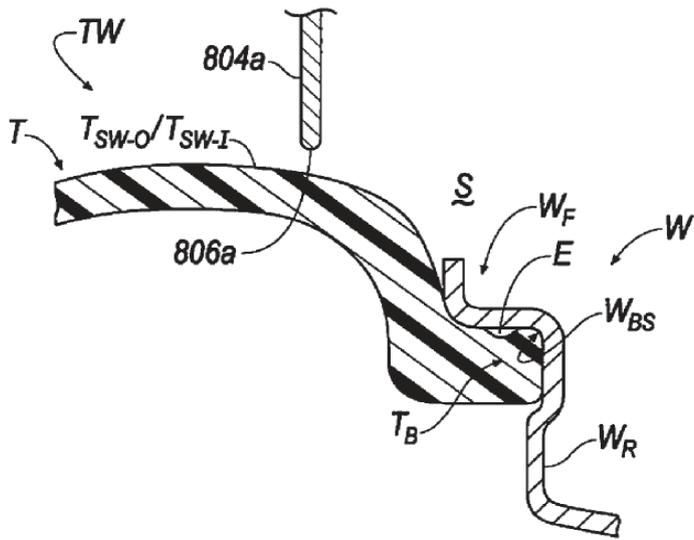


FIG. 13D

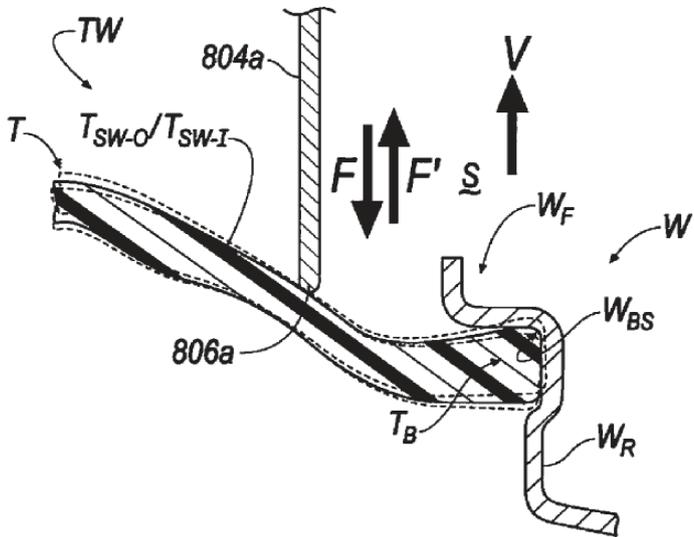


FIG. 13E

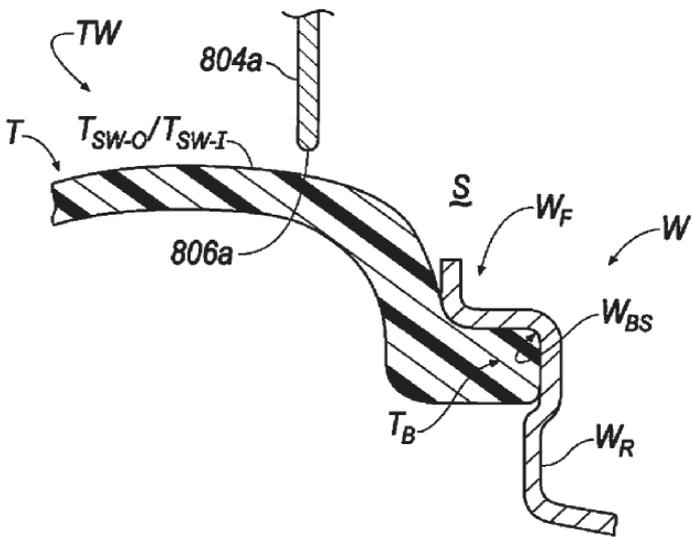


FIG. 13F

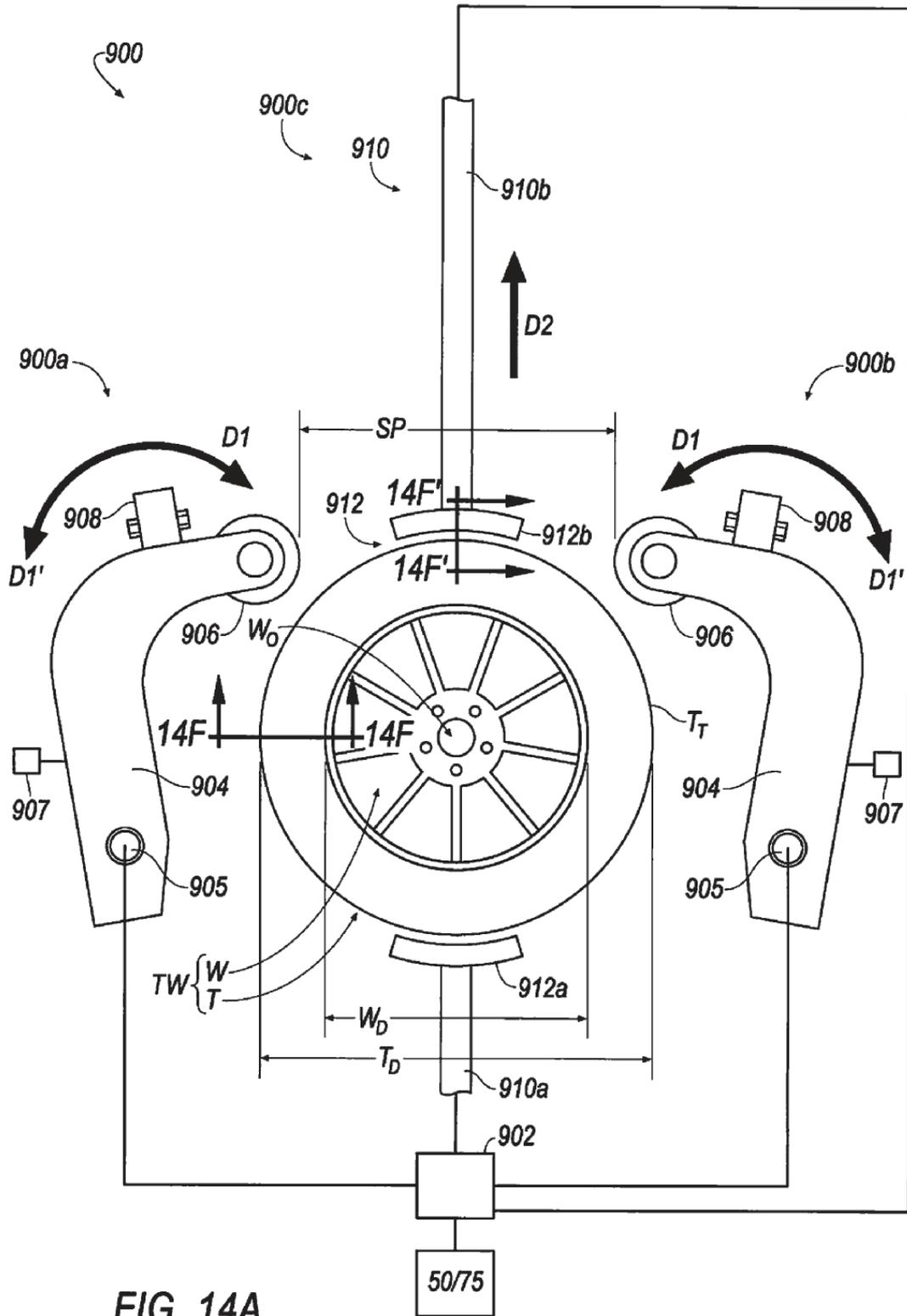
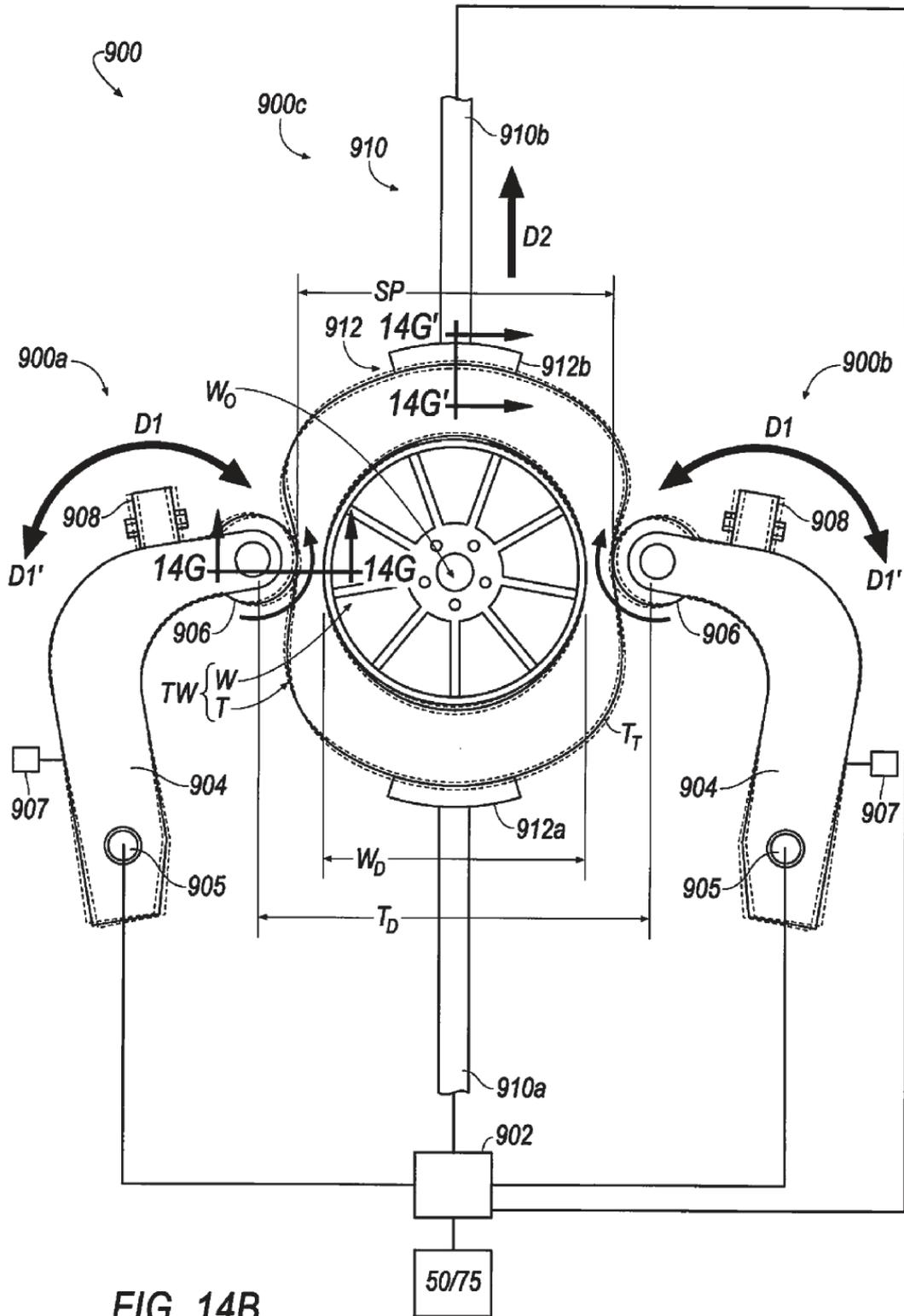


FIG. 14A



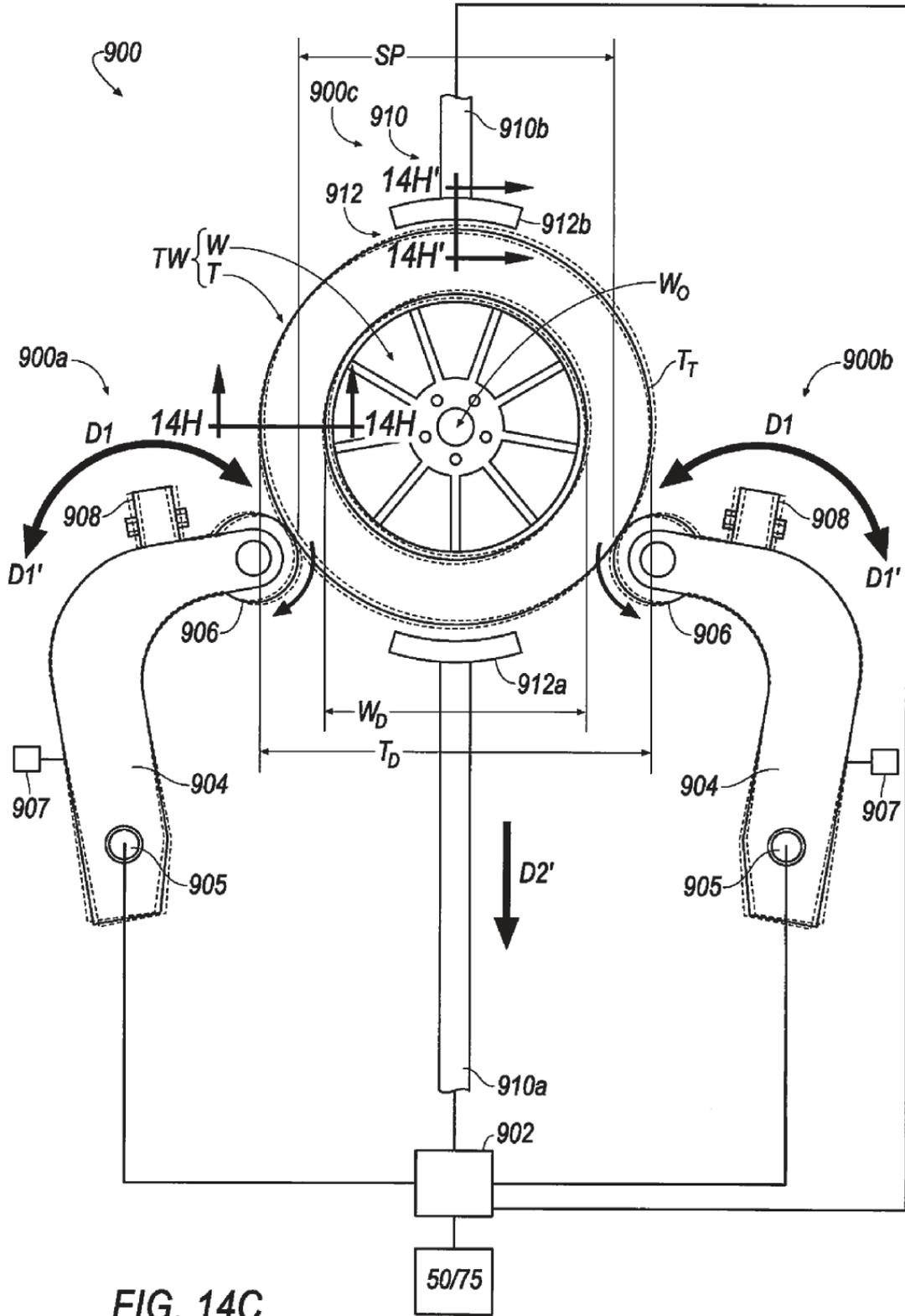
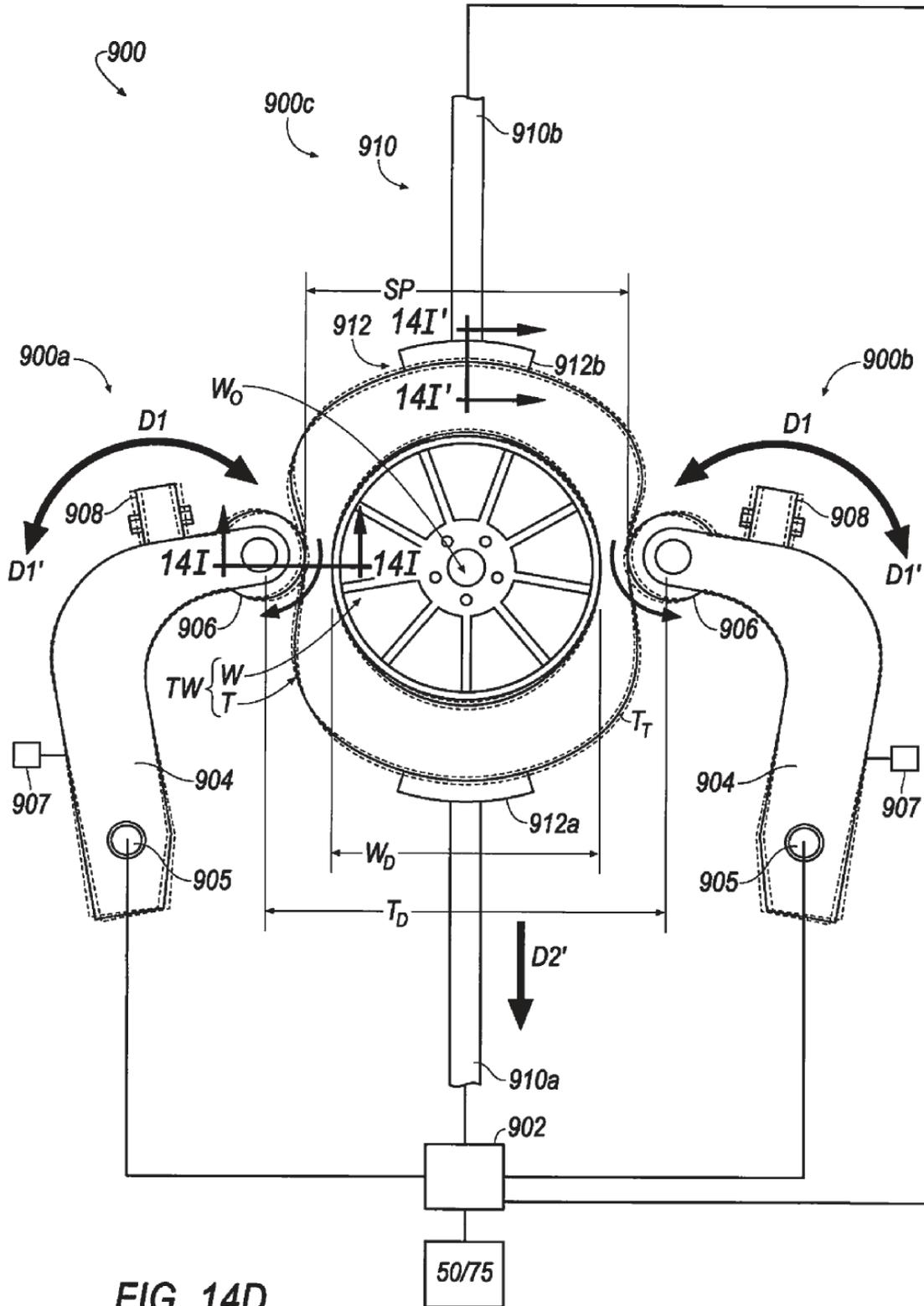
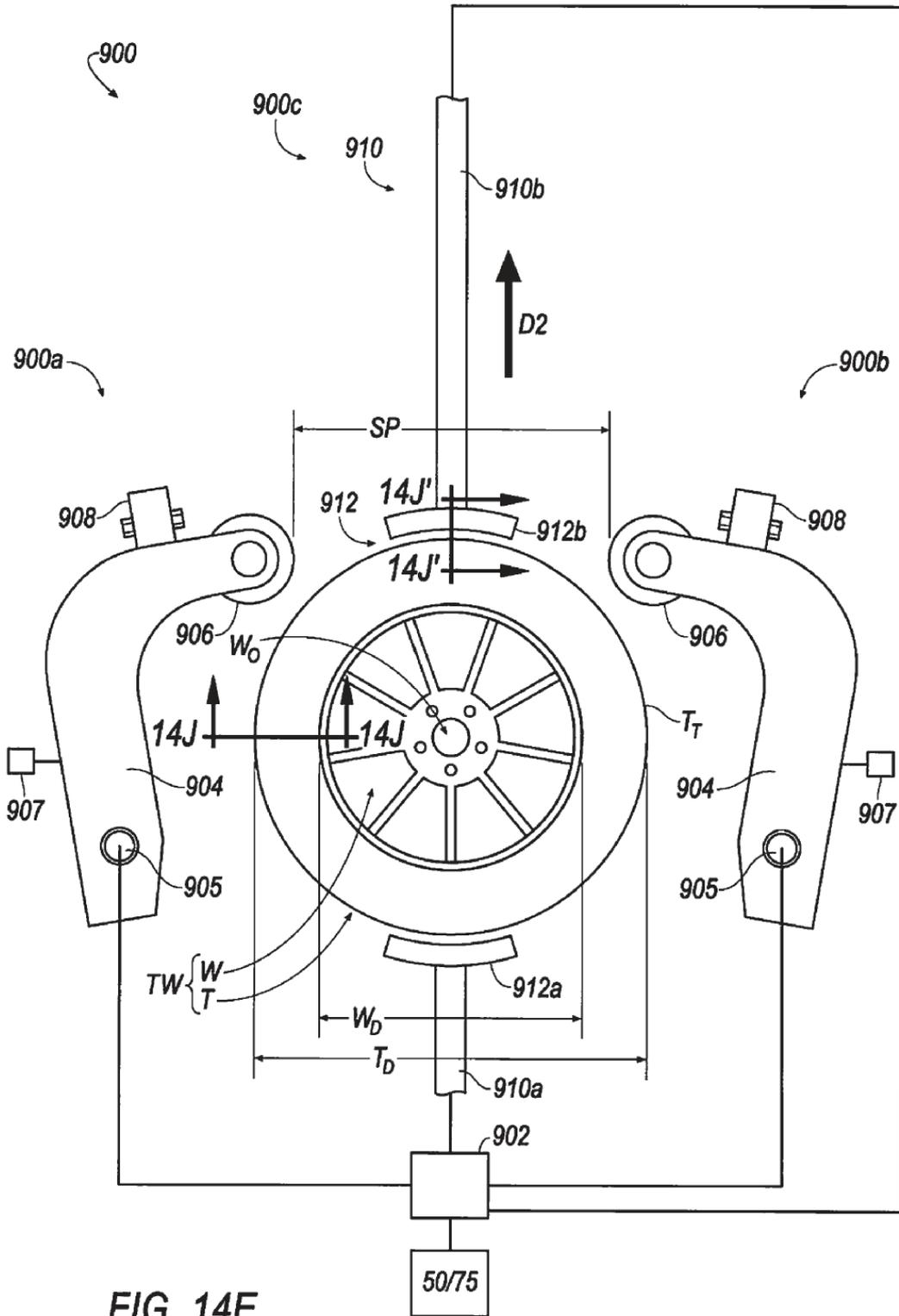


FIG. 14C





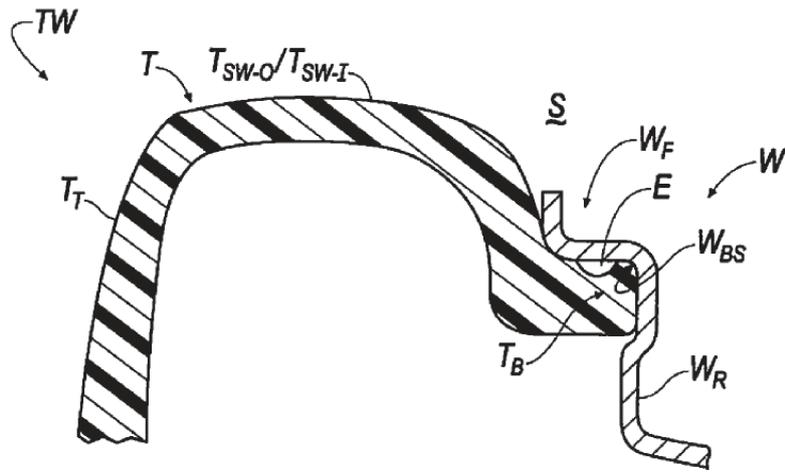


FIG. 14F

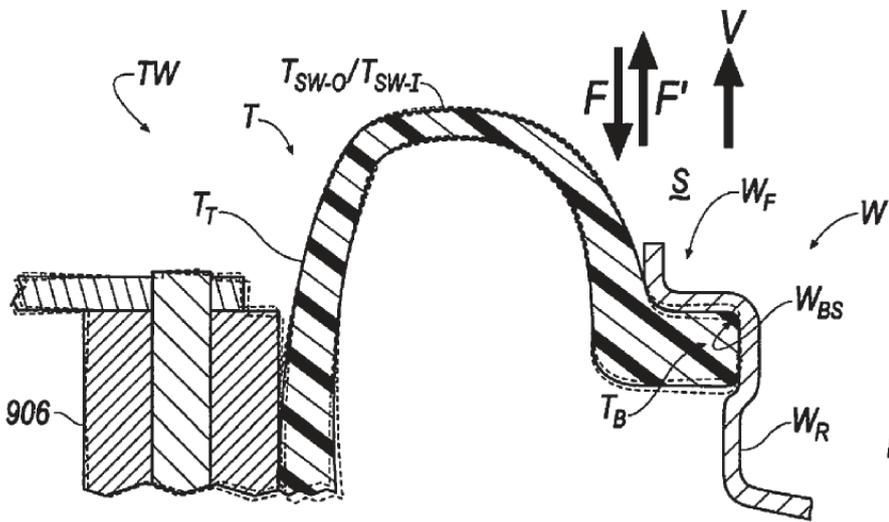


FIG. 14G

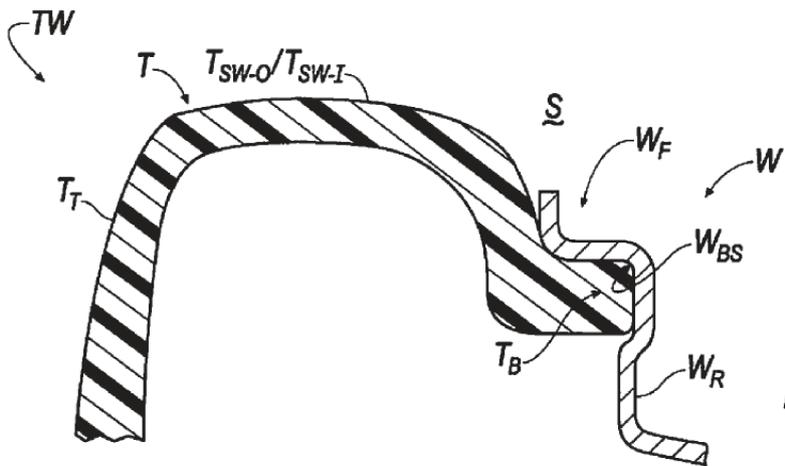


FIG. 14H

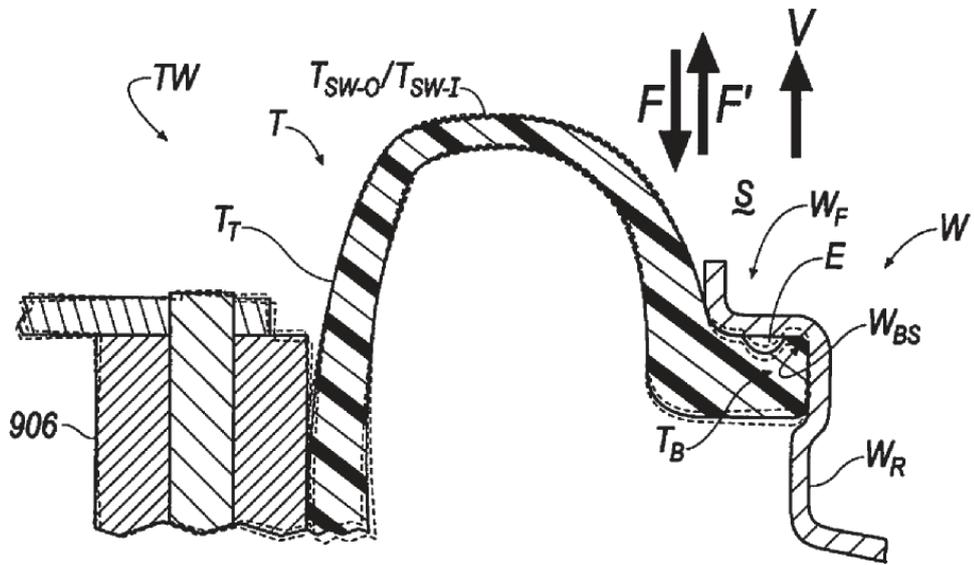


FIG. 14I

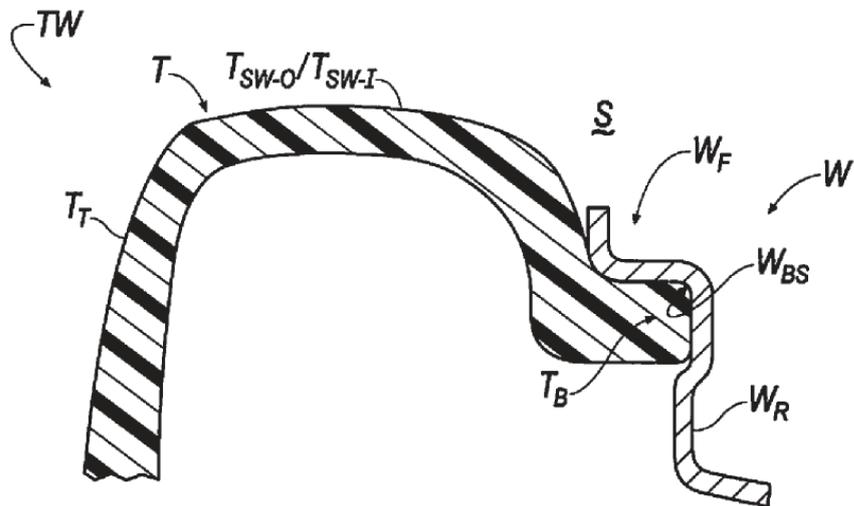
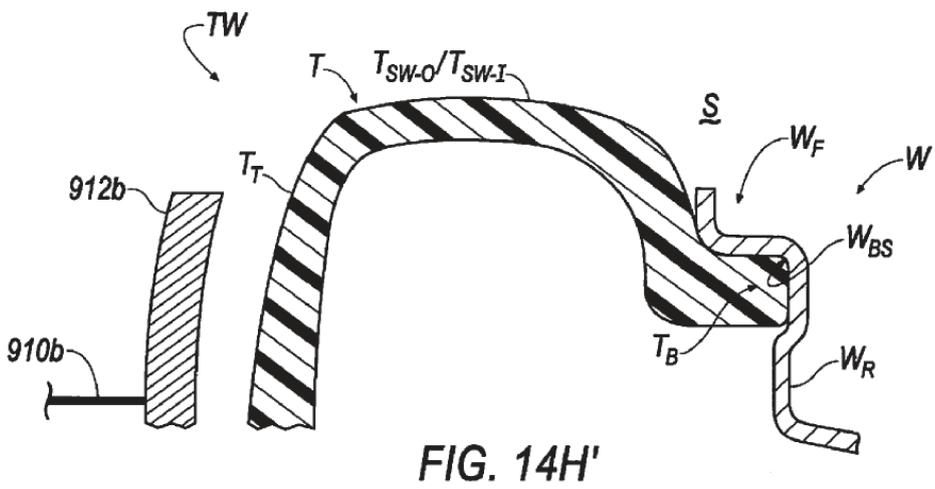
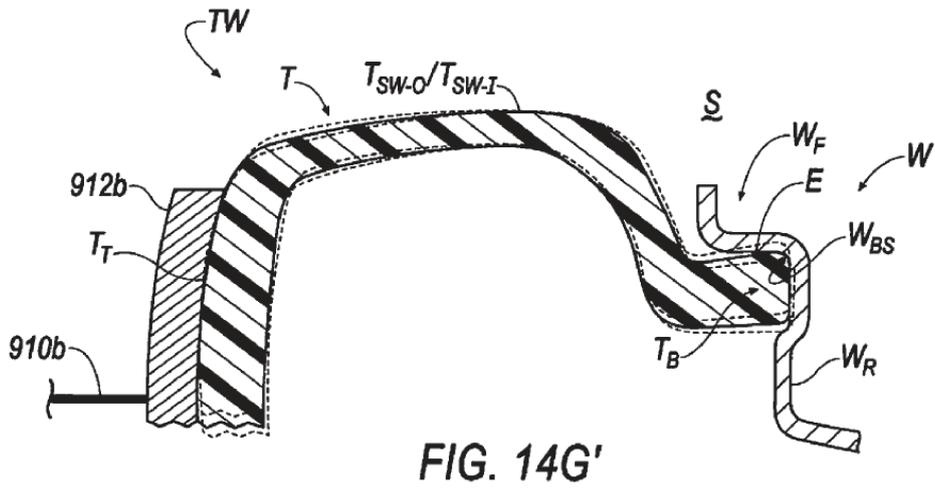
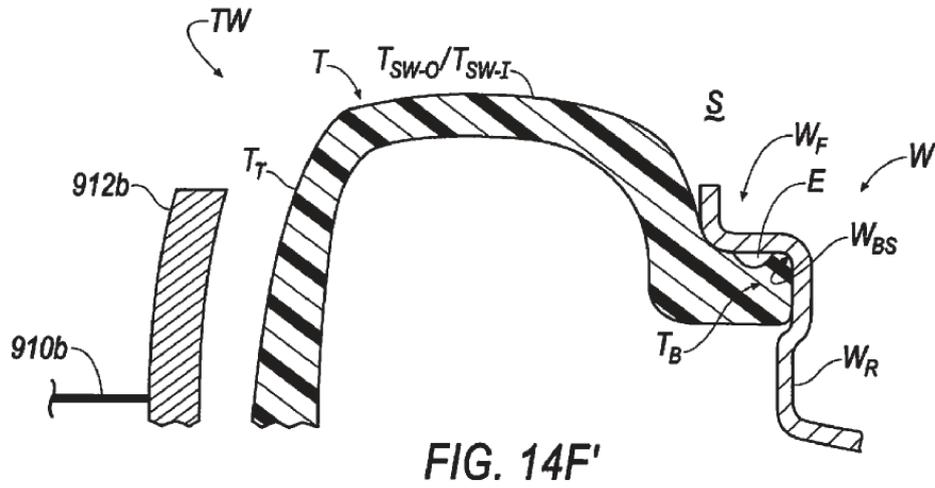


FIG. 14J



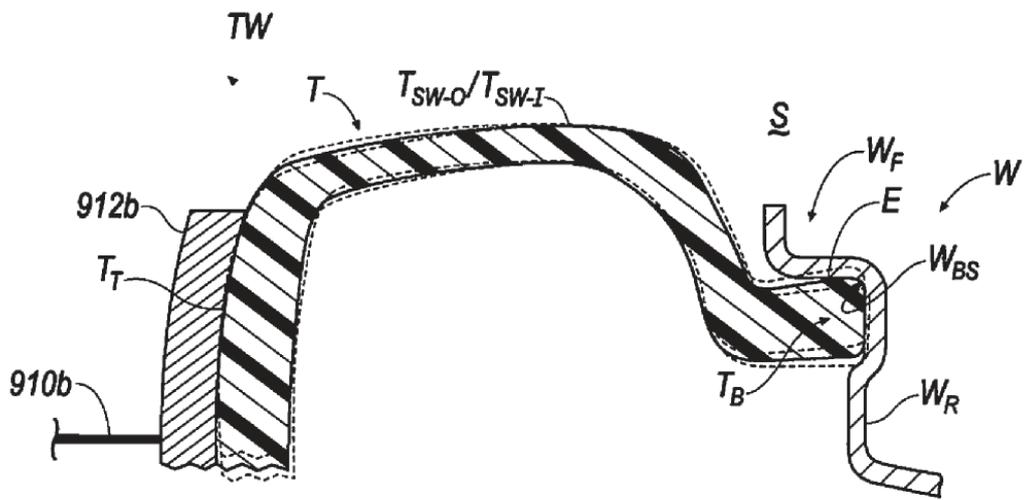


FIG. 14I'

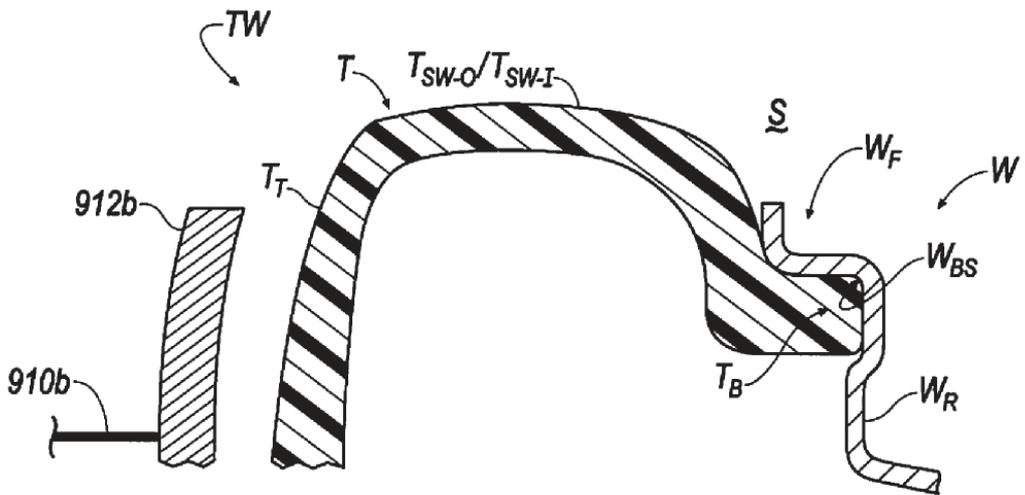


FIG. 14J'