

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 988**

51 Int. Cl.:

B65G 65/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2014** **PCT/US2014/050899**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015** **WO15023754**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2014** **E 14835766 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 3033242**

54 Título: **Accionamiento de rueda cicloidal**

30 Prioridad:

13.08.2013 US 201361865280 P

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

09.03.2020

73 Titular/es:

**WEASLER ENGINEERING, INC. (100.0%)
7801 Hwy 45 North
West Bend, WI 53040 , US**

72 Inventor/es:

**KLUBERTANZ, JAMES A.;
BUEGE, WALLACE;
BALLWEG, BRADLEY y
ZOLP, DENNIS**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 746 988 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

Accionamiento de rueda cicloidal

CAMPO

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un conjunto de rueda para su uso en un sistema de barrido de tolva que presenta una barrena de barrido, como transportadores de gránulos utilizados para mover gránulos, tales como granos. Asimismo, se refiere a un sistema de barrido de tolva con un conjunto de rueda.

SUMARIO

- 10 **[0002]** Los conjuntos habituales de rueda y transmisión para transportadores de gránulos, p. ej., sistemas de barrido de tolva, incluyen una rueda y una caja de engranajes separada de la rueda y acoplada de manera accionante a la rueda. Un motor acciona la caja de engranajes, que, a su vez, acciona la rueda. La caja de engranajes aporta una reducción de velocidad a la rueda. La rueda define un eje de rotación y una correspondiente dirección axial, y la caja de engranajes se dispone a un lado de la rueda en la dirección axial. Por lo tanto, las transmisiones de rueda habituales son amplias en la dirección axial.

- 15 **[0003]** Las transmisiones de rueda habituales utilizan también un sistema de accionamiento de árbol paralelo que presenta engranajes rectos/helicoidales, cadenas y piñones. Dichos sistemas no están sellados, son relativamente ineficientes y poseen una capacidad de energía relativamente menor. El documento DE 8810135 U1 da a conocer una transmisión y un conjunto de rueda de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento US4701093 A da a conocer un aparato de barrena de barrido.

- 20 **[0004]** La presente descripción da a conocer un conjunto de engranaje cicloidal que presenta un árbol de entrada para recibir una entrada de rotación, definiendo el árbol de entrada un eje longitudinal, y un engranaje de anillo accionado configurado para una salida de rotación convertida desde la entrada de rotación, presentando el engranaje de anillo una porción generalmente anular. El conjunto incluye también una estructura de engranaje intermedia para convertir la entrada de rotación del árbol de entrada en la salida de rotación del engranaje de anillo, incluyendo la estructura de engranaje intermedia un engranaje impulsor móvil configurado para su movimiento cicloidal en el interior del engranaje de anillo.

- 25 **[0005]** La presente descripción proporciona también una rueda que presenta un neumático para su movimiento a través de una superficie, presentando el neumático una porción generalmente anular, definiendo la porción anular un recipiente. La rueda incluye también un conjunto de accionamiento configurado para recibir una entrada desde un árbol de entrada, estando dispuesto el conjunto de accionamiento sustancialmente en el interior del recipiente y configurado para accionar el neumático a una velocidad reducida en relación con el árbol de entrada.

- 30 **[0006]** La presente descripción da a conocer también un conjunto de engranaje cicloidal que incluye un engranaje de anillo que posee una forma generalmente anular y que define un eje central coaxial con el engranaje de anillo. Un engranaje impulsor móvil que presenta características de engranaje se configura para su movimiento cicloidal en el interior del engranaje de anillo. El engranaje impulsor posee pernos que se extienden desde este en una dirección generalmente paralela al eje central. El conjunto incluye también un plato de accionamiento fijo que presenta aberturas, y las aberturas reciben los pernos.

- 35 **[0007]** La presente descripción da a conocer también una rueda que incluye un neumático para su movimiento a través de una superficie, presentando el neumático una porción generalmente anular, y la porción anular define un recipiente. La rueda incluye también un conjunto de accionamiento configurado para accionar el neumático, y un lubricante para lubricar el conjunto de accionamiento, estando dispuesto el lubricante sustancialmente en el interior del recipiente.

- 40 **[0008]** La presente descripción da a conocer también un sistema de engranaje cicloidal que posee un árbol de entrada accionado en una dirección de rotación, y un conjunto de engranaje cicloidal accionado mediante el árbol de entrada y configurado para convertir una primera velocidad del árbol de entrada en una segunda velocidad de una salida, siendo la segunda velocidad menor que la primera velocidad. El conjunto de engranaje cicloidal está configurado para mantener la dirección del árbol de entrada en la salida.

- 45 **[0009]** La presente descripción da a conocer también un sistema de barrido de tolva que presenta una barrena de barrido para mover gránulos, y un conjunto de rueda. El conjunto de rueda incluye un árbol de entrada accionado mediante la barrena de barrido, una llanta de rueda y una transmisión cicloidal accionada por el árbol de entrada para accionar la llanta de rueda a una velocidad reducida.

[0010] La presente invención se define de acuerdo con la reivindicación 1 anexa. Se podrán observar otras características de la invención teniendo en cuenta la descripción detallada y los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 50 **[0011]**

Las figuras 1A-1D ilustran un conjunto de rueda.

La figura 2 es una sección transversal del conjunto de rueda mostrado en las figuras 1A-1D.

La figura 3 es una vista en perspectiva del conjunto de rueda mostrado en las figuras 1A-1D.

La figura 4 es una vista de despiece del conjunto de rueda mostrado en las figuras 1A-1D.

5 La figura 5 representa el conjunto de rueda de las figuras 1A-4 montado en un transportador de gránulos.

La figura 6 es una vista lateral seccional y parcial del transportador de gránulos de la figura 5.

La figura 7A es una vista parcial ampliada del conjunto de rueda de las figuras 1A-4 que representa el flujo de material.

10 La figura 7B es una vista esquemática del conjunto de rueda de las figuras 1A-4 que representa el flujo de material.

Las figuras 8A-8D, 9 y 10 representan una segunda configuración del conjunto de rueda.

La figura 11 es una vista lateral seccionada de un neumático en el conjunto de rueda que presenta un diámetro de 8".

15 La figura 12 es una vista lateral seccionada de un neumático en el conjunto de rueda que presenta un diámetro de 10".

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[0012]** Antes de explicar con detalle cualquier configuración independiente de la invención, se debe entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de configuración y a la disposición de componentes expuesta en la siguiente descripción o representada en los siguientes dibujos. La invención se define mediante las reivindicaciones anexas.

25 **[0013]** Además, se debe entender que la fraseología y la terminología utilizadas en el presente documento se destinan al propósito de describir y no se deberían considerar como limitadas. El uso de «incluyendo», «comprendiendo» o «presentando» y variaciones de los mismos en el presente documento pretenden abarcar los elementos listados posteriormente y equivalentes de los mismos, así como elementos adicionales. Asimismo, se debe entender que términos tales como «hacia delante», «hacia atrás», «izquierda», «derecha», «hacia arriba» y «hacia abajo», etc., son términos comodín y no se deben interpretar como términos limitativos. Los términos «montado/a(s)», «conectado/a(s)» y «acoplado/a(s)» se utilizan de forma general y abarcan el montaje, conexión y acoplamiento tanto directos como indirectos.

30 **[0014]** Como se representa en las figuras 1-4, un conjunto de rueda 10 incluye un árbol de entrada 12, una transmisión cicloidal 14 y una rueda 16 accionada mediante la transmisión cicloidal 14. Un motor 18 (véase la figura 5) acciona la transmisión cicloidal 14. La rueda 16 es sustancialmente toroidal y define una cavidad 20 en el interior de la forma toroidal. La transmisión cicloidal 14 se dispone en la cavidad 20. Por consiguiente, la reducción de engranajes se encuentra totalmente contenida en la rueda 16. La transmisión cicloidal 14 se sella dentro del conjunto de rueda 10 mediante tapas de extremo 21 y juntas 22, y un sistema de lubricación se encuentra contenido en el conjunto de rueda sellado 10 para la lubricación de la transmisión cicloidal 14. Por ejemplo, un lubricante, como aceite, se utiliza y se sella dentro del conjunto de rueda 10.

35 **[0015]** La transmisión cicloidal 14 incluye el árbol de entrada 12, un cojinete excéntrico 24, un engranaje impulsor 26, un plato de accionamiento fijo 28 y un engranaje impulsor móvil 30. El árbol de entrada 12 se acciona mediante el motor 18 para su rotación en torno a un eje A. El cojinete excéntrico 24 se acopla al árbol de entrada 12 e incluye un centro C desviado del eje A para llevar a cabo un movimiento orbital conforme el árbol de entrada 12 rota en torno al eje A. El engranaje impulsor 26 se acopla al cojinete excéntrico 24, de manera que un centro del engranaje impulsor 26 esté desviado del eje A y sea concéntrico con el cojinete excéntrico 24, es decir, coincida con el centro C. De este modo, el cojinete excéntrico 24 aporta movimiento orbital al engranaje impulsor 26. El cojinete excéntrico 24 puede incluir bolas, como bolas de acero, un casquillo, etc., para permitir la rotación relativa entre el cojinete excéntrico 24 y el engranaje impulsor 26. El cojinete excéntrico 24 incluye un reborde 88 para situar el engranaje impulsor 26 en relación con el cojinete excéntrico 24 en el conjunto.

40 **[0016]** El engranaje impulsor 26 incluye una circunferencia exterior que presenta características de engranaje 34, tales como dientes. En la configuración representada, el engranaje impulsor 26 incluye 30 dientes. En otras configuraciones, el engranaje impulsor 26 puede incluir otros tipos de características de engranaje 34, como pernos, e incluir más o menos características de engranaje con el fin de lograr una proporción distinta, como se explicará con más detalle más adelante. El engranaje impulsor 26 incluye también pernos de accionamiento 36 que se extienden axialmente (es decir, paralelos al eje A) a partir del mismo, estando acoplados de manera fija los pernos de accionamiento 36 al engranaje impulsor 26. En la configuración representada, el engranaje impulsor 26 incluye 6 pernos de accionamiento 36. En otras configuraciones, el engranaje impulsor 26 puede

incluir más o menos pernos de accionamiento 36, p. ej., 4 pernos de accionamiento, 5 pernos de accionamiento, 7 pernos de accionamiento, etc. El engranaje impulsor 26 define generalmente un plano B que presenta un primer lado y un segundo lado. Los pernos de accionamiento 36 se disponen en un primer lado del plano B.

[0017] El plato de accionamiento 28 se dispone también en el primer lado del plano B. El plato de accionamiento 28 se acopla al árbol de accionamiento 12 por medio de un cojinete 86, de manera que se fija el plato de accionamiento 28 para estar fijo conforme el árbol de accionamiento 12 rota. El plato de accionamiento 28 incluye orificios de accionamiento 38 para recibir los pernos de accionamiento 36. Los orificios de accionamiento 38 presentan un diámetro mayor que el diámetro de los pernos de accionamiento 36, de manera que los pernos de accionamiento 36 pueden orbitar en el interior de los orificios de accionamiento 38. De este modo, el engranaje impulsor 26 se limita al movimiento orbital alrededor del eje A. En la configuración representada, el plato de accionamiento 28 incluye 6 orificios de accionamiento correspondientes a los 6 pernos de accionamiento. Asimismo, en otras configuraciones, el plato de accionamiento 28 puede incluir más o menos orificios de accionamiento 38, p. ej., 4 orificios de accionamiento, 5 orificios de accionamiento, 7 orificios de accionamiento, etc., preferiblemente correspondientes al número de pernos de accionamiento 36.

[0018] La rueda 16 incluye un neumático 40 y el engranaje de anillo 30 que presenta una carcasa sustancialmente cilíndrica 42 montada para su rotación con respecto al eje A mediante cojinetes 44 y cojinetes 46. La carcasa 42 incluye una primera y segunda porción 48a, 48b acopladas entre sí para formar la carcasa sustancialmente cilíndrica 42. La primera y segunda porción 48a, 48b están acopladas mediante fijaciones 50, tales como tornillos. En otras configuraciones, la primera y la segunda porción 48a, 48b pueden estar acopladas mediante otras fijaciones o estar formadas como más de dos piezas acopladas entre sí o formadas como una única pieza. La carcasa sustancialmente cilíndrica 42 contiene sustancialmente la transmisión cicloidal 14 en el interior de la rueda 16. La carcasa sustancialmente cilíndrica 42 presenta una circunferencia exterior. El neumático 40 se dispone en la circunferencia exterior o fuera de la circunferencia exterior y se sujeta en la carcasa sustancialmente cilíndrica 42 mediante fijaciones 52, p. ej., tornillos. La carcasa sustancialmente cilíndrica 42 incluye características de engranaje 54, tales como pernos de anillo, dispuestas adyacentes o definiendo una circunferencia interior de la carcasa sustancialmente cilíndrica 42. De este modo, la carcasa sustancialmente cilíndrica 42 actúa como una llanta para el neumático 40 y también como un engranaje de anillo 30 en la transmisión cicloidal 14. Los pernos de anillo 54 se extienden sustancialmente paralelos al eje A y están acoplados a lados de la carcasa sustancialmente cilíndrica 42. En la configuración representada, se emplean 30 pernos de anillo en el engranaje de anillo 30 para engranar con los 30 dientes del engranaje impulsor 26 y para ser accionados por estos. De este modo, la rueda 16 se acciona directamente mediante el engranaje impulsor 26. En otras configuraciones, el engranaje de anillo 30 y el engranaje impulsor 26 pueden presentar otras características de engranaje, p. ej., dientes, pernos, etc.

[0019] La rueda 16, que incluye el engranaje de anillo 30, se acciona mediante la transmisión cicloidal 14 y rota en la misma dirección que el árbol de accionamiento 12, p. ej., tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario a las agujas del reloj. La transmisión cicloidal 14 reduce la velocidad de salida e incrementa el par de salida, al mismo tiempo que mantiene la dirección de rotación. Se pueden lograr otras proporciones modificando el número de características de engranaje 34 en el engranaje impulsor y el número de características de engranaje 54 en el engranaje de anillo, etc.

[0020] El conjunto de rueda 10 se puede emplear en un transportador de gránulos 56, tal como un sistema de barrido de tolva. El conjunto de rueda 10 se puede emplear también en otras aplicaciones accionadas por ruedas. En la configuración representada, el conjunto de rueda 10 se emplea en un sistema de barrido de tolva 56 para gránulos, tales como granos. El sistema de barrido de tolva 56 se dispone en un contenedor de almacenamiento 58, tal como un silo, tolva, granero, etc., para vaciar el contenido del contenedor de almacenamiento 58, como gránulos o granos.

[0021] El sistema de barrido de tolva 56 incluye una barrena de barrido 60 para transportar los gránulos hacia un centro del contenedor de almacenamiento 58. La barrena de barrido 60 se dispone sustancialmente a lo largo de un radio de un suelo 62 del contenedor de almacenamiento 58, siendo el contenedor de almacenamiento 58 sustancialmente cilíndrico y siendo el suelo 62 sustancialmente circular. Una abertura de descarga 64 se sitúa próxima al centro del suelo 62 del contenedor de almacenamiento 58 para descargar los gránulos o granos procedentes del contenedor de almacenamiento 58. La barrena de barrido 60 incluye un árbol 66, una cuchilla espiral 68, y un plato trasero 70 que actúa como un canal para mover los gránulos de forma radial hacia dentro en dirección a la abertura de descarga 64. El sistema de barrido de tolva 56 puede incluir también una barrena de descarga 72 para dirigir los gránulos en sentido descendente respecto a la abertura de descarga 64 y hacia el exterior del contenedor de almacenamiento 58. La barrena de descarga 72 mueve los gránulos de manera radial hacia el exterior del centro de la tolva de almacenamiento 58 en paralelo al eje A hacia una descarga de gránulos externa 74.

[0022] El neumático 40 mantiene el conjunto de rueda 10 y la barrena de barrido 60 en el interior del contenedor de almacenamiento 58 en el suelo 62 y también transporta gránulos de manera radial hacia dentro en dirección a la abertura de descarga 64. Tal y como se representa en las figuras 7A-7B, el neumático 40 incluye ranuras 76 y

bandas de rodadura 78 en un modo alternativo y dispuestas en ángulo con respecto al eje A y con respecto al suelo 62 del contenedor de almacenamiento 68 en el que descansa el neumático 40. Las ranuras 76 y bandas de rodadura 78 se disponen en torno a la circunferencia exterior del neumático 40. Las ranuras 76 canalizan el material 82, como gránulos o granos, desde un lado del conjunto de rueda 10 hasta otro lado del conjunto de rueda 10 sustancialmente en la dirección axial del eje A y de manera radial hacia dentro en dirección a la barrena de barrido 60 y, por último, hacia la abertura de descarga 64.

[0023] El conjunto de rueda 10 se acopla a la barrena de barrido 60 y se dispone próximo a un extremo distal exterior de la barrena de barrido 60 para sostener la barrena de barrido 60 y para accionar la barrena de barrido 60 en torno al suelo 62 del contenedor de almacenamiento 58. La barrena de barrido 60 y el conjunto de rueda 10 se disponen dentro del contenedor de almacenamiento 58. En la configuración representada, el motor 18 acciona la barrena de descarga 72 para su rotación, que está acoplada de manera accionante a la barrena de barrido 60 a través de cajas de accionamiento 80 para accionar la barrena de barrido 60 para su rotación, que está acoplada de manera accionante al árbol de entrada 12 del conjunto de rueda 10. Tanto el árbol de entrada 12 como la barrena de barrido 60 están acopladas de manera concéntrica con el conjunto de rueda 10, p. ej., de manera coaxial con el eje A de rotación del conjunto de rueda 10. El conjunto de rueda 10 mueve la barrena de barrido 60 en torno al contenedor de almacenamiento 58, según se ha descrito anteriormente. En otras configuraciones, se pueden emplear varias combinaciones de motores independientes para accionar la barrena de descarga 72, la barrena de barrido 60 y el conjunto de rueda 10. Por ejemplo, un motor independiente puede estar dedicado a cada uno de la barrena de descarga 72, la barrena de barrido 60 y el conjunto de rueda 10. En otras configuraciones adicionales, se pueden emplear varias combinaciones de uno o varios motores para accionar la barrena de descarga 72, la barrena de barrido 60 y el conjunto de rueda 10 en varias combinaciones y configuraciones. En la configuración representada, el motor 18 se dispone en el exterior de la tolva de almacenamiento 58 cerca de la descarga de gránulos externa 74. En otras configuraciones, el motor 18 (o algunos o la totalidad de los motores) se puede disponer en el interior del contenedor de almacenamiento 58.

[0024] Otras características del sistema de barrido de tolva 56 se representan y se describen en el documento de patente estadounidense n.º 8,210,342.

[0025] Durante el funcionamiento, el motor 18 acciona el conjunto de rueda 10 y la barrena de barrido 60 para mover los gránulos hacia la abertura de descarga 64 próxima al centro del contenedor de almacenamiento 58. El motor 18 acciona también la barrena de descarga 72 para mover los gránulos hacia la descarga de gránulos externa 74 en el exterior del contenedor de almacenamiento 58. El motor 18 acciona también el conjunto de rueda 10 para que se mueva lentamente en torno a una circunferencia del contenedor de almacenamiento 58 para mover la barrena de barrido 60 lentamente en torno a la abertura de descarga conforme la barrena de barrido 60 rota en torno a su propio eje (eje A). La transmisión cicloidal 14 dispuesta en el conjunto de rueda 10 reduce la velocidad del árbol de entrada 12, de manera que la rueda 16 se accione a una velocidad inferior a la del árbol de entrada 12. En concreto, el árbol de entrada 12 acciona el engranaje impulsor 26 de manera excéntrica por medio del cojinete excéntrico 24 montado en el árbol de entrada 12 y desviado del eje A del árbol de entrada 12. El engranaje impulsor 26 se limita a una trayectoria orbital por medio de los pernos de accionamiento 36 que se extienden desde este, que se limitan a moverse dentro de los orificios de accionamiento 38 en el plato de accionamiento fijo 28. El engranaje impulsor 26 orbita dentro de una circunferencia interior de los pernos de anillo 54. Los dientes 34 del engranaje impulsor 26 engranan y transmiten fuerza a los pernos de anillo 54, ya que el engranaje impulsor 26 presenta menos dientes 34 que pernos de anillo 54, lo que provoca que el engranaje de anillo 30 rote lentamente con respecto al árbol de entrada 12. Por consiguiente, la rueda 16, que incluye el engranaje de anillo 30, se acciona lentamente en relación con el árbol de entrada 12 y en la misma dirección que el árbol de entrada 12 para mover la barrena de barrido 60 en torno al contenedor de almacenamiento 58.

[0026] Las figuras 8A-8D, 9 y 10 representan una configuración alternativa de un conjunto de rueda 10'. A excepción de las características descritas más adelante, el conjunto de rueda 10' es sustancialmente igual que el conjunto de rueda 10 anteriormente descrito y representado en las figuras 1A-7B. Los elementos del conjunto de rueda 10' que son sustancialmente iguales que la configuración del conjunto de rueda 10 poseen el mismo número primo de referencia («») y no se describen de nuevo detalladamente.

[0027] Tal y como se representa en las figuras 8A-8D, 9 y 10, en el conjunto de rueda 10', las tapas de extremo 21 que presentan brazos de montaje se sustituyen por un buje 84 que puede permitir un montaje más universal. El reborde 88 se ha movido desde un extremo axial del cojinete excéntrico 24 hasta el extremo axial opuesto (véase el reborde 88' del cojinete excéntrico 24' en la figura 10). El conjunto de rueda 10' se puede emplear en el transportador de gránulos 56 del mismo modo que se ha descrito anteriormente en relación con el conjunto de rueda 10.

[0028] La figura 11 representa el neumático 40, 40' dispuesto en torno al engranaje de anillo 30, 30' del conjunto de rueda 10, 10'. En la configuración representada, el conjunto de rueda 10, 10' posee un diámetro D1 de aproximadamente 4,7 pulgadas (aproximadamente 12 cm), y el neumático 40, 40' posee un diámetro D2 de aproximadamente 8 pulgadas (aproximadamente 20 cm). En otras configuraciones, el conjunto de rueda 10, 10'

puede presentar un diámetro D1 de aproximadamente 4 pulgadas a aproximadamente 5 pulgadas (de aproximadamente 10 cm a aproximadamente 13 cm), de aproximadamente 3 pulgadas a aproximadamente 6 pulgadas (de aproximadamente 7 cm a aproximadamente 15 cm), menos de 3 pulgadas (menos de aproximadamente 7 cm), más de 6 pulgadas (más de aproximadamente 15 cm), etc., y el neumático 40, 40' puede presentar un diámetro D2 de aproximadamente 7 pulgadas a aproximadamente 9 pulgadas (de aproximadamente 18 cm a aproximadamente 23 cm), de aproximadamente 6 pulgadas a aproximadamente 10 pulgadas (de aproximadamente 15 cm a aproximadamente 25 cm), menos de 6 pulgadas (menos de aproximadamente 15 cm), más de 10 pulgadas (más de aproximadamente 25 cm), etc. En algunas configuraciones, el conjunto de rueda 10, 10' y el neumático 40, 40' pueden presentar diámetros D1, D2 del orden de pies (metros). En la configuración representada, el grosor T1 del neumático 40, 40' es de aproximadamente 1,6 pulgadas (aproximadamente 4 cm); sin embargo, en otras configuraciones, el grosor T1 puede ser de entre aproximadamente 1 pulgada y aproximadamente 2 pulgadas (de aproximadamente 2 cm a aproximadamente 5 cm), menos de aproximadamente 1 pulgada (menos de aproximadamente 2 cm), o más de aproximadamente 2 pulgadas (más de aproximadamente 5 cm). En la configuración representada, la anchura W1 del conjunto de rueda 10, 10' y del neumático 40, 40' es de aproximadamente 3 pulgadas (aproximadamente 8 cm). Preferiblemente, la anchura W1 es sustancialmente igual tanto para el conjunto de rueda 10, 10' como para el neumático 40, 40' para que el neumático 40, 40' encaje de manera uniforme en el conjunto de rueda 10, 10' y el conjunto de rueda 10, 10' pueda estar contenido sustancialmente en el interior de un recipiente definido por el neumático 40, 40'.

[0029] El neumático 40, 40' incluye las ranuras 76, 76' y bandas de rodadura 78, 78' que presentan una altura H1 de aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1 cm) y una anchura W2 de aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1 cm). En otras configuraciones, la altura H1 puede ser mayor o menor, p. ej., entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 0,75 pulgadas (entre aproximadamente 0,5 cm y aproximadamente 2 cm), y la anchura W2 puede ser mayor o menor, p. ej., entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 0,75 pulgadas (entre aproximadamente 0,5 cm y aproximadamente 2 cm).

[0030] La figura 12 representa otra configuración del neumático 40" dispuesto en torno al engranaje de anillo 30, 30' del conjunto de rueda 10, 10'. El neumático 40" presenta un diámetro D1 de aproximadamente 10 pulgadas (aproximadamente 25 cm) y sustancialmente la misma anchura W1 que el neumático 40, 40', según se ha descrito anteriormente, para encajar de manera uniforme en el conjunto de rueda 10, 10' y para recibir el conjunto de rueda 10, 10' sustancialmente dentro de un recipiente definido por el neumático 40". El neumático 40" posee un grosor T2 de aproximadamente 2,6 pulgadas (aproximadamente 6,6 cm). Las ranuras 76" y las bandas de rodadura 78" presentan una altura H2 de aproximadamente 1 pulgada (aproximadamente 3 cm) y una anchura W3 de aproximadamente 0,5 pulgadas (aproximadamente 1 cm). El árbol de entrada 12" puede ser más robusto en esta configuración. En otras configuraciones, las ranuras 76" y las bandas de rodadura 78" pueden presentar otras alturas y anchuras adecuadas para otras aplicaciones. En otras configuraciones, el neumático 40" puede presentar otros tamaños, formas, bandas de rodadura, ranuras y configuraciones adecuadas para otras aplicaciones.

[0031] Por consiguiente, la invención puede proporcionar, entre otras cosas, un conjunto de rueda que incluya un sistema de reducción de engranajes que presente un diseño compacto y una anchura reducida capaz de lograr una amplia gama de proporciones.

[0032] Una o varias características independientes y/o ventajas independientes de la invención se pueden exponer en las siguientes reivindicaciones:

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de rueda (10) para su uso en un sistema de barrido de tolva (56) presentando una barrena de barrido (72), comprendiendo el conjunto de rueda (10):

un árbol de entrada (12) adaptado para su engranaje accionado con la barrena de barrido (72),

5 una rueda (16), y

una transmisión cicloidal (14) accionada mediante el árbol de entrada (12) para accionar la rueda (16) a una velocidad reducida, incluyendo la transmisión cicloidal (14)

un cojinete excéntrico (24) acoplado al árbol de entrada (12) e incluyendo un centro (C) desviado de un eje (A) para llevar a cabo movimiento orbital conforme el árbol de entrada (12) rota en torno al eje (A),

10 un engranaje impulsor móvil (26) acoplado al cojinete excéntrico (24) y concéntrico con el cojinete excéntrico (24),

un plato de accionamiento fijo (28) acoplado al árbol de entrada (12) por medio de un cojinete (86), de manera que el plato de accionamiento fijo (28) no rote con el árbol de entrada (12),

caracterizado por que la transmisión cicloidal (14) incluye, además:

15 el plato de accionamiento fijo (28) que define aberturas (38) para recibir pernos de accionamiento (36),

un engranaje de anillo móvil (30) acoplado al engranaje impulsor móvil (26) para la rotación relativa en la misma dirección que el árbol de accionamiento (12),

pernos de anillo (54) acoplados al engranaje de anillo móvil (30) para engranar con dientes (34) y para ser accionados por dientes (34) del engranaje impulsor móvil (26), y

20 pernos de accionamiento (36) fijados con respecto al engranaje impulsor móvil (26) y extendiéndose axialmente desde el engranaje impulsor móvil (26), recibiendo los pernos de accionamiento (36) en las aberturas (38) del plato de accionamiento fijo (28), a través de las cuales las aberturas (38) presentan un diámetro mayor que el diámetro de los pernos de accionamiento (36) para el movimiento orbital dentro de las aberturas (38).

25 **2.** Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 1, donde la rueda (16) define una cavidad (20) y la transmisión cicloidal (14) se dispone en el interior de la cavidad (20).

3. Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 2, donde el conjunto de rueda (10) comprende, además, tapas de extremo (21) y juntas (22) acopladas a la rueda (16) y que sellan la cavidad (20).

30 **4.** Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 3, donde el conjunto de rueda (10) comprende, además, un lubricante para lubricar la transmisión cicloidal (14), disponiéndose el lubricante sustancialmente en el interior de dicha cavidad (20).

35 **5.** Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 2, 3 o 4, donde la rueda (16) incluye un neumático (40) y el neumático (40) define, al menos parcialmente, la cavidad (20) y el neumático (40) comprende múltiples segmentos curvos acoplados a una carcasa sustancialmente cilíndrica (42) del conjunto de rueda (10) con fijaciones (52).

6. Conjunto de rueda (10) según cualquier reivindicación anterior, donde el engranaje de anillo móvil (30) está acoplado al engranaje impulsor (26) para su rotación a una velocidad reducida y con un par mayor que el del engranaje impulsor (26).

40 **7.** Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 6, donde el engranaje de anillo móvil (30) comprende, además, una carcasa cilíndrica (42) adaptada para la rotación en torno al árbol de entrada (12), conteniendo la carcasa cilíndrica (42) el cojinete excéntrico (24), el engranaje impulsor (26) y el plato de accionamiento fijo (28).

8. Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 7 dependiente de la reivindicación 5, donde el neumático (40) está acoplado a la carcasa cilíndrica (42) y donde:

45 el neumático (40) incluye bandas de rodadura (78) que definen canales angulares para dirigir material granular (82) a través de los mismos y hacia la barrena de barrido (72).

9. Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 8, donde el neumático (40) se dispone en torno a una circunferencia exterior del engranaje de anillo móvil (30) para su movimiento a través de una superficie conforme rota el engranaje de anillo móvil (30).

10. Conjunto de rueda (10) según cualquier reivindicación anterior, donde

el engranaje de anillo móvil (30) presenta características de engranaje de anillo (54) dispuestas próximas a una circunferencia interior del engranaje de anillo (30); y

el engranaje impulsor móvil (26) presenta características de engranaje de anillo (34) dispuestas próximas a una circunferencia exterior del engranaje de anillo (26),

- 5 estando configuradas las características de engranaje impulsor para engranar con las características de engranaje de anillo (54); y,

las características de engranaje de anillo (54) incluyen pernos (54) y las características de engranaje impulsor (34) incluyen dientes (34).

- 10 **11.** Conjunto de rueda (10) según la reivindicación 10 dependiente de la reivindicación 7, donde el engranaje de anillo móvil (30) presenta una forma generalmente anular (48a, 48b) y define un eje central (A) coaxial con el engranaje de anillo móvil (30), y donde los pernos (54) se extienden sustancialmente paralelos al eje central (A), estando dispuestos los pernos (54) sustancialmente en un círculo en torno al eje central (A), y donde los pernos (54) están fijados con respecto a al menos un lado orientado axialmente de la carcasa cilíndrica (42) y extendiéndose axialmente desde al menos un lado orientado axialmente de la carcasa cilíndrica (42).

- 15 **12.** Sistema de barrido de tolva (56) comprendiendo:

una barrena de barrido (72) para mover gránulos; y

un conjunto de rueda (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior;

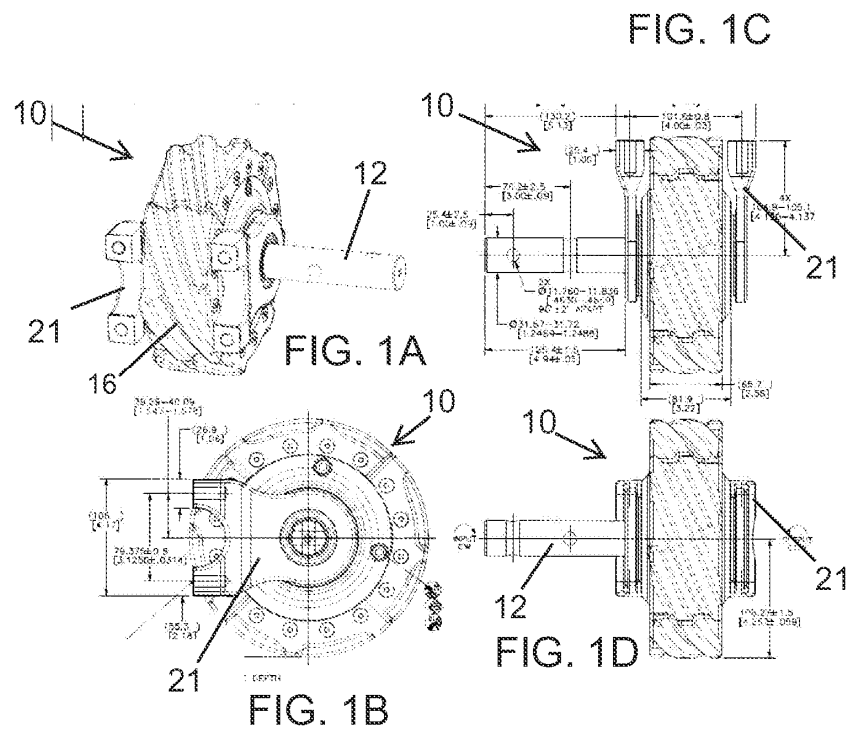
donde el árbol de entrada (12) se acciona mediante la barrena de barrido (72).

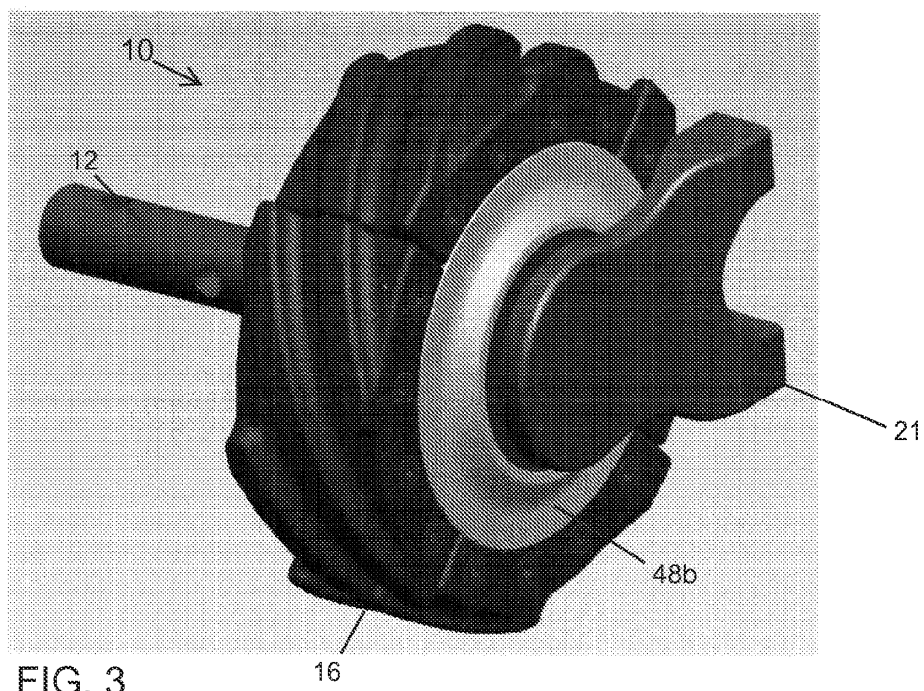
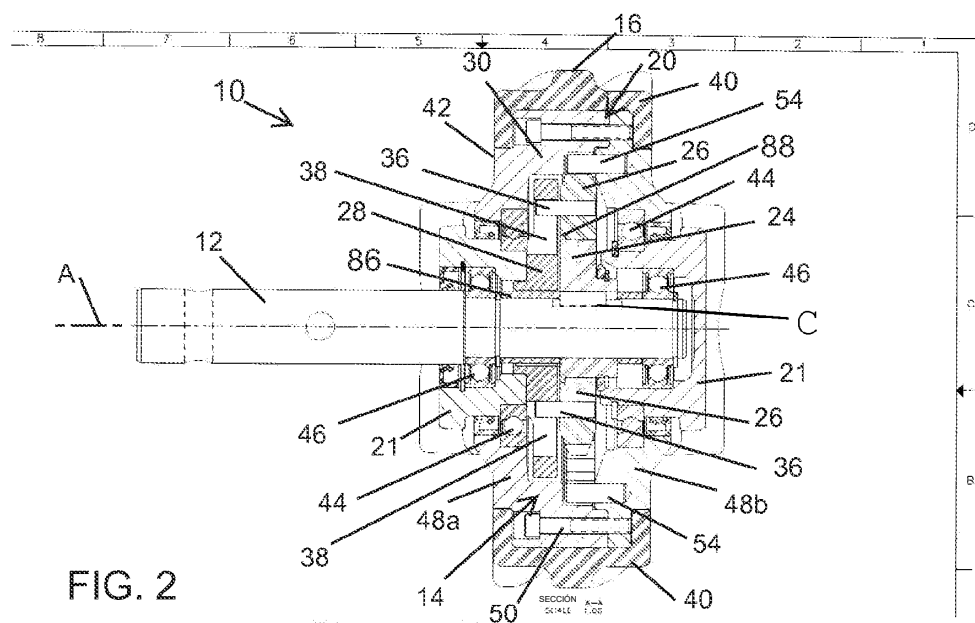
- 13.** Sistema (56) según la reivindicación 12, donde:

- 20 la barrena de barrido (72), el árbol de entrada (12), y la rueda (16) son sustancialmente coaxiales;

y

la rueda (16) comprende una llanta de rueda (42).





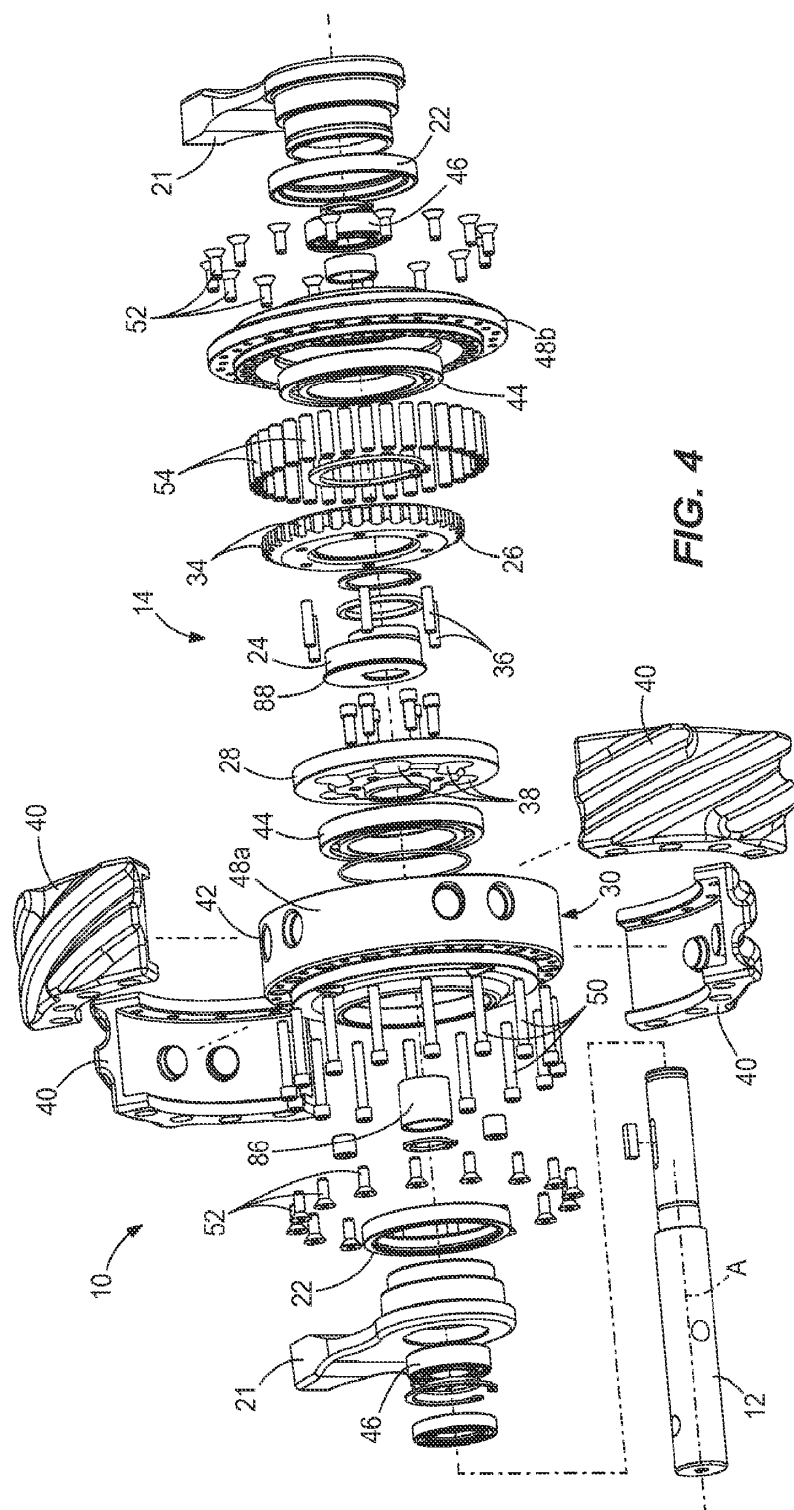


FIG. 4

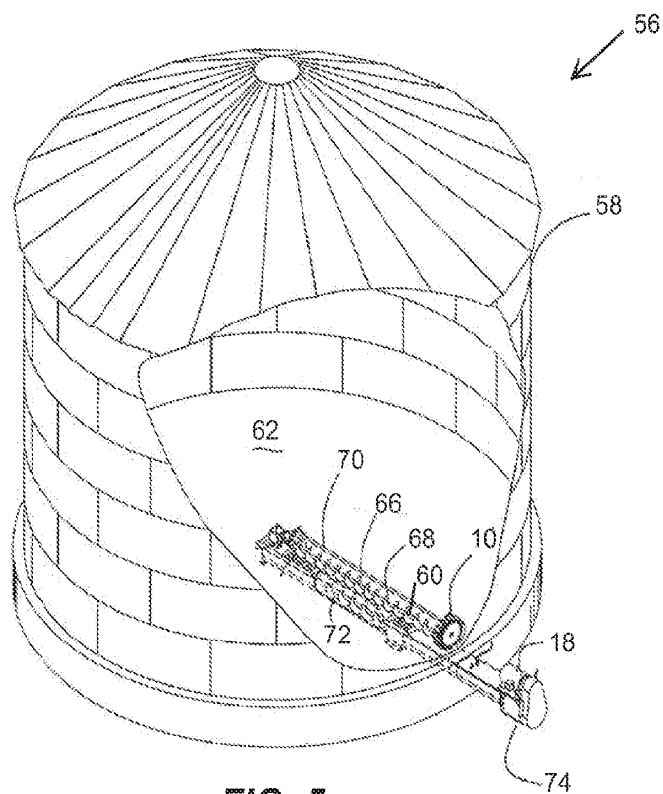


FIG. 5

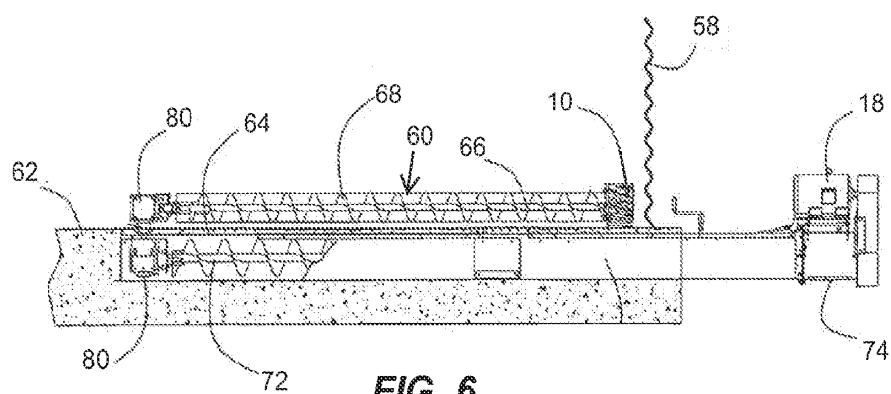
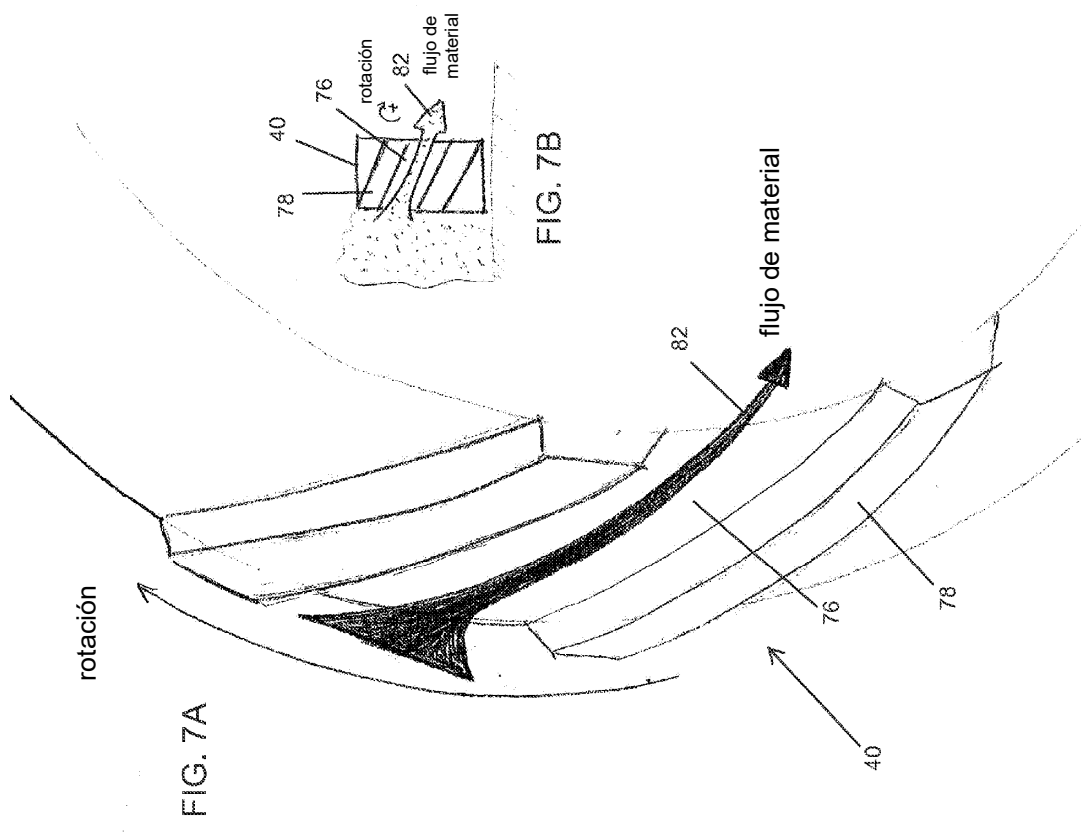
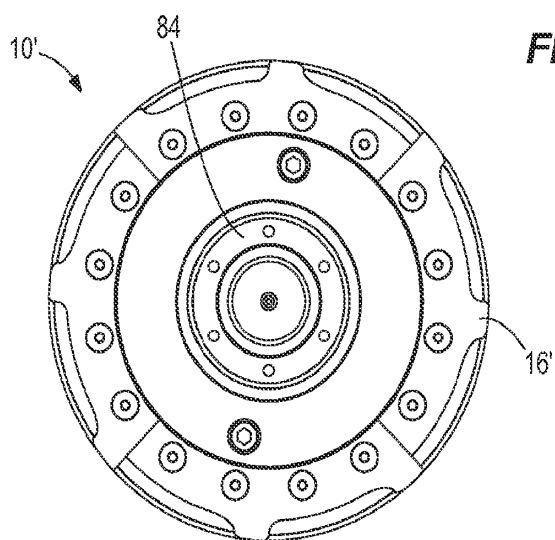
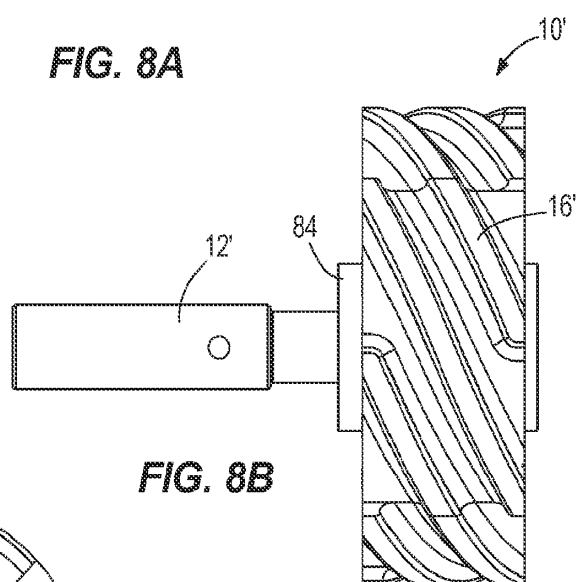
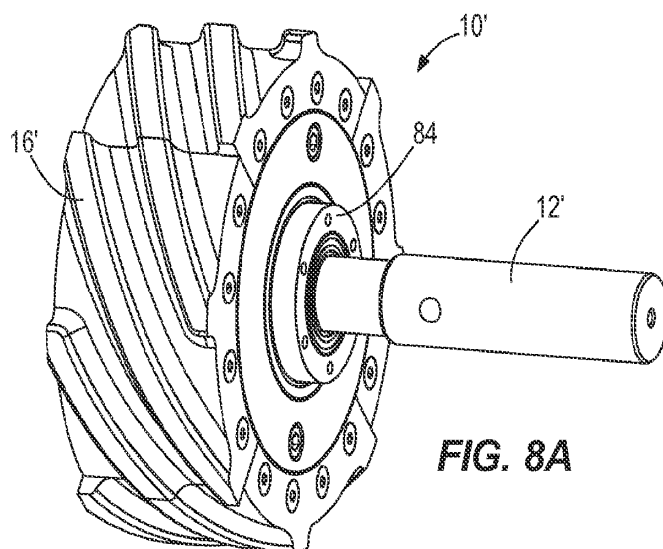


FIG. 6





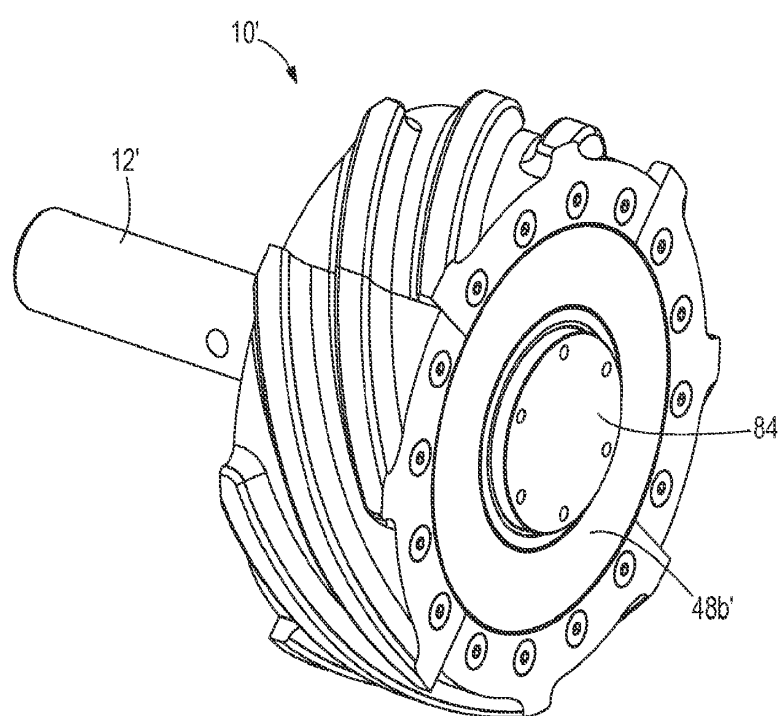
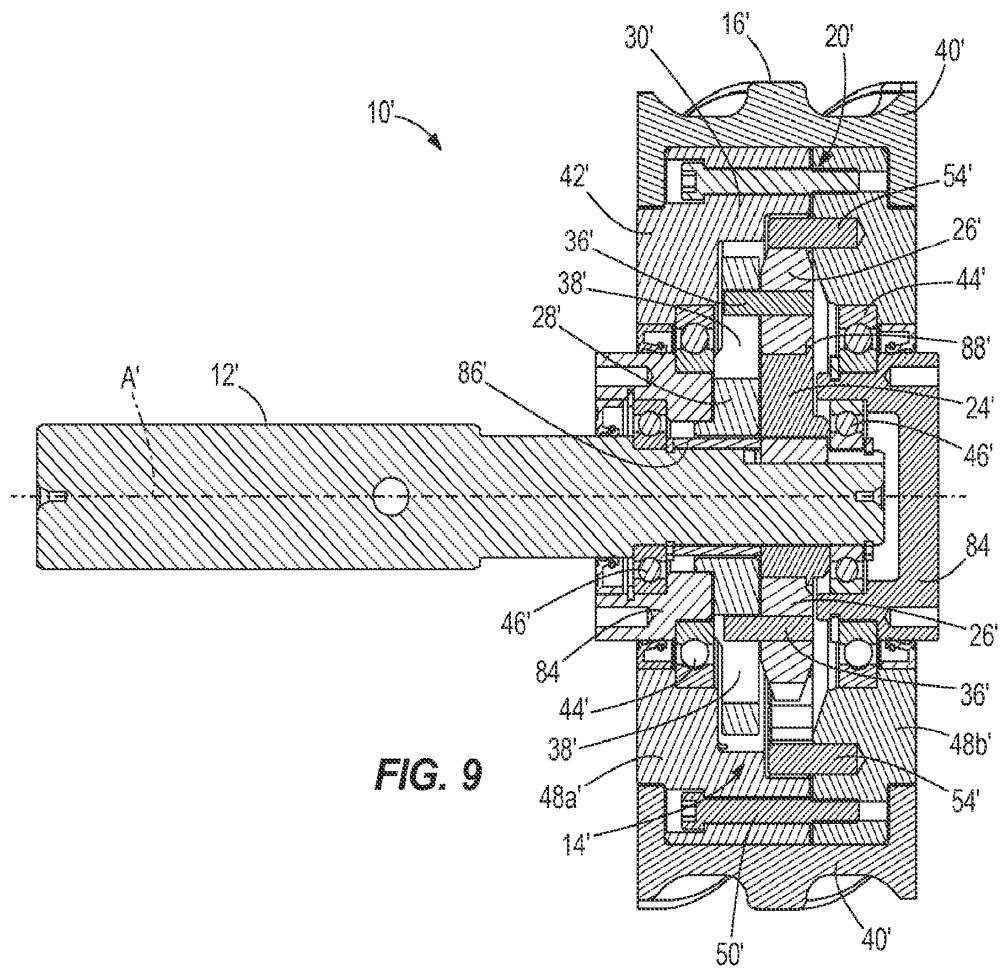
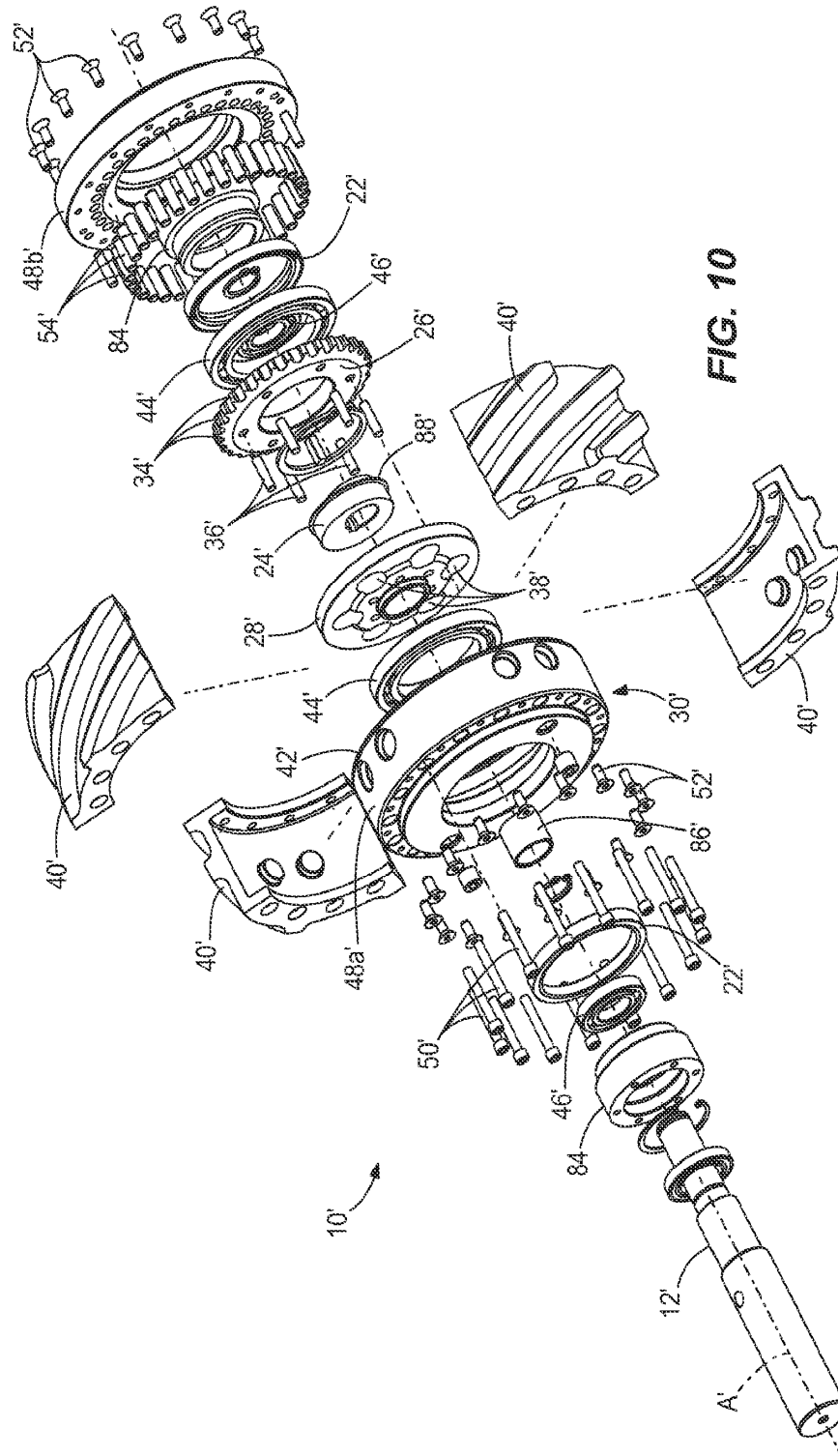


FIG. 8D





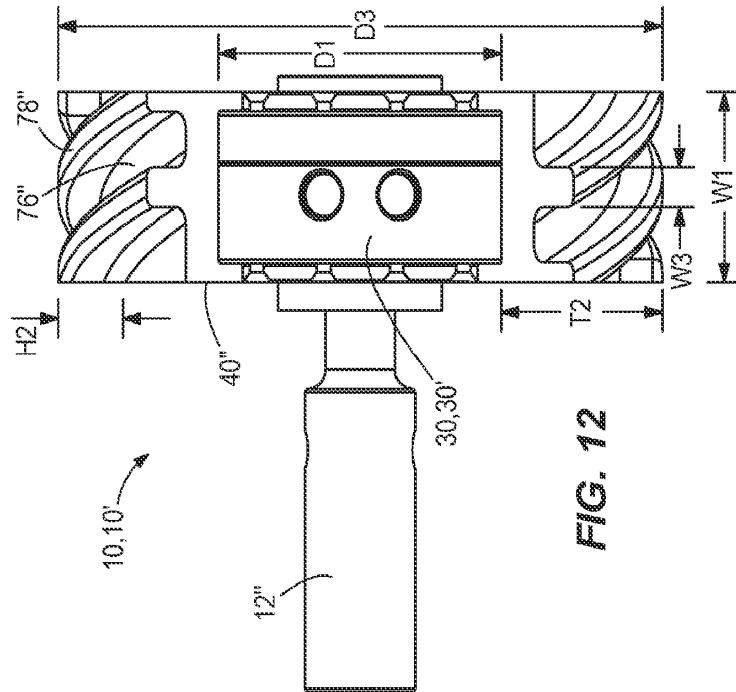


FIG. 12

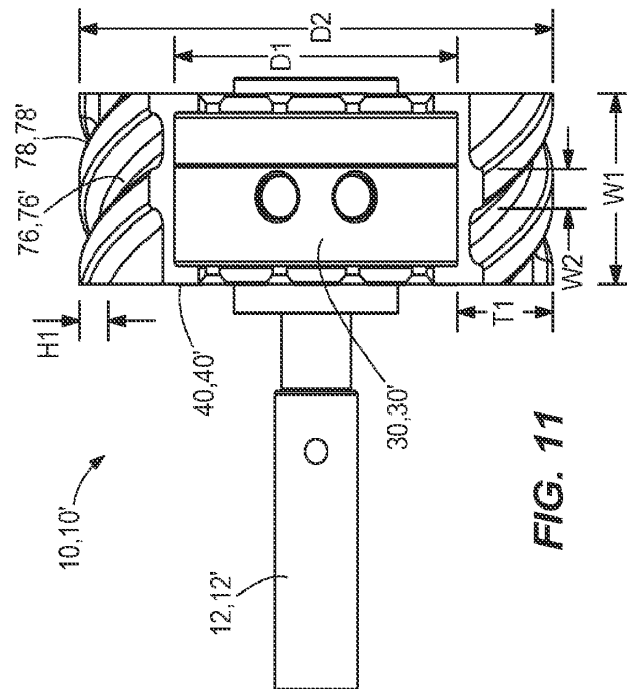


FIG. 11