

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 842**

51 Int. Cl.:

**B65G 23/06** (2006.01)

**B65G 45/22** (2006.01)

**B08B 3/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09740884 .3**

96 Fecha de presentación: **22.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2346756**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.07.2011**

54

Título: **Sistema de limpieza in situ**

30

Prioridad:  
**22.10.2008 US 288602**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.12.2012**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.12.2012**

73

Titular/es:  
**HABASIT AG (100.0%)**  
**Römerstrasse 1**  
**4153 Reinach, CH**

72

Inventor/es:  
**GULDENFELS, DIETER y**  
**LUCCHI, MARCO**

74

Agente/Representante:  
**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 393 842 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de limpieza *in situ*.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato transportador modular.

10 **Antecedentes de la invención**

10 Las ruedas dentadas para accionar cintas transportadoras modulares habitualmente están realizadas en acero  
inoxidable o plástico que está mecanizado o moldeado. En las aplicaciones de procesamiento de alimentos, los  
accionamientos de la rueda dentada son una zona particularmente crítica para la limpieza. Es importante poder  
15 eliminar periódicamente las materias residuales totalmente de las ruedas dentadas y en el lado posterior de la cinta  
transportadora. Para este fin, las ruedas dentadas se han diseñado con grandes aberturas para permitir que pase  
fluido de limpieza desde los lados y que alcance las zonas críticas que han de limpiarse. Tales ruedas dentadas se  
dan a conocer en la patente US n.º Re. 38.607. Normalmente, el borde y los dientes de la rueda dentada están  
20 cubriendo las articulaciones y dificultan que el fluido alcance la zona de articulación para una limpieza apropiada.  
Por tanto, la rueda dentada dada a conocer en la patente proporciona además pares de dientes en una doble fila de  
manera que los dientes de un par están desviados. Esta disposición permite un mejor acceso de limpieza al lado  
posterior de la cinta transportadora y una liberación más fácil de las materias residuales recogidas en el lado  
posterior de la cinta transportadora. Sin embargo, este diseño sólo resuelve parcialmente el problema, puesto que  
25 las zonas de articulación críticas todavía están cubiertas por el borde de la rueda dentada en un cierto grado,  
cuando se engranan en la rueda dentada. Por tanto, un buen acceso a estas articulaciones es de importancia  
primordial.

La publicación de patente US nº 2004/0222072 propone resolver este problema utilizando una rueda dentada con  
30 una forma oblicua tal como se ilustra en las figuras 3A, 3B de la publicación. Con este diseño, los dientes cambiarán  
lateralmente su posición en el lado posterior de la cinta transportadora y expondrán regularmente otro lugar en la  
cinta transportadora para un mejor acceso de limpieza. Aunque esto está mejorando la capacidad de limpieza, la  
solución propuesta todavía presenta el defecto de cubrir periódicamente la articulación completamente en una  
determinada posición. Otra característica típica de la rueda dentada dada a conocer es el arrastre en la cinta  
35 transportadora mediante dientes adicionales que se engranan en los huecos de articulación (figura 3B, n.º de  
referencia 74). Durante el engranaje de la rueda dentada, estos dientes entran en el hueco de articulación entre dos  
conexiones y, por tanto, empujan la materia residual al interior de este hueco, dificultando de nuevo la limpieza.  
Además, las cavidades de accionamiento (referencia 72 tal como se muestra en la figura 3A de la publicación) de la  
rueda dentada se engranan estrechamente sobre las caras de accionamiento que son idénticas a las de la barra  
40 transversal central en el lado posterior de la cinta transportadora. Las superficies de accionamiento cubiertas  
totalmente por la cavidad de accionamiento circundante son otro lugar en los que los residuos se comprimen  
físicamente entremedias, haciendo por tanto que la limpieza sea más difícil.

La patente US nº 6.740.172 da a conocer un sistema de limpieza *in situ* según el preámbulo de la reivindicación 1.  
45 La patente no da a conocer el engranaje de accionamiento, pero da a conocer ruedas dentadas por secciones  
utilizadas para desplazar lateralmente la zona de engranaje periódicamente.

Por consiguiente, existe una necesidad de un sistema de limpieza *in situ* mejorado para una cinta transportadora  
modular que evite las deficiencias descritas.

50 **Sumario de la invención**

La presente invención cumple las necesidades descritas anteriormente proporcionando un sistema de limpieza *in*  
*situ* para una cinta transportadora modular según la reivindicación independiente 1. Las formas de realización  
preferidas surgirán de las reivindicaciones dependientes.

55 La esencia de la invención consiste en lo siguiente:

Un sistema de limpieza *in situ* para una cinta transportadora modular que presenta extremos de conexión  
intercalados conectados mediante varillas de pivote para formar zonas de articulación pivotantes comprende un  
60 árbol hueco no giratorio, que presenta un primer extremo abierto adaptado para la comunicación fluídica con una  
fuente de un fluido a presión. El sistema de limpieza *in situ* comprende además por lo menos una rueda dentada  
montada de manera giratoria al árbol hueco, dicha por lo menos una rueda dentada girando de manera accionada  
alrededor del árbol cuando la cinta transportadora modular pasa sobre y alrededor de dicha por lo menos una rueda  
dentada. El sistema de limpieza *in situ* comprende además una pluralidad de elementos de boquilla montados sobre  
65 el árbol hueco de manera que están lateralmente separados entre sí, estando cada elemento de boquilla en  
comunicación fluídica con el fluido a presión. Cada uno de los elementos de boquilla proporciona un patrón de

pulverización plano que se dispone en un ángulo de entre cinco y quince grados con respecto a un eje longitudinal del árbol.

5 Preferentemente, dicha por lo menos una rueda dentada comprende un cuerpo que presenta una abertura en el centro para alojar el árbol, presentando el cuerpo una pluralidad de dientes dispuestos en pares a lo largo de una periferia del cuerpo, presentando el cuerpo por lo menos una primera abertura formada entre pares de dientes adyacentes, extendiéndose la primera abertura hacia el centro de la rueda dentada y disponiéndose en alineación con la zona de articulación para proporcionar acceso a la zona de articulación para la aplicación de fluido cuando la cinta transportadora se engrana con la rueda dentada.

10 En una forma de realización adicional de la invención, los patrones de pulverización planos están dispuestos en un ángulo de aproximadamente diez grados con respecto a un eje longitudinal del árbol.

15 Todavía en una forma de realización adicional de la invención, por lo menos una rueda dentada comprende una pluralidad de ruedas dentadas dispuestas a lo largo del árbol.

En otra forma de realización de la invención, por lo menos un elemento de boquilla está dispuesto entre cada par de ruedas dentadas adyacentes.

20 En una forma de realización adicional de la invención, por lo menos uno de los elementos de boquilla se alinea de manera que la pulverización desde el elemento de boquilla pasa a través de la primera abertura formada entre pares de dientes adyacentes en la rueda dentada.

25 En otra forma de realización adicional de la invención, la pulverización desde un primer elemento de boquilla se solapa con la pulverización desde un elemento de boquilla sucesivo, a través de la primera abertura.

Todavía en otra forma de realización de la invención, los elementos de boquilla producen un patrón de pulverización que presenta un ángulo de pulverización de noventa a ciento veinte grados.

30 Aún en otra forma de realización de la invención, la presión del fluido es de 2-10 bares.

En otra forma de realización adicional de la invención, el diámetro de la rueda dentada en el paso de los dientes es de 130 a 200 mm.

35 Según un aspecto adicional de la invención, una rueda dentada de accionamiento para accionar una cinta transportadora modular que presenta una pluralidad de módulos de cinta transportadora con extremos de conexión intercalados conectados mediante elementos de pivote transversales para formar articulaciones se acciona mediante un árbol. Los módulos de la cinta transportadora pueden presentar nervaduras transversales. La rueda dentada de accionamiento presenta una abertura central para alojar el árbol. El cuerpo presenta una pluralidad de dientes dispuestos en pares a lo largo de una periferia del cuerpo. El cuerpo presenta una primera abertura formada entre pares de dientes adyacentes y que se extiende hacia el centro de la rueda dentada para proporcionar acceso a la zona de articulación, cuando la cinta transportadora se engrana con la rueda dentada, para la aplicación de un medio de limpieza u otro medio tal como se comenta en mayor detalle en la presente memoria.

40 La rueda dentada también puede estar dotada de una parte rebajada curvada adyacente a la primera abertura. Una pluralidad de segundas aberturas pueden disponerse en el cuerpo de la rueda dentada entre la abertura central y la primera abertura.

50 Los pares de dientes pueden disponerse de forma desviada con respecto a un eje central o los dientes pueden extenderse por toda la anchura de la rueda dentada.

### Breve descripción de los dibujos

55 La invención se ilustra en los dibujos en los que caracteres de referencia similares designan partes iguales o similares en todas las figuras, en las que:

la figura 1 es una vista en alzado lateral de una rueda dentada según una primera realización de la presente invención;

60 la figura 2 es una vista en alzado de extremo de la rueda dentada de la figura 1;

la figura 3 es una vista en alzado lateral de la rueda dentada de la figura 1 con una cinta transportadora modular engranada en la misma;

65 la figura 4 es una vista en perspectiva de la misma;

la figura 5 es otra vista en perspectiva de la misma;

la figura 6 es una realización alternativa de la rueda dentada de la presente invención;

5 la figura 7 es una vista en alzado lateral de otra realización alternativa de la presente invención;

la figura 8 es una vista en alzado de extremo de la rueda dentada de la figura 7;

10 la figura 9 es una vista en perspectiva de la rueda dentada de la figura 7 con una cinta transportadora engranada en la misma;

la figura 10 es una vista en alzado lateral de otra realización alternativa de la presente invención;

15 la figura 11 es una vista en alzado de extremo de la rueda dentada de la figura 10;

la figura 12 es una vista en alzado lateral de la rueda dentada de la figura 11 con una cinta transportadora modular engranada en la misma;

20 la figura 13 es una vista en perspectiva de la misma;

la figura 14 es una vista en alzado lateral de otra realización alternativa de la presente invención;

la figura 15 es una vista en alzado de extremo de la rueda dentada de la figura 14;

25 la figura 16 es una vista en perspectiva de la rueda dentada de la figura 14 con una cinta transportadora engranada en la misma;

la figura 17 es una vista en perspectiva de una cinta transportadora modular atravesada sobre ruedas dentadas y una realización de un sistema de limpieza *in situ* según la presente invención;

30 la figura 18 es una vista en perspectiva del sistema de limpieza *in situ* de la figura 17;

35 la figura 19 es una vista en perspectiva de una cinta transportadora que atraviesa el sistema de limpieza *in situ* de la figura 17, con una parte de la cinta transportadora retirada por motivos de claridad;

la figura 20 es otra vista en perspectiva de una cinta transportadora que atraviesa el sistema de limpieza *in situ* de la figura 17, con una parte de la cinta transportadora retirada por motivos de claridad; y

40 la figura 21 es un diagrama esquemático del sistema de limpieza *in situ* de la figura 17.

### Descripción detallada de la invención

En referencia inicialmente a la figura 1, una rueda dentada de accionamiento 20 presenta una pluralidad de dientes de rueda dentada 23, 26 dispuestos en pares 27 alrededor de la periferia de la rueda dentada 20. La rueda dentada 20 presenta también una abertura central 29 que presenta la forma de un cuadrado. La abertura 29 con forma de cuadrado está dimensionada para alojar un árbol cuadrado (no mostrado) para hacer girar la rueda dentada 20 para accionar una cinta transportadora modular 32 (figura 3). La abertura central 29 puede formarse con otras formas para adaptarse a diferentes geometrías de árbol tal como resultará evidente para los expertos habituales en la materia basándose en esta descripción. Una gran primera abertura 35 que puede tener forma ovalada tal como se muestra está formada en el cuerpo de la rueda dentada 20. La primera abertura 35 está ubicada entre pares adyacentes 27 de dientes y está dispuesta de manera que se alinea con la zona de articulación de la cinta transportadora modular 32 cuando la cinta transportadora 32 se engrana con la rueda dentada 20 tal como se muestra mejor en la figura 3. Tal como se muestra, los dientes 23 están formados por un par de paredes laterales 38, 41 (opuesta a la pared 38); un par de paredes de extremo 44, 47; y una pared superior 50. Los dientes 26 están formados por un par de paredes laterales 53, 56 (opuesta a la pared 53); un par de paredes de extremo 59, 62; y una pared superior 65. Las paredes superiores 50 y 65 están en ángulo en relación con sus paredes laterales respectivas, de manera que las paredes superiores 50 y 65 están dispuestas en relación separada y algo alineadas con respecto a sus superficies superiores planas. La rueda dentada 20 también presenta partes curvadas rebajadas 68 que se extienden desde el extremo de las primeras aberturas 35 hacia el centro de la rueda dentada 20. Las partes rebajadas curvadas 68 se extienden hacia los dientes 23, 26 y terminan en una parte de tipo meseta 71 entre los dientes respectivos.

Haciendo referencia a la figura 2, los dientes 23, 26 están dispuestos en dos filas a lo largo de la periferia de la rueda dentada de accionamiento 20. Los dientes 23, 26 están desviados a lo largo de la circunferencia de la rueda dentada y están dispuestos en lados opuestos de un eje central 28 de manera que durante el accionamiento de la cinta transportadora modular 32 uno de los dientes se engrana con uno de los extremos de conexión 33 de la cinta

transportadora 32 y el otro diente se engrana con la nervadura 34 transversal en la cinta transportadora 32. La parte de meseta 71 se extiende entre dientes adyacentes 23, 26 y está limitada en lados opuestos por las partes rebajadas curvadas 68.

5 Haciendo referencia a la figura 3, la rueda dentada 20 se muestra engranada con la cinta transportadora modular 32. Los dientes 23, 26 se engranan con los extremos de conexión 33 y la nervadura 34 transversal de los módulos de cinta transportadora 36 respectivos. Los dientes 23, 26 se ajustan en lados opuestos de la nervadura 34 transversal y proporcionan el arrastre para la cinta transportadora 32. Además, las primeras aberturas 35 proporcionan grandes aberturas y acceso mejorado a las zonas de articulación para la limpieza cuando la cinta transportadora 32 pasa sobre la rueda dentada de accionamiento 20. Las partes rebajadas curvadas 68 también proporcionan espacio cerca de la articulación y guían el medio de limpieza al interior de zona de articulación crítica. El medio de limpieza puede comprender un líquido, gas, una mezcla de líquido y gas, un polvo, una espuma o cualquier otra forma adecuada para limpieza. El medio también puede servir para otros fines en lugar de o además de limpiar, tal como higienización o secado.

15 Haciendo referencia a las figuras 4 y 5, la pared de extremo 47 del diente 23 puede estar dispuesta en un ángulo de manera que la cara del diente 23 reduce la superficie de contacto con la cinta transportadora 32 y "elimina por compresión" residuos que pueden quedar atrapados entre la cinta transportadora 32 y la rueda dentada 20.

20 En la figura 6, se muestra una forma de realización alternativa de la rueda dentada 20. La rueda dentada 60 presenta el mismo diseño para los dientes 23, 26 y las primeras aberturas 35 y las partes rebajadas, curvadas 68, pero también incluye aberturas 63 que son relativamente grandes y están situadas alrededor de la periferia de la abertura del árbol central. Las aberturas 63 pueden desearse para mejorar la accesibilidad para chorros de agua o similares aplicados desde los lados de la rueda dentada 60. Este diseño alternativo no mejora necesariamente la limpieza de las zonas de articulación.

30 Haciendo referencia a las figuras 7-9, se muestra una realización alternativa del cuerpo de rueda dentada que es particularmente adecuada para el moldeo. La rueda dentada 80 presenta una abertura central 81 y presenta partes rebajadas, curvadas, más grandes 83 que siguen la disposición desviada (con respecto a la circunferencia tal como se muestra mejor en la figura 8) de los pares de dientes de rueda dentada 86, 89. Los dientes están dispuestos en pares 91 estando cada diente en lados opuestos de un eje central 94. La parte rebajada curvada 83 se extiende desde la pared de extremo 92 de un diente 86 hasta la pared de extremo 95 del diente 86 siguiente en el mismo lado de la rueda dentada 80. Una primera abertura 98 formada entre dientes adyacentes 86, 89 proporciona una abertura alrededor de la zona de articulación. Los pares 91 de dientes de rueda dentada 86, 89 proporcionan el engranaje de la nervadura 34 transversal y el extremo de conexión 33 de la cinta transportadora 32, tal como se muestra en la figura 9. La parte rebajada 83 está dispuesta en un ángulo  $\beta$  con respecto al eje radial 93. El ángulo  $\beta$  puede alterarse según sea necesario para mejorar el flujo del medio de limpieza.

40 Haciendo referencia a las figuras 10-13, se muestra una realización alternativa de la rueda dentada. La rueda dentada 110 presenta una abertura central 114. La rueda dentada 110 aumenta el espacio abierto entre la rueda dentada 110 y la articulación de la cinta transportadora 32. La rueda dentada 110 puede utilizarse cuando no es necesario el arrastre, tal como cuando la cinta transportadora 32 se guía por perfiles de guiado en el borde de la cinta transportadora 32. Tal como se muestra mejor en la figura 11, la rueda dentada 110 presenta una única fila de pares de dientes 113, 116 sin ninguna desviación. Debido a los dientes más anchos 113, 116 y a la forma de V cerrada del espacio 118 entre los dientes 113, 116, el área de contacto de la rueda dentada 110 es más grande y puede afectar negativamente a las propiedades de limpieza de la rueda dentada 110. La rueda dentada 110 también incluye una parte rebajada, curvada 121. La parte rebajada 121 se extiende hasta una primera abertura 124 que se alinea con la zona de articulación de la cinta transportadora 32 tal como se muestra en la figura 12.

50 Haciendo referencia a la figura 14, se muestra otra realización de la rueda dentada. Una rueda dentada de accionamiento 200 presenta una pluralidad de dientes de rueda dentada 203, 206 dispuestos en pares 207 alrededor de la periferia de la rueda dentada 200. La rueda dentada 200 también presenta una abertura central 209 que está conformada en forma de cuadrado. La abertura con forma de cuadrado 209 está dimensionada para alojar un árbol cuadrado (no mostrado) para hacer girar la rueda dentada 200 para accionar una cinta transportadora modular 32 tal como se muestra en la figura 16. Una pluralidad de primeras aberturas 215 están dispuestas alrededor de la periferia de la rueda dentada 200 entre los pares 207. Las primeras aberturas 215 se extienden hacia el interior hacia el centro de la rueda dentada 200 y terminan a lo largo de una pared interna curvada 218. Una pluralidad de segundas aberturas 221 están dispuestas entre las primeras aberturas 215 y la abertura central 209. Las segundas aberturas 221 pueden desearse para mejorar la accesibilidad de chorros de agua o similares aplicados desde los lados de la rueda dentada 200. La rueda dentada 200 no incluye partes rebajadas o hendiduras por debajo de la primera abertura 215. Se pretende que la rueda dentada 200 presente superficies lisas con grandes aberturas para proporcionar acceso a la zona de articulación de la cinta transportadora y para permitir la limpieza más fácil de la propia rueda dentada.

65 En la figura 15, los dientes 203, 206 están dispuestos en dos filas a lo largo de la periferia de la rueda dentada de accionamiento 200. Los dientes 203, 206 están desviados a lo largo de la circunferencia de la rueda dentada 200 y

están dispuestos en lados opuestos de un eje central 230. Durante el accionamiento de la cinta transportadora modular 32 uno de los dientes se engrana con uno de los extremos de conexión 33 de la cinta transportadora 32 y el otro diente se engrana con la nervadura 34 transversal en la cinta transportadora 32. La nervadura 34 transversal en la cinta transportadora 32 se ajusta en el espacio 238 entre los dientes 203, 206.

5 Haciendo referencia a la figura 16, la rueda dentada 200 se muestra engranada con la cinta transportadora modular 32. Los dientes 203, 206 se engranan con los extremos de conexión 33 y la nervadura 34 transversal de los módulos 36 respectivos. Los dientes 203, 206 se ajustan en lados opuestos de la nervadura 34 transversal y proporcionan el arrastre para la cinta transportadora 32. Además, las primeras aberturas 215 proporcionan grandes aberturas y acceso mejorado a las zonas de articulación para la limpieza cuando la cinta transportadora 32 pasa sobre la rueda dentada de accionamiento 200. Tal como se indica mediante la flecha 250, las primeras aberturas 215 se alinean con las zonas de articulación de la cinta transportadora 32 cuando la cinta transportadora 32 pasa sobre la rueda dentada 200.

15 Las ruedas dentadas descritas anteriormente se diseñan de manera que las articulaciones de la cinta transportadora siempre están abiertas y libremente accesibles independientemente de la posición de la rueda dentada. Este diseño de rueda dentada combinado con las técnicas de pulverización descritas en detalle a continuación, proporcionan la limpieza óptima de cintas transportadoras modulares. Tal como se muestra en las figuras 17-21, se ubican boquillas 300 de pulverización en un árbol 303 de rueda dentada. El árbol 303 comprende un árbol hueco estacionario o tubo de paredes gruesas. Las ruedas dentadas 301 giran sobre el árbol 303 que puede construirse de acero o que puede recubrirse con recubrimiento cerámico o de plástico. El medio de limpieza entra a través de una entrada 304 y pasa a través del árbol hueco 303 y sale del árbol 303 como una pulverización a través de las boquillas 300. Tal como se muestra mejor en las figuras 17 y 18, las boquillas 300 están dispuestas principalmente en el árbol 303 entre las ruedas dentadas. También puede ser una boquilla 300 ubicada en el extremo de una sección 307 curvada que se extiende desde el extremo del árbol 303. La ubicación de las boquillas 300 en el árbol 303 proporciona un ángulo de pulverización  $\alpha$  óptimo tal como se describe en mayor detalle a continuación. Las pulverizaciones se diseñan para que sean planas (mostrado mejor en la figura 20) para minimizar el consumo de medio y para mejorar la capacidad de la pulverización para entrar en los huecos k (figura 19) entre los dientes de rueda dentada 311 y en la articulación 313 de cinta transportadora.

30 La cinta transportadora 306 está formada por filas 315 de módulos de cinta transportadora 308 que se conectan extremo con extremo en filas adyacentes de forma de filas de ladrillos, tal como resultará evidente para los expertos habituales en la materia basándose en esta descripción. Las filas adyacentes 315 presentan extremos de conexión intercalados 319 (mostrados mejor en la figura 19) que están conectados mediante varillas de pivote para formar articulaciones.

35 Tal como se describe en mayor detalle a continuación, el mejor rendimiento de limpieza con un consumo mínimo de medio de limpieza se logra con una combinación de ángulo de pulverización y presión, en relación con el diámetro de la rueda dentada (es decir, distancia de la boquilla de pulverización desde la superficie de la cinta transportadora). También es necesario adaptar la temperatura del medio de limpieza al proceso específico. Además, el suministro del medio de limpieza puede controlarse mediante un programa a medida para limitar el tiempo de pulverización para la menor utilización posible de medio de limpieza. El programa puede adaptarse a las necesidades específicas del proceso de producción del cliente.

45 Tal como se muestra en la figura 17, el sistema de limpieza *in situ* de la presente invención puede instalarse en el árbol 303 en marcha lenta o no accionado de una cinta transportadora modular 306. La cinta transportadora 306 se desplaza sobre una pluralidad de ruedas dentadas 301. Las ruedas dentadas 301 se montan de manera giratoria sobre el árbol hueco estacionario o tubo de paredes gruesas 303. El árbol 303 está equipado con varias boquillas 300 de pulverización situadas entre las ruedas dentadas 301. La pulverización se dirige hacia el lado interior de la cinta transportadora 306 cuando pasa sobre las ruedas dentadas 301. La pulverización se dirige de manera aproximadamente radial y se orienta para golpear la superficie de la cinta transportadora 306 cuando las filas 315 de la cinta transportadora 306 se desvían mediante las ruedas dentadas 301. Tal como conocen los expertos habituales en la materia, las cintas transportadoras modulares que pueden limpiarse fácilmente están diseñadas para abrir sus articulaciones cuando dan la vuelta a ruedas dentadas o tambores y, por tanto, proporcionar acceso a las articulaciones para su limpieza e inspección. Por consiguiente, la pulverización puede entrar en las articulaciones para la limpieza apropiada. Tal como se describió anteriormente, el diseño de la propia rueda dentada 301 se realiza de tal forma que las articulaciones no están cubiertas y, por tanto, el medio de limpieza puede entrar en las articulaciones, que son las zonas más críticas de la cinta transportadora con respecto a la contaminación y la limpieza.

60 Haciendo referencia a la figura 18, se muestra el sistema de limpieza *in situ* con la cinta transportadora 306 retirada por motivos de claridad. La distancia (d) entre las líneas 330 centrales de ruedas dentadas adyacentes 301 determina la distancia que debe desplazarse la pulverización y se determina mediante el ángulo de pulverización  $\alpha$ . Con un ángulo de pulverización mayor, las ruedas dentadas 301 podrían situarse más separadas. Tal como se muestra, un par de soportes 329 mantienen el árbol estacionario 303 en su sitio. Los patrones de pulverización se solapan en cada lado.

Haciendo referencia a la figura 19, el solapamiento de las pulverizaciones es suficiente para permitir que el medio de limpieza entre en los huecos de articulación de la cinta transportadora y que entre a través de las aberturas de tipo ranura k entre los dientes de rueda dentada.

5 En la figura 20, las boquillas 300 de pulverización presentan un patrón 339 de pulverización que es plano y, por tanto, es mejor en cuanto a la entrada en los huecos k de tipo ranura entre los dientes de rueda dentada y en cuanto a la entrada en los huecos de articulación. Las boquillas 300 se alinean en un ángulo  $\beta$  con respecto a la línea 340 central del árbol 303. Este ángulo es de entre cinco y quince grados, y es preferentemente de diez grados. Este ángulo evita la alteración entre los patrones de pulverización de boquillas 300 adyacentes y garantiza la penetración del fluido de pulverización a través de las aberturas y los huecos desde ambos lados de la rueda dentada. Como resultado del solapamiento, puede cubrirse completamente la superficie de la cinta transportadora.

15 La siguiente tabla ilustra la configuración de pulverización para una rueda dentada con un diámetro de paso de 165 mm.

Diámetro de la rueda dentada en el paso de los dientes	165 mm (6,5 pulgadas)
Tipo de boquilla	Lechler 612.487.16
Ángulo de pulverización	120 grados
Alineación de pulverización	10 grados
Incremento de rueda dentada/boquilla	150 mm (6 pulgadas)
Número de boquillas por anchura de cinta transportadora	6/m (2/pie)
Presión de fluido (bar)	2-10 bar (se prefieren 8 bar)
Consumo de fluido a 8 bar/boquilla	3,19 litros/min.

20 El diámetro de paso de la rueda dentada no debe ser inferior a 130 mm (5 pulgadas) y no superior a 200 mm (8 pulgadas). Para otros tamaños de rueda dentada, tienen que ajustarse los ángulos de pulverización y/o las distancias de pulverización/rueda dentada. La boquilla identificada anteriormente es una marca bien conocida que está disponible comercialmente de varias fuentes. Otras boquillas también serían adecuadas tal como resultará evidente para los expertos habituales en la materia basándose en esta descripción.

25 En la figura 21, una cinta transportadora 306 pasa sobre tira 350 de desgaste y sobre la rueda dentada 301. La rueda dentada 301 presenta grandes aberturas 379 que proporcionan espacio alrededor de las articulaciones para mantener las articulaciones abiertas cuando la cinta transportadora 306 atraviesa la rueda dentada 301. La cinta transportadora se conecta mediante varillas 360 de pivote. El árbol 303 y la boquilla 300 de pulverización son estacionarios. Tal como se muestra, la pulverización es plana en la dirección hacia fuera para proporcionar mejor penetración del medio de limpieza al interior de los espacios k con forma de ranura entre los dientes y al interior de los huecos de articulación.

35 Aunque la invención se ha descrito en relación con determinadas formas de realización, no se pretende limitar el alcance de la invención a las formas particulares expuestas, sino que por el contrario, se pretende que dichas tales alternativas, modificaciones y equivalentes estén incluidas dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de limpieza *in situ* para una cinta transportadora modular (306) que presenta unos extremos de conexión intercalados (319) conectados mediante unas varillas (360) de pivote para formar unas zonas (313) de articulación pivotantes, comprendiendo el sistema de limpieza *in situ*:
- un árbol (303) hueco no giratorio, que presenta un primer extremo abierto (304) adaptado para la comunicación fluidica con una fuente de un fluido a presión;
- 10 por lo menos una rueda dentada (301) montada de manera giratoria en el árbol hueco (303), dicha por lo menos una rueda dentada (301) girando de forma accionada alrededor del árbol (303) cuando la cinta transportadora modular (306) pasa sobre dicha por lo menos una rueda dentada (301) y alrededor de la misma;
- 15 una pluralidad de elementos de boquilla (300) montados sobre el árbol hueco (303), de forma que están lateralmente separados entre sí, estando cada elemento de boquilla (300) en comunicación fluidica con el fluido a presión;
- 20 caracterizado porque cada uno de los elementos de boquilla (300) proporciona un patrón (339) de pulverización plano que está dispuesto en un ángulo ( $\beta$ ) de entre cinco y quince grados con respecto a un eje longitudinal (340) del árbol (303).
2. Sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación 1, en el que dicha por lo menos una rueda dentada (301) comprende una pluralidad de ruedas dentadas (301) dispuestas a lo largo del árbol (303).
- 25 3. Sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación 1 ó 2, en el que por lo menos un elemento de boquilla (300) está dispuesto entre cada par de ruedas dentadas (301) adyacentes.
- 30 4. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que por lo menos uno de los elementos de boquilla (300) están alineados de manera que la pulverización desde el elemento de boquilla (300) pase a través de una primera abertura (379) formada entre unos pares adyacentes de dientes (311) en la rueda dentada.
- 35 5. Sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación 4, en el que la pulverización desde un primer elemento de boquilla (300) se solapa con la pulverización desde un elemento de boquilla sucesivo (300), a través de la primera abertura (379).
- 40 6. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los elementos de boquilla (300) producen un patrón de pulverización que presenta un ángulo de pulverización ( $\alpha$ ) de noventa a ciento veinte grados.
- 45 7. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la presión del fluido es de 2 a 10 bares.
8. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el diámetro de la rueda dentada en el paso de los dientes es de 130 a 200 mm.
- 50 9. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha por lo menos una rueda dentada (301) comprende un cuerpo que presenta una abertura en el centro para recibir el árbol (303), presentando el cuerpo una pluralidad de dientes (311) dispuestos en pares a lo largo de una periferia del cuerpo, presentando el cuerpo por lo menos una primera abertura (379) formada entre unos pares adyacentes de dientes (311), extendiéndose la primera abertura (379) hacia el centro de la rueda dentada (301) y estando dispuesta en alineación con la zona (313) de articulación para proporcionar acceso a la zona (313) de articulación para la aplicación de fluido cuando la cinta transportadora (306) se engrana con la rueda dentada (301).
- 55 10. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los patrones (339) de pulverización planos están dispuestos en un ángulo ( $\beta$ ) de aproximadamente diez grados con respecto a un eje longitudinal (340) del árbol (303).



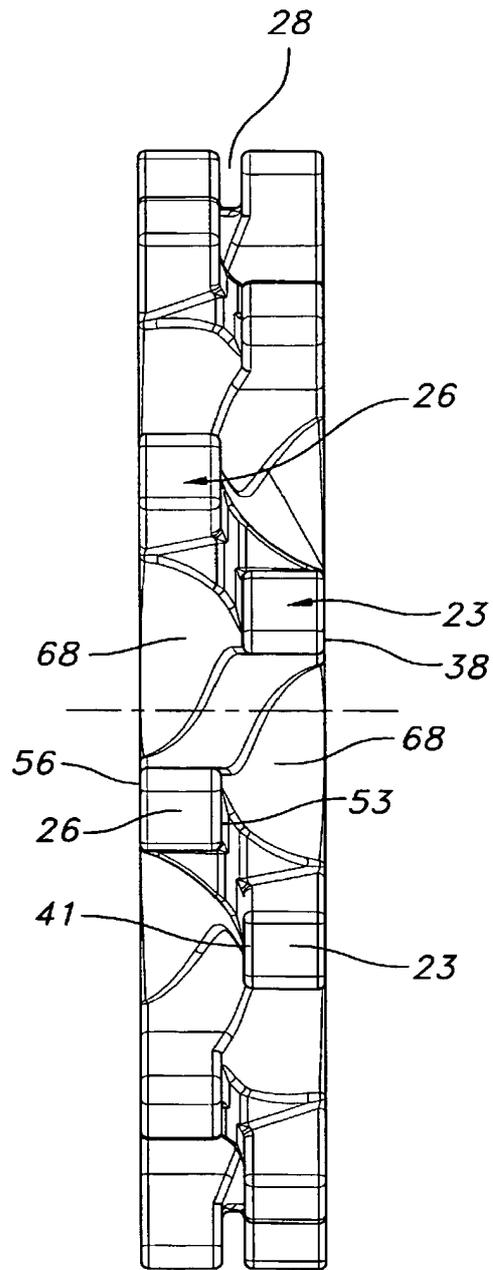


FIG. 2

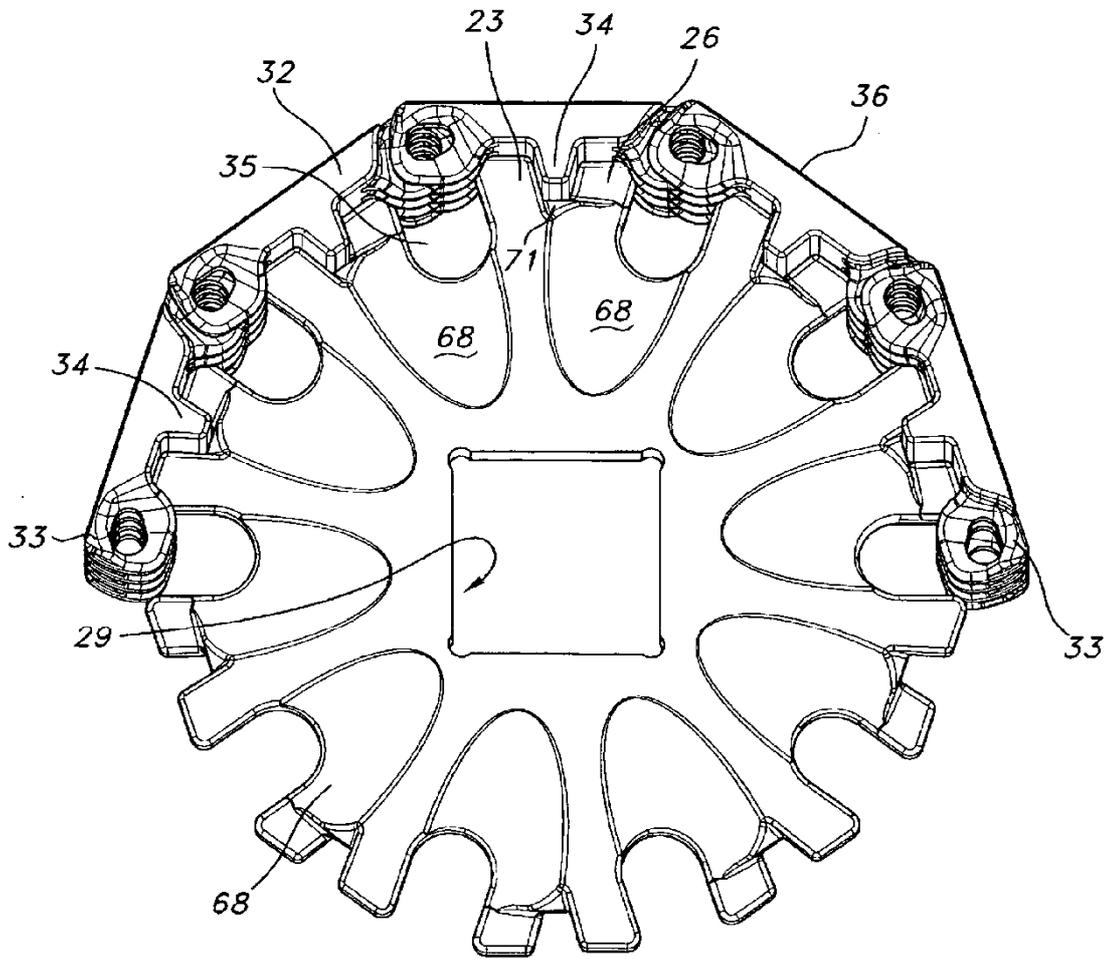


FIG. 3

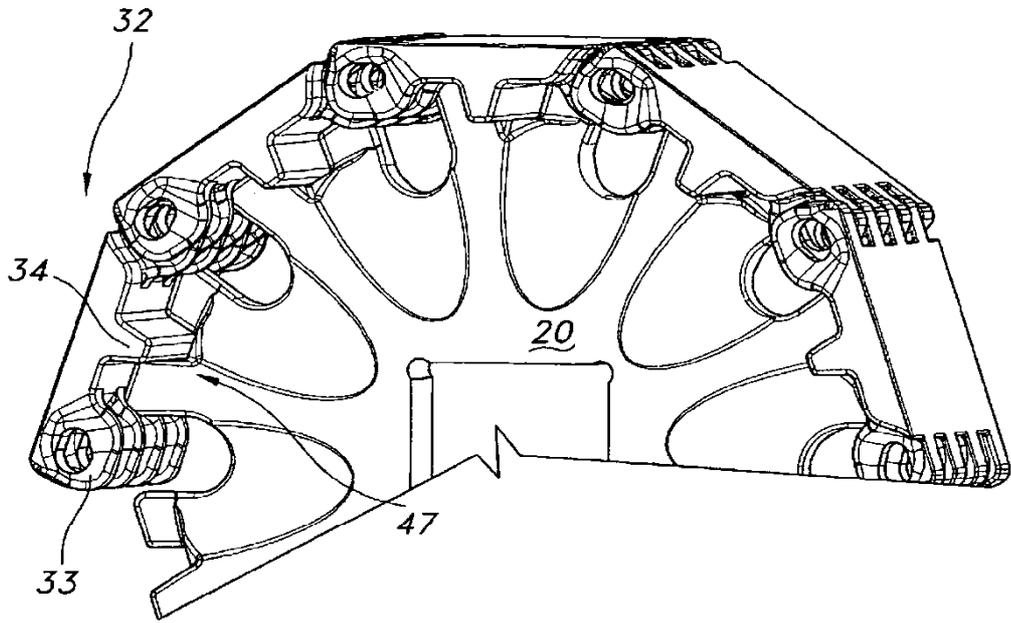


FIG. 4

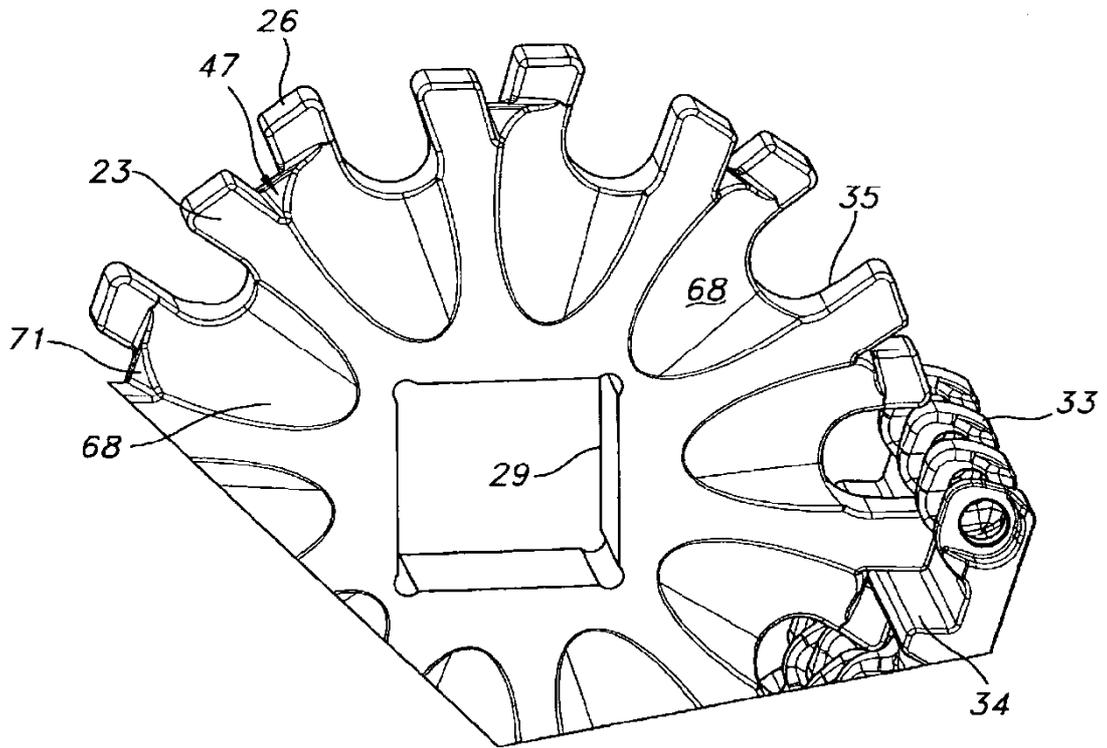


FIG. 5

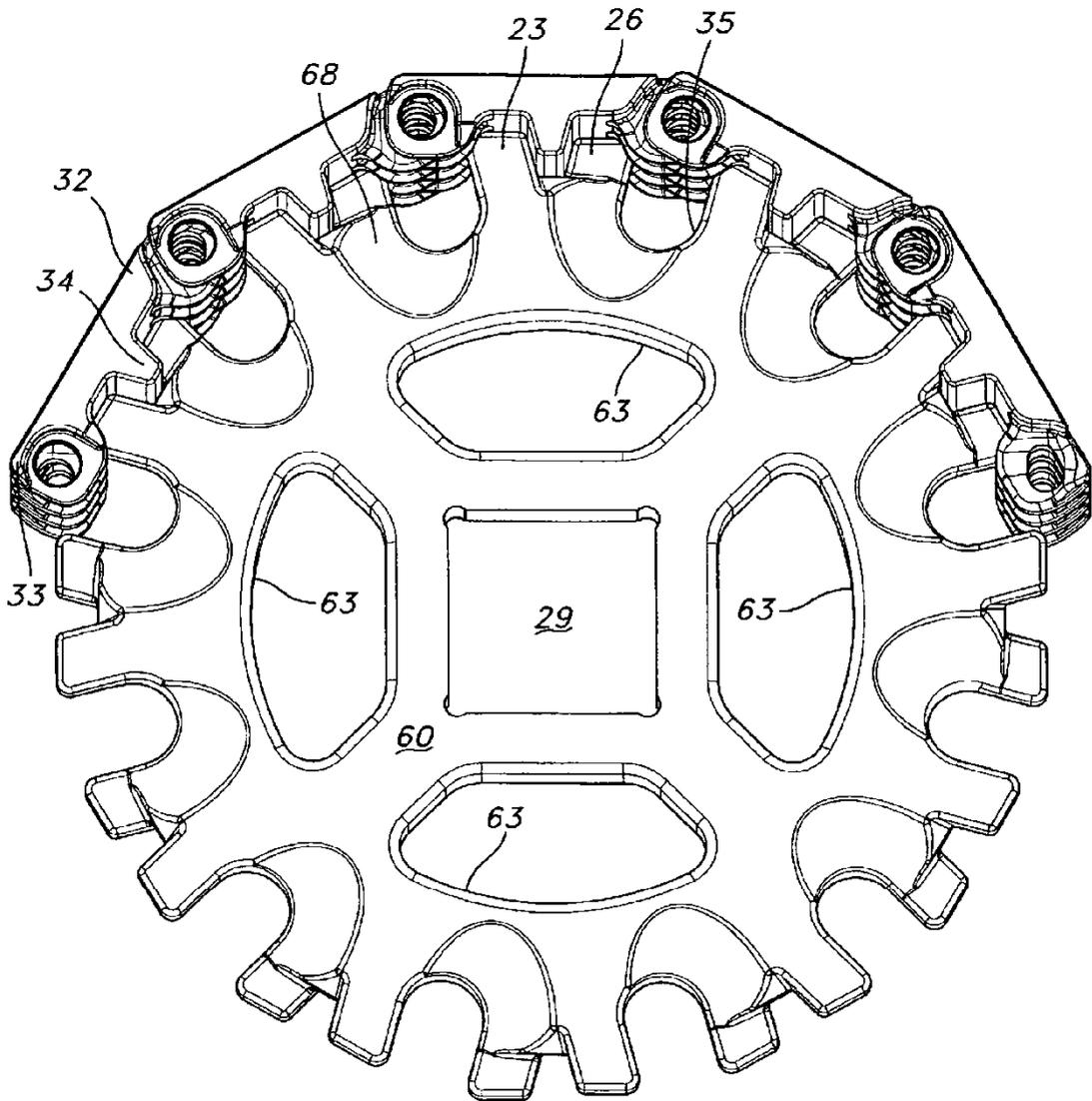


FIG. 6

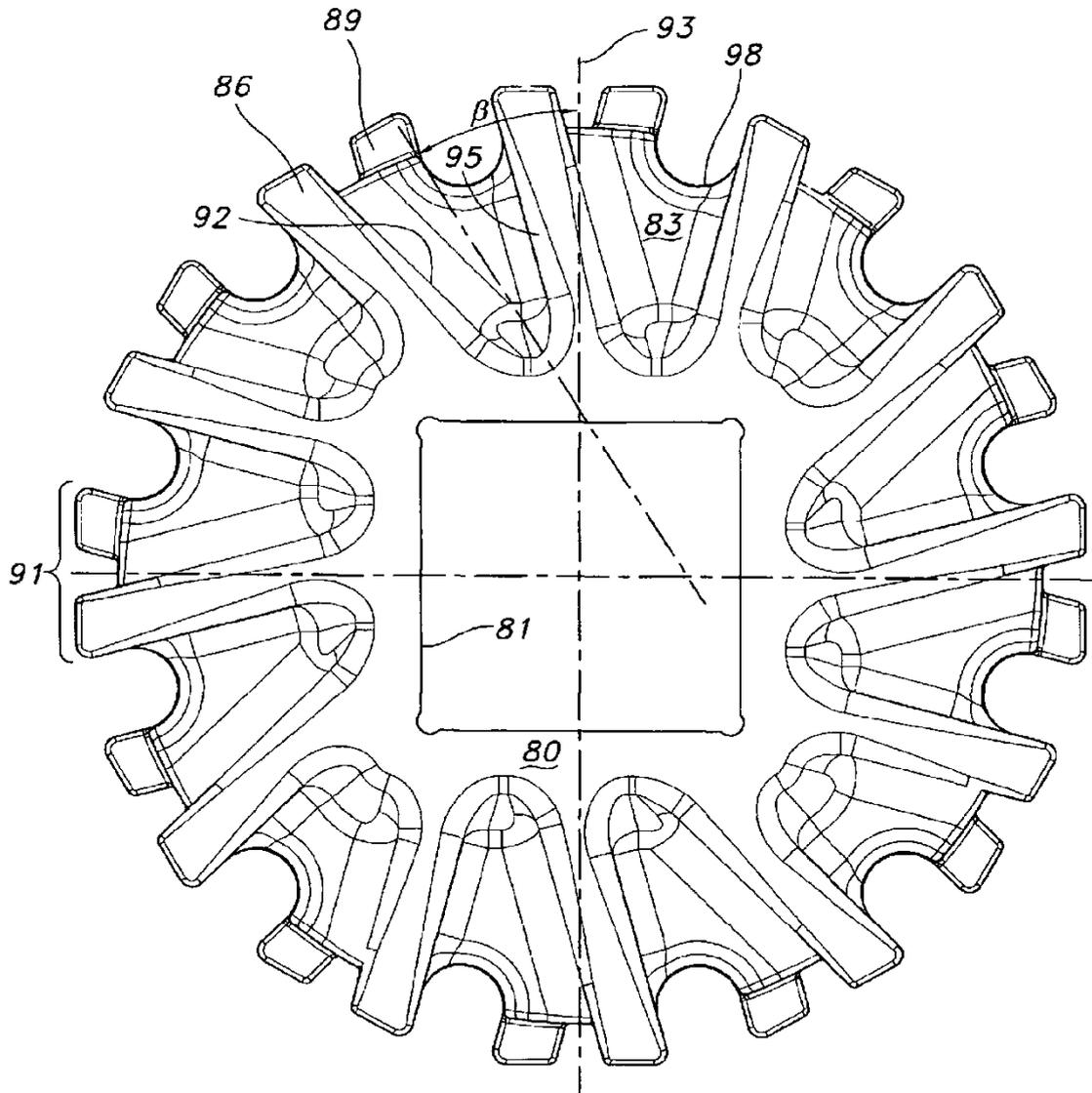


FIG. 7

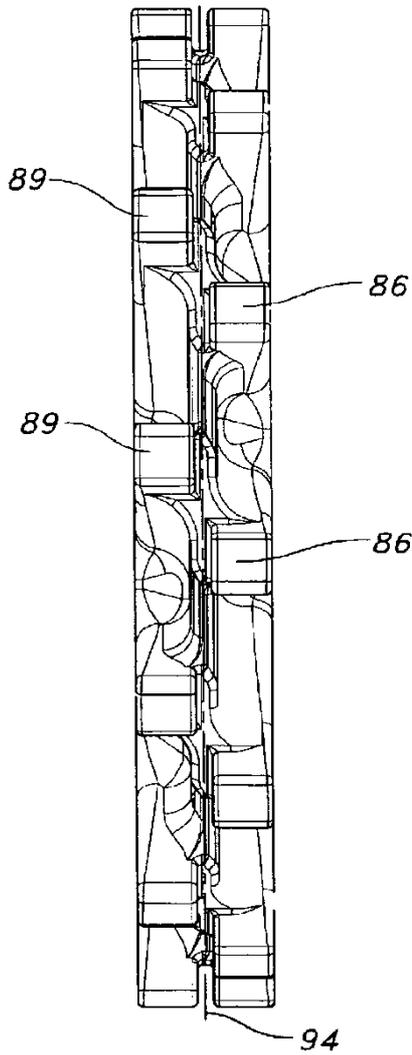


FIG. 8

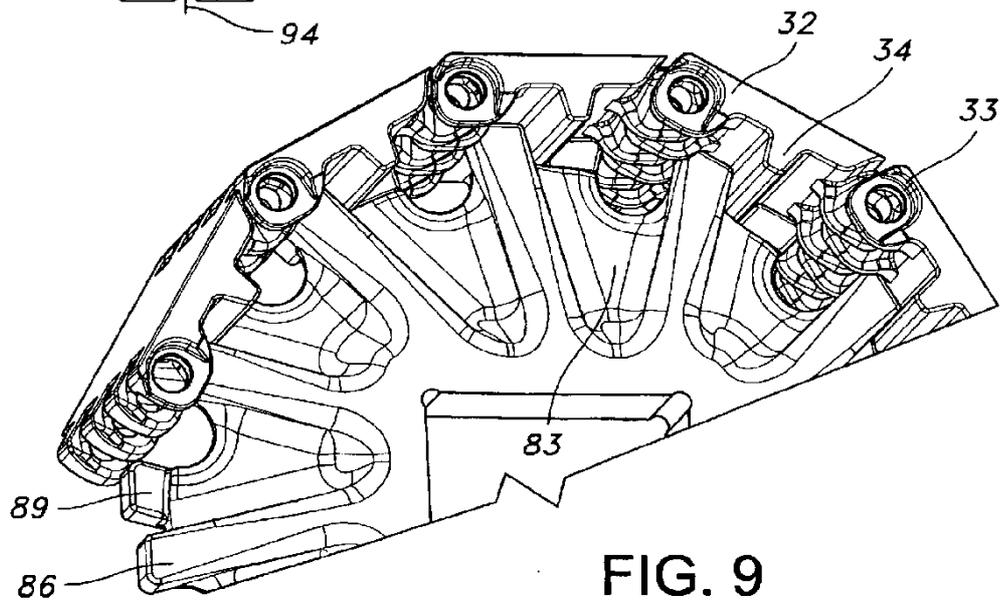


FIG. 9

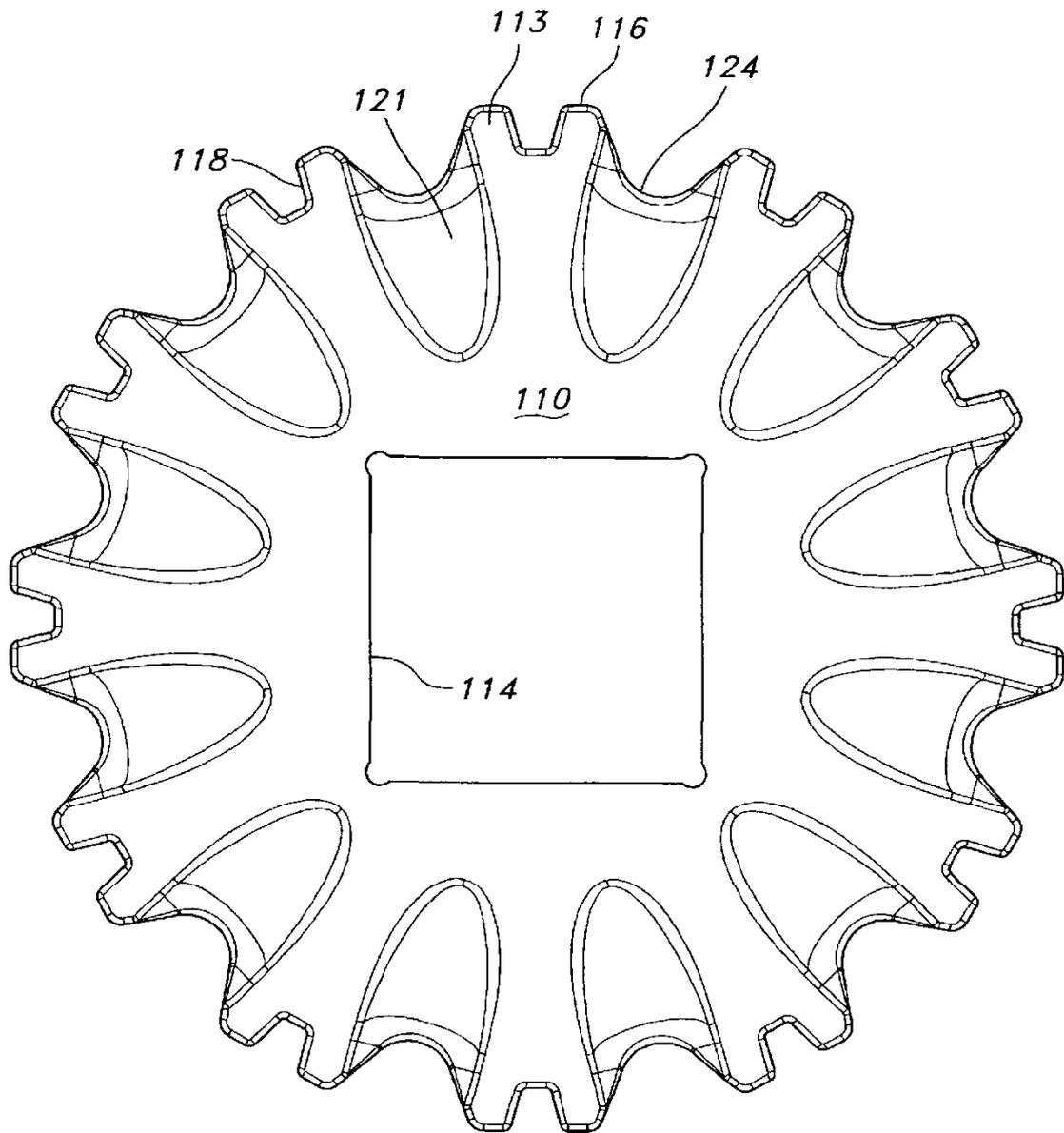
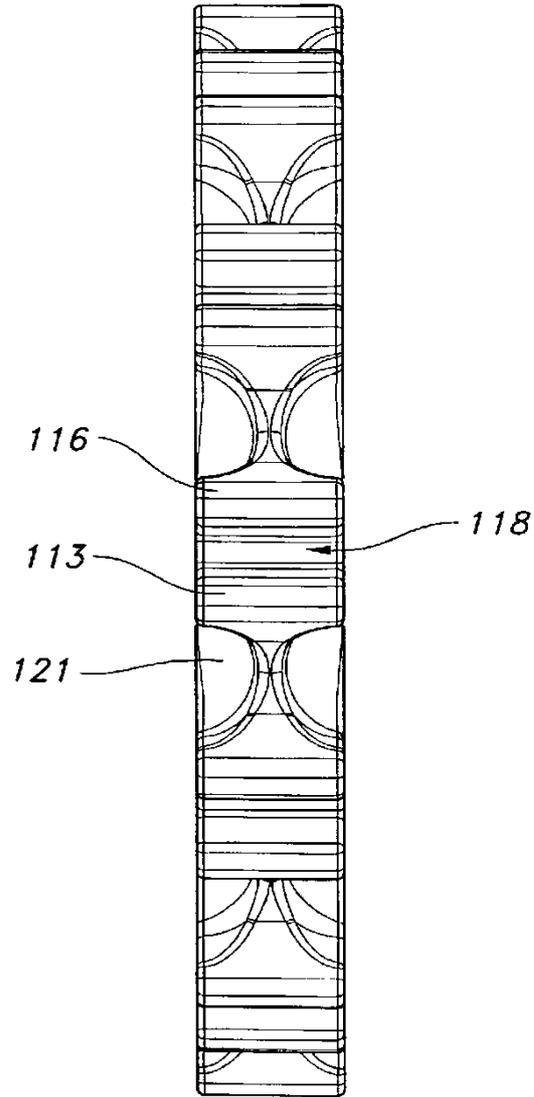


FIG. 10



**FIG. 11**

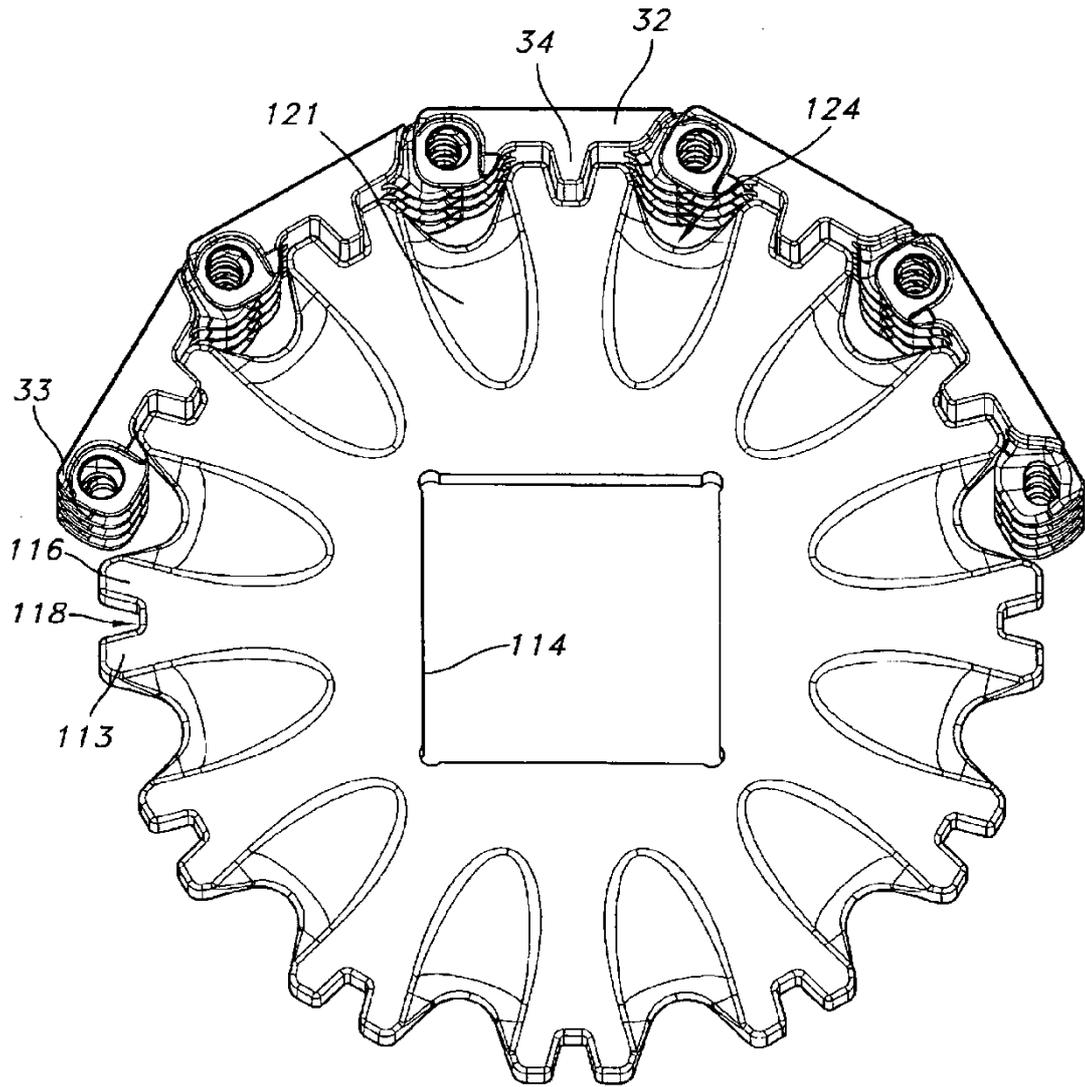


FIG. 12

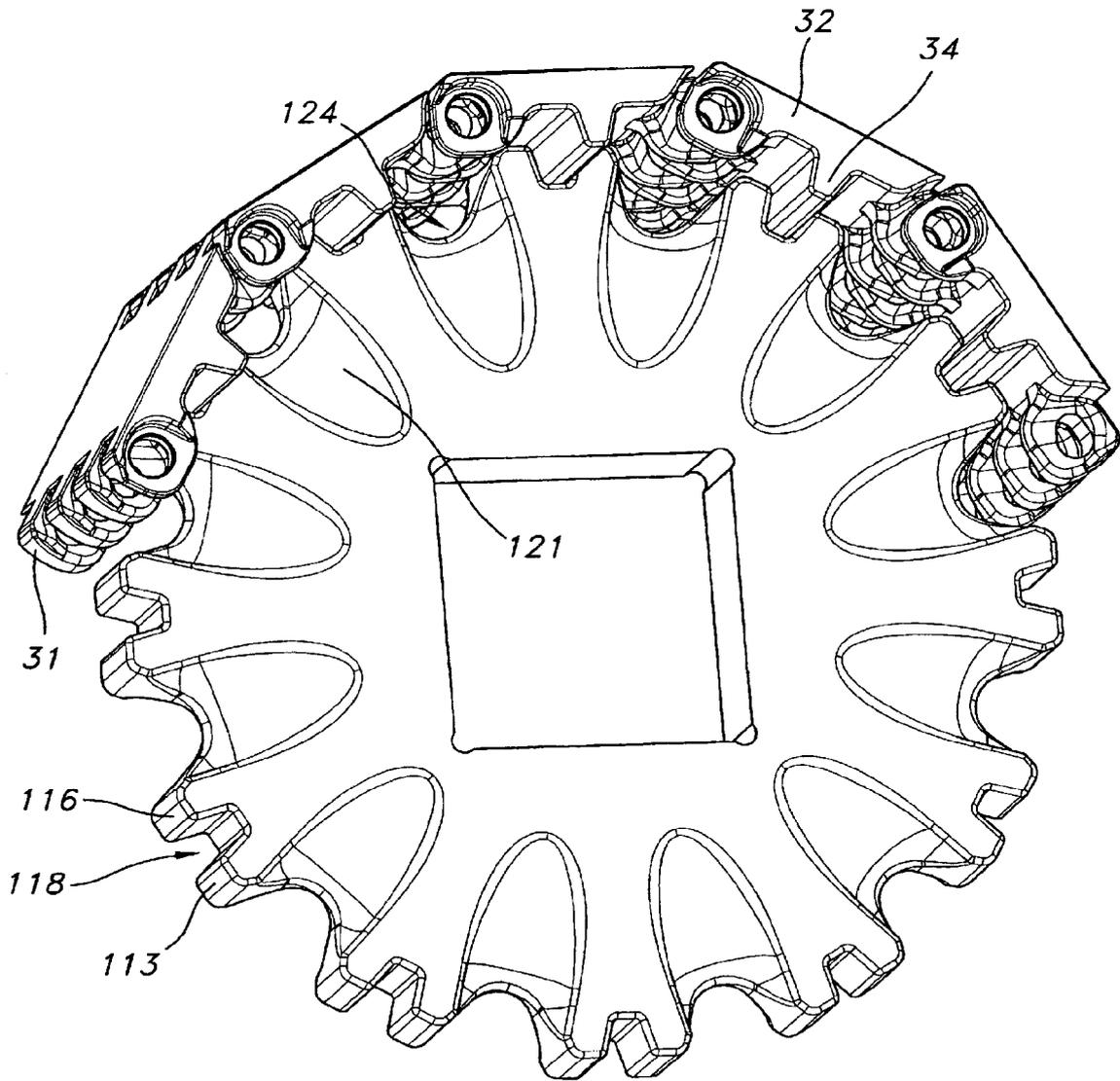


FIG. 13

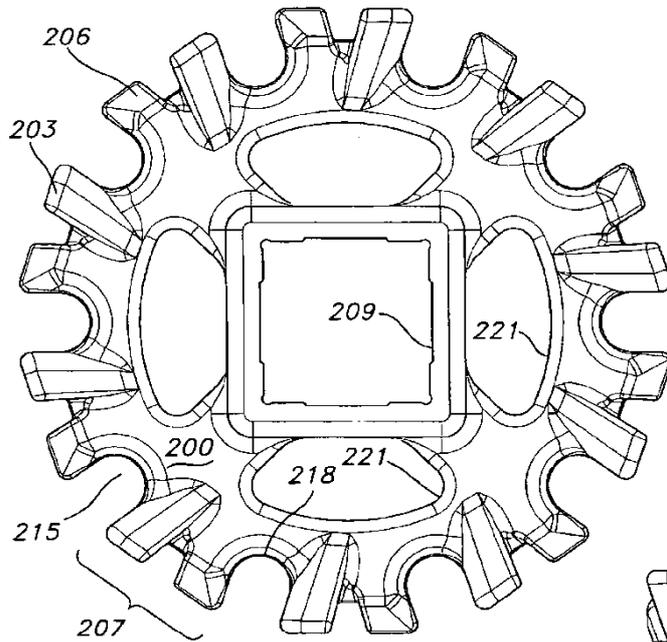


FIG. 14

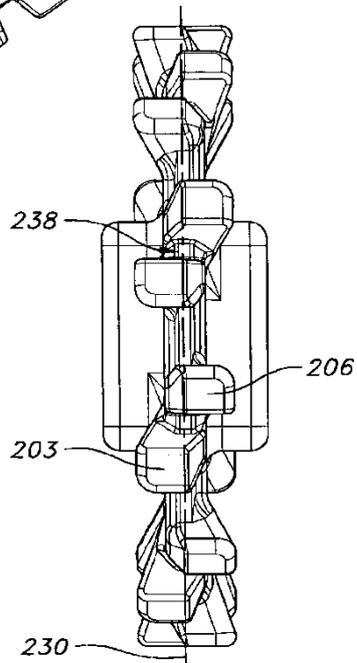
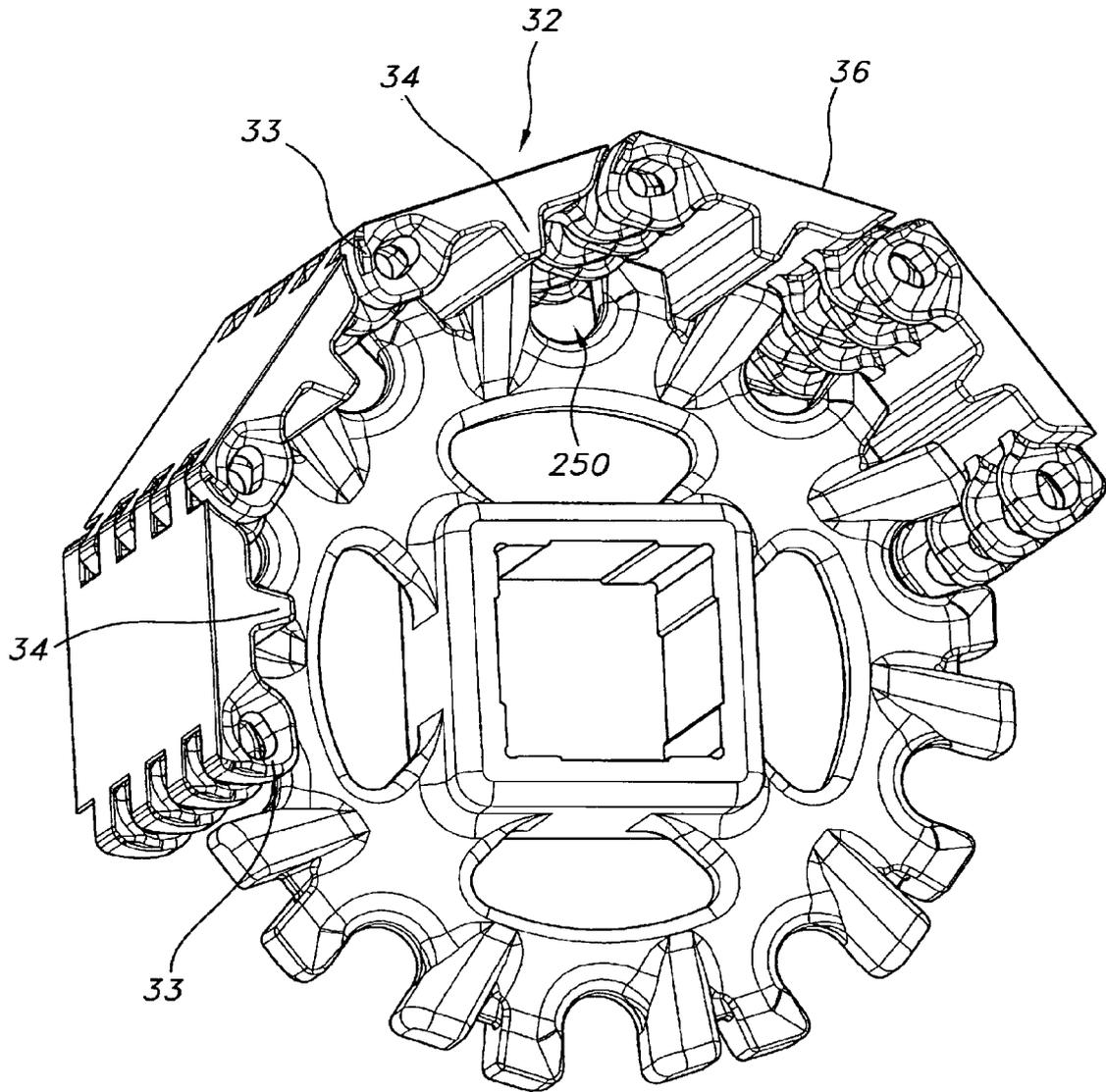


FIG. 15



**FIG. 16**

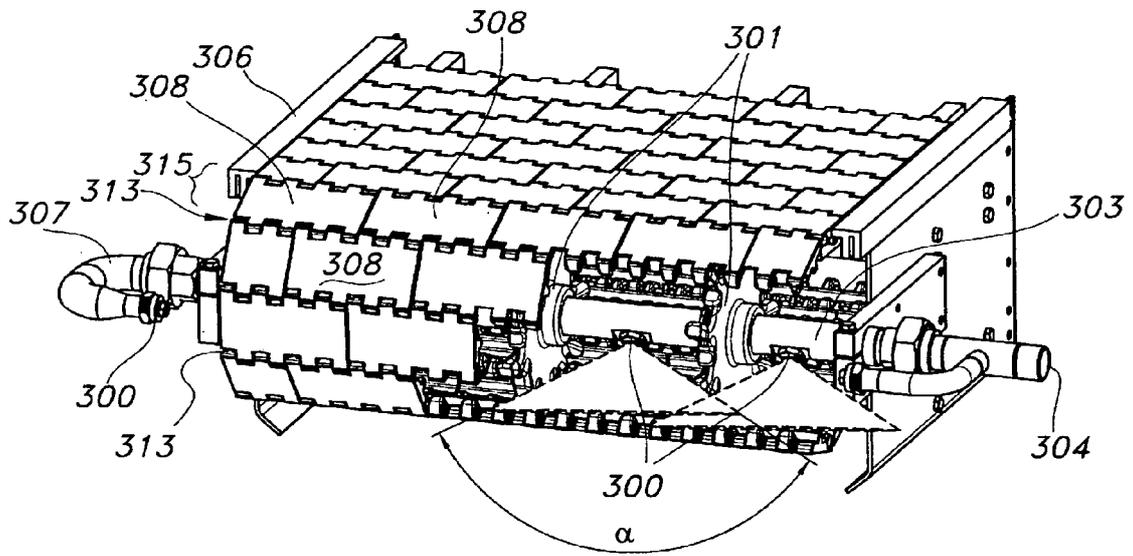


FIG. 17

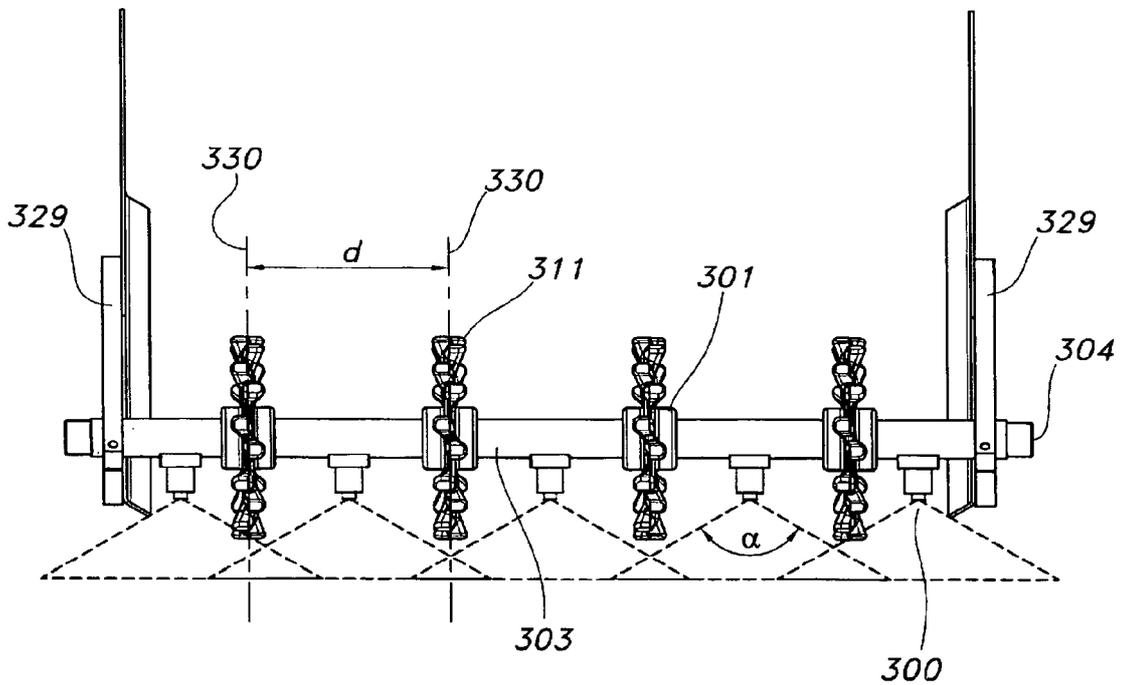


FIG. 18

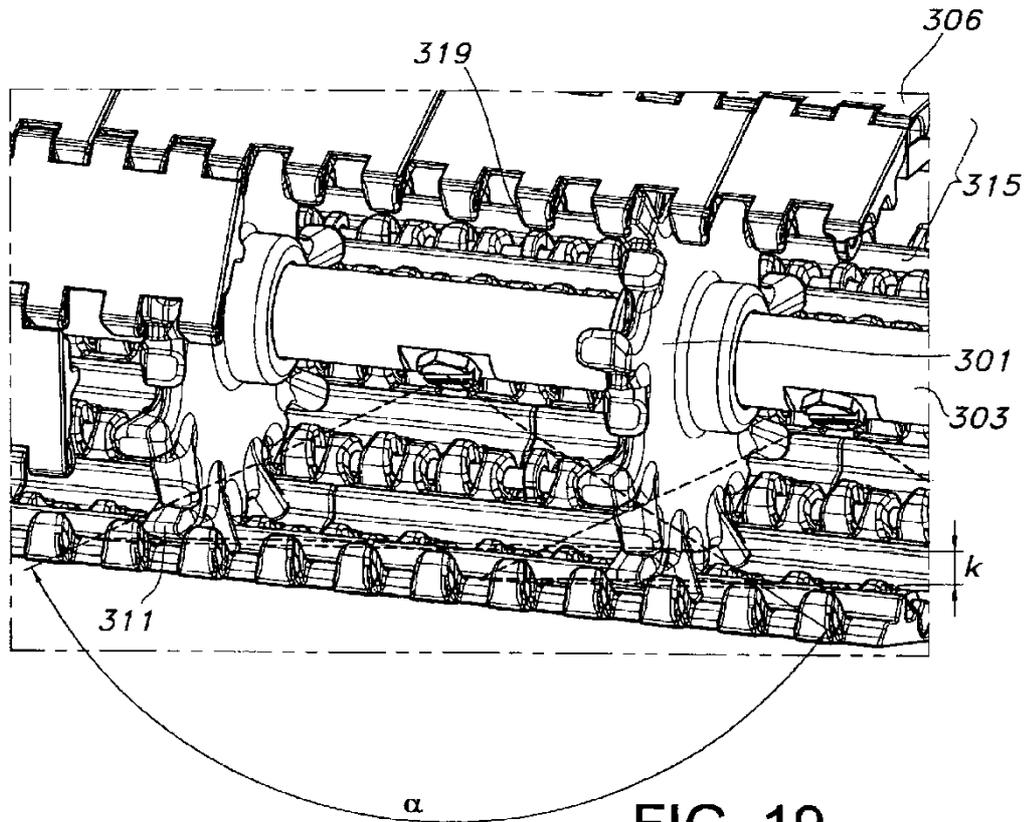


FIG. 19

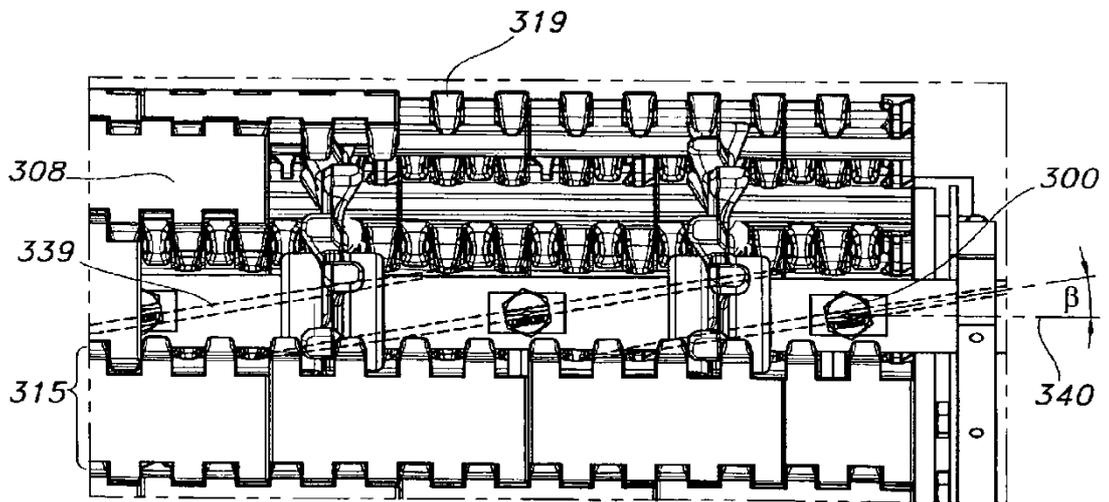


FIG. 20

