

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 663**

51 Int. Cl.:

B65G 23/06 (2006.01)

B65G 45/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2011 E 11743553 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2603443**

54 Título: **Sistema de limpieza in situ para bandas planas**

30 Prioridad:

29.10.2010 US 915258

20.09.2010 US 886460

13.08.2010 US 856578

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

06.09.2016

73 Titular/es:

HABASIT AG (100.0%)

Römerstrasse 1

4153 Reinach, CH

72 Inventor/es:

LUCCHI, MARCO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 581 663 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* para bandas planas.

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente US nº 12 / 856,578 presentada el 13 de agosto de 2010, cuya descripción se incorpora como referencia a la presente memoria, y de la solicitud de patente estadounidense nº 12/288,602, presentada el 22 de octubre de 2008, que es una continuación en parte de la solicitud de patente estadounidense nº 11 / 672,568, presentada el 8 de febrero de 2007, cuyas descripciones se incorporan a la presente memoria como referencia.

Campo de la invención

15 La presente invención se refiere a un aparato transportador de banda plana.

Antecedentes de la invención

Os piñones para accionar bandas planas están realizados, por lo general, en acero inoxidable o plástico que está mecanizado o moldeado. En las aplicaciones de procesamiento de alimentos, las transmisiones por piñón son un área particularmente crítica para la limpieza. Es importante poder eliminar periódicamente las materias residuales de los piñones y en el lado posterior de la banda, a fin de evitar el crecimiento de bacterias y el deterioro de los alimentos procesados en la banda. Para este propósito los piñones han sido diseñados con grandes aberturas para permitir que un medio de limpieza pase desde el lado y alcance las áreas críticas a limpiar. Dichos piñones se dan a conocer para su uso con bandas modulares en el documento US 2009/0050185 A1, según el preámbulo de la reivindicación 1. Sin embargo, dichos piñones no son idealmente adecuadas para su uso con bandas planas (no modulares). Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 7A-7B, la forma de los dientes, y la falta de apoyo entre pares adyacentes de dientes, permiten que una banda flexible pandee a medida que es forzada alrededor de la periferia del piñón mientras la banda está bajo tensión. Con el tiempo, este pandeo causa daños a la banda incluyendo grietas en la superficie de la banda.

Por consiguiente, existe una necesidad de un sistema de limpieza mejorado que incorpore un piñón para su uso con bandas flexibles y que evite los inconvenientes descritos más arriba.

35 Sumario de la invención

La presente invención satisface la necesidad descrita más arriba proporcionando un sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación independiente 1. Unas formas de realización preferidas se desprenderán de las reivindicaciones dependientes.

La presente invención proporciona un piñón para una banda plana. La banda plana puede tener nervaduras transversales. El piñón gira alrededor de un árbol. El piñón está provisto de una abertura central para recibir el árbol. El piñón está provisto de una pluralidad de dientes dispuesta alrededor de la periferia del cuerpo. Los dientes están separados angularmente alrededor del eje de tal manera que cada diente está separado de los dientes adyacentes por una primera abertura, para la aplicación de un medio de limpieza u otro medio como se expone con mayor detalle en este documento. Cada diente está provisto de una superficie de contacto con la banda, que presenta una forma convexa de tal manera que la periferia más externa del piñón suele ser circular. Las superficies de contacto con la banda de los dientes guían la banda alrededor de la periferia del piñón con el fin de minimizar la capacidad de la banda para pandear.

50 La primera abertura puede ser circular, trapezoidal o de cualquier otra forma. La primera abertura está configurada para exponer la cara inferior de la banda al medio de limpieza.

Los dientes pueden comprender cada uno además un segundo diente de tal manera que pares de dientes están dispuestos alrededor de la periferia del cuerpo, estando cada par separado del par adyacente por la primera abertura. Cada diente de un par de dientes puede estar separado del otro diente del par por una segunda abertura. La segunda abertura está configurada para acoplarse con una nervadura de la banda. Las segundas aberturas pueden estar configuradas para que sean mayores que las nervaduras correspondientes para permitir que el medio de limpieza pase entre el piñón y las nervaduras.

60 Un sistema de limpieza puede estar dispuesto en la proximidad de los piñones de tal manera que se rocía un medio de limpieza a través de la primera abertura en la abertura dispuesta adyacente a la cara inferior de la banda cuando la banda se acopla con el piñón. El sistema de limpieza puede incluir un distribuidor en combinación con unas toberas de pulverización que apuntan hacia el piñón y/o la banda.

65

Breve descripción de los dibujos

La invención se ilustra en los dibujos en los que caracteres de referencia similares designan las mismas partes o partes similares en todas las figuras de los cuales:

- 5 La figura 1A es una vista en perspectiva de un piñón apto para uso con una banda plana.
- La figura 1B es una vista en alzado lateral del piñón de la figura 1A.
- 10 La figura 1C es una vista en alzado extrema del piñón de la figura 1A y 1B.
- La figura 2 es una vista en alzado lateral del piñón de las figuras 1A-1C con una banda flexible acoplada con ella.
- 15 La figura 3 es una vista en perspectiva de dos piñones y una banda plana acoplada con ellas.
- La figura 4A es una vista en perspectiva de otro piñón apto para su uso con una banda plana.
- La figura 4B es una vista en alzado lateral del piñón de la figura 4A.
- 20 La figura 4C es una vista en alzado extrema del piñón de la figura 4A y 4B.
- La figura 5 es una vista en alzado lateral del piñón de las figuras 4A-4C con una banda flexible acoplada con ella.
- 25 La figura 6 es una vista en perspectiva de dos piñones con una banda flexible acoplada con ellas.
- La figura 7A es una vista en alzado lateral de un piñón de la técnica anterior.
- La figura 7B es una vista en alzado lateral del piñón de la técnica anterior con una banda flexible acoplada con ella.
- 30 La figura 8 es una vista en perspectiva de una banda que se desplaza sobre los piñones y un sistema de limpieza *in situ* de la presente invención, con una parte de la banda eliminada para claridad.
- 35 La figura 9 es una vista lateral del sistema de limpieza *in situ* de la figura 8, habiéndose eliminado un lado y una parte de la banda para claridad.
- La figura 10 es otra vista lateral del sistema de limpieza *in situ* de las figuras 8 y 9, con partes adicionales eliminadas para claridad.
- 40 La figura 11 es una vista frontal del sistema de limpieza *in situ* de las figuras 8-10, habiéndose eliminada la banda para claridad.
- La figura 12 es una vista girada de una parte de un sistema de limpieza *in situ* según una forma de realización de la presente invención.
- 45 La figura 13 es otra vista girada de la parte del sistema de limpieza *in situ* de la figura 12.

Descripción detallada de la invención

- 50 Las figuras 1A-1C ilustran un piñón 10 provisto de un cuerpo 12 que puede estar construido de acero inoxidable, plástico u otros materiales adecuados conocidos en general como compatibles con los alimentos y fáciles de limpiar. El piñón 10 incluye una abertura central 14 para acoplarse a un árbol (no mostrado). El árbol puede ser un árbol motor. La abertura central 14 puede estar conformada para hacer que el piñón 10 gire a medida que se hace girar el árbol; por ejemplo, la abertura central 14 puede presentar la forma de un cuadrado. De esta manera, el piñón 10
- 55 puede girar alrededor de un eje geométrico 15 que es coincidente con el árbol con el fin de accionar una banda 90 (véase, por ejemplo, la figura 2). El piñón 10 puede ser un piñón de marcha en vacío que se hace girar alrededor del eje 15 por el movimiento de la banda 90 alrededor del piñón 10. La abertura central 14 se puede formar con otras formas para adaptarse a diferentes geometrías de árbol como será evidente para los expertos ordinarios en la materia sobre la base de esta descripción.
- 60 El piñón 10 está provisto de una pluralidad de dientes 16, 18 dispuestos por pares 20 alrededor de la periferia del cuerpo 12. Cada diente 16, 18 está provisto de una superficie de contacto con la banda 26. La superficie de contacto con la banda 26 presenta una forma convexa de tal manera que la periferia más externa del piñón 10, tal como se define por las superficies de contacto con la banda 26 de los dientes 16, 18, es sustancialmente circular. El círculo discontinuo formado por las superficies de contacto con la banda 26 de los dientes 16, 18 está centrado en el eje 15
- 65

y guía la banda 90 alrededor de la periferia del piñón 10 con el fin de reducir al mínimo la capacidad de pando de la banda 90.

Los pares 20 de dientes están separados angularmente alrededor del eje 15 de tal manera que cada par 20 de dientes está separado de los pares adyacentes 20 de dientes por una primera abertura 22. La primera abertura 22 está configurada para alinearse con la cara inferior de la banda 90 cuando la banda 90 está acoplada con el piñón 10 como se muestra mejor en las figuras 2 y 3. De esta manera, la primera abertura 22 permite que un medio de limpieza rociado sustancialmente hacia el piñón 10 y la banda 90 llegue a la cara inferior de la banda 90. La primera abertura 22 puede estar configurada para permitir el acceso del medio de limpieza a la banda 90 a la vez que se mantiene una cantidad necesaria de superficie de contacto con la banda 26 de los dientes 16, 18 para evitar el pando de la banda 90. El medio de limpieza puede comprender un líquido, un gas, una mezcla de líquido y gas, un polvo, una espuma o cualquier otra forma adecuada para la limpieza (denominados colectivamente como "medio", "fluido" o "fluido de limpieza"). El medio también puede servir para otros fines en lugar de o además de la limpieza como el saneamiento o el secado.

En el ejemplo no limitativo ilustrado en las figuras 1B y 2, la primera abertura 22 presenta una forma circular, donde una cuerda del círculo se cruza con la periferia del piñón 10 formando así bordes 28, 30. Como tal, la formación circular ancha de primera abertura 22 permite la circulación de una suficiente cantidad del medio de limpieza, mientras que el huelgo periférico más pequeño creado por bordes 28, 30 permite que las superficies de contacto con la banda apropiadas 26 permanezcan en los dientes 16, 18. El tamaño apropiado del huelgo creado por los bordes 28, 30 dependerá de la aplicación específica. Por ejemplo, la rigidez de la banda y/ o el número y el espaciado de las nervaduras en la banda requerirá más o menos apoyo por las superficies de contacto con la banda de los dientes del piñón. Los bordes 28, 30 o cualesquiera bordes formados por los elementos de los piñones descritos pueden estar biselados, redondeados o similares. El huelgo formado por los bordes 28, 30 se puede considerar una parte de interfaz de banda 38 de la primera abertura 22. Dicha parte de interfaz de banda 38 puede ser más estrecha que un diámetro (o dimensión) el mayor posible de la primera abertura.

Otra forma de realización de un piñón 50 se ilustra en las figuras 4A-6, en las que la primera abertura 62 es trapezoidal. Otras formas y tamaños adecuados para la primera abertura serán evidentes a los expertos en la materia sobre la base de esta descripción. La primera abertura puede comprender también múltiples aberturas. Como tal, una banda puede estar expuesta al medio de limpieza en más de una posición entre las nervaduras de la banda.

Las superficies de contacto con la banda 26 del piñón 10 pueden constituir aproximadamente el 50 por ciento de la circunferencia del piñón 10 (constituyendo las primeras aberturas 22 y las segundas aberturas 24 el otro 50 por ciento de la circunferencia). Las superficies de contacto con la banda 26 pueden constituir más o menos del 50 por ciento de la circunferencia del piñón 10 en función de la aplicación (por ejemplo, la rigidez de la banda, el número y el espaciado de las nervaduras, etc.).

Cada diente 16, 18 de un par 20 de dientes puede estar separado del otro diente 18, 16 del par 20 por una segunda abertura 24. La segunda abertura 24 está configurada para acoplarse con una nervadura 92 de la banda 90. La segunda abertura 24 puede presentar, por ejemplo, pero sin quedar limitada a ello, una sección decreciente para acoplarse con una nervadura ahusada 92. La segunda abertura 24 puede estar configurada para ser mayor que la nervadura correspondiente 92. Por ejemplo, una profundidad d de la segunda abertura 24 puede ser mayor en longitud que una altura h de la nervadura correspondiente 92. De esta manera, el medio de limpieza puede pasar entre el piñón 10 y la nervadura 92, mientras la banda 90 está acoplada con el piñón 10 con el fin de barrer los contaminantes de la zona de las nervaduras 92 de la banda 90.

El cuerpo 12 del piñón 10 puede tener una anchura longitudinal que varía. Por ejemplo, como se muestra mejor en la figura 1A, una parte interior 32 del cuerpo 12 puede tener una anchura W_i que es menor que una anchura W_o de una parte exterior 34 del cuerpo 12. De esta manera, el volumen de material necesario para el cuerpo 12 y la masa del cuerpo 12 pueden ser minimizados (debido a la anchura W_i relativamente estrecha de la parte interior 32), mientras que todavía proporcionan una gran superficie de contacto con la banda 26 (debido a la anchura W_o relativamente grande de la parte exterior 34). El cuerpo 12 puede tener además una parte de transición 36, donde la anchura aumenta gradualmente de W_i a W_o .

La anchura reducida W_i de la parte interior 32 también tiene la ventaja de mejorar el acceso del medio de limpieza a la cara inferior de la banda 90, especialmente a una parte de la banda 90 que está situada entre dos piñones (véase, por ejemplo, la figura 8, que muestra donde una pulverización en forma de V del medio de limpieza puede ser menos obstaculizada por una anchura W_i reducida).

Pasando a la figura 2, el piñón 10 se muestra acoplado con la banda 90. Las superficies de contacto con la banda 26 de los dientes 16, 18 se acoplan con la banda y facilitan su paso alrededor de la periferia del piñón 10 y las segundas aberturas 24 se acoplan con las nervaduras transversales 92 de la banda 90. Además, las primeras aberturas 22 proporcionan aberturas grandes y un acceso mejorado a la cara inferior de la banda 90 para la limpieza cuando la banda 90 pasa sobre el piñón 10, a la vez que todavía se mantiene una superficie de contacto con la

banda 26 suficiente minimizar el riesgo de pandeo de la banda 90. La relación de las primeras aberturas 22 y la parte interior 30, la parte de transición 34, y la parte exterior 32 del piñón puede permitir un acceso mejorado del medio de limpieza a la banda 90. De manera similar, la anchura variable del cuerpo 12 en las segundas aberturas 24 puede permitir mejorar el acceso del medio de limpieza a las nervaduras 92.

Los piñones descritos más arriba están diseñados de tal manera que la cara inferior de la banda es sustancialmente accesible independientemente de la posición del piñón. Este diseño de piñón en combinación con las técnicas de pulverización descritas con detalle a continuación provee a una limpieza óptima de las bandas planas. Como se muestra en las figuras 8-13, unas toberas de pulverización 300 están situadas en un árbol de piñón 303. El árbol 303 comprende un árbol hueco estacionario o tubo de pared gruesa. Los piñones 301 giran sobre el árbol 303 que puede estar construido de acero o de otro material o puede estar recubierto con un revestimiento de cerámica 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 en forma de pulverización 302 a través de las toberas 300. Como se muestra mejor en las figuras 11-13, las toberas 300 están dispuestas principalmente en el árbol 303 entre los piñones. También puede haber una tobera 300 situada en el extremo de una sección curvada 307 que se extiende desde el extremo del árbol 303. La colocación de las toberas 300 en el árbol 303 provee a un ángulo de pulverización α óptimo como se describe con mayor detalle a continuación. Las pulverizaciones 302 están diseñadas para ser sustancialmente planas (se muestra mejor en la figura 13) para minimizar el consumo del medio y para mejorar la capacidad de pulverización para entrar en las aberturas k (figura 9) entre los dientes 311 del piñón y en la parte inferior 308 de la banda 306.

Como se describe con mayor detalle a continuación, el mejor rendimiento de limpieza con un mínimo consumo del medio de limpieza se logra con una combinación de ángulo de pulverización y presión, con relación al diámetro del piñón (es decir, la distancia de la tobera de pulverización de la superficie de la banda). La temperatura del medio de limpieza también tiene que adaptarse al proceso específico. También, el suministro del medio de limpieza puede controlarse por un programa a medida para limitar el tiempo de pulverización para el consumo más bajo posible del medio de limpieza. El programa puede adaptarse a los requisitos específicos del proceso de producción del cliente.

Como se muestra en la figura 8, el sistema de limpieza *in situ* de la presente invención se puede instalar en el árbol 303 loco o no accionado de una banda transportadora plana 306. La banda 306 se desplaza sobre una pluralidad de piñones 301. Los piñones 301 están montados de manera giratoria sobre el árbol hueco estacionario o tubo de pared gruesa 303. El árbol 303 está equipado con una serie de toberas de pulverización 300 situadas entre los piñones 301. La pulverización se dirige a la cara inferior 308 de la banda 306 a medida que pasa sobre los piñones 301. La pulverización se dirige de forma aproximadamente radial. Como se describió anteriormente, el diseño del piñón 301 se hace de tal manera que la cara inferior 308 de la banda 306 queda en gran parte no cubierta y por lo tanto el medio de limpieza puede incidir en la cara inferior.

Pasando a la figura 12, el sistema de limpieza *in situ* se muestra con la banda 306 y otros componentes retirados para claridad. La distancia d entre las líneas centrales 330 de los piñones adyacentes 301 determina la distancia que la pulverización debe recorrer y está determinada por el ángulo de pulverización α . Con un ángulo de pulverización mayor, los piñones 301 podrían colocarse más separados. Como se muestra, un par de soportes 329 sostienen el árbol estacionario 303 en posición. Los patrones de pulverización se solapan en cada lado.

Pasando a la figura 11, el solapamiento de las pulverizaciones es suficiente para permitir que el medio de limpieza incida en la cara inferior de la banda a través de las aberturas k entre los dientes de los piñones.

En la figura 13, las toberas de pulverización 300 tienen un patrón de pulverización 302 que es sustancialmente plano y por lo tanto puede entrar mejor en las aberturas k entre los dientes de los piñones y, para entrar en los huecos de acoplamiento con las nervaduras. Las toberas 300 están alineadas con un ángulo β a la línea central 340 del árbol 303. Este ángulo puede ser de entre cinco y quince grados, y preferentemente es de diez grados. Este ángulo evita perturbaciones entre los patrones de pulverización de toberas adyacentes 300 y asegura la penetración del medio de pulverización a través de las aberturas y huecos desde ambos lados del piñón. Como resultado del solapamiento, se puede cubrir completamente la superficie de la banda.

La siguiente tabla ilustra la configuración de pulverización para un piñón con un diámetro de paso de 165 mm.

Diámetro de paso del piñón	165 mm (6,5 pulg.)
Tipo de tobera	Lechler 612.487. 16
Angulo de pulverización	120 grados
Alineación de pulverización	10 grados
Incremento de piñón/ tobera	150 mm (6 pulg.)
Número de toberas por ancho de la banda	6 / m (2 / pie.)
Presión del fluido (bar)	2-10 bar (8 bar preferentemente)
Consumo de fluido a 8 bar / tobera	3,19 litros / min.

5 El diámetro de paso del piñón no debe ser menor de 130 mm (5 pulg.) y no mayor de 200 mm (8 pulg.). Para otros tamaños de piñón, pueden ajustarse los ángulos de pulverización y / o las distancias de pulverización/piñón. La tobera identificada más arriba es de una marca bien conocida que está disponible comercialmente de varias fuentes. Otras toberas también serían adecuadas como será evidente para los expertos en la materia sobre la base de esta descripción.

10 Un sistema de limpieza *in situ* de la presente invención puede comprender además un distribuidor 380 de limpieza de la superficie superior que incluye toberas de pulverización 382 configuradas para pulverizar el medio de limpieza en la superficie superior 384 de la banda 306 (véanse, por ejemplo, las figuras 8, 10, y 11).

15 Aunque la invención se ha descrito en relación con ciertas formas de realización, no es la intención limitar el alcance de la invención a las formas particulares expuestas, sino que, por el contrario, se pretende cubrir tales alternativas, modificaciones y equivalentes que puedan incluirse dentro del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de limpieza *in situ* con una banda flexible (90; 306), comprendiendo el sistema de limpieza *in situ*:
 - 5 un árbol hueco no giratorio (303), que presenta un primer extremo abierto, adaptado para una comunicación fluídica con una fuente de un fluido bajo presión;
 - 10 por lo menos un piñón (10; 301) montado de manera giratoria en el árbol hueco (303), girando dicho por lo menos un piñón (10; 301) en una relación de accionamiento alrededor del árbol (303) a medida que la banda plana (90; 306) pasa sobre dicho por lo menos un piñón (10; 301) y alrededor del mismo;
 - una pluralidad de elementos de tobera (300) montados sobre el árbol hueco (303) en una relación de separación lateral entre sí, estando cada elemento de tobera (300) en comunicación fluídica con el fluido bajo presión;
 - 15 en el que dicho por lo menos un piñón (10; 301) comprende un cuerpo (12), presentando el cuerpo (12) una pluralidad de dientes (16, 18; 311) dispuestos a pares (20), estando los pares (20) angularmente separados alrededor de un eje de rotación (15) del piñón (10; 301), en el que cada par (20) de dientes está separado de los pares adyacentes (20) de dientes por una primera abertura (22; 62), y en el que cada diente (16, 18; 311) en cada par (20) de dientes está separado del otro diente (16, 18; 311) en el par (20) por una segunda abertura (24), caracterizado por que la banda es no modular y plana, y por que una superficie de contacto con la banda (26) de cada diente (16, 18; 311) es convexa de manera que la periferia más exterior del cuerpo (12), tal como está definida por las superficies de contacto con la banda (26) de los dientes (16, 18; 311), sea generalmente circular, en el que las superficies de contacto con la banda (26) constituyen aproximadamente el 50 por ciento o más del 50 por ciento de la circunferencia del piñón.
 - 25 2. Sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de tobera (300) proporciona un patrón de pulverización plano alineado a lo largo de una línea que forma un ángulo con respecto a un eje longitudinal del árbol (303) de hasta quince grados.
 - 30 3. Sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación 1 o 2, en el que la pluralidad de elementos de tobera (300) está alineada a lo largo de una línea que forma un ángulo con respecto a un eje longitudinal del árbol (303) de aproximadamente diez grados.
 - 35 4. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho por lo menos un piñón comprende una pluralidad de piñones dispuestos a lo largo del árbol.
 5. Sistema de limpieza *in situ* según la reivindicación 4, en el que por lo menos un elemento de tobera (300) está dispuesto entre cada par (20) de piñones adyacentes (10; 301).
 - 40 6. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que por lo menos uno de los elementos de tobera (300) está alineado de tal modo que la pulverización del elemento de tobera (300) pase a través de la primera abertura (22; 62) formada entre los pares adyacentes (20) de los dientes del piñón (10; 301).
 - 45 7. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la pulverización a partir de un primer elemento de tobera (300) se solapa con la pulverización de un elemento de tobera sucesivo (300) a través de la primera abertura (22; 62).
 - 50 8. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los elementos de tobera (300) producen un patrón de pulverización que presenta un ángulo de pulverización de noventa a ciento veinte grados.
 9. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la presión del fluido está comprendida entre 2 y 10 bar.
 - 55 10. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el diámetro de paso del piñón está comprendido entre 130 y 200 mm.
 11. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que además comprende:
 - 60 un distribuidor (380) en comunicación fluídica con la fuente de fluido; y
 - por lo menos un elemento de tobera de distribuidor (382) montado en el distribuidor (380), estando dicho por lo menos un elemento de tobera de distribuidor (382) en comunicación fluídica con el fluido bajo presión;
 - 65 en el que el distribuidor (380) está configurado próximo a una superficie superior de la banda plana (90; 306).

12. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que una parte de interfaz de banda (38) de la primera abertura (22; 62) es más estrecha que el máximo diámetro o dimensión de la primera abertura (22; 62) en una vista en alzado lateral.
- 5 13. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la primera abertura (22) tiene forma circular.
14. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la primera abertura (62) es trapezoidal.
- 10 15. Sistema de limpieza *in situ* según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que una anchura de una parte interior (32) del cuerpo (12) es menor que una anchura de una parte exterior (34) del cuerpo (12).

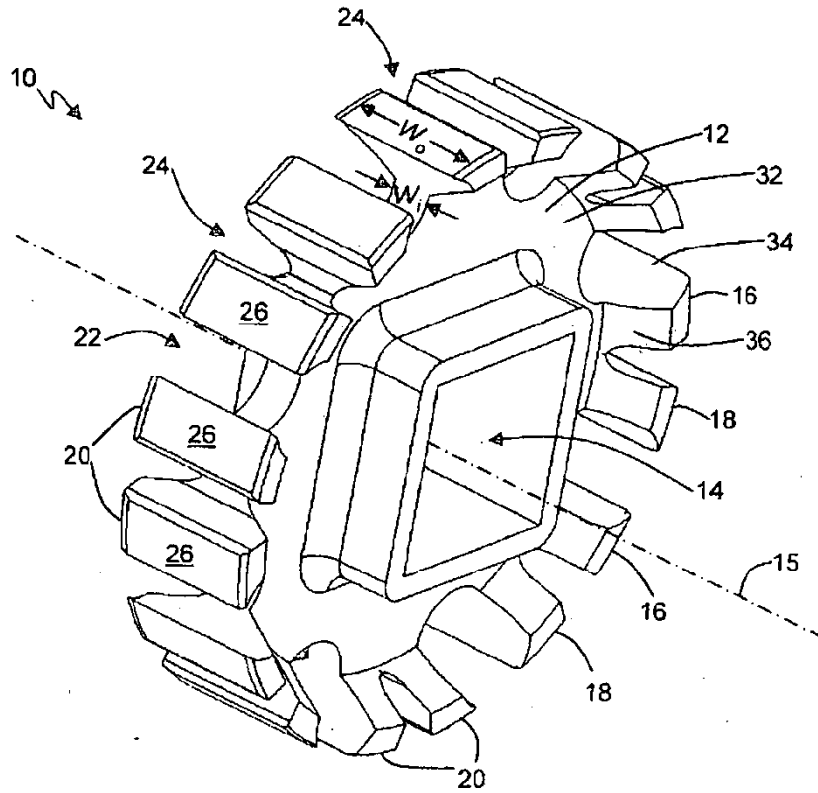


Fig. 1A

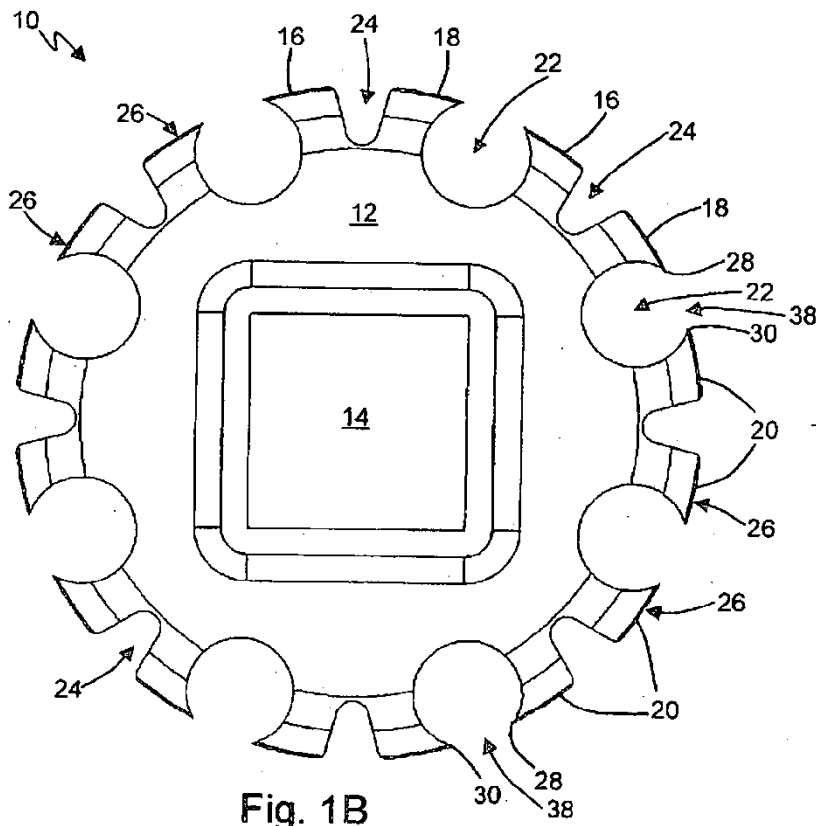


Fig. 1B

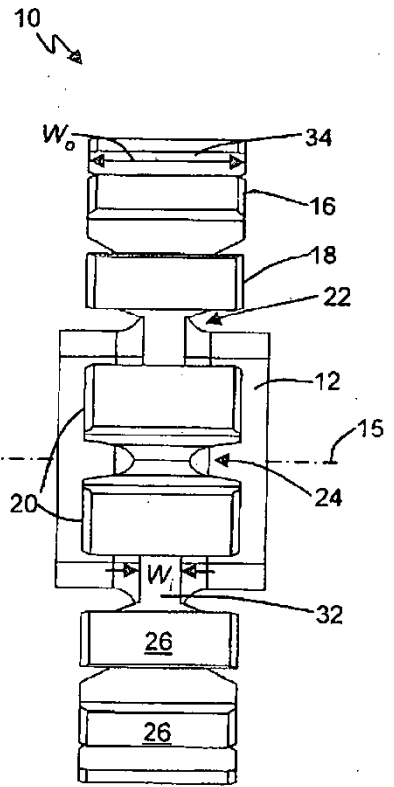


Fig. 1C

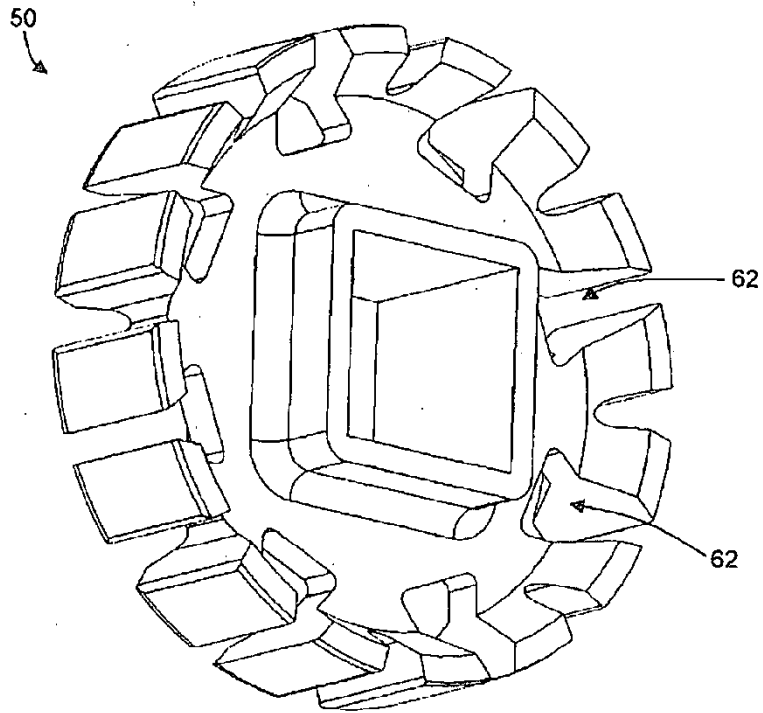


Fig. 4A

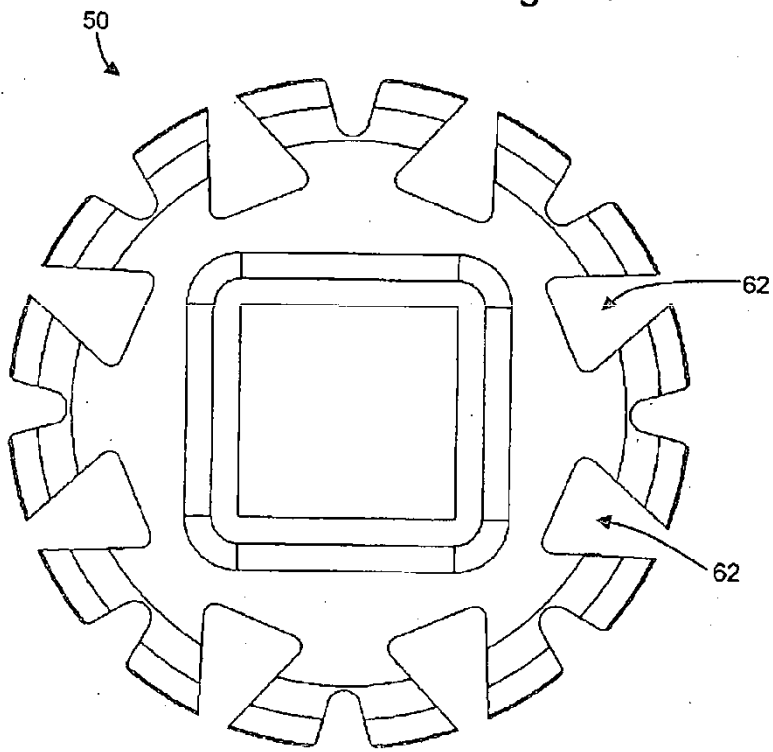


Fig. 4B

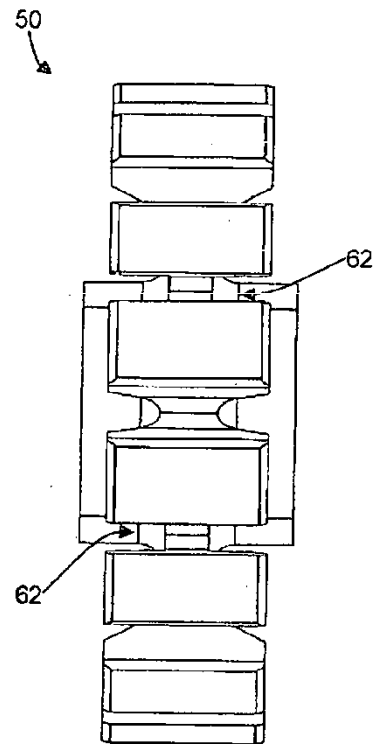


Fig. 4C

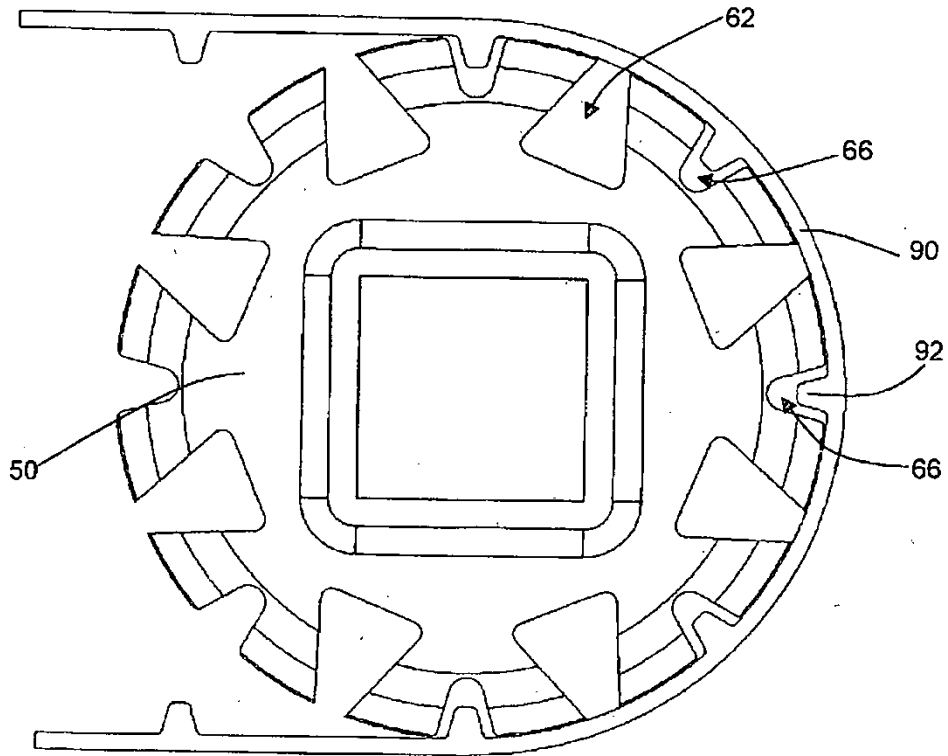


Fig. 5

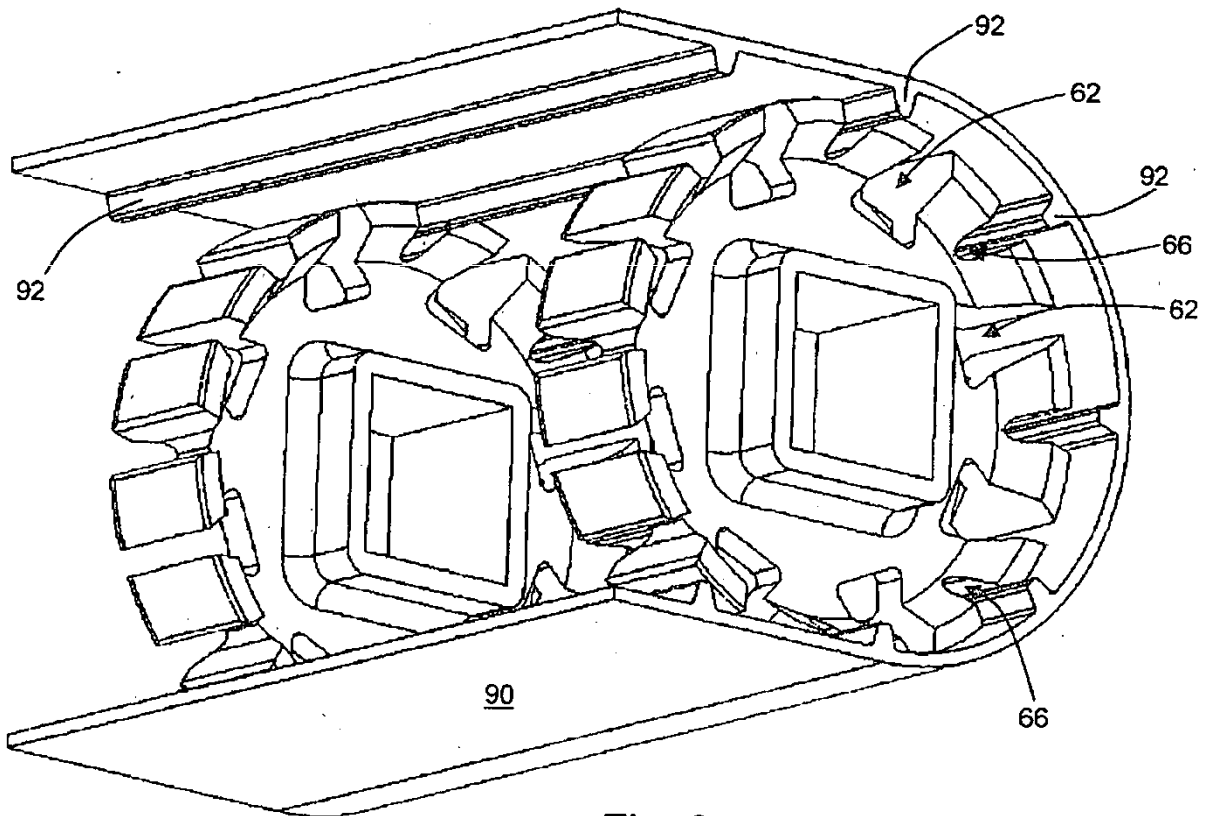


Fig. 6

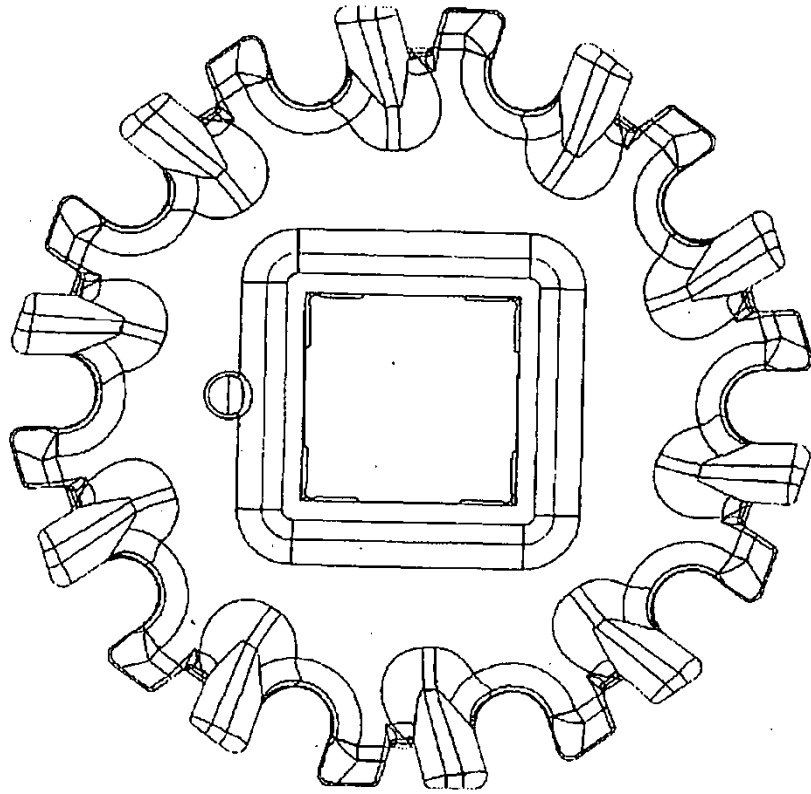


Fig. 7A

Técnica Anterior

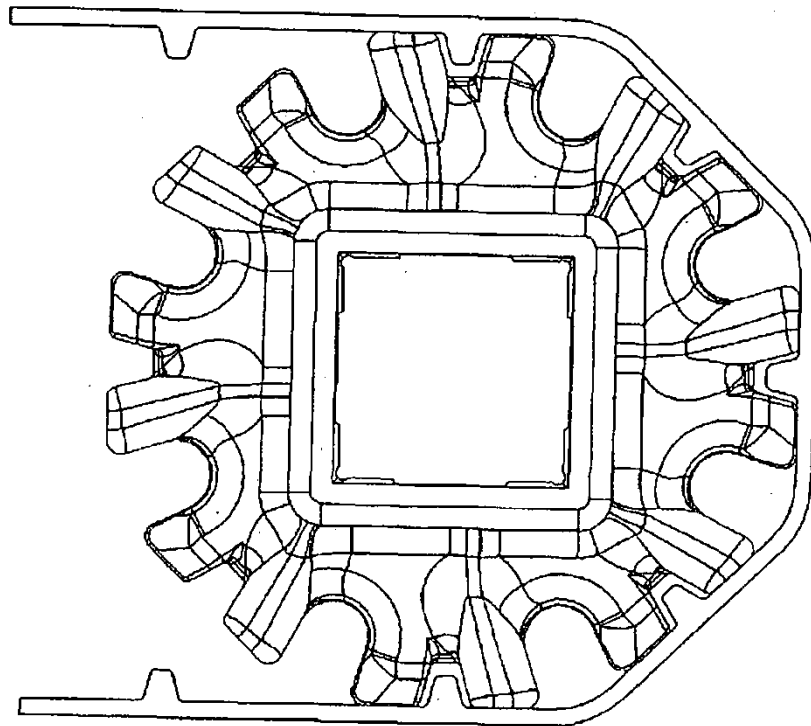


Fig. 7B

Técnica Anterior

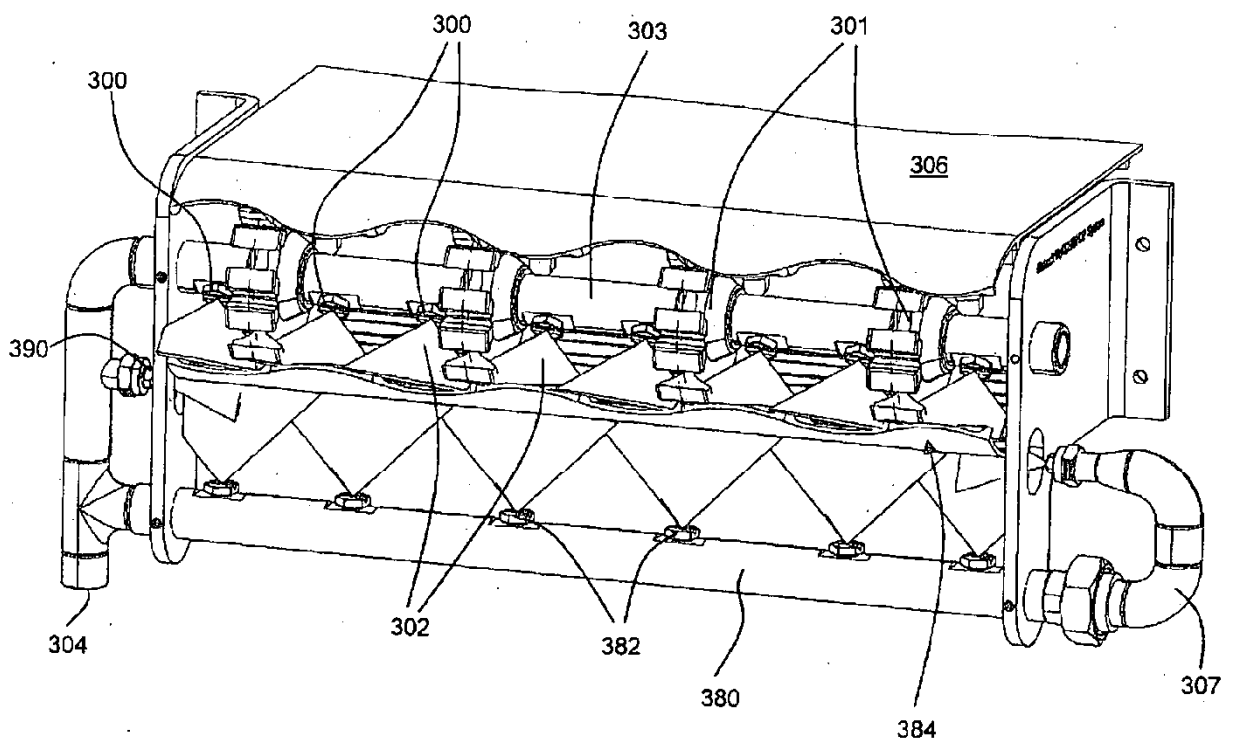


Fig. 8

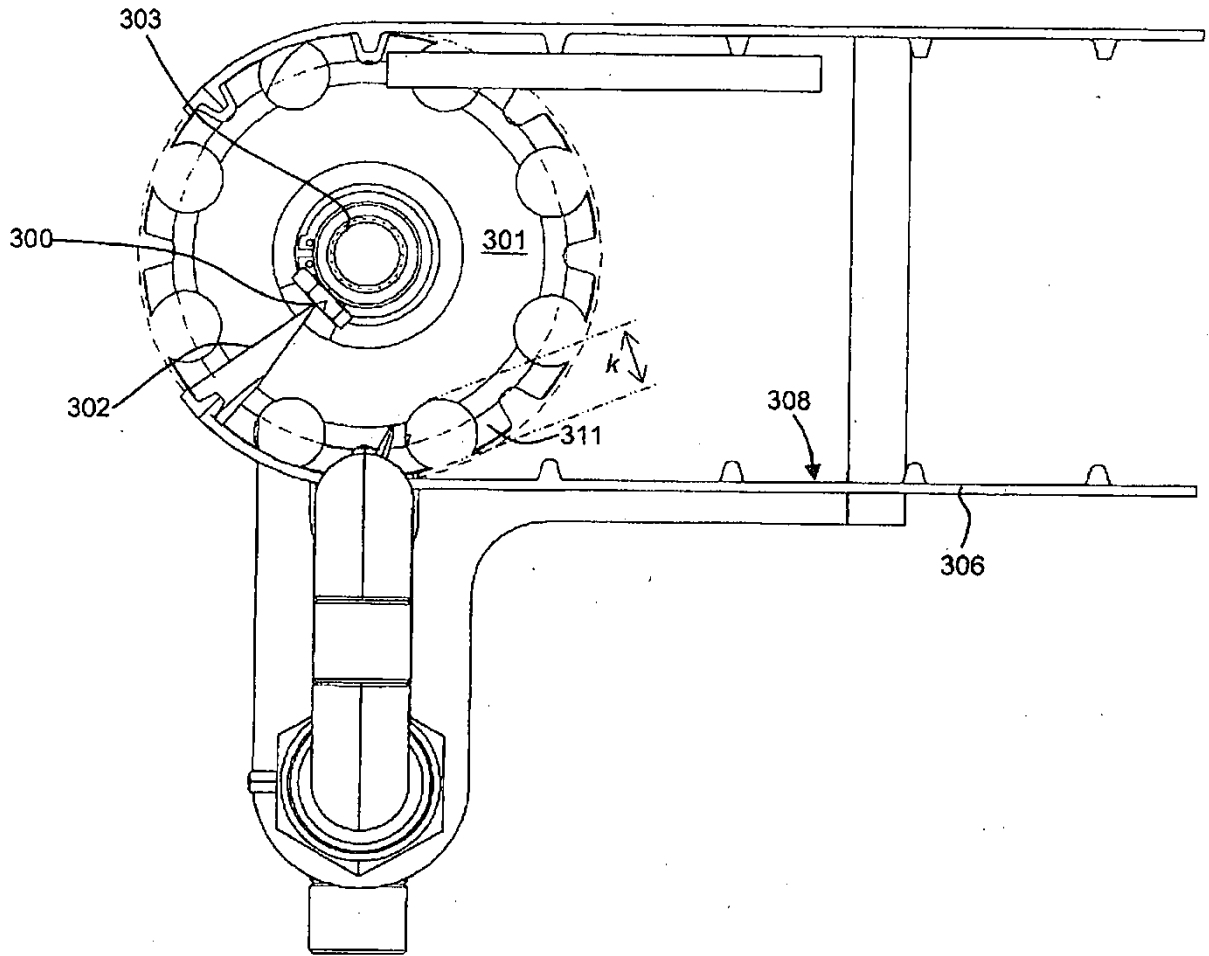


Fig. 9

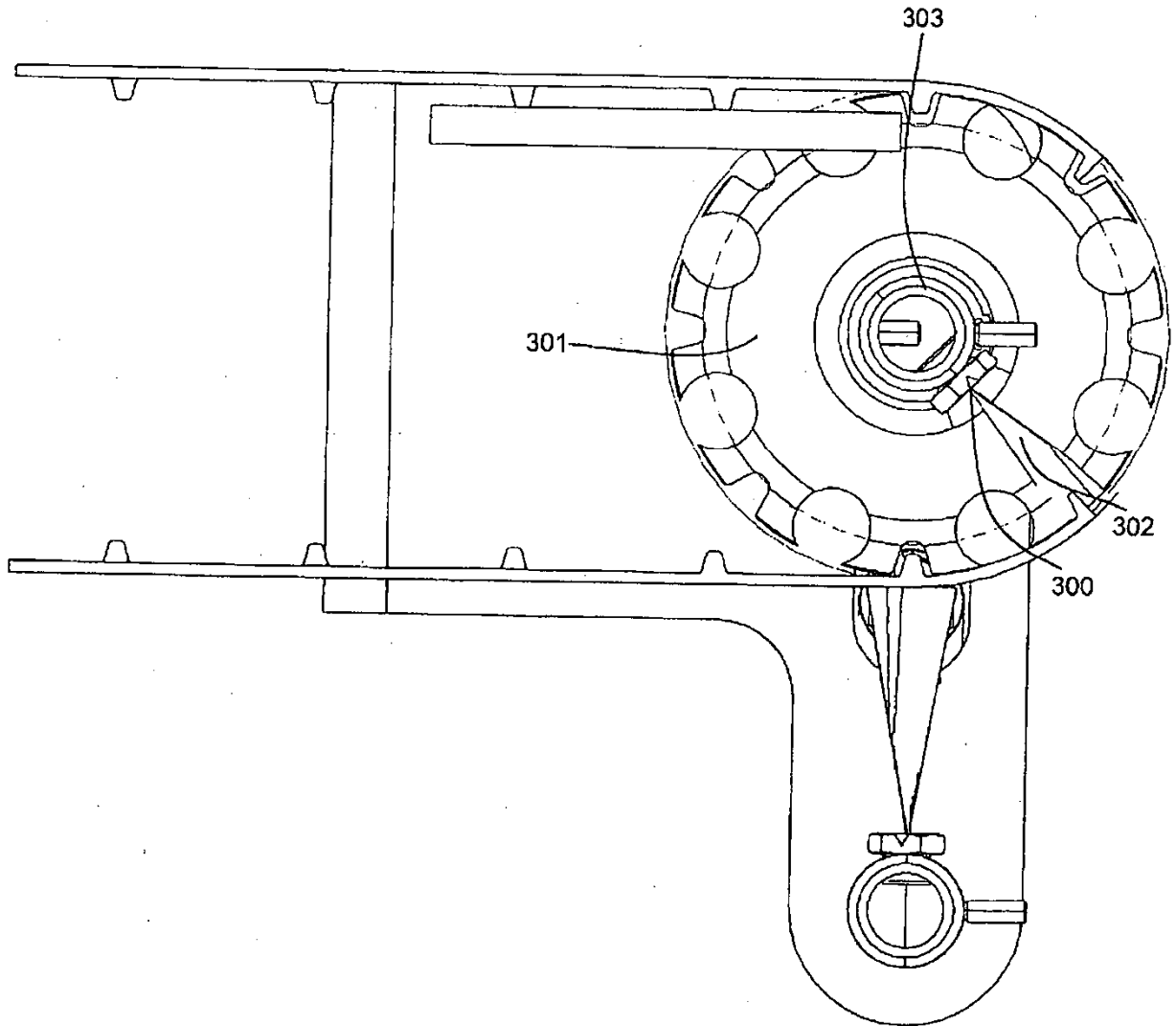


Fig. 10

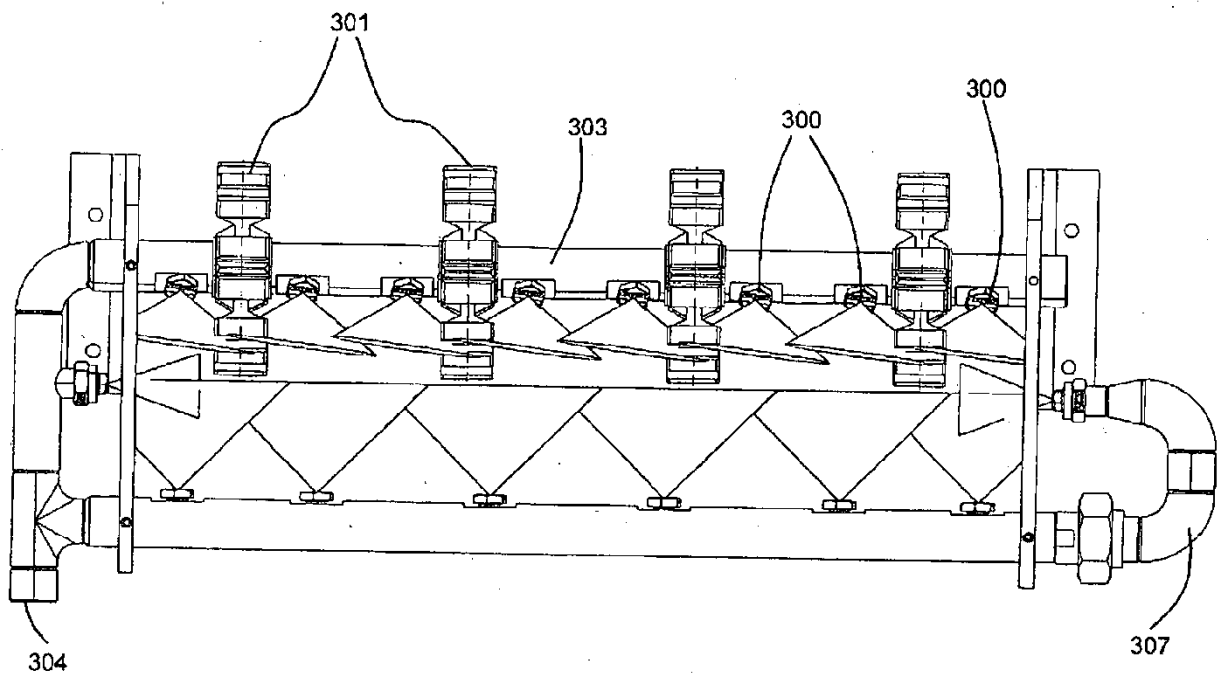


Fig. 11

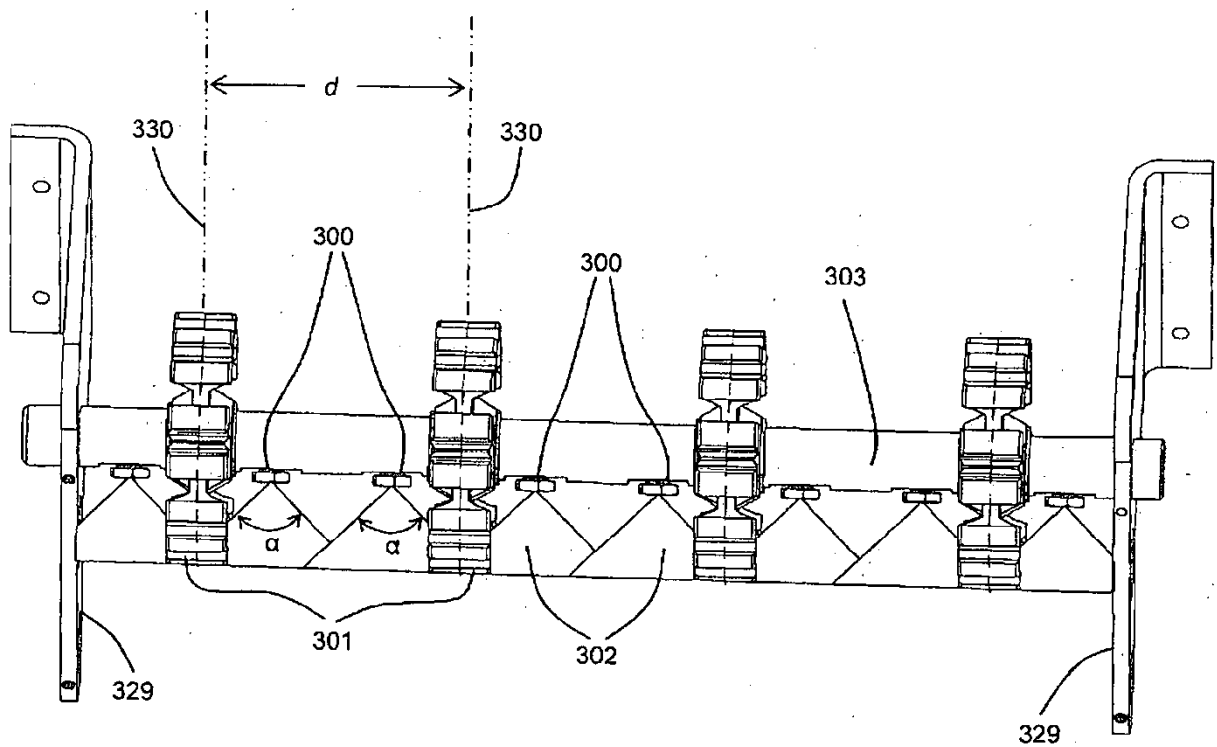


Fig. 12

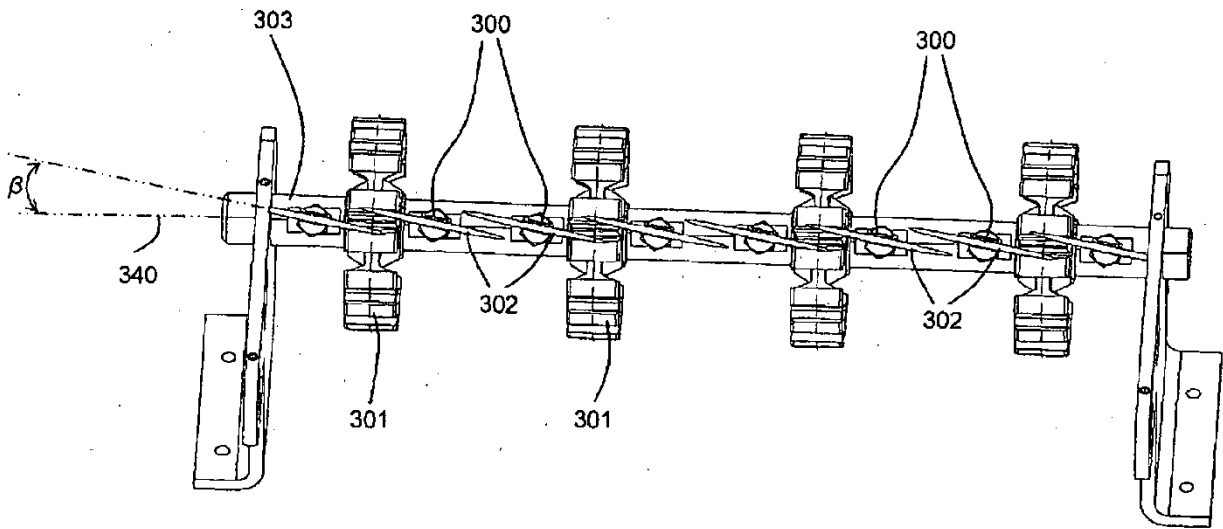


Fig. 13