



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 949**

51 Int. Cl.:
B65G 15/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03707655 .1**

86 Fecha de presentación : **03.02.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1483183**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2004**

54 Título: **Cinta transportadora.**

30 Prioridad: **05.03.2002 US 319133 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **ThermoDrive L.L.C.**
2532 Waldorf Court, N.W.
Grand Rapids, Michigan 49544, US

72 Inventor/es: **Mol, Edward, T.**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 272 949 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

Cinta transportadora.

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a cinta sin fin para transportadores, y más en concreto a cintas termoplásticas sin fin, impulsadas por ruedas dentadas.

Descripción del arte previo

Las cintas transportadoras de baja tensión, de transmisión directa, se utilizan típicamente en situaciones en las que la higiene y la limpieza son de importancia crítica. Por ejemplo, en plantas de procesamiento de comida como las que procesan productos cárnicos para consumo humano, se utiliza cintas transportadoras de baja tensión, de transmisión directa, para transportar los artículos. El saneamiento es de importancia crítica y, por lo tanto, las cintas transportadoras sin fin utilizadas en tales transportadoras, están fabricadas convencionalmente de materiales que pueden limpiarse de forma higiénica, como son termoplásticos o acero inoxidable.

Las cintas conocidas están formadas típicamente de eslabones interconectados, que tienen dientes que están adaptados para acoplar con ruedas dentadas de transmisión. Uno de los problemas con tales cintas, es que pueden quedar alojadas partículas de comida, en las juntas de los eslabones interconectados. Por consiguiente, limpiar las cintas puede resultar difícil, y puede necesitar retirar la cinta desde el sistema del transportador, para operaciones especiales de limpieza.

Una solución a este problema es el uso de cintas termoplásticas flexibles, sin eslabones interconectados, como la revelada en la patente de EE.UU. número 5 697 491. Semejantes cintas, que tienen una superficie continua lisa (en ocasiones denominadas "cintas homogéneas"), son activadas mediante guías en V, en las que una ranura radial en una polea conducida, acopla con una nervadura longitudinal en el lado inferior de la cinta. Uno de los problemas con tales cintas, es que la grasa y el aceite procedentes de los artículos alimenticios, puede migrar a la ranura o a la nervadura, lo que provoca una pérdida de fricción entre la polea y la cinta. Por consiguiente, la fuerza de accionamiento se torna inestable y poco fiable. Además tales cintas están bajo tensión, para asegurar que la polea imparte la suficiente fuerza de transmisión. Esta tensión incrementa otros aspectos produciendo patinaje, debido a sus aceites y contaminantes. Una cinta termoplástica bajo tensión se estirará, lo que puede necesitar al ajuste de la tensión de vez en cuando. Además, hay costes adicionales asociados a asegurar que la estructura del transportador será lo suficientemente fuerte como para manejar las tensiones normales de la cinta pretensada, más las tensiones provocadas al cargar la cinta.

Se conoce proporcionar una rueda dentada de transmisión, o tambor, con ranuras transversales que son de forma complementaria a dientes en una cinta flexible del transportador, como se muestra por ejemplo en la patente de EE.UU. número 4 170 281. Sin embargo, la cinta está formada a partir de eslabones interconectados, y la cinta sigue estando bajo tensión. Permanecen los problemas asociados con la interconexión de eslabones y el pretensado.

Otra solución se revela en la patente de EE.UU. número 5 911 307, donde se añade una correa de re-

gulación a una correa homogénea, para acoplar una rueda de entrada de transmisión. Como resultado se minimiza la dependencia respecto de la fricción, para el movimiento, y la cinta no necesita estar bajo tensión. Sin embargo, algunos problemas permanecen. Montar la correa de regulación en una cinta homogénea es costoso, y el proceso de ligadura o adhesión, es crítico. El fallo de la ligadura incrementa el riesgo de contaminación, y el fallo total de la cinta.

El documento DE 42 26 999 A1 revela un transportador con una rueda de entrada y una cinta, en el que la cinta sometida a carga tiene un paso menor que el de la rueda dentada, para minimizar el desgaste de los dientes de la cinta.

Sumario de la invención

La invención soluciona problemas mediante proporcionar una cinta transportadora termoplástica acorde con la reivindicación 1. Los dientes están adaptados para acoplar con una rueda dentada que tiene haces separados entre sí, a un paso dado de la rueda dentada. El paso de la cinta es menor que el paso de la rueda dentada, de forma que la rueda dentada puede accionar la cinta sin fin cuando solo un diente acopla con un haz, y continuar impulsando la cinta sin fin cuando se extiende, sometida a carga, por medio de múltiples dientes acoplando múltiples haces. Preferentemente, la cinta sin fin es extensible dentro de un rango de 0-3% de su longitud total, y la anchura máxima del diente es menor que la anchura máxima del haz.

Típicamente, cada haz es el 11-15 por ciento más ancho que un correspondiente diente. Además, los dientes pueden estar formados de uretano, mientras que el resto de la cinta puede estar formado de copoliéster. Preferentemente, la superficie externa carecerá sustancialmente de discontinuidades.

En un aspecto más de la invención, un método para fabricar una cinta con dientes formados integralmente incluye las etapas de extrudir una banda plana de material termoplástico; proporcionar un perfil de tambor con una pluralidad de ranuras en su superficie exterior; comprimir la banda plana contra el tambor del perfil, mientras que la banda plana sigue siendo blanda y maleable, de forma que el material termoplástico fluye hacia las ranuras; retirar la banda plana con dientes formados, desde el tambor de perfil; y enfriar una banda plana con los dientes formados.

Otro método para formar una cinta con dientes integrales, comprende las etapas de proporcionar una banda plana de material termoplástico; moldear dientes sobre una superficie de la banda plana; y vulcanizar la banda plana con los dientes. En este caso, la etapa de moldeo puede comprender moldeo por inyección o moldeo por fricción.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

la figura 1 es una vista lateral, en perspectiva, de una cinta acorde con la invención, instalada entre dos ruedas dentadas;

la figura 2 es una vista aumentada, en alzado, de una parte de la figura 1;

la figura 3 es una vista similar a la figura 2, con la cinta sometida a carga;

la figura 4 es una vista en alzado, de una parte de la cinta, parcialmente en sección transversal, mostrada en las figuras 1-3;

la figura 5 es una vista lateral en perspectiva, de una cinta acorde con la invención, instalada entre dos

ruedas dentadas, de una configuración diferente respecto de la figura 1;

la figura 6 es una vista expandida, de una parte de la figura 5; y

la figura 7 es una vista diagramática, que ilustra un método para fabricar una cinta acorde con la invención.

Descripción de la realización preferida

Una cinta sin fin 100 acorde con la invención, se ve en la figura 1, en una típica instalación entre dos ruedas dentadas 102 y 103. Las ruedas dentadas 102, 103 son convencionales, y pueden ser cualquiera de entre una serie de diferentes formas y tamaños. Una rueda dentada 102 es una rueda dentada de transmisión, siendo la otra 103 una rueda dentada loca o esclava. En esta configuración, la extensión superior 105 de la cinta viajará en el sentido de la flecha 107. Cada rueda dentada 102 o 103 tiene una serie de ranuras transversales o haces 104, separados alrededor de su circunferencia. La rueda dentada de transmisión puede tener típicamente diez haces. La cinta 100 tiene una pluralidad de dientes 106, en separación mutua equidistante, en la superficie interior 108 de la cinta. Los dientes 106 acoplan con los haces 104 de cada rueda dentada. Se comprenderá que cualquier instalación dada puede tener uno, dos, o más ruedas dentadas por una sola cinta sin fin. Además para cualquier instalación dada, una o más de las ruedas dentadas pueden ser una rueda dentada de transmisión, como por ejemplo la rueda dentada 102, con la otra rueda o ruedas dentadas, siendo ruedas dentadas locas. Se comprenderá que en la correa sin fin 100, se necesita solo la tensión suficiente para mantener al menos uno de sus dientes 106 acoplado en un haz 104 de la rueda dentada de transmisión 102.

La cinta 100 tiene una superficie exterior 110 que es bastante lisa, y carece de discontinuidades. Preferentemente, la cinta 100 esta fabricada de un material termoplástico tal como resina Pebax®, poliéster o poliuretano. La superficie exterior 110 en la extensión superior 105, es la superficie de carga para el transporte de elementos. Debido a que es lisa y carece de discontinuidades, no hay lugar para la deposición de partículas o contaminantes. Además, la cinta 100 puede limpiarse *in situ*, sin la necesidad de retirar la de la instalación.

En las figuras 2 y 3 se muestra un detalle superior, sobre la estructura de la cinta 100. Una combinación de construcción y selección de material, permite a la cinta extenderse en un rango del 0-3% de su longitud total, bajo una carga que varía entre 0-100 libras por pulgada de anchura (aproximadamente, 18 kg por cm). La cinta 100 tiene un paso 112, definido como la distancia entre los ejes longitudinales de dientes adyacentes 106. El paso de la cinta 112 esta medido a lo largo de una línea de paso 114 de la cinta, que corresponde al eje de curvatura neutral de la cinta. Cuando la cinta 100 se curva alrededor de la rueda dentada 102, el eje de curvatura neutral es el plano imaginario en uno de cuyos lados el material de la cinta está bajo compresión, y en cuyo otro lado el material de la cinta está bajo tensión.

De forma similar, el paso de la rueda dentada 116 es la longitud del arco entre los ejes longitudinales de haces adyacentes 104, medida a lo largo del círculo del paso 118 de la rueda dentada. El círculo de paso 118 de la rueda dentada, corresponde en este caso a la línea de paso 114 de la cinta, cuando la cinta 100

se mueve alrededor de la rueda dentada 102. En otras palabras, el círculo de paso 118 de la rueda dentada tendrá el mismo radio que el paso de cinta de la línea 114, cuando la cinta pasa alrededor de la rueda dentada. Para una cinta termoplástica, el área de mayor tensión de la cinta 100 se produce en la zona 120, y el área de menor tensión se produce en la zona 122, justo cuando la cinta es liberada de la rueda dentada de transmisión 102.

Mirando ahora también a la figura 4, puede verse que cada diente 106 se extiende hacia arriba, desde una superficie interna circundante 124 de la cinta 100. Preferentemente, la cinta 100 tiene un grosor entre dientes adyacentes 106, en el rango de aproximadamente 3 a 4 mm, aunque se comprenderá que el grosor real dependerá de cada aplicación dada. La invención no esta limitada a un grosor concreto de la cinta. Para esta realización, cada diente 106 sobresale aproximadamente 4 mm sobre la superficie interna 124. Cada diente 106 tiene paredes laterales afiladas 126, preferentemente afilándose cada pared lateral desde la superficie interna 124, a un ángulo de aproximadamente 72,5°. Así, cada diente tendrá una anchura en su base, mayor que en la punta. Cada haz 104 en la rueda dentada 102, es más ancho que el diente 106 correspondiente en la cinta 100, preferentemente en el orden del 11 al 15%, y está afiliado con las paredes laterales 128. Así por ejemplo, si la parte más ancha del diente 106 es de 8 mm, la parte más ancha de un haz 104 puede ser de 11,25 mm, permitiendo que una correa se extienda hasta el 3%, donde sigue pudiendo recibirse a los dientes 106 en los haces 104. Si la parte más ancha de un haz es de 10 mm, la parte más ancha de un diente puede ser de 7 mm, para permitir una extensión de la cinta de hasta el 3%. Se reconoce que la cinta no se extenderá de forma homogénea, es decir se extenderá más entre los dientes que dentro de los dientes. Esto es debido a que la cinta es más delgada entre los dientes, que en cada uno de los dientes. Sin embargo aquí la extensión se mide globalmente, al margen de que parte de la cinta esté realmente extendiéndose sometida a carga. Además, la profundidad de cada haz 104 es mayor que la altura de cada diente 106, donde cada pared lateral 128 es más larga que una correspondiente para el lateral 126, de forma que el diente no tocará fondo fuera en el haz.

El paso de la cinta 112, cuando la cinta 100 está en descanso, es menor que el paso 116 de la rueda dentada. Así, como se ha ilustrado en la figura 2 una cinta 100 sometida a carga, estará impulsada eficazmente en las zonas de tensión 120, mediante la pared de transmisión 128 de un solo haz 104, actuando contra la pared lateral 126 de un solo diente 106 recibido dentro del haz. Por otra parte, como se ha ilustrado en la figura 3, una cinta 100 sometida a carga P, tiende a extenderse de forma que el paso 112 de la cinta, especialmente dentro de la zona de tensión 120, se aproxima más al paso 116 de la rueda dentada. En este caso, se acopla más dientes 106 por parte de correspondientes haces 104. Bajo tensión máxima, el paso 112 de la cinta igualará al paso 116 de la rueda dentada cuando se tira de la cinta 100 alrededor de la rueda dentada 102. En la realización ilustrada en la figura 3, en la que la rueda dentada 102 tiene diez haces 104, el número máximo de haces que accionarán un correspondiente diente, al menos en total o en parte, es de seis. Puesto que los dientes 106 son menores que los haces 104, y puesto que el paso 112 de la cinta es más pequeño que

el paso 116 de la rueda dentada (por debajo de la carga máxima), la elasticidad de la cinta permitirá que cualquiera entre uno y seis dientes en la cinta, sean impulsados por la rueda dentada 102. Cuanto mayor es la carga sobre la cinta, más dientes serán acoplados por la rueda dentada.

Mirando ahora a las figuras 5 y 6, puede verse que una cinta 150 acorde con la invención, puede ser utilizada con ruedas dentadas existentes. Aquí, se muestra la cinta 150 instalada sobre ruedas dentadas 152 y 153, del tipo que puede obtenerse en Intralox, Inc. La rueda dentada 152 puede ser una rueda dentada de transmisión, en cuyo caso la rueda dentada 153 será la rueda dentada esclava. Cada rueda dentada 152, 153 tiene una serie de ranuras o haces transversales 154, adaptados para recibir dientes 156, en el acoplamiento de transmisión tal como se ha descrito arriba. Las dimensiones relativas de los componentes en esta realización, se dan como las descritas arriba para la realización de las figuras 2 y 3. Adicionalmente, puede haber proyecciones de localización 158, adaptadas para acoplar con correspondientes muescas 160 en la cinta 150, para mantener el apropiado alineamiento de la cinta.

Preferentemente, los dientes 106, 156 serán integrales con la cinta 100, 150. En la figura 7 se muestra un método para fabricar una cinta sin fin, acorde con la invención. Un material termoplástico apropiado, tal como poliéster o poliuretano, se sitúa en un extrusor 170. Usando métodos convencionales de extrusión, una banda plana 172 de material termoplástico es extruída desde la boquilla de extrusión 174. Mientras que la banda plana 172 sigue siendo blanda y maleable, se pasa sobre el tambor de perfil 176. El tambor de perfil 176 tiene en su superficie exterior una pluralidad de ranuras 178, de formas que se corresponden con los dientes 106, 156 a ser moldeados. Una cinta o tambor de compresión 180 presiona contra la banda plana 172 comprimiendo la banda, y forzando una parte del flujo hacia las ranuras 178. Tras abandonar el tambor de perfil 176, la banda moldeada 182 pasa a través de una estación de enfriamiento 174, en la que se endurece. La temperatura de la banda plana 172, la presión en la banda 172 entre el tambor de compresión 180 y el tambor perfilador 176, y el período de enfriamiento, son establecidos y determinados para anticipar el grosor final de la cinta, las dimensiones de cada diente, y el paso de la cinta. A este respecto,

se comprenderá que hay una cantidad predeterminada de contracción de la banda moldeada 182, cuando se enfría. Tras el enfriamiento, la cinta moldeada es recogida y almacenada hasta que se necesita para fabricar una cinta sin fin.

Otro método para fabricar la cinta, es comenzar con una cinta homogénea de un grosor de aproximadamente 7 a 8 mm, y maquinar por separado material entre los dientes adyacentes 106, 156, hasta una profundidad de aproximadamente 3 a 4 mm. Este método genera necesariamente residuos.

Otro método para fabricar la cinta, es comenzar con una cinta homogénea de aproximadamente 3-4 mm de grosor, y moldear por inyección los dientes a un paso de cinta apropiado, sobre una superficie de la cinta. En este método, los dientes pueden ser de diferentes materiales. Por ejemplo, la cinta puede estar formada de poliéster, tal como COPE, con los dientes estando moldeados de un uretano.

Otro método para fabricar la cinta es empezar con una cinta homogénea, de aproximadamente 3-4 mm de grosor, y moldear los dientes por fricción, a un paso de cinta apropiado, sobre una superficie de la cinta. En este método, los dientes pueden ser de material diferente. Por ejemplo, la cinta puede estar formada de poliéster tal como COPE, con los dientes estando formados de un uretano. Se ha encontrado que aplicar un movimiento orbital de 160 Hz, de un diente de poliéster sobre una cinta de poliéster durante tres segundos, crea el suficiente ablandamiento para el diente, para ligar con la cinta.

Se comprenderá que puede realizarse ciertas variaciones y modificaciones, sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, la longitud de cada diente no necesita extenderse hasta el borde de la correa, tal como se ha ilustrado. Puede ser suficiente una estrecha fila de diente. Además, una correa estrecha que tenga una fila de dientes puede ser preformada y adherida, o ligada, a una superficie interna de una correa más larga. Además si se desea, puede añadirse pigmentos colorantes y/o agentes antibacterianos al termoplástico, previamente a la extrusión.

Si bien la invención se ha descrito específicamente en relación con ciertas realizaciones concretas de esta, debe entenderse que es a modo de ilustración y no de limitación, y al alcance de las reivindicaciones anexas debe interpretarse de forma tan extensa como permita el arte previo.

REIVINDICACIONES

1. Una cinta transportadora termoplástica, que tiene una superficie exterior sustancialmente carente de discontinuidades, y una superficie interna con una pluralidad de dientes que se extienden desde ésta, siguiendo un paso de cinta dado, siendo la cinta extensible a lo largo de su longitud, y **caracterizada** por:

estar los dientes moldeados integralmente con la cinta transportadora.

2. La cinta transportadora termoplástica de la reivindicación 1, en la que los dientes están moldeados integralmente por extrusión.

3. La cinta transportadora termoplástica de la reivindicación 1, en la que los dientes están moldeados integralmente retirando, por maquinado, material desde la superficie interna entre dientes adyacentes.

4. La cinta transportadora termoplástica de la reivindicación 1, en la que los dientes están formados integralmente, moldeando los dientes con la cinta.

5. La cinta transportadora termoplástica de las reivindicaciones 1 - 4, en la que los dientes se extienden desde un borde de la cinta al otro.

6. La cinta transportadora termoplástica acorde con las reivindicaciones 1 - 5, en la que la cinta es extensible dentro de un rango de hasta el 3% de su longitud total.

7. La cinta transportadora termoplástica acorde con las reivindicaciones 1 - 5, en la que los dientes están formados de uretano, y el resto de la cinta está formado de copoliéster.

8. La cinta transportadora termoplástica de las reivindicaciones 1 - 7, en la que la superficie interna y los dientes son tratados con un agente antibacteriano.

9. Un método de fabricación de una cinta transportadora termoplástica acorde con la reivindicación 2, en el que la extrusión comprende las etapas de:

extrudir una banda plana de material termoplástico;

proveer un tambor perfilador con una pluralidad de ranuras en su superficie exterior;

comprimir la banda plana contra el tambor perfilador, mientras que la banda plana sigue siendo blanda y maleable, de forma que el material termoplástico fluye a las ranuras;

retirar la banda plana con dientes formados, respecto del tambor perfilador; y

enfriar la banda plana con los dientes formados.

10. Un método para fabricar una cinta transportadora termoplástica acorde con la reivindicación 4, en el que el moldeado comprende las etapas de:

proporcionar una banda plana de material termoplástico;

moldear dientes sobre una superficie de la banda plana; y

vulcanizar la banda plana con los dientes.

11. El método de la reivindicación 10, en el que los dientes son moldeados por inyección.

12. El método de la reivindicación 10, en el que los dientes son moldeados por fricción.

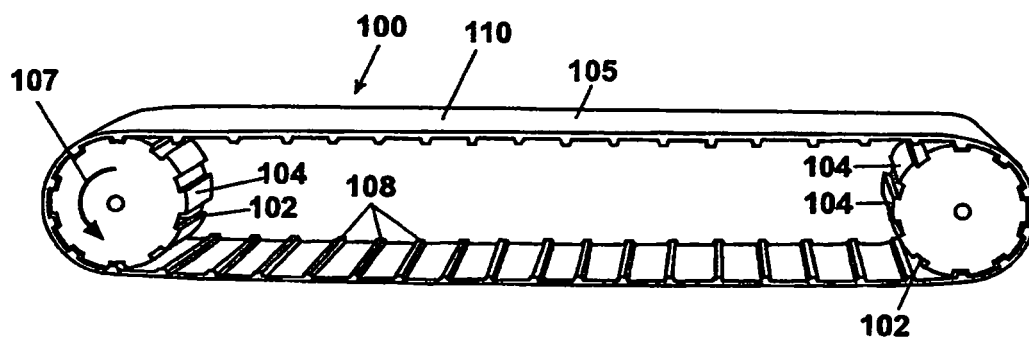


Fig. 1

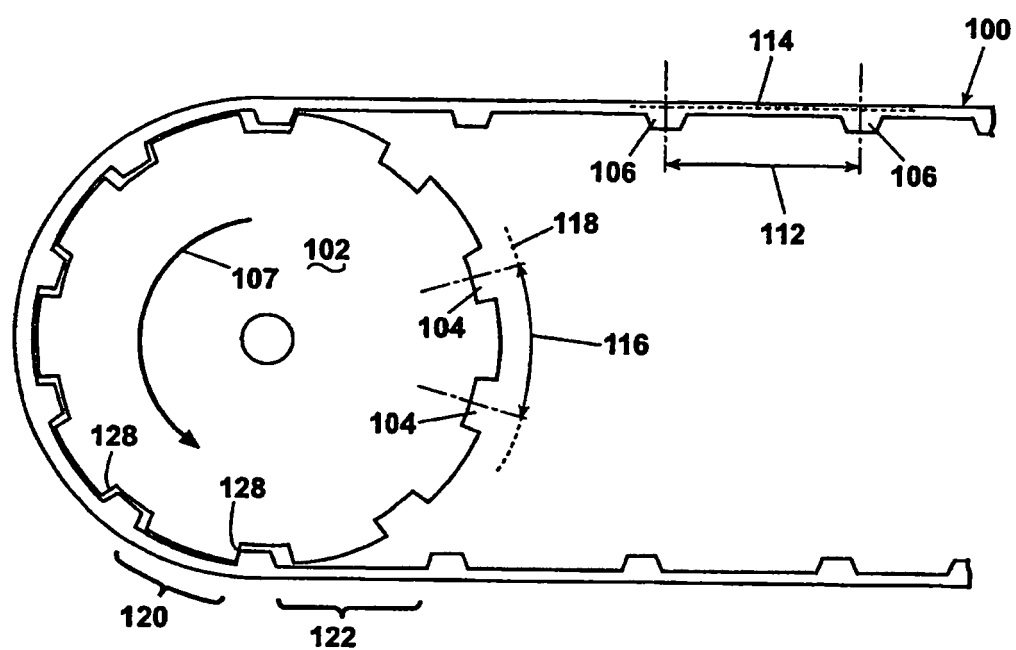


Fig. 2

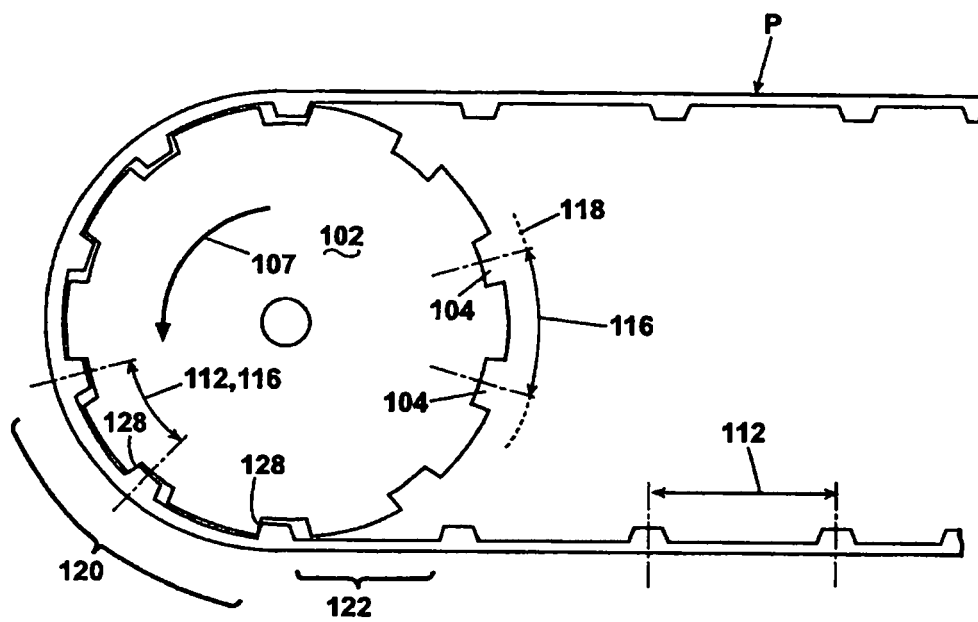


Fig. 3

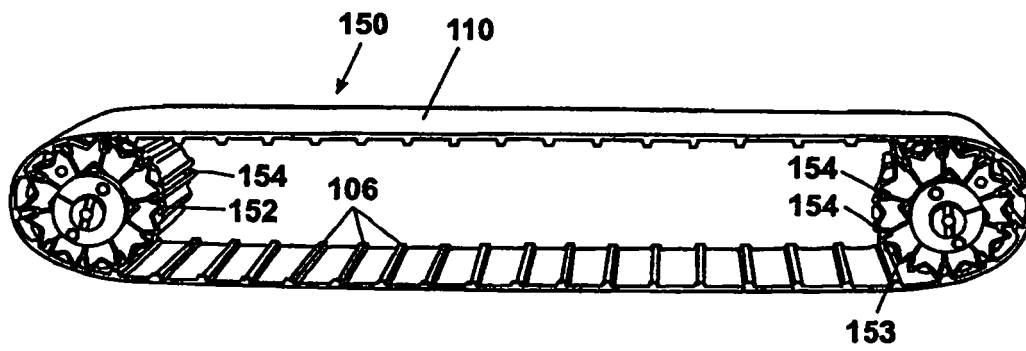


Fig. 5

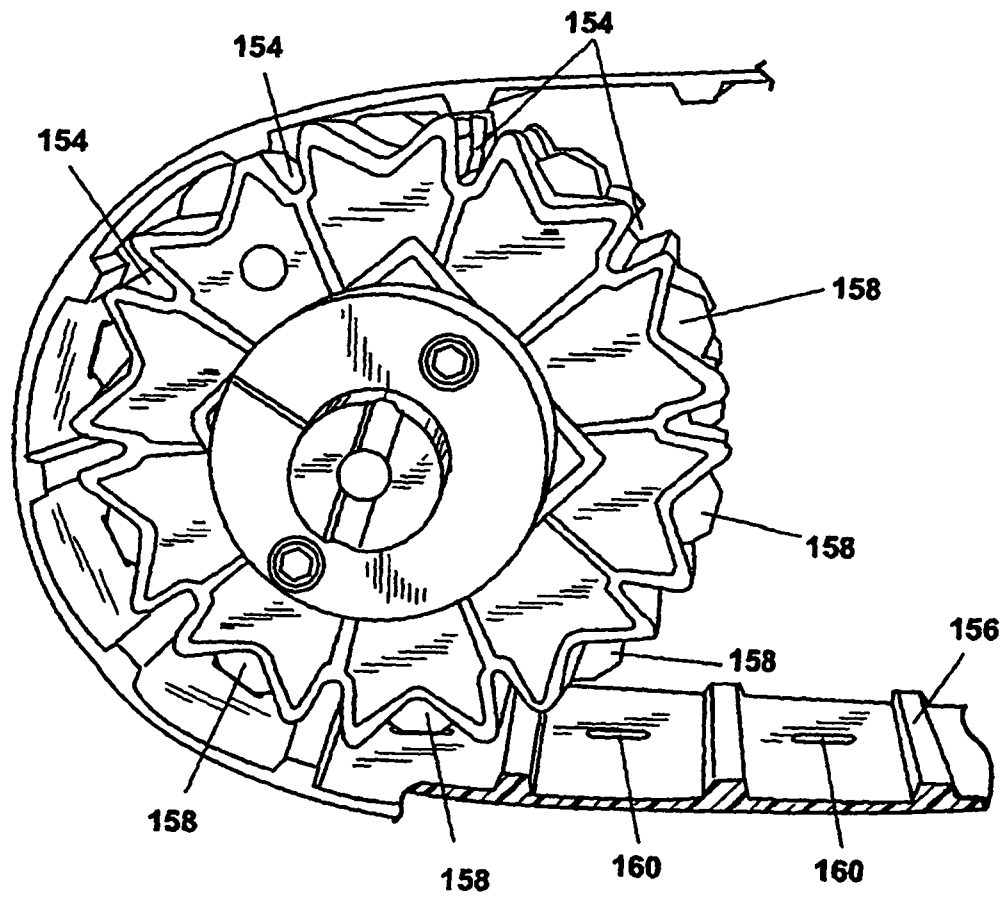


Fig. 6

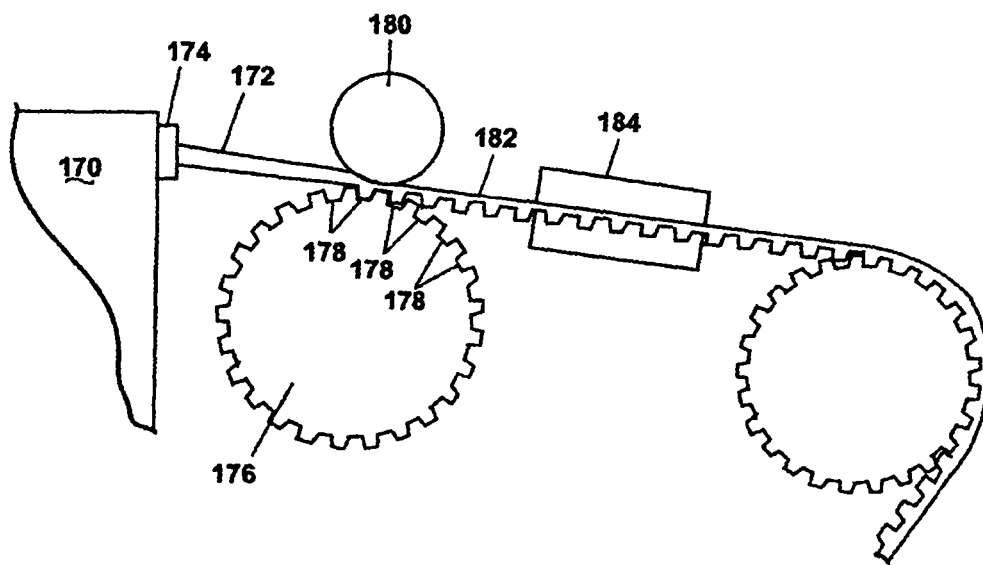


Fig. 7