

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 212**

51 Int. Cl.:

**B65H 23/00** (2006.01)

**A61F 13/15** (2006.01)

**D06B 23/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2012 E 12158665 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2497731**

54 Título: **Aparato y procedimiento para minimizar los desechos y mejorar la calidad y la producción en operaciones de procesamiento de bandas estrechas por corrección automática de los defectos de retorcimiento**

30 Prioridad:

**09.03.2011 US 201161450990 P**

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

**26.11.2015**

73 Titular/es:

**CURT G. JOA, INC. (100.0%)  
100 Crocker Avenue Sheboygan Falls  
Wisconsin 53085, US**

72 Inventor/es:

**DENOBLE, ADAM D;  
BROWN, JEFFREY DALE;  
ANDREWS, ROBERT E;  
HOHM, GOTTFRIED JASON y  
FAUCHER, DENNIS J**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 552 212 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato y procedimiento para minimizar los desechos y mejorar la calidad y la producción en operaciones de procesamiento de bandas estrechas por corrección automática de los defectos de retorcimiento

**Antecedentes de la invención**

La invención divulgada en el presente documento se refiere a aparatos y procedimientos para la reducción de desechos y la mejora de la calidad y la producción en operaciones de procesamiento de bandas, tales como la fabricación de pañales. Aunque la descripción proporcionada se refiere a la fabricación de pañales, el aparato y el procedimiento son fácilmente adaptables a otras aplicaciones.

Generalmente, los pañales comprenden un inserto o parche absorbente y un chasis que, cuando está puesto el pañal, mantiene el inserto cerca del cuerpo de un usuario. Adicionalmente, los pañales pueden incluir otros parches diversos, tales como parches con lengüeta de cinta, fijaciones reutilizables y similares. Las materias primas usadas para formar un inserto representativo son normalmente pulpa de celulosa, papel de seda, poliéster, banda no tejida, adquisición y elástico, aunque a veces se utilizan materiales de aplicación específicos. Usualmente, la mayoría de las materias primas para insertos son suministradas en forma de rollos, y se desenrollan y se aplican a modo de línea de montaje.

Una de tales capas, la capa de adquisición, se usa para distribuir más uniformemente las deposiciones líquidas hacia los productos desechables. En los productos desechables modernos se usan polímeros súper absorbentes (SAP) para almacenar el líquido. El SAP es generalmente excelente para el almacenamiento de líquidos, pero dado que el SAP se convierte en un material de tipo gelatinoso, no distribuye bien el líquido. Por lo tanto, una capa de adquisición juega un papel clave para dispersar los líquidos lejos del punto de deposición, con el fin de aumentar la capacidad total del SAP para almacenar líquido. Dado que la capa de adquisición funciona mejor cuando está adecuadamente orientada, es importante depositar uniformemente la capa sobre el producto desechable y orientarla correctamente.

En la creación de un pañal se utilizan normalmente procesos con múltiples bandas alimentadas desde rollos. Para crear un inserto absorbente, se desenrolla la pulpa de celulosa del rollo de materia prima y se pulveriza por medio de un molino de pulpa. Se forman núcleos de pulpa discretos por medio de un conjunto de formación de núcleos y se colocan sobre una banda continua de papel. Opcionalmente puede añadirse polvo súper absorbente al núcleo de pulpa. Se envuelve la banda de papel alrededor del núcleo de pulpa. Se compacta el núcleo envuelto haciéndolo pasar a través de una unidad de calandria que, al menos parcialmente, comprime el núcleo aumentando así su densidad e integridad estructural. Después de la compactación, se pasa el núcleo envuelto en papel a través de una unidad de segregación o de cuchilla en donde se cortan núcleos envueltos individuales. Se envían los núcleos cortados, con un paso o separación adecuados, a una unidad de compresión de contorno.

Mientras se están formando los núcleos del inserto, se están preparando otros componentes del inserto para presentarlos a la unidad de compresión de contorno. Por ejemplo, se prepara la hoja de poliéster para recibir un núcleo cortado. Al igual que la pulpa de celulosa, el material de hoja de poliéster está normalmente suministrado en forma de rollo. La hoja de poliéster se alimenta a través de un empalmador y acumulador, se recubre con un adhesivo según un patrón predeterminado, y después se presenta a la unidad de compresión de contorno. Además de la hoja de poliéster, que puede formar el fondo del inserto, también puede formarse una hoja superior de doble capa en paralelo a la formación del núcleo. Son representativos de las capas un material de banda de adquisición y un material de banda no tejido, ambos alimentados desde rollos de material a través de un empalmador y acumulador. Se recubren las capas con adhesivo, se adhieren la una a la otra, se cortan al tamaño y se presentan a la unidad de compresión de contorno. Por lo tanto, en la unidad de compresión de contorno se proveen tres componentes para ensamblar: la hoja inferior de poliéster, el núcleo y la hoja superior de dos capas.

Una unidad de compresión de contorno representativa incluye un rodillo activo y un rodillo pasivo. Cuando se suministran los tres componentes juntos a la unidad de compresión de contorno, la separación entre los rodillos comprime adecuadamente el contorno del inserto. Así pues, a la salida de la unidad de compresión de contorno se coloca una serie de insertos de pañal interconectados. Luego se separan los insertos de pañal por medio de una unidad de cuchilla para insertos y se orientan adecuadamente. En ese momento, el inserto completado está listo para su colocación sobre un chasis de pañal.

Un chasis de pañal representativo comprende un material de banda no tejido y una estructura soporte. La estructura soporte del pañal es generalmente elástica y puede incluir un elástico de pierna, un elástico de banda de cintura y un elástico de banda de vientre. La estructura soporte suele estar emparedada entre capas del material de banda no tejido, suministrado a partir de rollos de material a través de empalmadores y acumuladores. El chasis puede estar provisto también de varios parches, además del inserto absorbente. Entre los parches representativos se incluyen lengüetas de cinta adhesiva y cierres reutilizables.

El proceso utiliza dos bandas portadoras principales; una banda no tejida que forma una banda de revestimiento interna, y una banda externa que forma una capa encarada hacia fuera en el pañal acabado. En un proceso de chasis representativo, se corta la banda no tejida en una estación de corte, por medio de cuchillas rotativas, a lo largo de tres líneas, formando así cuatro bandas. Una de las líneas se encuentra aproximadamente en la línea central de la banda y las otras dos líneas son paralelas y están separadas a una corta distancia de la línea central. El efecto de tal corte es doble: en primer lugar, para separar la banda no tejida en dos revestimientos internos del pañal. Un revestimiento será el interior del frente del pañal, y el segundo revestimiento será el interior del dorso de esa prenda. En segundo lugar, se forman dos tiras separadas, relativamente estrechas, que se usan posteriormente para cubrir y atrapar porciones de los elásticos de los agujeros para las piernas. Las tiras pueden ser separadas físicamente por medio de un rodillo repartidor, dispuesto angularmente, y alineadas lateralmente con sus posiciones de aguas abajo sobre los bordes interiores de los revestimientos formados.

Después de haber cortado la banda no tejida, se aplica un adhesivo a los revestimientos según un patrón predeterminado, como preparación para recibir el elástico del agujero para la pierna. Se aplica a los revestimientos el elástico de los agujeros para las piernas y luego se cubre con las tiras estrechas previamente separadas de la banda no tejida. Se aplica adhesivo a la banda externa, que luego se combina con las bandas internas ensambladas que llevan puesto el elástico, formando así el chasis del pañal. A continuación, después de haber emparedado los elementos elásticos entre las bandas interna y externa, se aplica un adhesivo al chasis. El chasis está ahora preparado para recibir un inserto.

En los pañales es preferible que el elástico quede fruncido alrededor de la zona de la pierna para que los exudados se mantengan con seguridad dentro del pañal. Normalmente, unos cabos de elástico se sujetan por medio de una capa no tejida que se pliega sobre sí misma y contiene el elástico dentro del solape del material no tejido. El no tejido normalmente se pliega usando un sistema de arado que captura el elástico dentro de una bolsa, que luego se cierra herméticamente para asegurar que el elástico permanezca en el frunce.

La mayoría de los productos requieren cierto plegado longitudinal. Este puede combinarse con los cabos elásticos para hacer un frunce. Puede usarse para envolver un borde rígido para suavizar el tacto del producto. También puede usarse para que el producto final adopte una forma más pequeña para facilitar el empaquetado.

Para ensamblar el producto de pañal final es preciso combinar el inserto con el chasis. La colocación del inserto sobre el chasis tiene lugar sobre un tambor de colocación o en un aplicador de parches. El chasis recibe los insertos sobre el tambor de colocación con un paso o separación deseados. Luego se pliega la combinación chasis/inserto, generalmente plana, de manera que las bandas internas queden encaradas entre sí, y se recorta la combinación. Una selladora pega las bandas por los sitios adecuados antes de que se corten los pañales individuales a partir de las bandas plegadas y selladas.

Los procesos de banda alimentada por rollo usan normalmente empalmadores y acumuladores para ayudar a proporcionar bandas continuas durante las operaciones de procesamiento de bandas. Se introduce en el proceso de fabricación una primera banda desde una rueda de alimentación (rollo a expirar). Cuando el material del rollo a expirar se acaba, es necesario empalmar el borde delantero de una segunda banda, procedente de un rollo de repuesto, con la primera banda del rollo expirado de manera que no se provoque la interrupción de la alimentación de banda a un dispositivo consumidor o utilizador de banda.

En un sistema empalmador puede emplearse un sistema bailarín de acumulación, en el cual un acumulador recoge una sustancial longitud de la primera banda. Usando un acumulador, el material que se introduce en el proceso puede continuar mientras se detiene o se ralentiza el extremo trasero del material con objeto de poderlo empalmar con el extremo delantero del nuevo rollo de alimentación. La porción delantera del rollo a expirar sigue alimentando continuamente al dispositivo utilizador de banda. El acumulador continúa alimentando al proceso de utilización de banda mientras el rollo expirado está parado y puede empalmarse la nueva banda de un rollo de repuesto con el final del rollo expirado.

De esta manera, el dispositivo tiene una alimentación de banda constante proporcionada por el acumulador, mientras que el material de banda detenido en el acumulador puede ser empalmado con el rollo de repuesto. Entre los ejemplos de acumuladores de banda se incluye el divulgado en la Solicitud de Patente Estadounidense con N° de Serie 11/110.616, perteneciente al adjudicatario de la presente solicitud.

Como en muchas operaciones de fabricación, la minimización de desechos es una meta en aplicaciones de procesamiento de bandas, ya que los productos que tienen materia prima empalmada no pueden ser vendidos a los consumidores. De hecho, debido a la velocidad a la que funcionan las máquinas de procesamiento de bandas, incluso el más mínimo desecho puede provocar ineficiencias importantes. En los presentes sistemas, los materiales de desecho son reciclados. Sin embargo, el acto de recoger los materiales reciclables de los productos defectuosos es laborioso. Es decir, los materiales reciclables se recogen solo después de la identificación del producto rechazado al final de un proceso, o cerca del mismo. El resultado es que los materiales reciclables están mezclados, y la recogida requiere el paso suplementario de separar los componentes de desecho. Por lo tanto, la técnica del procesamiento de bandas se beneficiaría de sistemas y procedimientos que identificaran el producto potencialmente

defectuoso antes del ensamblaje del producto, eliminando así el esfuerzo durante la recogida de material reciclable.

Adicionalmente, para mejorar la calidad y los niveles de producción por medio de la eliminación de cierto producto potencialmente defectuoso, la técnica del procesamiento de bandas se beneficiaría de sistemas y procedimientos que aseguraran una mayor producción del producto y menos tiempo de parada de la maquinaria.

En ciertas aplicaciones, en el proceso de fabricación se introducen estrechas bandas de material. Las bandas estrechas pueden retorcerse porque pueden saltarse rodillos del sistema. Si la banda se retuerce, el retorcimiento suele persistir en forma de un indeseable solape de material. Esto solía exigir a los operadores una indeseable parada de la máquina para eliminar manualmente el retorcimiento de la banda.

El documento EP A 1 433 731 divulga un aparato para detectar y eliminar un retorcimiento en una banda en marcha de un material flexible. El aparato comprende una disposición de escáner para detectar un retorcimiento y una unidad de control que al detectar un retorcimiento acciona un dispositivo para destorcer el retorcimiento.

El documento US 2005/056678 divulga un aparato para corregir los bordes laterales de una banda de material en marcha cuando se detecta que están fuera de coincidencia. El aparato comprende un medio detector que puede ser una unidad de sensor fotoeléctrico.

El documento US 2003/0121214 divulga un procedimiento para controlar el grado de retorcimiento en un material de cinta que se introduce en una máquina de procesamiento desde una bobina de material de cinta.

### Resumen de la Invención

La presente invención proporciona un aparato para corregir un fallo de alimentación en una banda entrante de acuerdo con la reivindicación 1.

El aparato y el procedimiento asociado pueden minimizar los desechos y mejorar la calidad y la producción en operaciones de procesamiento de bandas.

Es importante observar que los procedimientos que se enseñan en la presente solicitud son aplicables no solo a pañales y similares, sino a cualquier operación a base de bandas. Las técnicas de minimización que se enseñan en este documento pueden dirigirse a cualquier componente discreto de un artículo manufacturado, es decir, los procedimientos que aquí se enseñan no son específicos para un producto. Por ejemplo, los procedimientos se aplican con respecto a los componentes de un pañal con la misma facilidad que pueden aplicarse a productos de higiene femenina, o a máscaras faciales en las que se usen componentes tales como cintas de goma y piezas nasales.

Por ejemplo, poniendo en práctica los procedimientos descritos, pueden evitarse los desechos de grapas y cintas elásticas durante la fabricación de máscaras faciales, por ejemplo las descritas en la Patente Estadounidense N° 7.131.442. Uno de los objetivos es simplemente reconocer durante la fabricación el producto que, en última instancia, no superará la inspección de control de calidad, y evitar la colocación de material sobre ese producto durante los procesos de fabricación.

A modo de otro ejemplo, puede reducirse la cantidad de adhesivo aplicada a ciertos productos no aplicando adhesivo a los productos que ya hayan sido determinados como defectuosos o señalados para su rechazo. Por ejemplo, en la Patente Estadounidense N° 6.521.320 se muestra un ejemplo de aplicación de adhesivo en la Fig. 11. Al designar o señalar un producto del que ya sabe que acabará en una pila de sobras o de reciclado, puede detenerse o minimizarse el flujo de adhesivo.

En otra solicitud ejemplar más de los procedimientos divulgados, los componentes discretos o la materia prima portados por los productos que ya hayan sido determinados como defectuosos o señalados para su rechazo también pueden ser retirados y reciclados antes de que se mezclen con otros componentes discretos o materias primas. Por ejemplo, si una almohadilla absorbente, tal como la mostrada con el número de referencia 40 en la Patente Estadounidense N° 6.521.320, está destinada para su aplicación a un producto que ya haya sido determinado como defectuoso o señalado para su rechazo, la almohadilla absorbente puede ser retirada del producto, o no ser introducida en primera instancia. Por ejemplo, durante el arranque o la parada de las operaciones de fabricación de pañales a alta velocidad, rutinariamente cierto número de productos es rechazado y enviado a reciclaje. Mediante la identificación de la rutina de arranque o parada, puede evitarse la introducción de las almohadillas absorbentes. Alternativamente, durante los estados de espera las almohadillas suelen degradarse por la acumulación de polvo. Mediante la identificación de aquellos productos que soportarán el polvo, puede impedirse que las almohadillas absorbentes prosigan la fabricación, y no se aplicarán componentes adicionales a tales productos.

Un procedimiento para ensamblar una pluralidad de bandas continuas incluye definir los parámetros de inspección de la primera banda e inspeccionar al menos una de la pluralidad de bandas continuas para determinar si la al menos una banda está conforme con los parámetros de inspección de la primera banda. Adicionalmente, el

procedimiento implica proporcionar una banda de chasis que está adaptada para recibir un parche y proporcionar una banda de parches de la que se corta el parche. Finalmente, el parche cortado es aplicado a la banda de chasis si la banda inspeccionada está conforme con los parámetros de inspección de la primera banda. Aunque la inspección de parches puede proporcionar una interesante información de diagnóstico con relación a una máquina de procesamiento de bandas, la aplicación del parche puede estar limitada a aquellos parches que cumplan los parámetros de inspección del primer parche.

Otro procedimiento implica definir los parámetros de inspección de la primera banda y una separación entre productos. Generalmente, en cualquier proceso de bandas se proporciona una banda que se mueve a una velocidad de banda. Este procedimiento implica inspeccionar la banda para determinar si la banda está conforme con los parámetros de inspección de la primera banda y producir un valor de inspección como resultado de la etapa de inspección. Después se registra este valor una vez por cada intervalo de tiempo de muestra. El intervalo de tiempo de muestra puede calcularse dividiendo la separación definida entre productos por la velocidad de la banda. Aunque el valor de inspección puede ser tan sencillo como un valor bivalente, puede usarse un valor multivalente más informativo.

Además del proceso de bandas proporcionado, se proporciona un aparato para llevar a cabo el proceso. Una disposición del aparato incluye una alimentación continua de banda que proporciona un material en banda continua, desde una posición situada aguas arriba hasta una posición situada aguas abajo, y un medio para proporcionar un parche separado de un primer lado del material en banda continua. Se proporciona un aplicador de parches para alterar el espacio entre el medio que proporciona los parches y el material en banda continua, y se coloca un dispositivo de inspección de banda aguas arriba del aplicador de parches. Adicionalmente, un controlador programable recibe una entrada desde el dispositivo de inspección de banda y proporciona una salida hacia el aplicador de parches. El aparato de procesamiento de bandas también puede incluir un dispositivo de inspección de parches que proporciona una salida hacia el controlador programable. Puede colocarse una cinta transportadora de parches rechazados para recibir los parches defectuosos desde el medio que proporciona los parches. En otra disposición de un aparato de procesamiento de bandas, puede situarse un dispositivo de inspección de productos aguas abajo del aplicador de parches para proporcionar una salida hacia el controlador programable. También podría adaptarse una cinta transportadora de productos rechazados para separar el producto defectuoso según indique el dispositivo de inspección de productos.

En una realización de la invención, los retorcimientos en bandas estrechas, tales como una capa de adquisición, primero se reconocen y luego se autocorrigen, resultando en una reducción de las sobras. En primer lugar, una cámara u otro tipo de sistema de visión detecta un retorcimiento (o que la capa de adquisición está depositada de manera invertida), y después, cuando se ha visto un retorcimiento, un dispositivo de volteo de banda estrecha da la vuelta a la banda, para eliminar el retorcimiento y devolver la banda a su posición adecuadamente orientada.

Basándose en las restricciones del proceso se coloca un inversor de banda. El volteo de un material enrollado se produce más frecuentemente cuando es desenrollado de la bobina, y esto requiere una corrección invirtiendo la banda a su un estado adecuadamente orientado. Una repetición de fallos dentro de un periodo de tiempo predeterminado podría obligar a una parada para investigar un problema potencial. Los retorcimientos se detectan antes de la aplicación con una cámara de visión. Estos retorcimientos se producen más frecuentemente según se desenrolla el material enrollado. Es preferible buscar y detectar la correcta orientación inmediatamente antes de la aplicación del material sobre los procesos situados aguas abajo.

#### Breve Descripción de los Dibujos

La Fig. 1A es una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de bandas de la presente invención, portando una banda en un estado adecuadamente orientado;

La Fig. 1B es una vista superior en planta del sistema de procesamiento de bandas representado en la Fig. 1A, portando una banda en un estado adecuadamente orientado;

La Fig. 2A es una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de bandas de la presente invención, portando una banda en un estado retorcido;

La Fig. 2B es una vista superior en planta del sistema de procesamiento de bandas representado en la Fig. 2A, portando una banda en un estado retorcido;

La Fig. 3 es una vista superior del sistema de procesamiento de bandas representado iniciando una secuencia de corrección;

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de la Fig. 3, mostrando que la corrección de banda ha sido iniciada impartiendo un retorcimiento a la banda;

La Fig. 5 muestra la corrección de banda retorcida migrando aguas abajo después de que se haya efectuado la secuencia de corrección;

La Fig. 6 es una vista en perspectiva del estado representado en la Fig. 5;

La Fig. 7 muestra la corrección de banda retorcida que sigue migrando aguas abajo después de que se haya efectuado la secuencia de corrección;

La Fig. 8 muestra que la corrección de banda retorcida ha sido eliminada, y la banda ha retornado a su orientación correcta, después de que se haya efectuado la secuencia de corrección;

La Fig. 9 es una vista superior de un nuevo retorcimiento que se produce en la banda;

La Fig. 10 es una vista en perspectiva de la Fig. 9;

La Fig. 11 es una vista superior de la secuencia de corrección de banda que se iniciado de nuevo, y de la corrección que avanza aguas abajo;

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de la Fig. 11;

La Fig. 13 es una vista superior de la secuencia de corrección de banda con la corrección de banda avanzando aguas abajo;

La Fig. 14 muestra una vista superior de la corrección de banda retorcida que ha sido eliminada, y la banda ha retornado a su orientación correcta, después de que se haya efectuado la secuencia de corrección.

### Descripción de la Realización Preferida

Aunque la divulgación del presente documento es detallada y exacta para permitir que los expertos en la técnica pongan en práctica la invención, las realizaciones físicas divulgadas en este documento meramente ejemplifican la invención, que puede realizarse con otras estructuras específicas. Aunque se ha descrito la realización preferida, los detalles pueden ser cambiados sin salirse de la invención, que está definida por las reivindicaciones.

Se hace observar que las presentes técnicas y el aparato de minimización de desechos se han descrito en este documento con respecto a productos tales como pañales, pero, tal como se ha mencionado previamente, pueden ser aplicados a una amplia variedad de procesos en los que se apliquen secuencialmente componentes discretos.

Con referencia a la Fig. 1A, se muestra una vista en perspectiva de un sistema de procesamiento de bandas 10, de la presente invención, que porta una banda 12 (tal como una capa de adquisición) en un estado adecuadamente orientado. En su estado adecuadamente orientado, el lado 16 es visible desde arriba, y el lado 14 es visible desde abajo.

Según se aprecia en la Fig. 1A, en las localizaciones de inspección por visión 18 puede tener lugar una inspección para determinar la presencia o ausencia de una introducción aceptable del producto. En este caso, la introducción aceptable del producto será que el lado 16 sea visible desde arriba y/o que la banda 12 no esté retorcida y permanezca en su anchura de banda adecuada.

Además de la inspección visual, características operacionales tales como operaciones de arranque/aumento de velocidad/parada pueden iniciar las técnicas de minimización de desechos que se describen a continuación.

En cada una de estas estaciones de visión 18, que se muestran en la Fig. 1, pueden efectuarse diagnósticos para indicar si los productos cumplen los criterios aceptables. Si es así, los elementos discretos, tales como el núcleo, las capas de papel, el elástico, etc., siguen siendo aplicados en secuencia según se desee. Si no, no es necesario aplicar elementos discretos adicionales.

Además de los componentes ejemplares que se encuentran generalmente en un aparato de procesamiento de bandas, el dispositivo y procedimientos presentes incluyen adicionalmente un avanzado sistema de detección de defectos. Una realización del sistema de detección de defectos comprende preferiblemente al menos una estación de inspección visual 18, pero preferiblemente una pluralidad de estaciones de inspección visual 18. Cada estación de inspección visual 18 puede incluir un sensor de visión, tal como un In-Sight Vision Sensor comercializado por Cognex Corporation, de Natick, Massachusetts. Puesto que cada parte componente de un producto resultante de un proceso de banda tiene un punto de incorporación al producto, la inspección visual de cada componente se produce preferiblemente antes del punto de incorporación. Los resultados de las inspecciones visuales que se producen son enviados desde cada estación de inspección visual 101 hasta un controlador lógico programable (PLC) (no representado). Cada estación de inspección visual 18 puede proporcionar capacidad de diagnóstico por medio de monitorización, iluminación, enfoque y posicionamiento.

Los sistemas de visión industrial requieren normalmente dispositivos de entradas/salidas digitales y redes informáticas para controlar otros equipos de fabricación, en este caso la secuencia de corrección iniciada por la rotación del anillo 20.

Un sistema típico de visión industrial consistirá en varios de entre los siguientes componentes:

- Una o más cámaras digitales o analógicas (blanco y negro o color) con óptica adecuada para adquirir imágenes
- Iluminación
- Interfaz de cámara para digitalizar imágenes (ampliamente conocida como "digitalizador de video")
- Un procesador (a menudo un PC o un procesador embebido, tal como un DSP)
- Software informático para procesar imágenes y detectar rasgos relevantes.
- Un sensor de sincronización para la detección de piezas (a menudo un sensor óptico o magnético) para activar la adquisición y procesamiento de imágenes.
- Hardware de Entradas/Salidas (por ejemplo, E/S digitales) o enlaces de comunicación (por ejemplo, conexión de

red o RS-232) para reportar los resultados

- Alguna forma de actuadores usados para clasificar o rechazar las piezas defectuosas.

5 El sensor de sincronización determina cuando una pieza (a menudo moviéndose sobre una cinta transportadora) está en posición para ser inspeccionada. El sensor activa la cámara para tomar una foto de la pieza según pasa por delante de la cámara y a menudo sincroniza un impulso de iluminación. La iluminación utilizada para iluminar la pieza está diseñada para resaltar los rasgos de interés y oscurecer o minimizar la aparición de rasgos que no sean de interés (tales como sombras o reflejos).

10 La imagen de la cámara puede ser capturada por el digitalizador de video. Un digitalizador de video es un dispositivo de digitalización (dentro de una cámara inteligente o como una tarjeta informática separada) que convierte la salida de la cámara a formato digital (normalmente una matriz de números bidimensional, correspondiente al nivel de intensidad luminosa del punto correspondiente del campo de visión, llamada pixel) y coloca la imagen en la memoria informática para que pueda ser procesada por el software de la visión industrial.

15 El software efectuará normalmente varias etapas para procesar una imagen. En este caso, el procesamiento de la imagen resultará ya sea en la detección del lado adecuado de la banda 16, o la detección de la orientación incorrecta 14 de la banda 12.

20 Los paquetes de software de visión industrial, comerciales y de código abierto, normalmente incluyen un número de diferentes técnicas de procesamiento de imagen tales como las siguientes:

- Conteo de píxeles: cuenta el número de píxeles de luz u oscuros
- Valor umbral: convierte una imagen con tonos grises en simple blanco y negro
- Segmentación: se usa para localizar y/o contar piezas
- Descubrimiento y manipulación de blobs: inspecciona una imagen para descubrir blobs discretos de píxeles conectados (por ejemplo, un agujero negro en un objeto gris) como puntos de referencia de la imagen. Estos blobs representan frecuentemente dianas ópticas para mecanización, captura robótica o fallos de fabricación.
- Reconocimiento por componentes: extrae los geones de una entrada visual
- Reconocimiento robusto de patrones: localización de un objeto que pueda estar girado, parcialmente tapado por otro objeto, o que varíe de tamaño
- Lectura de código de barras: decodificación de códigos 1D y 2D diseñados para ser leídos o escaneados por máquinas
- Reconocimiento de caracteres ópticos: lectura automática de texto tal como números de serie
- Calibración: medición de dimensiones de objetos en pulgadas o milímetros.
- Detección de bordes: encuentra los bordes de los objetos
- Ajuste de formas: encuentra, ajusta y/o cuenta patrones específicos.

40 En la mayoría de los casos, un sistema de visión industrial usará una combinación secuencial de estas técnicas de procesamiento para efectuar una inspección completa. Un sistema que lea un código de barras puede también encontrar araños o manipulaciones en una superficie y medir la longitud y anchura de un componente mecanizado.

45 Adicionalmente puede minimizarse el tiempo de parada de una máquina proporcionando sistemas y procedimientos para alertar al operador de una máquina sobre los problemas previstos para la máquina, de manera que pueda efectuarse el mantenimiento programado.

50 El PLC incluye un software adaptado para efectuar diversas rutinas que puedan ser iniciadas por algún suceso desencadenante, tal como una detección automática de un estado definido o una entrada manual por parte de un operador de máquina. Algunas rutinas se efectúan durante el ajuste de la maquina, mientras que otras rutinas se efectúan durante el funcionamiento de la maquina, mientras que otras rutinas más se efectúan durante diagnósticos de la maquina en algún momento de la parada de la maquina.

55 En el presente caso, la ruta que inicia el PLC es activada por la detección de la banda estrecha en un estado inadecuadamente orientado. La secuencia de corrección es la rotación del anillo 20, que porta las placas guía de banda 22.

60 Con referencia a la Fig. 1B, se muestra una vista superior en planta del sistema de procesamiento de bandas 10 portando la banda 12 en un estado adecuadamente orientado, con el lado 16 visible desde arriba. Un par de placas guía 22 portan entre las mismas la banda entrante 12. Las placas guía 22 son accionadas entre un estado cerrado y un estado abierto, preferiblemente por unas líneas neumáticas 26, para que, en el estado cerrado, efectúen un retorcimiento de la banda 12 y, en el estado abierto, dejen pasar los empalmes de la banda entrante 12.

65 Las placas guía 22 están portadas por el anillo giratorio 20, y acopladas al mismo. El anillo 20 puede ser girado por cualquier medio, tal como un medio adicional, neumático o accionado por correa (no representado).

La banda 12 pasa por una serie de rodillos 30 y sigue aguas abajo para posteriores procesamientos, tales como unidades de corte, introducción sobre un producto desechable, o deposición intermitente o constante sobre otras bandas adicionales, según sea deseable.

5 Con referencia a la Fig. 2A, se muestra una vista superior en planta del sistema de procesamiento de bandas 10 portando la banda 12 en un estado retorcido. Como se indicó anteriormente, el retorcimiento suele producirse aguas arriba, o justo después de la estación de desenrollado de material (no representada). En este estado retorcido podría producirse un producto inaceptable, ya que la banda estaría con su orientación de cara incorrecta. La Fig. 2B es una  
10 vista superior en planta de este estado.

Este estado será detectado por las estaciones de detección (visión) 18, que detectarán la presencia del lado incorrecto 14 de la banda 12 (opuesto al lado 16) y lo reportarán al PLC, que iniciará una secuencia de corrección, según se muestra en las Figs. 3 y 4, que son unas vistas superior y en perspectiva del sistema de procesado de  
15 bandas iniciando una secuencia de corrección. En la secuencia de corrección, el anillo 20 gira 180 grados ya sea en sentido horario o antihorario, pero en el caso de la Fig. 3 es antihorario.

Según se muestra en las Figs. 4-8, la secuencia de corrección resultará en una inversión de la banda al introducir un  
20 contra-retorcimiento aguas abajo del anillo 20, que después pasará de modo migratorio aguas abajo a medida que pase más material de banda 12 a través del sistema, hasta que finalmente, en la Fig. 8, el estado de banda retorcida queda eliminado aguas abajo. En este estado, la banda 12 ha sido restaurada a su orientación adecuada, después de haberse efectuado la secuencia de corrección de la banda.

Tras efectuar la secuencia de corrección de la banda, puede seguir efectuándose la diagnosis en modo de marcha  
25 normal para indicar si el producto continua cumpliendo los criterios aceptables. Si es así, siguen aplicándose los elementos discretos, tales como el núcleo, las capas de papel, el elástico, etc., según la secuencia que se desee. Hasta que, tal como se muestra en la Fig. 9, se produzca un nuevo retorcimiento en la banda 12 indicado por la visibilidad del lado 14 de la banda 12. En ese punto, la secuencia de corrección es activada de nuevo por el sistema de visión 18, tal como se describió anteriormente. Preferiblemente (aunque no es imprescindible), en secuencias de  
30 corrección alternativas, el anillo 20 gira en sentido antihorario (Figs. 3-8) y horario (Figs. 9-11). Esto se hace con el fin de minimizar el grado de retorcimiento impartido aguas arriba del anillo 20, aunque cierto grado de retorcimiento aguas arriba es tolerable por el sistema.

Las Figs. 10-14 muestran que la secuencia de corrección se está efectuando de nuevo, esta vez de manera horaria,  
35 con el resultado una vez más de que la banda retorna a su estado adecuadamente orientado.

El seguimiento y control de visión y datos están totalmente divulgados en la Solicitud Estadounidense con N° de Serie 11/880.261.

Lo que antecede está considerado como únicamente ilustrativo de los principios de la invención. Adicionalmente,  
40 puesto que a los expertos en la técnica se les ocurrirán numerosas modificaciones y cambios, no se desea limitar la invención a la construcción y la operación exactas que se han mostrado y descrito. Aunque se ha descrito la realización preferida, los detalles pueden ser cambiados sin salirse de la invención, que está definida en las reivindicaciones.  
45

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para corregir un fallo de alimentación en una banda entrante (12) que tiene un primer lado (16) y un segundo lado (14), comprendiendo el aparato:

5 una guía de banda para portar dicha banda entrante y un sistema de visión (18) para inspeccionar si la banda entrante está adecuadamente orientada o inadecuadamente orientada, estando dicho sistema de visión acoplado a un controlador y comunicativamente acoplado a dicha guía de banda,  
10 estando el aparato **caracterizado por que** dicha guía de banda comprende un anillo giratorio (20) que porta un par de placas guía (22) a través de las que se hace pasar la banda entrante, pudiendo actuar dichas placas guía entre un estado cerrado, para efectuar un retorcimiento en la banda entrante, y un estado abierto para permitir que pasen los empalmes de la banda entrante; y  
15 la guía de la banda es operable para recibir una señal desde dicho controlador para iniciar, si dichas placas guía están en la posición cerrada, una secuencia de corrección después de que dicho sistema de visión detecte un estado inadecuadamente orientado.



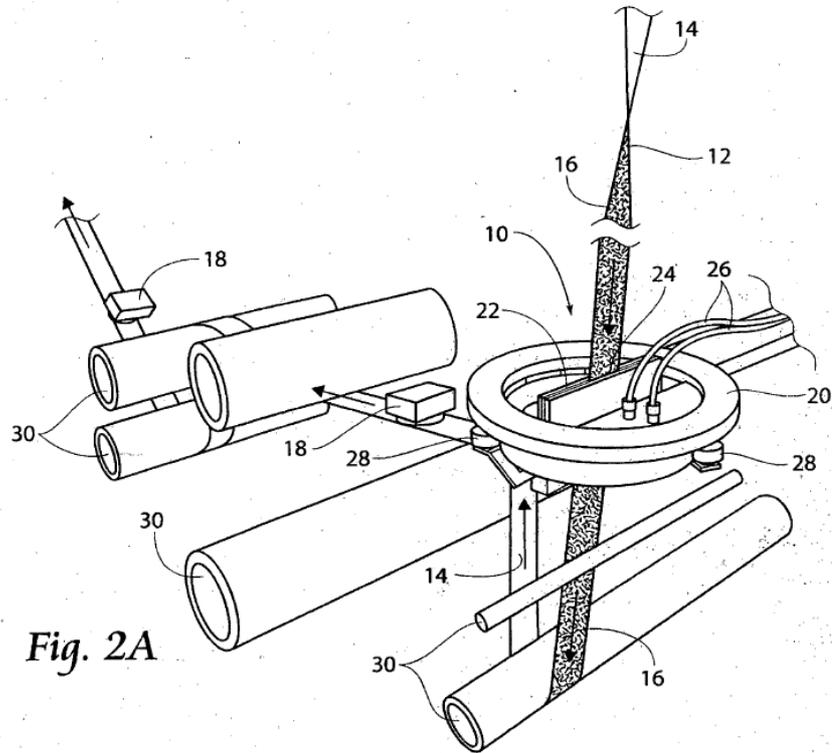


Fig. 2A

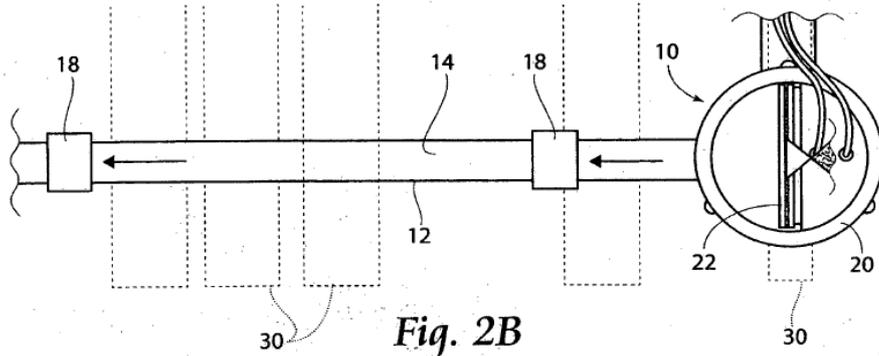


Fig. 2B

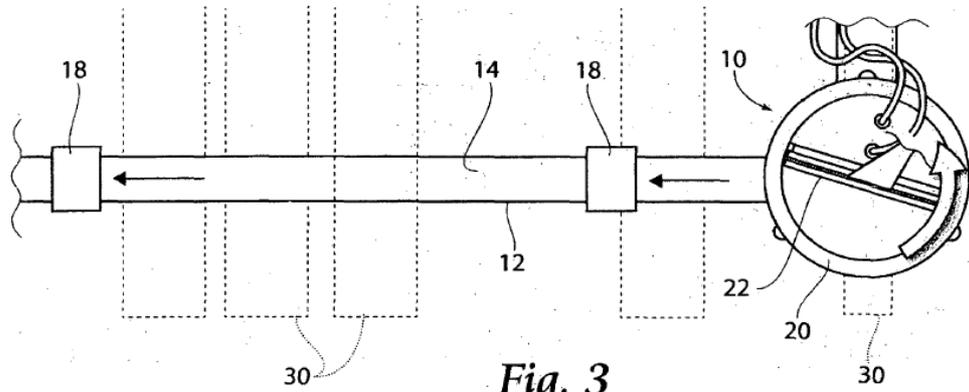


Fig. 3

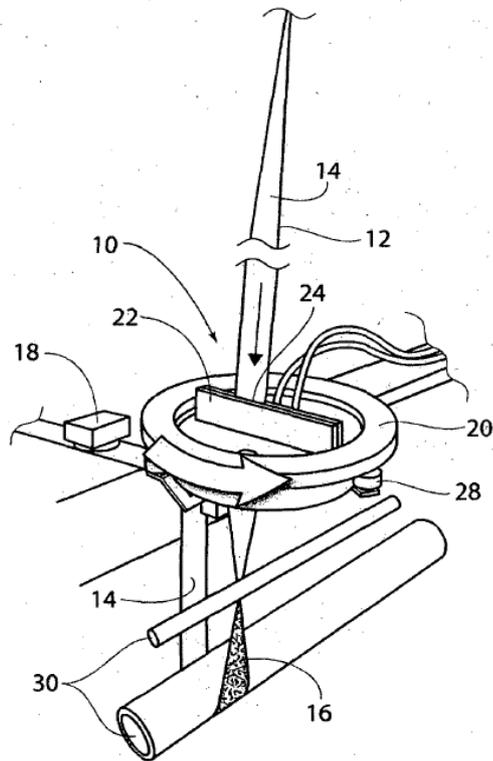
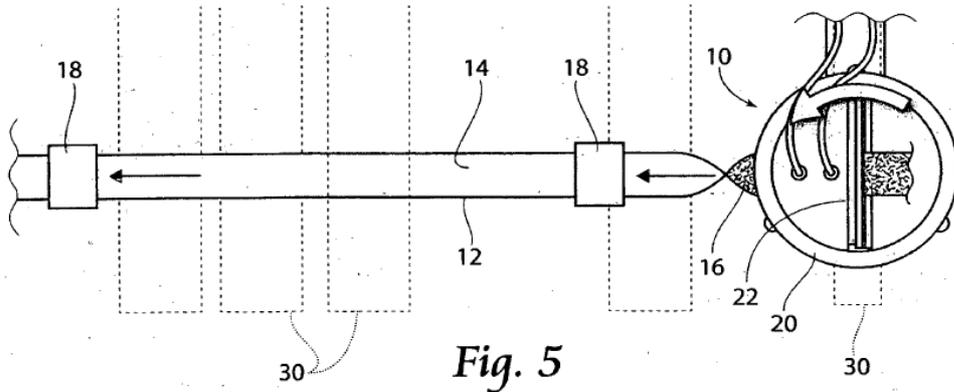
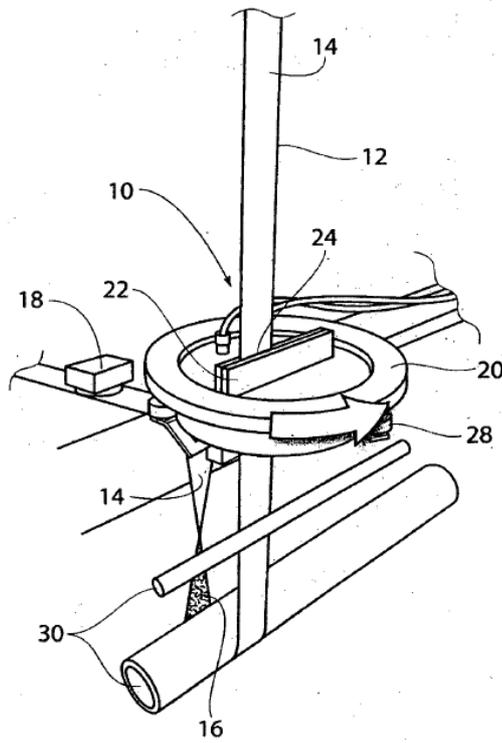


Fig. 4



*Fig. 5*



*Fig. 6*

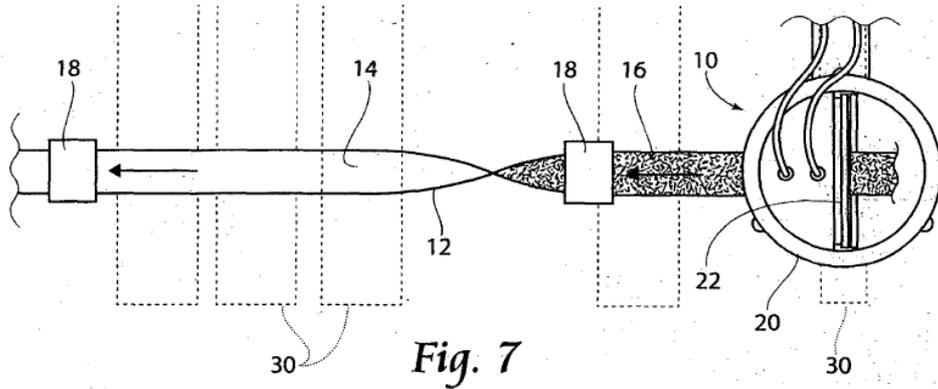


Fig. 7

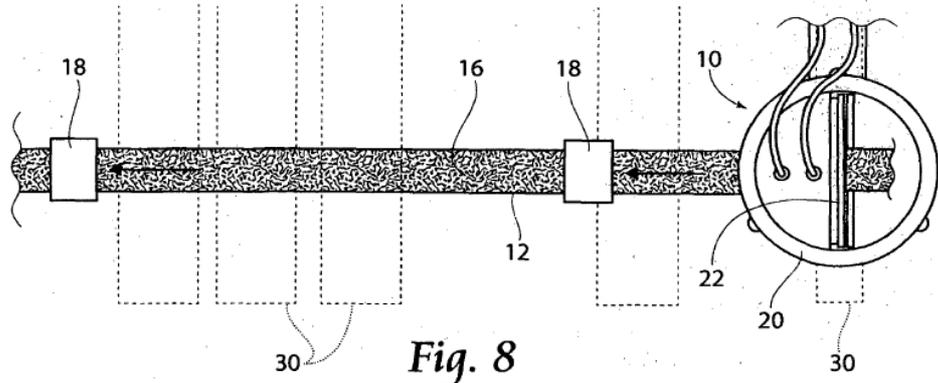
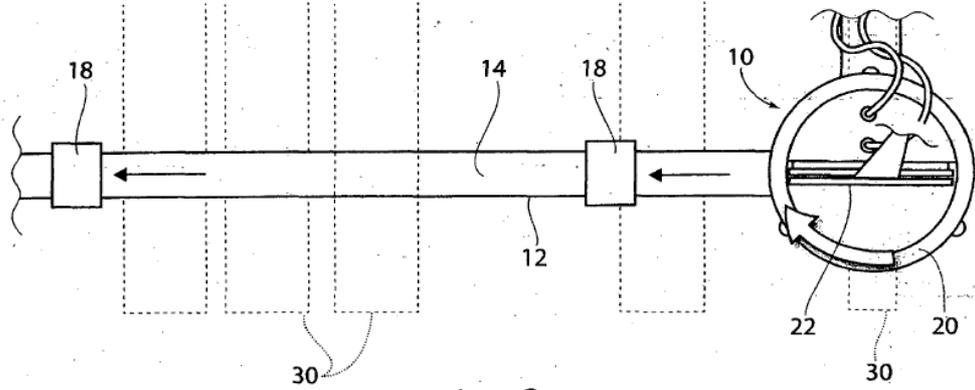
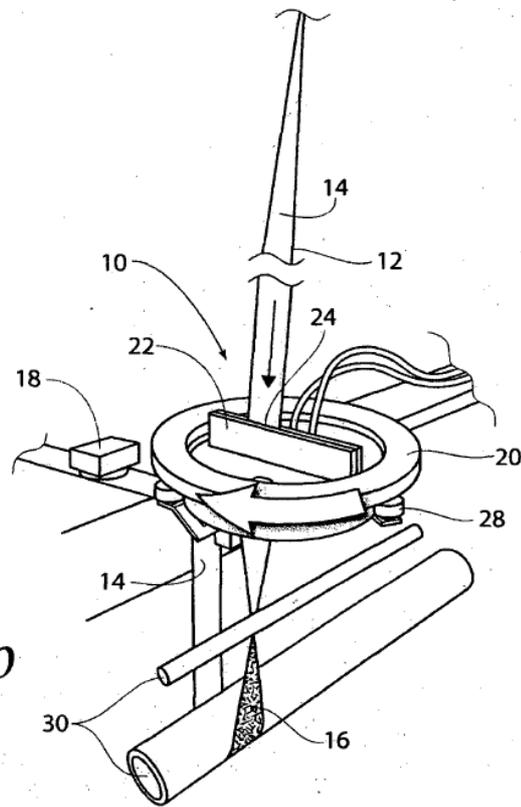


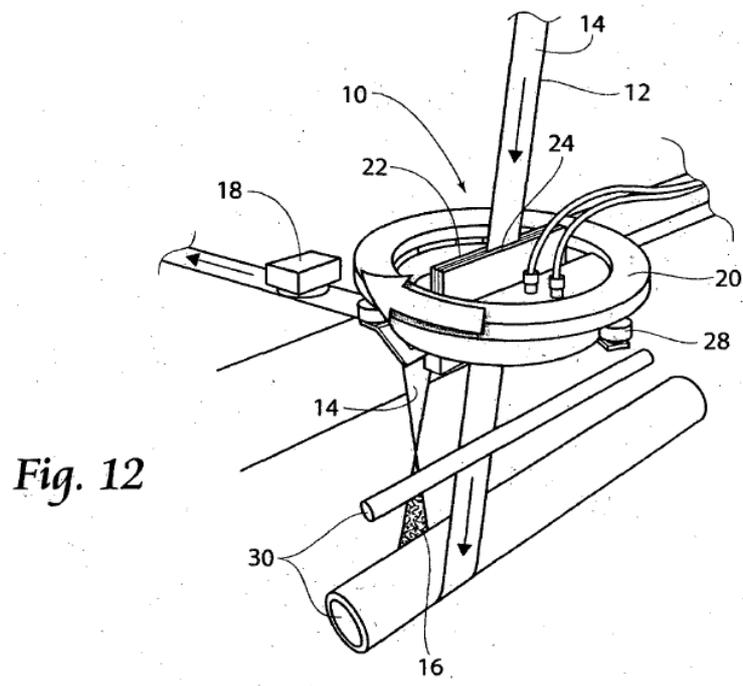
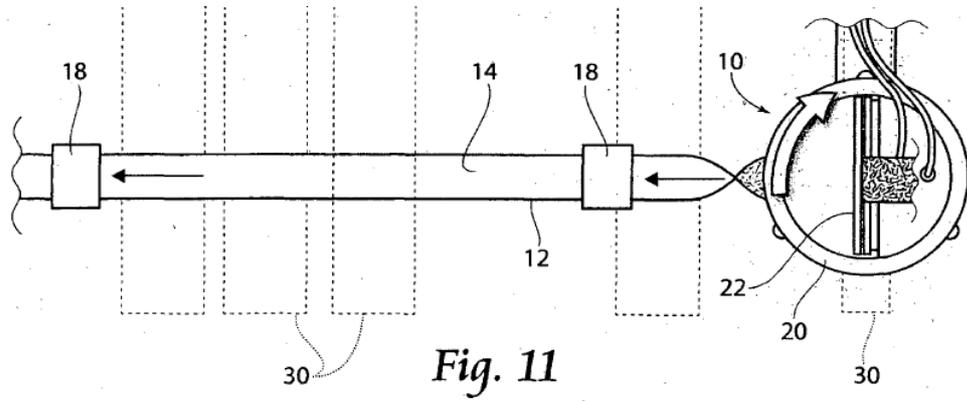
Fig. 8

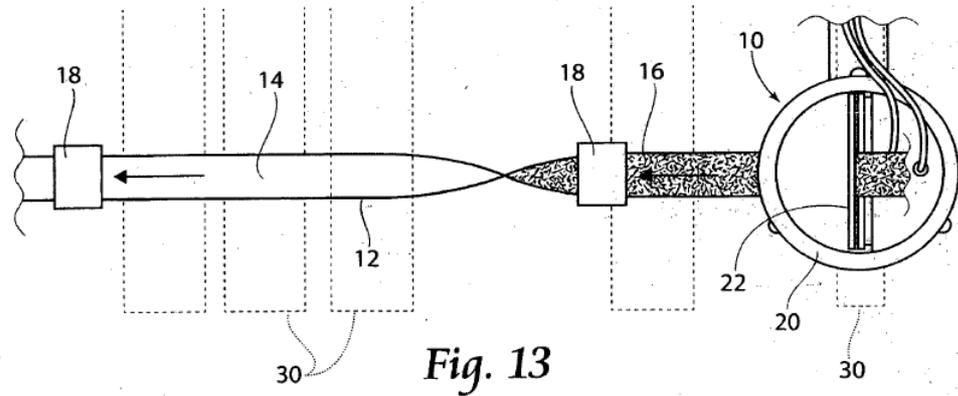


*Fig. 9*

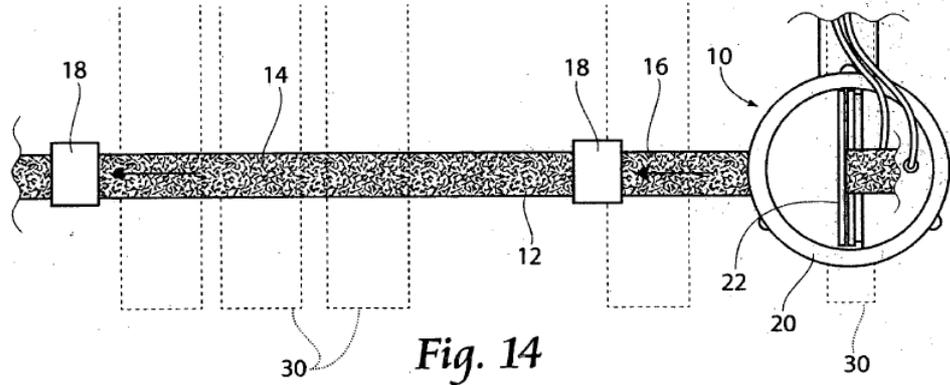


*Fig. 10*





*Fig. 13*



*Fig. 14*