

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 270**

51 Int. Cl.:  
**G01M 3/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04707418 .2**  
96 Fecha de presentación: **02.02.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1590634**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **MEDICIÓN DE CONTENEDOR POR CONTACTO INDIRECTO.**

30 Prioridad:  
**05.02.2003 US 445058 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2011**

73 Titular/es:  
**TELEDYNE BENTHOS INC.  
49 EDGERTON DRIVE  
NORTH FALMOUTH, MA 02556-2826, US**

72 Inventor/es:  
**CHEVALIER, Robert, A., Jr.;  
NOVACON, Peter, K. y  
SCUSSEL, Kenneth, F.**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 369 270 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**

Medición de contenedor por contacto indirecto

5 Esta invención está relacionada con un aparato y unos métodos para poder probar contenedores flexibles, especialmente los contenedores que se desplazan a alta velocidad en una línea de producción. Más específicamente, la invención está relacionada con un aparato y unos métodos para probar la presión interna, la estanqueidad de fluidos y/o la integridad de las juntas de los contenedores por el contacto indirecto y especialmente, aunque no en forma exclusiva, para su uso en la prueba de los contenedores de paredes flexibles que están hechos de plástico y/o con metales de paredes delgadas.

10 En muchas industrias, es importante probar la presión interna, la estanqueidad para los fluidos y/o la integridad de las juntas. En la industria de las bebidas, por ejemplo, es esencial el poder asegurar que los contenedores en los que residen los productos de las bebidas están sellados en su totalidad, para asegurar que sus contenidos se encuentren en buenas condiciones, libres de moho, bacterias y otros organismos patógenos, de forma que sean saludables al utilizarse por los consumidores. La industria farmacéutica requiere de forma similar que los  
15 contenedores para los fármacos, especialmente las soluciones para ser inyectadas o para la administración intravenosa, puedan estar protegidos contra la contaminación o para no constituir un serio peligro para la salud pública. Las consideraciones similares pueden aplicarse a la industria de alimentos también, en donde los productos alimenticios se suministran en contenedores de paredes flexibles sellados.

20 En la industria de las bebidas, es también una práctica común el colocar dosis medidas de dióxido de carbono o bien nitrógeno líquido en contenedores inmediatamente antes o en forma contemporánea con su sellado para incrementar su presión interna como medio de la mejora de su rigidez, reduciendo por tanto los costos de los materiales mientras que se proporciona unos contenedores rellenos que posean una integridad estructural robusta aceptable, de forma que puedan resistir los rigores de la manipulación, empaquetado y envío a distancia.

25 Debido a que la estanqueidad para los fluidos y la integridad de sellado no es evaluable fácilmente por la inspección visual, se han hecho varios intentos para proporcionar un aparato para las pruebas de estas propiedades. Por ejemplo, la patente de los EE.UU. número 4862732 describe un "aparato exprimidor" para probar la estanqueidad de fluidos y/o la integridad de sellado de las botellas de plástico, tales como las que se venden de forma común para los detergentes en lavandería. Este aparato crea una presión dentro de la botella mediante su exprimido por los medios de un cilindro neumático. Se monitoriza la posición del pistón de este cilindro si la botella no tiene fugas, en donde el pistón se detiene tan pronto como se incrementa la presión en la botella lo suficiente como para equilibrar  
30 la fuerza de presión del pistón. Después del equilibrio, la presión continuada provocada por el exprimido disminuye conforme el gas presurizado dentro de la botella tiene fugas mediante el forzado a través de un agujero de fugas, y por tanto el pistón del cilindro neumático se desplaza más adicionalmente que en el caso de una botella sin fugas.

35 El documento US-A-5767392 describe un método y un aparato para la prueba de la existencia de fugas de un contenedor cerrado, por la aplicación de una fuerza de compresión en el contenedor, liberando la fuerza de compresión, y midiendo la recuperación del contenedor con un tiempo predeterminado después de liberar la fuerza de compresión. La recuperación está correlacionada con la presencia o ausencia de fugas. La patente de Belcher, y otros, aparece como que adolece de capacidad para cubrir las variaciones en la temperatura del contenedor y en las propiedades físicas del contenedor y sus contenidos.

40 El documento US-A-4800932 describe un aparato para determinar la presión interna de una lata rellena mediante la medida de la fuerza de reacción procedente de la lata conforme pasa entre los rodillos posteriores y los rodillos de medida, en donde al menos uno de ellos tiene una coronilla.

El documento US-A-6427524 describe un aparato y unos métodos para la prueba en línea en los contenedores flexibles que se desplazan a lo largo de una línea de producción a altas velocidades por medio del uso de sensores múltiples separados en unos desplazamientos fijos a lo largo de una sección de compresión.

45 A pesar de la amplia variedad de soluciones en la técnica, permanece la necesidad de poder medir los contenedores sin que se provoque ningún daño estructural o de tipo estético a los mismos, como resultado del proceso de medidas, y siendo un objeto principal de esta invención el poder solucionar esta necesidad.

Es otro objeto de la presente invención el proporcionar un aparato de alta velocidad y unos métodos para evaluar la presión interna de los contenedores, sin tener que extraerlos de la línea de producción.

50 Es otro objeto de la presente invención el proporcionar un aparato y unos métodos para la prueba de fugas en línea de los contenedores flexibles mientras que se pueda compensar automáticamente el contenedor en las variaciones de los mismos en la temperatura y sus propiedades físicas.

Es otro objeto de la presente invención el proporcionar un aparato en línea y unos métodos para la prueba de los contenedores en la integridad de las juntas.

Es incluso otro objeto de la presente invención el proporcionar un aparato y unos métodos en la prueba en línea de los contenedores mientras que se generan los datos estadísticos para el control del proceso y para los fines de mantenimiento de la calidad.

5 Es otro objeto incluso de la presente invención el proporcionar un aparato y métodos en la prueba en línea de los contenedores, para proporcionar las señales de realimentación para el control del aparato de producción en la zona de aguas arriba.

La presente invención proporciona un aparato para probar los contenedores flexibles, que es en general similar al aparato del documento US-A-6427524 expuesto anteriormente porque comprende un par de correas en bucle continua separadas entre sí, que tienen al menos una sección flexible para hacer contacto directo y aplicando y retirando gradualmente una compresión predeterminada durante un tiempo predeterminado en una pluralidad de contenedores conforme se desplazan por una estación de inspección dispuesta a lo largo de las mencionadas correas en bucle continuas; al menos un sensor dispuesto para detectar los contenedores conforme se aplica una compresión predeterminada, en donde el sensor genera una señal que varía de acuerdo con la presión interna de los mencionados contenedores al pasar por el mencionado sensor, y unos medios para recibir las mencionadas señales desde el mencionado sensor y analizando las mismas para determinar la aceptabilidad de la presión interna de los contenedores. No obstante, en el aparato de la presente invención al menos está dispuesto un sensor para hacer contacto con al menos una de las mencionadas correas en un lado de la mencionada correa opuesto al contacto con el contenedor mientras que un contenedor se encuentra en la mencionada estación de inspección, en donde el mencionado sensor está dispuesto para detectar la fuerza transferida desde un contenedor al mencionado sensor por medio de la mencionada correa, de forma que el mencionado sensor no haga contacto en sí mismo con los contenedores y dañando a los mismos.

La presente invención proporciona también un método para probar contenedores flexibles conforme se desplazan a lo largo de una línea de producción, en donde el mencionado método aplica una compresión predeterminada a una pluralidad de contenedores conforme se desplazan a lo largo de la mencionada línea de producción por los medios de un par de correas en bucle continuo separadas entre sí; mientras que la mencionada compresión predeterminada se aplica a cada contenedor, generando por los medios de al menos un sensor, respuestas que varían de acuerdo con la presión interna del contenedor al pasar por el mencionado sensor; y analizando las mencionadas respuestas para determinar la presión interna en los contenedores. El presente método está caracterizado porque al menos un sensor está dispuesto para entrar en contacto con al menos una de las mencionadas correas sobre un lado de la mencionada correa opuesta a la que entra en contacto con un contenedor; en donde el mencionado sensor está dispuesto para detectar la fuerza transferida desde un contenedor al mencionado sensor por medio de la mencionada correa, de forma que el mencionado sensor no contacte en sí con los contenedores para evitar dañarlos.

Las realizaciones preferidas de la presente invención proporcionan un aparato autocontenido y autónomo y un método relacionado que puede integrarse fácilmente con una línea de producción de contenedores, para medir la presión interna de los contenedores metálicos de paredes finas utilizando al menos un sensor de célula de carga que está montado por detrás de una correa transportadora, de forma que no entre en contacto con los contenedores, eliminando por tanto substancialmente los daños estructurales y estéticos mientras que los contenedores pasan a través de una estación de medida. La correa transportadora preferiblemente está provista con una superficie pegajosa para soportar los contenedores al pasar por los rodillos de las células de carga. Los rodillos de células de carga están colocados por detrás al menos de una de las correas transportadoras, para eliminar cualquier daño en los contenedores al pasar a través de una estación de células de carga de inspección. La velocidad de las correas de inspección está sincronizada con el transportador de los contenedores de una línea de producción, para proporcionar una inspección de botellas de forma uniforme, sin volcarse el contenedor o bien sin retardar la línea de fabricación. Las correas transportadoras de inspección son ajustables en la anchura y en altura para acomodar los cambios de producción de forma rápida para las dimensiones del producto en otro tipo distinto.

La presión interna de los contenedores es transferida a través de la correa transportadora a uno o más pares de rodillos de células de carga, preferiblemente una, las cuales están conectadas a un puente de células de carga. La salida eléctrica del puente de células de carga está acondicionada para la ganancia y el desplazamiento, y se envía de nuevo a un convertidor A/D localizado en una placa de proceso de señales de datos (DSP). La señal digital es entonces procesada para encontrar preferiblemente un voltaje de pico máximo, el cual es proporcional a la presión interna en el contenedor. Este voltaje de pico es entonces puesto a escala y un valor de merito relativo es asignado a dicho contenedor. El valor de merito asignado se compara entonces contra los límites de rechazo. Si el valor de merito está fuera de los límites de rechazo superior o inferior, entonces el mencionado contenedor es extraído del transportador de la línea de producción por un sistema de rechazo.

El valor de merito relativo puede utilizarse como un valor de realimentación en un sistema de dosificación de la presión de aguas arriba, o similar, para realizar ajustes en tiempo real en el proceso de dosificación. Este valor de realimentación puede suministrarse al sistema de dosificación de presión mediante un puerto de comunicaciones adecuado, tal como un puerto serie.

Se proporciona preferiblemente una interfaz de operador por medio de un ordenador que opere con una interfaz de usuario gráfica y equipada con un software para permitir la configuración, procesado y recogida de datos de control, límites de acceso del monitor, tendencias de fabricación de acceso, funciones de control de ejecución, y datos estadísticos históricos de recogida y visualización.

- 5 La estructura, operación y metodología de la invención, conjuntamente con otros objetos y ventajas de las mismas, puede comprenderse mejor por la lectura de la siguiente descripción en conjunción con los dibujos en donde cada parte tiene un número asignado y/o etiquetado que identifica si aparece en los distintos dibujos, y en donde:
- la figura 1 es una vista en perspectiva del aparato de la invención posicionado sobre una porción de un transportador para transportar contenedores a lo largo de una línea de producción conforme se realizan varias operaciones de fabricación y comprobación;
- 10 la figura 2 es una vista en perspectiva de la parte posterior del aparato de la figura 1 tomada desde el punto de vista de un operador;
- la figura 3 es una vista en perspectiva mirando hacia abajo en el aparato, desde el extremo de alimentación y mostrando una serie de contenedores conforme pasan a través del aparato para la realización de las pruebas;
- 15 la figura 4 es una vista en perspectiva del aparato mirando desde su salida a lo largo con un contenedor que está justamente pasando por una estación de medida, en donde la vista muestra también las correas de transporte con motores que accionan unas ruedas dentadas que a su vez accionan las correas de transporte asociadas con cada motor;
- 20 la figura 5 es una vista en perspectiva de un primer plano dirigida a un contenedor localizado en forma próxima a la estación de medida del aparato al desplazarse en la zona de aguas abajo hacia el extremo de salida del aparato;
- la figura 6 es una vista superior esquemática del aparato que ilustra sus componentes principales en asociación con los contenedores que están probándose conforme se desplazan a lo largo de una línea de producción;
- la figura 7 es una vista en alzado esquemática de la estación de medida del aparato a lo largo de un contenedor que está siendo medido;
- 25 la figura 8 es un gráfico esquemático que ilustra las curvas de respuesta de la célula de carga para los contenedores normales y de baja presión, con ilustraciones de un periodo de disparo y el porcentaje del punto medio; y
- la figura 9 es una pantalla de ordenador esquemática que muestra una representación de los datos de medida estadísticos tomada en una serie de contenedores.
- 30 Se hace ahora referencia a la figura 1, la cual muestra la invención como un aparato o sistema 10 autocontenido y autónomo, que es integrable fácilmente en las líneas de producción de los contenedores, tales como la designada en general en 12. El sistema 10, y su metodología asociada, está adaptado para medir la presión interna de los contenedores metálicos de paredes finas o bien de plástico rellenos con líquido, utilizando al menos un sensor de células de carga que está montado por detrás de una correa transportadora de forma que no haga contacto directo
- 35 en los contenedores, por tanto eliminado substancialmente cualquier daño estructural o estético mientras que los contenedores pasen a través de una estación de medida. Se comprenderá que el líquido que ocupe un contenedor no será necesario que rellene completamente el mismo, y que los contenedores rellenos solo con un gas presurizado pueden probarse también junto con los rellenos solo con geles y mezclas de sólido-líquido, y similares.
- 40 Tal como se observa en la figura 1, el sistema 10 comprende el bastidor de soporte 22 que tiene una forma general en L, con una sección de base con unos pies de nivelación ajustables y una sección vertical que soporta un carro 24 del conjunto de transporte. Montados en el carro 24 del conjunto de transporte se encuentran un par de conjuntos 14 y 16 de transporte separados entre sí. Los conjuntos 14 y 16 de transporte están montados en el conjunto de transporte por medio de las barras 18 y 20 en voladizo. El espacio entre los conjuntos de transporte 14 y 16 pueden ajustarse para acomodar distintos transportadores en su dimensión con el uso del tornillo de separación 26 que es operativo mediante el giro de una rueda de ajuste 26. A este respecto, el tornillo 26 de separación está provisto con dos secciones de tornillo que están roscados en forma opuesta, mientras que uno de los mismos está conectado a un carro del conjunto de transporte 24 en su raíz mediante una junta deslizante, de forma que ambos conjuntos 14 y 16 de transporte puedan moverse hacia y alejándose entre sí en magnitudes iguales conforme la rueda de ajuste 28
- 45 de la separación esté girándose.
- 50 La altura vertical de los conjuntos de transporte 14 y 16 pueden ajustarse también para acomodar los contenedores de distinta altura mediante el movimiento del carro del conjunto de transporte 24 hacia arriba y abajo. Esto se observa mejor al hacer referencia a la figura 2 que muestra el carro 24 del conjunto de transporte que está montado en forma deslizante en un par de barras de guía del carro que se extiende verticalmente 30 y 32, que a su vez están montadas en forma fija entre un par de miembros 34 y 36 transversales orientados horizontalmente, que forman
- 55

parte de la sección que se extiende verticalmente del bastidor de soporte 22. Tal como se observa en la figura 2, la barra roscada de ajuste de la altura 38 pasa a través de una porción con brida del carro del conjunto de transporte 24, y que gira en respuesta al giro de una rueda 40 de ajuste de altura. Están provistos unos mandos 42 y 44 de bloqueo de la altura para liberar el carro 24 del conjunto de transporte de forma que su altura pueda alterarse y bloquearla en posición después del ajuste a la altura deseada completando el ajuste.

Se observa también en la figura 2 la parte posterior del sistema 10, que es un controlador 50 de la velocidad del motor, para ajustar la velocidad de un par de motores de accionamiento 80 y 82 (véase la figura 4), y una caja de conexiones 48 que sirve como un punto común para la conexión de una variedad de subsistemas eléctricos 10, incluyendo los componentes de los controladores y del procesamiento de los datos.

Se hace ahora referencia a la figura 3, la cual es una vista en perspectiva que mira hacia abajo en el sistema 10 desde su extremo de avance. La figura 3 muestra una serie de contenedores a probar conforme pasan por el sistema 10. Tal como se observa en la figura 3, los contenedores que pueden ser botellas PET rellenas de líquido tal como se muestran o bien latas de metal de paredes finas, que se hacen pasar a través del sistema 10, mediante un par de correas de transporte giratorias 56 y 58 que forman parte de los conjuntos del transportador 16 y 14, respectivamente. Las correas de transporte 56 y 58 son nominalmente paralelas pero una de las mismas está ajustada intencional y ligeramente configurada dentro del recorrido de los contenedores tal como se ha explicado. En el extremo de avance del sistema 10, las correas de transporte 56 y 58 están soportadas por unas ruedas locas 60 y 52 que están montadas para su movimiento con respecto a sus conjuntos de transporte correspondientes, de forma que la tensión en las correas de transporte 56 y 58 pueda ajustarse según sea preciso. La correa de transporte 58 está soportada en una estación de medida por un par de rodillos 66 de la célula de transporte separados entre si y en oposición, por detrás de la correa de transporte 56, que son un par de rodillos 64 de yunque separados entre si verticalmente. Las líneas del centro de los rodillos 66 de la célula de carga y los rodillos de yunque 64 están dispuestas a lo largo de una línea nominalmente perpendicular al recorrido del recorrido de los contenedores de la línea de producción 12. Los rodillos 66 de la célula de carga están conectados a una célula 74 de carga en la forma que se describirá. El sensor 68 de fotodisparo y el reflector de disparo 70 están dispuestos para detectar la presencia de un contenedor próximo a la estación de medida. El sensor de fotodisparo 68 está conectado a un cable del fotodisparador (no mostrado) para hacer pasar las señales a la placa del procesador de señales digitales (véase 104 en la figura 6) indicando el instante en que la información de la carga tiene que ser leída.

Los conjuntos 14 y 16 de la correa de transporte están montados en forma deslizable en las barras 18 y 20 de la guía horizontal por medio de los bloques de guía típicos 52, en donde cada uno está provisto con los mandos de bloqueo 54 para fijar estos conjuntos en posición una vez ajustados por el tornillo 26 de ajuste de la separación. A este respecto, las secciones roscadas en forma opuesta del tornillo 26 de ajuste de la separación están conectadas por medio de una junta universal bien conocida.

Se hace referencia ahora a la figura 4, la cual es una vista en perspectiva del sistema 10, mirando al mismo desde su extremo de salida. Lo que se muestra en la figura 4 es un contenedor que está justamente pasando por la estación de medida. El par de motores de accionamiento 80 y 82 están provistos para accionar las correas de transporte 56 y 58. Para la realización de ello, los motores 80 y 82 están conectados con las ruedas motrices (no mostradas) que a su vez están en contacto de fricción con las correas de transporte 58 y 56, respectivamente. La velocidad de las correas de transporte 56 y 58 está sincronizada con el transportador 12 del contenedor de una línea de transporte, para proporcionar una inspección del contenedor uniforme sin volcar los contenedores y sin retardar la línea de fabricación. Se observa también aquí una lámpara 90 de salida de rechazo que se enciende en respuesta a la recepción de la señal de rechazo del contenedor.

Se hace referencia ahora a la figura 5, la cual es una vista en primer plano en perspectiva que mira en un contenedor 100 de líquido relleno substancialmente hecho de plástico y provisto con una tapa atornillada sellada. El contenedor 100 se muestra localizado cerca del sistema 10 de la estación de medida del sistema 10 mientras que se desplaza en la zona de aguas abajo hacia su extremo de salida. Tal como se observa aquí y en la figura 7, las correas de transporte 56 y 58 tiene una estructura compuesta idéntica preferiblemente de dos secciones de materiales distintos que están unidas conjuntamente en una interfaz común. En contacto directo de los contenedores 100 se encuentra una sección flexible plana 69 hecha preferiblemente de goma sintética tal como la comercializada bajo el nombre de Linatex, o similar, y una sección 67 de respaldo relativamente menos flexible que está anidada entre los rodillos 66 de la célula de carga y los rodillos de yunque 64 y que soporta las fuerzas de la tensión generadas por los motores motrices 80 y 82. Las secciones 69 de goma sintética de las correas de transporte 56 y 58 están seleccionadas a lo largo con la separación entre los conjuntos de las correas de transporte 14 y 16 de forma que puedan conseguirse las lecturas de las fuerzas detectables en la célula de carga 74 sin provocar daños estructurales o estéticos en los contenedores conforma pasen por el sistema 10. Las lecturas de las fuerzas sensibles tendrán en cuenta las figuras de mérito inferiores y superiores junto con los requisitos de la resolución de las fuerzas de un entorno de producción en particular. La composición del material de las correas es preferiblemente tal que la superficie de la correa que entra en contacto directo con los contenedores sea ligeramente pegajosa para mejorar la capacidad de agarre.

Así pues, las correas del transportador están provistas preferiblemente con una superficie pegajosa para soportar los contenedores al pasar por los rodillos de la célula de carga. Los rodillos de la célula de carga están situados por

detrás al menos de una de las correas del transportador para eliminar cualesquiera daños a los contenedores, conforme pasen por una estación de la célula de carga de inspección. La velocidad de las correas de inspección está sincronizada con el transportador 12 de los contenedores de una línea de producción, para proporcionar una inspección de botellas uniforme sin volcar el contenedor o bien retardando la lenta de fabricación. Las correas de transporte de inspección son ajustables en anchura y en altura para acomodar un cambio rápido de la producción de una dimensión a otra del producto.

Con referencia ahora a la figura 6, se muestra una vista esquemática superior del sistema 10, que ilustra sus componentes principales en asociación con los contenedores que están probándose conforme se desplazan a lo largo de la línea de producción 12. Tal como se observa aquí, los rodillos de yunque 64, los cuales están posicionados directamente en forma opuesta a los rodillos de las células de carga 66, están posicionados para sobresalir ligeramente dentro del recorrido del desplazamiento de los contenedores que llegan de forma que los contenedores estén comprimidos suavemente por la sección de goma sintética de las correas de transporte 56 y 58 a lo largo de un recorrido de desplazamiento que disminuye gradualmente en la anchura hasta que el punto medio del contenedor se encuentre nominalmente alineado entre los rodillos de yunque y los rodillos de la célula de carga, después de lo cual la separación se incrementa de nuevo gradualmente. Durante este proceso, la carga de reacción del contenedor es transferida a la célula de carga 74 a través del intermedio de la porción flexible 69 de la correa de transporte 58. Se observará que ni los rodillos de yunque 64 ni los rodillos de la célula de carga 56, que están hechos de metal, hacen contacto directo con el contenedor. En su lugar, los contenedores están en contacto solo por la sección plana más flexible 69 relativamente más ancha de las correas de transporte 56 y 58. Así pues, los contenedores se comprimen y se liberan de forma suave y gradual conforme se aproximan y abandonan la estación de pruebas, y nunca entran en contacto directo con los rodillos duros que por otro lado podrían dañar los mismos.

Los rodillos de tensión de la correa mostrados típicamente en 102 (véase también la figura 7) proporcionan un soporte adicional para las correas de transporte 56 y 58 para mantener la integridad de la geometría del recorrido de medida. El fotosensor 68 del disparador 70 opera para detectar la presencia de un contenedor próximo a la estación de medidas. Las señales del fotosensor del disparador 68 y la célula de carga 74 se llevan a una placa 104 del procesador de señales digitales, que está configurado para recoger y analizar los datos. La placa 104 del procesador de señales digitales está conectada también a un sistema de rechazo 108, y está configurada para proporcionar señales de rechazo al sistema 108, cuando se detecte un contenedor de rechazo, de forma que el sistema de rechazo 108 pueda retirarlo de la línea 12 de producción. El contenedor 120 de baja presión se muestra separado por el sistema de rechazo 108 del contenedor 122 de presión normal.

El ordenador 106 puede estar integrado con el sistema 10 y puede estar provisto con un software adecuado, para facilitar el procesado y análisis de datos, proporcionando una interfaz de usuario gráfica para el operador, pantalla, y para imprimir y guardar los datos y para ejecutar las funciones de mantenimiento general. A este respecto, se reconocerá que el ordenador 106 puede desarrollar las funciones de la placa 104 del procesador de señales digitales cuando su software esté configurado debidamente y proporcionando una placa de interfaz adecuada.

Se hace referencia ahora a la figura 7, la cual es una vista en alzado esquemático de la estación de medida del aparato junto con un contenedor 100 que está en el lugar en la estación de medida entre los rodillos de la célula de carga 66 y los rodillos de yunque 64. Tal como se observa, los rodillos 66 de la célula de carga están conectados al sensor 74 de la célula de carga por medio de un bastidor rectangular rígido y por la barra de conexión. El sensor 74 de la célula de carga está conectado a su vez en el conjunto del transportador 14 por medio de una abrazadera 110 de montaje de la célula de carga. Se observará que cualesquiera momentos que pueda inducirse en el soporte del bastidor rígido, los rodillos de la célula de carga 66 pueden estar mecánicamente desacoplados del sensor 74 de la célula de carga por la intervención de mecanismos de liberación mecánicos adecuados.

El sensor 68 del fotodisparador genera un haz polarizado preferiblemente que ordinariamente está retro-reflejado por el reflector 70 del disparador cuando no está presente ninguna porción del contenedor para poder interrumpirlo. No obstante, cuando una cualquier porción de un contenedor interrumpe el haz, se generará una señal para alertar al procesador 104 de señales digitales de que un contenedor está presente y que tienen que recogerse los datos. El haz está preferiblemente polarizado para evitar que pase la luz en forma recta a través de los contenedores que puedan ser transparentes en su longitud de onda operativa.

Se hace referencia ahora a la figura 8, la cual es un gráfico esquemático que ilustra las curvas de respuesta de la célula de carga para los contenedores de presión normal y de presión baja junto con las ilustraciones de un "Periodo de disparador" y "% de punto medio". Tal como se observa en la figura 8, la célula de carga 74 genera un voltaje de salida proporcional a la fuerza transferida a la misma por medio de la correa de transporte que pueda intervenir, de los rodillos de la célula de carga y del bastidor de soporte. Debido a que la correa de transporte es al menos flexible en una parte, el efecto en la salida de cualesquiera momentos que puedan crearse por los contenedores inclinados se cree que estarán minimizados.

La célula de carga 74 está configurada para dar salida continuamente a los datos pero dichos datos se muestrean solo durante el Periodo del Disparador definido como el tiempo en que un contenedor está bloqueando el sensor 68 del fotodisparador conforme el contenedor pasa a través de la estación de medidas. El Periodo del Disparador típico

puede ser por ejemplo de 40 milisegundos, mientras que las velocidades del transportador típicas pueden ser por ejemplo de 300 pies por minuto. Obviamente, el Periodo del Disparador puede estar ajustado mediante el cambio de la altura a la cual el haz del sensor del fotodisparador incide sobre un contenedor.

- 5 La figura 8 muestra las señales de fuerza típicas para un contenedor normal y para un contenedor con una presión interna baja. Ambas curvas tienen una forma característica que tiene la forma de una campana, que se incrementa gradualmente al elevarse a lo largo de una pendiente más o menos recta hacia una zona de transición en donde la pendiente disminuye hasta alcanzar un máximo o un pico. Después del máximo, el resto de la curva es nominalmente una imagen especular de su máximo de tránsito, aunque en la práctica pueden existir algunas asimetrías.
- 10 Los incrementos y disminuciones graduales en el extremo del inicio de las curvas de las fuerzas se corresponden con la compresión gradual y suave y las zonas de relajamiento provistas por las correas 56 y 58 del transportador separadas entre sí, y por tanto su forma característica evidencia que los contenedores están sometidos a fuerzas de bajo impacto mientras que están siendo medidos conforme se transportan a lo largo de la línea de producción 12.
- 15 Tal como puede observarse, la presión interna de un contenedor es transferida a través de la correa de transporte a uno o más rodillos de la célula de carga, preferiblemente una, la cual está conectada al puente de la célula de carga. La salida eléctrica de la célula de carga 74 está condicionada por la ganancia y el desplazamiento y enviándose entonces a un convertidor A/D localizado en la tarjeta 104 del procesador de señales digitales (DSP). La señal digital es entonces procesada para localizar preferiblemente el voltaje de pico máximo, el cual es proporcional a la presión interna en el contenedor. El voltaje de pico de una curva de fuerza está determinado por los datos recogidos
- 20 residentes dentro de “% de Punto medio” definido como un porcentaje del Periodo del Disparador total, y que está basado en la velocidad de transporte de la producción. Este voltaje de pico es entonces puesto a escala y asignándole un valor de mérito relativo en el contenedor. El valor de mérito asignado es entonces comparado con respecto a los límites de rechazo ajustados. Si el valor de mérito está fuera de los límites de rechazo superior o inferior, entonces el contenedor se extrae del transportador de la línea de producción por el sistema de rechazo 108.
- 25 El valor de mérito relativo puede utilizarse como un valor de realimentación en un sistema de dosis de nitrógeno líquido o CO<sub>2</sub> de la zona de aguas arriba, para realizar ajustes en tiempo real para el proceso de dosificación. Este valor de realimentación puede suministrarse al sistema de dosificación de la presión mediante un puerto de comunicaciones adecuado, tal como un puerto serie.
- 30 Se hace ahora referencia a la figura 9. La figura 9 es una representación esquemática de los datos de medida estadísticos típicos visualizados en una pantalla del ordenador. Tal como puede verse, la presión interna del contenedor puede obtenerse mediante la correlación con los correspondientes niveles de medida, en donde los niveles de mérito superiores e inferiores pueden configurarse para que representen los niveles de aceptación/rechazo, y en donde los niveles de captación pueden seleccionarse para ignorar los valores que excedan de un cierto límite. Alternativamente, las curvas individuales del contenedor pueden visualizarse directamente
- 35 mientras que se recojan las estadísticas y los procesos en segundo plano mediante el DSP 104 y/o el ordenador 106.
- 40 La interfaz del operador está provista preferiblemente por medio del ordenador 106 que opera con una interfaz de usuario gráfica, y equipado con un software para permitir la configuración, y el procesado y recogida de los datos de control, ajuste de la aceptación y el monitoreo de los límites de aceptación, acceso a las tendencias de fabricación, funciones de control de ejecución, y recogida y visualización de los datos estadísticos históricos.
- Aunque se ha mostrado solo una célula de carga como preferencia, será evidente para los técnicos especializados en la técnica que puede utilizarse más una célula de carga para generar información sobre las presiones del contenedor y otras propiedades. Además de ello, será evidente que pueden explotarse otras características de las curvas de las fuerzas de carga como tema adjunto para determinar la aceptabilidad del rendimiento del contenedor.
- 45 Será evidente también que puede utilizarse un número determinado de algoritmos matemáticos para calcular el valor máximo. Preferiblemente, se exponen aquí los valores muestreados de comparación simple durante el porcentaje del punto medio y en el almacenamiento del máximo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (10) para probar contenedores flexibles (100), en donde el aparato (10) comprende:
  - 5 un par de correas (56, 58) en bucle continuo separadas entre si, en línea con una línea de producción, en donde cada una de las correas mencionadas en bucle continuo (56, 58) tienen al menos una sección flexible para contactar directamente y poder aplicar y retirar gradualmente una compresión predeterminada en un tiempo predeterminado en una pluralidad de contenedores (100) conforme se desplazan mediante una estacion de inspección dispuesta a lo largo de las mencionadas correas en bucle continuo (56, 58);
  - 10 al menos un sensor dispuesto para detectar los contenedores (100) conforme se aplique la compresión predeterminada, generando el sensor una señal que varia de acuerdo con la presión interna de los mencionados contenedores (100) conforme pasan por el mencionado sensor; y
  - Medios (104) para recibir las mencionadas señales desde el mencionado sensor (66, 74) y analizarlas para determinar la aceptabilidad de la presión interna de los contenedores (100),
  - 15 en donde el aparato está caracterizado porque al menos un sensor (66, 74) está dispuesto para contactar al menos una de las mencionadas correas (58) en un lado de la mencionada correa (58) en forma opuesta a la que entre en contacto con el contenedor (100) mientras que un contenedor (100) está en la mencionada estacion de inspección, en donde el mencionado sensor (66, 74) está dispuesto para detectar la fuerza transferida desde un contenedor (100) al mencionado sensor (66, 74) a través de la mencionada correa (58), de forma que el mencionado sensor (66, 74) no entre en contacto con los contenedores (100) y produciendo daños.
- 20 2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado par en línea de correas en bucle (56, 58) están dispuestas para retener la mencionada pluralidad de contenedores (100) en la zona intermedia, y para desplazar la mencionada pluralidad de contenedores (100) a lo largo de la mencionada línea de producción sin interrumpir su flujo mientras que se aplica la mencionada compresión predeterminada a la mencionada pluralidad de los contenedores (100).
- 25 3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además unos medios de ajuste (26, 28) para ajustar la separación entre las mencionadas correas continuas en bucle (56, 58) para permitir que el mencionado aparato (10) pueda operar en los contenedores (100) de distintos tamaños.
- 30 4. El aparato de la reivindicación 2, en donde las mencionadas correas en bucle (56, 58) tienen una estructura compuesta que comprende una sección flexible (69) para contactar directamente los contenedores (100) y una sección relativamente inflexible (67) para soportar las cargas de tensión aplicadas a las mencionadas correas (56, 58) para su accionamiento.
5. El aparato de la reivindicación 4 en donde la mencionada sección flexible (69) de las mencionadas correas (56, 58) comprende una goma sintética.
- 35 6. El aparato de la reivindicación 1, en donde el mencionado sensor comprende al menos un rodillo (66) de célula de carga que contacta en una correa (58) en un lado de la misma opuesto al lado de dicha correa (58) de contacto con un contenedor (100), y una célula de carga (74) en contacto con el mencionado rodillo (66) de forma que las cargas impuestas sobre el mencionado rodillo (66) procedentes de un contenedor (100) a través de la mencionada correa (58) estén transferidas directamente a la mencionada célula de la carga (74).
- 40 7. El aparato de la reivindicación 1 que comprende además unos medios de detección (68, 70) para detectar cuando uno de la pluralidad de contenedores (100) se encuentre en una posición predeterminada con respecto al mencionado sensor (66, 74).
8. El aparato de la reivindicación 7, en donde los mencionados medios de detección del contenedor comprenden una fuente luminosa dispuesta para generar luz y dirigir un haz de luz hacia los mencionados contenedores (100), y unos medios de detección de la luz (68) dispuestos para detectar cuando el mencionado haz esté interrumpido o reflejado desde un contenedor (100).
- 45 9. El aparato de la reivindicación 1, en donde los mencionados medios de recepción y análisis (104) están dispuestos para detectar en respuesta desde el mencionado sensor (66, 74) la presión de pico generada dentro de cada contenedor (100) provocada por la mencionada compresión predeterminada y para medir la presión dentro del mencionado contenedor en varios puntos sobre cada lado de la presión de pico.
- 50 10. El aparato de la reivindicación 9, en donde los mencionados medios (104) de recepción y análisis están dispuestos para generar una señal de salida si la mencionada presión de pico generada dentro de cada contenedor está situada fuera de un rango predeterminado.
11. El aparato de la reivindicación 1, que tiene la forma de una unidad móvil capaz de estar añadida a una línea de producción existente, en donde el mencionado aparato tiene unos medios de soporte capaces de soportar las

mencionadas correas en bucle (56, 58) y el mencionado al menos un sensor (66, 74) por separado desde la mencionada línea de producción.

12. Un método para probar contenedores flexibles (100) conforme se desplacen a lo largo de una línea de producción, en donde el mencionado método comprende:

- 5 aplicar una compresión predeterminada a una pluralidad de contenedores conforme se desplazan a lo largo de la mencionada línea de producción por los medios de un par de correas en bucle continuo separadas entre si (56, 58); mientras que la mencionada compresión predeterminada se aplica a cada contenedor (100), generando por los medios de al menos un sensor (66, 74), respuestas que varían de acuerdo con la presión interna del contenedor (100) conforme pase por el mencionado sensor (66, 74); y
- 10 analizando las mencionadas respuestas para determinar la presión interna en los contenedores (100), en donde el método está caracterizado porque al menos un sensor (66, 74) está dispuesto para hacer contacto al menos con una de las mencionadas correas (58) en un lado de la mencionada correa (58) opuesta a la que está en contacto con un contenedor (100), en donde el mencionado sensor (66, 74) está dispuesto para detectar la fuerza transferida desde un contenedor (100) al mencionado sensor (66, 74) a través de la mencionada correa (58) de
- 15 forma que el mencionado sensor (66, 74) no haga contacto en si mismo con los contenedores (100) y sin dañar los mismos.
13. El método de la reivindicación 12 en donde el mencionado par de correas en bucle continuo separadas entre si (56, 58) están dispuestas para retener la mencionada pluralidad de contenedores (100) en forma intermedia, y desplazar la mencionada pluralidad de contenedores (100) a lo largo de la mencionada línea de producción sin interrumpir su flujo mientras que se aplica la mencionada compresión predeterminada.
- 20 14. El método de la reivindicación 13 en donde la separación entre las mencionadas correas (56, 58) en bucle continuo es ajustable para permitir que el método pueda operar en los contenedores de distintos tamaños.
15. El método de la reivindicación 12, en donde las superficies de las mencionadas correas en bucle continuo (56, 58) que hacen contacto con la mencionada pluralidad de contenedores (100) son substancialmente planas y flexibles.
- 25 16. El método de la reivindicación 12, que además comprende la detección cuando uno de la mencionada pluralidad de contenedores (100) está en una posición predeterminada con respecto al mencionado sensor (66, 74).
17. El método de la reivindicación 16, en donde la mencionada detección del mencionado contenedor (100) se realiza dirigiendo un haz de luz hacia un contenedor (100), y detectando cuando se interrumpa el mencionado haz, o bien que se refleje desde un contenedor (100).
- 30 18. El método de la reivindicación 12, que comprende la detección, en respuesta desde el mencionado sensor (66, 74), en donde la presión de pico generada dentro de cada contenedor (100) provocada por la mencionada compresión predeterminada, y por la medida de la presión dentro del mencionado contenedor (100) en varios puntos en cada lado de la presión de pico.
- 35 19. El método de la reivindicación 18, que comprende además la generación de una señal de salida si la presión de pico generada dentro de cada contenedor (100) se sitúa fuera de un rango predeterminado.

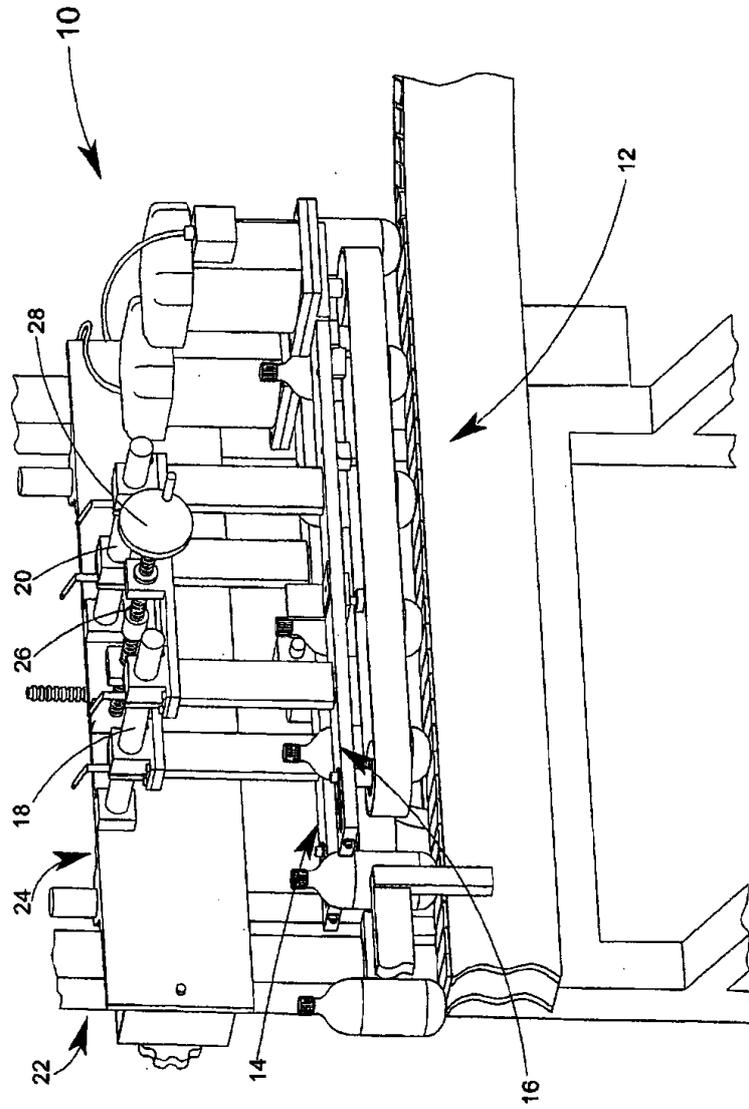


FIG. 1

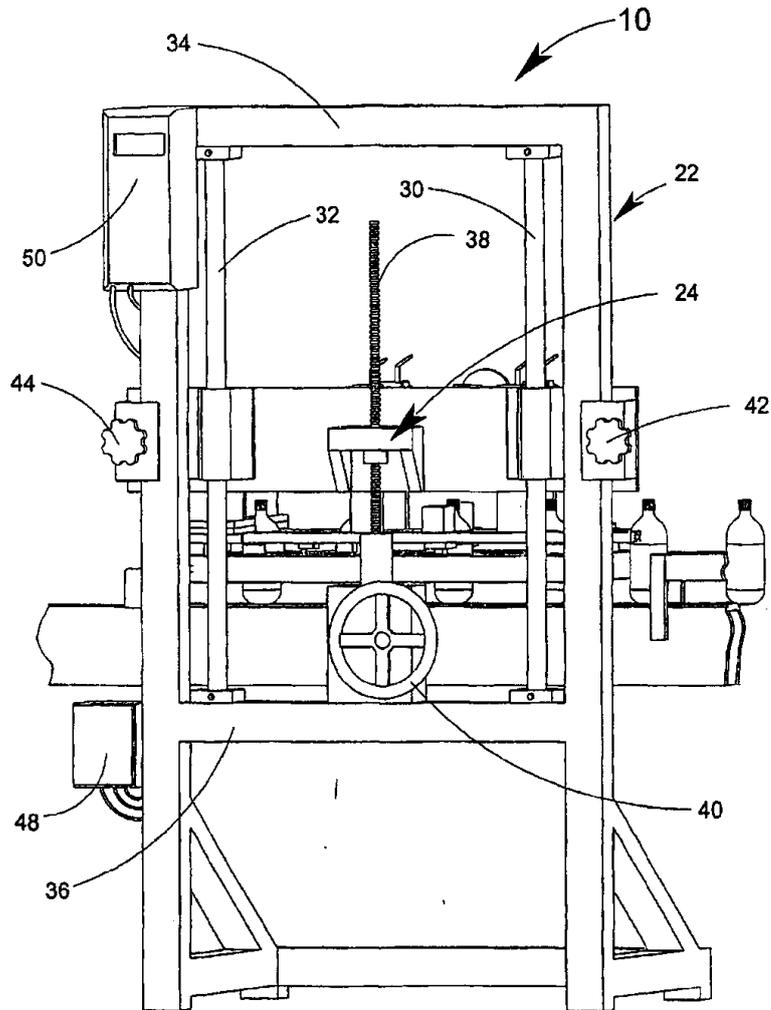


FIG. 2

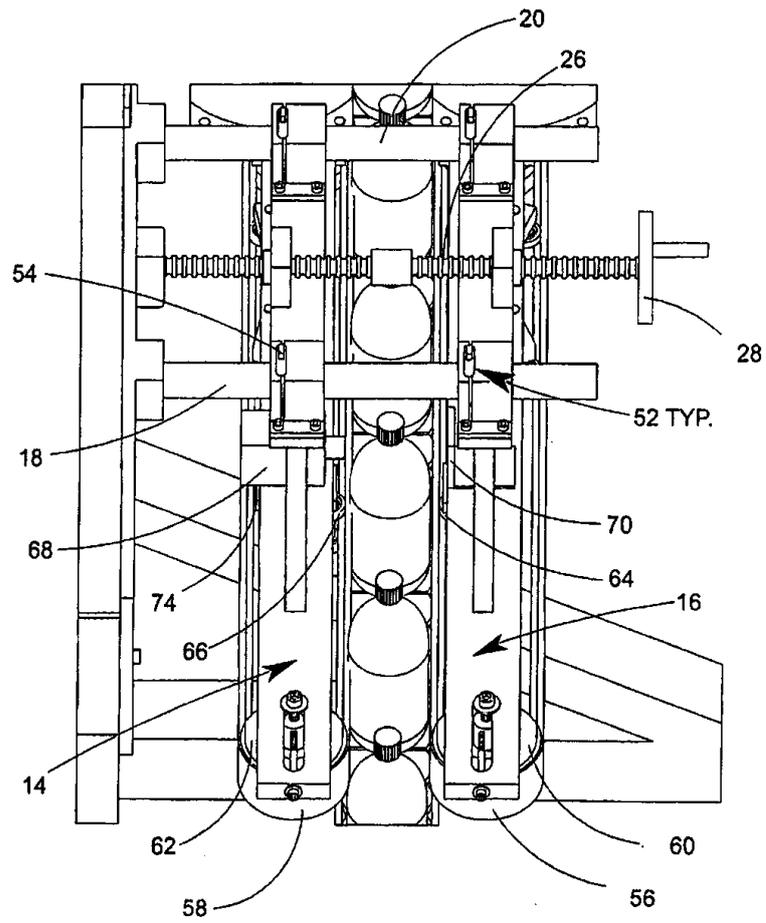
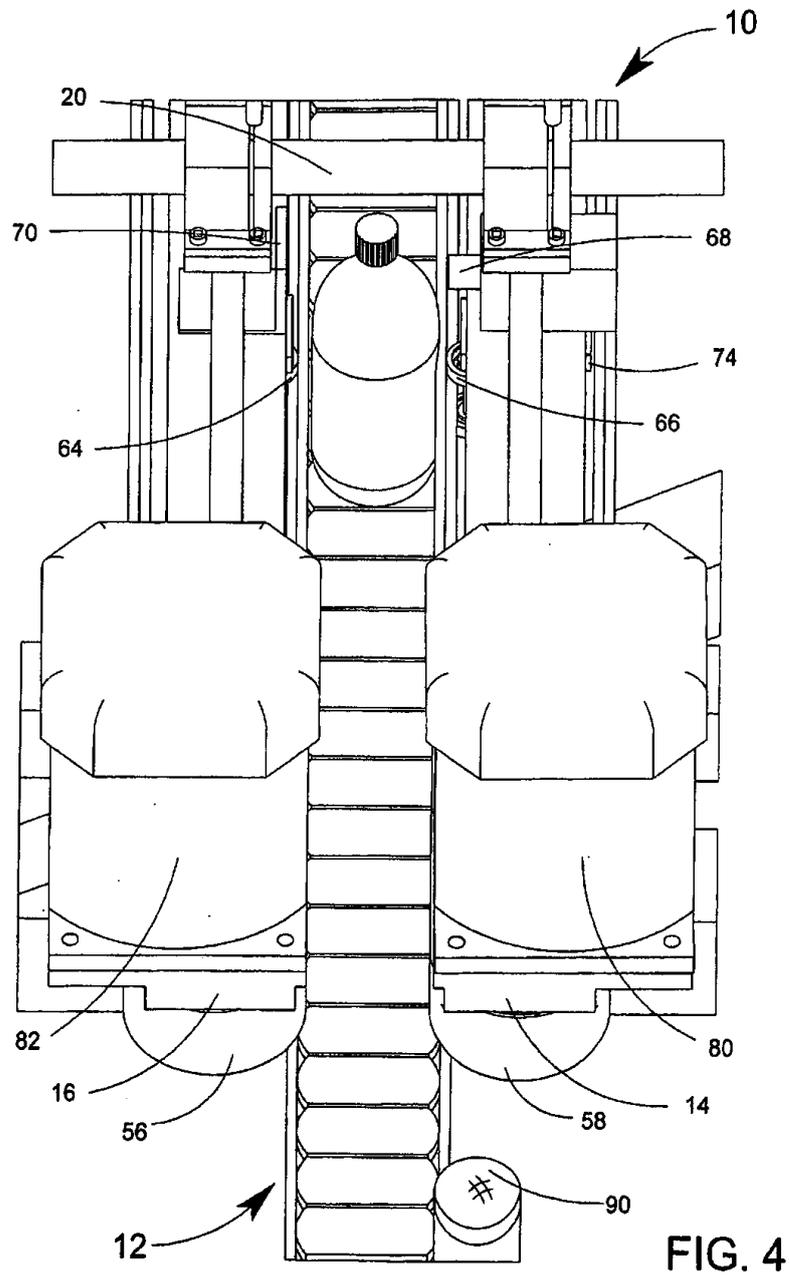


FIG. 3



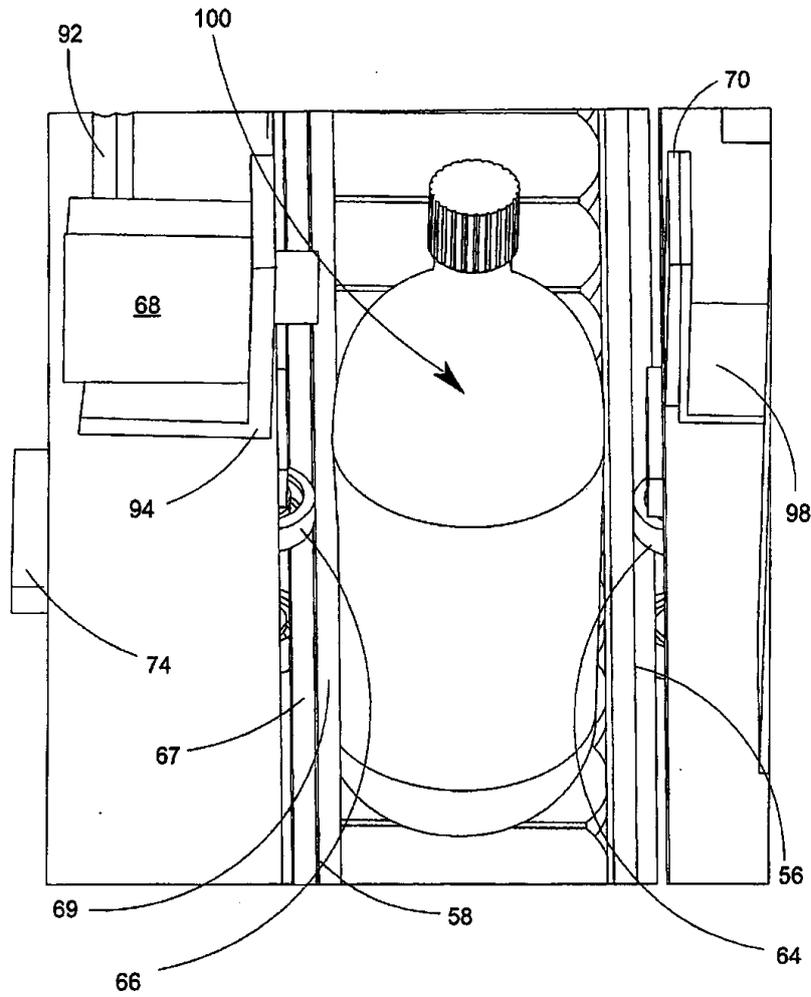


FIG. 5

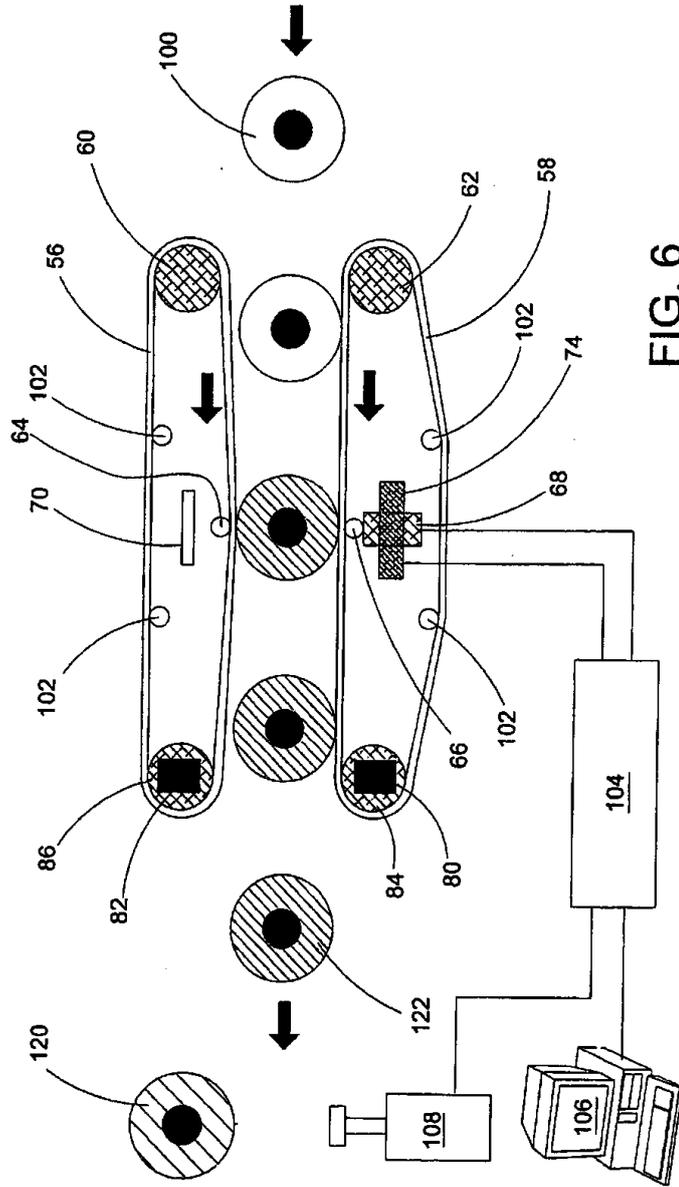


FIG. 6

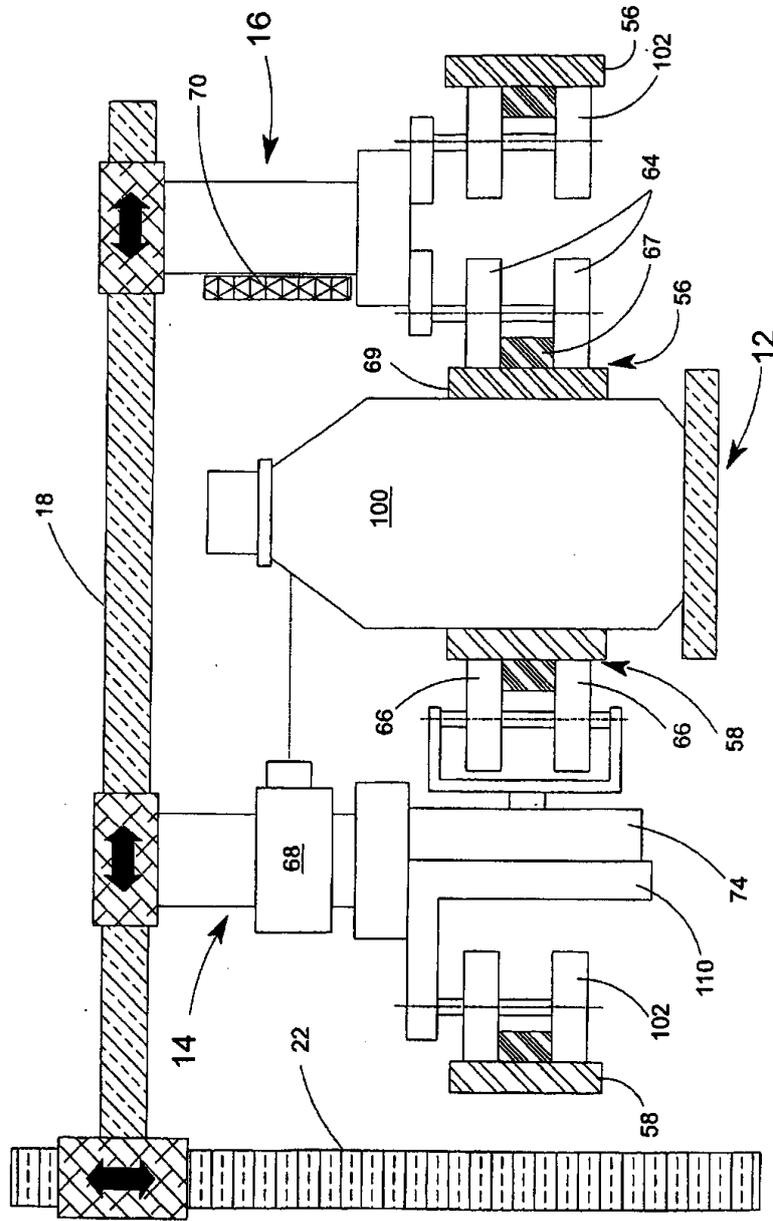


FIG. 7

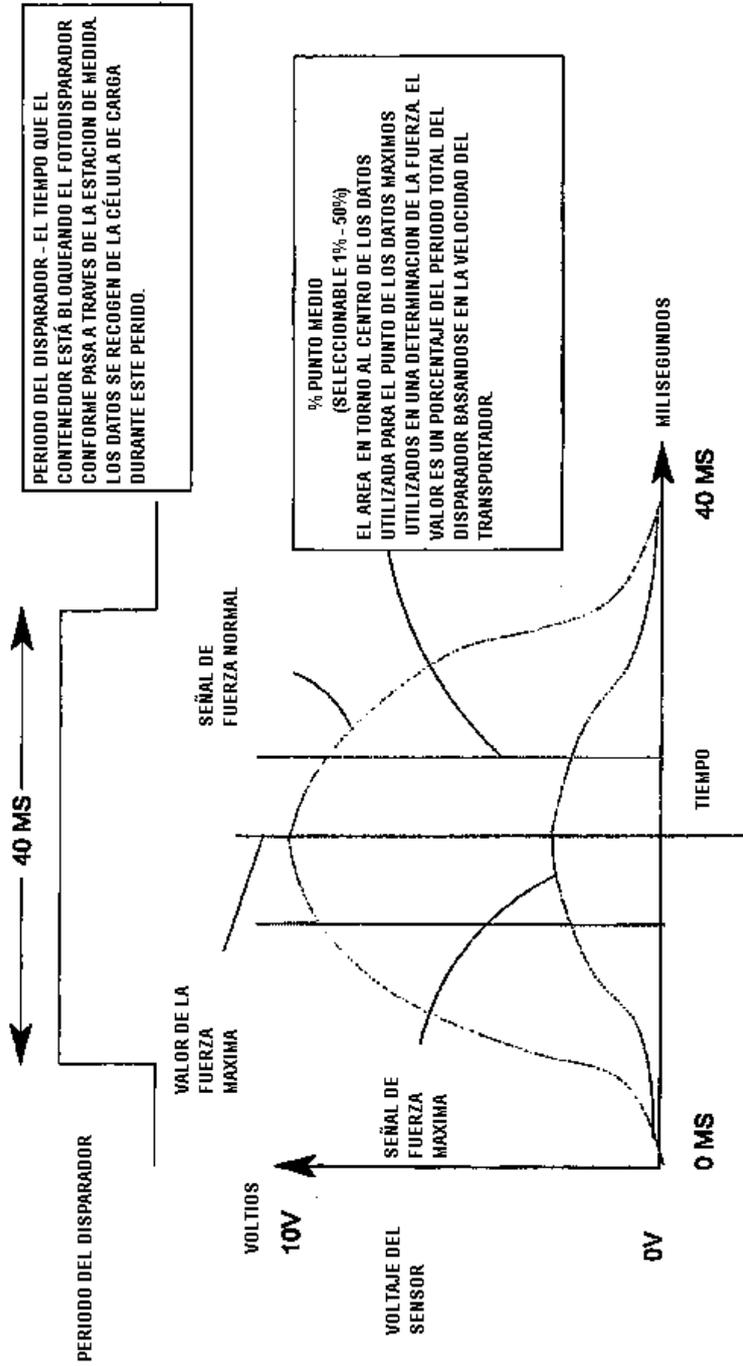


FIG. 8

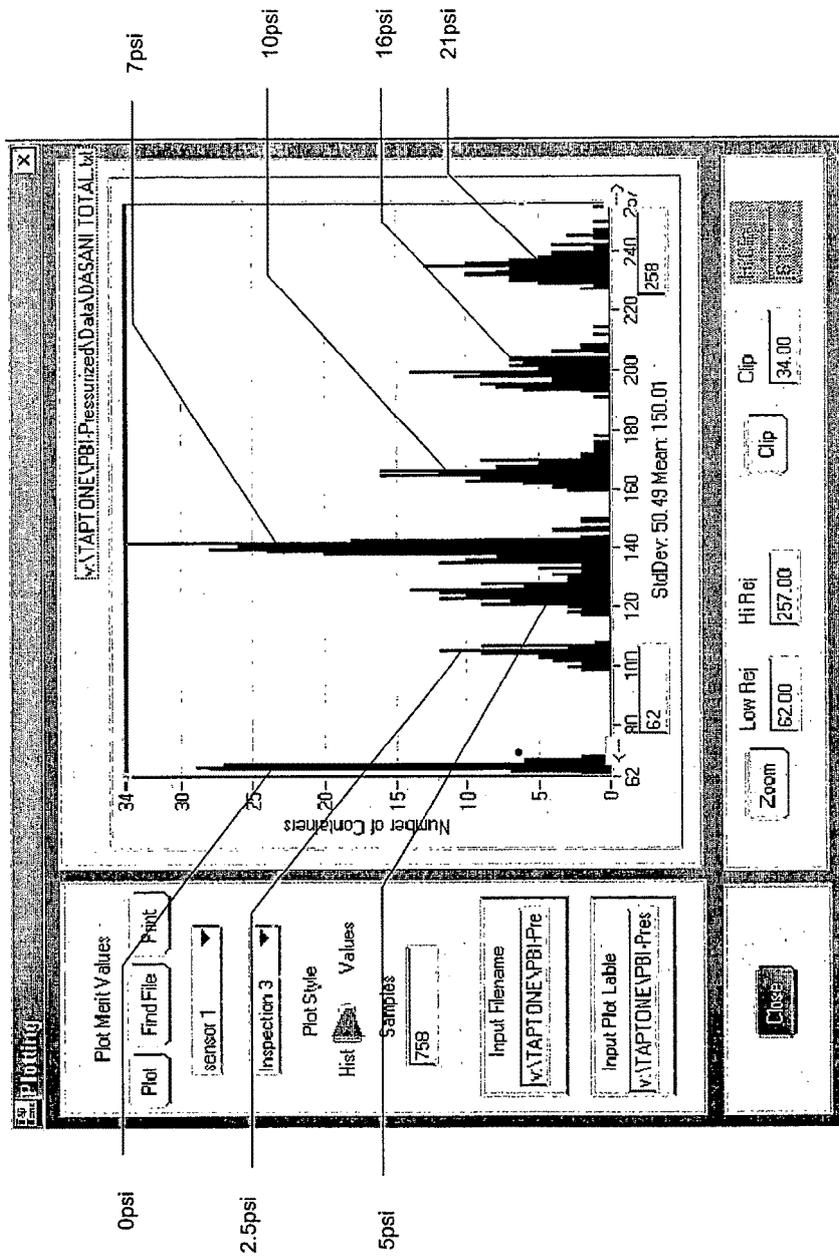


FIG. 9