

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 232**

51 Int. Cl.:

B29D 99/00 (2010.01)

B29C 41/42 (2006.01)

B29C 33/44 (2006.01)

B29C 37/00 (2006.01)

B29L 31/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2016 PCT/IB2016/051245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2016 WO16139640**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016 E 16709601 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3265301**

54 Título: **Extracción de un guante moldeado por inmersión de un formador**

30 Prioridad:

04.03.2015 GB 201503672

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

13.02.2020

73 Titular/es:

**SAFEDON LIMITED (100.0%)
The Technology Centre, Station Road,
Framlingham,
Woodbridge IP13 9EZ, GB**

72 Inventor/es:

**STOLLERY, JONATHAN WILLIAM y
STOLLERY, KIM MARIE**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 742 232 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

Extracción de un guante moldeado por inmersión de un formador

Antecedentes

a. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato y método para la extracción de guantes elastoméricos de un formador de moldeo por inmersión, cuando los guantes ya se han extraído parcialmente de tal manera que cada guante tenga una porción de extremo de puño que cuelga hacia abajo con un extremo de puño con rebordeado terminal. La invención se refiere particularmente a la extracción y posterior manipulación de guantes de inspección desechables moldeados por inmersión, tales como los utilizados en entornos clínicos, veterinarios, dentales o médicos o en otras
10 situaciones en las que la higiene es importante, tal como la preparación de alimentos.

b. Técnica relacionada

15 Existe una necesidad creciente de controlar la infección de pacientes en hospitales, clínicas y cirugías de médicos por bacterias infecciosas resistentes a múltiples antibióticos, en particular estafilococo aureus resistente a meticilina (MRSA). La investigación también ha demostrado que si alguien tiene MRSA en sus manos, la bacteria quedaría en las siguientes cuatro superficies tocadas por esa persona. Una vez que MRSA esté en un ítem, permanecerá allí hasta 80 días a menos que se limpie ese ítem. *C. difficile* permanecerá activa en superficies mucho más tiempo que eso. Una forma efectiva y económica de controlar dicha contaminación es el uso de guantes de inspección desechables.

20 En los documentos de patente WO 2010/020782 A2 y WO 2011/048414 A1 se divulgan ejemplos de sistemas de producción manual y automática para empacar tales guantes en una caja o dispensador. Dichos sistemas funcionan de manera más efectiva cuando un transportador presenta guantes en una estación de empaque de manera predecible o regular.

En tales sistemas de producción, ya sea para guantes u otros productos que sean igualmente flexibles y relativamente planos, puede ser muy útil transportar productos en un transportador, por ejemplo una cinta transportadora.

25 Los guantes moldeados por inmersión se producen en un molde o herramienta, denominado en el presente documento "formador", que tiene una forma particular. El formador se sumerge en un baño líquido y luego se levanta del baño y se calienta, se seca o se cura para eliminar el disolvente del líquido que se adhiere al formador o para formar enlaces cruzados con las cadenas de polímero, y así dejar una película sólida en el formador. En esta descripción, se hace referencia a la película resultante como "curada".

30 Los guantes de inspección desechables están hechos cada vez más de caucho de nitrilo butadieno, denominado aquí simplemente como nitrilo, debido a su coste relativamente bajo, buena flexibilidad y elasticidad y propiedades no alergénicas. Dichos guantes están formados en un formador que tiene forma de mano con una porción de puño y con una porción de dígitos en el extremo, la porción de dígitos está orientada más abajo cuando se sumerge y se levanta de un tanque de líquido. Una planta de producción tendrá un transportador de cadena larga y continua que transporta a los formadores a través de los diversos pasos de producción, que incluirán un paso de extracción en el que el guante
35 curado se extrae del formador al revés. Después de esto, se comprueba si hay residuos y se limpia el formador vacío, lo que puede incluir sumergirlo en un baño ácido.

Una línea de fabricación de guantes normalmente tendrá dos pares de tales transportadores de cadena, formando cuatro líneas paralelas, pasando a través de los mismos tanques, y las etapas de extracción e inspección. Las velocidades de producción son del orden de aproximadamente un guante por segundo por línea.

40 Extraer los guantes de los formadores normalmente implica trabajo manual, al menos en parte del proceso de extracción. El proceso se puede automatizar en parte mediante el uso de una máquina de extracción de guantes que extrae la mayor parte del guante del formador, de modo que una parte de la palma y un extremo de puño del guante cuelgan hacia abajo de las partes del guante que aún están en contacto con el formador, incluyendo las puntas de los dígitos del formador. Los guantes están provistos con un reborde o cordón de refuerzo en el extremo del puño. Cuando
45 está parcialmente extraído del formador, el extremo del puño del guante cuelga hacia abajo de los dígitos del formador.

En las velocidades típicas de producción de moldeo por inmersión de guantes, normalmente existe la necesidad de dos, tres o cuatro trabajadores por línea. Normalmente, los trabajadores tiran de los puños de los guantes suspendidos para desprender los dígitos de los guantes completamente fuera del formador, después de lo cual cada guante se deja caer en una caja o se coloca en una pila creciente en la estación de extracción de guantes.

50 El coste de la mano de obra es un componente creciente del coste total de producción. Por lo tanto, las máquinas son conocidas por extraer completamente los guantes de un formador. Sin embargo, el problema no es solo la mano de obra requerida en la estación de extracción, sino también la mano de obra necesaria para manipular los guantes después de que estos se retiran de la estación de extracción para empacar en cajas o dispensadores.

5 El documento del modelo de utilidad CN 202439169 U divulga una máquina para extraer automáticamente los guantes de un formador de moldeo por inmersión y colocar los guantes extraídos, uno a la vez, en una superficie receptora para formar una pila de guantes. Los guantes se extraen parcialmente del formador antes de llegar a la máquina que tiene un par de rodillos opuestos. Los rodillos agarran un extremo del guante que luego se desprende del formador del puño anterior para que el guante desprendido quede al revés en relación con el guante formado. Una limitación de máquinas tales como esta es que el apilamiento de guantes que se forma debajo del par de rodillos es muy desigual. Aunque los trabajadores pueden emplearse para ordenar y alinear cada apilamiento de guantes producidos por la máquina, los guantes aún no se encuentran uniformemente planos dentro del apilamiento, lo que hace que el procesamiento y el empaque sean mucho más difíciles de implementar. La irregularidad también limita significativamente la cantidad máxima de guantes que se pueden empacar en un dispensador de guantes.

10 El documento de patente WO 2014/122595 A1 divulga otra forma de extraer guantes elastoméricos parcialmente extraídos de un formador de moldeo por inmersión usando un par de cintas transportadoras opuestas en una configuración en V que pueden pivotar juntas para agarrar una porción del extremo del puño. Las cintas se activan para tirar del extremo del puño y extraer completamente el guante del formador. Después de esto, las cintas opuestas se pueden mover a su posición para descargar el guante en una cinta transportadora activando nuevamente las cintas transportadoras. Si bien este sistema es efectivo para proporcionar un proceso mecanizado para extraer guantes y luego depositar guantes en una cinta transportadora, el aparato es relativamente complejo y pesado, lo que hace que sea más difícil lograr un tiempo de ciclo lo suficientemente rápido como para igualar la velocidad de la línea de producción de guantes. Además, la posición de los extremos del puño depositados en la cinta transportadora variará dependiendo de las variaciones en cuanto a la porción del extremo del puño que cuelga hacia abajo del formador. Esto a su vez impone más exigencias al equipo de empaque automático de guantes utilizado para recoger guantes de la cinta transportadora y para empacar guantes en recipientes dispensadores.

15 El documento de patente GB 851853 divulga un aparato para extraer globos de caucho de formadores, que comprende un par de almohadillas resilientes opuestas, tales como el caucho esponja, que se mueven juntas para agarrar los lados opuestos de un globo mientras todavía está completamente en el formador, y luego se mueven juntas hacia abajo para extraer el globo del formador.

20 Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato y un método más convenientes para extraer guantes elastoméricos de un formador en un proceso de moldeo por inmersión.

Resumen de la invención

30 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato de extracción de guantes para extraer completamente un guante elastomérico moldeado por inmersión parcialmente extraído de un formador agarrando y tirando una porción del extremo del puño que cuelga hacia abajo de dicho guante, dicha porción del extremo del puño termina en un extremo del puño rebordado, el aparato comprende un dispositivo de agarre, un actuador de agarre, un actuador de extracción y un controlador para controlar el funcionamiento de dichos actuadores, en donde el dispositivo de agarre comprende miembros de agarre primero y segundo opuestos, siendo dichos miembros de agarre relativamente móviles uno con respecto al otro y proporcionando superficies de agarre opuestas en lados opuestos de una brecha donde dichos miembros de agarre están más cerca uno del otro, y el dispositivo de agarre tiene debajo de la brecha un espacio abierto para recibir en él una porción de extremo del puño del guante que cuelga hacia abajo entre dichas superficies de agarre de dicho formador, caracterizado porque el controlador está configurado secuencialmente para usar dichos actuadores para:

- mover relativamente el primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre a una configuración abierta en la que dicha brecha se ensancha de modo que, en uso, dicha porción de extremo del puño que cuelga hacia abajo sea admitida entre dichas superficies de agarre y cuelgue libremente entre dichas superficies de agarre hacia abajo dentro de dicho espacio abierto;
- 45 • mover relativamente el primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre a una configuración restringida en la que dicha brecha se estrecha lo suficiente como para bloquear el pasaje a través de dicha brecha estrecha de dicho extremo del puño rebordado pero no dicha porción del extremo del puño;
- mover el primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre juntos hacia abajo hacia dicho extremo del puño rebordado para que, en uso, dicha porción del extremo del puño en dicho espacio abierto se mueva hacia arriba a través de dicha brecha estrecha hasta que dicho extremo del puño rebordado quede capturado entre dichas superficies de agarre por dicha brecha estrechada; y
- 50 • continuar moviendo el primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre hacia abajo junto con dicho extremo del puño rebordado capturado entre dichas superficies de agarre, tirando por lo tanto de dicha porción del extremo del puño hacia abajo hasta que dicho guante esté completamente extraído de dicho formador.

55 El espacio abierto puede ser cualquier tamaño o volumen de espacio abierto conveniente o practicable y, como mínimo, debe tener un volumen lo suficientemente grande como para acomodar la porción del extremo del puño debajo de la brecha y un ancho suficientemente mayor que la brecha estrechada para que la porción del extremo del puño

pueda moverse libremente en el espacio abierto sin que el extremo del puño rebordeado quede atrapado o capturado en el espacio abierto.

5 Cuando la brecha se ensancha, la brecha tiene un primer ancho y cuando la brecha se estrecha tiene un segundo ancho. Preferiblemente, el primer ancho es de al menos 50 mm, y lo más preferiblemente de al menos 100 mm, de modo que se pueda recibir un extremo de puño entre los miembros de agarre sin interferencia de los miembros de agarre

Preferentemente, el segundo ancho no es más de aproximadamente 2 mm, y lo más preferentemente no más de aproximadamente 0,75 mm.

10 Preferiblemente, la brecha entre las superficies de agarre opuestas que tienen el primer ancho se extiende en una dirección sustancialmente horizontal.

Preferiblemente, las superficies de agarre cuando se mueven relativamente juntas presentan un embudo que se abre hacia abajo para canalizar los extremos del puño rebordeado en el espacio estrecho.

15 En el contexto de la presente invención, un guante moldeado por inmersión se extraerá parcialmente del formador si uno o dígitos (dedos y/o pulgar) del guante moldeado por inmersión quedan, total o parcialmente, en el formador, con la porción del extremo del puño colgando libremente hacia abajo del formador, con un extremo abierto del guante que tiene un extremo del puño rebordeado y que está más abajo.

20 Dependiendo del grado de guante, el grosor del material de la porción del extremo del puño estará entre aproximadamente 2 a 15 mils (50 μm a 375 μm). El extremo del puño rebordeado normalmente tendrá al menos el doble de este grosor y es más común diez veces este grosor. Muchos guantes de nitrilo tienen un grosor de aproximadamente 4.5 mil (115 μm). La brecha estrechada entre las superficies opuestas se dimensionará para acomodar al menos el doble de este grosor, pero será menor que el grosor del doble del grosor esperado del extremo del puño rebordeado. Por ejemplo, si el puño rebordeado tiene un grosor de 20 mil (500 μm), entonces la brecha estrechada no debe ser mayor de aproximadamente 40 mil (1 mm).

25 Por lo tanto, la porción del extremo del puño está restringida de modo que la porción del extremo del puño pueda moverse relativamente hacia arriba a medida que la brecha estrechada se mueve hacia abajo hacia el extremo del puño rebordeado.

30 Por lo tanto, en general, la porción del extremo del puño adyacente al extremo del puño rebordeado tendrá un primer grosor de material y el extremo rebordeado tendrá un segundo grosor de material, siendo el primer grosor menor que el segundo grosor. Por lo tanto, el primer grosor del material es menor o aproximadamente igual al segundo ancho de la brecha estrechada y el segundo ancho de la brecha estrechada también es menor que aproximadamente el doble del grosor del segundo material del extremo rebordeado, de modo que el extremo del puño rebordeado queda capturado por la brecha estrechada, al menos donde el grosor rebordeado se duplica donde los lados izquierdo y derecho del extremo del puño se pliegan sobre sí mismos.

35 Las superficies de agarre opuestas son móviles entre sí, por lo que el ancho de la brecha es ajustable. Las superficies de agarre se separan primero a un primer ancho suficiente para que la porción del extremo del puño se reciba entre las superficies opuestas. El ancho se puede ajustar moviendo el primer y el segundo miembros de agarre uno con respecto al otro de manera que la brecha tenga un segundo ancho que sea menor que el primer ancho. El segundo ancho permite el paso de la porción extrema entre las superficies opuestas pero no el extremo rebordeado del puño del guante.

40 El actuador de agarre puede estar configurado para mover un miembro de agarre hacia la porción del extremo del puño y el otro miembro de agarre. Este movimiento es preferiblemente en una dirección sustancialmente horizontal.

El controlador puede estar configurado para usar los actuadores después de que el guante se haya extraído completamente para liberar el guante extraído en una orientación sustancialmente horizontal.

45 Por sustancialmente horizontal, lo que se quiere decir es que el plano del guante es inferior a 45° con respecto a un plano horizontal, de modo que el guante puede ser depositado de plano sobre una superficie de depósito del guante, por ejemplo, un creciente apilamiento de guantes o una superficie de transporte de guantes orientada hacia arriba, por ejemplo, la superficie superior de una cinta transportadora.

Una o las dos superficies de agarre opuestas pueden ser una proyección en forma de cresta, por ejemplo, un labio, hacia la brecha.

50 En una realización de la invención, las superficies de agarre opuestas son superficies no giratorias. En este caso, la porción del extremo del puño restringido se deslizará entre las superficies de agarre opuestas hasta que el extremo del puño rebordeado alcance la brecha, que está configurada para ser lo suficientemente estrecha como para capturar o atrapar el extremo del puño rebordeado y evitar que pase a través de la brecha.

- Opcionalmente, al menos una de las superficies de agarre opuestas es una superficie de rodadura de un rodillo configurado para rodar hacia arriba a medida que la porción del extremo del puño restringido se mueve hacia arriba en relación con la brecha estrechada hasta que el extremo del puño rebordeado queda capturado por la brecha estrechada. En este caso, la brecha estrechada puede, opcionalmente, ser más estrecha de modo que la porción del extremo del puño se enrolle entre una o ambas superficies opuestas.
- 5
- En una segunda realización preferida de la invención, el primer miembro de agarre es un primer rodillo giratorio que tiene una primera superficie de rodillo, y el segundo miembro de agarre es un segundo rodillo giratorio que tiene una segunda superficie de rodillo. Estas superficies de rodillos están dispuestas de manera cooperativa de tal manera que las porciones respectivas de estas superficies se oponen entre sí para proporcionar la brecha.
- 10 El actuador de agarre y el actuador de extracción pueden configurarse, en uso, bajo el control del controlador, secuencialmente para:
- posicionar el primer rodillo y el segundo rodillo para proporcionar la brecha entre las porciones opuestas de las superficies del rodillo;
- mover el primer rodillo y el segundo rodillo con respecto a la porción del extremo del puño hasta que la porción del extremo del puño esté restringido entre las superficies opuestas del rodillo con el extremo del puño rebordeado debajo la brecha estrechada;
- 15
- mover el primer rodillo y el segundo rodillo juntos hacia abajo hacia el extremo del puño rebordeado, mientras que las superficies opuestas del rodillo giran hacia arriba en la brecha estrechada, de modo que la porción del extremo del puño restringido se mueva hacia arriba en relación con la brecha estrechada hasta que el extremo del puño es capturado por la brecha estrechada; y
- 20
- continuar moviendo el primer rodillo y el segundo rodillo hacia abajo junto con el extremo del puño rebordeado capturado por la brecha estrechada, tirando así de la porción del extremo del puño hacia abajo hasta que el guante quede completamente extraído del formador.
- La rotación hacia arriba de las superficies opuestas de los rodillos en la brecha es conducida preferiblemente por la tracción de la porción del extremo del puño restringido a medida que los rodillos primero y segundo se mueven hacia abajo.
- 25
- El aparato puede comprender además una plataforma de soporte dispuesta adyacente al primer rodillo y posicionada para proporcionar un soporte para una porción del guante extraído que se extiende lejos de la porción del extremo del puño restringido entre las porciones opuestas de las superficies del rodillo.
- 30 El aparato de extracción de guantes puede comprender además un actuador rotativo, siendo la rotación del primer rodillo y/o el segundo rodillo impulsados por este actuador rotativo.
- El controlador puede estar configurado para controlar la rotación del actuador rotativo de modo que después de que el guante se haya extraído completamente, el actuador rotativo impulsa el primer rodillo y/o el segundo rodillo para expulsar el guante entre el primer rodillo y el segundo rodillo en una orientación sustancialmente horizontal.
- 35 El proceso de ser expulsado entre las superficies opuestas tenderá a aplanar el guante, lo que es útil para ayudar a reducir el volumen del empaque.
- La superficie de soporte puede ayudar a evitar que se desarrollen arrugas o pliegues no deseados y se dibujen entre las superficies opuestas durante la expulsión del guante. El proceso de tirar del guante a través de la superficie de soporte ayuda a tirar del guante plano, debido al arrastre entre el guante y la superficie de soporte subyacente. Esto es útil en el caso de los guantes elastoméricos, tales como los guantes higiénicos ambidiestros desechables, ya que las porciones de los dedos estarán más lejos del extremo o la porción del puño del guante sostenido por los medios de rodadura. Por lo tanto, los dedos tenderán a estirarse y enderezarse arrastrando desde la superficie de soporte antes de llegar a las superficies opuestas de rotación opuesta a medida que se expulsa el guante.
- 40
- Si el guante se acelera lo suficientemente rápido cuando los rodillos comienzan a expulsar el guante, entonces la inercia del guante también tenderá a estirar el guante y, por lo tanto, a nivelar cualquier arruga o pliegue.
- 45
- La plataforma puede ser cualquier tipo de plataforma y puede tener una superficie de soporte continua sólida, una malla, una rejilla o cualquier otra superficie de soporte adecuada. La plataforma no necesita estar nivelada, y puede estar en ángulo con respecto a la horizontal siempre que el guante no se deslice por la plataforma y se agrupe cerca de los rodillos donde se sujeta el guante antes de la expulsión entre los rodillos.
- 50 Preferentemente, la plataforma es una plataforma plana, estando el plano de la plataforma sustancialmente en línea con la brecha. Debido a que la plataforma está en línea con la brecha, el guante se mueve en una línea sustancialmente recta a medida que el guante es halado a través de la superficie. Esto ayuda a mantener el guante plano antes de que

el guante sea expulsado, y esto a su vez puede ayudar a que el guante quede plano sobre una superficie receptora después de la expulsión.

5 El controlador puede estar configurado para rotar opuestamente el primer rodillo y el segundo rodillo por lo que la porción soportada del guante extraído se tira a través de la superficie de soporte y entre las superficies del rodillo. De este modo, el guante puede ser expulsado entre las porciones opuestas de las superficies de los rodillos.

Uno o ambos actuadores pueden estar configurados para mover o colocar el primer rodillo y el segundo rodillo uno con respecto al otro de manera que el segundo rodillo esté por encima del primer rodillo antes de la expulsión del guante. Esto puede ser un movimiento relativo cuando el primer rodillo y el segundo rodillo son relativamente móviles entre sí, o esto puede ser una reorientación de la posición de los rodillos entre sí.

10 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona una línea de producción para producir una pluralidad de guantes elastoméricos moldeados por inmersión, la línea de producción comprende:

- una pluralidad de formadores de moldeo por inmersión;
- una etapa de moldeo por inmersión para recubrir y curar dichos formadores de dichos guantes;
- 15 • un aparato de extracción parcial de guantes configurado para extraer parcialmente dichos guantes curados de dichos formadores de tal modo que una porción del extremo del puño de cada uno de dichos guantes cuelgue hacia abajo de dichos formadores de moldeo por inmersión con un extremo del puño rebordeado de dichos guantes más abajo, dicha porción del extremo del puño que tiene un primer grosor de material y dicho extremo del puño rebordeado tiene un segundo grosor de material, siendo dicho primer grosor menor que dicho segundo grosor; y

20 • un aparato de extracción de guantes configurado para extraer completamente dichos guantes parcialmente extraídos de dichos formadores; en donde

- el aparato de extracción de guantes comprende un sistema actuador para agarrar y extraer guantes parcialmente extraídos de los formadores y un dispositivo de agarre con miembros de agarre primero y segundo opuestos, dichos miembros de agarre proporcionan superficies de agarre opuestas en lados opuestos de una brecha donde dichos miembros de agarre están más cerca uno al otro, el sistema de actuador está configurado para mover dichos miembros de agarre uno con respecto al otro para variar el ancho de dicha brecha;

25 • caracterizado porque el sistema de actuador está configurado para:

- separar relativamente dichas superficies de agarre para aumentar el ancho de dicha brecha y colocar dichas superficies de agarre separadas en lados opuestos de una porción de extremo de puño que cuelga hacia abajo con dicho extremo de puño rebordeado de dicho guante colgando en un espacio abierto debajo de dichas superficies de agarre;

30 ○ mover relativamente juntas dichas superficies de agarre para reducir el ancho de dicha brecha y restringir dicha porción del extremo del puño entre dichas superficies de agarre, dicha brecha reducida es suficientemente estrecha para bloquear el pasaje hacia arriba del extremo del puño rebordeado a través de dicha brecha mientras es lo suficientemente ancha como para permitir el pasaje hacia arriba de dicha porción del extremo del puño;

35 ○ mover relativamente dichas superficies de agarre lejos del formador para capturar dicho extremo del puño rebordeado entre dichas superficies de agarre a medida que la porción del extremo del puño se mueve hacia arriba a través de dicha brecha reducida; y

○ con dicho extremo del puño rebordeado capturado por dicha brecha reducida, continuar alejando relativamente dichas superficies de agarre del formador para extraer completamente dichos guantes de dicho formador.

40 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona una línea de producción para producir una pluralidad de guantes elastoméricos moldeados por inmersión, la línea de producción comprende:

- una pluralidad de formadores de moldeo por inmersión;
- una etapa de moldeo por inmersión para recubrir y curar dichos formadores de dichos guantes;
- 45 • un aparato de extracción parcial de guantes configurado para extraer parcialmente dichos guantes de dichos formadores de tal modo que una porción del extremo del puño de dichos guantes cuelgue hacia abajo de dicho formador de moldeo por inmersión con un extremo del puño rebordeado de dichos guantes que está más abajo, teniendo dicha porción del extremo del puño un primer grosor del material y dicho extremo del puño rebordeado tiene un segundo grosor del material, siendo dicho primer grosor menor que dicho segundo grosor; y

50 • un aparato de extracción de guantes configurado para extraer completamente dichos guantes parcialmente extraídos de dichos formadores; y

un aparato de transporte para transportar dichos formadores desde la etapa de moldeo por inmersión a dicho aparato parcial de extracción de guantes y dicho aparato de extracción de guantes;

- un aparato de transporte para transportar dichos formadores desde la etapa de moldeo por inmersión a dicho aparato de extracción parcial de guantes y dicho aparato de extracción de guantes;

- 5 • caracterizado porque el aparato de extracción de guantes es de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

La línea de producción puede comprender además un aparato de transporte para transportar los formadores desde la etapa de moldeo por inmersión al aparato de extracción de guantes y una superficie de transporte para transportar guantes extraídos de los guantes del aparato de extracción de guantes. El aparato de extracción de guantes puede configurarse para extraer repetidamente guantes de los formadores y depositar los guantes extraídos en el transportador.

10 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método para extraer completamente los guantes de los formadores de moldeo por inmersión que usan un aparato de extracción de guantes cuando dichos guantes ya han sido parcialmente extraídos, cada uno con una porción del extremo del puño terminada con un extremo de puño rebordado que cuelga hacia abajo de dicho formador, el extremo de puño rebordado es de un material más grueso que el de la porción del extremo del puño, y el aparato de extracción de guantes que comprende un sistema de accionamiento para agarrar y extraer guantes parcialmente extraídos de los formadores y un dispositivo de agarre relativamente móvil con respecto a dicha porción del extremo del puño que cuelga hacia abajo, y el dispositivo de agarre comprende al menos dos miembros de agarre que incluyen un primer miembro de agarre y un segundo miembro de agarre, dichos primer y segundo miembros de agarre son móviles entre sí y proporcionan respectivamente las superficies primera y segunda de agarre en lados opuestos de una brecha donde dichos miembros de agarre están más cerca uno del otro, el sistema de actuador está configurado para mover dichos miembros de agarre uno con respecto al otro para variar el ancho de dicha brecha

- y caracterizado porque el método comprende el uso del sistema de actuador, para:

25 ○ separar relativamente dichas superficies de agarre para aumentar el ancho de dicha brecha y colocar dichas superficies de agarre separadas en lados opuestos de una porción de extremo de puño que cuelga hacia abajo con dicho extremo de puño rebordado de dicho guante colgando en un espacio abierto debajo de dichas superficies de agarre;

30 ○ mover relativamente juntas dichas superficies de agarre para reducir el ancho de dicha brecha y restringir dicha porción del extremo del puño entre dichas superficies de agarre, dicha brecha reducida es lo suficientemente estrecha como para bloquear el pasaje hacia arriba del extremo del puño rebordado a través de dicha brecha mientras es lo suficientemente ancha como para permitir el pasaje hacia arriba de dicha porción del extremo del puño;

○ mover relativamente dichas superficies de agarre lejos del formador para capturar dicho extremo del puño rebordado entre dichas superficies de agarre a medida que la porción del extremo del puño se mueve hacia arriba a través de dicha brecha reducida; y

35 ○ con dicho extremo del puño rebordado capturado por dicha brecha, continuar alejando relativamente dicha superficie de agarre del formador para extraer completamente dicho guante de dicho formador.

Preferentemente, la brecha antes de recibir la porción del extremo del puño se extiende en una dirección sustancialmente horizontal.

40 El método puede comprender el paso de mover un miembro de agarre tanto hacia la porción del extremo del puño como hacia el otro miembro de agarre a medida que se estrecha la brecha.

El método también puede comprender después de que el guante haya sido completamente extraído, los pasos de orientar el guante extraído hacia una orientación sustancialmente horizontal para su posterior depósito sobre una superficie sustancialmente horizontal, y mover el primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre uno con respecto al otro para liberar la porción del extremo del puño.

45 En una realización de la invención, el método comprende después de que el guante ha sido completamente extraído el paso de usar los miembros de agarre para sostener el guante solo en la porción del extremo del puño más cercano al extremo del puño rebordado y al mismo tiempo acelerar el guante en una dirección sustancialmente hacia abajo y luego en forma sustancialmente horizontal. El efecto de esto es que el guante se aplanan por su propia inercia y/o por arrastre aerodinámico antes de su liberación en una orientación sustancialmente horizontal sobre una superficie de depósito.

50 Una o las dos superficies de agarre opuestas pueden ser una proyección en forma de cresta hacia la brecha. El método puede entonces comprender mover las superficies de agarre opuestas relativamente una hacia la otra hasta que la brecha sea lo suficientemente estrecha para evitar el pasaje del material del extremo del puño rebordado y también lo suficientemente ancha para que el material de la porción del extremo del puño pueda deslizarse libremente entre

superficies de agarre opuestas ya que el primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre se mueven juntos hacia abajo hacia el extremo del puño rebordeado.

Al menos una de las superficies de agarre opuestas puede ser una superficie de rodadura de un rodillo. El método puede comprender entonces:

- 5
- mover las superficies de agarre opuestas relativamente una hacia la otra hasta que la brecha sea lo suficientemente estrecha para evitar el pasaje del material del extremo del puño rebordeado y también lo suficientemente estrecha para que el material de la porción del extremo del puño pueda mantenerse entre las superficies de agarre opuestas; y
 - mover la superficie de rodadura para facilitar el movimiento hacia abajo del primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre hacia el extremo del puño rebordeado.

10 De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, se proporciona un proceso de línea de producción para producir una pluralidad de guantes elastoméricos moldeados por inmersión, cada guante tiene una porción de dígitos y una porción de extremo de puño, dicha porción de extremo de puño termina en un extremo de puño rebordeado, la línea de producción comprende una pluralidad de formadores de moldeo por inmersión en un aparato de transporte, una etapa de moldeo por inmersión, una etapa de extracción parcial de guantes y una etapa de extracción completa de guantes, el proceso comprende el uso del aparato de transporte para mover los formadores de moldeo por inmersión secuencialmente a través de:

- 15
- la etapa de moldeo por inmersión en la que se recubre y cura una resina en dichos formadores para formar dichos guantes;
 - la etapa de extracción parcial del guante en la que dicho extremo del puño rebordeado se forma en un extremo terminal de la porción del extremo del puño, después de lo cual se extrae la porción del extremo del puño de dicho formador para colgar hacia abajo de dicho formador con el extremo del puño rebordeado más abajo, dicha porción del extremo del puño tiene un primer grosor del material y dicho extremo del puño rebordeado tiene un segundo grosor del material, siendo dicho primer grosor menor que dicho segundo grosor; y
 - la etapa de extracción completa del guante, caracterizada porque el guante parcialmente extraído es extraído completamente del formador usando el método para extraer completamente los guantes de los formadores de moldeo por inmersión de acuerdo con el cuarto aspecto de la invención.
- 20
- 25

En las diferentes realizaciones de la invención, el extremo rebordeado se mantiene en una ubicación definida en el extractor de guantes, es decir, en una posición definida con respecto al primer y segundo miembros de agarre. Esta posición relativa es repetible de un guante extraído al siguiente, independientemente de la longitud de la porción extrema del guante que cuelga del formador.

30

Una ventaja particular de la invención es que esta posición puede ser el resultado de un proceso natural en el que el extremo rebordeado es demasiado grande para pasar fácilmente a través de la brecha y, por lo tanto, se detiene o queda alojado en la brecha. Por lo tanto, la invención evita la necesidad de equipos más complicados y formas de lograr este registro, por ejemplo, utilizando un sistema de sensores de visión artificial para detectar la ubicación del extremo rebordeado.

35

Debido a que cada guante se mantiene en posición con una ubicación bien definida en el guante, el extremo del puño rebordeado, los guantes se pueden depositar más fácilmente con una variación reducida en la posición de cada guante depositado a lo largo de un eje longitudinal del guante. Esto simplifica el procesamiento posterior del guante y el empaque en paquetes, por ejemplo para dispensar desde dispensadores de caja. También se simplifica el plegado de guantes por máquina para la dispensación del primer puño. En última instancia, debido a que los guantes se empaquetan de manera más uniforme, se pueden empacar más guantes en una caja dispensadora.

40

Por lo tanto, la invención alinea automáticamente el extremo rebordeado del guante extraído con respecto al primer y segundo miembros de agarre antes de que la agarradera del guante entregue el guante a la siguiente etapa de procesamiento, con el resultado de que el guante puede ser entregado a la siguiente etapa de procesamiento en una orientación física predeterminada y bien definida.

45

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora, solo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático de una línea de producción de acuerdo con realizaciones preferidas de la invención, para producir una pluralidad de guantes elastoméricos huecos, que en este ejemplo son guantes desechables de nitrilo, la línea de producción tiene un par de pistas que pasan a través de una serie de etapas del proceso;

50

La figura 2 es una vista en perspectiva de un segmento de la línea de producción de la figura 1, que muestra cómo cada pista tiene una pluralidad de formadores de forma manual colgando hacia abajo en cada uno de los cuales se ha

recubierto un guante, cada guante se ha curado y parcialmente extraído de modo que una porción del extremo del puño del guante cuelgue hacia abajo con un extremo del puño rebordeado más abajo;

5 La figura 3 es una vista en perspectiva de parte de un aparato para extraer guantes en una primera realización preferida de la invención, que tiene un dispositivo de agarre para extraer completamente un guante moldeado por inmersión elastomérico parcialmente extraído del formador de moldeo por inmersión en forma de mano de la figura 2;

La figura 4 es una vista en perspectiva de una variación del aparato de extracción de guantes en la primera realización de la invención, que tiene tres de los dispositivos de agarre;

La figura 5 es una vista en sección transversal del dispositivo de agarre, que muestra cómo tiene dos miembros de agarre que tienen superficies de agarre correspondientes separadas por una brecha;

10 La figura 6 muestra cómo uno de los miembros de agarre es movido por un actuador de agarre hacia el otro de los miembros de agarre cuando una porción del extremo del puño que cuelga hacia abajo desde el formador de moldeo de inmersión está entre los miembros de agarre, quedando así la porción del extremo del puño suelta restringida, pero no sostenida o agarrada, entre las superficies de agarre;

15 La figura 7 muestra cómo el dispositivo de agarre se mueve hacia abajo, haciendo que la porción del extremo del puño se deslice relativamente hacia arriba entre las superficies de agarre hasta que un extremo del puño rebordeado en un extremo terminal de la porción del extremo del puño se aloje entre las superficies de agarre;

La figura 8 es una vista en perspectiva de una estación de extracción completa de guantes que incluye el aparato de extracción de guantes de la figura 3, con un extremo del puño del guante que cuelga hacia abajo transportado en una dirección longitudinal por su formador entre los miembros de agarre en una configuración abierta;

20 La figura 9 es una vista en perspectiva a partir de la figura 8, que muestra cómo los miembros de agarre se mueven transversalmente hacia una configuración restringida con una brecha libre que separa las superficies de agarre opuestas, siendo la brecha libre mayor que el grosor total del material de la porción del extremo del puño de modo que esto se restringe de manera holgada;

25 La figura 10 es una vista en perspectiva que sigue a la figura 9, que muestra cómo el dispositivo de agarre se mueve por un actuador de separación hacia abajo, lejos del formador, haciendo que el extremo del puño rebordeado se mueva hacia la brecha y se enganche con las superficies de agarre, después de lo cual el guante elastomérico se estira y se desprende del formador de moldeo por inmersión;

30 La figura 11 es una vista en perspectiva que sigue a la figura 10, que muestra cómo el actuador de extracción continúa moviéndose hacia abajo y lateralmente lejos en una dirección transversal desde el formador de moldeo por inmersión mientras tira del guante desde el extremo del puño rebordeado a través del aire hacia una orientación sustancialmente horizontal;

La figura 12 es una vista en perspectiva que sigue a la figura 11, que muestra cómo se mueve el actuador de agarre hacia una configuración abierta para depositar el guante plano sobre un transportador en movimiento;

35 La figura 13 es una vista lateral de parte de una segunda realización del aparato de extracción para extraer completamente los guantes parcialmente extraídos de los formadores;

La figura 14 es una vista en perspectiva que muestra cómo el guante, una vez completamente extraído por el aparato de extracción de la figura 13, cae para ser soportado por una superficie de soporte que se extiende lateralmente lejos de un par de rodillos opuestos;

40 La figura 15 es una vista lateral que muestra cómo los rodillos, una vez que han recibido la porción del extremo del guante, se mueven juntos para sostener la porción del extremo sin apretar entre las porciones de superficie opuestas de los rodillos;

La figura 16 es una vista lateral que sigue a la de la figura 15, que muestra cómo el aparato de extracción, cuando se mueve hacia abajo en relación con el formador, atrapa un extremo del puño rebordeado del guante en las porciones de superficie opuestas;

45 La figura 17 es una vista lateral que sigue a la de la figura 16, que muestra cómo, una vez que el guante está completamente extraído del formador de moldeo por inmersión, el aparato gira y se mueve hacia abajo y lateralmente lejos del formador y de pista de la línea de producción, causando así que el guante completamente extraído descansa sobre una plataforma de soporte que se extiende lateralmente lejos de uno de los primeros rodillos;

50 La figura 18 es una vista lateral posterior a la de la figura 17, que muestra cómo el guante es expulsado por las superficies de rodadura opuestas sobre una superficie receptora; y

La figura 19 es una vista lateral posterior a la de la figura 18, cuando el guante se expulsa casi por completo sobre un transportador en movimiento.

Descripción detallada

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una línea 1 de producción y la figura 2 muestra una vista en perspectiva de un segmento de la línea de producción para su uso en diversas realizaciones de la invención descritas en detalle a continuación. La línea de producción tiene un aparato de transporte, que en este ejemplo es un par de transportadores de vía 6, 6' que transportan una serie de formadores 4 de moldeo por inmersión que cuelgan hacia abajo en los que los guantes 2 han sido moldeados por inmersión y posteriormente curados. En este ejemplo, los formadores están separados en centros de 200 mm.

Los guantes están hechos de un material elastomérico, y en este ejemplo son guantes de inspección de nitrilo desechables para uso en aplicaciones médicas, dentales, veterinarias o de preparación de alimentos, sin embargo, los principios de la invención son aplicables a otros tipos de guantes moldeados por inmersión de un material similar delgado, flexible y elastomérico y con un extremo de rebordes. Los guantes se forman en formadores 4 de moldeo por inmersión utilizando procesos de producción que serán familiares para los expertos en la técnica. En este ejemplo, hay dos pistas 6, 6' paralelas cada una de las cuales lleva una cadena (no mostrada) de la que cuelgan una serie de monturas 8 separadas regularmente, una para cada formador. Cada línea de formadores 4 se mueve a una velocidad 99 de avance constante.

El movimiento de los formadores 4 a lo largo de las pistas define una dirección longitudinal horizontal y en ángulo recto a esta una dirección transversal horizontal. En la figura 2, estas direcciones están etiquetadas como, respectivamente, eje x y eje y, la dirección vertical está etiquetada como eje z.

Los formadores 4 pasan a través de un número etapas de proceso anteriores antes de llegar al aparato de extracción de guantes de la invención, y estas etapas de proceso anteriores son bien conocidas en la técnica. Las etapas principales incluyen una etapa 11 de limpieza por inmersión en la que los formadores se sumergen en un baño ácido para que los formadores se limpien de todos los residuos. Los formadores limpios pasan luego a una etapa 12 de recubrimiento por inmersión, seguida de una etapa 13 de curado para formar un guante 2 en cada uno de los formadores 4. Juntos, se puede decir que los estados de limpieza, recubrimiento por inmersión y curado proporcionan una etapa de moldeo por inmersión.

Después de la etapa de moldeo por inmersión, los extremos del puño de los guantes se enrollan hacia atrás en una primera parte de una etapa 14 parcial de extracción de guantes para proporcionar un extremo 3 rebordeado en una abertura 5 del extremo terminal de cada guante. Debido a que el extremo rebordeado está formado por una porción enrollada de material de guante, el extremo rebordeado es más grueso que una porción 10 de puño adyacente del guante. El reborde proporciona resistencia mecánica al extremo 5 terminal del puño en uso, pero también es útil cuando el guante se va a extraer parcialmente del formador.

Como se muestra en la figura 2, cada guante 2 ya se ha extraído parcialmente de su formador 4 en la etapa 14 de extracción parcial de la figura 1. Una forma conocida de hacer esto, no mostrada en los dibujos, es introducir una cuchilla debajo de una porción del extremo del guante, que es aquí la porción 10 del puño del guante, y luego para soplar o tirar, el borde del puño hacia una porción 7 de dígitos del guante. Esto tiende a retraer y doblar el guante sobre sí mismo. Utilizando técnicas conocidas, es posible hacer esto en un entorno de producción de tal manera que parte, o preferiblemente la porción 7 de dígitos entera del guante permanezca unida al formador 4, y de modo que el extremo 3 y la porción 10 del puño adyacente cuelguen libremente hacia abajo bajo el peso de estas porciones de guante desprendidas.

La porción 7 de dígitos del guante consiste en cuatro dedos 17 de guante y un pulgar 19 de guante. Preferiblemente, estas porciones son simétricas entre los lados opuestos del guante frontal 9 y posterior 9' (véase figuras 6 y 7), de modo que cada guante es ambidiestro, es decir, igualmente adecuado para ponerse en la mano izquierda o derecha de un usuario.

La estación de extracción parcial de guantes o etapa 14 es seguida por una estación completa de extracción de guantes o etapa 15, 15' 115, que es el tema de las diversas realizaciones de la invención descritas en detalle a continuación.

En los sistemas de producción conocidos, esta etapa es a menudo un proceso manual en el que los trabajadores tiran y extraen manualmente los guantes de los formadores. Alternativamente, se sabe usar un par de rodillos o cintas que giran en sentido opuesto que tienen un par de superficies de rodadura opuestas que se agarran firmemente entre la porción 10 del extremo del guante y tiran del guante completamente del formador y expulsan el guante hacia abajo. El guante expulsado luego cae, por ejemplo, sobre una pila de guantes en crecimiento de forma rugosa directamente debajo de cada par de rodillos, tal como se describe en el documento CN 202439169 U o sobre una cinta transportadora móvil como se describe en el documento WO 2014/122595 A1. Dichos sistemas de producción conocidos agarran la porción del puño que cuelga hacia abajo donde sea que esté, en la dirección vertical del eje z, con una variación consiguiente en la ubicación o el momento de la expulsión eventual del guante desde los rodillos o cintas giratorias.

Como se puede ver en la figura 2, una característica de los aparatos de extracción de guantes parciales conocidos es que la cantidad del puño del guante o la porción 10 de extremo que cuelga hacia abajo del formador 4 varía de formador

a formador. Aunque no se muestra, es posible que algunos guantes no se extraigan parcialmente con éxito del formador, de modo que el guante no quede completamente extraído en la siguiente etapa 15 de extracción completa. Por lo tanto, suele darse el caso de que sea necesario una etapa 16 final del proceso manual en la que un trabajador puede quitar cualquier guante que aún esté en los formadores

- 5 Otra consecuencia de la irregularidad de la extracción parcial es que es difícil en los procesos conocidos de extracción completa asegurar una colocación regular del guante completamente extraído en el lugar donde se deposita el guante, por ejemplo, una pila de guantes estática, en crecimiento o una cinta transportadora móvil.

10 Las figuras 3 y 4 muestran dos variantes de una primera realización de la invención en la que una estación de extracción completa de guantes o etapa 15, 15' tiene un aparato 20, 20' de extracción de guantes con, respectivamente, uno o tres dispositivos 25 de agarre para extraer completamente los guantes 2 parcialmente extraídos de los formadores de moldeo por inmersión. La construcción del dispositivo 25 de agarre y el funcionamiento de la primera variante de la estación de extracción de guantes se muestran con más detalle en las figuras 5 a 12. Como se explicará a continuación, cada dispositivo de agarre comprende un actuador de agarre de guantes.

15 Las figuras 13 y 14 muestran otra forma de dispositivo 125 de agarre en una segunda realización de la invención, cuya operación como parte de una estación de extracción completa de guantes o etapa 115 se muestra con más detalle en las figuras 15 a 19.

Ambas realizaciones incluyen un brazo 35 robótico, que proporciona un actuador de extracción de guantes, y un controlador 50 asociado para el control sincronizado del movimiento tanto del brazo robótico como del dispositivo 25, 125 de agarre.

20 Existen límites para la velocidad de movimiento del brazo robótico y el dispositivo 25, 125 de agarre, y por lo tanto, en aras de la eficiencia, cada dispositivo 25, 125 de agarre robótico y asociado está configurado preferiblemente para extraer guantes 2 de solo una de las dos pistas 6, 6' de la línea de producción de moldeo por inmersión, en lugar de ambas. Además, puede haber más de un brazo robótico y un dispositivo de agarre asociado para cada línea de producción. Por ejemplo, el brazo 35 robótico con un dispositivo 25, 125 de agarre es capaz de extraer y depositar un guante cada 1.8 s. Las líneas de producción actuales para guantes moldeados por inmersión generalmente producen hasta aproximadamente 10,000 guantes por hora por pista, lo que equivale a que los formadores de moldeo por inmersión se mueven a lo largo de cada pista 6, 6' a una velocidad de un guante cada 0.36 s. Con una separación de guante de centro a centro de 200 mm, la velocidad típica de la pista es de hasta aproximadamente 1,8 m/s. Por lo tanto, a esta velocidad de línea, un brazo 35 robótico que tiene un tiempo de ciclo de 1.8 s y que tiene un solo dispositivo de agarre es solamente capaz de extraer cada quinto guante, y así en la práctica habría cinco brazos robóticos separados y dispositivos de agarre asociados para cada pista 6, 6' en cada estación 15, 115 de extracción completa. Por supuesto, es posible reducir el tiempo de ciclo con el uso de materiales más livianos o motores más potentes que accionan el actuador de extracción. Sin embargo, un solo dispositivo de agarre será menos costoso que un solo brazo robótico, por lo que se prefiere si se unen más de un dispositivo 25, 125 de agarre, por ejemplo, como se muestra en la figura 3. El número de brazos robóticos necesarios en la estación de extracción de guantes puede disminuirse. Para facilitar la ilustración solamente, la siguiente descripción se refiere al uso de un solo dispositivo de agarre. El experto apreciará que los principios de la invención son igualmente aplicables cuando un brazo robótico se une a múltiples dispositivos de agarre.

40 Cada dispositivo 25, 125 de agarre está conectado en un extremo 27 de manipulación del brazo 35 robótico. El brazo robótico tiene varias juntas 29, 31, 33, 37, 39 pivotantes y motores internos (no mostrados), que pueden ser ya sea eléctrico o hidráulico, que le da al extremo 27 manipulador del brazo libertad de movimiento en tres ejes lineales ortogonales (x, y, z) en relación con la dirección de la pista 6, 6' de la línea de producción de moldeo por inmersión (véase figura 2), así como la libertad de rotación sobre el eje x, que se define por la dirección del movimiento de los formadores 4 a lo largo de las pistas 6, 6' de las líneas de producción, y también la libertad de rotación sobre el eje z. La construcción de este tipo de brazo 35 robótico es, en sí misma, convencional y bien conocida por los expertos en la técnica de los actuadores robóticos, por lo que no se describirá con más detalle.

Las juntas pivotantes y los motores del brazo 35 robótico proporcionan un actuador 35 de extracción de guantes para el aparato 20, 20', 120 de extracción de guantes.

50 En ambas realizaciones, el guante extraído se deposita sobre una superficie 70 receptora, que es preferiblemente una superficie de cinta transportadora de una cinta transportadora 72 que se mueve hacia adelante 74 en la dirección longitudinal a la misma velocidad que los formadores de guantes 4. Sin embargo, la superficie receptora de guantes, puede ser esencialmente inmóvil, en cuyo caso se acumulará un apilamiento de guantes en la superficie receptora, que luego puede ser removida periódicamente. La superficie receptora también puede ser una superficie interior de una caja en la que se depositan los guantes.

55 En la primera realización 15, 15', el brazo 35 robótico está en el lado derecho de la superficie 70 receptora de la cinta transportadora 72 con respecto a su dirección de movimiento 74. La línea de formadores 4 está en el lado opuesto. En la segunda realización, el brazo robótico está en el lado izquierdo de la superficie receptora de la cinta transportadora, y en el mismo lado que la línea de formadores 4. Además de estas diferencias, y el montaje real del

dispositivo 25, 125 de agarre en el extremo 27 del brazo robótico, el brazo robótico es el mismo en ambas realizaciones.

5 El dispositivo 25 de agarre de la primera realización se describirá ahora en detalle con referencia a las figuras 5 a 7 que muestran la construcción y operación del dispositivo de agarre a lo largo de un plano central que se extiende verticalmente a través del dispositivo de agarre. Cada dispositivo 25 de agarre incluye un brazo 21, 21' de soporte cuyo extremo 23 está conectado a un extremo 27 del brazo robótico de modo que el dispositivo 25 de agarre es relativamente móvil con respecto a la porción 10 de extremo del puño que cuelga hacia abajo. La masa del brazo de soporte debe minimizarse para ayudar a disminuir el tiempo de ciclo del aparato. Por lo tanto, el brazo de soporte puede incluir uno o más recortes 41 y puede estar hecho de un material ligero y rígido, tal como un material compuesto de fibra de carbono.

10 El dispositivo 25 de agarre comprende un actuador 32 de agarre que en este ejemplo es un pistón de accionamiento lineal impulsado neumáticamente, cuyo accionamiento es controlado por el controlador 50. El actuador 32 de agarre, el brazo 35 robótico y el controlador 50 juntos proporcionan un sistema actuador para agarrar y extraer guantes 2 parcialmente extraídos de los formadores 4.

15 El dispositivo 25 de agarre tiene, en este ejemplo, dos miembros de agarre, a saber, un primer miembro 24 de agarre y un segundo miembro 26 de agarre que son móviles entre sí en la dirección transversal. Cada miembro 24, 26 de agarre se extiende sustancialmente de forma horizontal en la dirección longitudinal y cada uno está preferiblemente al mismo nivel que el otro. Los miembros de agarre también son preferiblemente rectos y paralelos entre sí y también de forma preferible sustancialmente paralelos con la dirección de movimiento longitudinal a lo largo del eje x de los formadores 4 a lo largo de las pistas 6, 6' de línea de producción. Los miembros de agarre están así separados en la dirección transversal del eje y por una brecha 40 libre donde la separación entre dichos primer y segundo miembros de agarre es mínima. En este ejemplo, la brecha es una ranura entre los dos miembros de agarre. Cada miembro 24, 26 de agarre proporciona una superficie 34, 36 de agarre correspondiente que se dirige hacia dentro a través de la brecha 40 hacia la otra superficie de agarre. Cuando los miembros de agarre se mueven a una configuración abierta en la que estos miembros están relativamente separados, la brecha tiene un primer ancho y cuando los miembros de agarre se mueven a una configuración estrecha o restringida en la que estos miembros están relativamente más juntos, la brecha tiene un segundo ancho. Por lo tanto, el segundo ancho es menor que el primer ancho.

20 Debajo de la brecha hay un espacio abierto o vacío 58. El espacio abierto se extiende debajo de las superficies de agarre a lo largo de la longitud longitudinal completa de la brecha 40. Por lo tanto, el espacio presenta una abertura orientada hacia arriba para recibir entre las superficies 34, 36 de agarre y dentro del espacio 58 abierto, la porción 10 de extremo del puño que cuelga hacia abajo. En este ejemplo, solo hay dos miembros de agarre, cada uno de los cuales se extiende continuamente a cada lado de la brecha 40. Sin embargo, sería posible proporcionar un mayor número de miembros de agarre, por ejemplo, varios miembros de agarre separados en la dirección longitudinal.

25 Los miembros 24, 26 de agarre son relativamente móviles entre sí, de modo que la brecha 40 puede estrecharse o abrirse. En este ejemplo, el primer miembro de agarre está montado de forma fija en el brazo 21, 21' y el segundo miembro 26 de agarre está montado de forma deslizante en el brazo que se fija a un carro 28 móvil lineal que se desliza sobre una pista 30 fijada al brazo de soporte.

30 La brecha 40 se extiende longitudinalmente a un lado 43 del dispositivo de agarre o miembro que mira hacia los extremos 10 del puño que se aproxima. La ventaja de tener una brecha abierta tanto hacia arriba como hacia el lado corriente arriba de la línea 6, 6' de producción del formador es que esto facilita la entrada del extremo del puño en la brecha. El lado 45 derecho opuesto del dispositivo de agarre también está abierto, de modo que el dispositivo de agarre puede, si es necesario, usarse alternativamente en una orientación de imagen especular de la línea 6, 6' de producción del formador de inmersión.

35 Los miembros 24, 26 de agarre son convexos en un plano transversal que se extiende por encima y por debajo de la brecha. En este ejemplo, estos miembros de agarre son proyecciones o proyecciones redondeadas, en forma de labio o en forma de cresta, preferiblemente parcialmente cilíndricas, que se extienden paralelas entre sí en la dirección longitudinal. Preferiblemente, la superficie de agarre de al menos un miembro de agarre sobresale del espacio abierto o un vacío 58 debajo de la brecha cuando la brecha está en la configuración abierta. Las superficies 34, 36 de agarre correspondientes cuando se mueven relativamente más cerca presentan un embudo orientado hacia abajo que conduce a una constricción en la parte más estrecha de la brecha.

40 El brazo 21, 21' tiene una porción 22, 22' alargada del cuerpo principal que se extiende lejos del extremo 27 del brazo 35 robótico y termina en una proyección 38, 38' en forma de L que tiene una primera porción 48, 48' proximal que se extiende desde una porción 54, 54' inferior del cuerpo principal del brazo 22, 22' y una segunda porción 56, 56' distal que se extiende perpendicularmente hacia arriba desde la primera porción. El miembro 24 de agarre fijo está montado en la parte superior de la porción 56, 56' distal de la proyección 38, 38', y el miembro de agarre móvil está montado de forma deslizante sobre la porción 22, 22' de cuerpo principal. El cuerpo 22, 22' principal del brazo y la proyección 38, 38' en forma de L tienen en sección transversal generalmente en forma de U, cuyo interior, por lo tanto, proporciona debajo la brecha abierta de cada dispositivo 25 de agarre un espacio 58 abierto para recibir en el mismo la porción 10 del extremo del puño del guante que cuelga hacia abajo. Por lo tanto, en este ejemplo, el espacio 58 abierto está

provisto por un rebaje 55 en una porción 38, 54 extrema del brazo 21, 21', siendo este rebaje sustancialmente en forma de U en un plano vertical que se extiende transversalmente y mirando hacia arriba hacia los miembros de agarre.

5 Cuando los miembros de agarre se mueven entre sí en una configuración restringida, el actuador 32 de agarre mueve el miembro 26 de agarre más interno en una dirección transversal hacia 60 o alejándose 60' del miembro 24 de agarre fijo.

10 El rebaje 55 tiene preferiblemente una extensión vertical o profundidad 61 suficiente para que el extremo 10 del puño colgante más bajo esperado no se arrastre sobre una base o superficie 63 del piso del rebaje. En este ejemplo, el ancho máximo de la brecha es de entre aproximadamente 50 mm y 125 mm y la profundidad del espacio abierto es de entre 75 mm y 150 mm. La protrusión 24 del miembro de agarre fijo sobresale de la pared lateral frontal correspondiente o de la pared 64 lateral exterior, preferiblemente entre aproximadamente 5 mm y 10 mm, lo que proporciona en un lado del extremo 10 del puño una cantidad mínima de espacio abierto para asegurar que el extremo 10 del puño sostenido entre los miembros 24, 26 de agarre continúa colgando libremente hacia abajo cuando la brecha 40 se estrecha. El extremo 3 del puño rebordeado es, por lo tanto, libre de moverse dentro del espacio 58 abierto.

15 La protrusión 26 del miembro de agarre móvil sobresale de manera similar a una pared lateral posterior o pared 65 lateral interna que es parte del deslizador 28 y, por lo tanto, se mueve con el miembro 26 de agarre móvil. Una vez que el tamaño lateral de la brecha 40' se estrecha, la protrusión 26 del miembro de agarre móvil y la pared 65 lateral interna unida sobresalen de una pared 66 lateral interna inferior correspondiente del rebaje 55. Estas características también proporcionan espacio para el extremo 10 del puño que se encuentra flojo entre los miembros 24, 26 de agarre cuando la brecha 40' está estrechada.

20 Con referencia ahora a las figuras 8 a 12, que muestran cómo se extrae un guante 2 del formador 4 de moldeo por inmersión y se deposita en la superficie 70 de depósito, el accionamiento del brazo 35 robótico y el movimiento del actuador 32 de agarre están sincronizados por el controlador 50 de acuerdo con la posición del formador móvil y la porción del extremo del guante que cuelga del formador. Por lo tanto, como se muestra esquemáticamente en la figura 1, tanto en la primera como en la segunda realización, el controlador 50 puede conectarse opcionalmente a un sensor 51 en la línea 6, 6' de producción de moldeo por inmersión que proporciona una señal 53 al controlador con respecto a la posición de los formadores 4 móviles en relación con el brazo robótico y el dispositivo de agarre de la estación 15, 15'115 de extracción. Otro fue para sincronizar el brazo 35 robótico y el actuador 32 de agarre con la posición de los guantes 2 en los formadores de moldeo por inmersión, no ilustrados, sería usar un sistema de visión mecanizado para medir la posición de cada extremo 10 del puño que cuelga hacia abajo, y luego proporcionar una salida de este sistema al controlador.

30 Como se muestra en las figuras 6, 8 y 9, después de que el brazo 35 robótico mueve el dispositivo de agarre a su posición para recibir una porción 10 de extremo de puño de guante, y una vez recibido entre los miembros 24, 26 de agarre, el actuador 32 de agarre mueve el segundo miembro de agarre hacia 60 el primer miembro de agarre para reducir el tamaño de la brecha 40' a un segundo ancho menor que el primer ancho de modo que la brecha restringida sea lo suficientemente ancha como para que la porción del extremo del puño se mueva libremente a través de la brecha sin ninguna unión o cualquier obstáculo de las superficies 34, 36 de agarre opuestas. En general, en ambas realizaciones de la invención, como se muestra en las vistas insertadas ampliadas de las figuras 6 y 15, que ilustran la brecha 40', 140' estrecha, una o más brechas libres permanecerá en las tres interfaces entre los miembros 24, 26, 124, 126 de agarre opuestos donde las superficies de agarre de la brecha restringida están más cercanas entre sí, siendo estas interfaces: las dos interfaces 43, 43', 143, 143' entre el guante frente a las superficies 9, 9' externas y las superficies 34, 36, 134, 136 de agarre opuestas, y la interfaz 43", 143" entre las superficies 9" internas del guante dentro de la porción del extremo del puño hueco.

45 Sin embargo, sería posible que hubiera algún contacto y cierta fricción resultante entre la porción del extremo del guante y las superficies de agarre en la brecha restringida, particularmente si ambas superficies de agarre estuvieran en rodillos libres para girar en respuesta a dicha fricción. En todos los casos, la porción del extremo del puño se restringe, pero puede moverse al menos en una dirección hacia arriba, entre las superficies 34, 36, 134, 136 de agarre opuestas con el extremo 3 del puño rebordeado debajo de la brecha 40', 140' estrecha o restringida.

50 Como se muestra en las figuras 7 y 10, el brazo robótico se mueve o pivota hacia abajo 46, lo que hace que el primer y el segundo miembros 24, 26 de agarre se muevan juntos hacia abajo hacia el extremo 3 del puño rebordeado, de modo que la porción 10 del extremo del puño restringido se mueva hacia arriba en relación con la brecha 40' estrechada hasta que el extremo del puño rebordeado queda capturado por la brecha estrechada que está en el cuello de un embudo que se abre hacia abajo.

55 A este respecto, se puede ver en las figuras 6 y 15 que la porción 10 extrema del guante tiene un primer grosor 42 de material y el extremo 3 rebordeado tiene un segundo grosor 44 de material, siendo el primer grosor menor que el segundo grosor. Estos grosores 42, 44 de material son esencialmente las sumas de los grosores de los lados opuestos del guante hueco cuando se presionan juntos, como sería el caso al pasar o presionar contra las superficies de la brecha 40' restringida. En las figuras 6 y 15, estos grosores primero y segundo están representados, respectivamente, por dos pares de flechas 42, 44.

- Como se muestra en las figuras 7, 10 y 11, el brazo robótico continúa moviendo el primer y el segundo miembro 24, 26 de agarre hacia abajo 46 junto con el extremo 3 del puño rebordeado capturado por la brecha 40' estrecha tirando así de la porción 10 del extremo del puño hacia abajo hasta que el guante esté completamente extraído del formador 4. El guante 2 puede estirarse inicialmente antes de ser liberado del formador, y la fuerza de reacción contra este estiramiento ayuda beneficiosamente a sentar el extremo del puño rebordeado de manera segura en su posición contra un lado inferior de la brecha 40' restringida.
- El brazo 35 robótico continúa moviendo el dispositivo 25 de agarre hacia abajo y también transversalmente lejos de la línea de los formadores 4 de moldeo por inmersión. Esto hace girar la orientación de la brecha 40' restringida para que sea sustancialmente vertical. Este movimiento hace que el guante, que se mantiene solo en la porción del extremo del puño donde se encuentra con el extremo del puño rebordeado, caiga hacia una orientación más horizontal. La velocidad del dispositivo de agarre puede ser acelerada por el brazo robótico, con el resultado de que la inercia del guante, así como la resistencia al aire, tenderán a aplanar el guante a medida que el guante gira hacia la horizontal. La velocidad del guante a medida que se acerca a la superficie 70 de depósito es preferiblemente entre aproximadamente 0,3 m/s y 0,6 m/s.
- A medida que el guante se acerca a la superficie de depósito, el actuador 32 de agarre comienza a abrir 60' la brecha 40. La resistencia al aire y arrastre por fricción a medida que las porciones 7 de los dígitos del guante comienzan a tocar la superficie de depósito, haciendo que el extremo 10 del puño del guante caiga fuera de las superficies 34, 36, de agarre opuestas después de lo cual el guante 2 cae libremente y se deposita sustancialmente plano en una orientación transversal sobre la superficie 70 de depósito.
- Opcionalmente, el brazo 35 robótico también puede mover el dispositivo 25 de agarre con un componente de movimiento longitudinal para que coincida con la velocidad 74 de avance de la superficie de depósito.
- Como se apreciará en la descripción anterior, el brazo robótico proporciona un actuador de extracción para extraer completamente los guantes de los formadores de moldeo por inmersión.
- El actuador 32 de agarre continúa luego abriendo 60' la brecha 40 mientras cambia de dirección y se mueve hacia arriba y lateralmente hacia la línea de formadores 4 para salir sustancialmente debajo del siguiente guante para ser completamente extraído. La porción 10 del extremo del puño se recibe dentro del rebaje 55 orientado hacia arriba, y luego se repite el ciclo descrito anteriormente.
- La figura 13 es una vista lateral de parte del aparato 120 de extracción en la segunda realización de la invención, para extraer por completo los guantes 2 parcialmente extraídos de los formadores 4. En la segunda realización, el dispositivo 125 de agarre tiene miembros de agarre que son los rodillos y las superficies de agarre son superficies de agarre de los rodillos. La figura 14 es una vista en perspectiva que muestra cómo el guante, una vez completamente extraído, cae para ser soportado por una superficie o plataforma 122 de soporte que se extiende lejos de un primer miembro 124 de agarre y un segundo miembro 126 de agarre que son aquí un par de rodillos 124, 126 opuestos. En este ejemplo, la plataforma 122 está más cerca adyacente al primer rodillo 124. Como en la primera realización, hay un espacio abierto o vacío 158 debajo de los miembros 124, 126 de agarre.
- El primer y el segundo rodillos están configurados cooperativamente o dispuestos en paralelo de manera que presenten entre sí un par de superficies opuestas 134, 136 de rodillos. Las superficies 134, 136 opuestas de rodillos están adyacentes a la plataforma 122 de soporte.
- Como se explicará con más detalle a continuación, el par de rodillos es operable para rodar en direcciones opuestas con el fin de expulsar el guante entre las superficies opuestas, del primer extremo rebordeado.
- La estación de extracción completa de guantes o la etapa 115 también incluye una pluralidad de actuadores que funcionan bajo el control de un controlador, que puede ser el mismo controlador 50 como se describió anteriormente, pero programado para funcionar con la segunda realización del dispositivo 125 de agarre, y que juntos proporcionan un conjunto sincronizado de actuadores de agarre y extracción.
- El segundo rodillo 126 está montado en un carro 128 móvil linealmente formado por un par de montajes opuestos o abrazaderas de soporte, cada uno de los cuales es deslizable en una pista 130. El primer rodillo 124 está fijado por un par de abrazaderas 138 extremas que están montadas fijamente en la misma pista. Uno de los actuadores es un actuador 132, 132' de pistón lineal que está configurado para mover el segundo rodillo 126 a lo largo de la pista 130 hacia 160 y alejarse 160' del primer rodillo 124. En su aproximación más cercana, la primera y segunda superficies 134, 136 opuestas casi entran en contacto y en su separación más cercana, como se muestra en el esquema fantasma en la figura 13, las superficies 134, 136' opuestas primera y segunda están separadas por una brecha 140 que tiene un primer ancho que, cuando está orientado horizontalmente, es más que suficiente para recibir la porción de extremo del guante colgante entre las superficies 134, 136 opuestas cuando los rodillos están centrados debajo y se mueven relativamente hacia arriba hacia los formadores 4.
- El aparato 120 de extracción completo incluye el brazo 35 robótico, que está unido aquí a un lado 137 posterior o inferior de la plataforma 122 de soporte. El brazo robótico tiene varios grados de libertad para moverse de forma lineal y giratoria, como se muestra mediante flechas en los dibujos, más claramente en la figura 13. El accionamiento del

brazo robótico y el movimiento de los rodillos están sincronizados con la posición del formador móvil y la porción del extremo del guante que cuelga del formador.

5 Como se muestra en la figura 15, después de que la porción del extremo del puño del guante ha sido recibida entre los rodillos 124, 126, con la porción del extremo del puño colgando libremente en el espacio 158 abierto, el actuador 132 del pistón mueve el segundo rodillo hacia el primer rodillo para reducir el tamaño de la brecha 140' a un segundo ancho menor que el primer ancho, de modo que la brecha restringida sea lo suficientemente ancha como para que la porción del extremo del puño se mueva a través la brecha con algo de holgura 143, 143' con al menos una superficie de rodillo de modo que no haya unión contra las superficies 134, 136 de rodillo opuestas, como se muestra en la vista ampliada de la figura 15. Sin embargo, sería posible que hubiera algún contacto entre las superficies y el guante y cierta fricción resultante entre la porción del extremo del guante y las superficies en la brecha restringida, particularmente si hay alguna holgura 143" entre las superficies 9" internas del guante o si ambos rodillos podían girar libremente en respuesta a tal fricción.

15 Como en la primera realización, los lados 9, 9' frontales y posteriores del guante pueden deslizarse libremente en una dirección longitudinal uno contra el otro cuando los extremos del puño entran en contacto con las superficies de agarre opuestas de la brecha restringida. La ventaja de esto es que ambos lados 9, 9' del extremo 10 del puño del guante pueden deslizarse hasta que el extremo 3 del puño rebordeado entre en contacto con las superficies 134, 136 de la brecha 140' estrecha o restringida, y esto imparte una alineación en línea recta del extremo rebordeado del puño en cada uno de los lados 9, 9' opuestos del extremo del puño del guante.

20 En la figura 15 se puede ver, como se explicó anteriormente en relación con la figura 6, que la porción 10 extrema del guante tiene un primer grosor 42 de material y el extremo 3 rebordeado tiene un segundo grosor 44 de material, siendo el primer grosor menor que dicho segundo grosor. Estos grosores 42, 44 de material son esencialmente las sumas de los grosores de los lados opuestos del guante hueco cuando se presionan juntos, como sería el caso al pasar o presionar contra una brecha 140' restringida. Como en la figura 6, estos grosores primero y segundo están representados en la figura 15, respectivamente, por dos pares de flechas 42, 44.

25 Como en la primera realización, la brecha 140' restringida se ajusta de manera que la porción 10 del extremo del guante se mantenga flojamente entre los rodillos, pero el extremo 3 del puño rebordeado tiene un grosor 44 de material que es demasiado grande para pasar fácilmente a través de la brecha estrechada.

30 Para que el primer rodillo 124 no interfiera con el extremo 10 del puño cuando los rodillos 124, 126 emparejados se mueven hacia arriba hacia el extremo 10 del puño que cuelga hacia abajo, el primer rodillo está inicialmente separado lateralmente a un lado de la posición esperada del extremo 10 del puño, y luego movido hacia adentro 160 por el brazo robótico al mismo tiempo que el segundo rodillo se mueve hacia adentro en la dirección 260 opuesta, reduciéndose así la brecha 140. De esta manera, la brecha está sustancialmente centrada con respecto a la porción del extremo colgante del guante.

35 El primer rodillo 124 y el segundo rodillo 126 se mueven 160, 260, en relación con la porción 10 del extremo del guante hasta que la porción del extremo se mantiene entre las porciones 134, 136 opuestas de las superficies del rodillo.

40 Como se muestra en la figura 16, el siguiente paso del proceso es usar el brazo 35 robótico para mover el primer rodillo 124 y el segundo rodillo 126 juntos 146 hacia abajo en relación con el formador para enganchar o capturar el extremo 3 del puño rebordeado en la brecha 140' restringida. Cuando esto sucede, el resto del guante 7 comienza a desprenderse del formador. Las realizaciones primera y segunda funcionan de la misma manera en la medida en que la fuerza necesaria para efectuar la extracción del guante 2 es menor que la fuerza que se requeriría para apretar el extremo 3 del puño rebordeado a través de la brecha 40' 140' restringida.

45 Para ayudar a asegurar que el extremo 3 del puño rebordeado no se apriete a través de la brecha estrechada, el pistón 132 puede, opcionalmente, ser accionado para cerrar la brecha aún más a fin de sostener de manera segura la porción del extremo del puño una vez que el movimiento 146 hacia abajo haya progresado hasta el punto donde el extremo 3 rebordeado, incluso de la porción del extremo del puño colgante más bajo, quedaría capturado por la brecha. Opcionalmente, la primera realización también puede emplear esta técnica.

Como en la primera realización, las superficies 134, 136 de agarre opuestas presentan un embudo que se abre hacia abajo en el que queda atrapado el extremo 3 del puño rebordeado.

50 A medida que los rodillos emparejados se mueven más hacia abajo, el extremo 10 del puño y luego la porción 7 del dedo del guante se extraerán completamente del formador 4, y cuando esto sucede, el brazo 35 robótico mueve la plataforma 122 de soporte y los rodillos 124, 126 emparejados en una dirección 152 lateral con respecto a los ejes 154, 156 de rodillo y al mismo tiempo gira 153 la plataforma 122 de soporte hacia una orientación más nivelada. Los rodillos 124, 126 están montados en la misma estructura 130, 138 de soporte que la plataforma y, por lo tanto, se mueven en concierto con la plataforma. Por lo tanto, la brecha entre los rodillos 124, 126 gira al mismo tiempo lejos de una orientación nivelada. Por lo tanto, la plataforma de soporte gira más cerca de una orientación nivelada para que el guante pueda descansar contra la plataforma en una orientación sustancialmente plana, al mismo tiempo que la brecha entre los rodillos se mueve hacia una orientación más vertical para expulsar el guante elastomérico en una

dirección sustancialmente lateral, en lugar de una dirección hacia abajo. Esto ayuda a que el guante quede plano después de la expulsión.

5 En este ejemplo, la plataforma 122 tiene una superficie 123 de soporte que es plana, con el plano de la superficie de soporte tangencial a la superficie 134 del rodillo del primer rodillo 124, de modo que el guante elastomérico se desplaza en una línea sustancialmente recta hacia la primera superficie de rodillo durante la expulsión, y preferiblemente también sustancialmente en línea con la brecha 140' restringida de modo que el guante elastomérico se desplaza en una línea sustancialmente recta hacia la brecha durante la expulsión.

10 Cabe señalar que la plataforma es inicialmente sustancialmente vertical, a no más de 45° de la vertical. Esta disposición permite que la plataforma de soporte encaje en el espacio entre las líneas emparejadas de formadores. Además, cuando la plataforma de soporte se mueve lateralmente hacia casi horizontal, la presión del aire ejercida sobre el guante que cae por la rotación 153 y el movimiento 152 lineal de la plataforma ayuda a estirar la porción 7 del dígito del guante y aterrizar esto sustancialmente plano en la plataforma de soporte. Este es un beneficio particular, ya que ayuda a evitar que se formen arrugas en el guante.

15 Opcionalmente, el segundo rodillo puede configurarse para girar alrededor del primer rodillo, cuando la brecha se estrecha para mantener la porción del extremo del guante en la brecha. Esto se muestra en la figura 18, donde se puede ver que el segundo rodillo 126 se ha movido para estar relativamente por encima del primer rodillo 124. Este movimiento se efectúa mediante un actuador que también puede comprender un motor para impulsar la rotación del segundo rodillo cuando el guante se expulsa más tarde. Este actuador y motor se muestran esquemáticamente en la figura 14 por los contornos 68 discontinuos en los lados exteriores de las abrazaderas 128 de soporte. Para mayor claridad, este actuador y motor no se muestran en las otras figuras 13 y 15 a 19.

20 El primer rodillo 124 tiene un eje 154 de rotación fijo pero puede estar provisto de un motor para impulsar la rotación del primer rodillo cuando el guante se expulsa más tarde. Este actuador y motor se muestran esquemáticamente en la figura 14 por el contorno 168 discontinuo en el lado exterior de una de las abrazaderas 138 de soporte. Para mayor claridad, este motor no se muestra en las otras figuras 13 y 15 a 19.

25 Como se muestra en las figuras 18 y 19, se prefiere que tanto el primer como el segundo rodillo 124, 126 sean impulsados 59, 159 rotativamente por los motores 68, 168 cuando se expulsa el guante. Como mínimo, uno de los rodillos 124, 126 tendrá dicho motor. Aunque no se ilustra, en lugar de dos motores, sería posible usar un motor y un mecanismo de cinta o engranaje que conectara los dos rodillos. Si uno de los rodillos no es impulsado por un motor, sino que gira libremente en su lugar, se rotará por contacto de fricción con el guante a medida que este se empuja a través de las porciones opuestas durante la expulsión.

30 La ventaja de mover el segundo rodillo para estar por encima del primer rodillo es que la línea de desplazamiento del guante que descansa sobre la plataforma de soporte se mantiene sustancialmente recta hasta que el guante sale de la brecha entre los rodillos. Se podría lograr un efecto similar fijando los ejes 154, 156 de ambos rodillos entre sí, y haciendo que la plataforma de soporte gire con respecto al par de rodillos.

35 Las figuras 18 y 19 muestran cómo el guante es expulsado por las superficies de rodadura opuestas sobre la superficie 70 receptora. El brazo robótico se mueve lateralmente hacia atrás 174 a no más de la misma velocidad que el guante expulsado se acuesta sobre la superficie 70 receptora para que el extremo 3 rebordeado del puño no se arrastre sobre la superficie receptora. En la práctica, para garantizar que no se arrastre la superficie receptora, la velocidad lateral hacia atrás puede ser algo menor, ya que las porciones de los dígitos del guante tenderán a rodar y caerse una vez que se expulsa por completo.

40 La superficie 70 receptora es preferiblemente la de la cinta transportadora 72 descrita anteriormente en relación con la primera realización, en cuyo caso, durante la expulsión del guante elastomérico, el brazo robótico avanza en la misma dirección y velocidad que la superficie de transporte. Luego, el brazo robótico deposita cada guante por separado en las superficies de transporte, separadas por una distancia sobre la cual las superficies de transporte avanzan entre cada ciclo del aparato.

45 Alternativamente, los guantes pueden apilarse uno sobre otro en la misma ubicación en la superficie 70 receptora para formar un apilamiento de guantes. En este caso, el brazo robótico está dispuesto para expulsar cada guante subsiguiente desde una altura aumentada por encima de la superficie de depósito de modo que las partes más bajas del aparato de extracción no interfieran con el apilamiento creciente. Una vez que el apilamiento contiene un número deseado de guantes, el apilamiento se retira, ya sea manual o automáticamente. En el último caso, la superficie de recepción puede ser una superficie de transporte que se mueve solo cuando se ha completado cada apilamiento.

50 Como se muestra en la figura 19, el brazo 35 robótico gira la plataforma 122 de soporte hacia atrás y mueve los rodillos emparejados más cerca de la superficie receptora a medida que se expulsa el guante, lo que ayuda a que la porción 7 del dígito del guante quede plana sobre la superficie 70 receptora.

55 Después de que el guante ha sido expulsado por completo, las partes móviles del aparato 120 de extracción de guantes vuelven a su configuración original, y el proceso se repite con el siguiente guante 2 para ser extraído del siguiente formador 4.

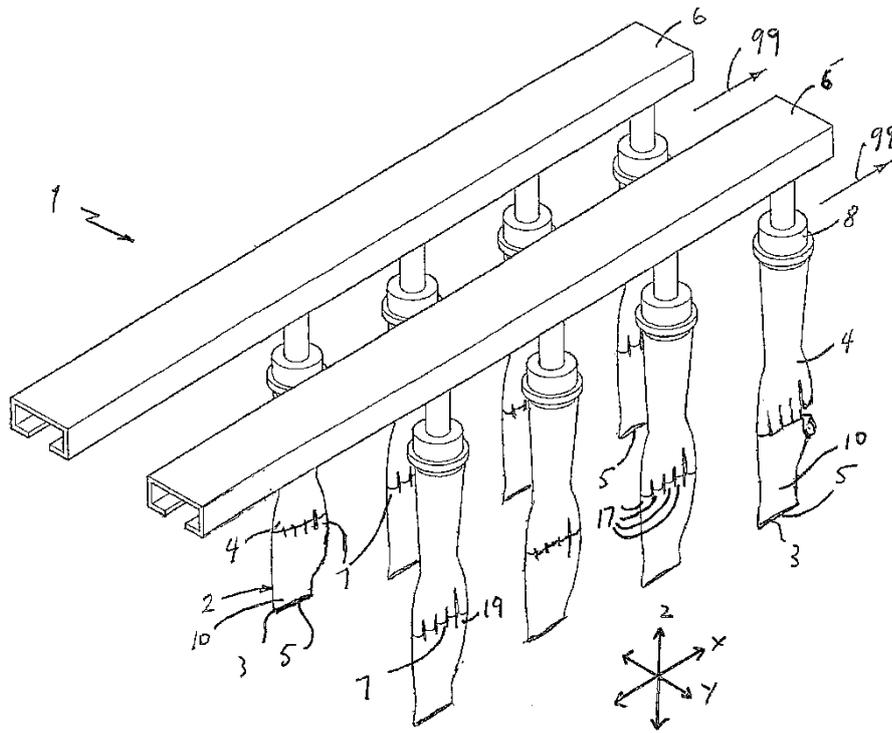
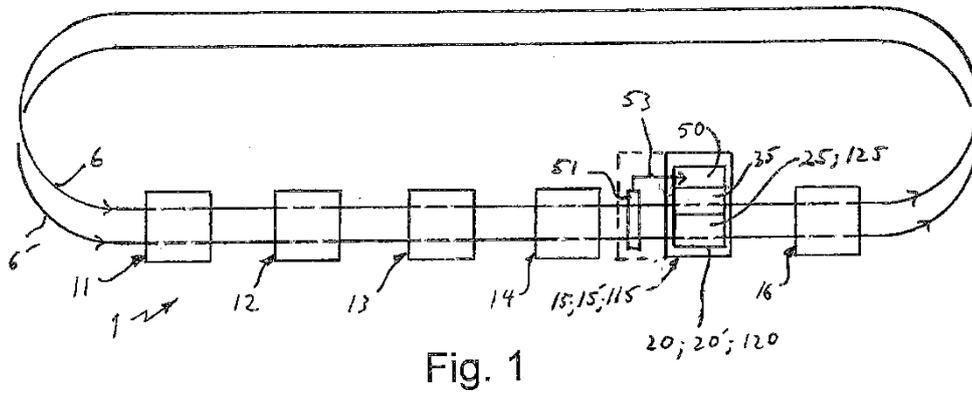
- En la figura 18 se muestra un efecto opcional que puede usarse para mejorar la planitud de los guantes expulsados, donde se está comprimiendo un poco de aire atrapado en el interior hueco del surco, haciendo que la porción 7 del dígito del guante se hinche. Esto puede ayudar a aplanar las arrugas para enderezar los dígitos de los guantes si estos no se separan entre sí. Para evitar que el aire comprimido reviente la porción de los dígitos del guante, el segundo rodillo está provisto de surcos 176 circunferenciales que permiten que el aire escape a una tasa controlada.
- 5 En la práctica, se puede lograr un tiempo de ciclo de aproximadamente 2 s a 3 s con este aparato. La velocidad de producción típica es de hasta un máximo de dos guantes por segundo por fila. Por lo tanto, aproximadamente cuatro a seis del aparato de extracción total anterior se utilizarían, en la práctica, por línea 6, 6', y podrían agruparse para emplear un solo brazo robótico.
- 10 El brazo robótico, junto con los actuadores y motores descritos anteriormente, que funcionan bajo el control de un controlador 50 juntos forman un conjunto sincronizado de actuadores configurados para realizar, en secuencia, los pasos del proceso descritos anteriormente.
- Una vez en la superficie 70 del transportador, la serie de guantes 2 depositados alimenta una estación automática de empaquetado de guantes, por ejemplo del tipo descrito en el documento de patente WO 2011/048414 A1.
- 15 En la realización descrita anteriormente, las superficies del transportador sobre las que se depositan los guantes se mueven en la misma dirección que los formadores 4 de moldeo por inmersión. Una ventaja de esta disposición es que el aparato de depósito no necesita cambiar de dirección entre el seguimiento de los formadores en movimiento y seguimiento de la superficie del transportador en movimiento al depositar el guante.
- 20 Sin embargo, alternativamente sería posible invertir la dirección de la superficie de transporte, de manera que fuera paralela pero opuesta a la dirección de movimiento de los formadores 4 de moldeo por inmersión. La ventaja de esta disposición es que el recorrido total tomado por el carro en la dirección longitudinal (es decir, la dirección de movimiento de los formadores) se reduce. Además, debido a que el brazo 35 robótico puede comenzar a moverse longitudinalmente hacia atrás al seguir el transportador, el brazo 35 robótico estará más cerca de su posición inicial después de depositar el guante sobre la superficie del transportador. Esto puede proporcionar un beneficio importante para reducir el tiempo de ciclo alcanzable del aparato.
- 25 Un beneficio particular de la invención es que los guantes depositados en la superficie 70 receptora se mantienen más planos. En ambas realizaciones, los guantes se dejan caer o se expulsan en una orientación sustancialmente horizontal muy cerca de la superficie receptora, de modo que los guantes no tienen tiempo para girarse o doblarse de manera no deseada antes de descansar en la superficie receptora, o en un guante previamente depositado, si se está formando un apilamiento.
- 30 Otro beneficio significativo de la invención es que el registro inicial del extremo 3 rebordeado del puño con las superficies 34, 36, 134, 136 de agarre opuestas ayuda a asegurar que el extremo del puño se deposite de una manera conocida y predecible, para ejemplo con una separación 78, 178 de un borde 79, 179 de la superficie 70 receptora, que es altamente consistente y repetible de guante a guante, como se muestra en las figuras 12 y 19.
- 35 Estos factores ayudan a hacer que el procesamiento posterior de los guantes sea más consistente y ayudan a optimizar la forma en que los guantes se apoyan unos sobre otros cuando se forman en un apilamiento. Esto, a su vez, ayuda a aumentar la cantidad de guantes que se pueden empaquetar en un dispensador de guantes de un volumen dado.
- Aunque la invención se ha descrito con referencia particular a la producción de guantes de inspección higiénicos desechables, los principios de la invención pueden aplicarse a una amplia gama de diferentes tipos de guantes flexibles, por ejemplo guantes de limpieza.
- 40 La invención descrita anteriormente, en sus diversas realizaciones, por lo tanto, proporciona un aparato y método convenientes para la extracción y posterior manipulación de una variedad de tipos de guantes flexibles producidos en un proceso de moldeo por inmersión cuando tales guantes se deben extraer de un formador y luego se trasladan para su posterior procesamiento, por ejemplo siendo depositados en un transportador, en un apilamiento o en una caja.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (20, 20', 120) de extracción de guantes para extraer completamente un guante (2) elastomérico moldeado por inmersión parcialmente extraído de un formador (4) agarrando y tirando una porción (10) del extremo del puño que cuelga hacia abajo de dicho guante, dicha porción del extremo (3) del puño termina en un extremo del puño rebordeado, el aparato comprende un dispositivo (25, 125) de agarre, un actuador (32, 132, 132') de agarre, un actuador (35) de extracción y un controlador (50) para controlar el funcionamiento de dichos actuadores, en donde el dispositivo de agarre comprende un primer y un segundo miembros (24, 124, 26, 126) de agarre opuestos, dichos miembros de agarre son relativamente móviles entre sí y proporcionan superficies (34, 134, 36, 136) de agarre opuestas en lados opuestos de una brecha (40, 140) donde dichos miembros de agarre están más cerca uno del otro, y el dispositivo de agarre tiene debajo de la brecha un espacio (58, 158) abierto para recibir en él una porción (10) de extremo del puño del guante colgando hacia abajo entre dichas superficies de agarre de dicho formador (4), caracterizado porque el controlador (50) está configurado secuencialmente para usar dichos actuadores para:
- mover (60', 160') relativamente el primer miembro (24, 124) de agarre y el segundo miembro (26, 126) de agarre a una configuración abierta en la que dicha brecha (40, 140) se ensancha para que, en uso, dicha porción (10) del extremo del puño que cuelga hacia abajo se admita entre dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre y cuelga libremente entre dichas superficies de agarre hacia abajo en dicho espacio (58, 158) abierto;
 - mover (60, 160) relativamente el primer miembro (24, 124) de agarre y el segundo miembro (26, 126) de agarre a una configuración restringida en la que dicha brecha (40', 140') se estrecha lo suficiente como para bloquear el pasaje a través dicha brecha estrechada de dicho extremo (3) de puño rebordeado pero no dicha porción (10) de extremo de puño;
 - mover el primer miembro (24, 124) de agarre y el segundo miembro (26, 126) de agarre juntos hacia abajo (46, 146) hacia dicho extremo (3) del puño rebordeado de modo que, en uso, dicha porción (10) del extremo del puño dicho espacio (58, 158) abierto se mueve hacia arriba a través de dicha brecha (40', 140') estrecha hasta que dicho extremo de puño rebordeado queda capturado entre dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre por dicha brecha estrecha; y
 - continuar moviendo el primer miembro (24, 124) de agarre y el segundo miembro (26, 126) de agarre hacia abajo (46, 146) junto con dicho extremo (3) de puño rebordeado capturado entre dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre, tirando de dicha porción (10) del extremo del puño hacia abajo hasta que dicho guante (2) esté completamente extraído de dicho formador (4).
2. Un aparato (20, 20', 120) de extracción de guantes como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que las superficies (34, 134, 36, 136) de agarre cuando se mueven (60, 160) relativamente juntas presentan un embudo que se abre hacia abajo para canalizar el extremo (3) del puño rebordeado en la brecha (40', 140') estrecha.
3. Un aparato (20, 20') de extracción de guantes como el reivindicado en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dichos primer y segundo miembros (24, 26) de agarre están soportados por un brazo (21, 21') de soporte, el espacio (58) abierto provisto por un rebaje (55) en dicho brazo.
4. Un aparato (20, 20') de extracción de guantes como el reivindicado en la reivindicación 3, en el que dichos primer y segundo miembros (24, 26) de agarre son alargados en una dirección longitudinal.
5. Un aparato (20, 20') de extracción de guantes como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que la brecha es una ranura entre el primer y el segundo miembros (24, 26) de agarre.
6. Un aparato (20, 20', 120) de extracción de guantes como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que el actuador (32, 132, 132') de agarre está configurado para mover (60, 160) un miembro (26, 126) de agarre hacia el otro miembro (24, 124) de agarre.
7. Una línea (1) de producción para producir una pluralidad de guantes (2) elastoméricos moldeados por inmersión, la línea de producción comprende:
- una pluralidad de formadores (4) de moldeo por inmersión;
 - una etapa (12, 13) de moldeo por inmersión para recubrir y curar dichos guantes de dichos formadores;
 - un aparato (14) de extracción parcial de guantes configurado para extraer parcialmente dichos guantes curados de dichos formadores de modo que una porción (10) del extremo del puño de cada uno de dichos guantes cuelgue hacia abajo de dichos formadores moldeados por inmersión con un extremo (3) del puño rebordeado dichos guantes son más bajos, dicha porción del extremo del puño tiene un primer grosor (42) del material y dicho extremo (3) del puño rebordeado tiene un segundo grosor (44) del material, siendo dicho primer grosor menor que dicho segundo grosor; y
 - un aparato (20, 20', 120) de extracción de guantes configurado para extraer completamente dichos guantes parcialmente extraídos de dichos formadores; en donde

- 5 - el aparato de extracción de guantes comprende un sistema (32, 35, 50) actuador para agarrar y extraer guantes parcialmente extraídos de los formadores y un dispositivo (25, 125) de agarre con miembros (24, 124, 26, 126) de agarre primero y segundo opuestos, dichos miembros de agarre proporcionan superficies (34, 134, 36, 136) de agarre opuestas en lados opuestos de una brecha (40, 40') donde dichos miembros de agarre están más cercanos entre sí, estando configurado el sistema de actuador para mover dichos miembros de agarre uno con respecto al otro para variar el ancho de dicha brecha;
- 10 y caracterizado porque el sistema (32, 35, 50) de actuador está configurado para:
- separar (60', 160') relativamente dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre para aumentar el ancho de dicha brecha (40, 140) y para colocar dichas superficies de agarre separadas en lados opuestos de una porción (10) colgante hacia abajo del extremo del puño con dicho extremo (3) del puño rebordeado de dicho guante colgando en un espacio (58, 158) abierto debajo de dichas superficies de agarre;
 - 15 - mover relativamente juntos (60, 160) dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre para reducir el ancho de dicha brecha (40', 140') y restringir dicha porción (10) del extremo del puño entre dichas superficies de agarre, dicha brecha reducida es suficientemente estrecha para bloquear el pasaje hacia arriba del extremo (3) del puño rebordeado a través de dicha brecha mientras es lo suficientemente ancha como para permitir el pasaje hacia arriba de dicha porción del extremo del puño;
 - 20 - mover (46, 146) relativamente dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre alejándolas del formador (4) para capturar dicho extremo (3) del puño rebordeado entre dichas superficies de agarre a medida que la porción (10) del extremo del puño se mueve hacia arriba a través de dicha brecha (40', 140') reducida; y
 - con dicho extremo (3) de puño rebordeado capturado por dicha brecha (40', 140') reducida, continúe moviendo (46, 146) relativamente dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre lejos del formador (4) para extraer completamente dicho guante (2) de dicho formador (4).
- 25 8. Una línea (1) de producción como la reivindicada en la reivindicación 7, que comprende además una superficie (70) de transporte para transportar guantes (2) extraídos lejos del aparato (20, 20', 120) de extracción de guantes, en donde el aparato de extracción de guantes es configurado para extraer repetidamente los guantes de dichos formadores (4) y para depositar dichos guantes extraídos en dicha superficie de transporte.
- 30 9. Un método para extraer completamente los guantes (2) de los formadores (4) de moldeo por inmersión usando un aparato (20, 20', 120) para extraer guantes cuando dichos guantes ya han sido parcialmente extraídos, cada uno de los cuales tiene una porción (10) de extremo de puño terminada con un extremo (3) del puño rebordeado que cuelga hacia abajo de dicho formador, siendo el extremo del puño rebordeado de un material (44) más grueso que el (42) de la porción del extremo del puño, y el aparato de extracción de guantes que comprende un sistema (32, 35, 50) actuador para agarrar y extraer guantes parcialmente extraídos de los formadores y un dispositivo (25, 125) de agarre relativamente móvil con respecto a dicha porción (10) de extremo de puño que cuelga hacia abajo, y el dispositivo de agarre comprende al menos dos miembros de agarre que incluyen un primer miembro (24, 124) de agarre y un segundo miembro (26, 126) de agarre, dichos primer y segundo miembros de agarre son móviles entre sí y proporcionan respectivamente superficies (34, 134, 36, 136) de agarre opuestas primera y segunda en el lado opuesto de una brecha (40, 140) donde dichos miembros de agarre están más cerca uno del otro, estando configurado el sistema actuador para mover dichos miembros de agarre uno con respecto al otro para variar el ancho de dicha brecha;
- 35 - y caracterizado porque el método comprende el uso del sistema (32, 35, 50) actuador para:
- 40 - separar (60', 160') relativamente dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre para aumentar el ancho de dicha brecha (40, 140) y para colocar dichas superficies de agarre separadas en lados opuestos de una porción (10) colgante hacia abajo del extremo del puño con dicho extremo (3) del puño rebordeado de dicho guante colgando en un espacio (58, 158) abierto debajo de dichas superficies de agarre;
 - 45 - mover relativamente juntos (60, 160) dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre para reducir el ancho de dicha brecha (40', 140') y restringir dicha porción (10) del extremo del puño entre dichas superficies de agarre, dicha brecha reducida es suficientemente estrecha para bloquear el pasaje hacia arriba del extremo (3) del puño rebordeado a través de dicha brecha mientras es lo suficientemente ancha como para permitir el pasaje hacia arriba de dicha porción (10) del extremo del puño;
 - 50 - mover (46, 146) relativamente dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre alejándolas del formador (4) para capturar dicho extremo (3) del puño rebordeado entre dichas superficies de agarre como la porción (10) del extremo del puño se mueve hacia arriba a través de dicha brecha (40', 140') reducida; y
 - con dicho extremo (3) del puño rebordeado capturado por dicha brecha (40' 140'), continuar moviéndose (46, 146) relativamente dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre lejos del formador (4) en orden para extraer completamente dicho guante (2) de dicho formador (4).

10. Un método como el reivindicado en la reivindicación 9, en el que dichas superficies (34, 134, 36, 136) de agarre se mueven hacia abajo (46) alejándose del formador (4) cuando dicho extremo (3) de puño rebordeado queda capturado entre dichas superficies de agarre y como dicho guante (2) está completamente extraído de dicho formador (4).
- 5 11. Un método como el reivindicado en la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que el método comprende el paso de mover (60, 160) un miembro (26, 126) de agarre hacia dicha porción (10) de extremo del puño y el otro miembro (24, 124) de agarre a medida que dicha brecha (40', 140') se estrecha.
12. Un método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el método comprende después de que el guante (2) haya sido completamente extraído los pasos de:
- 10 - orientar el guante extraído hacia una orientación sustancialmente horizontal para su posterior depósito sobre una superficie (70) sustancialmente horizontal; y
- mover (60', 59, 159) el primer miembro (24, 124) de agarre y el segundo miembro (26, 126) de agarre uno con respecto al otro para liberar la porción (10) del extremo del puño.
- 15 13. Un método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que después de que el guante (2) ha sido completamente extraído, el método comprende:
- usar los miembros (24, 26) de agarre para sostener el guante solo en la porción (10) del extremo del puño más cercano al extremo (3) del puño rebordeado y al mismo tiempo para acelerar el guante en una dirección (46) sustancialmente hacia abajo y luego en una dirección sustancialmente horizontal para que el guante sea aplanado por su propia inercia y/o por arrastre aerodinámico antes de su liberación en una orientación sustancialmente horizontal sobre una superficie (70) de depósito.
- 20 14. Un método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que una o ambas de dichas superficies (34, 36) de agarre opuestas son una proyección en forma de cresta hacia dicha brecha (40) y el método comprende mover (60) dichas superficies de agarre opuestas relativamente una hacia la otra hasta que la brecha (40') es suficientemente estrecha para evitar el pasaje del material del extremo (3) del puño rebordeado y también lo suficientemente ancha como para que el material de la porción (10) del extremo del puño pueda deslizarse libremente entre dichas superficies de agarre opuestas a medida que el primer miembro (24) de agarre y el segundo miembro (26) de agarre se mueven hacia abajo (46) juntos hacia dicho extremo (3) de puño rebordeado.
- 25 15. Un método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el que al menos una de dichas superficies (134, 136) de agarre opuestas es una superficie rodante de un rodillo (124, 126), y el método comprende:
- 30 - mover (160) dichas superficies (134, 136) de agarre opuestas relativamente una hacia la otra hasta que la brecha (140') sea lo suficientemente estrecha para evitar el pasaje del material del extremo (3) del puño rebordeado y también lo suficientemente estrecha de modo que el material de la porción (10) del extremo del puño puede mantenerse entre dichas superficies de agarre opuestas; y
- 35 - mover la superficie de rodadura para facilitar el movimiento (146) hacia abajo del primer miembro de agarre y el segundo miembro de agarre hacia dicho extremo (3) de puño rebordeado.
- 40 16. Un proceso de línea de producción para producir una pluralidad de guantes (2) elastoméricos moldeados por inmersión, cada guante tiene una porción (7) de dígitos y una porción (10) de extremo de puño, dicha porción de extremo de puño termina en un extremo (3) de puño rebordeado, la línea de producción comprende una pluralidad de formadores (4) de moldeo por inmersión en un aparato (6, 6') de transporte, una etapa (12, 13) de moldeo por inmersión, una etapa (14) parcial de extracción de guantes y una etapa (15, 15', 115) de extracción de guantes completa, el proceso comprende el uso del aparato de transporte para mover los formadores de moldeo por inmersión secuencialmente a través de:
- 45 - la etapa (12, 13) de moldeo por inmersión en la que se recubre y cura una resina sobre dichos formadores (4) para formar dichos guantes (2);
- la etapa (14) de extracción parcial del guante en la que dicho extremo (3) del puño rebordeado se forma en un extremo (5) terminal de la porción (10) del extremo del puño, después de lo cual la porción del extremo del puño se separa de dicho formador (4) para colgar hacia abajo de dicho molde con el extremo (3) del puño rebordeado del guante más abajo, dicha porción (10) del extremo del puño tiene un primer grosor (42) de material y dicho extremo del puño rebordeado tiene un segundo grosor (44) de material, dicho primer grosor es menor que dicho segundo grosor;
- 50 y
- la etapa (15, 115, 115') de extracción completa del guante caracterizada porque el guante parcialmente extraído se extrae completamente del formador (4) usando el método para extraer completamente los guantes (2) de los formadores (4) de moldeo por inmersión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15.



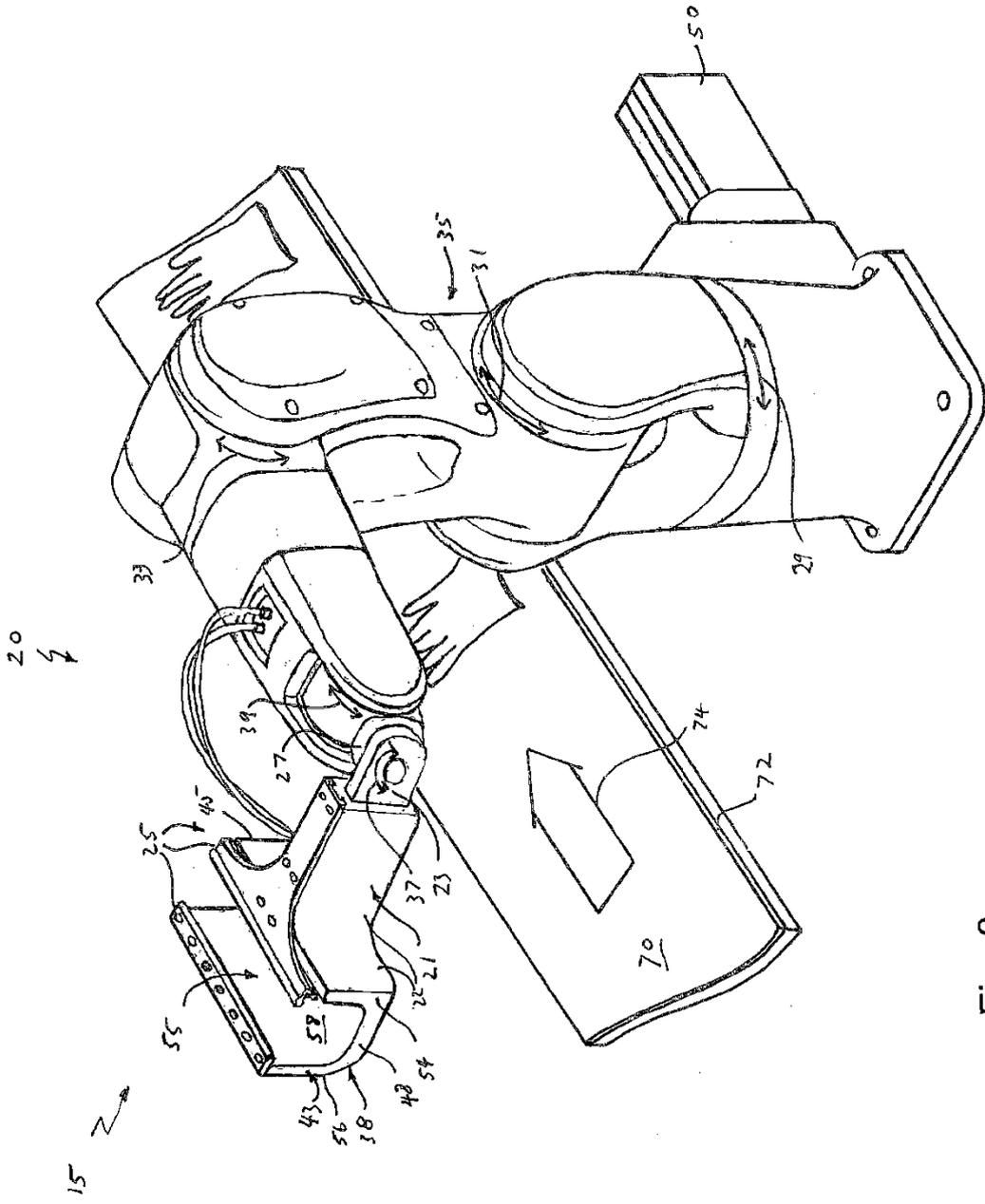


Fig. 3

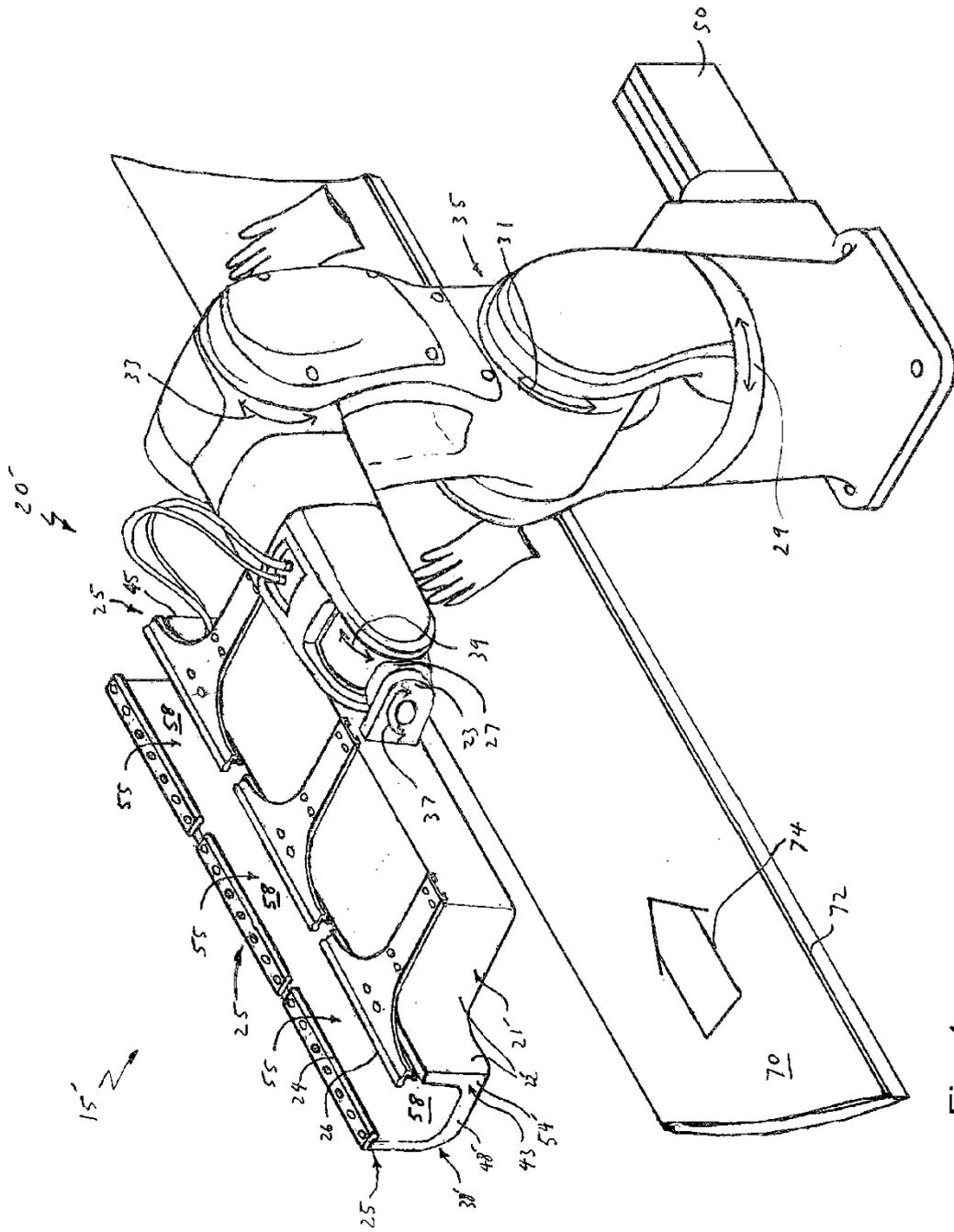


Fig. 4

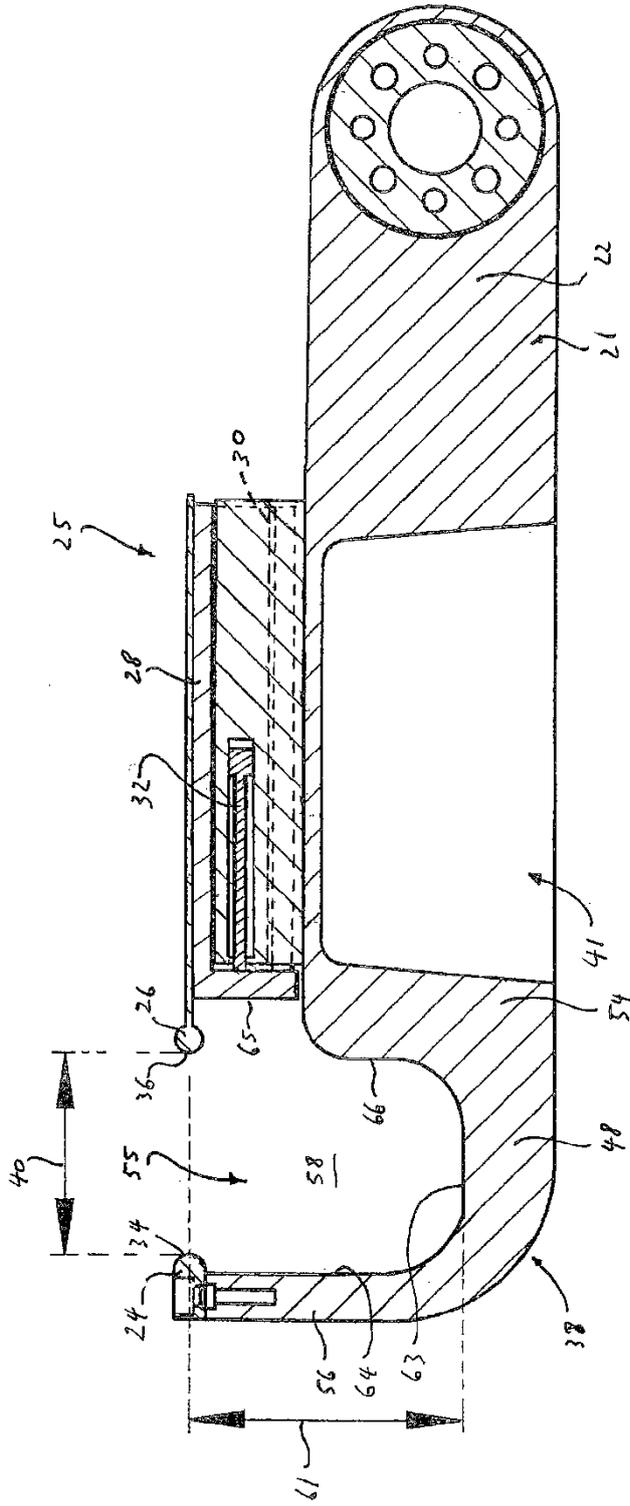


Fig. 5

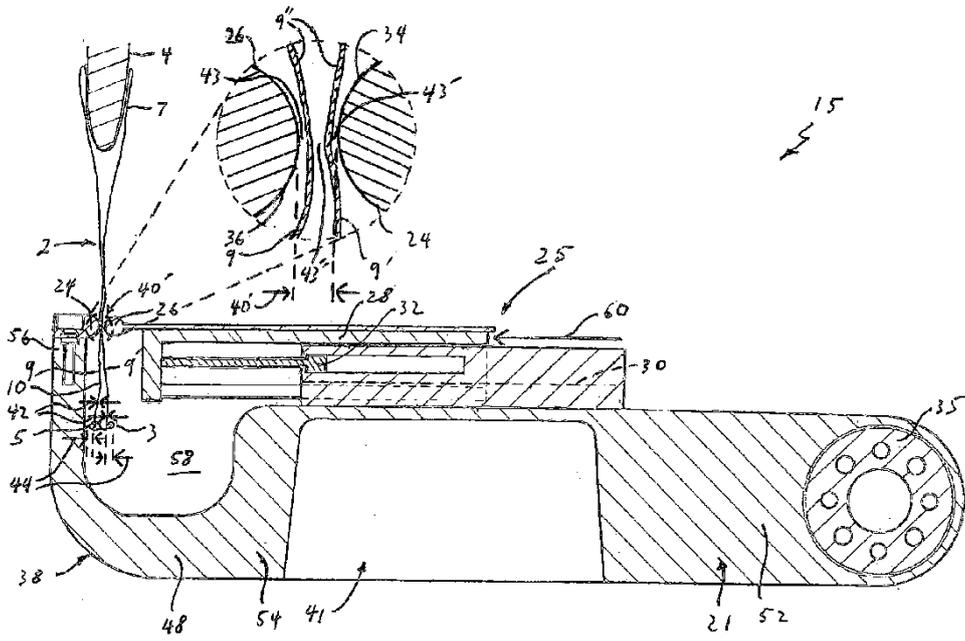


Fig. 6

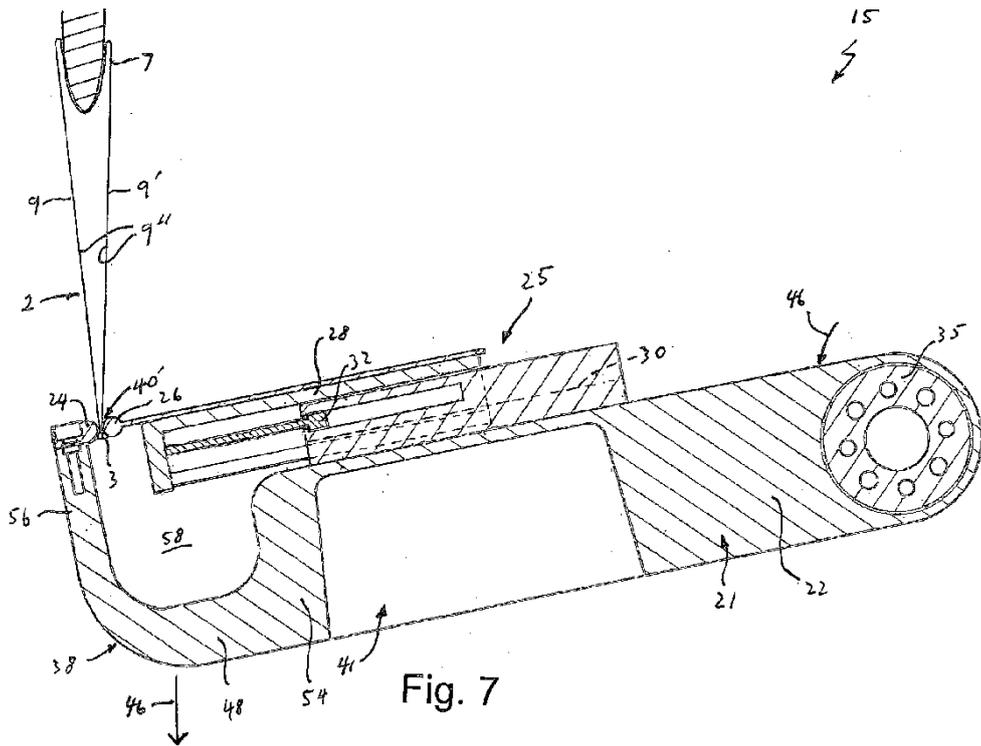


Fig. 7

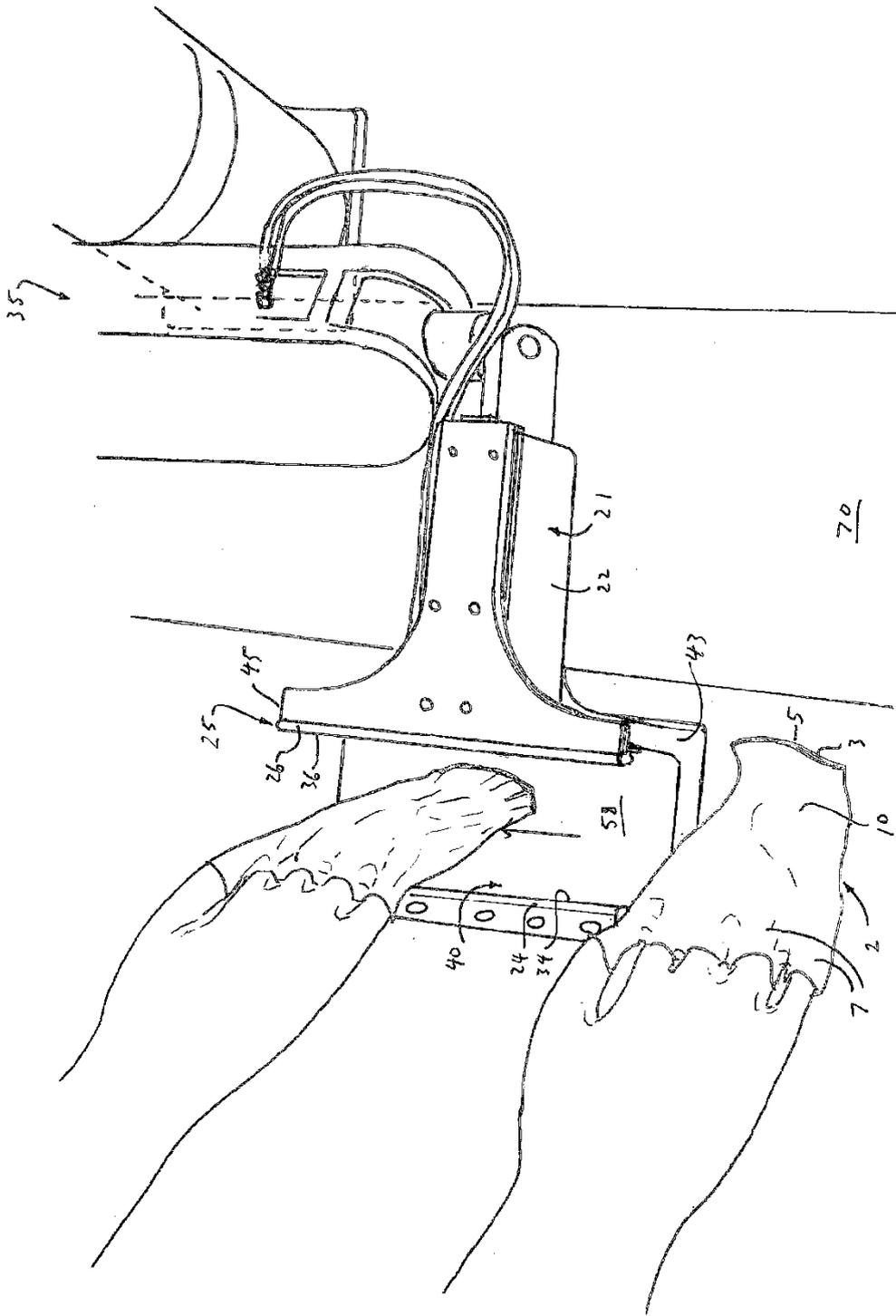


Fig. 8

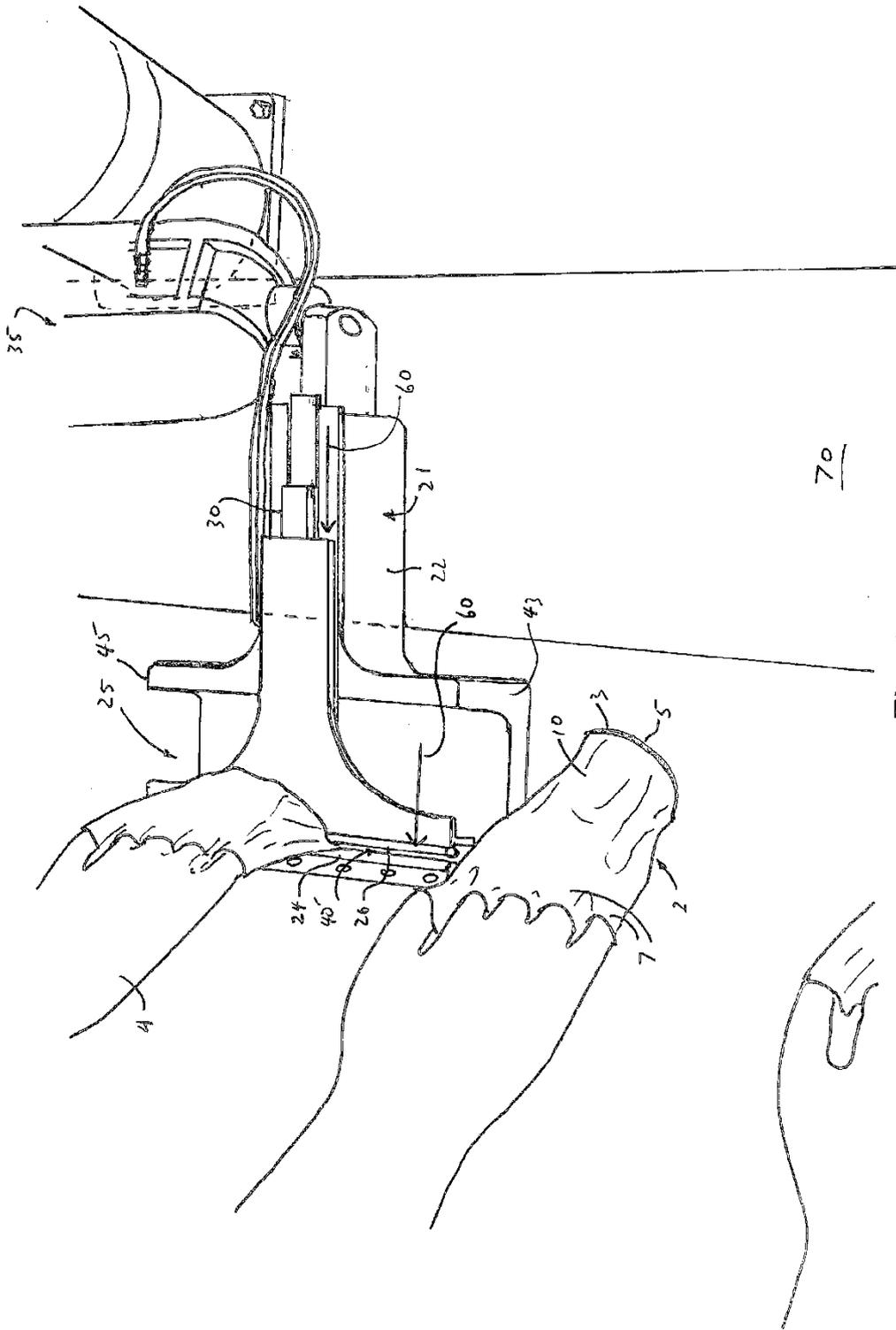


Fig. 9

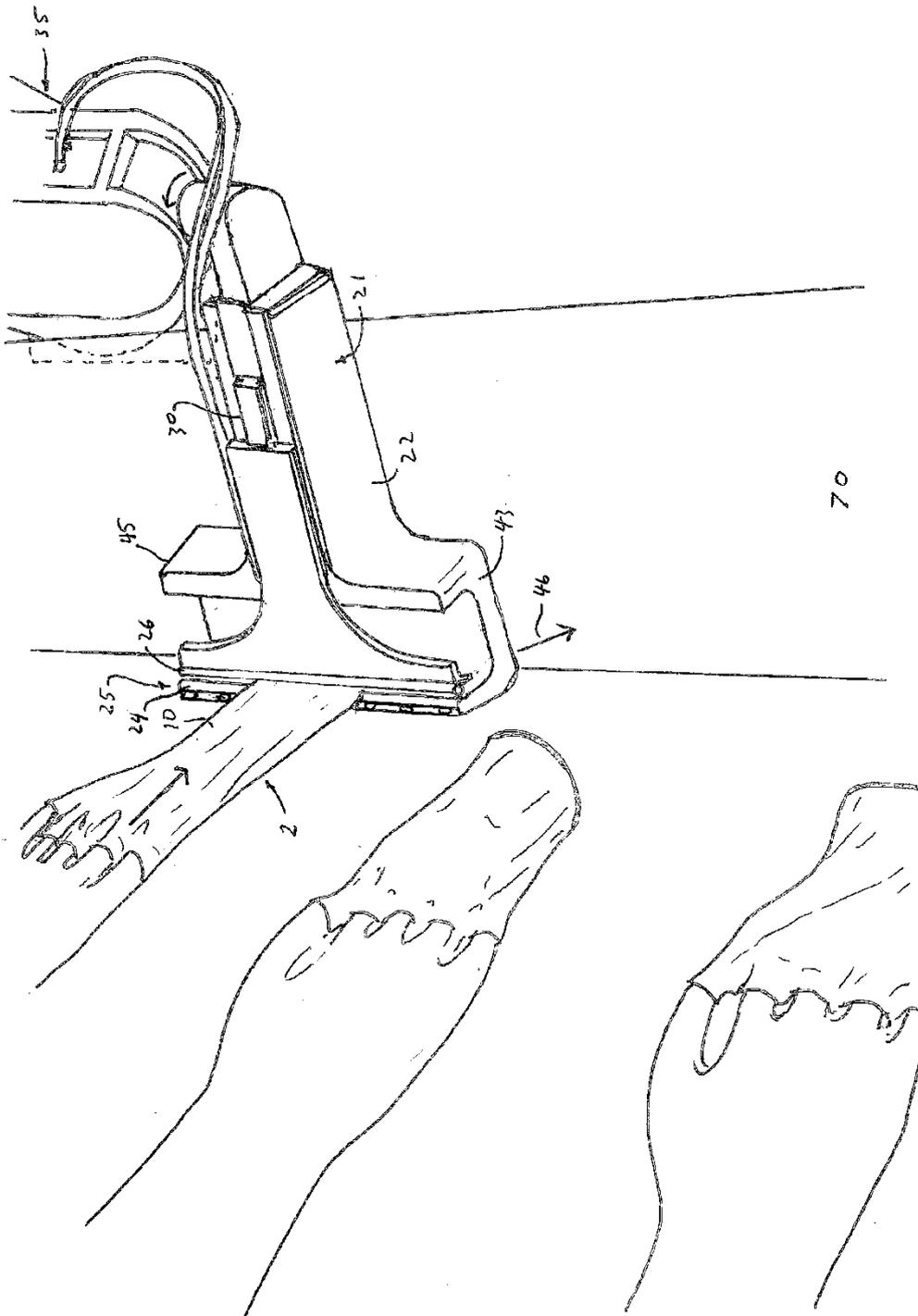


Fig. 10

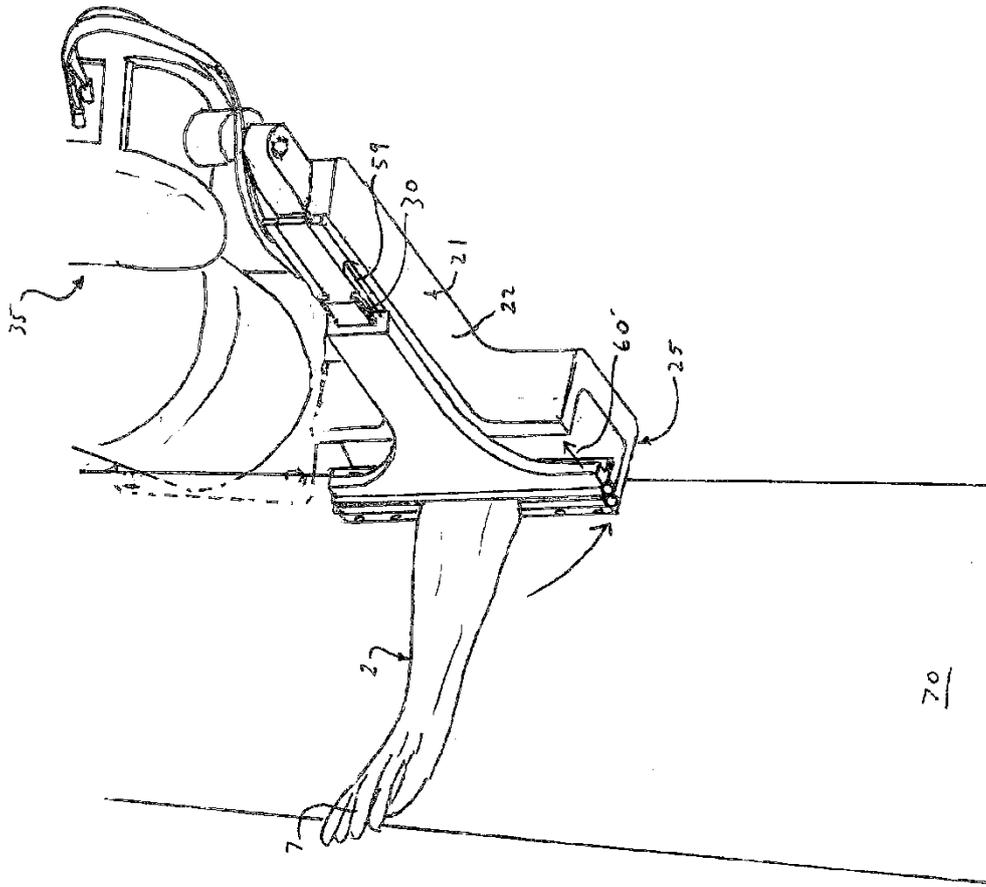
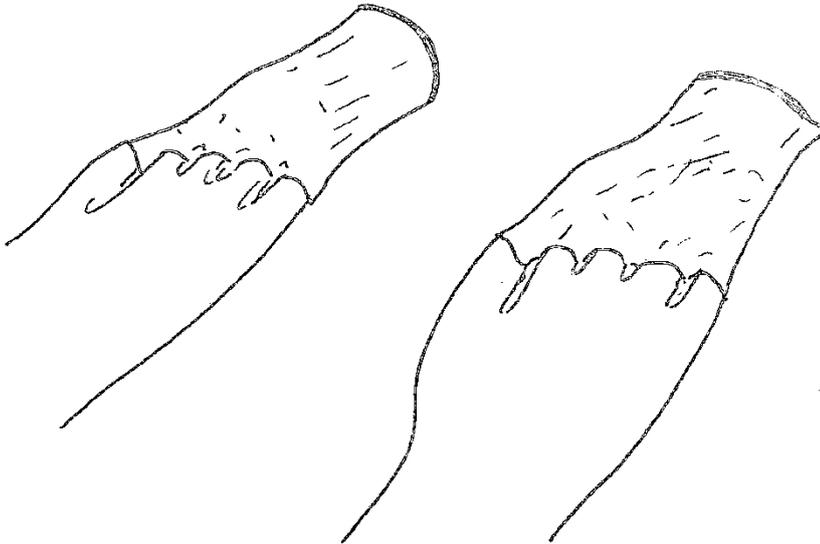


Fig. 11



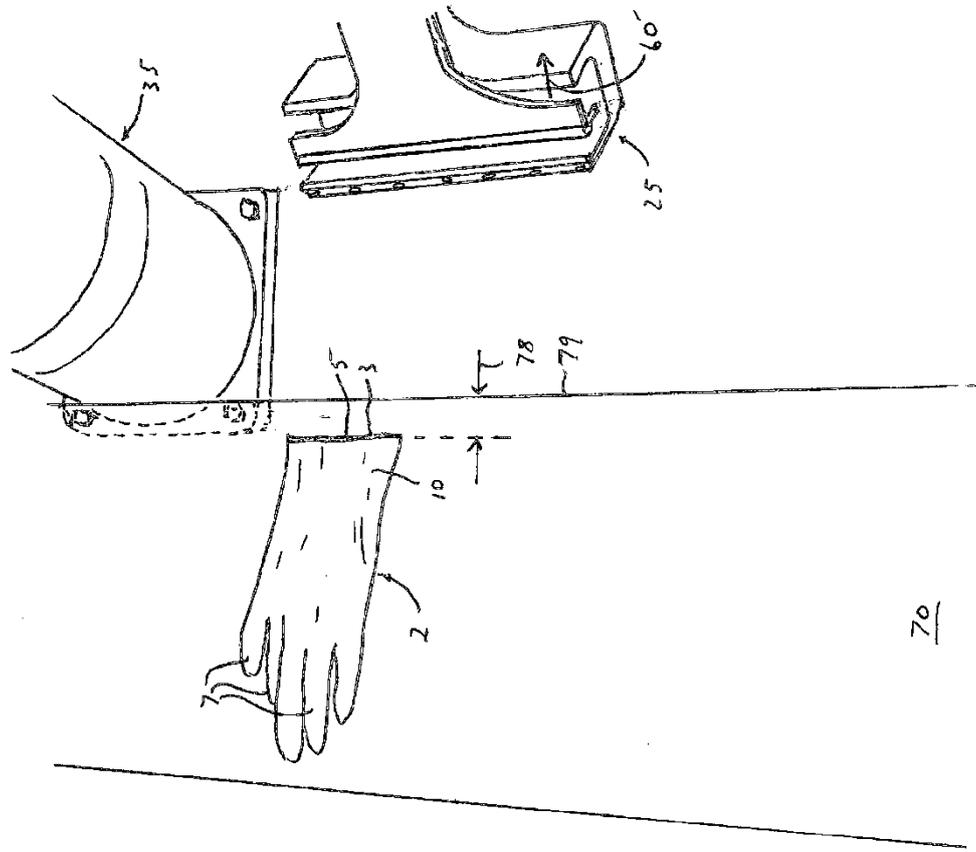
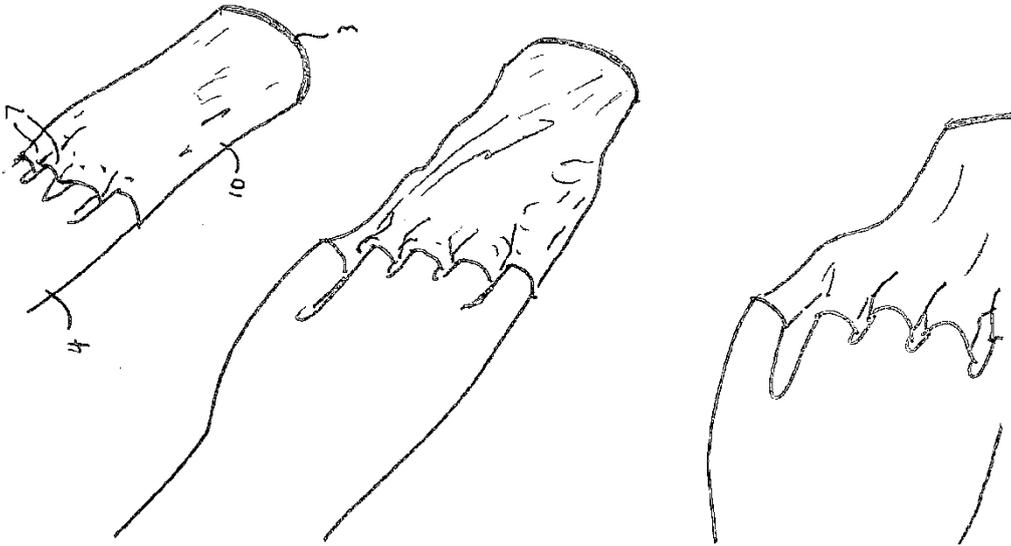


Fig. 12



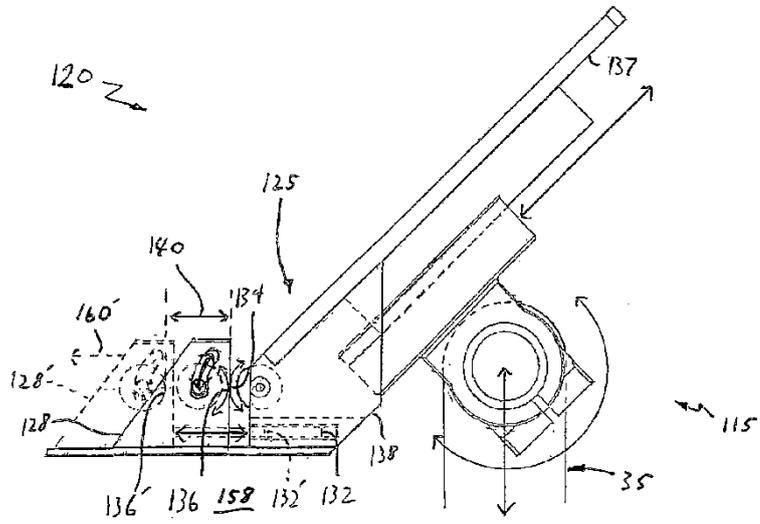


Fig. 13

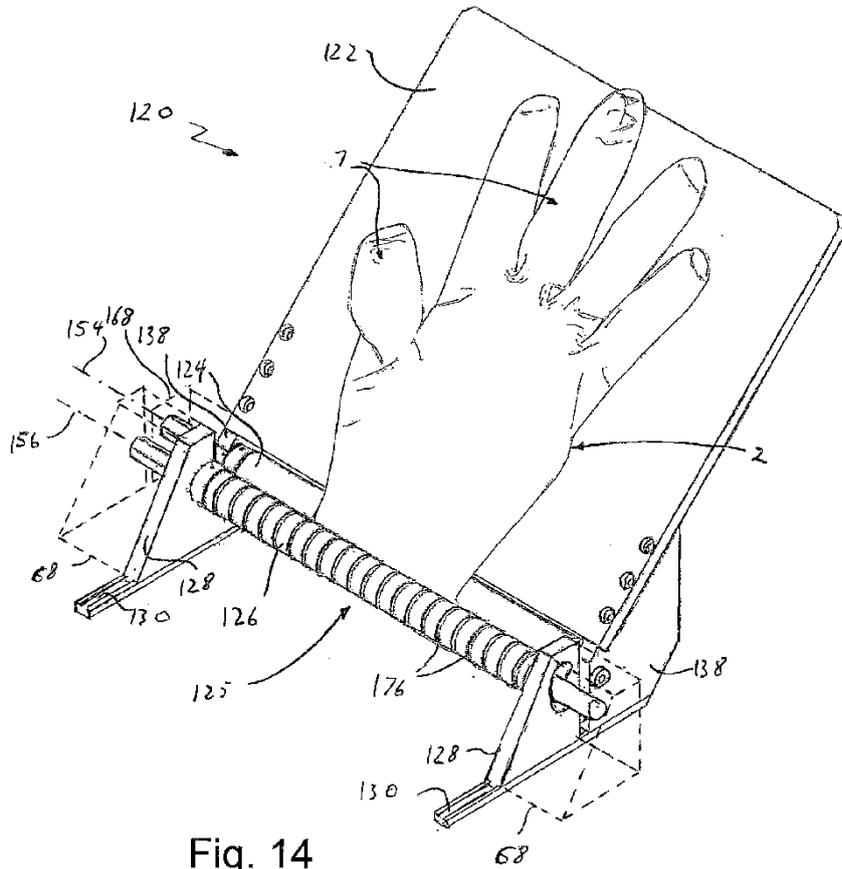
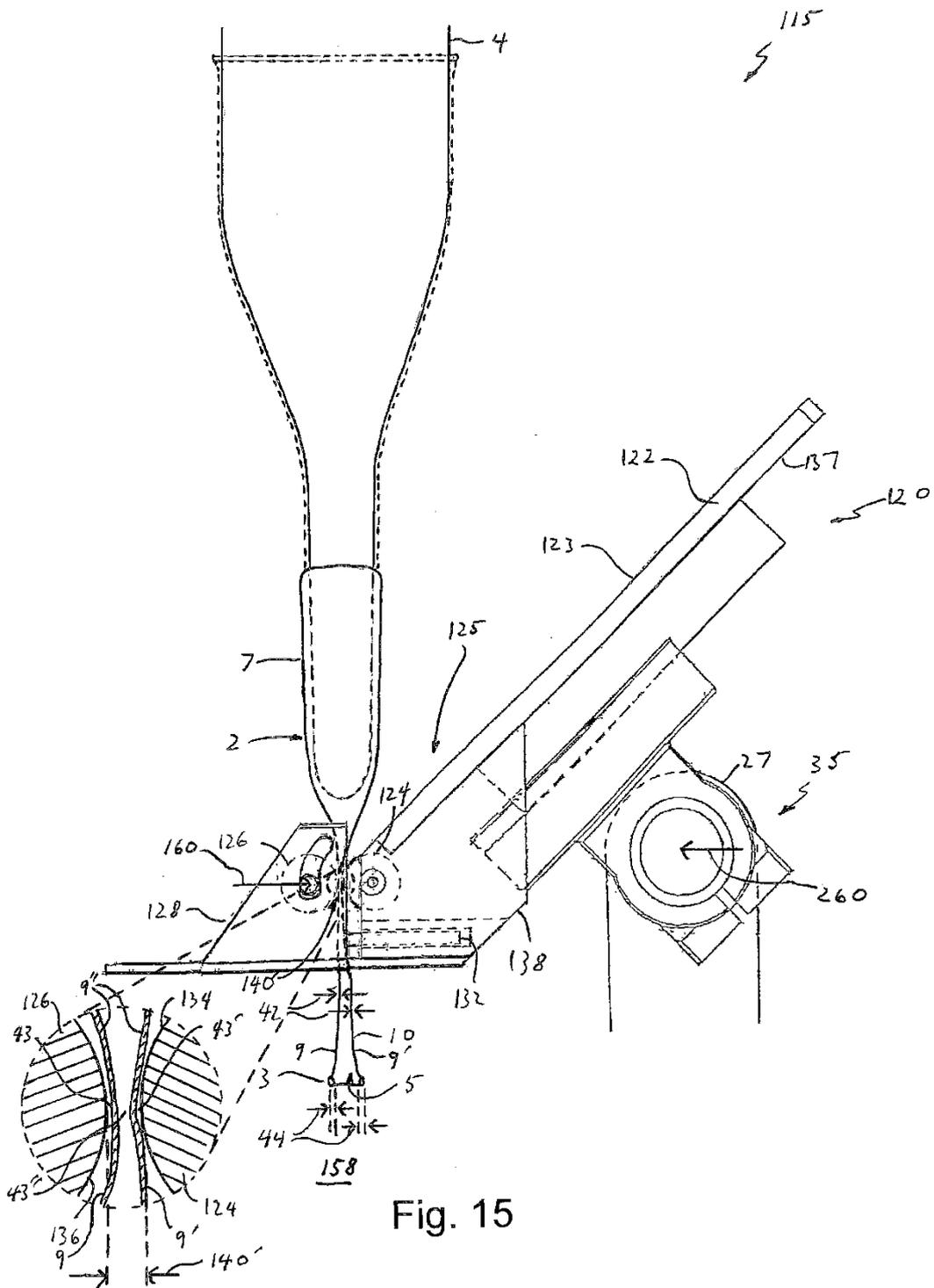


Fig. 14



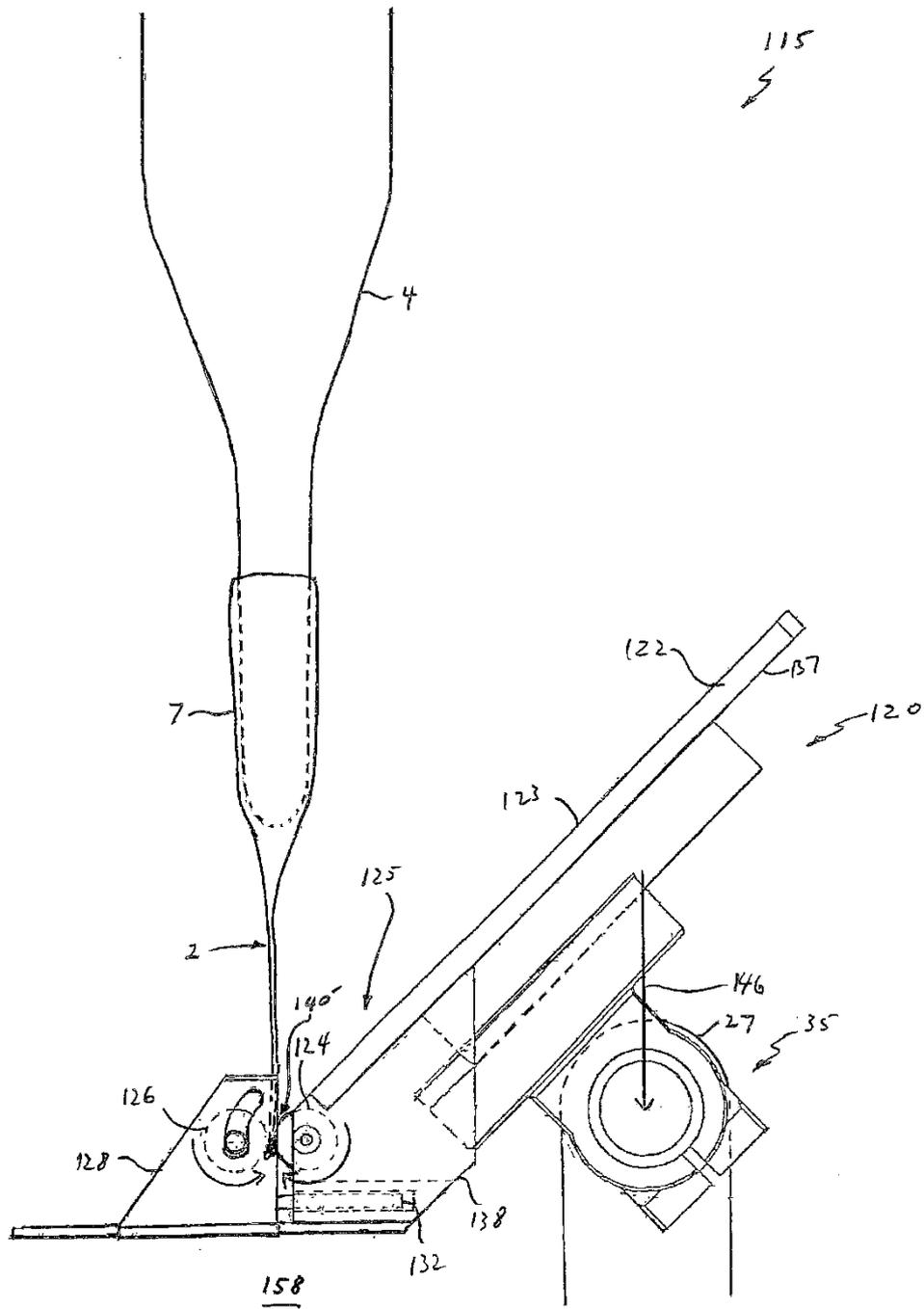


Fig. 16

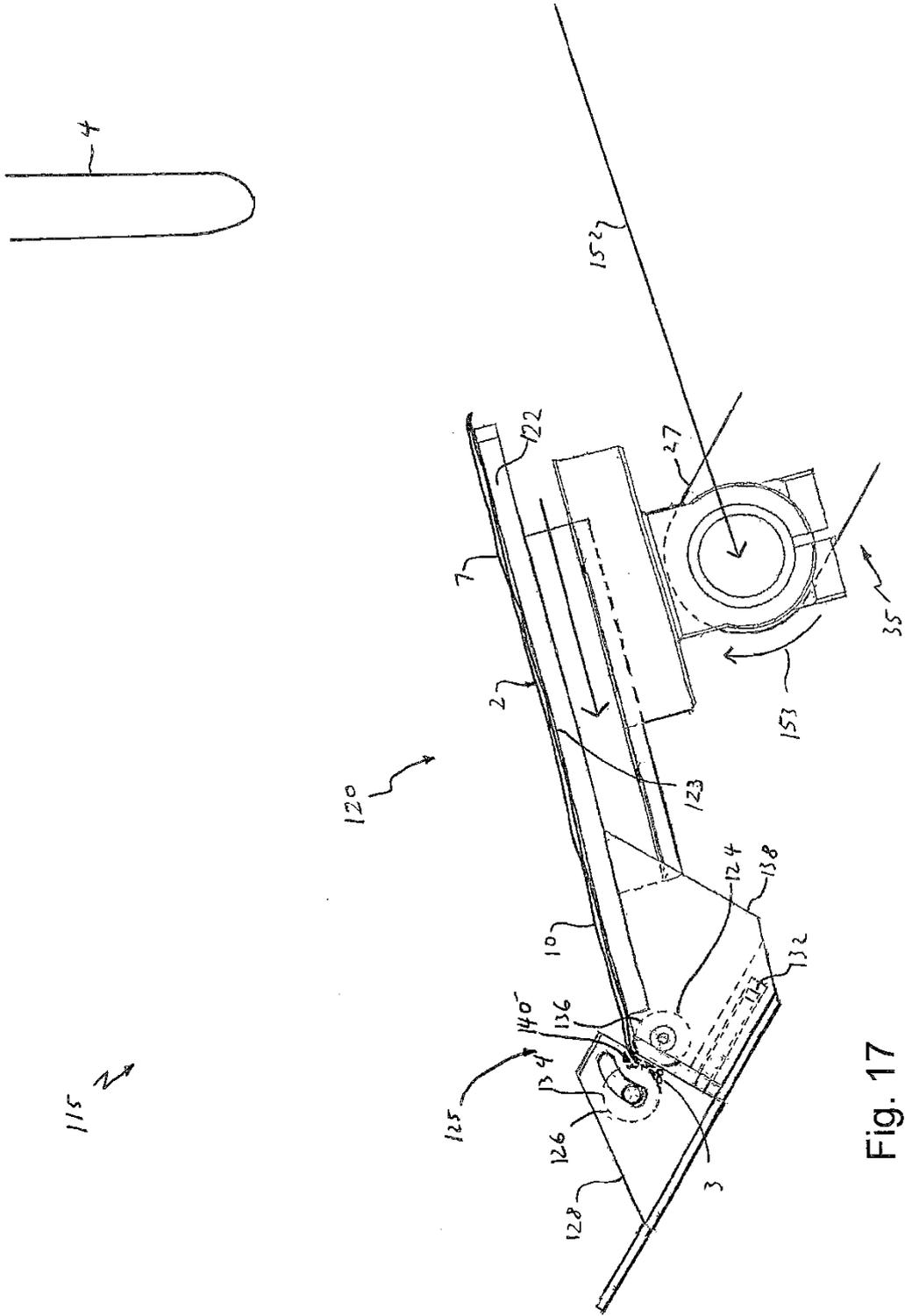


Fig. 17

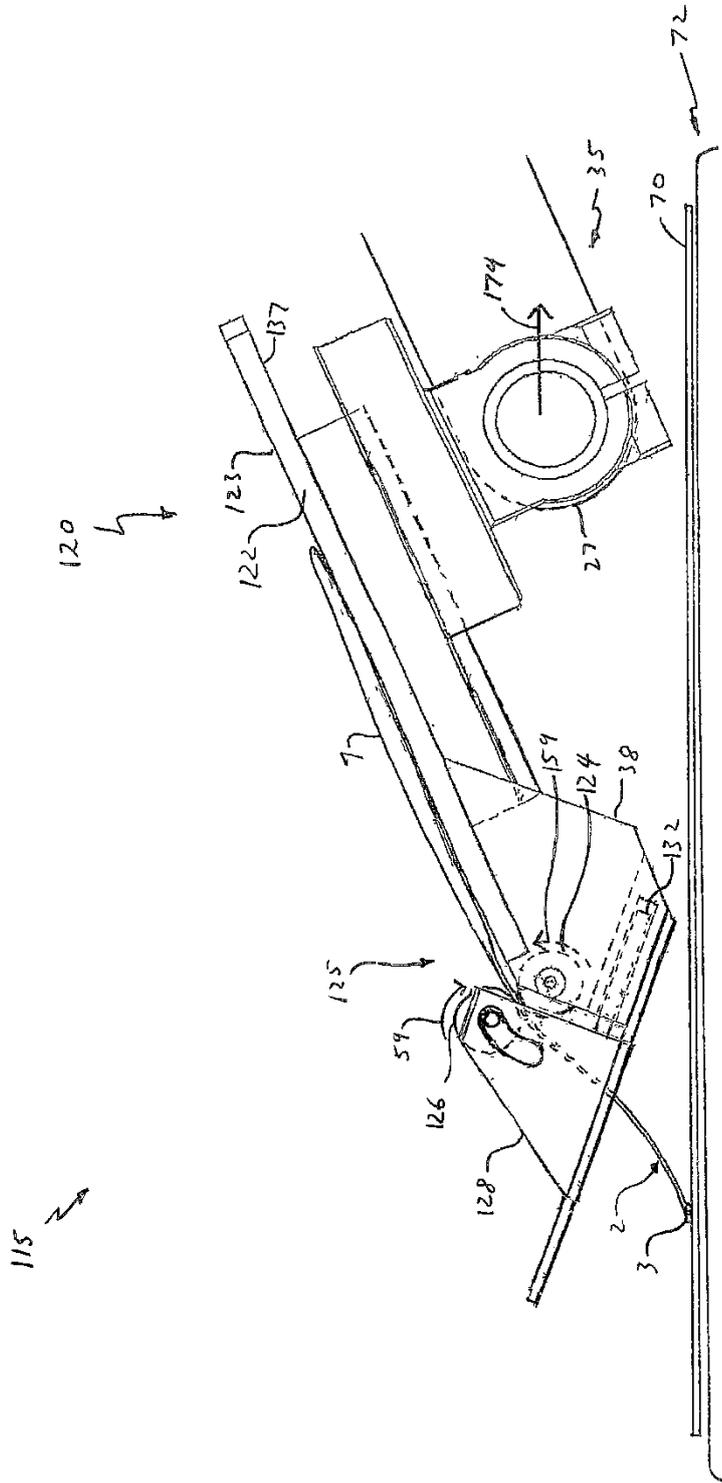


Fig. 18

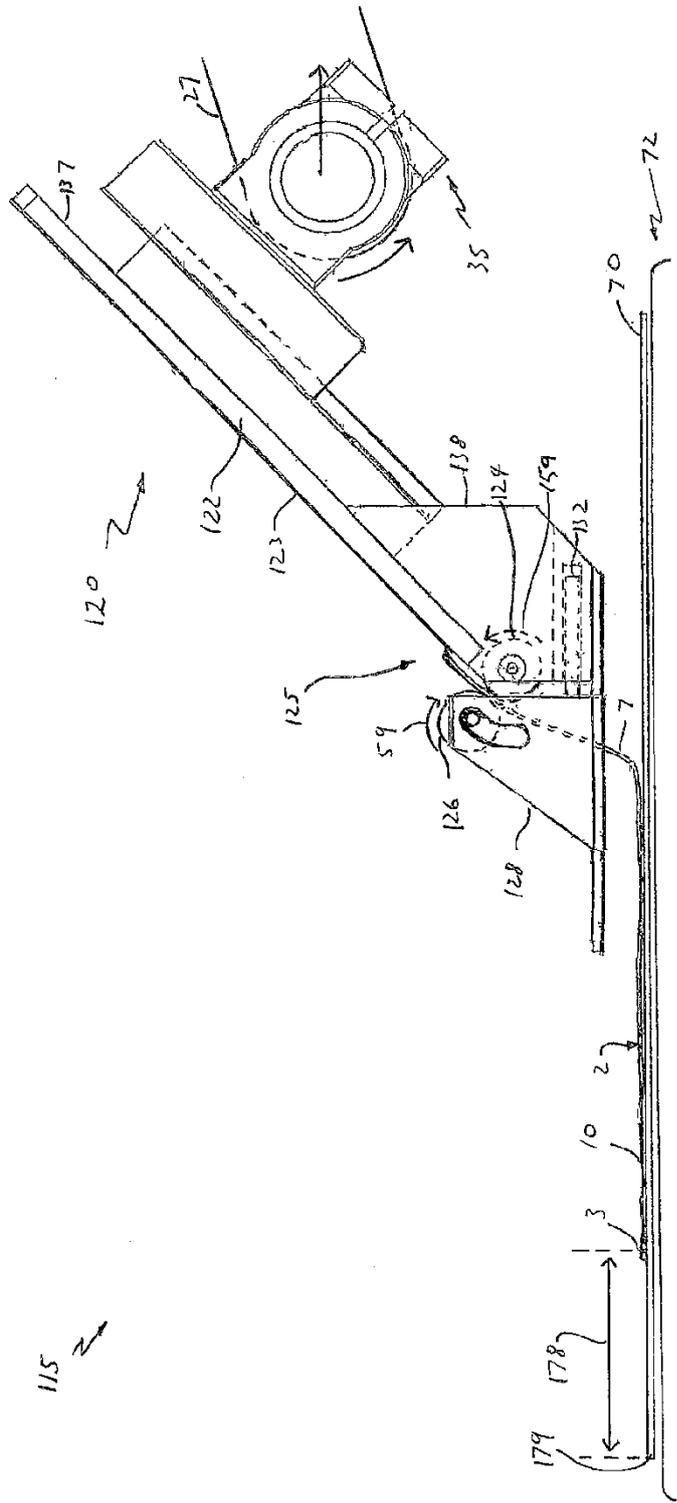


Fig. 19