(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 925 779**

(51) Int. CI.:

***A01K 43/04*** (2006.01)
***A01K 41/00*** (2006.01)
***A01K 45/00*** (2006.01)
***A01K 43/00*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2018 PCT/US2018/018937**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2018 WO18156569**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2018 E 18708834 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022 EP 3585154**

(54) Título: **Dispositivo de agarre de huevos que tiene miembros entrelazados, y sistemas y procedimientos asociados**

(30) Prioridad:

**22.02.2017 US 201762461855 P**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**19.10.2022**

(73) Titular/es:

**ZOETIS SERVICES LLC (100.0%)**
**10 Sylvan Way**
**Parsippany, NJ 07054, US**

(72) Inventor/es:

**SUH, WILLIAM DONGWOOK**

(74) Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

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

Dispositivo de agarre de huevos que tiene miembros entrelazados, y sistemas y procedimientos asociados

### Campo técnico

La presente divulgación se refiere en general a dispositivos de procesamiento de huevos. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un dispositivo de agarre de huevos capaz de proporcionar flexibilidad para agarrar huevos de diversas formas, tamaños, y orientaciones, y sistemas asociados.

### Antecedente

Se pueden utilizar varios sistemas mecánicos de procesamiento de huevos para procesar huevos de ave dentro de una instalación de incubación de aves de corral u otra instalación de procesamiento de huevos (por ejemplo, huevos de mesa). En una planta de incubación, tales sistemas mecánicos de procesamiento de huevos pueden incluir, por ejemplo, un sistema de transferencia para trasladar los huevos a partir de una bandeja asociada con una incubadora de puesta (comúnmente denominada “piso”) a un contenedor asociado con una incubadora de nacimiento (comúnmente denominada “cesta de incubación”). En otros casos, un ejemplo de tales sistemas mecánicos de procesamiento de huevos puede incluir un sistema de extracción de huevos para extraer determinados huevos de los pisos. En el caso de los sistemas de extracción de huevos, es una práctica común extraer los huevos no vivos de los huevos vivos para aumentar el espacio disponible en la incubadora, para reducir el riesgo de contaminación, y para ahorrar los costes de las vacunas relacionadas con las inoculaciones *in ovo*. En una instalación de procesamiento de huevos de mesa, los huevos pueden moverse de manera mecánica o manualmente por diversas razones.

En una planta de incubación, los huevos designados como no vivos pueden ser extraídos a mano o a través de un dispositivo automático de extracción de huevos. Tal dispositivo de extracción de huevos puede emplear medios mecánicos que pueden romper los huevos durante el acoplamiento con el mismo. En otros casos, los dispositivos automatizados de extracción de huevos pueden emplear dispositivos de elevación de tipo succión que emplean sistemas de vacío que requieren mecanismos adicionales y requisitos de energía para funcionar. Además, tales dispositivos de elevación de tipo succión pueden ser difíciles de mantener y limpiar, particularmente después de acoplar un huevo no viable (infértil o que contiene un embrión muerto) que explota debido a la acumulación de bacterias dentro del huevo. Además, la ventosa a base de polímero puede deformarse alrededor del área del labio después de un uso continuo, lo que afecta la capacidad de succión y elevación del dispositivo de elevación. Además, los dispositivos de elevación de tipo succión no enderezan los huevos orientados en un ángulo en el piso de los huevos.

En consecuencia, sería deseable proporcionar un dispositivo de agarre de huevos y un sistema asociado capaz de capturar huevos de una manera simplificada y que tenga la flexibilidad de tener en cuenta huevos de diversas formas, tamaños, y orientaciones, y que además proporcione de manera opcional la función adicional de enderezar huevos orientados fuera del eje.

### Breve sumario

Las necesidades anteriores y otras se satisfacen mediante aspectos de la presente divulgación la cual proporciona un dispositivo de agarre de huevos que tiene un cuerpo y una pluralidad de miembros alargados que se extienden a partir del cuerpo. Los miembros alargados se entrelazan para formar una vaina capaz de retener un huevo. Los miembros alargados cooperan para definir una abertura a través de la cual se recibe un huevo cuando los miembros alargados se acoplan y se desvían alrededor de un huevo de tal manera que el huevo se asienta dentro de la vaina. Un sistema de procesamiento de huevos tiene un cabezal configurado para ascender y descender y una pluralidad de dispositivos de agarre de huevos acoplados de manera operativa con el cabezal. Cada dispositivo de agarre de huevos tiene una pluralidad de miembros alargados entrelazados para formar una vaina capaz de retener el huevo. Los miembros alargados cooperan para definir una abertura a través de la cual se recibe el huevo cuando los miembros alargados se acoplan y se desvían alrededor de un huevo de tal manera que el huevo se asienta dentro de la vaina.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención se proporciona un dispositivo (500) de agarre de huevos, que comprende:

un cuerpo (502); y

una vaina (550) capaz de retener un huevo y fijada al cuerpo (502), estando la vaina (550) formada por una pluralidad de miembros (525) alargados entrelazados que se extienden a partir del cuerpo (502), en el que

cada miembro alargado está formado por un material resistente;

cada miembro (525) alargado tiene un par de segmentos (530) de pata que se extienden a partir del cuerpo (502), y un segmento (532) arqueado que conecta el segmentos (530) de pata;

cada miembro (525) alargado que pasa alternativamente por encima y por debajo de los otros miembros (525) alargados se interseca para formar la vaina (550),

la vaina (550) tiene un extremo (554) distal y un extremo (552) proximal en el cual los miembros (525) alargados se acoplan de manera operativa con el cuerpo (502), los segmentos arqueados cooperan para definir una abertura (560) en el extremo (554) distal a través de la cual se recibe un huevo cuando los miembros (525) alargados se acoplan y se desvían alrededor de un huevo de tal manera que el huevo se asienta dentro de la vaina (550).

Aún otro aspecto proporciona un sistema de procesamiento de huevos que implementa una pluralidad de dispositivo (500) de agarre de huevos de acuerdo con la presente invención. En la práctica, el sistema de extracción de huevos puede tener un conjunto de tambor rotativo y un sistema de transporte de huevos que incluye una pluralidad de dispositivos de agarre de huevos acoplados de manera operativa con el conjunto de tambor rotativo. Cada dispositivo de agarre de huevos de acuerdo con la presente invención tiene una pluralidad de miembros alargados entrelazados para formar una vaina capaz de retener el huevo. Los miembros alargados cooperan para definir una abertura a través de la cual se recibe el huevo cuando los miembros alargados se acoplan y se desvían alrededor de un huevo de tal manera que el huevo se asienta dentro de la vaina.

Por lo tanto, la presente invención proporciona ventajas, como se detalla en la presente memoria.

**Breve descripción de los dibujos**

Habiendo descrito así varias realizaciones de la presente invención en términos generales, se hará referencia ahora a los dibujos adjuntos, los cuales no están necesariamente dibujados a escala, y en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un sistema de procesamiento de huevos capaz de implementar una pluralidad de dispositivos de agarre de huevos de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de agarre de huevos, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 3 es una vista esquemática lateral del dispositivo de agarre de huevos que se muestra en la Figura 2;

La Figura 4 es una vista esquemática inferior del dispositivo de agarre de huevos que se muestra en la Figura 2;

La Figura 5 es una vista lateral del dispositivo de agarre de huevos que se muestra en la Figura 2, con un huevo asentado dentro del dispositivo de agarre de huevos;

La Figura 6 ilustra una secuencia de desviación de un dispositivo de agarre de huevos en la cual una pluralidad de miembros alargados es capaz de desviarse hacia afuera para acomodar huevos de varios tamaños, formas y orientaciones;

La Figura 7 es una vista superior de un dispositivo de agarre de huevos que tiene una pluralidad de miembros alargados que se pueden desviar, que ilustra un patrón de flores formado cuando los miembros alargados se desvían hacia afuera;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un dispositivo de agarre de huevos que acopla un huevo en una orientación inclinada dentro de un piso de huevos;

La Figura 9 es una vista lateral de un dispositivo de agarre de huevos que tiene una pluralidad de miembros alargados;

La Figura 10 ilustra una secuencia de asentamiento de huevos en la cual un dispositivo de agarre de huevos que tiene una cubierta asienta un huevo; y

La Figura 11 es una vista esquemática de un sistema de extracción de huevos que tiene un conjunto de tambor rotativo y dispositivos de agarre de huevos fijados al mismo.

**Descripción detallada de la divulgación**

Varios aspectos de la presente invención se describirán más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran algunos, pero no todos los aspectos de la divulgación. Los números similares se refieren a elementos similares en todo momento.

La presente invención está dirigida a dispositivos y sistemas configurados para agarrar huevos para someterlos a diversos procedimientos, los dispositivos y sistemas son medios sin vacío / sin succión para agarrar y transportar huevos. Los términos sin vacío / sin succión se refieren a la falta de vacío o succión necesaria para interactuar con un huevo con el fin de asegurar dicho huevo para su transporte. En cambio, la presente invención proporciona medios de acoplamiento físico para capturar un huevo. Tales aspectos sin vacío/sin succión proporcionan muchas ventajas, incluyendo la simplificación de los medios para asegurar los huevos, la mejora de la facilidad de mantenimiento, la mejora de la fiabilidad, y la mejora de la adaptabilidad para agarrar huevos de varios tamaños, formas, y orientaciones. A este respecto, el problema por resolver se refiere a la búsqueda de una manipulación mecánica más suave de los huevos, en particular con respecto a los que contienen embriones vivos, en la cual se reduzcan los riesgos de rotura proporcionando una solución en la cual se proporcione una adaptabilidad para capturar huevos de diversas formas y tamaños y posicionados en diversas orientaciones.

La Figura 1 ilustra un sistema 100 automatizado de procesamiento de huevos. Como se muestra en la Figura 1, el sistema 100 de procesamiento de huevos es capaz de extraer y/o transferir huevos. El dispositivo de agarre de huevos de la presente invención puede implementarse en cualquier sistema o aparato en el cual se desee asegurar los huevos. Por ejemplo, el dispositivo puede implementarse en un sistema de transferencia de huevos utilizado para transferir los huevos a partir de una bandeja de incubadora de puesta (denominada “piso de huevos”) a una bandeja de incubadora de nacimiento (denominada “cesta de incubación”).

Como se muestra en la Figura 1, el sistema 100 de procesamiento de huevos puede estar particularmente adaptado para extraer huevos posicionados dentro de un piso de huevos, el cual incluye una pluralidad de receptáculos para recibir y mantener individualmente los huevos en una orientación generalmente vertical, aunque los huevos pueden a menudo estar inclinados en diversos grados dentro de los receptáculos individuales. Los ejemplos de pisos comerciales adecuados son, pero no se limitan a, un piso “CHICKMASTER 54”, un piso “JAMESWAY 42” y un piso “JAMESWAY 84” (en cada caso, el número indica el número de huevos que lleva el piso). Utilizando el sistema 100 de procesamiento de huevos, se pueden extraer todos los huevos o algunos seleccionados a partir de un piso de huevos cuando se posicionan debajo de un cabezal 200 de procesamiento de huevos.

El sistema 100 de procesamiento de huevos puede incluir una trama 110 y un conjunto 112 transportador proporcionada para mover los pisos de huevos de manera automatizada a través del sistema 100 de procesamiento de huevos hasta una posición de extracción. El conjunto 112 transportador puede incluir un sistema de raíles de guía configurado para recibir y guiar los huevos planos a la posición de retirada. El conjunto 112 transportador puede incluir además elementos de parada, sensores, correas, bucles sinfín, motores, etc., adecuados para la correcta indexación y posicionamiento de los pisos de huevos dentro del sistema 100 de procesamiento de huevos. En algunos casos, los pisos de huevos pueden avanzar manualmente a través del sistema 100 de procesamiento de huevos.

Los huevos que entran en el sistema 100 de procesamiento de huevos a través de los pisos de huevos pueden tener características de clasificación diferentes. Por ejemplo, los pisos de huevos pueden incluir huevos que se pueden clasificar en base a la viabilidad, el contenido de patógenos, el análisis genético, o una combinación de estos. Por lo tanto, los huevos pasan a través de un sistema clasificador de huevos para generar una clasificación para cada huevo contenido en un piso de huevos. Tales huevos pueden clasificarse como viables o no viables (es decir, aquellos huevos que no contienen un embrión viable de acuerdo con el sistema clasificador de huevos), en el que los huevos no viables pueden ser subclasificados además como, por ejemplo, huevos infértiles, descompuestos, o muertos. Los sistemas de clasificación de huevos ejemplares pueden ser capaces de clasificar los huevos utilizando, por ejemplo, técnicas de velas (opacidad, infrarrojos, NIR, etc.), técnicas de ensayo, u otros procedimientos, procesos, o técnicas de clasificación conocidos y adecuados. Después de la clasificación, los huevos pueden ser extraídos del piso de huevos utilizando el sistema 100 de procesamiento de huevos de acuerdo con la clasificación identificada, tal como, por ejemplo, la extracción de los huevos no viables a partir del piso de huevos.

Como se muestra en la Figura 1, el sistema 100 de procesamiento de huevos puede incluir el cabezal 200 de procesamiento de huevos acoplado a la trama 110. El cabezal 200 extractor de huevos puede incluir una pluralidad de dispositivos 500 de agarre de huevos, como se muestra en las Figuras 2-5, capaz de agarrar de manera selectiva o no selectiva los huevos del piso de huevos. En algunos casos, el cabezal 200 de procesamiento de huevos puede incluir una placa 220 en la cual los dispositivos 500 de agarre de huevos, están asegurados, acoplados, o acoplados de otra manera. La placa 220 puede definir una pluralidad de agujeros para recibir los dispositivos 500 de agarre de huevos. En algunos casos, los dispositivos 500 de agarre de huevos pueden ser controlados de manera selectiva o individualmente. Es decir, los dispositivos 500 de agarre de huevos pueden desplegarse selectivamente de tal manera que la interacción de estos con los respectivos huevos pueda ser controlada selectivamente. Por ejemplo, el dispositivo

500 de agarre de huevos, puede estar configurado para acoplar de manera selectiva los huevos respectivos, de tal manera que sólo los huevos identificados como un primer subconjunto (por ejemplo, como vivos o viables) de huevos se pongan en contacto para su extracción o transferencia a partir del piso de huevos. En tales casos, un segundo subconjunto (por ejemplo, los huevos no vivos o no viables) de huevos puede permanecer en el piso de huevos para su posterior procesamiento sin contacto con ninguno de los dispositivos 500 de agarre de huevos.

El conjunto 112 transportador puede transportar los huevos almacenados en el piso de huevos más allá del sistema clasificador de huevos, de modo que cada huevo pase a través de este y de tal manera que se puedan generar datos (estado de clasificación de los huevos) para cada huevo. Los datos recogidos por el sistema clasificador de huevos pueden ser proporcionados a un controlador para procesar y almacenar los datos asociados a cada huevo. El controlador puede entonces ser capaz de generar una señal de retirada que se puede retirar para enviarla a los dispositivos 500 de agarre de huevos, de modo que los dispositivos 500 de agarre de huevos individuales (o subconjuntos de dispositivos 500 de agarre de huevos) se desplieguen de manera separada e individualmente en varias posiciones de acuerdo con el estado de clasificación de cada huevo en base a los datos recogidos por el sistema clasificador de huevos.

En otros casos, el aparato 100 de procesamiento de huevos puede incluir el cabezal 200 de procesamiento de huevos acoplado a la trama 110 y configurado para moverse verticalmente para interactuar con los huevos contenidos dentro de un piso de huevos cuando se encuentra en una posición de extracción debajo del cabezal 200 de procesamiento de huevos. El cabezal 200 de procesamiento de huevos puede ser accionado de manera neumática o eléctricamente para que se mueva verticalmente y facilite la interacción con los huevos en el piso de huevos. En algunos casos, el cabezal 200 de procesamiento de huevos puede bajarse y levantarse de manera neumática utilizando un cilindro de transferencia (no se muestra) en comunicación fluida con un sistema neumático, como es conocido por los expertos en la técnica. En algunos casos, el cabezal 200 de procesamiento de huevos puede ser capaz de moverse lateral u horizontalmente fuera del conjunto 112 transportador y/o de la posición de extracción.

En otros casos, el cabezal 200 de procesamiento de huevos puede ser capaz de realizar un movimiento arqueado utilizando, por ejemplo, un servomotor. En tales casos en los que el cabezal 200 de procesamiento de huevos es móvil, los dispositivos 500 de agarre de huevos pueden fijarse al cabezal 200 de procesamiento de huevos de tal manera que los dispositivos 500 de agarre de huevos no se despliegan de manera individual o por separado para acoplar los huevos. En su lugar, todos los huevos del piso de huevos serían acoplados por los diversos dispositivos 500 de agarre de huevos movidos por el cabezal 200 de procesamiento de huevos. Sin embargo, cuando los dispositivos 500 de agarre de huevos se controlan de manera individual o selectivamente, el cabezal 200 de procesamiento de huevos puede seguir siendo capaz de moverse por diversas razones, incluido el transporte de los huevos extraídos del piso de huevos a algún otro lugar. En algunos casos, los dispositivos 500 de agarre de huevos pueden ser posicionados en un cabezal fijado a una trama de un sistema robótico que tenga un brazo robótico de articulación. El sistema robótico puede tener un sistema de guía configurado para posicionar los dispositivos 500 de agarre de huevos cerca del huevo para acoplarlo.

Como se muestra en la Figura 8, el sistema 100 de procesamiento de huevos puede estar configurado para acoplar o entrar en contacto con los huevos para extraerlos del piso de huevos utilizando un dispositivo 500 de agarre de huevos. De acuerdo con algunos aspectos, el dispositivo 500 de agarre de huevos puede incluir una vaina 550. En algunos casos, la vaina 550 puede extenderse a partir de un cuerpo 502, en la que el cuerpo 502 actúa como una base a partir de la cual se proyecta la vaina 500. La vaina 550 puede tener un extremo 552 proximal en el cual el cuerpo 502 u otro sustrato está fijado o acoplado. El cuerpo 502 puede ser de construcción unitaria con la vaina 550, mientras que en otros casos el cuerpo 502 puede ser independiente de la vaina 550. La vaina 550 define una cavidad 556 en la cual se retiene el huevo de tal manera que la propia vaina 550 forma una cáscara pseudo protectora alrededor del huevo.

La vaina 550 puede estar configurada para capturar un huevo utilizando el contacto físico y la interacción de tal manera que el huevo puede ser agarrado a partir del piso de huevos u otro contenedor o superficie. A este respecto, la vaina 550 puede actuar de una manera sin succión o sin vacío para capturar los huevos. La vaina 550 puede ser capaz de desviarse, como se muestra en la Figura 6, alrededor del huevo a medida que la vaina 550 avanza o desciende sobre el huevo de tal manera que el huevo queda asentado o asegurado dentro de la vaina 550. En algunos casos, el huevo puede elevarse utilizando el dispositivo 500 de agarre de huevos en el cual el huevo se suspende en la vaina contra la gravedad. A este respecto, la vaina 550 debe proporcionar suficiente rigidez para evitar que el huevo se caiga de la vaina 550 por su propio peso y/o cuando se mueve. La vaina 550 puede definir una abertura 560 a través de la cual se pasa el huevo para asentarlo dentro de la vaina 550. Un eje 510 central puede ser definido por el dispositivo 500 de agarre de huevos a lo largo de su eje longitudinal. La abertura 560 se define alrededor del eje 510 central y se forma en un extremo 554 distal de la vaina 550. La abertura 560 puede definirse en cualquier número de tamaños y formas. Por ejemplo, los miembros 525 alargados se pueden intersecar para definir una abertura 560 de forma hexagonal, como se muestra en la Figura 4. En algunos casos, la circunferencia o las dimensiones de la abertura 560 pueden ser menores que la circunferencia del huevo en su sección más ancha (es decir, en el centro del huevo o a

medio camino entre los extremos). En algunos casos, la abertura 560 puede ser sustancialmente más pequeña que la circunferencia del huevo en la sección más ancha del huevo cuando está vertical.

En algunos casos, la vaina 550 puede estar formada por una pluralidad de miembros 525 alargados capaces de desviarse alrededor del huevo para capturarlo y retenerlo dentro de la vaina 550 sin necesidad de un accionamiento mecánico de los miembros 525 alargados. De acuerdo con algunos aspectos, los miembros 525 alargados pueden extenderse o proyectarse a partir del cuerpo 502. Los miembros 525 alargados pueden entrelazarse para formar la vaina 550. A este respecto, el término entrelazado se refiere a la superposición y/o entrelazamiento de los miembros 525 alargados de modo que formen la vaina 550 capaz de abarcar y retener el huevo. Es decir, los miembros 525 alargados entrelazados cooperan para formar una disposición de manga superpuestas que rodea el huevo, como se muestra en la Figura 5. Los miembros 525 alargados entrelazados pueden tener varios tamaños, disposiciones, o estructuras que permitan a la vaina 550 agarrar un huevo utilizando el contacto físico y el acoplamiento con el mismo como medio para capturar el huevo. Independientemente de la forma que adopte la vaina 550 entrelazada, el dispositivo 500 de agarre de huevos puede ser capaz de capturar el huevo mediante el contacto físico y sin succión. Los miembros 525 alargados pueden extenderse a partir del cuerpo 502 en una variedad de ángulos, tales como, por ejemplo, a aproximadamente cinco grados.

De acuerdo con un aspecto, como se muestra en las Figuras 2-5, los miembros 525 alargados pueden ser bucles que se extienden a partir del cuerpo 502 para formar en gran medida una forma de U. En este aspecto, cada miembro 525 alargado puede tener un par de segmentos 530 de pata que se extienden a partir del cuerpo 502 y están conectados por un segmento 532 arqueado. Los miembros 525 alargados del bucle pueden entrelazarse para formar la vaina 550. Los segmentos 532 arqueados se pueden intersecar para formar la abertura 560 en el extremo 554 distal. La vaina 550 puede tener una longitud 565 suficiente para recibir huevos de distinto tamaño. Por ejemplo, la longitud 565 puede ser de aproximadamente 2,75 pulgadas (6,99 cm). Cuando el extremo distal de la vaina 550 interactúa con el huevo, los segmentos 532 arqueados entran en contacto físico con el huevo y avanzan a lo largo de los contornos de la cáscara a la vez que la vaina 550 encapsula el huevo.

En algunos casos, cada miembro 525 alargado del bucle puede alternar pasando por encima/debajo de los otros miembros 525 alargados del bucle con los que se interseca. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 4, el miembro 525a alargado puede pasar por encima de los miembros 525c y 525e alargados y por debajo de los miembros 525b y 525d alargados; el miembro 525b alargado puede pasar por encima de los miembros 525a y 525f alargados y por debajo de los miembros 525c y 525e alargados; el miembro 525c alargado puede pasar por encima de los miembros 525b y 525d alargados y por debajo de los miembros 525a y 525f alargados; el miembro 525d alargado puede pasar por encima de los miembros 525a y 525f alargados y por debajo de los miembros 525c y 525e alargados; el miembro 525e alargado puede pasar por encima de los miembros 525b y 525d alargados y por debajo de los miembros 525a y 525f alargados; el miembro 525f alargado puede pasar por encima de los miembros 525c y 525e alargados y por debajo de los miembros 525b y 525d alargados. A este respecto, los miembros 525 alargados entrelazados pueden estar dispuestos para formar un intrincado patrón entrecruzado que define la abertura 560, visto desde el extremo 554 distal. Dado que los miembros 525 alargados están entrelazados, cuando el extremo 525 distal encuentra una fuerza (por ejemplo, un huevo) los miembros 525 alargados se abren juntos, como se ilustra de manera secuencial en la Figura 6. Es decir, cuando un miembro 525 alargado comienza a desviarse y abrirse, entonces el miembro 525 alargado adyacente se abre también, como se ve de manera similar en la naturaleza con una flor (véase la Figura 7), debido al entrelazamiento. En este caso, los miembros 525 alargados son los denominados pétalos que son capaces de desviarse hacia afuera (es decir, en flor) a partir del eje 510 central.

De acuerdo con algunos aspectos, los miembros 525 alargados pueden estar formados de un material maleable, flexible o resistente de modo que permita que la vaina 550 se desvíe alrededor del huevo cuando entre en contacto con el mismo. Los miembros 525 alargados pueden estar construidos a partir de varios materiales que exhiben tales cualidades de desviación, elásticas, o resistentes, tales como, por ejemplo, materiales resistentes, materiales elásticos, materiales superelásticos, materiales pseudoelásticos, y materiales con memoria de forma. En algunos casos, los miembros 525 alargados pueden estar construidos con un material con memoria de forma (por ejemplo, una aleación con memoria de forma o un polímero con memoria de forma) que tiene la capacidad de regresar de un estado deformado (forma temporal) a su forma original (permanente). En algunos casos, el material con memoria de forma puede volver a su forma original cuando es inducido por un estímulo externo, como un cambio de temperatura. En otros casos, los miembros 525 alargados pueden estar construidos de una aleación superelástica (por ejemplo, níquel-titanio (nitinol)) que cuando se deforma regresa a su forma predeformada sin estímulo externo. Cuando se carga de manera mecánica, una aleación superelástica se deforma de manera reversible a tensiones muy altas (hasta el 10 %) por la creación de una fase inducida por el estrés. Cuando se extrae la carga, la nueva fase se vuelve inestable y el material recupera su forma original. Tales materiales superelásticos, pseudoelásticos, y con memoria de forma proporcionan el beneficio de resistir la fatiga, un factor importante cuando se considera la cantidad sustancial de huevos de producción que se procesan en las industrias de incubación y de huevos de mesa. Los ejemplos de materiales adecuados para su uso de acuerdo con la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a, nitinol,

aleaciones de CuZnAl, aleaciones de CuAlNi, y aleaciones de CuAlBe. Además, los polímeros con memoria de forma pueden ser adecuados para su uso, tales como poliuretanos o copolímeros en bloque (por ejemplo, tereftalato de polietileno (PET), óxido de polietileno (PEO), etc.) de acuerdo con la presente divulgación. En algunos casos, los miembros 525 alargados pueden estar construidos con aleaciones de metal (por ejemplo, acero inoxidable) o componentes de polímeros, o combinaciones de estos. En particular, los miembros 525 alargados pueden estar construidos a partir de un material que tenga un módulo elástico (de Young) de aproximadamente 7 Mpsi (48 GPa).

En algunos casos, los miembros 525 alargados pueden estar en forma de alambre resistente o flexible (hilo de metal o de polímero) en el que la vaina 550 está formada por una estructura de alambre maleable entrelazado en la cual se asienta o asegura el huevo. Los alambres entrelazados se desvían alrededor del huevo en lugar de romperse a través del huevo ya que los alambres son lo suficientemente finos como para doblarse y ceder sobre la superficie del huevo. El alambre puede ser de cualquier diámetro que permita las funciones de resistencia y rigidez de la vaina 550. A este respecto, el diámetro del alambre puede elegirse para permitir la desviación de los miembros 525 alargados alrededor del huevo para capturarlo, a la vez que se proporciona suficiente rigidez de tal manera que el huevo no se caiga de la vaina 550 por su propio peso cuando esté asentado en ella. Por ejemplo, los miembros 525 alargados pueden ser seis alambres que cooperan para formar la vaina 550, teniendo cada alambre un diámetro menor que aproximadamente 1,22 mm, y preferentemente un diámetro entre aproximadamente 0,025 pulgadas (0,635 mm) y 0,040 pulgadas (1,02 mm), y más preferentemente un diámetro de aproximadamente 0,032 pulgadas (0,813 mm).

Debido a que los miembros 525 alargados de alambre están entrelazados, el diámetro del alambre puede ser menor que el que se utilizaría para una configuración no entrelazada, proporcionando así una flexibilidad mejorada de la vaina 550 que permite capturar huevos de varios tamaños y formas y posicionados en varias orientaciones. En otras palabras, el entrelazamiento de los miembros 525 alargados proporciona un efecto en el cual el huevo puede ser retenido dentro de la vaina 550 cuando se utiliza un alambre de menor diámetro que el que se utilizaría para una configuración no entrelazada. El alambre entrelazado de menor diámetro permite una mayor desviación de la vaina 550 y una interacción más suave con el huevo, lo que resulta en una reducción de la rotura del huevo, a la vez que sigue teniendo suficiente rigidez para retener el huevo durante la elevación y/o el movimiento del dispositivo 500 de agarre de huevos. A este respecto, el número de alambres entrelazados y la frecuencia pueden aumentar a medida que el diámetro del alambre se hace más pequeño y/o más largo con el fin de mantener la fuerza de agarre necesaria para retener el huevo dentro de la vaina 550. Por ejemplo, la configuración que se muestra en la Figura 9 es ilustrativa de este concepto en el cual más alambres, en comparación con el que se muestra en las Figuras 2-5, con diámetro reducido se utilizan para formar la vaina 550. En algunos casos, los alambres más finos pueden proporcionarse en mayor cantidad y utilizarse para rodear o contener un huevo de tal manera que los alambres sean demasiado débiles para capturar el huevo, pero permitan aislarlo de los huevos vecinos.

Los miembros 525 alargados pueden estar construidos de cualquier material adecuado, donde la combinación de la selección del material y el grado de entrelazamiento pueden crear la combinación correcta de flexibilidad y fuerza de agarre. A este respecto, la flexibilidad y el rendimiento de agarre pueden ser controlados por el número de miembros 525 alargados entrelazados dado el diámetro del alambre en tales casos. Además, la forma de los miembros 525 alargados no se limita a la forma de U que se muestra en las Figuras 2, 5). En cambio, los miembros 525 alargados pueden tener cualquier forma, tal como, por ejemplo, alambres rectangulares o rectos que se pueden tejer de manera eficaz para crear la combinación correcta de flexibilidad y fuerza de agarre para retener un huevo. Además, el número de miembros 525 alargados y su longitud pueden aumentar o disminuir en base a la fuerza necesaria para agarrar un huevo.

El acoplamiento inicial con un huevo puede ser en base a la elasticidad natural o tensión de memoria de los miembros 525 alargados. A este respecto, después del acoplamiento inicial con el huevo, los miembros 525 alargados sujetan el huevo de tal manera que no se requiere una tensión mecánica externa constante para retener el huevo dentro de la vaina 550. Los miembros 525 alargados pueden ser capaces de doblarse elásticamente para acomodar huevos de diferente tamaño y forma, y posicionados en varias orientaciones, como se muestra en la Figura 8. A este respecto, la vaina 550 puede proporcionar medios de agarre automáticos y pasivos. Los miembros 525 alargados pueden seguir el contorno del huevo para agarrarlo a medida que los miembros 525 alargados avanzan alrededor del huevo.

El dispositivo 500 de agarre de huevos puede incluir un actuador capaz de hacer avanzar la vaina 550 sobre el huevo con el fin de capturarlo. El actuador puede ser un actuador lineal, tal como, por ejemplo, un cilindro controlado de manera neumática. En algunos casos, el huevo puede avanzar total o parcialmente dentro de la vaina 550 a la vez que la vaina permanece en una posición estacionaria. En los casos en los que los dispositivos 500 de agarre de huevos se controlan de manera selectiva, cada actuador puede ser capaz de recibir una señal que indique el estado de clasificación de los huevos respectivos en el piso de huevos, de tal manera que los actuadores puedan ser activados de manera selectiva, facilitando así el acoplamiento o el contacto de determinados dispositivos 500 de agarre de huevos con los huevos respectivos. Mediante el accionamiento selectivo de los actuadores, se puede evitar

ventajosamente la interacción de los componentes del dispositivo 500 de agarre de huevos con huevos no vivos o de otro modo no deseados.

De acuerdo con algunos aspectos, el dispositivo 500 de agarre de huevos puede incluir un dispositivo de liberación configurado para liberar el huevo de la vaina 550. En algunos casos, el dispositivo de liberación puede incluir una porción de contacto capaz de entrar en contacto con el huevo para forzarlo a salir del acoplamiento con la vaina 550. En algunos casos, la vaina 550 puede estar construida con materiales con memoria de forma en los cuales el mecanismo de liberación para liberar los huevos puede lograrse proporcionando una corriente eléctrica o un cambio de temperatura a la vaina 550 de tal manera que el huevo se libere de acuerdo con un protocolo de liberación de memoria.

En algunos casos, como se muestra en la Figura 8, puede proporcionarse un conjunto 700 de soporte de huevos para levantar los huevos a partir del piso 30 de huevos de tal manera que la vaina 550 sea capaz de avanzar lo suficiente para asentar totalmente los huevos en ella, sin obstrucción desde el piso 30 de huevos. El piso 30 de huevos puede ser típicamente de extremo abierto, de tal manera que cada receptáculo 40 de huevos incluya un agujero a través del cual el huevo puede ser levantado desde abajo. A este respecto, los huevos pueden ser levantados desde abajo del piso de huevos por el conjunto 700 de soporte de huevos, a la vez que los dispositivos 500 de agarre de huevos elevan y extraen los huevos desde arriba del piso de huevos. Es decir, el conjunto 700 de soporte de huevos puede funcionar y estar posicionado por debajo del piso de huevos, a la vez que los dispositivos 500 de agarre de huevos funcionan y están posicionados por encima de los pisos de huevos. De esta manera, el conjunto 700 de soporte de huevos proporciona soporte a los huevos de tal manera que la vaina 550 puede avanzar alrededor de los huevos para asegurarlos. El conjunto 700 de soporte de huevos puede incluir una pluralidad de pedestales 710 para levantar de manera individual los huevos a partir de cada receptáculo 40 de huevos respectivo. De este modo, los huevos pueden levantarse por separado entre sí.

En funcionamiento, como se muestra en la Figura 8, un piso de huevos 30 que contiene huevos 1 puede ser transportado a la posición de extracción por debajo del cabezal 200 de procesamiento de huevos. El dispositivo 500 de agarre de huevos comienza en una posición totalmente levantada, retraída o ascendida. El dispositivo 500 de agarre de huevos puede entonces avanzar o descender para acoplar el huevo 1, momento en el cual la vaina 550 entra en contacto con el huevo y comienza a desviarse. La vaina 550 puede seguir avanzando hasta una posición totalmente descendida hasta que el huevo 1 esté totalmente asentado en ella o asegurado en ella para su extracción. A medida que los miembros 525 alargados se acoplan al huevo, los miembros 525 alargados comienzan a desviarse y a ajustarse al contorno de superficie del huevo. El dispositivo 500 de agarre de huevos puede entonces levantarse, retraerse o de otro modo ascender para extraer el huevo 1 del receptáculo 40. A continuación, el dispositivo de liberación puede ser accionado para entrar en contacto con el huevo 1, empujando así el huevo 1 fuera del acoplamiento con la vaina 550. El huevo 1 liberado puede entonces ser transportado o procesado en consecuencia. Como se muestra en la Figura 8, la configuración entrelazada puede proporcionar ventajosamente la flexibilidad, como se ha descrito anteriormente, para capturar huevos en orientaciones inclinadas en las que el eje longitudinal del huevo tiene un ángulo con respecto al eje 510 central del dispositivo 500 de agarre de huevos.

Una vez capturados por el dispositivo 500 de agarre de huevos, los huevos pueden ser llevados a varias estaciones o módulos de procesamiento, tales como, por ejemplo, la identificación de los huevos, la extracción de los huevos, la inyección de los huevos, el muestreo de los huevos, la retención de los huevos, el calentamiento de los huevos, la limpieza o desinfección de los huevos, el apilamiento de los huevos, la clasificación de los huevos, el relleno de los huevos, la disposición de los huevos (de acuerdo con los pisos de huevos), la transferencia de los huevos, el sellado de los huevos, o cualquier otro procesamiento de los huevos.

Además, el dispositivo 500 de agarre de huevos puede facilitar ventajosamente el enderezamiento de los huevos cuando se reciben en él. Es decir, los huevos orientados fuera del eje dentro del piso de huevos pueden enderezarse debido a las fuerzas ejercidas sobre el huevo por la vaina 550 cuando acoplan el huevo. Puede ser deseable enderezar o alinear verticalmente los huevos de manera automática utilizando el dispositivo 500 de elevación de huevos para un posterior procesamiento de tales huevos. Por ejemplo, los huevos pueden ser devueltos a un piso de huevos para la inyección de los huevos con una sustancia de tratamiento, en cuyo caso puede ser deseable tener los huevos alineados verticalmente a lo largo del eje longitudinal del huevo dentro del piso de huevos. Sin embargo, en otros casos, puede ser deseable enderezar los huevos verticalmente sin necesidad de capturarlos. La vaina 550 divulgada también puede facilitar una tal función de orientación, según se desee. En tales casos en los que no es deseable realmente agarrar el huevo dentro de la vaina 550 para su transporte, la longitud 565 de la misma puede reducirse de tal manera que los miembros 525 alargados no se extiendan a una distancia tal a lo largo del huevo, con respecto al eje longitudinal del mismo, para asentar totalmente el huevo, permitiendo así que el huevo sea enderezado por la vaina 550 pero no capturado.

Además de enderezar, la vaina 550 puede utilizarse para rodear un huevo con el fin de aislarlo de los huevos adyacentes o vecinos. Además, la vaina 550 puede utilizarse para limpiar las superficies de un huevo, ya que cualquier residuo grande en la superficie del huevo puede ser separada mecánicamente por la acción de los miembros 525 alargados que barren la superficie del huevo.

De acuerdo con un aspecto, como se muestra en las Figuras 10, el dispositivo 500 de agarre de huevos puede incluir una cubierta 600 que cubre al menos parcialmente la vaina 550. La cubierta 600 puede ser un material flexible (por ejemplo, látex u otro tejido extensible) capaz de cubrir la vaina 550. La cubierta 600 puede rodear eficazmente el huevo para proteger el huevo o los huevos vecinos de la explosión de un huevo descompuesto durante una operación de procesamiento de huevos, tal como, por ejemplo, la manipulación mecánica. La Figura 10 ilustra una secuencia en la cual un huevo es capturado por una vaina 550 que tiene una cubierta 600. La naturaleza extensible de la cubierta 600 permite que ésta se expanda a medida que la vaina 550 se expande para acomodar el huevo capturado en ella.

De acuerdo con otros aspectos de la presente invención, como se muestra en la Figura 11, una pluralidad de dispositivos 500 de agarre de huevos puede ser implementada en un sistema 800 de extracción de huevos para extraer los huevos de un piso 30 de huevos u otro portador de huevos. La flexibilidad de la vaina 550 permite capturar los huevos en varios ángulos con un menor riesgo de romper la cáscara. Para este fin, los dispositivos 500 de agarre de huevos pueden estar montados en un conjunto 810 de tambor rotativo accionado de manera rotativa por un sistema de accionamiento en la dirección 805. Al rotar los dispositivos 500 de agarre de huevos, un huevo 1 identificado para ser extraído llega a su posición a través del conjunto 112 transportador próximo a uno de los dispositivos 500 de agarre de huevos, el cual se acciona o despliega selectivamente en una dirección 815 para acoplar y capturar el huevo 1 identificado para ser extraído. Tras la captura, el huevo extraído puede rotar hasta una posición de expulsión en la cual el huevo 1 es expulsado selectivamente a partir del dispositivo 500 de agarre de huevos a un receptáculo 820 de desecho.

Muchas modificaciones y otros aspectos de la presente divulgación expuestos en la presenta memoria, vendrán a la mente de un experto en la técnica al cual pertenece la presente divulgación teniendo el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por ejemplo, el dispositivo 500 de agarre de huevos puede ser adaptado o modificado para rotar, de modo que rote el huevo o de otro modo lo oriente en varios ángulos con respecto a la vertical para lograr un propósito deseado, tal como, por ejemplo, manipular una célula de aire (bolsa de aire) dentro del huevo para propósitos de inyección o muestreo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (500) de agarre de huevos, que comprende:

un cuerpo (502); y
una vaina (550) capaz de retener un huevo y fijada al cuerpo (502), estando la vaina (550) formada por una pluralidad de miembros (525) alargados entrelazados que se extienden a partir del cuerpo (502), en el que cada miembro alargado está formado por un material resistente;
cada miembro (525) alargado tiene un par de segmentos (530) de pata que se extienden a partir del cuerpo (502), y un segmento (532) arqueado que conecta el par de segmentos (530) de pata;
cada miembro (525) alargado que pasa alternativamente por encima y por debajo de los otros miembros (525) alargados se interseca para formar la vaina (550),
la vaina (550) tiene un extremo (554) distal y un extremo (552) proximal en el cual los miembros (525) alargados se acoplan de manera operativa con el cuerpo (502), los segmentos arqueados cooperan para definir una abertura (560) en el extremo (554) distal a través de la cual se recibe un huevo cuando los miembros (525) alargados se acoplan y se desvían alrededor de un huevo de tal manera que el huevo se asienta dentro de la vaina (550).

2. Un dispositivo (500) de agarre de huevos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada miembro (525) alargado está formado por un alambre flexible y con forma de bucle.

3. Un dispositivo (500) de agarre de huevos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de liberación configurado para liberar el huevo de la vaina (550).

4. Un dispositivo (500) de agarre de huevos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una cubierta (600) que cubre al menos parcialmente la vaina (550).

5. Un sistema de procesamiento de huevos que implementa una pluralidad de dispositivos (500) de agarre de huevos como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-4.

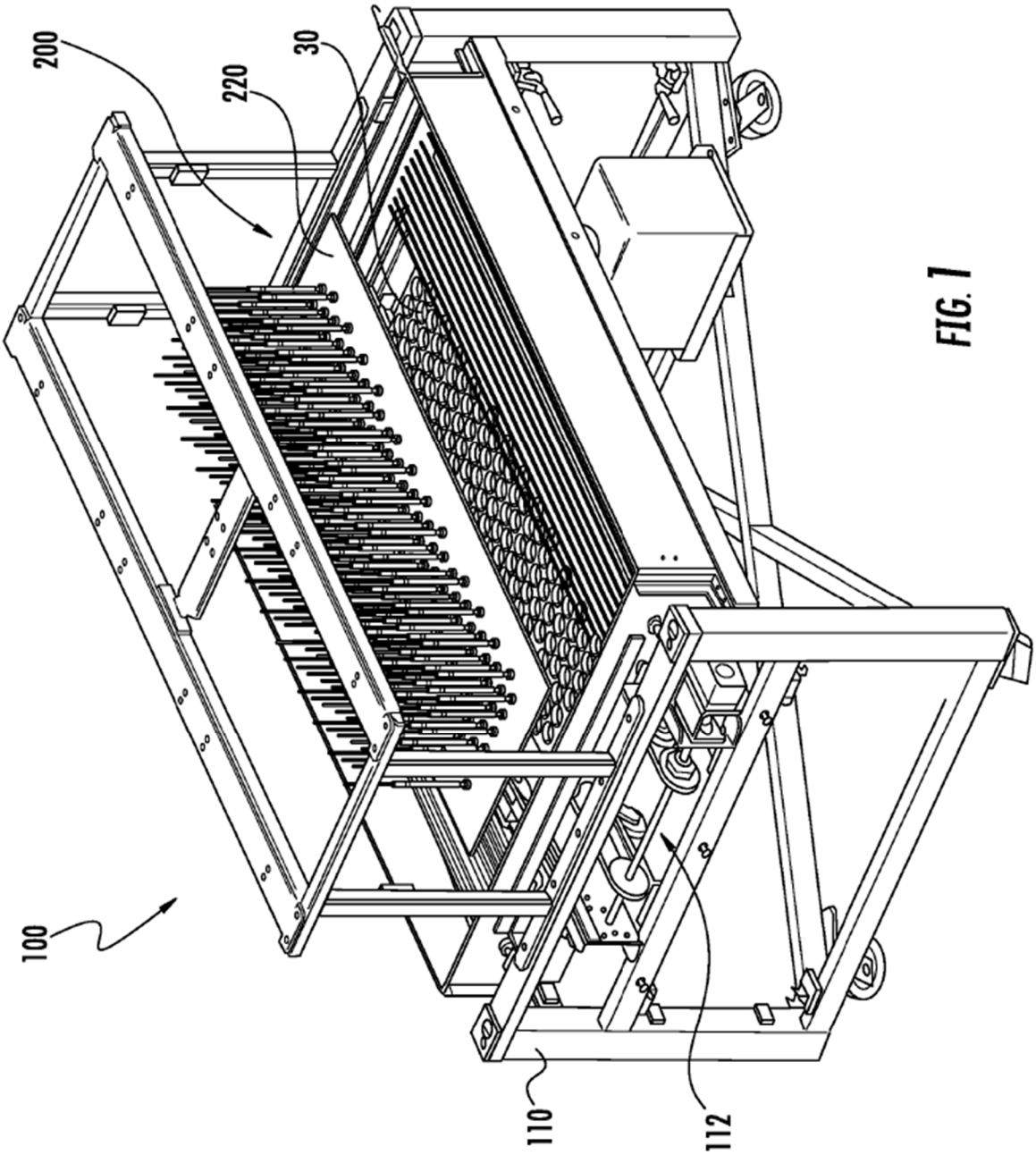


FIG. 1

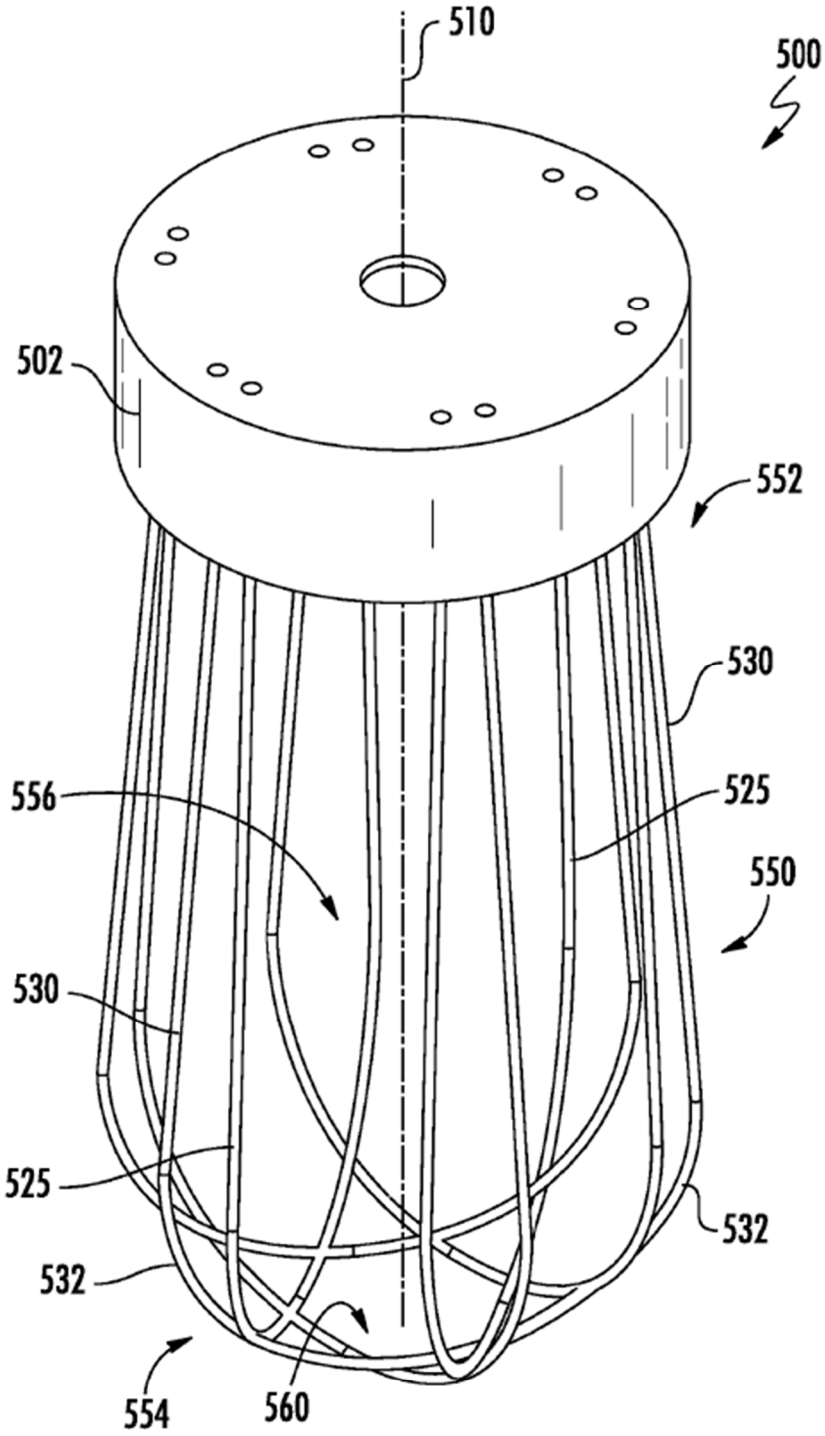


FIG. 2

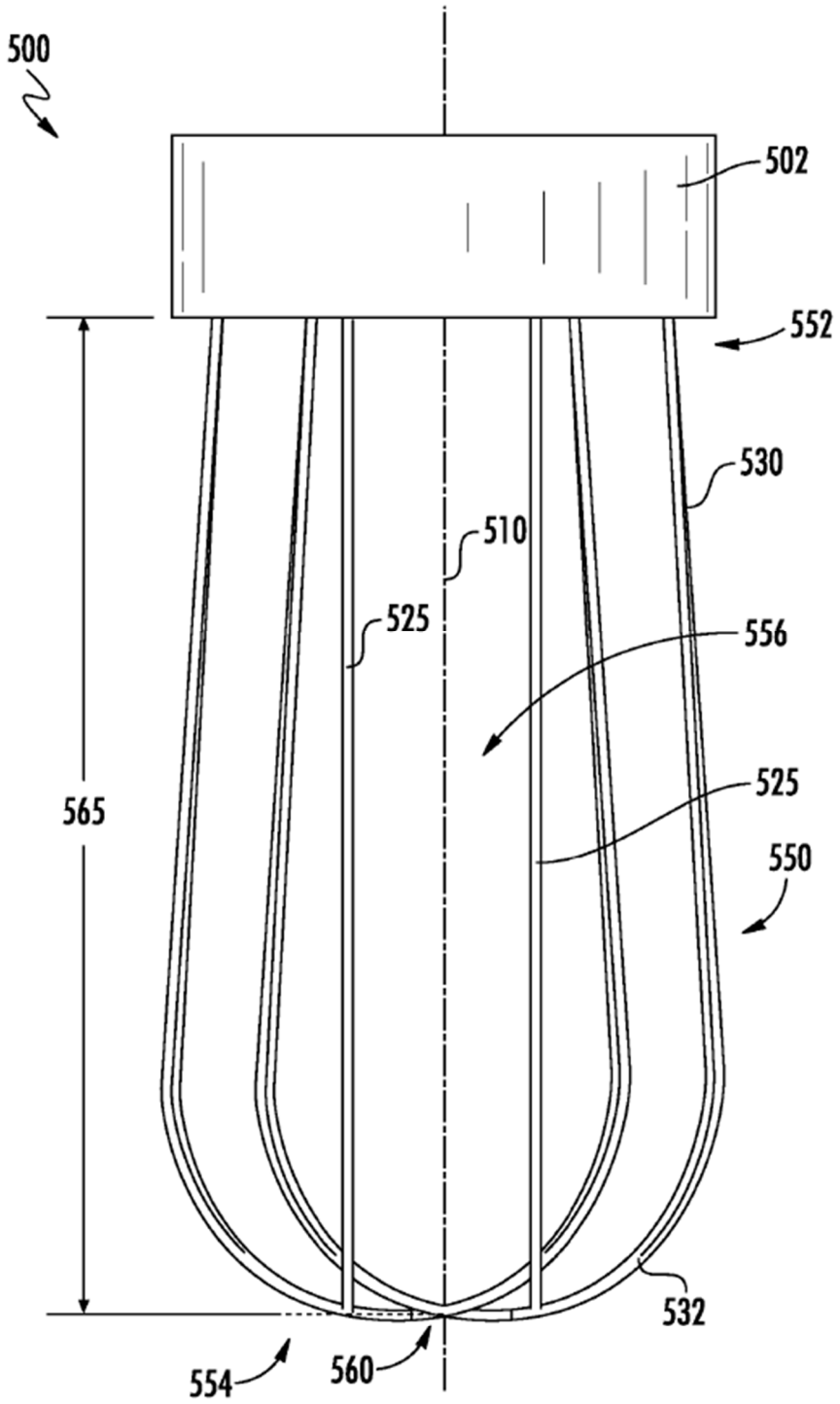


FIG. 3

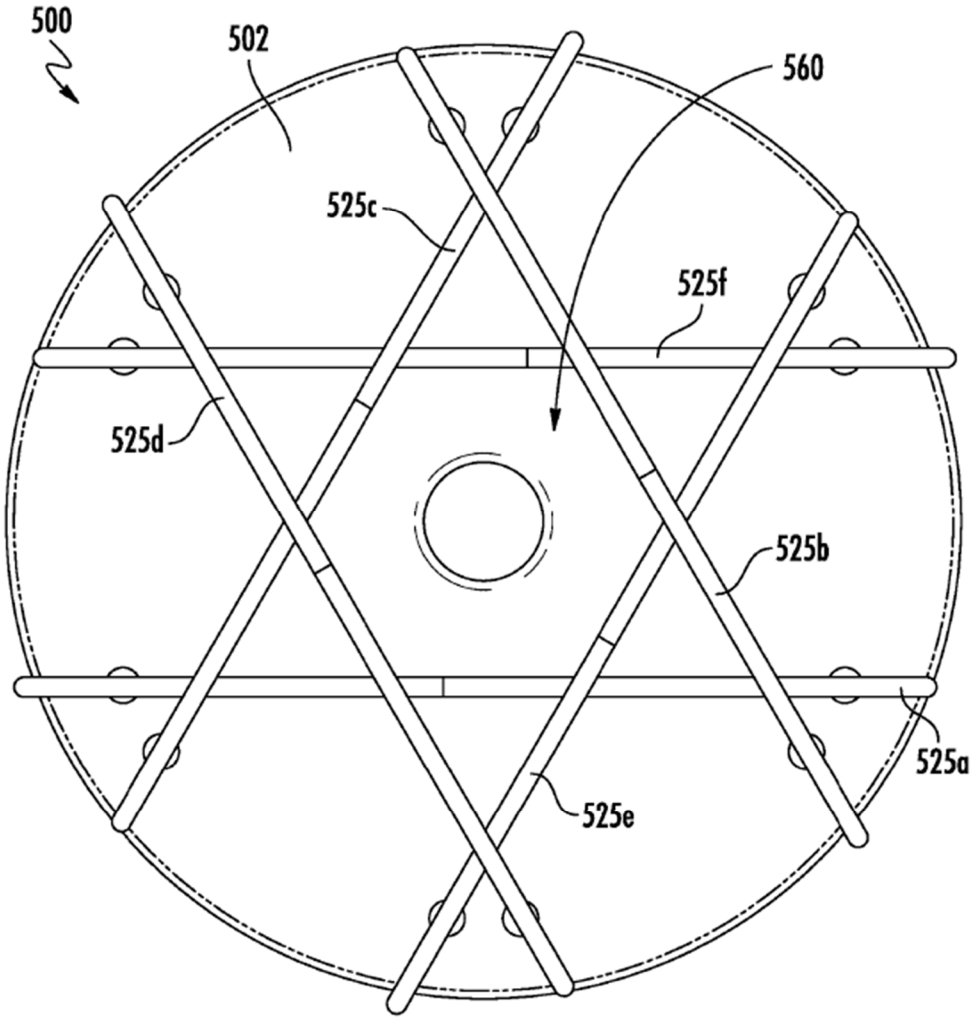


FIG. 4

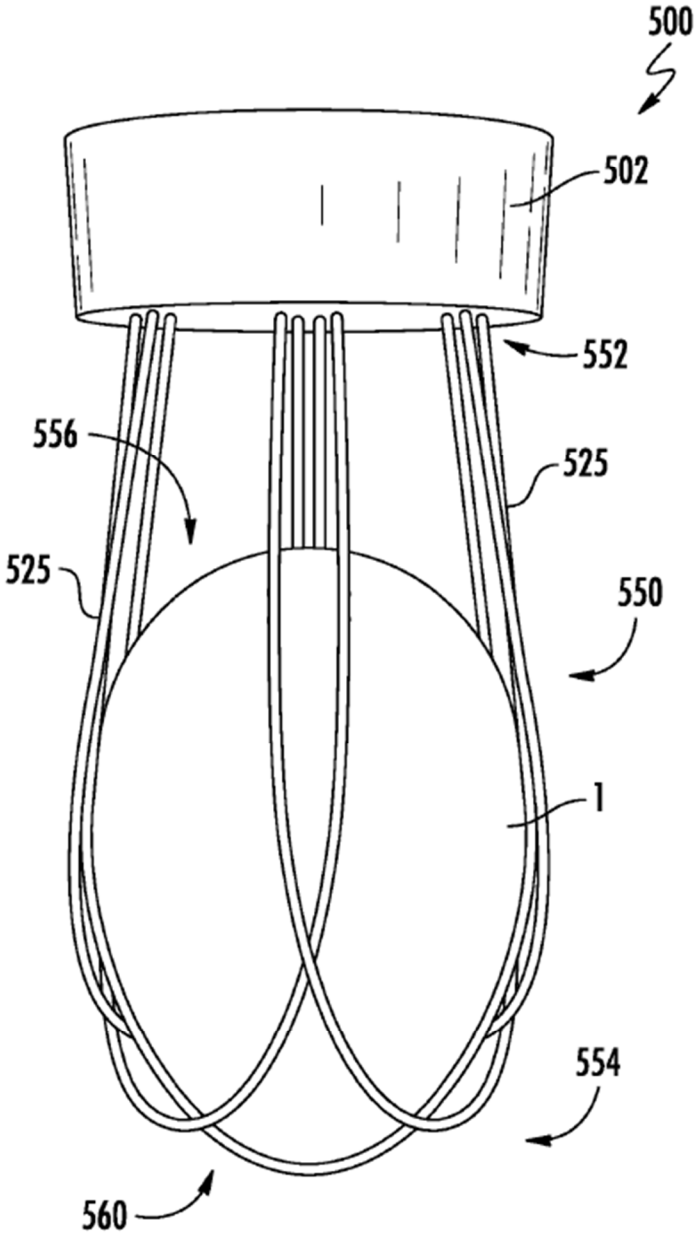


FIG. 5

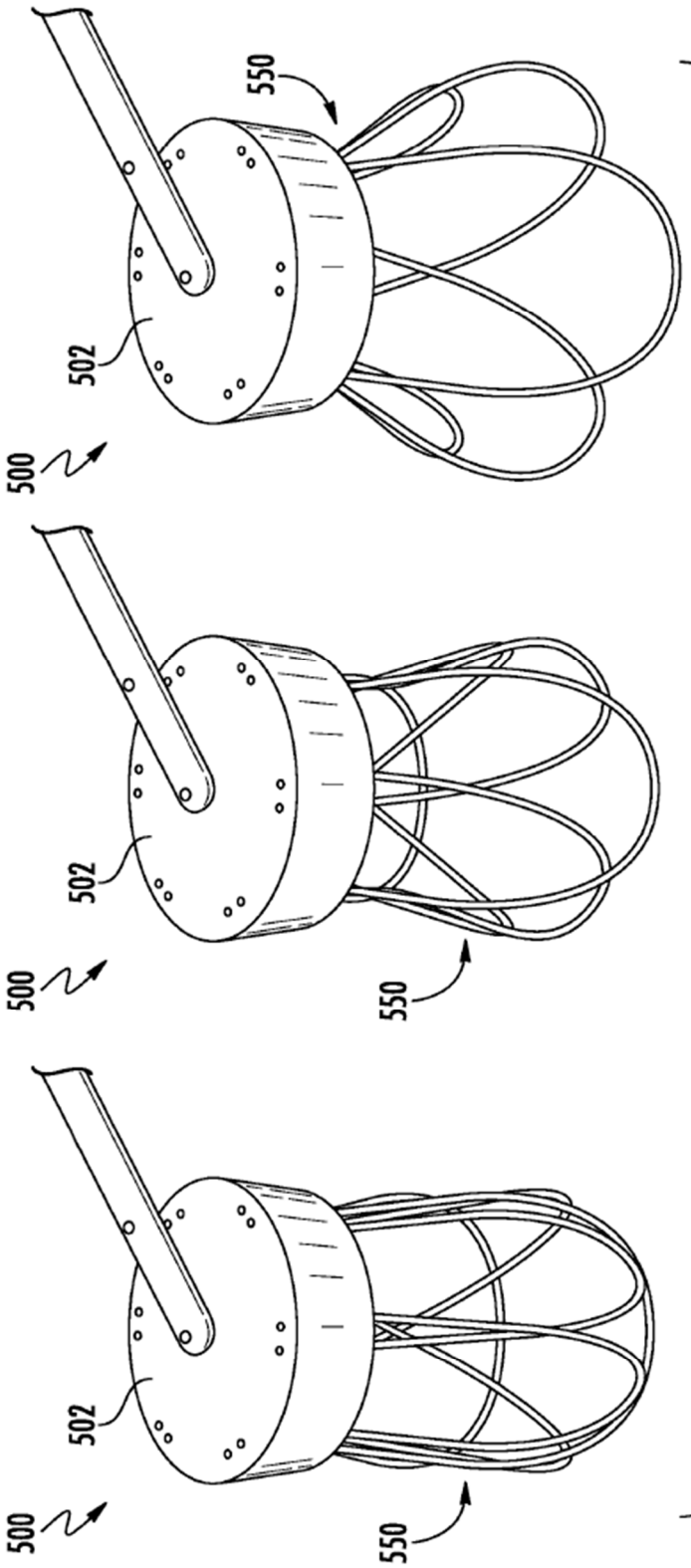


FIG. 6

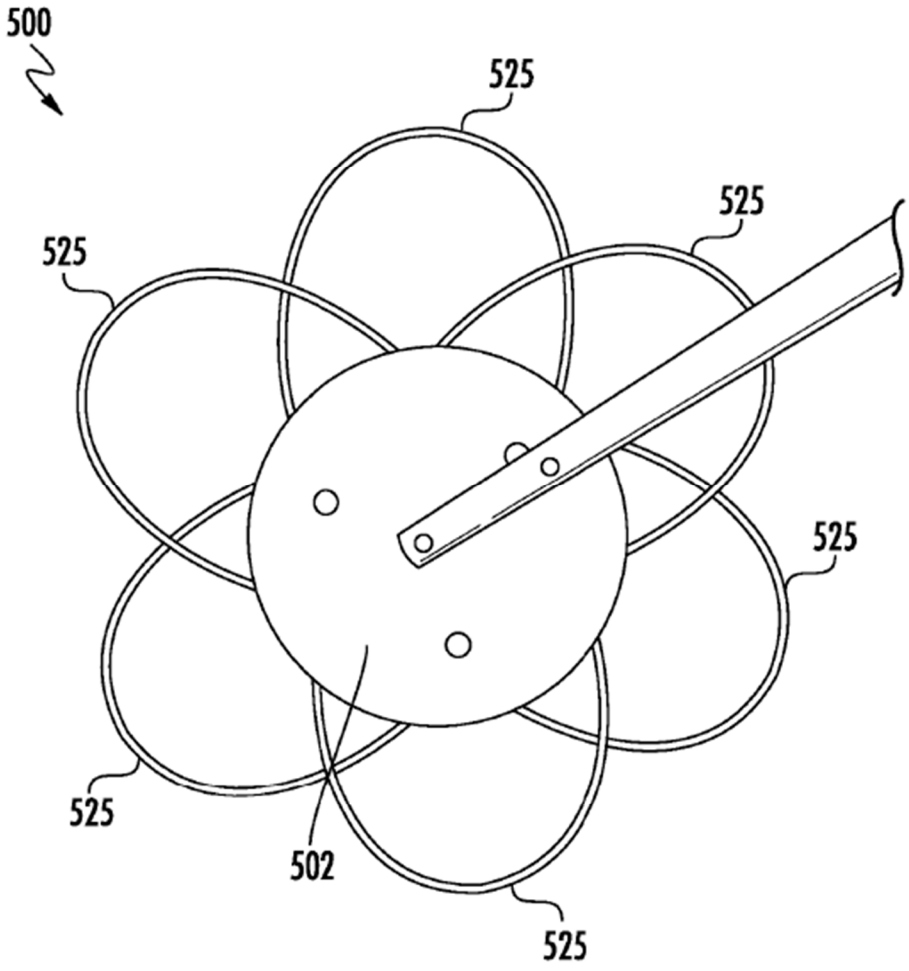


FIG. 7

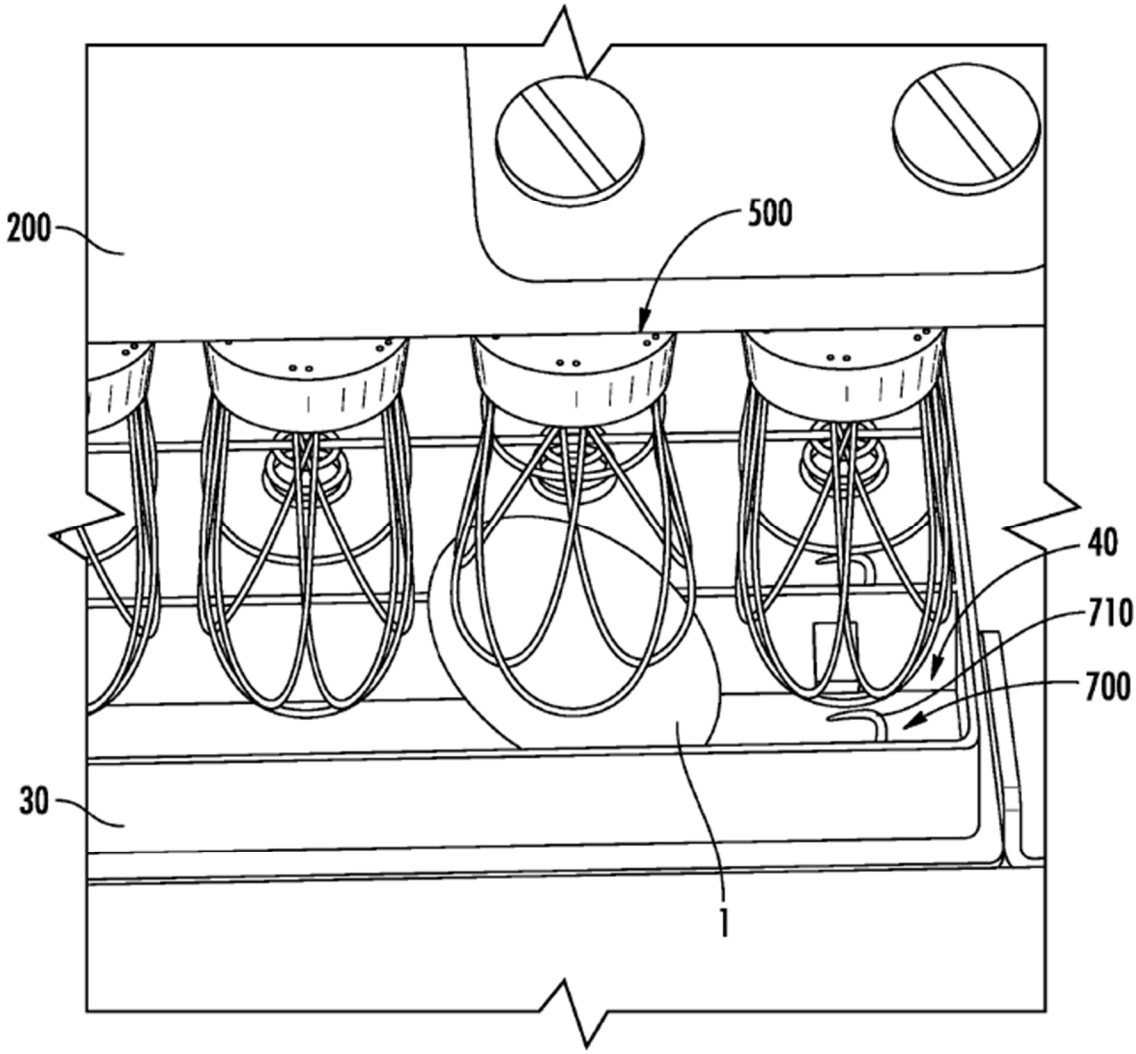


FIG. 8

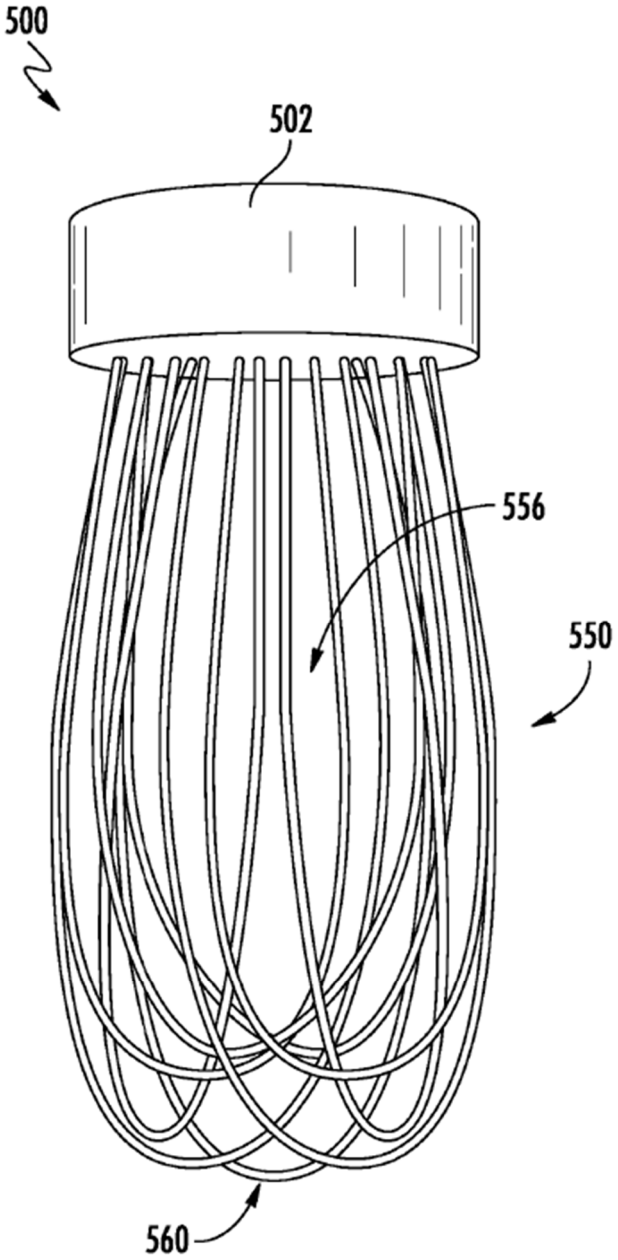


FIG. 9

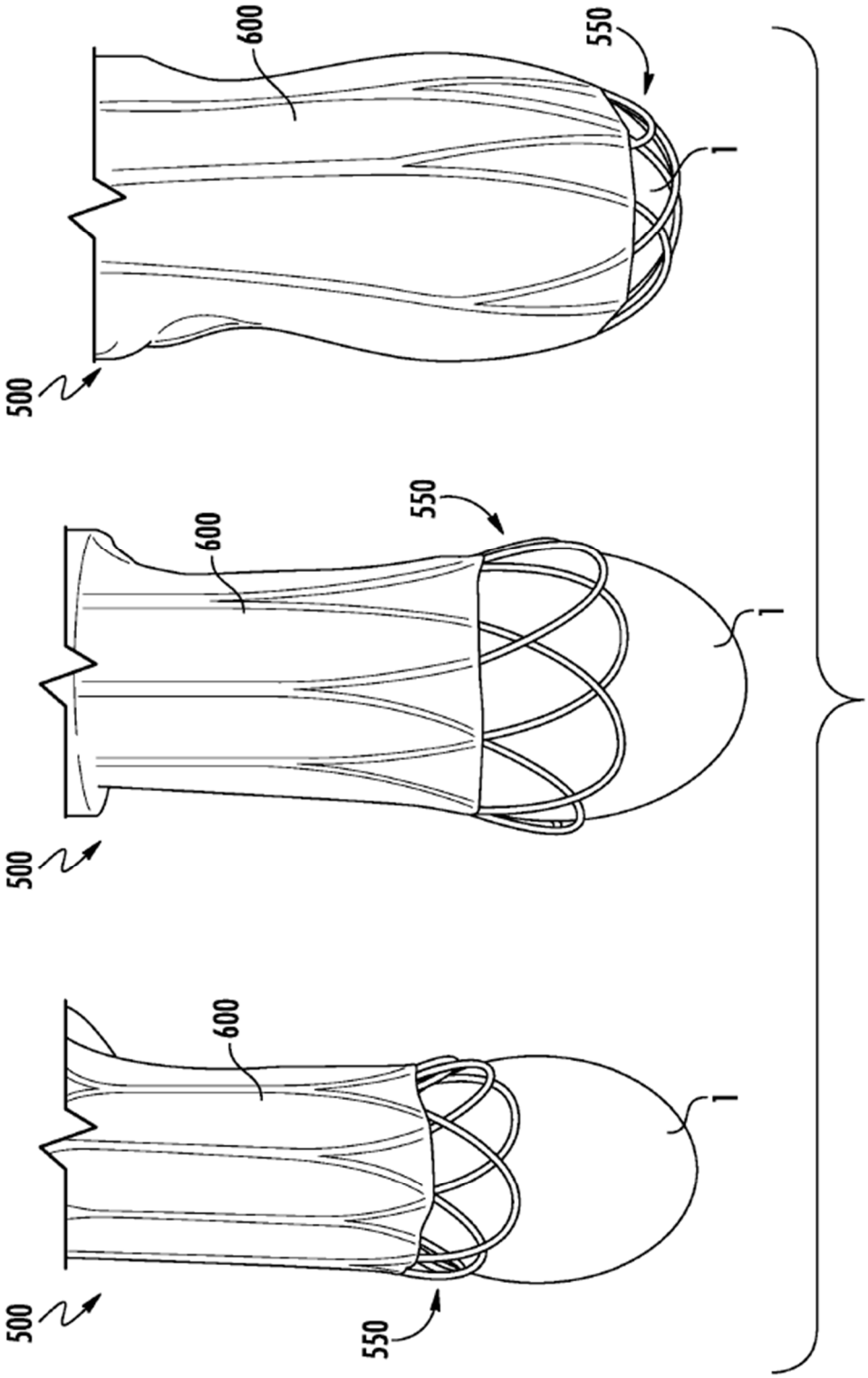


FIG. 10

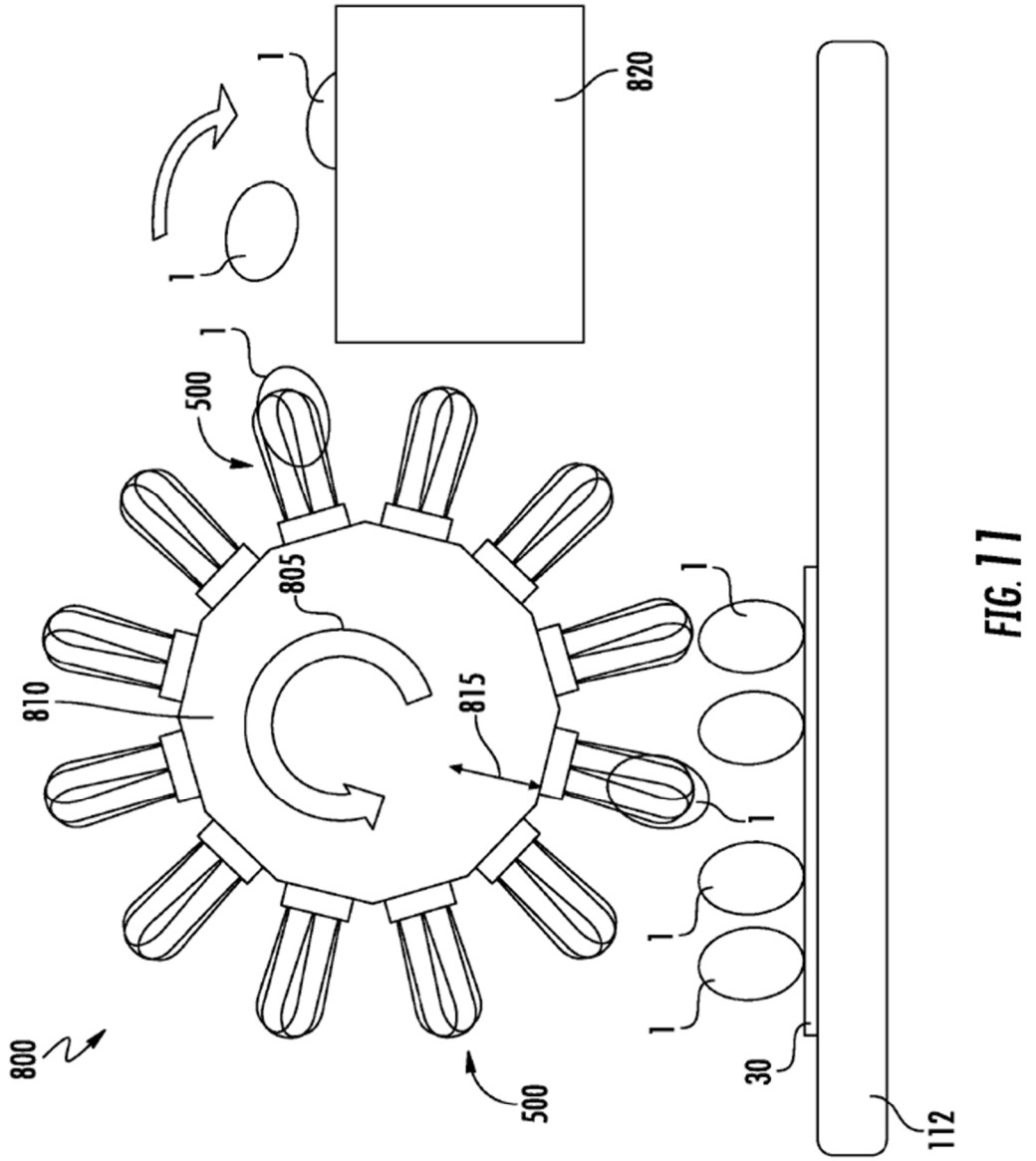


FIG. 11