República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112019017451-6 B1

(22) Data do Depósito: 21/02/2018

(45) Data de Concessão: 22/02/2023

(54) Título: DISPOSITIVO DE PREENSÃO DE OVO E SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE OVO

(51) Int.Cl.: A01K 43/00.

(30) Prioridade Unionista: 22/02/2017 US 62/461,855.

(73) Titular(es): ZOETIS SERVICES LLC.

(72) Inventor(es): WILLIAM DONGWOOK SUH.

(86) Pedido PCT: PCT US2018018937 de 21/02/2018

(87) Publicação PCT: WO 2018/156569 de 30/08/2018

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/08/2019

(57) Resumo: Um dispositivo de preensão de ovo é fornecido. Um tal dispositivo inclui um corpo e uma pluralidade de membros alongados que se estendem a partir do corpo. Os membros alongados são entrelaçados para formar uma bainha capaz de reter um ovo. A bainha tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal em que os membros alongados são engatados de maneira operável com o corpo. Os membros alongados cooperam para definir uma abertura na extremidade distal através da qual um ovo é recebido quando os membros alongados engatam e desviam em torno de um ovo tal que o ovo está localizado dentro da bainha. Sistemas e métodos associados também são fornecidos.

“DISPOSITIVO DE PREENSÃO DE OVO E SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE OVO”

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente divulgação geralmente refere-se a dispositivos de processamento de ovo. Mais particularmente, a presente divulgação refere-se a um dispositivo de preensão de ovo capaz de fornecer flexibilidade a preensão de ovos de vários formatos, tamanhos e orientações, e sistemas e métodos associados.

FUNDAMENTOS

[002] Vários sistemas mecânicos de processamento de ovos podem ser usados para processar ovos aviários dentro de uma instalação de incubação de aves de capoeira ou outra instalação de processamento de ovos (por exemplo, ovos de mesa). Em uma incubadora, tais sistemas mecânicos de processamento de ovos podem incluir, por exemplo, um sistema de transferência para transferir ovos de uma bandeja associada para um incubatório (comumente chamado de “suporte plano”) para um recipiente associado a uma incubadora de eclosão (comumente denominado como uma "cesta de incubação"). Em outros casos, um exemplo de tais sistemas mecânicos de processamento de ovos pode incluir um sistema de remoção de ovos para remover certos ovos dos suportes planos. No caso de sistemas de remoção de ovos, é prática comum remover ovos não vivos de óvulos vivos para aumentar o espaço disponível na incubadora, reduzir o risco de contaminação e economizar os custos das vacinas relacionadas às inoculações *in* ovo. Em uma instalação que processa ovos de mesa, os ovos podem ser movidos mecanicamente ou manualmente por diversos motivos.

[003] Em uma incubadora, os ovos designados como não vivos podem ser removidos manualmente ou por meio de um dispositivo automatizado de remoção de ovos. Tal dispositivo de remoção de ovos pode empregar meios mecânicos que podem

rachar os ovos durante o engate com os mesmos. Em outros casos, dispositivos automatizados de remoção de ovos podem empregar dispositivos de elevação do tipo sucção, empregando sistemas de vácuo que exigem mecanismos adicionais e requisitos de energia para funcionar. Além disso, tais dispositivos de elevação do tipo de sucção podem ser difíceis de manter e limpar, particularmente após o engate de um ovo não viável (infértil ou contendo um embrião morto) que explode devido ao acúmulo bacteriano dentro do óvulo. Adicionalmente, o copo de sucção baseado em polímero pode ficar deformado em torno da área do lábio após o uso contínuo, afetando assim a capacidade de sucção e elevação do dispositivo de elevação. Além disso, os dispositivos de elevação do tipo sucção não endireitam os ovos orientados em ângulo no suporte plano do ovo.

[004] Consequentemente, seria desejável fornecer um dispositivo de preensão de ovo e sistema associado capaz de capturar ovos de uma maneira simplificada e ter a flexibilidade para explicar ovos de várias formas, tamanhos e orientações, e ainda opcionalmente fornecer a função adicional de endireitar ovos orientados fora do eixo. Além disso, seria desejável fornecer um método associado que simplificasse e facilitasse uma melhor segurança dos ovos.

BREVE SUMÁRIO

[005] As necessidades acima e outras são satisfeitas por aspectos da presente divulgação que, de acordo com um aspecto, fornecem um dispositivo de preensão de ovo tendo um corpo e uma pluralidade de membros alongados que se estendem a partir do corpo. Os membros alongados são entrelaçados para formar uma bainha capaz de reter um ovo. Os membros alongados cooperam para definir uma abertura através da qual um ovo é recebido quando os membros alongados engatam e desviam em torno de um ovo de tal modo que o ovo está assentado dentro da bainha.

[006] Um outro aspecto fornece um sistema de processamento de ovo tendo uma cabeça configurada para subir e descer. Uma pluralidade de dispositivos de preensão de ovo é engatada de maneira operável com a cabeça. Cada dispositivo de preensão de ovo tem uma pluralidade de membros alongados entrelaçados para formar uma bainha capaz de reter o ovo. Os membros alongados cooperam para definir uma abertura através da qual o ovo é recebido quando os membros alongados engatam e desviam em torno de um ovo tal que o ovo está localizado dentro da bainha.

[007] Ainda um outro aspecto fornece um método de fixar ovos. O método compreende descer um dispositivo de preensão de ovo para interagir com um ovo, o dispositivo de preensão de ovo tendo uma pluralidade de membros alongados entrelaçados para formar uma bainha capaz de reter o ovo, e os membros alongados cooperando para definir uma abertura através da qual o ovo é recebido. O método compreende ainda contatar a bainha com o ovo na abertura. O método compreende ainda assentar o ovo dentro da bainha desviando-se membros alongados em torno do ovo. O método compreende ainda subir o dispositivo de preensão de ovo. De acordo com um aspecto, o método compreende ainda liberar o ovo a partir da bainha atuando-se um dispositivo de liberação.

[008] Ainda um outro aspecto fornece um sistema de remoção de ovo tendo um conjunto de tambor giratório. O sistema de transporte de ovo ainda inclui uma pluralidade de dispositivos de preensão de ovo engatados de maneira operável com o conjunto de tambor giratório. Cada dispositivo de preensão de ovo tem uma pluralidade de membros alongados entrelaçados para formar uma bainha capaz de reter o ovo. Os membros alongados cooperam para definir uma abertura através da qual o ovo é recebido quando os membros alongados engatam e desviam em torno de um ovo tal que o ovo está localizado dentro da bainha.

[009] Assim, vários aspectos da presente divulgação fornecem vantagens, como de outro modo detalhado aqui.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[010] Tendo assim descrito várias modalidades da presente divulgação em termos gerais, a referência será agora feita aos desenhos anexos, que não são necessariamente desenhados à escala, e em que:

[011] A Figura 1 é uma vista esquemática em perspectiva de um sistema de processamento de ovo capaz de implementar uma pluralidade de dispositivos de preensão de ovo, de acordo com um aspecto da presente divulgação;

[012] A Figura 2 é uma vista esquemática em perspectiva de um dispositivo de preensão de ovo, de acordo com um aspecto da presente divulgação;

[013] A Figura 3 é uma vista esquemática lateral do dispositivo de preensão de ovo mostrado na Figura 2;

[014] A Figura 4 é uma vista esquemática inferior do dispositivo de preensão de ovo mostrado na Figura 2;

[015] A Figura 5 é uma vista lateral do dispositivo de preensão de ovo mostrado na Figura 2, com um ovo localizado dentro do dispositivo de preensão de ovo;

[016] A Figura 6 ilustra uma sequência de deflexão de um dispositivo de preensão de ovo em que uma pluralidade de membros alongados são capazes de desviar para fora para acomodar ovos de vários tamanhos, formatos e orientações, de acordo com um aspecto da presente divulgação;

[017] A Figura 7 é uma vista superior de um dispositivo de preensão de ovo tendo uma pluralidade de membros alongados desviáveis, ilustrando um padrão de flor formado quando os membros alongados são desviados para fora;

[018] A Figura 8 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de preensão de ovo que engata um ovo em uma orientação inclinada dentro de um suporte plano do ovo;

[019] A Figura 9 é uma vista lateral de um dispositivo de preensão de ovo tendo uma pluralidade de membros alongados, de acordo com um outro aspecto da presente divulgação;

[020] A Figura 10 ilustra uma sequência de assentamento de ovo em que um dispositivo de preensão de ovo tendo um invólucro que assenta um ovo, de acordo com um aspecto da presente divulgação; e

[021] A Figura 11 é uma vista esquemática de um sistema de remoção de ovo tendo um conjunto de tambor giratório e dispositivos de preensão de ovo afixados nele, de acordo com um aspecto da presente divulgação.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA DIVULGAÇÃO

[022] Vários aspectos da presente divulgação serão agora descritos mais detalhadamente a seguir com referência aos desenhos anexos, nos quais alguns, mas não todos os aspectos da divulgação são mostrados. De fato, esta divulgação pode ser incorporada em muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada aos aspectos aqui estabelecidos; em vez disso, esses aspectos são fornecidos para que essa divulgação satisfaça os requisitos legais aplicáveis. Números semelhantes referem-se a elementos semelhantes em todo.

[023] A presente divulgação é dirigida a dispositivos, sistemas e métodos configurados para preensão ovos para sujeitar os ovos a vários processos. De acordo com alguns aspectos, a presente descrição fornece meios sem vácuo/sem sucção para apreender e transportar ovos. Os termos sem vácuo/sem sucção referem-se à falta de vácuo ou sucção necessária para interagir com um ovo, a fim de fixar o dito ovo para transporte. Em vez disso, aspectos da presente divulgação proporcionam meios de

engate físico para capturar um ovo. Tais aspectos sem vácuo/sem sucção da presente invenção fornecem muitas vantagens, incluindo a simplificação dos meios para fixar os ovos, melhorar a facilidade de manutenção, melhorar a confiabilidade e melhorar a capacidade de adaptação para preensão de ovos de vários tamanhos, formatos e orientações. Nesse sentido, o problema a ser resolvido diz respeito à busca de um manuseio mecânico mais suave dos ovos, particularmente no que diz respeito àqueles contendo embriões vivos, nos quais os riscos de rachaduras são reduzidos, fornecendo uma solução na qual é fornecida adaptabilidade para capturar ovos de várias formas e tamanhos e posicionado em várias orientações.

[024] A Figura 1 ilustra um sistema automatizado de processamento de ovo 100. De acordo com o aspecto particular mostrado na Figura 1, o sistema de processamento de ovo 100 é capaz de remover e/ou transferir ovos. Aspectos da presente divulgação, entretanto, não são limitados aos sistemas de processamento de ovo 100 ilustrados da Figura 1. Aspectos da presente divulgação podem ser implementados em qualquer sistema ou aparelho em que a fixação de ovos é desejada. Por exemplo, aspectos da presente divulgação podem ser implementados em um sistema de transferência de ovo usado para transferir ovos a partir de uma bandeja de incubadora de eclosão (um assim chamado “suporte plano do ovo”) para uma bandeja de incubadora de eclosão (uma assim chamada “cesta de incubação”).

[025] Como mostrado na Figura 1, o sistema de processamento de ovo 100 pode ser particularmente adaptado para remover ovos posicionados dentro de um suporte plano do ovo, que inclui uma pluralidade de receptáculos para receber e manter os ovos individualmente numa orientação geralmente vertical, embora os ovos possam ser muitas vezes inclinados em graus variados nos receptáculos individuais. Exemplos de suportes planos comerciais adequados incluem, mas não estão limitados a um suporte plano

"CHICKMASTER 54", um suporte plano "JAMESWAY 42" e um suporte plano "JAMESWAY 84" (em cada caso, o número indica o número de ovos transportados pelo suporte plano do ovo). Usando o sistema de processamento de ovos 100, todos ou os ovos selecionados podem ser removidos de um suporte plano do ovo quando posicionado por baixo de uma cabeça de processamento de ovos 200.

[026] De acordo com alguns aspectos, o sistema de processamento de ovo 100 pode incluir um quadro 110 e um conjunto transportador 112 fornecido para mover suporte plano dos ovos em uma maneira automatizada através do sistema de processamento de ovo 100 para uma posição de remoção. O conjunto transportador 112 pode incluir um sistema de trilho guia configurado para receber e guiar suporte plano dos ovos para a posição de remoção. O conjunto transportador 112 pode ainda incluir elementos de parada apropriados, sensores, correias, loop infinito, motores, etc. para indexação e posicionamento adequados de suportes planos de ovos dentro do sistema de processamento de ovos 100. Em alguns casos, os suportes planos de ovos podem ser avançados manualmente através do sistema de processamento de ovos 100.

[027] Os ovos que entram no sistema de processamento de ovos 100 através de suportes planos dos ovos podem ter características de classificação variáveis. Por exemplo, os “suportes planos dos ovos” podem incluir ovos classificáveis com base na viabilidade, conteúdo de patógeno, análise genética ou combinações dos mesmos. Como tal, os ovos são passados através de um sistema classificador de ovos para gerar uma classificação para cada ovo contido em um suporte plano do ovo. Esses ovos podem ser classificados como viáveis ou não viáveis (isto é, aqueles ovos que não contêm um embrião viável de acordo com o sistema classificador de ovos), em que os ovos não viáveis podem ser ainda sub-classificados como, por exemplo, inférteis, podres ou ovos mortos. Os sistemas exemplificativos de classificadores de ovos podem ser capazes de

classificar os ovos utilizando, por exemplo, técnicas de ovoscopia (opacidade, infravermelho, NIR, etc.), técnicas de análise ou outros métodos, processos ou técnicas de classificação conhecidos e adequados. Após a classificação, os ovos podem ser removidos em conformidade a partir do suporte plano do ovo usando o sistema de processamento de ovos 100 de acordo com a classificação identificada, como, por exemplo, a remoção de ovos não viáveis do suporte plano do ovo.

[028] Como mostrado na Figura 1, o sistema de processamento de ovo 100 pode incluir a cabeça de processamento de ovo 200 acoplada ao quadro 110. De acordo com aspectos da presente divulgação, a cabeça de remoção de ovo 200 pode incluir uma pluralidade de dispositivos de preensão de ovo 500, como mostrado nas Figuras 2 - 5, capaz de capturar seletivamente ou não seletivamente ovos a partir do suporte plano do ovo. Em alguns casos, a cabeça de processamento de ovo 200 pode incluir uma placa 220 na qual os dispositivos de preensão de ovo 500 estão seguros, acoplados, ou de outro modo engatados. De acordo com alguns aspectos, a placa 220 pode definir uma pluralidade de orifícios para receber os dispositivos de preensão de ovo 500. Em alguns casos, os dispositivos de preensão de ovo 500 podem ser seletivamente ou individualmente controlados. Isto é, os dispositivos de preensão de ovo 500 podem ser seletivamente implantados tal que interação dos mesmos com respectivos ovos podem ser seletivamente controlados. Por exemplo, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode ser configurado para seletivamente engatar respectivos ovos tal que apenas os ovos identificados como um primeiro subconjunto (por exemplo, como vivo ou viável) de ovos são contatados para remoção ou transferência a partir do suporte plano do ovo. Em tais casos, um segundo subconjunto (por exemplo, não vivo ou não viável) de ovos pode permanecer no suporte plano do ovo para posterior processamento sem contato de qualquer um dos dispositivos de preensão de ovo 500.

[029] De acordo com alguns aspectos, o conjunto transportador 112 pode transportar ovos armazenados no suporte de plano do ovo passando pelo sistema classificador de ovo de modo que cada ovo passe através dele tal que dados (status de classificação do ovo) podem ser gerados para cada ovo. Os dados coletados pelo sistema classificador de ovo podem ser fornecidos para um controlador para processar e armazenar dados associados com cada ovo. O controlador pode então ser capaz de gerar um sinal de remoção selecionável para enviar para os dispositivos de preensão de ovo 500 de modo que dispositivos de preensão de ovo 500 individuais (ou subconjuntos de dispositivos de preensão de ovo 500) são separadamente e de forma individual implantados em várias posições de acordo com o status de classificação para cada ovo com base nos dados coletados pelo sistema classificador de ovo.

[030] Em outros casos, o aparelho de processamento de ovo 100 pode incluir a cabeça de processamento de ovo 200 acoplada ao quadro 110 e configurada para se mover verticalmente para interagir com ovos contidos dentro de um suporte de plano do ovo quando em uma posição de remoção por baixo da cabeça de processamento de ovo 200. A cabeça de processamento de ovo 200 pode ser acionada pneumaticamente ou de forma elétrica para se mover verticalmente para facilitar interação com ovos no suporte de plano do ovo. Em alguns casos, a cabeça de processamento de ovo 200 pode ser baixada e levantada pneumaticamente usando um cilindro de transferência (não mostrado) em comunicação fluida com um sistema pneumático, como conhecido pela pessoa versada na técnica. Em alguns casos, a cabeça de processamento de ovo 200 pode ser capaz de movimento lateral ou horizontal fora do conjunto transportador 112 e/ou da posição de remoção.

[031] Em outros casos, a cabeça de processamento de ovo 200 pode ser capaz de movimento arqueado usando, por exemplo, um servo motor. Em tais casos onde a

cabeça de processamento de ovo 200 é móvel, os dispositivos de preensão de ovo 500 podem ser fixos à cabeça de processamento de ovo 200 tal que os dispositivos de preensão de ovo 500 não são individual ou separadamente implantados para engatar os ovos. Em vez disso, todos os ovos no suporte de plano do ovo seriam engatados pelos vários dispositivos de preensão de ovo 500 movidos pela cabeça de processamento de ovo 200. Entretanto, quando os dispositivos de preensão de ovo 500 são individual ou seletivamente controlados, a cabeça de processamento de ovo 200 pode ainda ser capaz de movimentar para várias razões, incluindo transportar os ovos removidos a partir do suporte de plano do ovo para algum outro local. Em alguns casos, os dispositivos de preensão de ovo 500 podem ser posicionados em uma cabeça ligada a um quadro de um sistema robótico tendo um braço robótico de articulação. O sistema robótico pode ter um sistema de orientação configurado para posicionar os dispositivos de preensão de ovo 500 na proximidade com o ovo para engatar com o mesmo.

[032] Como mostrado na Figura 8, o sistema de processamento de ovo 100 pode ser configurado para engatar ou contatar ovos para remoção dos mesmos a partir do suporte de plano do ovo usando um dispositivo de preensão de ovo 500. De acordo com alguns aspectos, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode incluir uma bainha 550. Em alguns casos, a bainha 550 pode estender-se a partir de um corpo 502, em que o corpo 502 atua como uma base a partir da qual a bainha 500 se projeta. A bainha 550 pode ter uma extremidade proximal 552 em que o corpo 502 ou outro substrato está fixado ou engatado. O corpo 502 pode ser de construção unitária com a bainha 550, enquanto em outros casos o corpo 502 pode ser discreto a partir da bainha 550. A bainha 550 define uma cavidade 556 em que o ovo é retido tal que a bainha 550 por si só forma uma pseudo camada protetora sobre o ovo.

[033] A bainha 550 pode ser configurada para capturar um ovo usando contato físico e interação tal que o ovo pode ser apreendido a partir do suporte de plano do ovo ou outro recipiente ou superfície. A este respeito, a bainha 550 pode agir em uma maneira sem sucção ou sem vácuo para capturar ovos. A bainha 550 pode ser capaz de desviar, como mostrado na Figura 6, em torno do ovo como a bainha 550 avança ou desce sobre o ovo tal que o ovo se torna assentado ou seguro dentro da bainha 550. Em alguns casos, o ovo pode ser levantado usando o dispositivo de preensão de ovo 500 em que o ovo é colocado em suspensão na bainha contra a gravidade. A este respeito, a bainha 550 deve fornecer rigidez suficiente para impedir que o ovo caia fora da bainha 550 sob seu próprio peso e/ou quando movido. A bainha 550 pode definir uma abertura 560 através da qual o ovo é passado para assentar dentro da bainha 550. Um eixo central 510 pode ser definido pelo dispositivo de preensão de ovo 500 longitudinalmente ao longo de seu eixo longitudinal. A abertura 560 é definida em torno do eixo central 510 e formada em uma extremidade distal 554 da bainha 550. A abertura 560 pode ser definida como qualquer número de tamanhos e formatos. Por exemplo, os membros alongados 525 podem intersectar para definir um abertura em formato hexagonal 560, como mostrado na Figura 4. Em alguns casos, a circunferência ou dimensões da abertura 560 podem ser menores do que a circunferência do ovo em sua seção mais larga (isto é, meio do ovo ou meio do caminho entre as extremidades). Em alguns casos, a abertura 560 pode ser substancialmente menor do que a circunferência do ovo na seção mais larga do ovo quando vertical.

[034] Em alguns casos, a bainha 550 pode ser formada de uma pluralidade de membros alongados 525 capazes de desviar em torno do ovo para capturar o ovo e reter o ovo dentro da bainha 550 sem atuação mecânica dos membros alongados 525. De acordo com alguns aspectos, os membros alongados 525 podem estender-se ou projetar

a partir do corpo 502. Os membros alongados 525 podem ser entrelaçados para formar a bainha 550. A este respeito, o termo entrelaçado refere-se à sobreposição e/ou entrelaçamento dos membros alongados 525 de modo a formar a bainha 550 capaz de englobar e reter o ovo. Isto é, os membros alongados entrelaçados 525 cooperam para formar um disposição de manga sobreposta que circunda e rodeia o ovo, como mostrado na Figura 5. Os membros alongados entrelaçados 525 podem ter vários tamanhos, disposições, ou estruturas que permitem a bainha 550 para apreender um ovo usando contato físico e engate com o mesmo como os meios para capturar o ovo. Independentemente da forma que a bainha entrelaçada 550 leva, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode ser capaz de capturar o ovo por meio de contato físico e sem sucção. Os membros alongados 525 podem estender-se a partir do corpo 502 em uma variedade de ângulos tais como, por exemplo, em torno de cinco graus.

[035] De acordo com um aspecto, como mostrado nas Figuras 2 - 5, os membros alongados 525 podem ser alças que se estendem a partir do corpo 502 para em grande parte formar um formato em U. Neste aspecto, cada membro alongado 525 pode ter um par de segmentos de perna 530 que se estendem a partir do corpo 502 e conectados por um segmento arqueado 532. Os membros alongados em alça 525 podem ser entrelaçados para formar a bainha 550. Os segmentos arqueados 532 podem intersectar para formar a abertura 560 na extremidade distal 554. A bainha 550 pode ter um comprimento 565 suficiente para receber ovos de tamanhos variados. Por exemplo, o comprimento 565 pode ser cerca de 2,75 polegadas (6,99 cm). À medida que a extremidade distal da bainha 550 interage com o ovo, os segmentos arqueados 532 entram em contato fisicamente com o ovo e avança ao longo dos contornos da casca à medida que a bainha 550 encapsula o ovo.

[036] Em alguns casos, cada membro alongado em alça 525 pode alternar indo por cima/por baixo dos outros membros alongados em alça 525 que ele intersecta. Por exemplo, como mostrado na Figura 4, membro alongado 525a pode passar por cima dos membros alongados 525c e 525e e sob os membros alongados 525b e 525d; membro alongado 525b pode passar por cima dos membros alongados 525a e 525f e sob os membros alongados 525c e 525e; membro alongado 525c pode passar por cima dos membros alongados 525b e 525d e sob os membros alongados 525a e 525f; membro alongado 525d pode passar por cima dos membros alongados 525a e 525f e sob os membros alongados 525c e 525e; membro alongado 525e pode passar por cima dos membros alongados 525b e 525d e sob os membros alongados 525a e 525f; membro alongado 525f pode passar por cima dos membros alongados 525c e 525e e sob os membros alongados 525b e 525d. A este respeito, os membros alongados entrelaçados 525 podem ser dispostos para formar um padrão cruzado intrincado definindo a abertura 560, como visto a partir da extremidade distal 554. Visto que, os membros alongados 525 são entrelaçados, quando a extremidade distal 525 encontra uma força (por exemplo, um ovo) os membros alongados 525 abrem-se juntos, como sequencialmente ilustrado na Figura 6. Isto é, quando um membro alongado 525 começa a desviar e abrir, então o membro alongado adjacente 525 abre também, como similarmente observado na natureza com uma flor (consultar, Figura 7), devido ao entrelaçamento. Neste exemplo, os membros alongados 525 são as chamadas pétalas que são capazes de desviar para fora (isto é, desabrochar) a partir do eixo central 510.

[037] De acordo com alguns aspectos, os membros alongados 525 podem ser formados de um material maleável, flexível ou resiliente de modo a permitir que a bainha 550 se desvie em torno do ovo quando entra em contato com o mesmo. Os membros alongados 525 podem ser construídos a partir de vários materiais que exibem qualidades

deflectivas, elásticas ou resilientes, tais como, por exemplo, materiais resilientes, materiais elásticos, materiais super elásticos, materiais pseudo elásticos e materiais com memória de forma. Em alguns casos, os membros alongados 525 podem ser construídos de um material com memória de forma (por exemplo, liga com memória de forma ou polímero com memória de forma) que tem a capacidade de retornar de um estado deformado (forma temporária) à sua forma original (permanente). Em alguns casos, o material com memória de forma pode retornar à sua forma original quando induzido por um estímulo externo, como a alteração de temperatura. Em outros casos, os membros alongados 525 podem ser construídos de uma liga super elástica (por exemplo, níquel-titânio (nitinol)) que quando deformada retorna à sua forma pré-deformada sem estímulo externo. Quando carregada mecanicamente, uma liga super elástica deforma-se reversivelmente em tensões muito altas (até 10%) pela criação de uma fase induzida pelo estresse. Quando a carga é removida, a nova fase se torna instável e o material recupera sua forma original. Tais materiais super elásticos, materiais pseudo elásticos e materiais com memória de forma oferecem o benefício de resistir à fadiga, um fator importante quando se considera a quantidade substancial de ovos produzidos nos setores de incubação e ovos de mesa. Exemplos de materiais adequados para o uso de acordo com a presente divulgação incluem, mas não são limitados a, ligas de nitinol, CuZnAl, ligas CuAlNi e ligas CuAlBe. Além disso, os polímeros de memória de forma podem ser adequados para utilização, tais como poliuretanos ou copolímeros em bloco (por exemplo, tereftalato de polietileno (PET), óxido de polietileno (PEO), etc.) de acordo com a presente divulgação. Em alguns casos, os membros alongados 525 podem ser construídos de ligas metálicas (por exemplo, aço inoxidável) ou componentes poliméricos, ou suas combinações. De acordo com um aspecto particular, os membros

alongados 525 podem ser construídos a partir de um material tendo um módulo elástico (Young) de cerca de 7 Mpsi (48 GPa).

[038] Em alguns casos, os membros alongados 525 podem estar na forma de um fio resiliente ou flexível (metal ou filamento de polímero) em que o revestimento 550 é formado por uma estrutura de fio flexível entrelaçada na qual assentar ou fixar o ovo. Os fios entrelaçados desviam em torno do ovo em vez de romper o ovo, porque os fios são finos o bastante para se dobrarem e cederem sobre a superfície do ovo. O fio pode ser de qualquer diâmetro que permita as funções resilientes e de rigidez da bainha 550. A este respeito, o diâmetro do fio pode ser escolhido para permitir a deflexão dos membros alongados 525 sobre o ovo para capturar o ovo, ao mesmo tempo que fornece rigidez suficiente para que o ovo não caia da bainha 550 sob o seu próprio peso quando assentado nela. Por exemplo, os membros alongados 525 podem ser seis fios que cooperam para formar a bainha 550, com cada fio tendo um diâmetro menor do que cerca de 1,22 mm, e preferencialmente um diâmetro entre cerca de 0,025 polegadas (0,635 mm) e 0,040 polegadas (1,02 mm), e mais preferencialmente um diâmetro de cerca de 0,032 polegadas (0,813 mm).

[039] Porque os membros alongados de fio 525 são entrelaçados, o diâmetro do fio pode ser menor do que o que seria usado para uma configuração não entrelaçada, desse modo fornecendo flexibilidade melhorada da bainha 550 que permita capturar ovos de vários tamanhos e formatos e posicionados em várias orientações. Em outras palavras, o entrelaçamento dos membros alongados 525 fornece um efeito em que o ovo pode ser retido dentro da bainha 550 quando do uso de fio de menor diâmetro do que seria usado para uma configuração não entrelaçada. O fio de diâmetro menor entrelaçado permite mais deflexão da bainha 550 e uma interação mais suave com o ovo, resultando em menor quebra de ovos, enquanto ainda tem rigidez suficiente para reter o ovo durante

a elevação e / ou movimento do dispositivo 500. A este respeito, o número de fios e frequência de entrelaçamento pode aumentar à medida que o diâmetro do fio se torna menor e / ou mais longo para manter a força de preensão necessária para reter o ovo dentro do revestimento 550. Por exemplo, a configuração mostrada na Figura 9 é ilustrativa deste conceito em que mais fios, em comparação com o mostrado nas Figuras 2 - 5, com diâmetro reduzido são usados para formar a bainha 550. Em alguns casos, os fios mais finos podem ser fornecidos em uma quantidade aumentada e usados para envolver ou conter um ovo de tal forma que os fios sejam muito fracos para capturar o ovo, mas permite que o ovo seja isolado dos ovos vizinhos.

[040] Embora certos aspectos específicos dos membros alongados 525 foram descritos, observa-se que a presente divulgação não está limitada a esses específicos. Isto é, os membros alongados 525 podem ser construídos de qualquer material adequado, onde a combinação de seleção de material e grau de entrelaçamento podem criar a combinação certa de flexibilidade e força de preensão. A este respeito, a flexibilidade e o desempenho de preensão podem ser controlados pelo número de membros alongados entrelaçados 525, dado o diâmetro do fio em tais casos. Além disso, a forma dos elementos alongados 525 não está limitada à forma em U mostrada nas Figuras 2 - 5. Em vez disso, os membros alongados 525 podem ser de qualquer formato tais como, por exemplo, fios retangulares ou retos que podem ser tecidos eficazmente para criar a combinação certa de flexibilidade e força de preensão para reter um ovo. Além disso, o número de membros alongados 525 e seu comprimento pode aumentar ou diminuir com base na força necessária para fixar um ovo.

[041] O engate inicial com um ovo pode ser baseado na elasticidade natural ou na tensão de memória dos membros alongados 525. A este respeito, após o engate inicial com o ovo, os membros alongados 525 retêm o ovo de tal forma que não é necessária

tensão mecânica externa constante para reter o ovo dentro da bainha 550. Os membros alongados 525 podem ser capazes de dobrar-se elasticamente para acomodar ovos de tamanho e forma variáveis, e posicionados em várias orientações, como mostrado na Figura 8. A este respeito, a bainha 550 pode fornecer meios de preensão automáticos e passivos. Os membros alongados 525 podem seguir o contorno do ovo para agarrar o ovo à medida que os membros alongados 525 avançam sobre o ovo.

[042] De acordo com alguns aspectos, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode incluir um atuador capaz de avançar a bainha 550 no ovo de modo a capturar o ovo. O atuador pode ser um atuador linear tal como, por exemplo, um cilindro pneumaticamente controlado. Em alguns casos, o ovo pode ser total ou parcialmente avançado dentro da bainha 550 enquanto a bainha permanece em uma posição estacionária. No caso onde os dispositivos de preensão de ovo 500 são seletivamente controlados, cada atuador pode ser capaz de receber um sinal indicando o status de classificação do ovo de respectivos ovos no suporte de plano do ovo tal que os atuadores podem ser seletivamente atuados, desse modo facilitando o engate ou contato de certos dispositivos de aperto de ovos selecionados 500 com os respectivos ovos. Ao ativar seletivamente os atuadores, a interação dos componentes do dispositivo de preensão de ovo 500 com ovos não vivos ou de outro modo indesejáveis pode ser vantajosamente evitada.

[043] De acordo com alguns aspectos, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode incluir um dispositivo de liberação configurado para liberar o ovo a partir da bainha 550. Em alguns casos, o dispositivo de liberação pode incluir uma porção de contato capaz de entrar em contato com o ovo para forçar o ovo sair do engate com a bainha 550. Em alguns casos, a bainha 550 pode ser construída de materiais com memória de forma nos quais mecanismo de liberação para liberar ovos pode ser realizado fornecendo-se uma

corrente elétrica ou uma alteração de temperatura à bainha 550 tal que o ovo é liberado de acordo com um protocolo de liberação de memória.

[044] Em alguns casos, como mostrado na Figura 8, um conjunto de suporte de ovo 700 pode ser fornecido para levantar os ovos a partir do suporte de plano do ovo 30 tal que a bainha 550 é capaz de suficientemente avançar para assentar completamente os ovos nele, sem obstrução a partir do suporte de plano do ovo 30. O suporte de plano do ovo 30 pode tipicamente ser aberto tal que cada receptáculo do ovo 40 inclui um orifício através do qual o ovo pode ser levantado a partir de baixo. A este respeito, os ovos podem ser levantados a partir de baixo do suporte de plano do ovo pelo conjunto de suporte de ovo 700, enquanto os dispositivos de preensão de ovo 500 levantam e removem os ovos a partir de cima do suporte de plano do ovo. Isto é, o conjunto de suporte de ovo 700 pode operar e ser posicionado por baixo do suporte de plano do ovo, enquanto os dispositivos de preensão de ovo 500 operam e são posicionados acima do suporte plano dos ovos. Desta maneira, o conjunto de suporte de ovo 700 fornece suporte para os ovos tal que a bainha 550 pode ser avançada em torno dos ovos para fixar os mesmos. De acordo com alguns aspectos, o conjunto de suporte de ovo 700 pode incluir uma pluralidade de pedestais 710 para levantar individualmente os ovos a partir de cada respectivo receptáculo do ovo 40. Desta maneira, os ovos podem ser levantados separadamente em relação um ao outro.

[045] Em operação, como mostrado na Figura 8, um suporte de plano do ovo 30 contendo ovos 1 pode ser transportado para a posição de remoção por baixo da cabeça de processamento de ovo 200. O dispositivo de preensão de ovo 500 começa em uma posição totalmente levantada, retraída ou ascendida. O dispositivo de preensão de ovo 500 pode então avançar ou descer para engatar o ovo 1 ponto em que a bainha 550 entra em contato com o ovo e começa a desviar. A bainha 550 pode ser ainda avançada para

uma posição totalmente descendente até que o ovo 1 esteja completamente assente nele ou preso a ele para remoção. À medida que os membros alongados 525 engatam o ovo, os membros alongados 525 começam a desviar e conformar-se ao contorno da superfície do ovo. O dispositivo de preensão de ovos 500 pode então ser levantado, retraído ou de outro modo ascendido de modo a remover o ovo 1 do receptáculo 40. Depois disso, o dispositivo de liberação pode ser atuado para contatar o ovo 1, desse modo empurrando o ovo 1 para fora do engate com a bainha 550. O ovo 1 liberado pode então ser transportado ou processado consequentemente. Como mostrado na Figura 8, a configuração entrelaçada pode vantajosamente fornecer a flexibilidade, como previamente descrito, para capturar ovos em orientações inclinadas onde o eixo longitudinal do ovo é inclinado em relação ao eixo central 510 do dispositivo de preensão de ovo 500.

[046] Uma vez capturados pelo dispositivo de preensão de ovo 500, os ovos podem ser transportados desse modo para processar várias estações ou módulos, tais como, por exemplo, identificação de ovos, remoção de ovos, injeção de ovos, amostragem de ovos, exploração de ovos, aquecimento de ovos, limpeza ou sanitização de ovos, empilhamento de ovos, classificação de ovos, preenchimento de ovos, disposição de ovos (de acordo com suporte plano dos ovos), transferência de ovos, vedação de ovos ou qualquer outro processamento de ovos.

[047] Além disso, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode vantajosamente facilitar endireitamento de ovos quando recebidos nele. Isto é, ovos orientados para fora do eixo dentro do ovo plano podem ser endireitados devido às forças exercidas sobre o ovo pela bainha 550 ao envolver o ovo. Pode ser desejável endireitar ou alinhar verticalmente os ovos automaticamente usando o dispositivo de elevação de ovos 500 para posterior processamento de tais ovos. Por exemplo, os ovos podem ser devolvidos

a um suporte de plano do ovo para injeção dos ovos com uma substância de tratamento, caso em que pode ser desejável ter os ovos alinhados verticalmente ao longo do eixo longitudinal do ovo dentro do suporte de plano do ovo. Ainda, em outros casos, pode ser desejável endireitar os ovos verticalmente sem a necessidade de capturar os ovos. A bainha 550 divulgada pode também facilitar uma tal função de orientação, como desejado. Em tais casos onde é não desejável realmente capturar o ovo dentro da bainha 550 para transporte, o comprimento 565 do mesmo pode ser diminuído de tal modo que os elementos alongados 525 não se estendam a essa distância ao longo do ovo, em relação ao seu eixo longitudinal, para assentar totalmente o ovo, permitindo assim que o ovo seja endireitado pela bainha 550 mas não seja capturado.

[048] Além do endireitamento, a bainha 550 pode ser usada para envolver um ovo, a fim de isolá-lo de ovos adjacentes ou vizinhos. Além disso, a bainha 550 pode ser usada para limpar superfícies de um ovo, uma vez que quaisquer detritos grandes na superfície do ovo podem ser mecanicamente separados pela ação dos membros alongados 525 que varrem a superfície do ovo.

[049] De acordo com um aspecto, como mostrado na Figura 10, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode incluir um invólucro 600 pelo menos parcialmente cobrindo a bainha 550. O invólucro 600 pode ser um material flexível (por exemplo, látex ou outro tecido elástico) capaz de cobrir a bainha 550. O invólucro 600 pode efetivamente envolver o ovo para proteger o ovo ou ovos vizinhos de um ovo podre explodindo durante uma operação de processamento de ovo, como, por exemplo, manipulação mecânica. A Figura 10 ilustra uma sequência em que um ovo é capturado por uma bainha 550 tendo um invólucro 600. A natureza extensível da cobertura 600 permite que a cobertura 600 se expanda à medida que a bainha 550 se expande para acomodar o ovo capturado nela.

[050] De acordo com outro aspectos da presente divulgação, como mostrado na Figura 11, uma pluralidade de dispositivos de preensão de ovo 500 podem ser implementados em um sistema de remoção de ovo 800 para remover ovos a partir de um suporte de plano do ovo 30 ou outro transportador de ovos. A flexibilidade da bainha 550 permite capturar ovos em vários ângulos com menor risco de quebrar as cascas. Para esse fim, os dispositivos de preensão de ovo 500 podem ser montados em um conjunto de tambor giratório 810 acionado rotativamente por um sistema de acionamento em direção 805. À medida que os dispositivos de preensão de ovo 500 são girados, um ovo 1 identificado para remoção fica na posição através do conjunto transportador 112 próximo de um dos dispositivos de preensão de ovo 500, que é seletivamente atuado ou implantado em uma direção 815 para engatar e capturar o ovo 1 identificado para remoção. Após a captura, o ovo removido pode ser girado uma posição de ejeção, na qual o ovo 1 é seletivamente ejetado a partir do dispositivo de preensão de ovo 500 em um receptáculo de descarte 820.

[051] Muitas modificações e outros aspectos da presente divulgação aqui estabelecidos virão à mente uma pessoa habilitada na técnica à qual esta divulgação pertence tendo o benefício dos ensinamentos apresentados nas descrições precedentes e nos desenhos associados. Por exemplo, o dispositivo de preensão de ovo 500 pode ser adaptado ou modificado para girar de modo a girar o ovo ou de outro modo orientar-se em vários ângulos relativamente à vertical para alcançar um objetivo desejado tal como, por exemplo, manipular uma célula de ar (bolsa de ar) dentro do ovo para fins de injeção ou amostragem. Por conseguinte, é para ser entendido que a presente divulgação não é para ser limitada aos aspectos específicos divulgados e que modificações e outros aspectos se destinam a ser incluídos no escopo das reivindicações anexas. Embora

termos específicos sejam empregados aqui, eles são usados em um sentido genérico e descritivo apenas e não para fins de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de preensão de ovo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um corpo (502); e

uma bainha (550) capaz de reter um ovo e fixada ao corpo (502), a bainha (550) sendo formada por uma pluralidade de membros alongados entrelaçados (525) que se estendem a partir do corpo (502), em que

cada membro alongado é formado por um material resiliente;

cada membro alongado (525) tem um par de segmentos de perna (530) que se estende do corpo (502), e um segmento arqueado (532) conectando o par de segmentos de perna (530);

cada membro alongado (525) passando alternadamente por cima e por baixo dos outros membros alongados (525), se cruzando para formar a bainha (550),

a bainha tendo uma extremidade distal (554) e uma extremidade proximal (552) em que os membros alongados (525) são engatados de maneira operável com o corpo (502), os segmentos arqueados cooperando para definir uma abertura (560) na extremidade distal (554) pela qual um ovo é recebido quando os membros alongados (525) engatam e desviam em torno de um ovo tal que o ovo está localizado dentro da bainha (550).

2. Dispositivo de preensão de ovo (500), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada membro alongado (525) é formado por um fio flexível e em formato de laço.

3. Dispositivo de preensão de ovo (500), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda um dispositivo de liberação configurado para liberar o ovo da bainha (550).

4. Dispositivo de preensão de ovo (500), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda um invólucro (600) cobrindo pelo menos parcialmente a bainha (550).

5. Sistema de processamento de ovo (500) **CARACTERIZADO** pelo fato de que implementa uma pluralidade de dispositivos de preensão de ovo conforme definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 4.

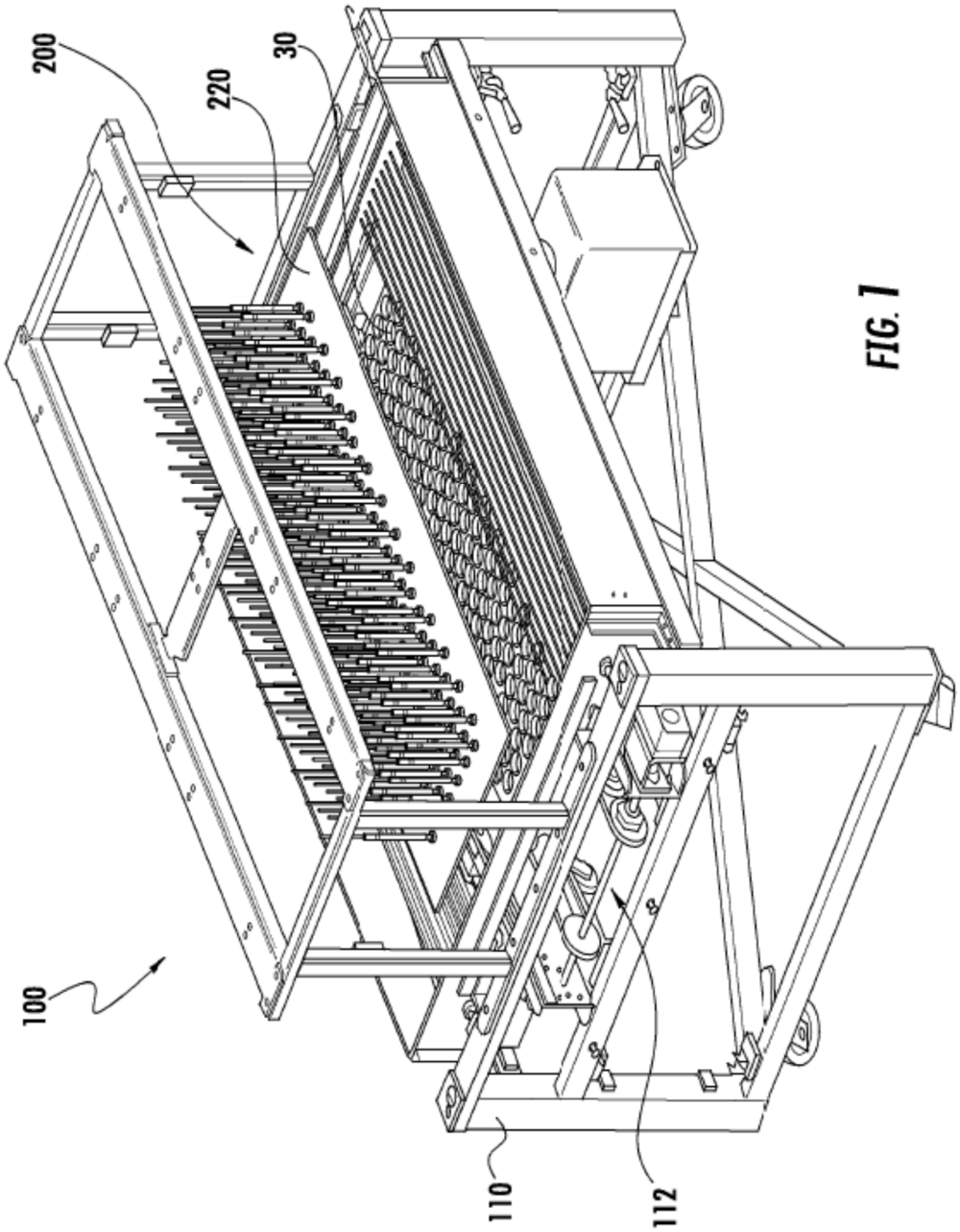

FIG. 1

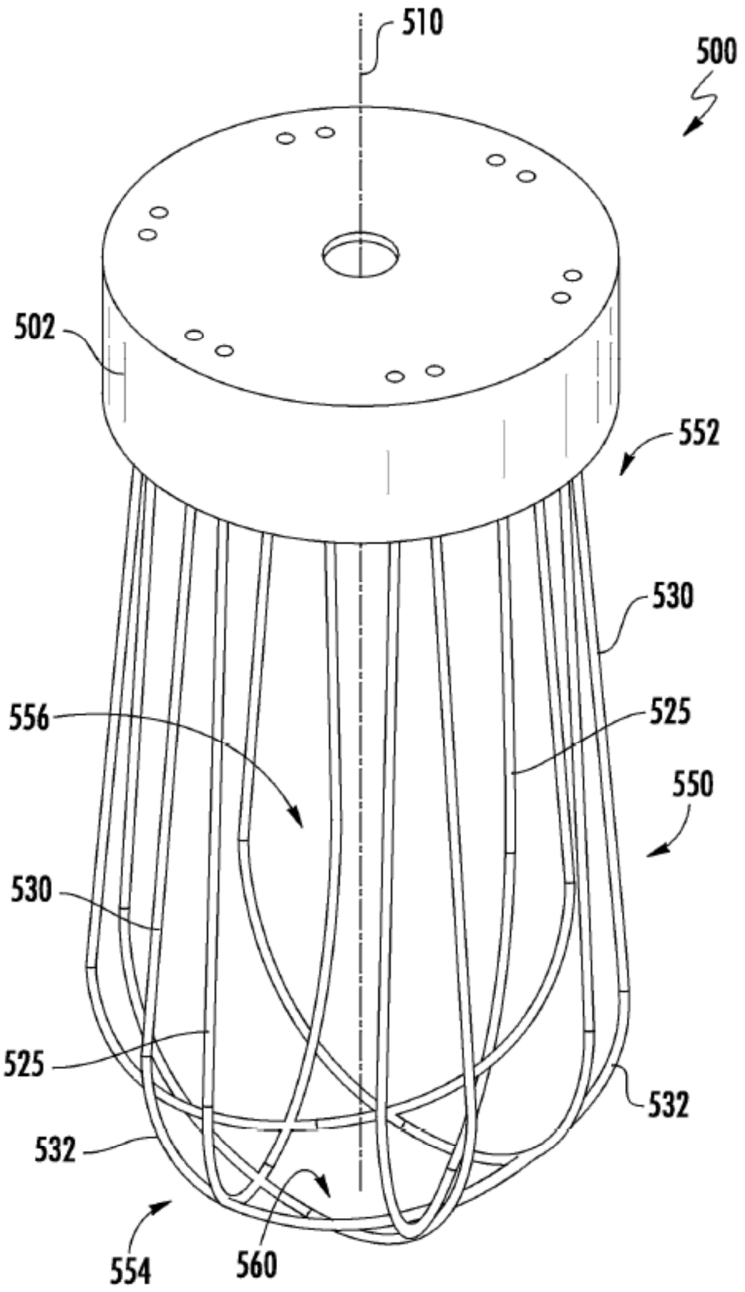

FIG. 2

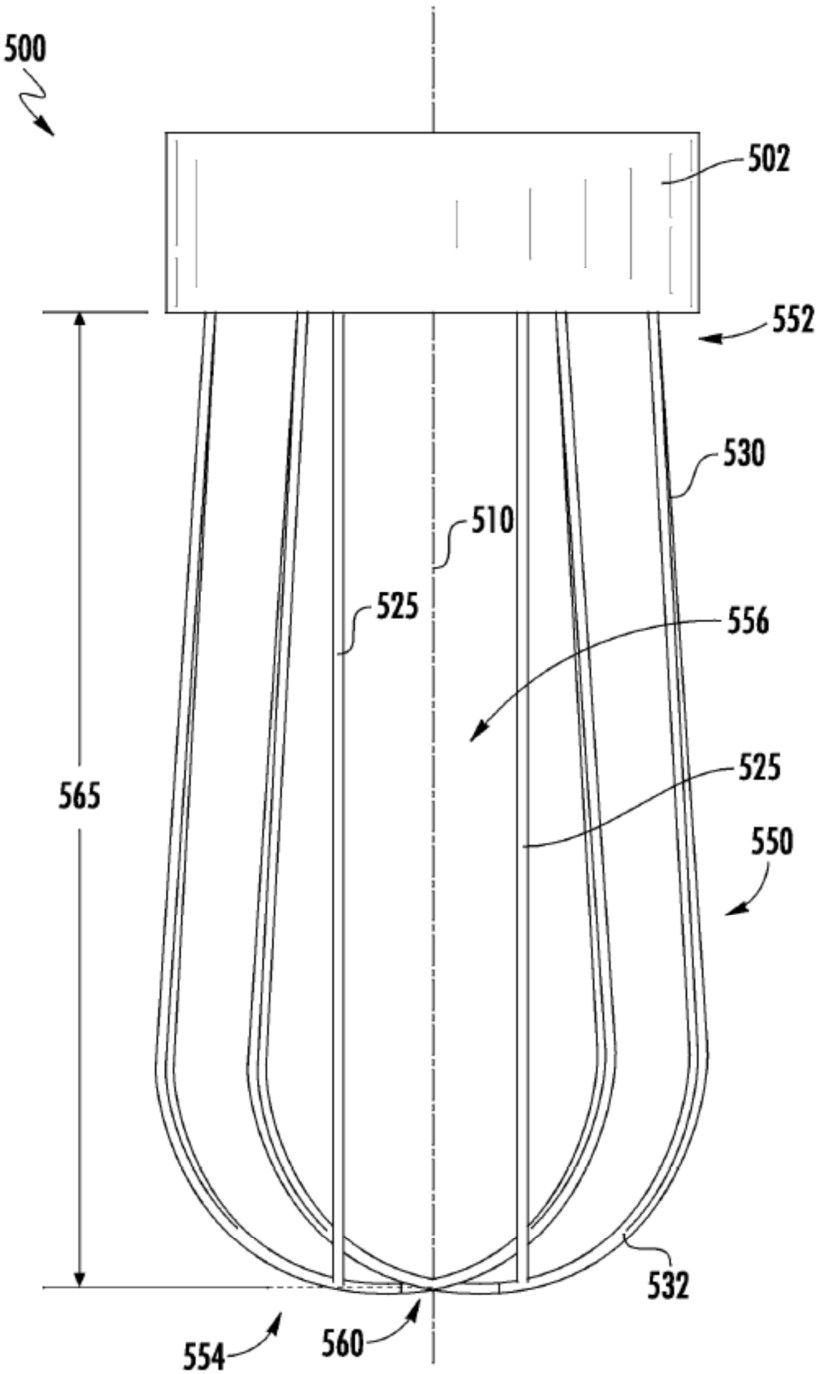

FIG. 3

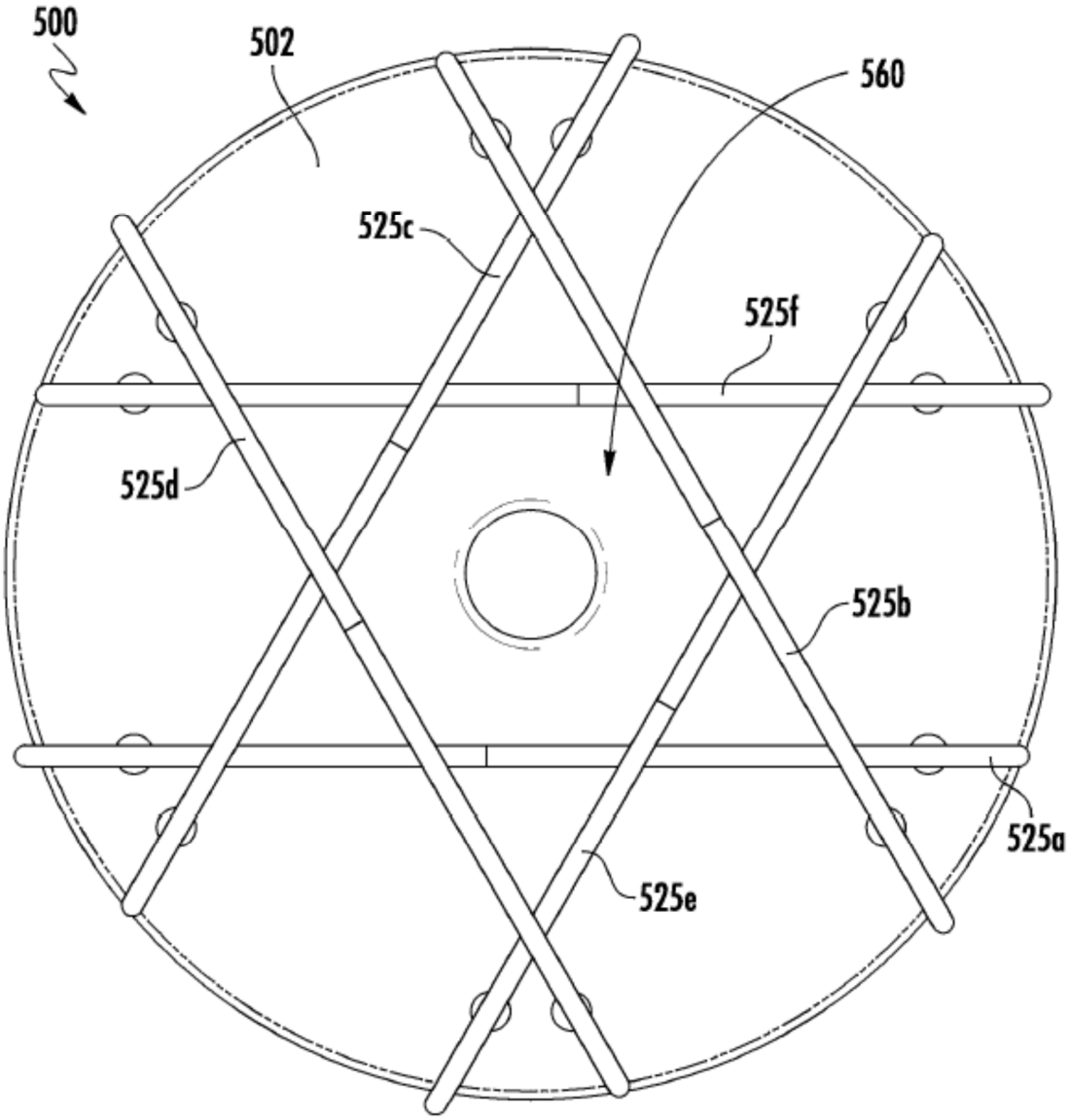

FIG. 4

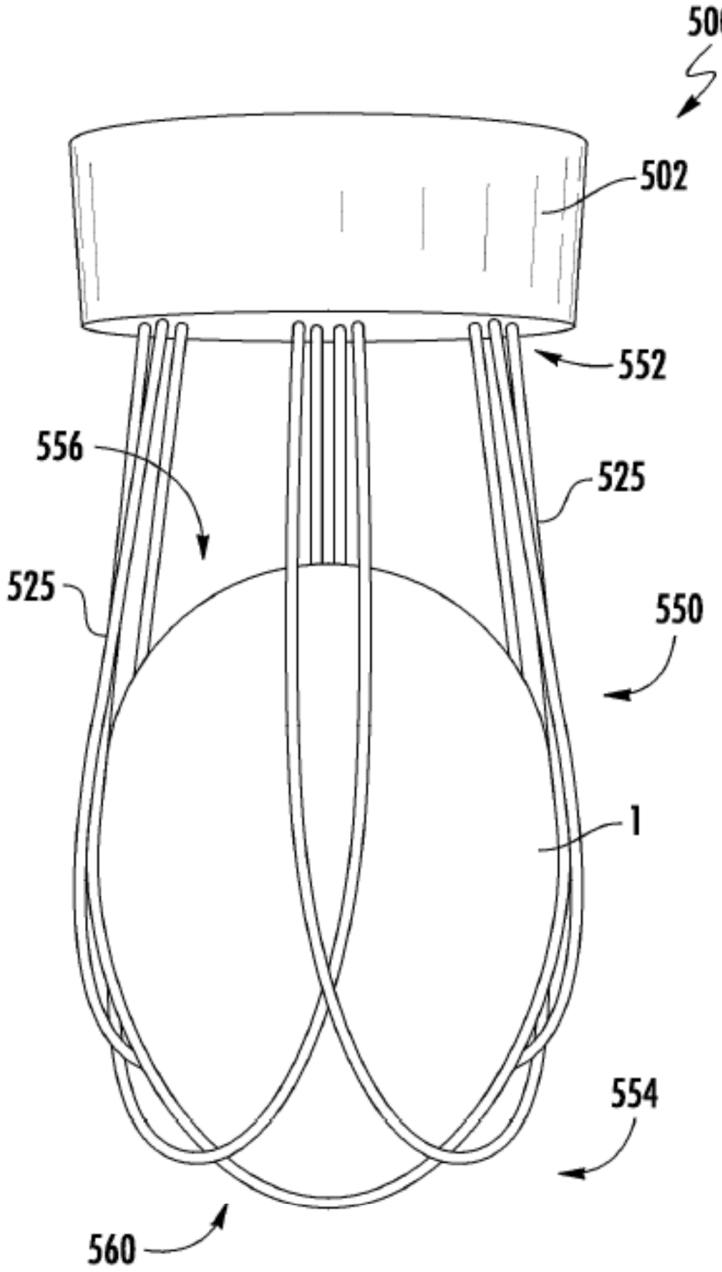

FIG. 5

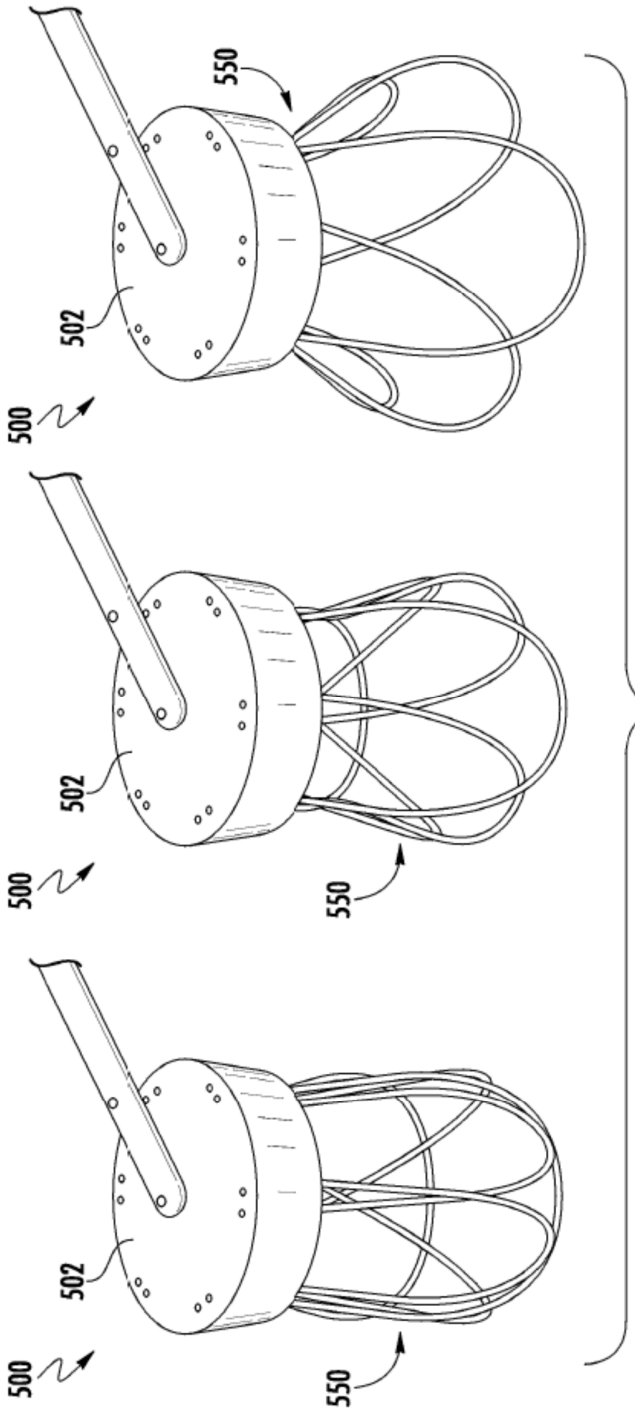

FIG. 6

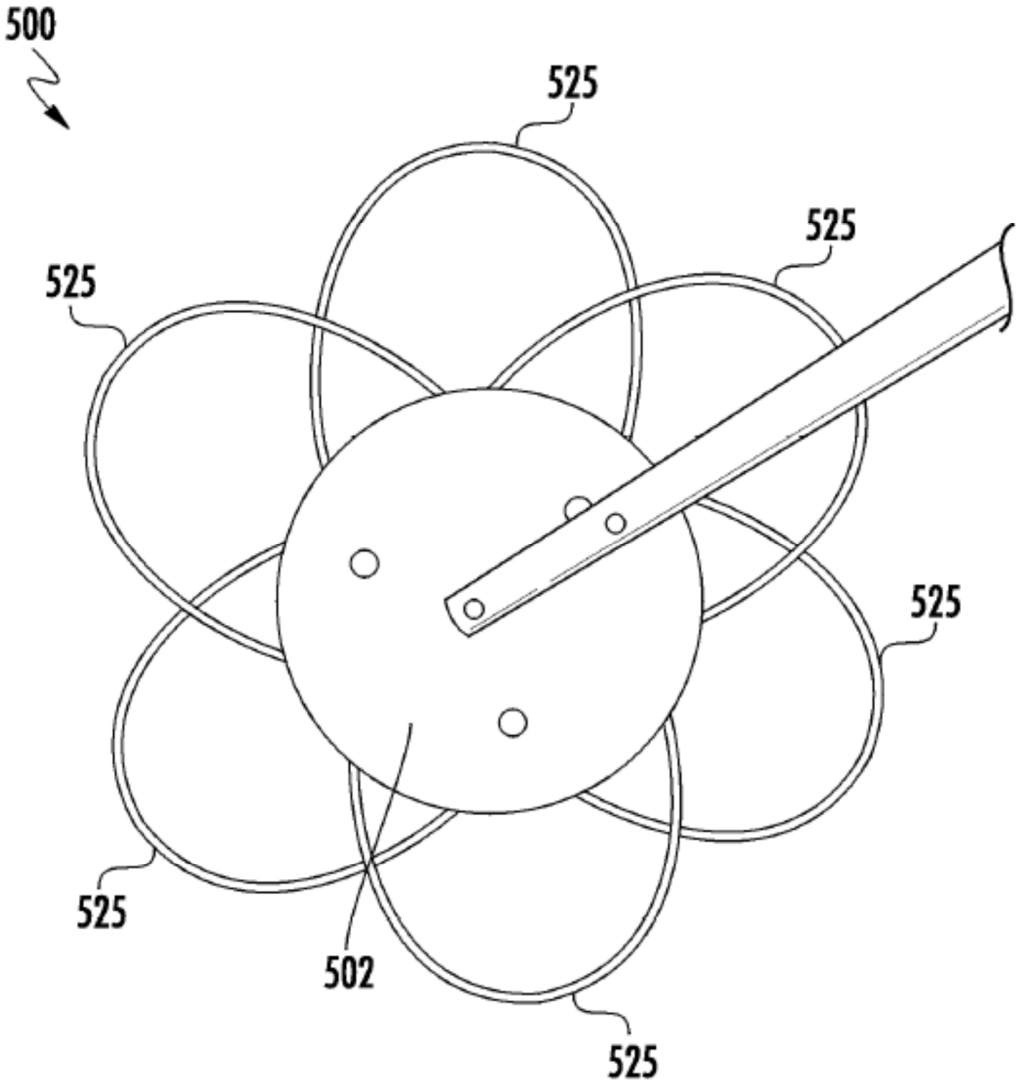

FIG. 7

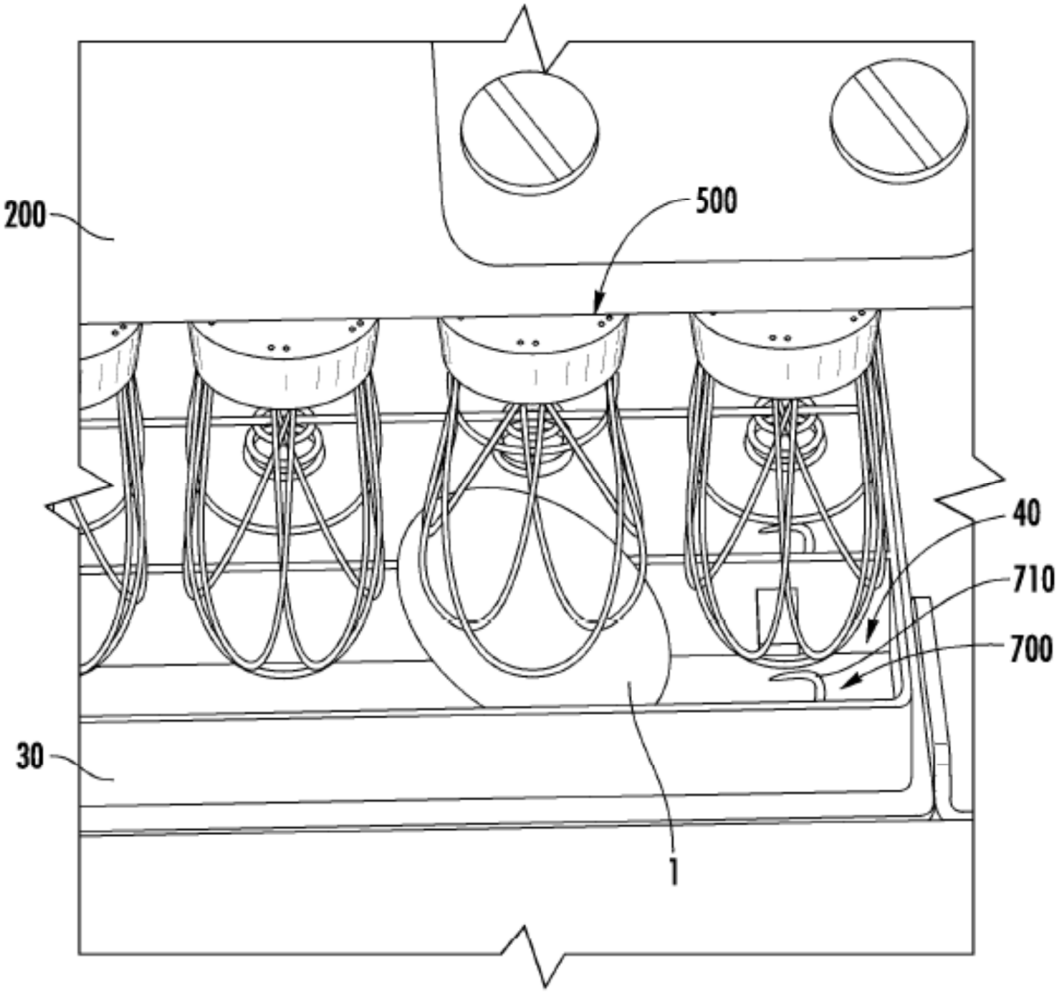

FIG. 8

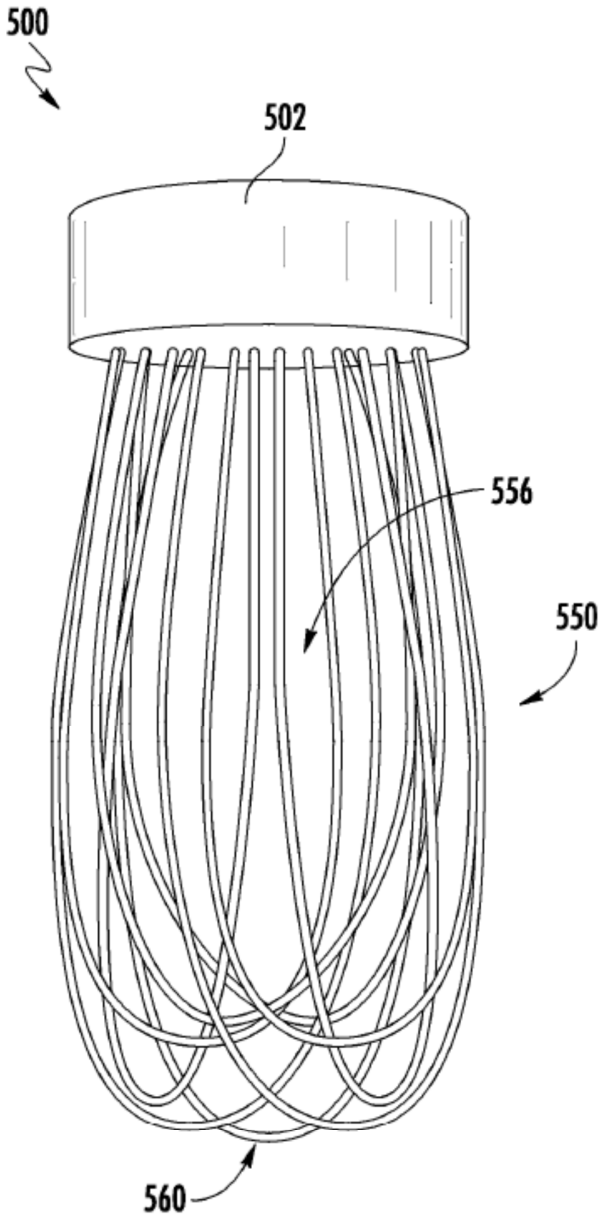

FIG. 9

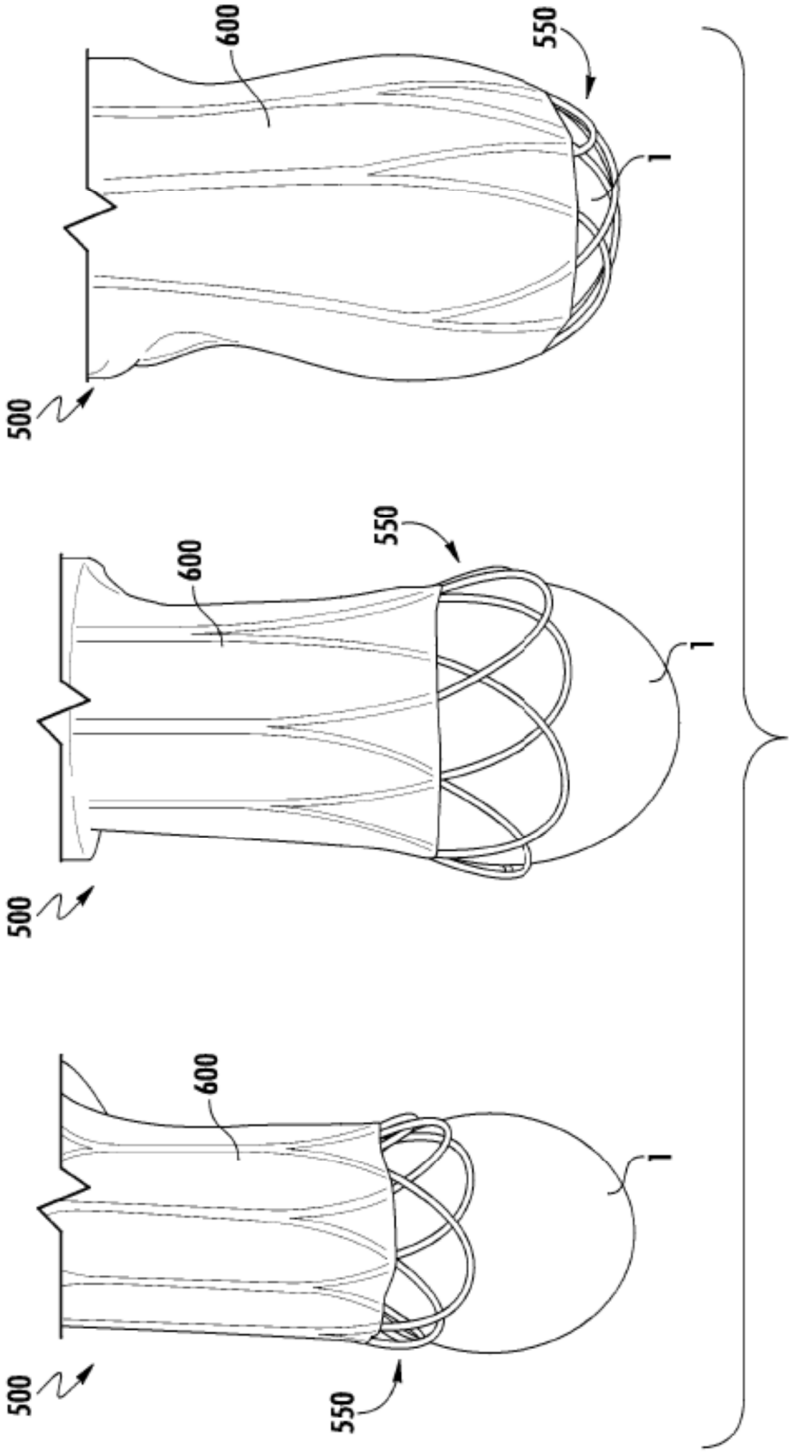

FIG. 10

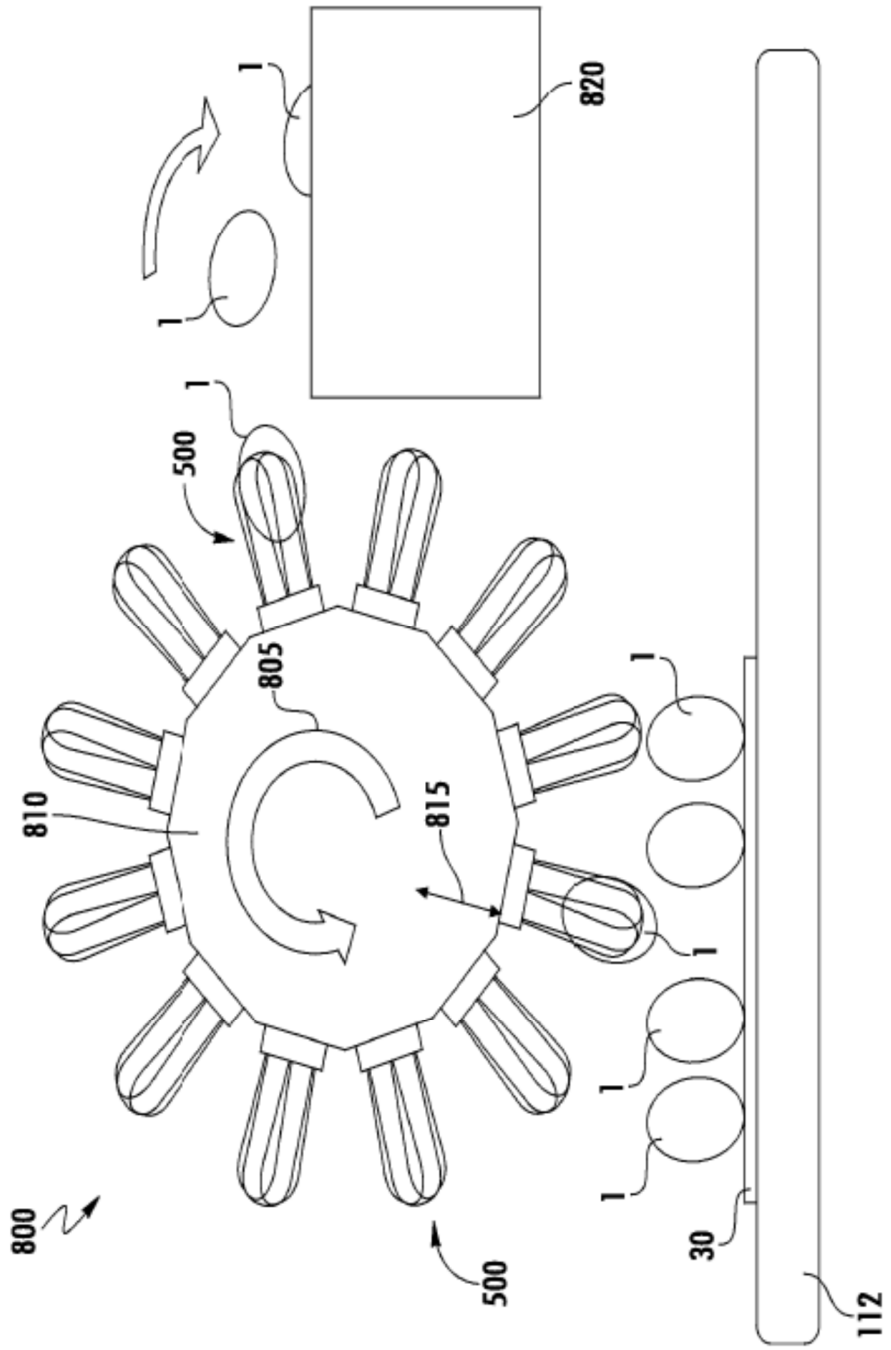

FIG. 11