



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112012018110-6 A2



(22) Data do Depósito: 19/01/2011

(43) Data da Publicação Nacional: 25/08/2020

(54) Título: "SISTEMA E MÉTODO PARA PROCESSAMENTO DE OVOS E OUTROS OBJETOS"

(51) Int. Cl.: B41J 3/407.

(30) Prioridade Unionista: 20/01/2010 US 12/690,872; 20/01/2010 US 12/690,898; 20/01/2010 US 12/690,890; 20/01/2010 US 12/690,859; 20/01/2010 US 12/690,896; (...).

(71) Depositante(es): TEN MEDIA, LLC.

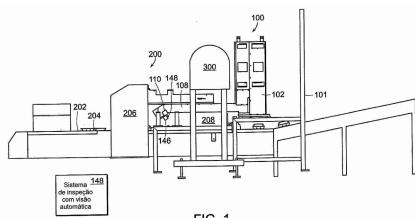
(72) Inventor(es): MITCHELL BARRY CHAIT; ALLAN IRWIN BROWN; MARCO ARMAND HEGYI; GREG ANDERSON.

(86) Pedido PCT: PCT US2011021680 de 19/01/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/091011 de 28/07/2011

(85) Data da Fase Nacional: 20/07/2012

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO PARA PROCESSAMENTO DE OVOS E OUTROS OBJETOS. A presente invenção refere-se a um método para marcar uma casca de ovo em que um raio laser é direcionado para a casca de ovo para descolorir a camada externa da casca de ovo sem entalhar substancialmente em camadas da casca do ovo abaixo da camada exterior. O laser apresenta um lugar com uma densidade de potência abaixo de cerca de 2000 watts/sq.pol. e uma profundidade de uma gravação do ovo causado pelo processo de marcação a laser não excede cerca de 25 mícrons. Jato de tinta de impressão pode ser adicionado ao processo de marcação a laser ou usado no lugar da marcação a laser. Ovos podem ser marcados numa caixa, em uma embalagem transportadora ou em um aparelho alimentado por uma embalagem transportadora, com ovos uniformemente orientados antes de (e depois) da impressão. A marcação é feita em uma caixa, do transportador, na qual a marcação é feita a laser, tinta ou ambos.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SISTEMA E MÉTODO PARA PROCESSAMENTO DE OVOS E OUTROS OBJETOS".

Pedidos de Patente Relacionados

Este pedido de patente reivindica prioridade sob 35 U.S.C. § 5 119(e) para Pedido de Patente U.S. Provisória Nº de Série 61/296.837, intitulado "SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS," depositado em 20 de Janeiro de 2010, o qual está incorporado aqui em sua totalidade através de referência.

Este pedido de patente também reivindica o benefício sob 10 35 U.S.C. § 120 como uma continuação, dos seguintes pedidos de patente U.S. não provisória todos depositados em 20 de Janeiro de 2010:

Nº de Série	Título
12/690,859	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS
12/690,872	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS
12/690,876	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS
12/690,886	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS
12/690,890	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS
12/690,896	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS
12/690,898	SISTEMAS E MÉTODOS PARA O PROCESSAMENTO DE OVOS

Campo Técnico

A invenção(ões) descrita(s) aqui refere(m)-se em geral aos campos de garantia da segurança alimentar e do processamento de produto alimentício. Algumas modalidades descritas referem-se, de maneira particular, 15 aos sistemas e técnicas para marcar a laser, marcar à tinta e/ou de outro modo processar ovos.

Antecedentes

A segurança dos alimentos é uma grande preocupação do público, em geral. Os ovos, em particular, representam um produto alimentício distribuído e consumido em grandes quantidades e, por várias razões similares que os tornam um gênero alimentício desejável, também apresentam um risco singular à segurança. Os ovos (na maioria das vezes, ovos de galinha) 20 contêm nutrientes que podem suportar o crescimento de bactérias nocivas,

quando contaminados.

Os ovos são um item perecível também suscetível à deterioração. Para tratar da preocupação a cerca da deterioração - ou seja, se o ovo é fresco ou não, as embalagens de ovo tipicamente (e frequentemente por lei e regulamentação) possuem data de validade gravadas nas mesmas. No entanto, os ovos podem ser armazenados durante dias ou mesmo semanas antes de serem vendidos no mercado a varejo. Desse modo, a data de validade, (um termo que engloba tais variações como "vendido por" e "melhor se consumido nas" datas) talvez não transmita a um consumidor ou usuário o quanto "velho" um ovo realmente é. Além disso, vários consumidores retiram os ovos de suas embalagens e os colocam em recipientes especiais dentro de seus refrigeradores. Desse modo e de maneira adicional, os ovos de múltiplas cartelas podem vir a ficar misturados. Quando esses atos são realizados, o consumidor não é mais capaz de avaliar a data de validade dos ovos individualmente antes de usá-los.

Para reduzir a chance de um ovo estragado ser vendido a um consumidor, determinadas entidades governamentais dos Estados Unidos e de outros lugares, por exemplo, a Administração de Alimentos e Fármacos dos Estados Unidos (FDA), o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), e vários outros governos estatais, atualmente não permitem que varejistas "reembalem" os ovos, ou seja, que eles movam os ovos de uma embalagem pronta para outra. Esta restrição, infelizmente, pode resultar em um tremendo desperdício. Por exemplo, toda vez que a integridade até mesmo de um único ovo da embalagem e nas mãos de um varejista for comprometida (por exemplo, um ovo quebrado), toda a embalagem de ovos deve ser descartada.

Os ovos tipicamente passam por um extenso processamento antes que eles estejam prontos para ser vendidos ao público consumidor. Em várias circunstâncias, por exemplo, os ovos passam por várias estações de processamento nas quais eles são lavados, transluminados, pesados, classificados e acondicionados dentro uma das embalagens (por exemplo, cartelas, engradados ou outros recipientes comercialmente distribuídos). Exem-

plos de tais estações de processamento e mecanismos para o transporte de ovos de estação a estação são descritos, por exemplo, nas seguintes patentes U.S. designadas a Diamond Automations, Inc.: 4,189,898; 4,195,736; 4,505,373; 4,519,494; 4,519,505; 4,569,444; 4,750,316; 5,321,491; e 5 6,056,341, cujo conteúdo total de cada uma está incorporado aqui por referência. Não é incomum uma instalação na qual essas estações operam para enviar cerca de um milhão de ovos em um único dia. Consequentemente, para ser comercialmente aceitável, a produtividade das estações precisa ser extremamente alta, com algumas estações tipicamente processando na ordem de 20.000 ovos por hora.

10 Portanto, quando a contaminação (e possivelmente a deterioração) de ovos é descoberta, não só é provável que o número de pessoas adoeCIDAS - ou pior - seja bem grande, como também que uma enorme quantidade de ovos deva ser recolhida e destruída. Vários desses ovos não estariam contaminados e mesmo assim teriam que ser destruídos - sob uma considerável perda financeira - visto que não há nenhum modo de isolar os ovos ruins de uma população total de ovos da fonte suspeita.

15 Inúmeras técnicas para marcar individualmente os ovos com data de validade e similar foram propostas. Uma abordagem é usar corantes vegetais ou outros produtos de tinta solúvel em água para marcar os ovos. Tais produtos, no entanto, têm a tendência de escorrer para o interior dos ovos e isso pode resultar em manchas indesejáveis de tinta dentro dos mesmos. A tendência de tais produtos de se apagarem ou desbotarem também significa que tais marcações estão susceptíveis a alterações e até mesmo a perdas unintentionais de integridade (por exemplo, gotejamento e formação de manchas em função da condensação e do manuseio), o que limita em geral a sua aceitação.

20 Também é conhecido o uso de lasers para gravar indicações em produtos perecíveis com o propósito de rastrear a sua fileiragem e/ou integridade (por exemplo, usando-se códigos de data e/ou códigos de rastreabilidade), bem como para permitir que mensagens com propaganda textual ou gráficas sejam disseminadas através de tais produtos. Um exemplo de um

sistema para marcar a laser tais informações sobre ovos de galinha é descrito, por exemplo, no Pedido de Patente U.S. Nº de Série 11/725,099, Publicação Nº 2008/0223834 (o Pedido de Patente '834'), publicado em 18 de Setembro de 2008. A descrição do Pedido de Patente '834' está incorporada

5 aqui em sua totalidade por referência.

Sumário

A abordagem descrita no Pedido de Patente '834' é para gravar a laser informações sobre ovos à medida que eles são transportados em alta velocidade durante o processo de graduação. Essas informações podem

10 incluir, por exemplo, uma data de validade, um código de rastreabilidade e/ou propaganda. Embora esta abordagem tenha provado ser eficaz para determinadas aplicações, a produtividade extremamente alta das máquinas de graduação, a falta de uniformidade do teor de umidade da superfície dos ovos individuais durante o processo de graduação, e a quantidade significativa de poeira criada durante o processo de marcação a laser, dentre outras

15 coisas, tem tornado desafiadora a marcação de ovos individuais com precisão, confiabilidade e consistência suficiente para determinados propósitos.

Dentre esses propósitos, a provisão de uma data de validade e/ou um código de rastreabilidade referente a um histórico de processamento de ovo que pode ser mantida em um banco de dados on-line obviamente exige uma marcação que não apenas é permanente e difícil de alterar, mas também a qual é legível de modo claro e confiável.

De maneira adicional, deve ser compreendido que os produtores de ovos investiram consideráveis somas de dinheiro em seus maquinários-máquinas de graduação e embalagem, transportadores e similares. E para fazê-los substituir tais equipamentos por sistemas totalmente novos seria um desafio substancial e uma lenta adoção de um aumento extremamente necessário para a segurança dos alimentos. Desse modo, existe a necessidade de uma abordagem para a marcação de ovos, baseada em um equipamento que pode ser adicionado a sistemas já existentes de manipulação de ovos. Para complicar essa necessidade, o aparelho existente para a manipulação de ovos possui modelos variados. De maneira preferida, um sistema

20

25

30

de marcação pode ser fornecido, o qual é usável com uma variedade de aparelho para manipulação de ovos, com mínima ou nenhuma modificação desse aparelho.

As abordagens anteriores talvez não pudessem atender aos objetivos ou exigências mencionados acima.

Esta descrição apresenta novas abordagens para marcar os ovos, com base no aparelho e métodos da invenção, várias modalidades alternativas as quais são mostradas. Qualquer modalidade singular talvez não englobe, e em geral não engloba todos os aspectos da invenção que são discutidos aqui. Além disso, a menos que o contexto indique claramente de outro modo, contempla-se que aqueles versados na técnica irão combinar os aspectos da invenção e características das modalidades para criar novas modalidades não expressamente ilustradas e discutidas aqui, e que tais modalidades variantes pretendem ser capturadas dentro das reivindicações.

Em suma, os parágrafos a seguir fornecem agora uma enumeração não exaustiva dos aspectos e características da invenção sobre as modalidades descritas, abaixo em maiores detalhes, e mostradas nos desenhos.

Um método para marcar a laser uma casca de ovo é descrito o qual compreende o controle de um feixe de laser direcionado à casca de ovo de modo a descolorir uma camada exterior da casca de ovo sem penetrar substancialmente dentro das camadas da casca de ovo por baixo da camada exterior.

Além disso, um método para marcar a laser um ovo é descrito o qual compreende direcionar um feixe de laser sobre o um ovo em uma densidade de potência de cerca de 2000 watts/pol.²ou menos, em uma taxa de varredura adequada para produzir descoloração apropriada para imprimir uma imagem.

De maneira adicional, um ovo que possui marcação a laser em si é descrito no qual uma profundidade de uma penetração do ovo causada pelo processo de marcação a laser não excede cerca de 25 mícrons.

Um método para o processamento de uma embalagem de ovos

é descrita a qual compreende o ajuste de uma posição de um ou mais ovos, depois que os ovos tiverem sido colocados em um recipiente (também referido como uma embalagem ou cartela), de tal modo que cada um dos ovos assuma uma orientação particular dentro da embalagem.

5 Em algumas modalidades, o método também pode compreender gravar informações sobre a superfície de um ou mais ovos depois que a posição de um ou mais ovos tiver sido ajustada.

De maneira adicional, em algumas modalidades, a posição de um ou mais ovos pode ser ajustada usando-se um orientador de ovo posicionado acima de um transportador de uma estação para embalagem de ovo.

10 De maneira adicional, em algumas modalidades, a posição de um ou mais ovos na embalagem pode ser ajustada de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada ovo na embalagem fique inclinado em direção à parte traseira da embalagem para ser pelo menos levemente desviado da posição vertical e/ou de tal modo que os eixos geométricos longitudinais de todos os ovos em cada série de ovos na embalagem formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo dos recipientes que mantêm os ovos em tal série.

15 20 Um aparelho para o processamento de embalagens de ovos em um transportador é descrito o qual compreende um orientador de ovo configurado e disposto em relação ao transportador para ajustar uma posição de um ou mais ovos em cada uma das embalagens de tal modo que cada um dos ovos em uma dada embalagem assuma uma orientação particular dentro dessa embalagem.

25 Em algumas modalidades, o orientador de ovo pode estar localizado entre uma estação de carregamento de ovo e a seção de fechamento de embalagem de um empacotador de ovo.

30 Além disso, em algumas modalidades, o aparelho ainda pode compreender uma fonte de laser e um ou mais elementos ópticos de direcionamento, configurados e dispostos para direcionar a energia de laser a partir da fonte de laser de modo a gravar a laser informações sobre a superfície de

um ou mais ovos enquanto os ovos estiverem dispostos na embalagem sobre o transportador e na dita orientação particular.

- Em algumas modalidades, o orientador de ovo também pode estar configurado e disposto para ajustar a posição de um ou mais ovos em cada uma das embalagens de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada ovo em uma dada embalagem fique inclinado em direção à parte traseira da embalagem para ser pelo menos levemente desviado da posição vertical e/ou de tal modo que de tal modo que os eixos geométricos longitudinais de todos os ovos em cada série de ovos na embalagem formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo dos recipientes que mantêm os ovos em tal série.

- De maneira adicional, um aparelho para o processamento de embalagens de ovos em um transportador é descrito o qual compreende meios para ajustar uma posição de um ou mais ovos em cada embalagem de tal modo que cada um dos ovos em uma dada embalagem assuma uma orientação particular, e um ou mais sensores configurados e dispostos para detectar uma posição de cada uma das embalagens de ovos em relação aos meios para ajustar.

- Um método para marcar os ovos é descrito o qual compreende marcar a laser e/ou marcar a tinta informações em um ou mais ovos enquanto os ovos estiverem dispostos na embalagem em um transportador de uma estação de embalagem.

- De maneira adicional, um aparelho para marcar a laser ovos em um transportador de uma estação de embalagem é descrito o qual compreende uma fonte de laser e um ou mais elementos ópticos de direcionamento configurados e dispostos para direcionar energia a partir da fonte de laser de modo a gravar informações em um ou mais ovos nas embalagens de ovos dispostas sobre o transportador.

- De maneira adicional, um aparelho para marcar a laser ovos é descrito o qual compreende uma fonte de laser e meios para direcionar energia a partir da fonte de laser de modo a gravar informações em um ou mais ovos nas embalagens de ovos dispostos em um transportador de uma

estação de embalagem.

Uma embalagem de ovos é descrita a qual compreende uma pluralidade de ovos dispostos em um ou mais séries. Os ovos estão dispostos na embalagem de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada 5 ovo na embalagem fique inclinado em direção à parte traseira da embalagem para ser pelo menos levemente desviado da posição vertical.

Em algumas modalidades, cada um dos ovos na embalagem pode ter informações gravadas a laser sobre si, substancialmente no mesmo local que os outros ovos na embalagem, e os ovos podem ser orientados na 10 embalagem de tal modo que as marcações sobre todos os ovos faceiem substancialmente a mesma direção.

De maneira adicional, em algumas modalidades, cada um dos ovos na embalagem pode ter informações particulares gravadas nele, e cada um dos ovos na embalagem pode ser posicionado na embalagem de tal modo que pelo menos as informações particulares fiquem visíveis durante a 15 abertura da embalagem, sem alterar uma posição do ovo.

De maneira adicional, em algumas modalidades, os ovos podem ser dispostos na embalagem de tal modo que os eixos geométricos longitudinais de todos os ovos em cada série de ovos na embalagem formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo dos recipientes que mantêm os ovos em tal série e/ou de tal modo que os eixos geométricos longitudinais de todos os ovos em cada série de ovos na embalagem formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo dos recipientes que mantêm os ovos em tal série.

25 Uma embalagem de ovos é descrita a qual compreende uma pluralidade de ovos dispostos em um ou mais séries. Os ovos também são dispostos na embalagem de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada ovo na embalagem seja desviado não mais do que em um número particular de graus a partir de um eixo geométrico longitudinal de cada ovo 30 na embalagem.

De maneira adicional, uma embalagem de ovos é descrita a qual compreende uma pluralidade de ovos dispostos em um ou mais séries, no

qual os ovos também são dispostos na embalagem de tal modo que os eixos geométricos longitudinais de todos os ovos na embalagem fiquem substancialmente paralelos.

De maneira adicional, uma embalagem de ovos é descrita a qual 5 compreende uma pluralidade de ovos dispostos em um ou mais séries, no qual ovos estão dispostos na embalagem de tal modo que os eixos geométricos longitudinais de todos os ovos em cada série de ovos na embalagem formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo dos recipientes que mantêm os ovos em tal série.

10 Um método para marcar a laser informações sobre um ovo é descrito o qual compreende marcar a laser as informações sobre o ovo de tal modo que um ponto central das informações fique localizado entre o meio e uma extremidade do ovo.

Além disso, um ovo que possui informações gravadas a laser em 15 si é descrito, no qual um ponto central das informações gravadas a laser no ovo está localizado entre o meio e uma extremidade do ovo.

De maneira adicional, um método para o processamento de um ou mais ovos é descrito o qual compreende marcar a laser as primeiras informações sobre uma primeira superfície de um ovo, e marcar a laser 20 segundas informações sobre uma segunda superfície do ovo de tal modo que as segundas informações faceiem uma direção substancialmente diferente das primeiras informações.

Desse modo também é mostrado um ovo que possui marcação a laser em si no qual as primeiras informações são gravadas a laser sobre 25 uma primeira superfície do ovo, e segundas informações são gravadas a laser sobre uma segunda superfície do ovo de tal modo que as segundas informações faceiem uma direção substancialmente diferente das primeiras informações.

Além disso, uma embalagem de ovos é descrita na qual cada 30 um dos ovos na embalagem possui primeiras informações gravadas a laser sobre ele substancialmente no mesmo local que os outros ovos na embalagem e os ovos estão orientados na embalagem de tal modo que informações

gravadas a laser sobre cada ovo faceiem substancialmente a mesma direção que as informações gravadas a laser sobre os outros ovos na embalagem. Além disso, cada um dos ovos na embalagem possui segundas informações gravadas a laser sobre ele substancialmente no mesmo local que os 5 outros ovos na embalagem, e, para cada um dos ovos na embalagem, as segundas informações faceiam uma direção substancialmente diferente das primeiras informações.

De maneira adicional, uma embalagem de ovos é descrita na qual pelo menos dois dos ovos na embalagem possuem informações diferentes gravadas a laser sobre eles. 10

Em algumas modalidades, as informações podem ser gravadas a laser sobre pelo menos um ovo de tal modo que pelo menos algumas das informações compreendam o texto que está orientado horizontalmente em relação a um eixo geométrico longitudinal do ovo e/ou de tal modo que um ponto central das informações gravadas a laser no ovo fique localizado entre 15 o meio e uma extremidade do ovo.

Um método para marcar a laser ovos é descrito o qual compreende usar um sistema de visão automática para monitorar a marcação a laser de ovos by um sistema de marcação a laser, e ajustar um ou mais parâmetros do sistema de marcação a laser (por exemplo, intensidade do tamanho de ponto, e/ou tempo de exposição) com base em determinações feitas 20 pelo sistema de visão automática.

De maneira adicional, um sistema para marcar a laser ovos é descrito o qual compreende um sistema de visão automática e um ou mais 25 elementos de controle. O sistema de visão automática está configurado e disposto para monitorar a marcação a laser de ovos por meio de um sistema de marcação a laser, e um ou mais elementos de controle estão configurados e dispostos para ajustar um ou mais parâmetros do sistema de marcação a laser com base em determinações feitas pelo sistema de visão automática. 30

De maneira adicional, um sistema para marcar a laser ovos é descrito o qual compreende múltiplos aparelhos de marcação a laser e um

servidor central. Os aparelhos de marcação a laser estão configurados e dispostos para executar tarefas de marcação a laser, dispostas em fila por computadores locais para marcar a laser os ovos que estão sendo embalados pelas estações de embalagem de ovo. O servidor central está configurado para distribuir as tarefas de marcação a laser para os computadores locais.

Além disso, um método é descrito para o controle de tarefas de marcação a laser o qual compreende a distribuição das tarefas de marcação a laser a partir de um computador central para os computadores locais responsáveis pela formação de fila das tarefas de marcação a laser para um ou mais aparelhos de marcação a laser, configurados e dispostos para gravar a laser informações sobre ovos.

Métodos e aparelhos também são mostrados para combinar a marcação a laser e a marcação à tinta de ovos usando qualquer um dos métodos ou aparelho marcação a laser, mencionados acima. Quando a marcação a laser e a marcação à tinta são combinadas, a marcação a laser pode ser usada para registrar sobre os ovos informações as quais, por questões de garantia do produto, compreendem de maneira preferida uma marcação permanente, tal como um código de rastreabilidade e/ou data de validade ou similar, com apenas "informações menos críticas" sendo gravadas com tinta. No entanto, se uma tinta permanente for empregada, também é compreendido que a marcação à tinta pode tornar a marcação a laser desnecessária.

A combinação da marcação a laser e da marcação à tinta no mesmo ambiente pode exigir que precauções de segurança precautions sejam tomadas, a menos que as tintas sejam solúveis em água. A combinação da marcação a laser de ovos com a impressão de jato de tinta usando tintas permanentes é complicada. Não é apenas uma questão de substituir com tintas solúveis em água aquelas tintas que possuem uma composição química diferente, visto que essas composições diferentes normalmente envolvem um componente volátil que cria uma atmosfera inflamável ou explosiva quando a tinta é aplicada e seca. A energia a partir de um feixe de laser pode incendiar os vapores voláteis. As abordagens são mostradas para reduzir o

risco de ignição dos vapores voláteis. Por exemplo, em algumas modalidades, a(s) estação(ões) produtora(s) de laser pode(m) ser coberta(s) por um alojamento no qual uma pressão positiva de um ambiente com ar limpo (ou gás inerte) é mantida, de tal modo que o nível de vapores voláteis seja mantido abaixo do nível no qual ele é inflamável. Ou a(s) estação(ões) produtora(s) de laser e a(s) estação(ões) de impressão à tinta(s) pode(m) ser separada(s) por vários (por exemplo, 15 - 20 ou mais) pés e um sistema de exaustão pode remover os vapores voláteis a um grau suficiente para reduzir o nível de vapores voláteis expostos aos feixes de laser a um valor abaixo de uma mistura combustível. De maneira alternativa, um gás inerte pode ser bombeado para dentro da estação produtora de laser de modo a manter o nível de oxigênio baixo e evitar uma mistura combustível.

Tendo obtido os métodos e sistemas para marcar os ovos enquanto eles estão "em cartela," e apresentados em uma orientação uniforme, também se percebeu que objetos outros que não ovos podem ser processados usando-se métodos e aparelho similar. Consequentemente, um aspecto da invenção mostrado aqui é um método para o processamento de uma embalagem de objetos o qual compreende uma etapa para, depois que os objetos tiverem sido colocados na embalagem, ajustar mecanicamente uma posição de um ou mais objetos de tal modo que cada um dos objetos assuma uma orientação particular dentro da embalagem. De maneira opcional, um ou mais objetos podem então receber informações gravadas na sua superfície. Tal marcação pode, mas não precisa compreender gravação a laser de informações sobre a superfície de um ou mais objetos.

A etapa de orientação pode ser executada usando-se um orientador de objeto posicionado acima da embalagem e o qual compreende uma pluralidade de membros resilientes configurados e dispostos para serem movidos em relação aos objetos na embalagem de modo a impulsioná-los para orientações predeterminadas. A orientação de objetos também pode compreender ajustar a posição de um ou mais objetos na embalagem de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada objeto na embalagem fique inclinado em direção à parte traseira da embalagem para ser pelo me-

nos levemente desviado da posição vertical.

Desse modo, outro aspecto é um aparelho para o processamento de embalagens de objetos em um transportador, o qual compreende um orientador de objeto configurado e disposto em relação ao transportador para ajustar uma posição de um ou mais objetos em cada uma das embalagens de tal modo que cada um dos objetos em uma dada embalagem assuma uma orientação particular dentro dessa embalagem. O orientador de objeto também pode ser configurado e disposto para ajustar a posição de um ou mais objetos em cada uma das embalagens de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada objeto em uma dada embalagem fique inclinado em direção à parte traseira da embalagem para ser pelo menos levemente desviado da posição vertical.

Em algumas modalidades, o orientador pode compreender uma pluralidade de membros resilientes configurados e dispostos para serem movidos em relação aos objetos em cada embalagem de modo a impulsionalos para orientações predeterminadas.

Em algumas modalidades de acordo com este aspecto, os objetos são ovos e cada embalagem possui uma porção de fundo para receber ovos e uma tampa articulada, e o aparelho ainda compreende um mecanismo de reversão de embalagem a montante do orientador, o qual recebe embalagens com tampas abertas e orientadas em direção a uma direção a montante e então inverte a direção da embalagem de tal modo que a tampa aberta fique disposta em direção ao orientador e conduzindo a embalagem; e a jusante do orientador, uma ou mais estações de impressão para imprimir informações sobre os ovos. As estações de impressão podem incluir aparelho de marcação a laser e/ou tinta. Se tanto a impressão a laser quanto à tinta forem incorporadas, deve haver precaução para garantir a segurança e compatibilidade. O transportador é inclinado de maneira preferida em uma direção vertical relativa ao movimento das embalagens em relação ao orientador e uma ou mais estações de impressão, de tal modo que a gravidade ajude a manter os ovos inclinados na embalagem, quando eles são posicionados pelo orientador, à medida que o transportador move as embalagens.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é uma vista lateral de um exemplo ilustrativo de um sistema de marcação a laser que incorpora várias características da invenção, configurado para ser operacional com um aparelho convencional para embalagem de ovo;

as figuras 2-4 são vistas parcialmente cortadas em perspectiva de vários componentes do sistema mostrado na figura 1;

as figuras 5A e 5B são diagramas parciais em bloco das vistas superior e lateral, respectivamente, de uma porção do transportador usado pelo sistema mostrado nas figuras 1-4 e vários componentes que podem operar em conjunto com o mesmo;

a figura 6 é uma vista em perspectiva de uma modalidade ilustrativa de um orientador de ovo que pode ser usado em um sistema tal como aquele ilustrado na figura 5;

as figuras 7A e 7B ilustram as vistas lateral e frontal, respectivamente, de uma embalagem de ovo que contém ovos como ela pode parecer depois que a mesma tiver sido processada por um orientador de ovo tal como aquele mostrado nas figuras 5 e 6;

a figura 8 é uma ilustração de uma vista frontal de um ovo como ela pode parecer quando marcada usando-se uma ou mais das técnicas descritas aqui;

a figura 9 é um diagrama em bloco que mostra os componentes de uma rede de computador que pode ser empregada para permitir um controle centralizado dos aparelhos de marcação a laser, localizados em instalações diferentes;

as figuras 10A e 10B mostram vistas em perspectiva dos dois lados de um mecanismo de condução que pode ser usado para mover o orientador de ovo da figura 6 de um modo desejado;

as figuras 11A e 11B são, respectivamente, diagramas esquemáticos laterais e superiores de um sistema alternativo de marcação de ovo que ilustra a marcação tanto com energia de laser quanto com tinta, em uma

modalidade que pode ser adicionada aos sistemas mais convencionais de graduação e embalagem de ovo; e

a figura 12 é uma ilustração diagramática simplificada de uma vista seccional lateral de uma parte do sistema das figuras 11A e 11B usado para inverter a direção de uma embalagem de ovo

Descrição Detalhada

Marcar os ovos a laser com precisão e em altas velocidades, por exemplo, enquanto os ovos estiverem em movimento através de uma estação de graduação em velocidades tipicamente cerca de 100 a 300 pés por minuto (fpm), é problemático por várias razões. Por exemplo, isso pode produzir um resultado menor que o ideal em algumas em algumas circunstâncias, em termos de qualidade e confiabilidade da marcação. "Confiabilidade," neste contexto, refere-se à porcentagem de ovos processados pelo sistema que possuem marcações claras, legíveis e consistentes neles (se avaliadas de maneira objetiva ou subjetiva). Por exemplo, reconheceu-se que como um meio de marcar os ovos com indicações adequadas para propósitos de reembalagem para ser tanto comercialmente viável quanto economicamente praticável, é importante que uma grande porcentagem dos ovos processados tenha marcações claras, legíveis e consistentes. Uma razão para isso é que, em várias circunstâncias, os ovos que são mal marcados com tais indicações devem ser descartados, por uma razão ou por outra.

Além disso, observou-se, por exemplo, que a janela limitada de tempo e espaço finito, disponível para acessar e marcar a laser um ovo usando técnicas de precisão, tipicamente permite apenas uma quantidade limitada de informações a serem gravadas a laser sobre o ovo na direção que se estende ao longo do eixo geométrico longitudinal do ovo. A falta inerente de precisão em rastrear o alvo que se move em alta velocidade, bem como a orientação, as vibrações inevitáveis e outro movimento dentro de tal sistema de movimento mecânico, podem comprometer ainda mais a qualidade da imagem resultante e torná-la insuficiente para determinados propósitos.

Além disso, a nossa experiência tem mostrado que a tentativa

de gravar a laser os ovos durante o processo de graduação pode ser problemática para algumas aplicações, visto que um processo típico envolve a lavagem dos ovos logo antes de tentar gravar a laser indicações sobre eles. A falta de uniformidade resultante da aridez da superfície dos ovos pode resultar em marcações imprecisas ou irregulares. Códigos de marcação a laser com fontes pequenas e informações complexas, por exemplo, um logo complicado de uma empresa, durante o processo de graduação pode ser particularmente problemático pelas razões mencionadas acima.

Além disso, a poeira gerada durante o processo de marcação a laser pode causar problemas tanto para componentes locais (ou seja, em uma estação de marcação a laser) quanto para componentes a jusante. Embora a aspiração do excesso de poeira possa ser executada, isso também se mostrou uma tarefa difícil de ser efetivamente cumprida na prática.

De maneira adicional, quando ovos são marcados em um local particular, por exemplo, nas suas laterais, antes que eles cheguem ao empacotador, existe o risco de que o empacotador ponha os ovos dentro da embalagem em uma orientação que impede ou obscurece a visibilidade. Consequentemente, os ovos marcados pelos componentes a montante do empacotador são frequentemente embalados de tal modo que as indicações marcadas no ovo fiquem escondidas a menos que e até que o ovo seja repositionado para ficar devidamente orientado para uma visibilidade clara da marcação.

De maneira adicional, quando os ovos são marcados antes que eles cheguem ao empacotador, a habilidade de redirecionar os ovos para um local necessário depois que eles tiverem sido marcados fica restrita. Ou seja, uma vez que um ovo tiver sido marcado de um modo particular, ele só pode ser direcionado a um empacotador que esteja processando os ovos consistentes com as marcações que foram feitas nele. Por exemplo, uma vez que um ovo tiver sido marcado com o logo de um fabricante, esse ovo não pode direcionado depois para um empacotador responsável por embalar os ovos para um fabricante diferente.

Também se observou que, se uma pessoa quiser empregar um

aparelho uniforme que possa ser retromontado ou adicionado aos sistemas existentes para a manipulação de ovo com diferentes formatos, a porção que tais sistemas compartilham é o transportador do empacotador de ovo, onde ovos são entregues para acondicionamento dentro de cartelas, nas próprias

5 cartelas.

Significativamente, descobriu-se que integrar um processo de marcação a laser a um aparelho para embalagem de ovo, ao invés de um componente montante tal como uma estação de graduação, envolve um grupo diferente de restrições e pode produzir benefícios substanciais. Em 10 particular, determinou-se que marcar os ovos a laser em um aparelho para embalagem, depois que eles tiverem sido colocados dentro das embalagens, pode aliviar pelo menos um pouco, e talvez todas as várias desvantagens do o processo de marcação a laser baseado em um graduador discutido acima, bem como a provisão de uma abordagem adaptável a todos ou à maioria 15 dos sistemas pré-existentes para produção de ovo. De fato, descobriu-se que na prática, uma modalidade do sistema descrito aqui pode resultar em uma grande melhoria na qualidade e confiabilidade da marcação a laser em relação ao sistema baseado em um graduador. Além disso, isso permite marcar a laser em uma superfície muito maior dos ovos e sendo assim, sem 20 diminuir o ritmo do processamento do ovo. Em algumas modalidades, isso também facilita a integração da marcação a laser com a marcação à tinta, a última permitindo (se desejado) uma impressão multicolor.

Em algumas modalidades, um transportador contínuo que transporta embalagens abastecidas com ovos pode desacelerar ou parar periodicamente toda vez que uma nova série de cada embalagem nova de ovos for carregada. De maneira vantajosa, os ovos em uma embalagem abastecida podem ser marcados a laser durante um ou mais períodos (depois do período de carregamento) durante os quais a embalagem é mantida estacionária à medida que as séries de ovos são carregadas dentro de outra embalagem 25 a montante. Um ou mais sensores (por exemplo, olhos fotoelétricos) e/ou monitoradores de movimento do transportador (por exemplo, um monitorador que conta os tique-tiques da correia de um transportador) podem ser us- 30

dos para determinar de maneira precisa quando uma embalagem abastecida de ovos tiver se movido para a posição para ser irradiada com laser. Se a impressão à tinta está sendo combinada com a impressão a laser, elas podem ser feitas quando os ovos estiverem na mesma posição ou cada uma 5 pode ser executada quando os ovos estiverem em posições diferentes. Por exemplo, uma série de ovos pode ser irradiada com laser enquanto outra série está sendo tingida. Portanto, a precisão tanto da marcação a laser quanto da marcação à tinta podem ser aumentadas de maneira considerável simplesmente porque os ovos permanecem estacionários durante a(s) ope- 10 ração(s) de impressão. Em outras modalidades, o transportador pode transportar embalagens abastecidas com ovos em uma taxa de alguma forma constante (sujeita ao movimento de início e parada) em frente dos espelhos direcionadores de laser (conhecidos como "galvos"). Em tais modalidades, uma combinação de sensores e monitoradores de movimento do transporta- 15 dor pode ser usada para rastrear de maneira precisa a posição dos respectivos ovos durante o processo de impressão.

Em algumas modalidades, múltiplos galvos podem ser usados para gravar a laser os ovos em cada embalagem que passa por uma estação de marcação a laser. Além disso, as embalagens de ovos tipicamente 20 avançam em um transportador de um empacotador a uma pequena fração da taxa na qual os ovos individuais se movem através de um graduador a montante. Sendo assim, usando as implantações descritas aqui, uma janela de tempo significativamente mais longa pode estar disponível para cada galvo para gravar a laser cada ovo individual e para o aparelho imprimir à tinta 25 os ovos. (Note que antes a impressão à tinta dos ovos estava tipicamente limitada à estampagem, e não incluía a impressão com jato de tinta. portanto, o material de tinta impressa tende a não ter características muito comple- 30 xas e tende a ser monocromático). Este tempo de marcação adicional disponível pode permitir que os galvos se multipliquem e passem por cada ovo aumentando desse modo a qualidade da marcação a laser (por exemplo, o contraste) significativamente, e ao mesmo tempo de modo similar também permitindo uma marcação à tinta aprimorada.

Outro benefício potencial de marcar a laser ovos nas embalagens é que os ovos podem ser manipulados para serem orientados nas embalagens de um modo particular (uniforme) à frente do processo de impressão. Por exemplo, em algumas modalidades, os ovos nas embalagens sobre o transportador de um empacotador podem ser manipulados de tal modo que todos os ovos fiquem centralizados e inclinados levemente para trás, de modo uniforme. Sendo assim, uma área de superfície relativamente grande do ovo ficará imediatamente visível a um consumidor (a um inspetor, vendedor ou outra pessoa) que abra a embalagem. Orientando desse modo os ovos na embalagem antes do processo de impressão, a quantidade de área de superfície "visível" disponibilizada ao laser para marcação (e o cabeçote de tinta, se usado) possa ser aumentada. Além disso, as informações que são atualmente marcadas nos ovos (data de validade, códigos de rastreamento, propagandas, etc.) serão prontamente comunicadas ao consumidor (ou a um inspetor, vendedor ou qualquer outra pessoa que venha abrir subsequentemente a embalagem) imediatamente durante a abertura da embalagem. Como um exemplo, um consumidor ao abrir a cartela de ovos pode imediatamente ser apresentado a série de ovos asseadamente disposta e orientada de modo uniforme, cada ovo tendo informações tais como o logo da empresa e/ou uma data de validade proeminente exibida no mesmo local e faceando diretamente o cliente.

Em adição à explicação acima, marcar a laser os ovos depois que eles tiverem sido colocados nas embalagens também pode ser vantajoso em função do número limitado de componentes localizados a jusante da estação de marcação a laser e da probabilidade reduzida de que a poeira criada durante o processo de marcação a laser interfira na operação de quaisquer componentes mecânicos ou ópticos. Em algumas modalidades, por exemplo, a única operação executada pelo empacotador seguindo o processo de marcação a laser descrito aqui é o fechamento da embalagem. Nenhuma poeira gerada pelo processo de marcação a laser que escape do processo de aspiração descrito abaixo (se empregado) terá provavelmente um efeito adverso sobre a operação da estação de fechamento de embala-

gem.

De maneira adicional, a impressão sobre ovos depois que eles tiverem sido colocados nas embalagens minimiza o risco de que a seção marcada do ovo acabe escondida do campo de visão de um consumidor ao 5 abrir a embalagem. Ou seja, quando um ovo é impresso antes de ser colocado na embalagem, existe uma boa chance de que o ovo seja colocado na embalagem pelo empacotador de tal modo que a imagem marcada sobre o ovo seja obscurecida ou que não fique visível de forma alguma a menos que o ovo seja girado, levantado de ponta a ponta, ou reorientado de outro modo. Marcar os ovos depois que eles tiverem sido colocados nas embalagens 10 pode minimizar o risco de que um ovo seja orientado assim quando um consumidor (ou qualquer outra pessoa) abra uma dada embalagem.

De maneira adicional, marcar os ovos depois que eles tiverem chegado a um empacotador particular garante que apenas os ovos que estão sendo processados por esse empacotador sejam marcados com as informações desejadas. Consequentemente, marcar os ovos depois que eles tiverem sido colocados nas embalagens permite que ovos não marcados sejam direcionados para qualquer um dos numerosos empacotadores ou talvez redirecionados para um empacotador diferente, a qualquer momento, 20 sem a preocupação de saber se um dado empacotador irá receber um ovo com marcações inapropriadas ou não intencionadas.

Um exemplo de um aparelho de marcação a laser que incorpora várias características da invenção descritas aqui é ilustrado nas figuras 1-4. No exemplo mostrado, um aparelho de marcação a laser 100 está configurado para ser retromontado em um aparelho existente para embalagem de ovo 200, por exemplo, de um tipo fabricado pela Diamond Automations, Inc. Deve ser compreendido, no entanto, que um ou mais ou talvez até mesmo todos os componentes do aparelho de marcação a laser 100 podem estar de maneira adicional ou alternativa, integrados dentro de um aparelho para embalagem de ovo, tal como aquele mostrado, no momento da sua fabricação. 25 De maneira adicional, deve ser compreendido que o aparelho para embalagem de ovo mostrado é, no entanto um exemplo de um aparelho com o qual

os aspectos da invenção podem ser empregados e que várias características da invenção podem ser de maneira adicional ou alternativa empregadas em conjunto com qualquer um dos inúmeros tipos diferentes de aparelhos, conforme discutido acima.

- 5 Conforme mostrado nas figuras 2 e 3, o aparelho para embalagem de ovo 200 pode compreender um conjunto de dois empacotadores idênticos de ovos 200a, 200b, cada um incluindo um transportador 202a, 202b (por exemplo, um transportador com correia, um transportador com cilindro, um transportador com corrente, etc.). Cada transportador 202a, 10 202b move as embalagens vazias 204 através de uma respectiva seção de carregamento de ovo 206a, 206b na qual os ovos são carregados pela parte de cima, e então move as embalagens abastecidas para uma respectiva seção de fechamento de embalagem 208a, 208b que é responsável pelo fechamento das tampas de uma das embalagens 204. Conforme mostrado na 15 figura 1 e na figura 2, os ovos podem ser fornecidos ao empacotador de ovos 200a, 200b através de um graduador 300. Embora apenas uma seção transversal do graduador 300 seja mostrada, deve ser compreendido que o graduador 300 será tipicamente uma peça bastante significativa do equipamento, comumente na ordem de 50 ou 60 pés de comprimento na direção perpendicular aos transportadores do empacotador.

Na modalidade mostrada, o aparelho de marcação a laser 100 compreende um par de sistemas idênticos de marcação a laser, um para servir cada uma das duas porções 200a, 200b do empacotador de ovo 200. A estrutura 101 no exemplo ilustrado pode, por exemplo, ser usada para 25 sustentar as duas porções do aparelho de marcação a laser 100. De maneira alternativa, estruturas separadas poderiam ser usadas. Em função da configuração e da operação dos dois sistemas de marcação a laser serem essencialmente as mesmas, apenas um dos dois sistemas será descrito. Deve ser compreendido, no entanto, que a descrição a seguir se aplica igualmente às duas porções do aparelho de marcação a laser 100. Também 30 deve ser compreendido que a existência de dois sistemas de marcação a laser lado a lado não é uma exigência da invenção e que diferentes modali-

dades podem empregar um número menor ou maior de tais sistemas.

Na modalidade ilustrada, um alojamento principal 102 feito dos sistemas de marcação a laser (mostrados na figura 1) contém um grupo de três fontes de laser 104a, 104b, 104c. Cada fonte de laser 104 pode, por exemplo, compreende um laser de dióxido de carbono de 70-100 watt (CO_2), ou outro laser que possui um comprimento de onda na ordem de 10,640 nanômetros, operado em 70-90% da potência classificada e que distribui à casca de ovo uma densidade de potência (em um tamanho de ponto apropriado) de até cerca de 2000 watts/pol.². Conforme mostrado, separadores de feixe dois em um 106a, 106b, 106c podem ser usados para dividir a energia de laser a partir das fontes de laser 104 dentro dos múltiplos feixes, e espelhos podem ser usados para direcionar os seis feixes de laser resultantes através de um canal de um alojamento inferior 108 (mostrado na figura 1) para um conjunto de seis espelhos bidimensionais direcionadores de laser (galvos) 110. Nas outras modalidades, ao invés de empregar separadores de feixe, uma fonte separada de laser pode ser empregada para cada galvo 110. Cada galvo 110 pode ser desse modo, por exemplo, responsável por erradiar laser a dois ovos em uma embalagem de doze, ou três ovos em uma embalagem de dezoito, ou mais ovos em uma embalagem maior, ou simplesmente um único ovo. O tamanho de ponto dos feixes de laser que colidem com os ovos pode estar, por exemplo, na ordem de 4 milímetros (mm) diâmetro. Este tamanho de ponto pode ser gerado, por exemplo, começando com um ponto coerente de 2-2,5 mm na saída do laser e se expandindo até cerca de 3,75 mm através de um conjunto de lentes colimadoras seguido por um par de lentes de focalização de 25,4 cm (10 polegadas). Qualquer outra disposição (por exemplo, uma saída de laser diferente, um "up-collimator" e lentes de focalização podem ser usados para prover um tamanho de ponto adequadamente pequeno da densidade de potência indicada e da taxa de varredura correspondente (distribuindo desse modo a densidade de energia equivalente). Com ajustes na taxa de varredura e no tamanho de ponto, a potência de saída de laser pode ser mais ou menos empregada, enquanto densidade de energia é mantida em uma faixa que

produz a penetração adequada da casca de ovo a uma profundidade de até cerca de 25 mícrons. Desse modo, os sistemas e métodos da invenção não estão limitados a uma combinação específica dos parâmetros e sim à combinação que produz bons resultados em termos de marcações legíveis sobre os ovos.

As placas de controle eletrônico 111 contidas dentro do alojamento inferior 108 pode incluir um circuito convencional (análogo, digital, etc.) para controlar a operação das fontes de laser 104 e dos galvos 110. Um ou mais sensores (não mostrados nas figuras 1-4) também podem detectar a posição das embalagens de ovo no transportador em relação aos galvos 110 e permitir que as placas de controle 111 determinem quando uma dada embalagem abastecida com ovos está na posição para irradiação a laser. Nas outras modalidades, um ou mais placas de controle 111 podem estar de maneira adicional ou alternativa, localizadas em outro lugar no sistema para uma acessibilidade mais fácil e para permitir uma ventilação melhor, etc.

As figuras 5A e 5B são diagramas em bloco que mostram, respectivamente, as vistas superior e lateral de uma porção do transportador e dos componentes relacionados que podem estar dispostos entre uma estação de carregamento de ovo 206 e a seção de fechamento de embalagem 208 de uma das duas porções do aparelho para embalagem de ovo 200, mostradas nas figuras 1-4. No exemplo ilustrativo mostrado, o transportador é controlado de modo a mover as embalagens 204 em sequência para cada um dos cinco locais primários A-E. Além disso, em cada local primário, o transportador faz com que a embalagem 204 se move em sequência através das séries de sublocais iguais ao número de séries de ovos 205 (a referência 205 sendo feita aos próprios ovos) nas embalagens 204 que estão sendo carregadas. Isso ocorre porque a estação de carregamento de ovo 206 carrega tipicamente uma série de seis ovos 205 de uma vez, exigindo desse modo que o transportador 202 move a embalagem levemente para frente antes de carregar cada nova série de ovos. Um típico empacotador de ovos irá processar aproximadamente 35 caixas de ovos por hora, com cada caixa

incluindo 30 dúzias de ovos. Nesta taxa, as embalagens podem levar, por exemplo, aproximadamente 5 segundos em cada um dos locais primários A-E antes de serem movidas pelo transportador 202 para o próximo local primário. Desse modo, as embalagens podem, por exemplo, levar aproximadamente 1-2 segundos em cada um dos sublocais dentro de cada um dos locais A-E.

No exemplo mostrado, o transportador 202 primeiramente move a embalagem 204 para um local primário A dentro da estação de carregamento de ovo 206 do aparelho para embalagem de ovo 200. Conforme mostrado, quando a embalagem 204 para nesta seção, um número de ovos 205 que corresponde ao número de recipientes na embalagem 204 (por exemplo, doze, dezoito ou mais) é disposto dentro da embalagem 204. Conforme observado acima, os ovos podem ser carregados em uma série (por exemplo, seis ovos) de cada vez, com o transportador 202 avançando a embalagem 204 levemente para permitir que as séries subsequentes sejam carregadas.

Em seguida, o transportador move a embalagem 204 para um local B onde uma operação é realizada para orientar os ovos a uma posição desejada e para marcação a laser bem como exibição a um consumidor que por fim abrirá a embalagem 204, ou talvez a um inspetor ou um funcionário de um varejista ou distribuidor que irá examinar posteriormente os ovos para propósitos de inspeção e/ou reacondicionamento. Conforme mostrado, os ovos 205 podem ser orientados de algum modo aleatório dentro da embalagem no momento em que eles chegarem ao local B., no entanto, uma vez que eles cheguem ao local B, um orientador de ovo 112 pode ser operado de modo a reorientar os ovos na posição desejada. O orientador de ovo 112 pode ser qualquer um dentre os numerosos dispositivos capazes de reorientar os ovos dentro da embalagem, e a invenção não está limitada a nenhum dispositivo ou estrutura particular para a execução de tal função. Um exemplo ilustrativo de um orientador de ovo 112 adequado para este propósito é mostrado na figura 6. Deve ser compreendido que o orientador de ovo 112 pode estar localizado em qualquer uma das numerosas posições ao longo

do transportador 202 e o mesmo não precisa estar localizado no local particular mostrado. Em algumas modalidades, por exemplo, a exigência das posições B e C nas figuras 5A e B pode ser combinada de modo a operar em cartelas de ovos, localizadas na mesma posição. De maneira adicional, 5 em algumas modalidades, o orientador de ovo 112 pode estar posicionado à direita dos galvos 110 mostrados nas figuras 5A e 5B e não à esquerda dos mesmos.

Conforme ilustrado pelas setas 113 adjacentes ao orientador de ovo 112 nas figuras 5A e 5B, o orientador de ovo 112 pode ser primeiramente movido (por exemplo, usando-se um pistão pneumático ou outro ativador ou motor adequado - não mostrado nas figuras 5A e B) abaixo e atrás da embalagem de ovo 204 e pode então ser empurrado (na direção do movimento normal da correia) ao longo das séries de ovos 205 (tipicamente duas ou três séries de seis ovos cada).

-15 Conforme ilustrado pelas setas 115 na figura 5A, à medida que ele é movido para frente, o orientador de ovo 112 também pode ser oscilado (por exemplo, usando-se um ativador pneumático giratório ou outro ativador ou motor adequado - não mostrado nas figuras 5A e B) em um estilo lado a lado de modo a ajudar a superar a fricção entre os ovos 205 e os recipientes 20 da embalagem 204; ou outro mecanismo pode ser empregado para este propósito. De maneira alternativa, outras abordagens de redução de função podem ser substituídas. Por fim, o orientador de ovo 112 pode ser elevado e então colocado de volta à sua posição inicial até que outra série de ovos seja movida para dentro do local B para o processamento. Em algumas modalidades, o orientador de ovo 112 pode ser impulsionado ao longo de toda a embalagem de ovos em uma única passada. De maneira alternativa, ele pode ser impulsionado ao longo de uma série de ovos 205 de uma vez toda vez que a embalagem 204 for movida para um novo sublocal dentro do local B.

30 Conforme mostrado nas figuras 5A e 5B, um ou mais sensores (por exemplo, olhos fotoelétricos 214a-b) podem ser usados, sozinhos ou junto com um monitorador dos tique-tiques da correia ou similar, para ras-

trear a posição precisa da embalagem de ovo 204 em relação ao orientador de ovo 112.

Um exemplo de um mecanismo de condução 122 que pode ser usado para mover o orientador de ovo 112 de um modo desejado (por exemplo, conforme indicado pelas setas 113, 115 nas figuras 5A e B) é mostrado nas figuras 10A e 10B. O mecanismo de condução 122 pode, por exemplo, transpor o transportador 202 no local B (vide as figuras 5A-B) de tal modo que as embalagens de ovos passem por baixo do orientador de ovo 112 na direção indicada pela seta 124 nas figuras 10A-B. Conforme mostrado, o mecanismo de condução 122 pode compreender uma estrutura 126 que sustenta vários cilindros pneumáticos com duplo açãoamento 128, 130a, 130b bem como um ativador pneumático giratório 136. No exemplo mostrado, o cilindro pneumático 128 e os pistões associados 142 são os responsáveis por mover o orientador de ovo 112 para cima e para baixo (ou seja, de modo perpendicular a um plano do transportador 202) conforme indicado pela seta 132 na figura 10A. De maneira similar, na modalidade mostrada, o par de cilindros pneumáticos 130a e 130b e pistões associados 144 são responsáveis por mover o orientador de ovo 112 para frente e para trás sobre uma embalagem de ovo 204 (ou seja, paralelo à direção de movimento do transportador (vide a seta 124)), conforme indicado pela seta 134 na figura 10B. Além disso, na modalidade mostrada, o ativador pneumático giratório 136 é responsável por fazer com que o orientador de ovo 112 oscile levemente a partir de um lado ao outro quando o orientador de ovo 112 é impulsionado sobre a embalagem 204 de ovos 205, conforme indicado pela seta 138 na figura 10A.

Conforme mostrado na figura 10B, os componentes pneumáticos do mecanismo de condução 122 podem ser conectados a uma unidade compressor 140 (ou outra fonte de ar comprimido) que pode ser controlada de modo a regular o fluxo de ar para tais componentes, e desse modo controlar apropriadamente a sua operação. Obviamente, as modalidades que empregam outros tipos de ativadores ou motores (por exemplo, ativadores ou motores elétricos ou hidráulicos) podem empregar diferentes tipos de u-

nidades de controle para regular o movimento do orientador de ovo 112 do modo desejado.

Conforme mostrado na figura 6, o orientador de ovo pode compreender uma estrutura 114 feita de um material robusto com peso leve adequado (por exemplo, alumínio) e um elemento com escova 116 para varrer ao longo das partes superiores dos ovos 205 na embalagem 204 e reorientá-los na posição desejada. O elemento com escova 116 pode, por exemplo, compreender um conjunto de dedos flexíveis, porém, resilientes feitos de um material adequado de plástico para alimentos, borracha ou outro material. No exemplo mostrado, o elemento com escova 116 é preso na estrutura 114 usando-se um membro de alumínio em forma de concha 118 para dar ao elemento com escova 116 um formato correspondente de concha. Modelar o elemento com escova 116 desse modo permite que os recantos do formato em concha se posicionem de maneira adequada os ovos 205 na posição da esquerda para a direita dentro da embalagem 204.

Na modalidade mostrada, o orientador de ovo 112 ainda inclui um conjunto de tubos 120 dispostos entre os recantos do membro de alumínio em forma de concha 118 e a estrutura 114. Conforme mostrado, os tubos 120 podem ser dispostos de tal modo que um par dos mesmos interponha cada ovo 205 à medida que o orientador de ovo 112 é impulsionado ao longo da parte de cima dos ovos 205 na embalagem 204. De maneira vantajosa, uma fonte de ar em alta velocidade (não mostrada) pode ser conectada aos tubos 120 de tal modo que o ar possa ser soprado em cima e em torno dos ovos 205 à medida que o orientador de ovo 112 impulsiona os ovos 205 para reposicioná-los. Soprar ar em cima e em torno dos ovos de tal modo pode ajudar a secar a superfície dos ovos 205 de maneira uniforme antes de marcá-los a laser e também pode ajudar a superar a fricção entre o fundo dos ovos 205 e os recipientes da embalagem por meio da criação de um suave coxim de ar entre eles.

Na modalidade ilustrativa mostrada, depois que o orientador de ovo 112 tiver reposicionado os ovos 205 dentro da embalagem 204, o transportador 202 moverá a embalagem 204 para um local C no qual a marcar a

laser operação pode ser executada. As figuras 7A e 7B ilustram como um grupo de ovos 205 pode ser orientado dentro da embalagem 204 quando a embalagem 204 chegar ao local C (bem como quando os ovos finalmente chegarem a um estoque, a um consumidor final ou algum outro local de pós-embalagem). A figura 7A é uma vista lateral e a figura 7B é uma vista frontal da embalagem 204 na qual os ovos foram assim orientados.

Conforme mostrado, como um resultado do processamento pelo orientador de ovo 112, os ovos 205 podem ser dispostos de maneira uniforme dentro da embalagem 204, com cada ovo 205 sendo inclinado levemente em direção à parte traseira 228 da embalagem 204 (vide a figura 7A) de tal modo que uma grande porção 230 de sua área de superfície fique exposta ao galvo 110 responsável por marcar o ovo. Em algumas modalidades, por exemplo, o orientador de ovo 112 pode manipular os ovos 205 de tal modo que um eixo geométrico longitudinal 232 de cada ovo fique inclinado pelo menos levemente em direção à parte traseira 228 da embalagem. Por exemplo, em determinadas modalidades, o orientador de ovo 112 pode manipular os ovos de tal modo que um eixo geométrico longitudinal de cada ovo seja desviado da posição vertical (com posição "vertical" sendo definida como uma fileira 233 normal em relação a um plano coincidente com uma porção de fundo 236 da embalagem (a qual, nas figuras 7A e 7B, está paralela à superfície do transportador 202)) por um ângulo Θ que é no mínimo de 3 graus. Nas outras modalidades, cada um dos ovos 205 em cada cartela 204 pode ser desviado da posição vertical por um ângulo mínimo Θ , tipicamente a partir de 1 até cerca de 22 graus ou maior. Em algumas modalidades, o orientador de ovo 112 pode manipular os ovos 205 de tal modo que tal ângulo Θ para cada ovo seja de aproximadamente 10 graus, ou algum outro ângulo adequado que maximize a área de superfície que é disponibilizada ao aparelho de marcação a laser para marcação.

Conforme mostrado na figura 7B, o orientador de ovo 112 pode orientar de maneira adicional os ovos 205 de tal modo que os eixos geométricos longitudinais 232 de todos os ovos em cada série de seis ovos formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo

dos recipientes que mantêm os ovos em tal série. Em algumas implantações, os eixos geométricos longitudinais 232 de todos os ovos em uma dada embalagem podem ser orientados de tal modo que cada eixo geométrico longitudinal 232 não seja mais do que cerca de 20 graus (ou em algumas 5 modalidades, não mais do que cerca de 25 graus, ou não mais do que cerca de 24 graus, ou não mais do que cerca de 23 graus, ou não mais do que cerca de 22 graus, ou não mais do que cerca de 21 graus, ou não mais do que cerca de 19 graus, ou não mais do que cerca de 18 graus, ou não mais do que cerca de 17 graus, ou não mais do que cerca de 16 graus, ou não 10 mais do que cerca de 15 graus, ou não mais do que cerca de 14 graus, ou não mais do que cerca de 13 graus, ou não mais do que cerca de 12 graus, ou não mais do que cerca de 11 graus, ou não mais do que cerca de 10 graus, ou não mais do que cerca de 9 graus, ou não mais do que cerca de 8 graus, ou não mais do que cerca de 7 graus, ou não mais do que cerca de 6 15 graus, ou não mais do que cerca de 5 graus, ou não mais do que cerca de 4 graus, ou não mais do que cerca de 3 graus, ou não mais do que cerca de 2 graus, ou não mais do que cerca de 1 grau) desviado a partir de qualquer outro eixo geométrico longitudinal.

Quando os ovos 205 são orientados dentro da embalagem 204 20 de tal modo, a superfície do ovo 205 que fica imediatamente aparente a alguém que abra a embalagem não é nem uma extremidade e nem o meio do ovo 205, e sim a seção do ovo entre esses dois locais. A figura 8 mostra um exemplo de um ovo 205 que possui marcação a laser nele. Conforme mostrado, um ponto 234 no centro da marcação (também mostrado nas figuras 25 7A e 7B) pode estar localizado entre uma extremidade 210 e o meio 212 (ou seja, a área mediana localizada entre as duas extremidades do ovo) do ovo 205. Em algumas modalidades, as informações gravadas no ovo podem se estender a partir da extremidade 210 do ovo (ou além) até o meio 212 do ovo (ou além). Conforme mostrado na figura 8, as informações podem ser 30 marcadas sobre o ovo de modo a se estenderem horizontalmente em relação ao eixo geométrico longitudinal do ovo. Em algumas modalidades, as informações podem ser marcadas de maneira adicional ou alternativa de

modo a se estenderem verticalmente em geral na direção do eixo geométrico longitudinal do ovo. Em algumas modalidades, as informações gravadas a laser sobre cada ovo podem compreender um ou mais dentre um código de rastreabilidade (que identifica unicamente um ovo específico ou um grupo relativamente pequeno de ovos - por exemplo, uma cartela), o logo de uma empresa e/ou outra propaganda, uma data de validade, informações de graduação, e códigos de embalamento (por exemplo, um código do estado, um código do município, um código do empacotador e/ou uma data Juliana). Os ovos na cartela podem ser marcados com o máximo ou o mínimo de informações em comum conforme desejado. Desse modo, a mensagem pode ser, de fato, impressa em parte ao longo de múltiplos ovos.

Em algumas modalidades, os ovos podem ser orientados em cada embalagem e as informações podem ser marcadas sobre os ovos de tal modo que as informações gravadas em todos os ovos em cada embalagem possam ser visualizadas imediatamente durante a abertura da embalagem, sem precisar que um ser humano manipule qualquer um dos ovos para permitir que tais informações possam ser visualizadas.

Sabe-se que uma porcentagem significativa dos ovos que são produzidos contém o vírus da salmonella. Por essas e outras razões, existem várias regulamentações que determinam quando e como os ovos podem ser manipulados. A permissão de inspeção das informações marcadas a laser sobre todos os ovos em uma dada embalagem sem a necessidade de manipular qualquer um dos ovos na embalagem pode fornecer desse modo vantagens significativas.

Na modalidade ilustrativa mostrada nas figuras 1-6, durante cada intervalo de aproximadamente 1-2 segundos no qual a embalagem está em um sublocal dentro do local primário C, cada um dos seis galvos 110 pode ser controlado para gravar sobre seis dos respectivos ovos em uma dada série. Consequentemente, em algumas implantações, cada galvo 110 pode levar aproximadamente 1-2 segundos para completar a marcação em cada ovo 205 pela qual ele é responsável. Conforme mostrado nas figuras 5A e 5B, um ou mais sensores (por exemplo, foto-olhos 216a-b) podem ser usa-

dos, sozinhos ou em conjunto com um monitorador dos tique-taques da corrente ou similar, para rastrear a posição precisa da embalagem de ovo 204 em relação aos galvos 110.

Em algumas modalidades, um processo baseado em vetor pode ser usado para gravar a laser os ovos 205. Nas outras modalidades, no entanto, uma impressora matricial, trama ou outro processo de marcação a laser pode ser de maneira adicional ou alternativa empregado.

Em algumas modalidades, cada ovo 205 pode ser marcado em múltiplos passos (por exemplo, dois, três ou quatro vezes) durante o intervalo de marcação disponível de aproximadamente 1-2 segundos. Descobriu-se que a qualidade da marcação sobre as cascas de ovo pode ser melhorada significativamente usando-se um feixe de laser com uma potência (densidade) relativamente baixa e marcando-se em múltiplos passos. Em algumas modalidades, isso pode ser realizado usando-se uma combinação de potência de laser e largura do feixe de saída, ótica e um ou mais separadores de feixe para dividir a potência de uma ou mais fontes de laser de modo a obter feixes de laser que possuem a densidade desejada de nível de potência e tamanho de ponto. Acredita-se que é a descoloração da camada exterior do ovo, e não a profundidade de penetração da casca de ovo (a qual está tipicamente na ordem de 300 micrões de espessura) que permite que uma boa qualidade de marcação para seja atingida. Na realidade, quando exposta a um feixe de laser em uma potência alta demais ou por um tempo longo demais, a camada proteica externa de uma casca de ovo pode ser completamente gravada, comprometendo desse modo a qualidade da marca. Consequentemente, em algumas modalidades, a potência, a taxa de varredura do feixe e/ou número de passos podem ser ajustados para obter uma boa descoloração sem penetrar fundo demais na superfície dos ovos. Em algumas modalidades, uma potência de laser inferior a cerca de 80 watts com a ótica e o tamanho de ponto indicado (ou em algumas modalidades, inferior a cerca de 75 watts, ou menos do que cerca de 70 watts, ou menos do que cerca de 65 watts, ou menos do que cerca de 60 watts, ou menos do que cerca de 55 watts, ou menos do que cerca de 50 watts, ou menos do que cerca de 45

watts, ou menos do que cerca de 40 watts, ou abaixo) é aplicada aos ovos. Em algumas modalidades, por exemplo, tais variáveis são controladas de tal modo que a penetração resultante no ovo não é maior do que cerca de 25 micrões de profundidade.

5 Pode ser possível obter uma qualidade melhor de marcação variando-se a potência, o tamanho de ponto e/ou a taxa de varredura do feixe que é empregada durante cada um dos respectivos múltiplos passos de modo a garantir que pelo menos um passo seja realizada em uma potência e/ou taxa que irá obter uma boa descoloração. Em algumas modalidades, o feixe
10 de laser pode ser modulado durante o processo de marcação a laser para melhorar a qualidade da marca. Por exemplo, a potência pode ser reduzida ou a taxa pode ser aumentada nos pontos onde uma fileira cruza uma a outra (por exemplo, ao escrever a letra "X") de modo a evitar uma quantidade excessiva de energia sendo distribuída no ponto de sobreposição.

15 Em algumas modalidades, a imagem a ser marcada sobre os ovos pode ser digitalmente processada (por exemplo, pré-distorcida) antes da irradiação a laser dos ovos 205 para representar a curvatura atual ou esperada dos ovos em questão. A realização da etapa pode resultar em uma imagem que não parece distorcida apesar de ser gravada em uma superfície
20 não plana.

Em algumas implantações, uma ou mais fontes adicionais de laser e/ou galvos também podem ser dispostas e configuradas para gravar sobre uma ou mais porções diferentes do ovo, por exemplo, uma parte traseira, em adição ao local frontal-lateral discutido acima. Em algumas modalidades, por exemplo, pode ser desejável gravar determinadas informações com importância imediata para um consumidor, por exemplo, uma data de validade e/ou uma identificação de marca, sobre uma porção frontal dos ovos de tal modo que tais informações fiquem imediatamente visíveis a um consumidor durante a abertura da caixa, e para gravar outras informações de menos importância, por exemplo, códigos de rastreamento ou similares, na parte traseira dos ovos.

Conforme mostrado nas figuras 5A e 5B, depois que o processo

de marcação a laser está completo para uma dada embalagem 204, o transportador 202 pode mover a embalagem 204 para um local D no qual um bocal do aspirador 218 conectado a uma fonte de aspirador (não mostrada), junto com um bocal soprador 220 conectado a uma fonte de ar (não mostrada) pode ser usado para remover a poeira gerada pelo processo e quaisquer outras partículas indesejadas de uma das embalagens de ovos antes que elas sejam fechadas pela seção de fechamento de embalagem 208 do empacotador de ovo 200. Em algumas modalidades, a fonte de aspirador e/ou a fonte de ar pode estar localizada longe do aparelho de marcação a laser 100 (por exemplo, no teto de um prédio no qual o aparelho 100 está localizado) e conectado aos bocais 218, 220 através de tubos ou sistema de dutos apropriados (não mostrados).

Em algumas implementações, um sistema de visão automática 146, 148 (mostrado na figura 1) pode ser configurado e disposto de modo a examinar a posição e/ou as características dos ovos que estão para ser marcados e/ou a qualidade e integridade das informações que são marcadas nos ovos. Conforme mostrado na figura 1, em algumas modalidades, uma ou mais unidades de observação automática 146 podem estar, por exemplo, dispostas adjacentes aos projetores de feixe 148 de um ou mais galvos. Nas outras modalidades, a uma ou mais unidades de observação 146 pode ser localizada em outro lugar para permitir observação adequada. Um ou mais unidades de observação 146 podem estar conectadas a um ou mais computadores com sistema de inspeção com visão automática 148 usando-se qualquer técnica adequada. Cada um ou mais computadores de inspeção com visão automática 148 podem ser locais ao sistema 100 ou podem estar em um local remoto.

O sistema de processamento de ovo em questão poderia ser, por exemplo, interrompido se o sistema de visão automática determinasse que a qualidade da marca encontra-se abaixo de um valor limite determinado. Tal sistema pode ser um circuito fechado em algumas modalidades, de tal modo que o feedback a partir do sistema de visão automática possa ser usado para controlar os galvos 110 e/ou as fontes de laser 104 de modo a

melhorar a qualidade e a confiabilidade do processo. Por exemplo, o feed-back de um sistema de visão automática poderia ajustar o número de passos dados pelos galvos, a taxa na qual os galvos varrem, o nível de potência do laser, etc., de maneira a garantir que um nível desejado de contraste seja

5 obtido durante o processo de marcação a laser. De maneira adicional ou alternativa, um sistema de visão automática pode examinar o tamanho, a cor ou outras propriedades perceptíveis dos ovos a serem marcados e realizar ajustes apropriados nos componentes e/ou processo de marcação a laser para determinar tais variáveis e desse modo garantir que a qualidade de i-

10 magem continue consistente apesar de tais variações.

Em algumas modalidades, pode ser útil permitir o controle e o monitoramento centralizado da operação de múltiplos aparelhos diferentes de marcação a laser 100 distribuídos ao longo de uma ou mais instalações. A figura 9 ilustra um exemplo de um sistema que permitiria tal controle centralizado. Conforme mostrado, respectivos grupos de aparelhos de marcação a laser 100 podem estar acoplados aos computadores correspondentes da instalação 222 para permitir que os computadores da instalação controlem a formação de fila para as tarefas de marcação a laser nas placas de controle 111 dos vários aparelhos de marcação a laser 100 bem como para monitorar a integridade e o estado de tais aparelhos. Desse modo, os aparelhos de marcação a laser 100 podem se comportar essencialmente como impressoras em rede para os computadores da instalação 222. Cada computador da instalação 222 pode estar, por exemplo, localizada em uma respectiva instalação de processamento de ovo.

25 O servidor central 224 pode ser, por sua vez, acoplado através de uma nuvem de rede 226 ao grupo de computadores da instalação 222 para permitir que o servidor central 224 distribua as tarefas de marcação a laser para os vários computadores da instalação 222 e para monitorar o estado das tarefas. A nuvem de rede 226 pode compreender qualquer número de tipos de rede e pode ser distribuída sobre uma área local ou ampla. Em algumas modalidades, a nuvem de rede 226 pode, por exemplo, compreender a Internet. Quando as instalações estão localizadas em diferentes regi-

ões geográficas, diferentes tarefas de marcação a laser podem ser, por exemplo, distribuídas para os computadores da instalação 222 nas diferentes instalações dependendo da região. Se, por exemplo, a Liga Principal de Beisebol decidisse contratar para ter logos marcados nos ovos, instruções poderiam ser enviadas para as instalações que distribuem ovos para a área de New England para gravar o logo do Boston Red Sox em um dado número de ovos daquelas instalações enquanto instruções poderiam ser enviadas para as instalações que distribuem ovos no estado da Flórida para gravar o logo do Florida Marlins em um determinado número de ovos daquelas instalações.

Em algumas modalidades, os galvos 110 podem ser controlados de forma independente de tal modo que diferentes imagens possam ser marcadas em diferentes ovos na mesma embalagem. Por exemplo, os galvos 110 poderiam ser controlados tal como dois ovos em uma primeira série da embalagem tendo as letras "G" e "O" marcados sobre eles e seis ovos na segunda série da embalagem tendo as letras "R," "E," "D," "S," "O," e "X" marcados sobre eles. Em algumas modalidades, cada ovo 205 pode ser marcado até mesmo com um único identificador que o permite ser diferenciado dos outros ovos que estão sendo marcados a laser através do sistema.

20 Impressão à tinta

Desse modo, a impressão à tinta não foi satisfatória em marcar os ovos com indicações desejadas por ser permanente e (para fins práticos) inalterável na fileira de distribuição. Tais indicações podem incluir, por exemplo, um código de rastreabilidade e/ou uma data de validade ou um código de origem - as informações usadas para proporcionar a garantia de segurança dos alimentos e/ou o rastreamento da trajetória do ovo quando ele foi manipulado. Embora composições adequadas de tinta possam por um momento estar disponíveis, as quais podem substituir a marcação a laser, atualmente a marcação a laser é o modo preferido para a aplicação de tais indicações. A integridade as outras indicações, tais como propaganda, por exemplo, não está sujeitam às mesmas exigências rigorosas. Por exemplo, a segurança dos alimentos não é afetada de modo adverso impactado se um

anúncio em tinta solúvel em água apagar um ovo ou borrá-lo. Desse modo, tais indicações que não precisam ser permanentes poderiam ser por meios não permanentes sem se desviar seriamente das características do ovo, o que inclui as marcações permanentes que um ovo carrega. Portanto, a propaganda, por exemplo, poderia ser aplicada por impressão à tinta em adição a quaisquer marcações aplicadas a laser.

Quando a impressão a laser e a impressão à tinta são usadas juntas, é importante observar que a marcação a laser (penetração) do ovo reduz a espessura da casca onde o feixe de laser realiza a sua marcação.

Desse modo, pode ser desejado tomar cuidado para garantir que a tinta não seja aplicada a esses locais afinados da casca de ovo, caso haja a preocupação de que a tinta escorreria mais facilmente através da casca desses locais e contaminaria a gema ou a albumina do ovo. No entanto, tal precaução pode mostrar-se desnecessária, quando as fissuras naturais de uma casca de ovo podem ter 90 micrônus de profundidade e a irradiação a laser conforme ensinada aqui remove apenas cerca de 25 micrônus ou menos. Esse resultado pode ser obtido ou executando-se a impressão à tinta antes da impressão a laser ou tomando o cuidado de garantir que a tinta não seja aplicada nas áreas que foram previamente impressas a laser. Quando a impressão à tinta é feita primeiro, se a composição de tinta for não volátil, o feixe de laser pode remover a tinta dos locais onde a marcação a laser deve ser fornecida; levando isso a uma conclusão lógica, a tinta pode ser aplicada para fornecer um campo com plano de fundo colorido e então o ovo pode ser marcado por meio de ablação a laser da tinta para permitir que a casca de ovo apareça em contraste com a tinta em volta. Esse tipo de impressão "inversa" pode reduzir algumas restrições do aparelho de aplicação à tinta.

A aplicação de marcações à tinta em ovos sob alta velocidade, produção comercial de ovo, foi realizada previamente usando-se impressoras especiais de tinta tais como o modelo de Impressora a Jato para Ovos EJP On-Line Multi-Head por meio da Advanced Industrial Micro Systems de Mumbai, Índia, enquanto os ovos estiverem se movendo para baixo em um transportador, em cartela. Essa impressora usa tintas solúveis em água.

Voltando às figuras 11A e 11B, é mostrado um exemplo de um sistema de marcação de ovo 300 que emprega os conceitos descritos aqui em conjunto com uma estação de marcação a laser 302 e uma estação de marcação à tinta 304. Uma pessoa pode dispor uma estação de impressão com jato de tinta 304 a montante de (ou seja, antes de) uma estação de impressão a laser 302 conforme na figura 11A ou a jusante de uma estação de impressão a laser (não ilustrado). Compreende-se que quando a impressão de jato de tinta é empregada, um ou mais jatos de tinta são fornecidos por cada ovo que está sendo marcado e que todos os ovos na série de uma car-

5 tela são marcados ao mesmo tempo. Desse modo, embora a figura 11A mostre apenas um cabeçote de tinta 306, mais tipicamente um grupo de cabeçotes de tinta será combinado para gravar a série de ovos. O(s) reservatório(s) de tinta pode fornecer tinta para os cabeçotes de tinta através de condutos 308.

10

15 Um orientador 310 conforme descrito aqui pode ser usado para posicionar os ovos na embalagem antes da impressão ser realizada, de tal modo que os ovos não mudem muito de posição entre as duas estações de impressão. Nesta modalidade de um orientador, a série de membros resilientes ou membros de varredura 311, dependendo da estrutura de suporte, impulsiona os ovos para a orientação inclinada para trás. Desse modo, as posições relativas de impressão desejada para as duas estações podem ser obtidas sem a exigência de mecanismos complicados de registro.

20

25 Combinar a marcação a laser de ovos com a impressão de jato de tinta usando tintas permanentes é complicado por questões de segurança. Isso não é simplesmente uma questão substituir por tintas solúveis em água aquelas que possuem uma composição química diferente, visto que essas composições diferentes normalmente envolvem um componente volátil que cria uma atmosfera inflamável ou explosiva quando a tinta é aplicada e seca. A energia de um feixe de laser pode inflamar os vapores voláteis,

30 causando potencialmente um incêndio ou até mesmo uma explosão. Além de usar as composições de tinta que não emitirão vapores voláteis perigosos, uma pessoa pode reduzir o risco de inflamação dos vapores voláteis de

variadas formas. Por exemplo, conforme mostrado na figura 11A, a(s) estação(ões) produtora(s) de laser 302 (ou seja, a área na qual os ovos são de fato marcados pelos feixes de laser) pode(m) conter um ou mais lasers 303a ou pelo menos feixes de laser 303b envolvidos por um alojamento 312 no qual uma pressão positiva de um ambiente com ar limpo (ou gás inerte) é mantida, de tal modo que o nível de vapores voláteis seja mantido abaixo do nível que é combustível. Ou a(s) estação(ões) produtora(s) de laser e a(s) estação(ões) de impressão à tinta(s) pode(m) estar separada(s) por vários pés (por exemplo, 15 - 20 ou mais) e um sistema de exaustão (não mostrado) pode remover os vapores voláteis a um grau suficiente para reduzir o nível de vapores voláteis expostos aos feixes de laser para um valor que esteja bem abaixo de uma mistura combustível. Ou, de maneira alternativa, um gás inerte pode ser bombeado para dentro da estação produtora de laser de modo a manter o nível de oxigênio baixo e evitar uma mistura combustível.

Modalidades Adicionais

O transporte de embalagem acima descrito e as disposições de impressão de ovo podem ser modificados em vários aspectos. Dentre eles uma disposição mostrada esquematicamente na figura 11A (omitindo o máximo de detalhes possíveis), no qual a gravidade pode ser usada para assistar na orientação dos ovos como desejado e na preservação da orientação posteriormente. Um sistema de graduação e embalagem 320 põe os ovos 322 dentro das cartelas ou embalagens de ovo 324 à medida que eles passam em um transportador 326, com as tampas articuladas 328 das cartelas dispostas em direção à extremidade a jusante (neste desenho, à esquerda) do transportador 326. Quando cada cartela chega à extremidade do transportador 326, o transportador deposita a cartela em uma bandeja giratória 330. A bandeja 330 então é girada em 180 graus, movendo a cartela 324 da posição A para a posição B, na qual a tampa articulada é então disposta em direção à extremidade a montante do transportador 326. A cartela é então transferida para um transportador inclinado para cima 334. Vários mecanismos podem ser empregados para transferir a cartela da bandeja giratória

para o transportador a jusante 334. Por exemplo, uma porção da bandeja pode incluir um pequeno mecanismo transportador 336, conforme indicado com um diagrama na seção transversal simplificada de um mecanismo de bandeja na figura 12. De maneira alternativa, um mecanismo suplementar 5 pode ser usado para efetuar a transferência, tal como uma lâmina empuradora articulada 338 e um aparelho apropriado de direcionamento (por exemplo, um cilindro hidráulico ou uma solenoide 340), ou qualquer outro mecanismo desejado. Do mesmo modo, um mecanismo que não seja uma bandeja giratória pode ser usado para inverter as direções de uma das embalagens e se o graduador/empacotador que fornece os ovos nas cartelas distribuir as embalagens com as tampas abertas e a montante do fundo da embalagem que contém os ovos, um mecanismo de inversão é desnecessário.

10

Uma estação orientadora 310 pode então operar sobre os ovos na cartela para obter a orientação descrita acima. A partir do orientador, o 15 transportador 334 transporta a cartela de ovo para uma estação de impressão com jato de tinta 304, se usada, e depois para dentro da estação produtora de laser 302. (Ou para uma estação de erradicação a laser primeiro e então para uma estação de impressão à tinta. Existem vantagens e desvantagens em ambas as sequências. Além disso, cada uma das estações de 20 impressão pode ser considerada opcional visto que a impressão pode estar limitada a apenas a impressão a laser ou apenas a impressão à tinta, em algumas modalidades.) Na saída da estação produtora de laser, um mecanismo de fechamento 344 gira a tampa 328 para fechar a cartela. O transportador 334 pode descarregar as cartelas fechadas de ovo em uma superfície plana a qual está estacionária, ou em outro transportador, a partir do qual 25 a cartelas podem ser removidas e acondicionadas dentro de caixas ou engradados.

A estação produtora de laser pode incluir um alojamento 312 no qual um ambiente não volátil é mantido pelo aparelho apropriado, não mostrado. Os dispositivos de laser podem estar contidos dentro do alojamento 30 312 ou estarem fora do alojamento, com os feixes de laser conduzidos para dentro do alojamento 312 através de um caminho fechado para o qual os

compostos voláteis da tinta são excluídos.

Uma vez que os ovos sejam inclinados para trás nas cartelas pelo orientador, a inclinação para cima do transportador 334 fornece uma força adicional que impulsiona os ovos a ficarem inclinados para trás mesmo enquanto o transportador empurra as embalagens. Esta abordagem é particularmente proveitosa em relação aos ovos pequenos, e quando a interrupção e o início do transportador promove força o suficiente para superar a fricção entre o ovo e a cartela. Em uma superfície horizontal, tal ovo poderia cair para frente na cartela, fora da orientação afileirada.

O tipo de modalidade mostrada nas figuras 11A, 11B pode ser usada com a maioria dos sistemas existentes para graduação de ovo, visto que ela é meramente adicionada na saída da graduação. Esta é substancialmente uma abordagem "que se encaixa em tudo".

A operação de orientação do ovo não está limitada à modalidade descrita acima, e também pode ser executada por um aparelho alternativo. Nota-se também que pode ser desejável dividir a operação em dois estágios: (1) para orientar, soltar e inclinar os ovos e (2) para apertar os ovos pelas laterais. Um aparelho pode executar ambas as operações ou um aparelho separado pode ser usado para cada.

Se os ovos estiverem no lado pequeno, o que é comum, e o transportador for horizontal ou apenas inclinado em um baixo nível, então quando a cartela for movida de um local para um próximo local (o que pode ser a próxima estação ou simplesmente a próxima série ou a próxima posição de impressão cartela) eles podem se empurrar ou até mesmo caírem para frente quando a fileira de transportador parar de repente. Portanto, de maneira opcional, podem ser incluídas como parte do orientador, duas hastas semiflexíveis as quais podem ser colocadas embaixo de cada lado do ovo e giradas de modo a apertar os ovos pelas laterais e também empurrar um ovo para trás à medida que as hastas são movidas para trás sobre a cartela. As hastas podem ser pequenas o bastante em diâmetro para não atrapalhar o processo de impressão e flexíveis o bastante para não danificar o ovo.

Em outro tipo de modalidade, os membros resilientes suspensos do orientador podem compreender uma pluralidade de escovas suspensas ou tiras planas de pano pesado __ penduradas a partir de uma estrutura __ a qual as arrasta contra os ovos em um movimento similar àquele empregado na modalidade descrita acima, para impulsionar os ovos para a posição paralela desejada, posicionamento inclinado.

O mecanismo e o processo de orientação foram mostrados conforme aplicados a ovos, porém, deve ser compreendido que pode ser desejável executar uma operação similar em outros objetos, havendo ou não impressão sobre eles. Por exemplo, uma pessoa pode querer orientar outros produtos alimentares de maneira similar para embalamento e/ou etiquetagem. Esses produtos alimentares podem incluir produtos tais como maçãs e peras ou pimentões ou qualquer outro dentre a variedade de frutas ou vegetais. Eles também podem incluir produtos alimentícios industrializados tais como chocolates e doces que o fabricante queira dispor de maneira uniforme dentro das embalagens, ou produtos não alimentícios tais como enfeites de árvore de Natal.

Tendo desse modo descrito determinadas modalidades dos sistemas e métodos para a prática dos aspectos da presente invenção, deve ser compreendido que várias alterações, modificações e melhorias irão prontamente ocorrer àqueles versados na técnica. Tais alterações, modificações e melhorias pretendem fazer parte desta descrição e pretendem estar dentro do espírito e escopo da invenção. Por exemplo, nas modalidades nas quais embalagens abertas de ovo são abastecidas na direção oposta do transportador 202 mostrado nas figuras 5A e 5B, ou seja, de tal modo que a seção do recipiente leve à seção de tampa, o movimento de laço do orientador de ovo 112 pode ser desnecessário, visto que a orientação apropriada dos ovos dentro da embalagem 204 poderia ser obtida simplesmente permitindo que as embalagens abertas de ovos passem por baixo do orientador de ovo 112 (fazendo ou não com que ele oscile levemente pelas laterais para ajudar a superar a fricção). Em tais modalidades, visto que a parte de cima dos ovos 205 seria inclinada levemente para a direita (conforme descrito na figura 5B),

também seria desejável orientar os galvos 110 de tal modo que eles faceassem levemente em direção à parte traseira do transportador 202, permitindo desse modo que eles gravassem sobre a grande área de superfície exposta 230 dos ovos 205, obtida por meio do uso desta técnica alternativa. Consequentemente, a descrição e os desenhos mencionados acima são apenas
5 uma forma de exemplo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para marcar a laser uma casca de ovo **caracterizado pelo fato de que** comprehende a etapa de:
 - (a) controlar um feixe de laser direcionado a uma área da casca de ovo de modo a descolorir uma camada exterior da casca de ovo sem penetrar completamente na camada exterior da área da casca de ovo, em que a etapa (a) comprehende varrer o feixe de laser múltiplas vezes ao longo da área da casca de ovo.
- 5 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o feixe de laser possui uma densidade de energia inferior a 10 2000 watts/pol.² na superfície da casca de ovo.
- 10 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a etapa (a) ainda comprehende varrer o feixe de laser ao longo da área da casca de ovo em diferentes taxas de varredura durante pelo menos 15 15 duas das múltiplas vezes.
- 15 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o feixe de laser possui uma densidade de energia inferior a 1600 watts/pol.² na superfície da casca de ovo.
- 20 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a etapa (a) ainda comprehende controlar o feixe de laser de modo que a casca de ovo seja penetrada não mais do que 25 micrômetros de profundidade.
- 25 6. Embalagem (204) de ovos comprehendendo uma pluralidade de ovos (205) dispostos em uma pluralidade de séries, **caracterizada pelo fato de que** os ovos estão dispostos na embalagem (204) de modo que, para cada série da pluralidade de séries, um eixo geométrico longo (232) de cada ovo na série fique inclinado em direção à parte traseira (228) da embalagem (204) para ser pelo menos levemente desviado da posição vertical, em que
- 30 cada um dos ovos (205) na embalagem (204) contém informações gravadas a laser sobre ele substancialmente no mesmo local que os outros ovos na embalagem; e

os ovos (205) estão orientados na embalagem (204) de modo que as informações gravadas em cada ovo faceiem substancialmente a mesma direção que as informações gravadas nos outros ovos na embalagem.

5 7. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (205) ainda são dispostos na embalagem (204) de modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem seja desviado não mais do que 20 graus a partir do eixo geométrico longo de cada outro ovo na embalagem.

10 8. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (205) ainda são dispostos na embalagem (204) de modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem seja desviado não mais do que 10 graus a partir do eixo geométrico longo de cada outro ovo na embalagem.

15 9. Embalagem de ovos, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, **caracterizada pelo fato de que** para pelo menos um ovo (205) que é marcado, um ponto central (234) das informações gravadas no ovo está localizado entre o meio (212) e uma extremidade (210) do ovo.

20 10. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (205) estão dispostos na embalagem (204) de tal modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem fique inclinado em direção à parte traseira (238) da embalagem para ser desviado da posição vertical em no mínimo 3 graus.

25 11. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (205) estão dispostos na embalagem (204) de tal modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem fique inclinado em direção à parte traseira (238) da embalagem para ser desviado da posição vertical em no mínimo 10 graus.

30 12. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, 10 ou 11, **caracterizada pelo fato de que**:

cada um dos ovos (205) na embalagem (204) contém informações particulares gravadas nele; e

cada um dos ovos na embalagem está posicionado na embalagem de tal modo que pelo menos as informações particulares fiquem visíveis durante a abertura da embalagem, sem alterar uma posição do ovo.

13. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada pelo fato de que** pelo menos algumas das informações gravadas em cada ovo (205) é marcado por laser e pelo menos algumas das informações gravadas em pelo menos um ovo da pluralidade de ovos (205) sejam marcadas com tinta.

14. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, 10 **caracterizada pelo fato de que** os ovos (205) estão dispostos na embalagem (204) de modo que os eixos geométricos longos (232) de todos os ovos em cada série de ovos na embalagem formem ângulos retos aproximados em relação a uma fileira que intercepta o fundo dos recipientes que mantêm os ovos em tal série.

15. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (105) são ainda dispostos na embalagem (204) de modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem seja desviado não mais do que 7 graus a partir do eixo geométrico longitudinal de cada outro ovo na embalagem.

20 16. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (105) são ainda dispostos na embalagem (204) de modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem seja desviado não mais do que 6 graus a partir do eixo geométrico longitudinal de cada outro ovo na embalagem.

25 17. Embalagem de ovos, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada pelo fato de que** os ovos (105) são ainda dispostos na embalagem (204) de modo que o eixo geométrico longo (232) de cada ovo na embalagem seja desviado não mais do que 5 graus a partir do eixo geométrico longitudinal de cada outro ovo na embalagem.

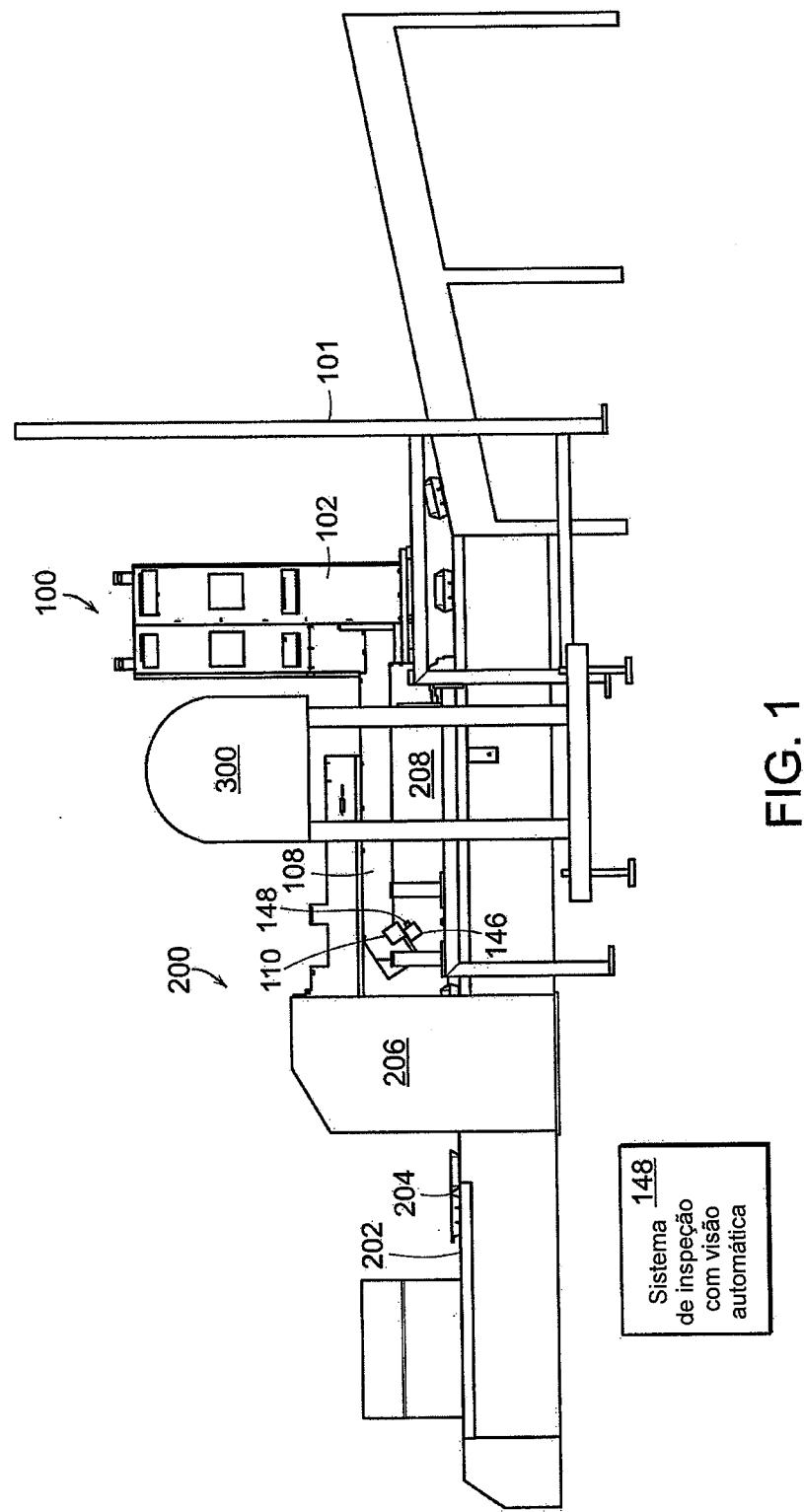
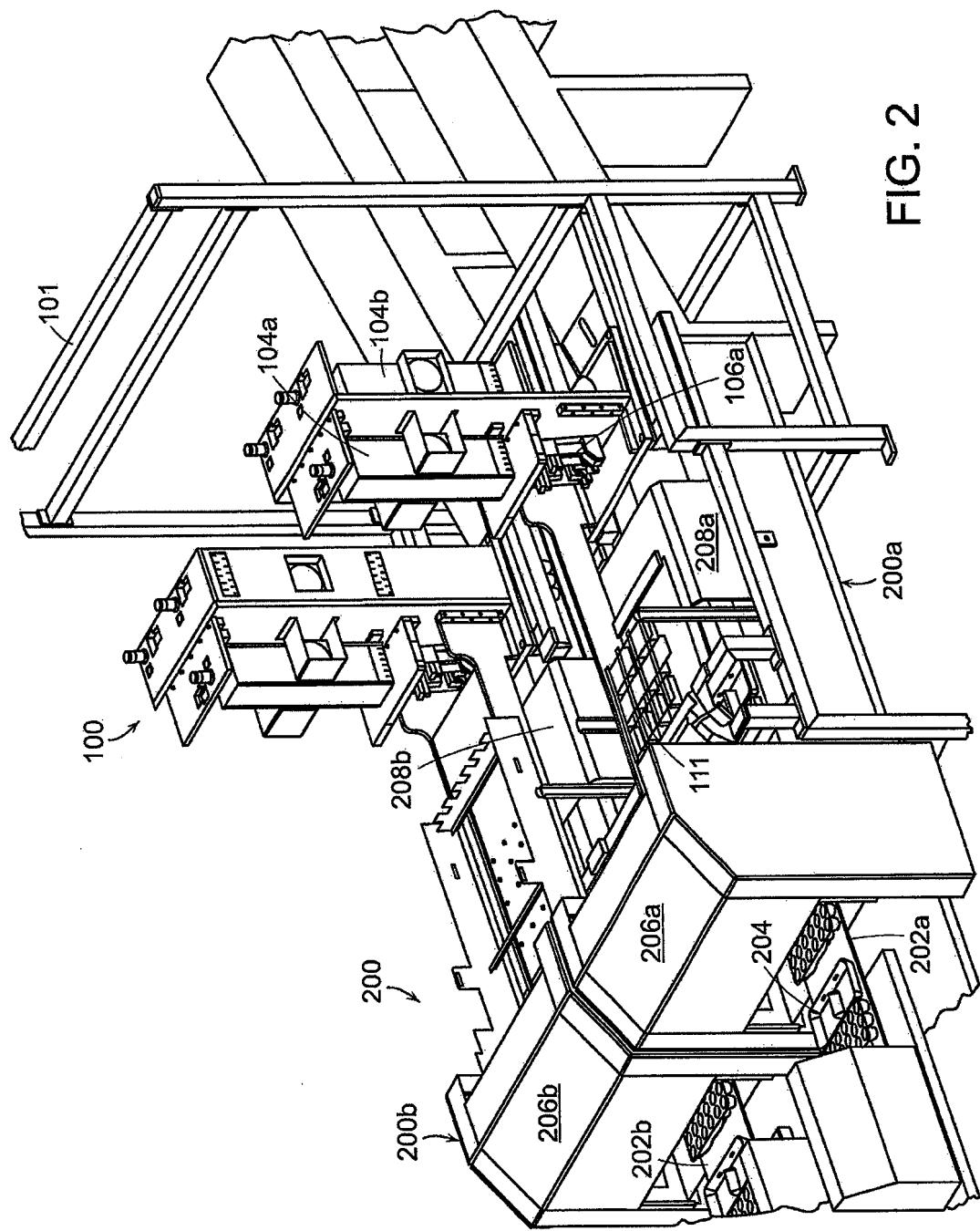


FIG. 1



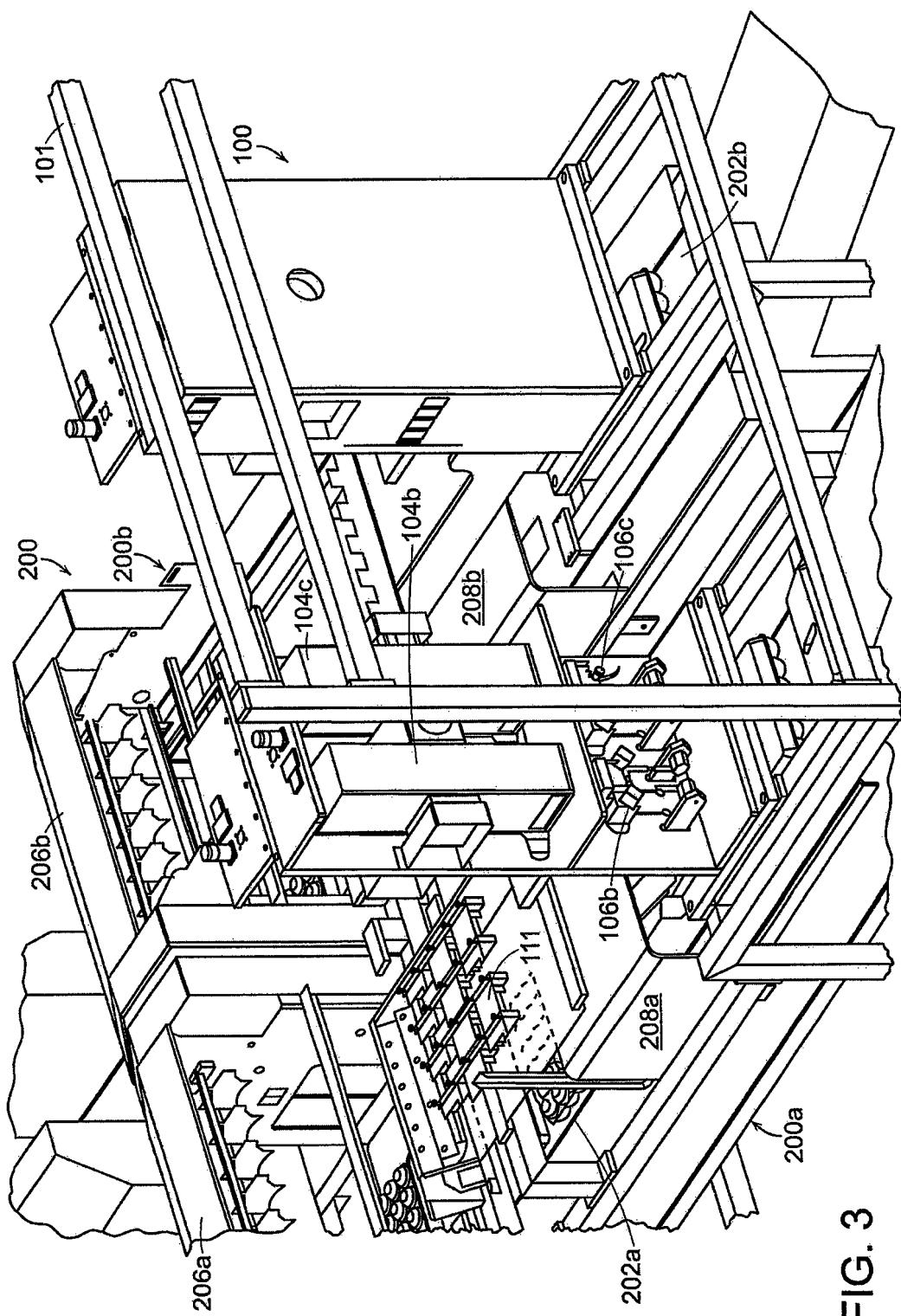
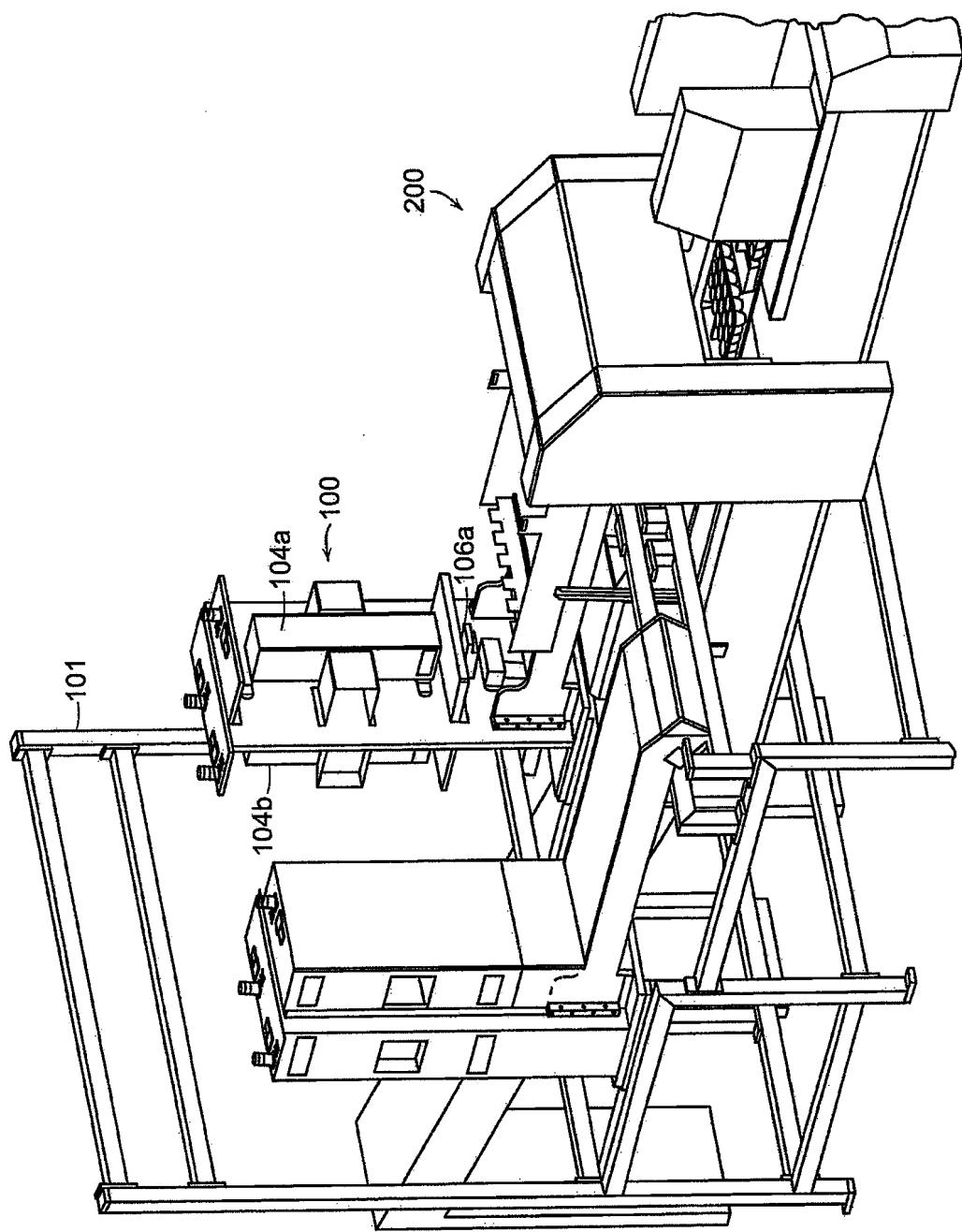
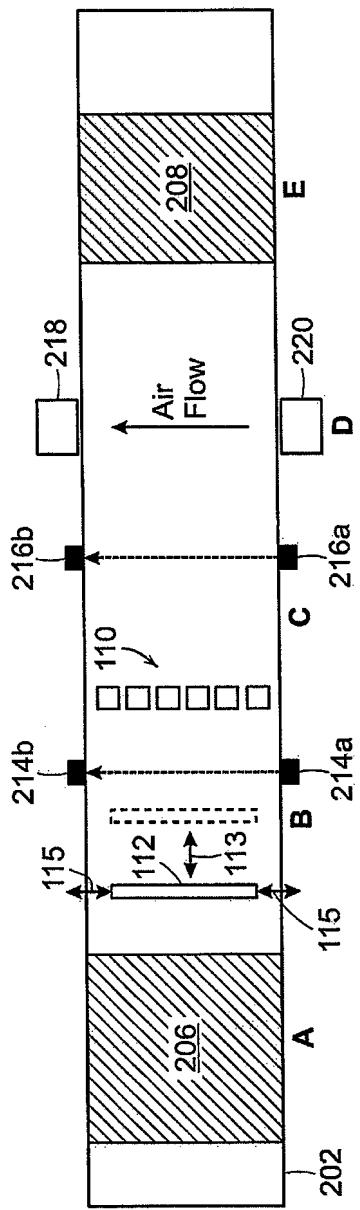


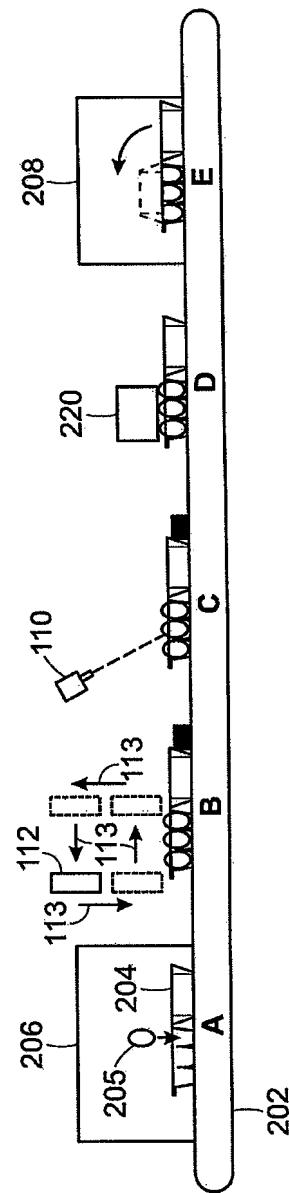
FIG. 3

FIG. 4





Direção do transportador



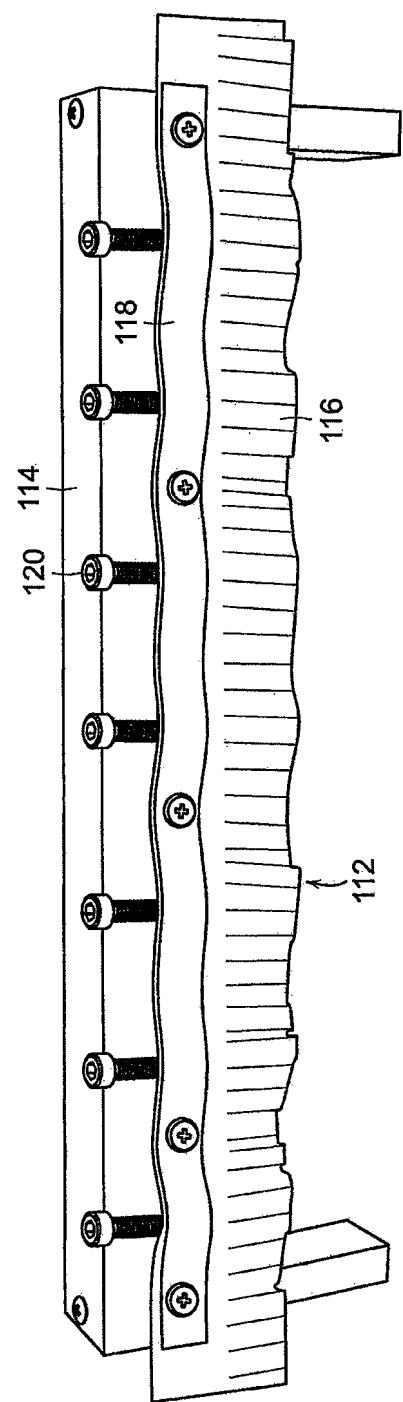


FIG. 6

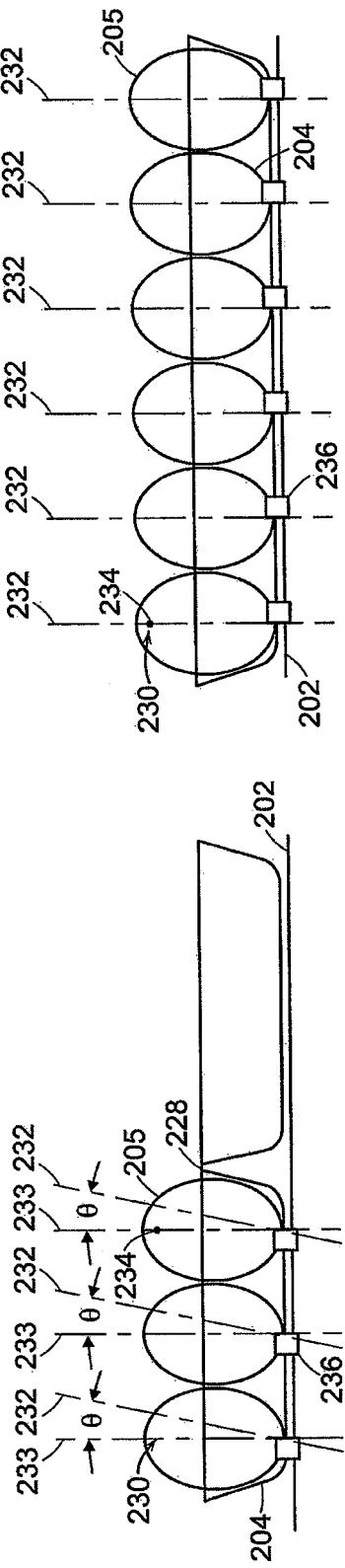


FIG. 7A

FIG. 7B

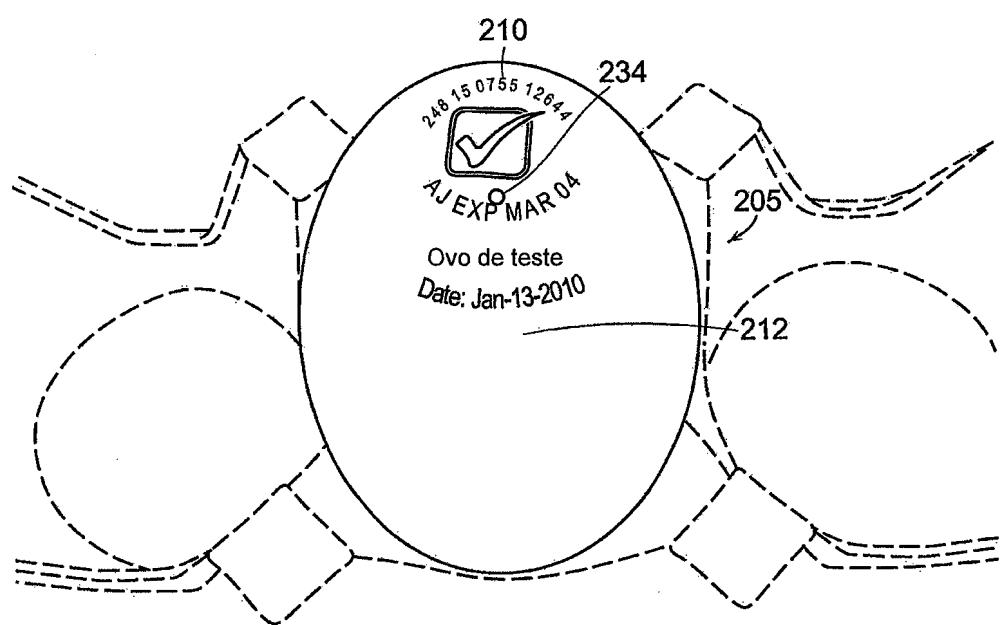


FIG. 8

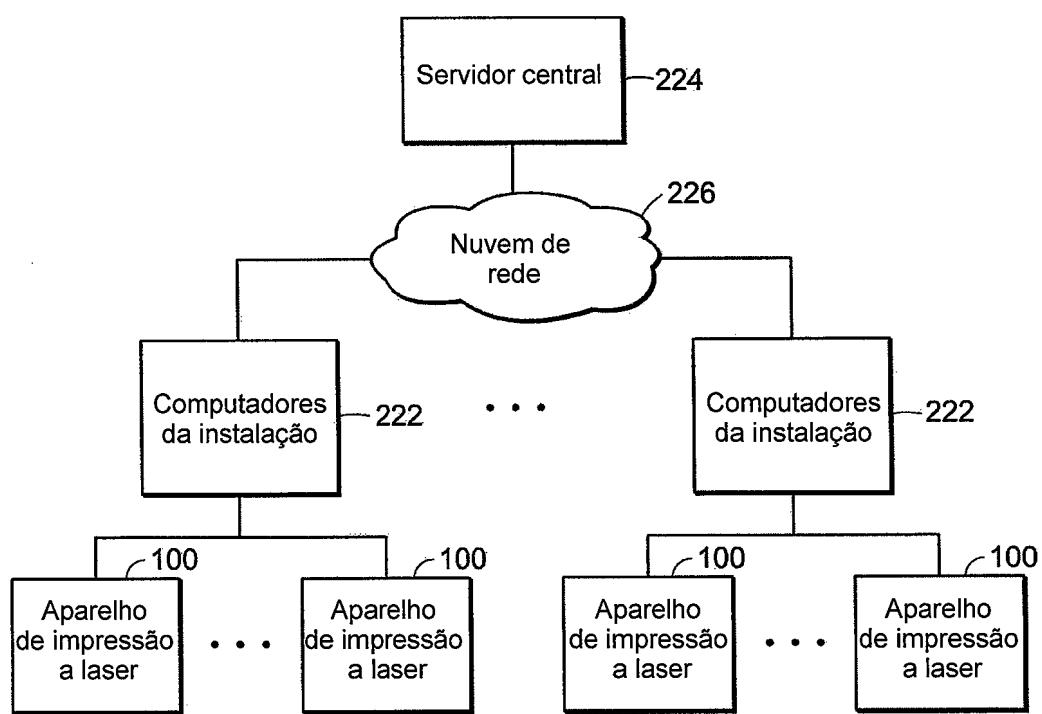
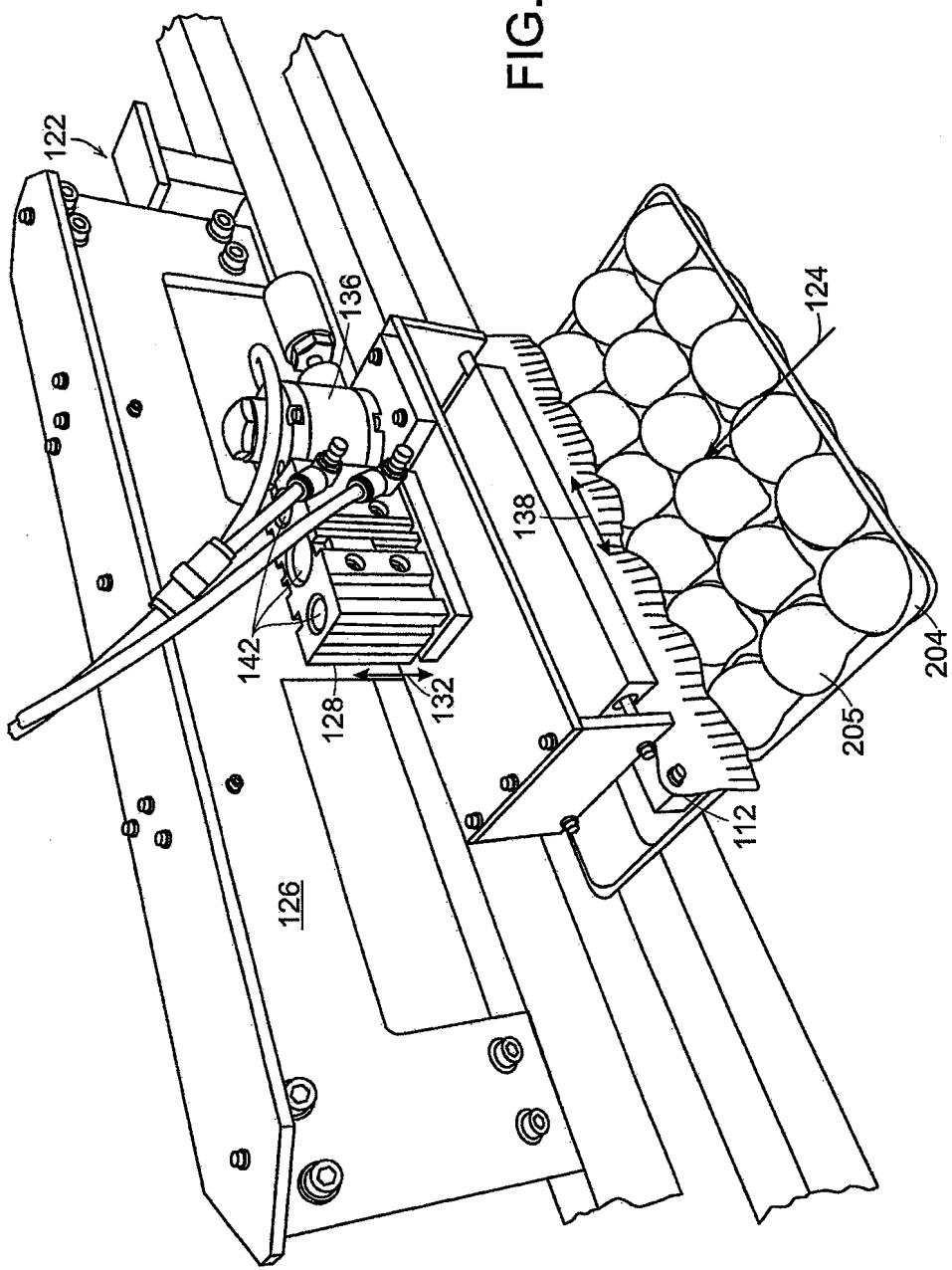


FIG. 9

FIG. 10A



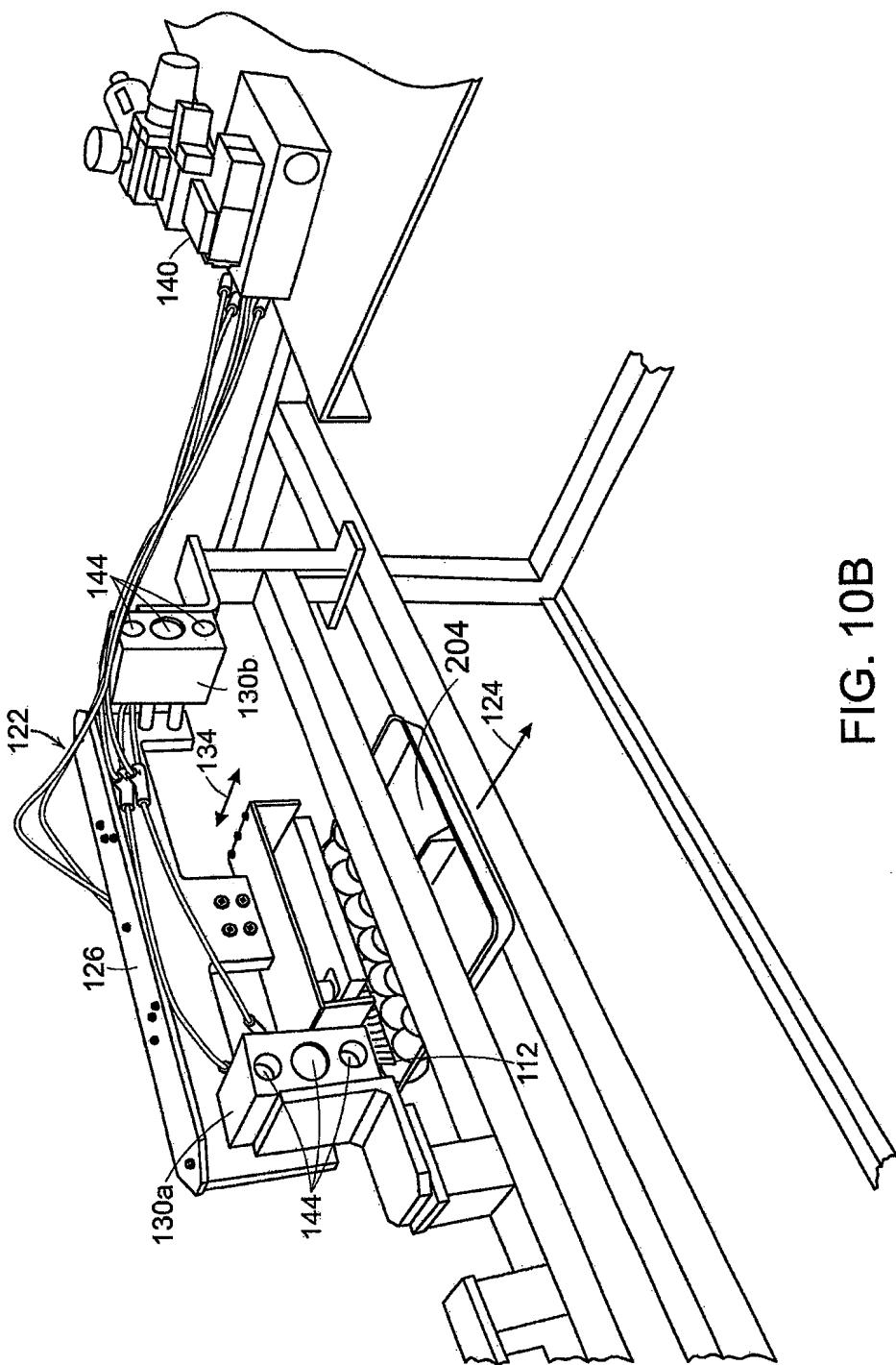


FIG. 10B

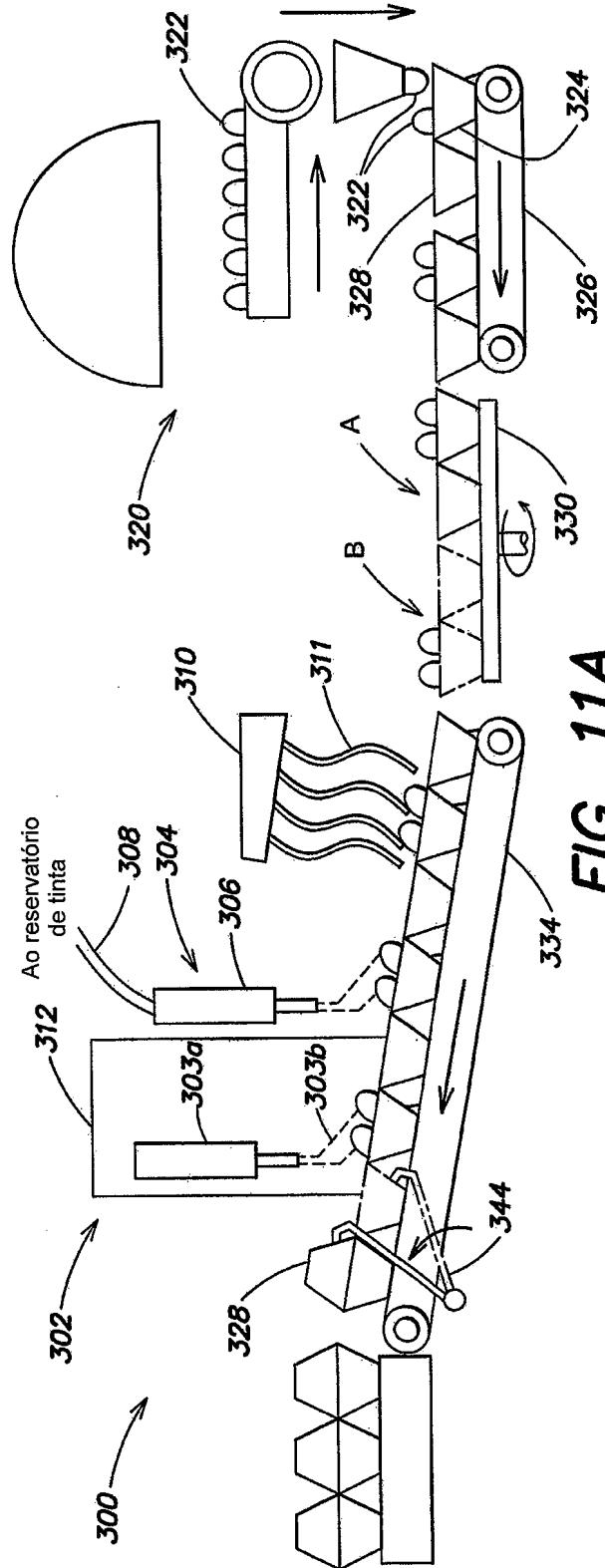


FIG. 11A

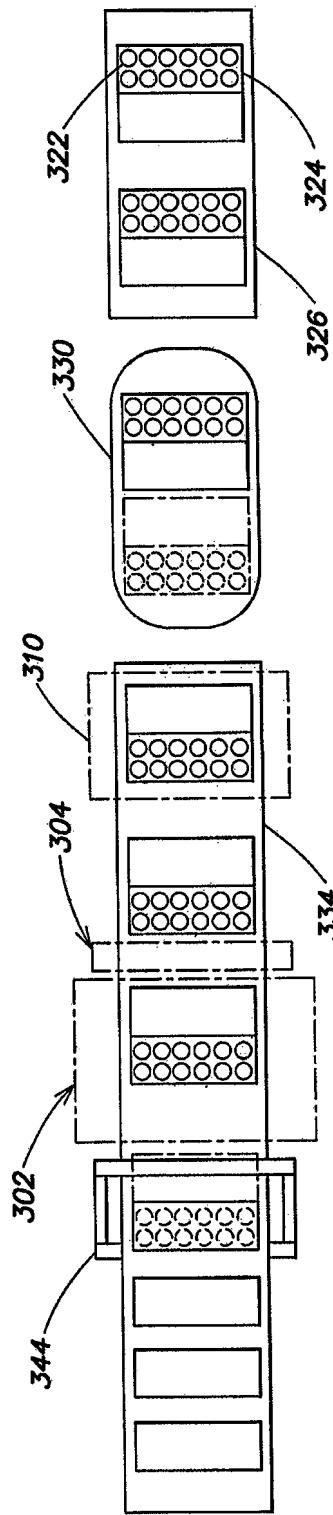


FIG. 11B

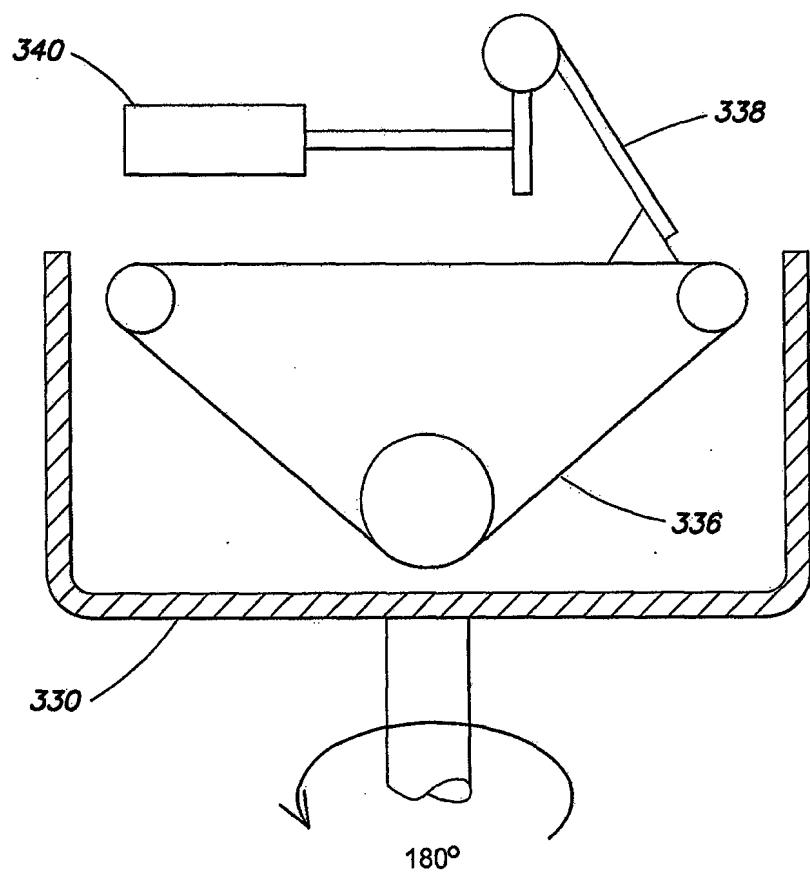


FIG. 12

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA E MÉTODO PARA PROCESSAMENTO DE OVOS E OUTROS OBJETOS**".

A presente invenção refere-se a um método para marcar uma casca de ovo em que um raio laser é direcionado para a casca de ovo para descolorir a camada externa da casca de ovo sem entalhar substancialmente em camadas da casca do ovo abaixo da camada exterior. O laser apresenta um lugar com uma densidade de potência abaixo de cerca de 2000 watts/sq.pol. e uma profundidade de uma gravação do ovo causado pelo processo de marcação a laser não exceda cerca de 25 microns. Jato de tinta de impressão pode ser adicionado ao processo de marcação a laser ou usado no lugar da marcação a laser. Ovos podem ser marcados numa caixa, em uma embalagem transportadora ou em um aparelho alimentado por uma embalagem transportadora, com ovos uniformemente orientados antes de (e depois) da impressão. A marcação é feita em uma caixa, do transportador, na qual a marcação é feita a laser, tinta ou ambos.