República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI9816252-7 A2**

* B R P I 9 8 1 6 2 5 2 A 2 *

(62) Data de Depósito do Pedido Original:
PI9806761 - 16/01/1998
(22) Data de Depósito: 16/01/1998
(43) Data da Publicação: 16/03/2010
(RPI 2045)

(51) Int.Cl.:
G01J 5/02 (2010.01)
G01N 33/08 (2010.01)
A01K 43/00 (2010.01)

Notificação de Depósito de Pedido Dividido:
RPI 2045 de 16/03/2010

(54) Título: **Aparelho automatizado para injetar seletivamente ovos de aviário e método para injetar seletivamente em uma pluralidade de ovos de aviário, ovos adequados para injeção**

(30) Prioridade Unionista: 17/01/1997 US 785689

(73) Titular(es): Embrex, Inc.

(72) Inventor(es): Daniel De Pauw , John Hebrank

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US9800830 de 16/01/1998

(87) Publicação Internacional: WO 98/31995de 23/07/1998

(57) Resumo: Patente de Invenção: " APARELHO AUTOMATIZADO PARA INJETAR SELETIVAMENTE OVOS DE AVIÁRIO E MÉTODO PARA INJETAR SELETIVAMENTE EM UMA PLURALIDADE DE OVOS DE AVIÁRIO, OVOS ADEQUADOS PARA INJEÇÃO ".

A presente invenção refere-se a métodos e aparelho para injetar uma pluralidade de ovos, onde cada ovo é identificado como adequado para injeção ou não adequado para injeção, e somente aqueles identificados como adequados para injeção e então injetados com uma substância de tratamento.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO AUTOMATIZADO PARA INJETAR SELETIVAMENTE OVOS DE AVIÁRIO E MÉTODO PARA INJETAR SELETIVAMENTE EM UMA PLURALIDADE DE OVOS DE AVIÁRIO, OVOS ADEQUADOS PARA INJEÇÃO**".

REFERÊNCIA AO PEDIDO RELACIONADO

O presente pedido é uma divisão do PI9806761-3, depositado em 16 de janeiro de 1998, cuja exposição é aqui incorporada totalmente através de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a métodos e aparelho para injetar uma pluralidade de ovos, onde cada ovo é identificado como adequado para injeção ou não-adequado para injeção, e somente aqueles identificados como adequados para injeção e então injetados com uma substância de tratamento.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A discriminação entre os ovos de aves domésticas com base de alguma qualidade observável é uma prática bem conhecida e longamente usada na indústria de aves domésticas. "Exame por transparência" é um nome comum para uma tal técnica, um termo que possui suas raízes na prática original de inspecionar um ovo que usa a luz de uma vela. Como é conhecido por aqueles familiarizados com ovos de aves domésticas, embora as cascas do ovos pareçam opacas sob a maioria das condições de luminosidade, elas são na realidade um tanto translúcidas, e quando colocadas na frente de uma luz direta, o conteúdo do ovo pode ser observado.

Na maioria das práticas, o propósito de inspecionar ovos, particularmente "ovos de mesa" para consumo humano, é identificar e então segregar aqueles ovos que possuem uma quantidade significante presente, tais ovos algumas vezes sendo referidos como "sangüíneos" ou "ovos sangüíneos". Estes ovos são então desejáveis de um ponto de vista do consumidor, fazendo a remoção deles de qualquer grupo dado de ovos economicamente desejável.

As Patentes Nº 4.955.728 e 4.914.672, ambas para Hebrank,

descrevem um aparelho de exame por transparência que utiliza detectores de infravermelho e a radiação de infravermelho emitida de um ovo para distinguir ovos vivos de inférteis.

A Patente U.S. Nº 4.671.652 para van Asselt e outros descreve um aparelho de exame de transparência no qual uma pluralidade de fontes de luz e detectores de luz correspondente são montados em um arranjo, e os ovos passados em um estrado entre as fontes de luz e os detectores de luz.

Em muitos casos é desejável introduzir uma substância, por meio de injeção in ovo, em um ovo vivo antes de chocar. As injeções de várias substâncias em ovos de aviário são empregados na indústria de aves domésticas comerciais para diminuir taxas de mortalidade pós-chocagem ou diminuir as taxas de crescimento do pássaro chocado. Similarmente, a injeção de vírus em ovos vivos é utilizado para propagar vírus para uso em vacinas. Exemplos de substâncias que foram usadas para, ou propostas para, injeção in ovo inclui vacinas, antibióticos e vitaminas. Exemplos de substâncias de tratamento in ovo e métodos de injeção in ovo são descritos na Patente US Nº 4.458.630 para Sharma e outros e Patente US Nº 5.028.421 para Fredericksen e outros, o conteúdo das quais são aqui incorporados por referência como se relacionados na totalidade aqui. A seleção de local e tempo de tratamento de injeção pode também colidir com a eficiência da substância injetada, bem como a taxa de mortalidade dos ovos injetados ou embriões tratados. Ver, por exemplo, a Patente US Nº 4.458.630 para Sharma e outros, Patente US Nº 4.681.063 para Hebrank, e Patente US Nº 5.158.038 para Sheeks e outros. As Patentes US citadas aqui e desse modo incorporadas por referência em sua totalidade.

As injeções in ovo de substâncias ocorrem tipicamente perfurando a casca do ovo para criar um furo através da casca de ovo (por exemplo, usando um furador ou broca), estendendo uma agulha de injeção através do furo e no interior do ovo (e em alguns casos no embrião de ave contido no mesmo), e injetando a substância de tratamento através da agulha. Um exemplo de um dispositivo de injeção designado para injetar através da ex-

tremidade grande de um ovo de aviário é descrito na Patente US Nº 4.681.063 para Hebrank; este dispositivo posiciona um ovo e uma agulha de injeção em uma relação fixa um com o outro, e é designado para a injeção automatizada de alta velocidade de uma pluralidade de ovos. Alternativamente, a Patente US Nº 4.458.630 para Sharma e outros, descreve uma máquina de injeção de fundo (extremidade pequena).

Na produção de aves domésticas comercial, somente cerca de 60% a 90% dos ovos comerciais chocam. Os ovos que não chocam incluem ovos que não foram fertilizados, bem como ovos fertilizados que morreram (freqüentemente classificados em mortos recentes, mortos médios, podres, mortos tardios). Os ovos inférteis podem compreender de cerca de 5% até cerca de 25% de todo o conjunto de ovos. Devido ao número de ovos mortos e inférteis encontrados na produção de aves domésticas comercial, o aumento de uso de métodos automatizados para identificar, em uma pluralidade de ovos, aqueles ovos que são adequados para injeção e injetando seletivamente somente aqueles ovos identificados como adequados, é desejável.

A Patente US Nº 3.616.262 para Coady e outros descreve um aparelho de transporte para ovos que inclui uma estação de exame por transparência e uma estação de inoculação. Na estação de exame por transparência, a luz é projetada através dos ovos e avaliado por um operador humano, que marca quaisquer ovos considerados não viáveis. Os ovos não viáveis são manualmente removidos antes dos ovos são conduzidos para a estação de inoculação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um primeiro aspecto da presente invenção é um método para distinguir ovos de aves domésticas vivos de inférteis, incluindo mortos. O método compreende: (a) fornecer uma fonte de luz (de preferência uma fonte de luz infravermelha) e um detector de luz em relação de faceamento oposta um ao outro; (b) passar um ovo entre a fonte de luz e o detector de luz; (c) comutar a fonte de luz a uma freqüência maior que 100 ciclos por segundo (e de preferência a uma freqüência maior que 200 ou 400 ciclos por

segundo) enquanto passa o ovo entre a fonte de luz e o detector de luz; e (d) detectar a luz que passa através do ovo da fonte de luz com o detector de luz. De preferência, o ovo é passado entre a fonte de luz e o detector de luz sem fazer contato com os mesmos. O método de preferência ainda compreende a etapa de filtrar eletronicamente o sinal detectado pelo detector de luz para distinguir a luz emitida da fonte de luz da luz ambiente. As etapas (b) até (d) podem ser repetidas a uma taxa de pelo menos um ovo por segundo.

Um segundo aspecto da presente invenção é um aparelho para distinguir ovos de aves domésticas vivos de inférteis. O aparelho compreende um transportador de ovo, um sistema de medição de luz e um circuito de comutação. O sistema de medição de luz possui uma fonte de luz (de preferência uma fonte de luz infravermelha) posicionado em um lado do transportador de ovo e um detector de luz posicionado do outro lado do transportador de ovo oposto à fonte de luz. O circuito de comutação é operativamente associado com a fonte de luz para girar a intensidade da fonte de luz a uma freqüência maior que 100 ciclos por segundo, e de preferência a uma freqüência maior que 200 ou 400 ciclos por segundo. O transportador de ovo é configurado para levar os ovos entre a fonte de luz e o detector de luz em relação de não contato com os mesmos. Um filtro eletrônico operativamente associado com o detector de luz é configurado para distinguir a luz emitida da fonte de luz da luz ambiente (isto é, filtrando os sinais de luz de freqüência maior e/ou menor detectados pelo detector).

Uma modalidade preferida pode também incluir um filtro ótico posicionado em frente do detector de luz para filtrar luz ambiente. Um sistema de acionamento pode ser operativamente associado com o transportador de ovo, com o sistema de acionamento configurado para passar ovos entre a fonte de luz e o detector de luz a uma taxa de pelo menos um ovo por segundo. Tipicamente, o transportador de ovo é configurado para levar pelo menos duas fileiras de ovos em relação lado a lado uma com a outra; aqui o aparelho compreende uma pluralidade de sistemas de medição de luz posicionados em associação operativa com cada uma das fileiras de ovos, e o circuito de comutação de preferência gira adjacente umas das fontes de luz

de cada vez ou a freqüência diferente uma da outra. Especificamente, pulsar ou girar a luz a taxas de um milhar ou mais vezes por segundo (tipicamente 2000 vezes por segundo) permite medir todos os ovos em uma fileira de sete dentro de menos que 10 milissegundos, de modo que os ovos que se movem podem ser amostrados em intervalos de 0,1 segundos. Os ovos que se movem em 25,4 cm/segundo podem ser amostrados a intervalos de 0,25 cm.

Um computador pessoal ou outro circuito programável ou não-programável podem servir como um dispositivo de coleta de dados operativamente associado com os detectores de luz para armazenar dados associados com os ovos, em cujo caso o circuito de comutação está operativamente associado com o dispositivo de coleta de dados de modo que os dados são coletados a partir de cada um dos detectores de luz em um ciclo que corresponde ao ciclo da fonte de luz correspondente. Especificamente, os sensores individuais são emissores correspondentes a amostragem que são ativados. Além disso, levando a diferença de amostras sucessivas, enquanto um emissor correspondente está ligado e então desligado, a luz ambiente pode amplamente ser rejeitada. A rejeição de níveis de luz ambiente que mudam, tal como de lâmpadas fluorescentes, é aumentada quando intervalos de amostragem são menores.

Um aspecto da presente invenção é um aparelho automatizado para classificar cada ovo em uma pluralidade de ovos como tanto adequado para injeção quanto não-adequado para injeção, e seletivamente injetando somente aqueles ovos identificados como adequados para injeção. O aparelho inclui dispositivo de classificação para classificar cada ovo como adequado ou não-adequado. O dispositivo de classificação é operativamente conectado ao dispositivo de controle e é capaz de gerar um sinal de classificação que indica se um ovo é adequado ou não-adequado para injeção. O dispositivo de condução leva uma pluralidade de ovos em uma relação fixa depois do classificador, de modo que um sinal de classificação para cada ovo é fornecido para o dispositivo de controle; o dispositivo de controle recebe o sinal de classificação e gera um sinal de injeção seletivo que é transmi-

tido para o dispositivo de injeção. A classificação dos ovos como adequados ou não-adequados podem ser baseados em distinguir ovos férteis de não-férteis, ou baseados em distinguir ovos vivos de não-vivos.

Um aspecto adicional da presente invenção é um método para injetar seletivamente, em uma pluralidade de ovos de aviário, somente ovos de aviário classificados como adequados para injeção. O método compreende fornecer dispositivo para classificar se um ovo é adequado para injeção ou não, o dispositivo de classificação operativamente conectado a dispositivo de controle e capaz de gerar um sinal de classificação que indica se um ovo é adequado para injeção. Uma pluralidade de ovos em uma relação fixa um com o outro é conduzido depois do dispositivo de classificação, e um sinal de classificação associado com cada ovo é fornecido ao dispositivo de controle. O dispositivo de controle recebe o sinal de classificação e gera um sinal de injeção seletivo, de modo que o dispositivo de injeção operativamente conectado ao dispositivo de controle injeta somente aqueles ovos classificados como adequados para injeção.

A presente invenção é explicada em maiores de talhes nos desenhos aqui e a especificação descrita abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama de bloco de um processamento de detector e controle de fonte de luz girada para um exame por transparência de ovo de acordo com a presente invenção;

a Figura 2 mostra uma vista de topo de um estrado retangular de ovos e um estrado deslocado de ovos a serem examinados por transparência pelo método da presente invenção;

a Figura 3 é uma vista plana de topo de um aparelho da presente invenção;

a Figura 4 é uma vista em elevação tomada ao longo das linhas 4-4 da Figura 3;

a Figura 5 é uma vista em elevação tomada ao longo das linhas 5-5 da Figura 3;

a Figura 6 é uma vista em detalhes do bloco de montagem da

fonte de luz e do bloco de montagem do detector de luz;

a Figura 7 é um diagrama esquemático de uma fonte de luz acionada por computador; e

a Figura 8 é um diagrama esquemático de um detector de luz e filtro correspondente, amplificador e painel de entrada de computador.

A Figura 9 é um diagrama que mostra um padrão de girar uma fileira de emissores de luz e amostrar os detectores de luz. Note que os pares de emissor e detector 4 e 6 não são ilustrados, mas seguem o padrão estabelecido pelos pares de emissor e detector 1, 2, 3, 5 e 7. Os pulsos quadrados em linhas do emissor indicam as vezes em que os emissores estão ativos; os picos em linhas de detector indicam as vezes em que os detectores estão ativos. O ciclo (liga/desliga) do emissor 1 é indicado por forma de onda (a); o ciclo de emissor 2 é indicado pela forma de onda (b); o ciclo do emissor 3 é indicado pela forma de onda (c); o ciclo do emissor 5 é indicado pela forma de onda (d); e o ciclo de emissor 7 é indicado pela forma de onda (e).

A Figura 10 é um diagrama esquemático de um dispositivo de injeção seletivo.

A Figura 11 é uma vista lateral do dispositivo de injeção seletiva da Figura 10.

A Figura 12 é uma vista lateral aumentada de uma cabeça de injeção do dispositivo de injeção seletiva da Figura 11, onde a cabeça de injeção está alinhada com uma pluralidade de ovos contidos dentro do estrado de ovo.

A Figura 13 é um diagrama que mostra um padrão alternado de ciclo de uma fileira de emissores de luz e amostragem de detectores de luz. Note que os pares de emissor e detector 4 e 6 não são ilustrados, mas seguem o padrão estabelecido pelos pares de emissor e detector 1, 2, 3, 5 e 7. Os pulsos quadrados em linhas do emissor indicam as vezes que os emissores estão ativos; os picos em linhas de detector indicam as vezes em que os detectores estão ativos. O ciclo (liga/desliga) do emissor 1 é indicado por forma de onda (a); o ciclo de emissor 2 é indicado pela forma de onda (b); o

ciclo do emissor 3 é indicado pela forma de onda (c); o ciclo do emissor 5 é indicado pela forma de onda (d); e o ciclo de emissor 7 é indicado pela forma de onda (e).

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

A presente invenção pode ser realizada com quaisquer tipos de ovos, incluindo ovos de galinha, peru, pato, ganso, codorna e faisão. Os ovos de galinha são particularmente preferidos.

O termo "em ciclos" como usado aqui refere-se à comutação da fonte ou emissor de luz para ligado e desligado (por exemplo luzes fluorescentes ou de vapor de mercúrio em casa normal comum são ditas serem em ciclos de 60 ou 120 ciclos por segundo, e não ao comprimento de onda da luz propriamente dita).

As Figuras 1-2 ilustram esquematicamente o aparelho que pode ser usado para realizar o método da presente invenção. Em visão geral, com referência à Figura 1, um aparelho da invenção compreende um fotodetector associado com um amplificador fotodetector e circuito de filtro, que é por sua vez associado com um painel de entrada analógica de PC, e um fotoemissor (um emissor de infravermelho) associado com um circuito acionados de emissor IR, por sua vez associado com um painel de saída digital. O fotoemissor e fotodetector são posicionados para estarem em lados opostos de um ovo: como ilustrado, o fotodetector está acima e o fotoemissor está abaixo do ovo, mas estas posições não são críticas e poderiam ser invertidas, ou o emissor e detector colocados em uma orientação diferente, desde que a luz do emissor ilumina o ovo para o detector. O painel de entrada e saída são instalados em um computador pessoal, com operação do sistema monitorado na tela de mostrador do computador PC. Em operação, o método da presente invenção utiliza tempo para permitir a medição precisa da luz de um único ovo. A luz é gerada em rajadas curtas a partir da cada fotoemissor (por exemplo, 50 a 300 microssegundos) e o fotodetector correspondente somente monitora enquanto seu fotoemissor correspondente é operacional. Para reduzir o efeito da luz ambiente, a saída de um fotodetector quando nenhuma luz está ligada é subtraída da leitura quando a luz está ligada. Em

uma modalidade, a luz é gerada em uma rajada curta de um fotoemissor, e o fotodetector correspondente monitora o nível de luz imediatamente antes, durante, e imediatamente depois da rajada de luz é gerado. Um estrado de ovos é continuamente "escaneado" quando se move através do identificador com cada par de fonte-detector ativo somente enquanto pelo menos adjacente, e de preferência todos os outros pares estão em repouso.

Como indicado na Figura 2, o método e aparelho da invenção são particularmente adaptados para uso com "estrados" de ovos. Qualquer estrado de ovos com fileiras de ovos no mesmo pode ser usado, e enquanto cinco fileiras são ilustradas em dois estrados mostrados esquematicamente na Figura 2, o estrado pode conter qualquer número de fileiras, tal como sete fileiras de ovos, com fileiras de seis e sete sendo mais comum. Os ovos em fileiras adjacentes podem ser paralelas uma a outra, como em um estrado "retangular", ou pode estar em uma relação alternada, como em um estrado "deslocado". Exemplos de estrados comerciais adequados incluem, mas não são limitados a, o estrado "CHICKMASTER 54", o estrado "JAMESWAY 42" e o estrado "JAMESWAY 84" (em cada caso, o número indica o número de ovos transportados pelo estrado).

As Figuras 3-5 mostram um aparelho em geral designado como 10 que pode ser usado para praticar o método da invenção. O aparelho 10 inclui um bloco de montagem de emissor de luz infravermelha 11, um bloco de montagem de detector de luz infravermelha 21, e um sistema transportador como discutido abaixo.

Como ilustrado, o arranjo fixo de ovos compreende um estrado ajustado de fundo aberto 12 de ovos. O estrado 12 leva vinte e cinco ovos em um arranjo de cinco fileiras de cinco ovos cada e percorre um dispositivo transportador que é mostrado na forma de correntes de acionamento 13, motor de acionamento de corrente 14 e cães de acionamento de corrente 15 que move o estrado ao longo dos trilhos guia 22 adjacentes á trajetória da corrente 13. Em uma modalidade preferida alternada, o acionamento e cães de corrente são substituídos por um par de correias transportadoras poliméricas se deslocando em trilhos de suporte, cujas correias transportadoras

tem um diâmetro de 0,95 cm e se deslocam em estruturas de 1,27 cm. Tais correias são encontradas em equipamento de injeção de ovo, particularmente o aparelho de injeção de ovo EMBREX INOVOJECT®, e são desejáveis para sua comparabilidade com a segurança do operador e resistência à corrosão. Os estrados de ovo são tipicamente movidos a taxas de 25,4 a 50,8 cm por segundo.

A Figura 6 ilustra a construção do bloco de montagem de emissor de luz infravermelha 11 e o bloco de montagem de detector de luz infravermelha 21. O bloco de montagem de emissor de luz infravermelha 11 é compreendido de uma contraplaca opaca 16 com os emissores de infravermelho 17 (Photonics Detectors, Inc. Part Number PDI-E805) montados na mesma. Estes emissores incluem lente integral, mas um sistema de lente não-integral poderia também ser fornecido por um emissor. Estes diodos de emissão de luz de gálio-arsenieto emitem luz infravermelha com um comprimento de onda de 880 nanometros e podem ser ligados ou desligados com tempos de ativação de cerca de um microssegundo. Um bloco de polímero opaco 18 que é de espessura de 1,27 cm (0,5 polegada) possui furos de diâmetro de 0,63 cm (1/4 de polegada) perfurados através do mesmo em relação correspondente com cada emissor. Uma folha de policarbonato de 0,10 cm (0,040") 19 (opaco exceto para um círculo de 0,63 cm (0,25 polegada) acima de cada emissor) sobrepõe-se ao bloco 18. A estrutura de bloco de montagem assim fornece uma abertura ótica posicionada entre o ovo e os emissores de luz 17. Em uma modalidade, as folhas disponíveis comercialmente para transparências de projetor superior são usadas. Igualmente, o bloco de montagem de detector de luz infravermelha 21 é compreendido de uma contraplaca opaca 26 com os detectores de infravermelho 27 (Texas Instruments Part Number TSL261) montados no mesmo. Os sistemas de lentes integral ou lente não-integral poderiam opcionalmente ser fornecidos com os detectores. Um bloco de polímero opaco 28 que é de 1,27 cm (0,5 polegada) de espessura possui furos de diâmetro de 1,90 cm (3/4 de polegada) furados através do mesmo em relação de correspondência com cada emissor. Uma folha de policarbonato de 0,10 cm (0,040") 29 (opaca exceto

por um círculo de 0,63 cm (0,25 polegada) acima de cada detector) sobrepõe-se ao bloco 28. As folhas de policarbonato são um polímero transmissor de infravermelho, que bloqueia a luz que possui cerca de 90% de transmissão de comprimentos de onda entre 750 e 2000 nanometros. A luz infravermelha dos emissores possui um comprimento perto de 880 nanometros. Assim, as folhas servem, pelo menos em parte, para bloquear e filtrar a luz ambiente. Novamente, a estrutura do bloco de montagem assim fornece uma abertura ótica posicionada entre o ovo e os detectores de luz 27. Em todos os casos, os materiais opacos são de preferência pretos. O aparelho é configurado de modo que a distância "a" do topo do ovo para a película de polímero 29 é de 1,27 cm a 2,54 cm (1/2 a uma polegada), e de modo que a distância "b" do fundo do ovo para a película de polímero 19 é de 1,27 cm a 2,54 cm (1/2 a uma polegada), com uma distância de 1,27 cm (0,5 polegada) preferida. Note que alguns estrados de ovo e a variedade de dimensões de ovo fazem esta distância tipicamente variar de 0,95 cm a 2,54 cm (3/8 de polegada a uma polegada). A dimensão da área vista no ovo é tipicamente uma área de cerca de 0,63 cm (0,25 polegada) a cerca de 1,27 cm (0,5 polegada), ou de cerca de 0,25 cm (0,1 polegada) a cerca de 0,76 cm (0,3 polegada) em diâmetro. Áreas menores fornecem tipicamente melhor rejeição de luz refletida dos ovos adjacentes.

Alguns dos fotoemissores podem ser deslocados da linha central dos ovos de modo que eles não alcançam as correias transportadoras. Não é necessário que seus detectores correspondentes sejam colinearmente alinhados com os emissores desde que a luz que entra no ovo é difundida pela casca e conteúdo. Em operação, a luz do emissor é projetada como um cone de 5 a 10 graus com uma saída de luz total neste cone de cerca de 20 miliwatts. Tipicamente a luz alcança o ovo em um círculo de cerca de 1,27 cm (0,5 polegada) em diâmetro e difunde dentro do ovo de modo que o ovo inteiro é iluminado e brilha. Os ovos claros brilham com um nível de luz (ou irradiação) aproximadamente 10^4 menor que a irradiação de iluminação, e os ovos vivos brilham com uma irradiação de cerca de 10^5 menos que a irradiação de iluminação.

A Figura 7 é um diagrama esquemático do circuito 30 que corresponde à fonte de luz 17, com painel de saída digital correspondente 31 instalado no computador pessoal (não-mostrado: ver Figura 1), e a Figura 8 é um diagrama esquemático do filtro, amplificador e circuito de entrada 35 que acompanha o detector de luz 27, com um painel de entrada analógica de 12 bit ±5 volts 36 instalado no computador pessoal. A totalidade é circuito convencional, e numerosas variações no mesmo serão facilmente evidentes para os versados na técnica.

Em operação de um aparelho como dado acima, cada emissor é tipicamente ligado por cerca de 250 microssegundos. A saída de cada fotodetector é amplificado por um filtro limitado pela largura de banda (alto filtro de passagem de 2 kHz combinado com um baixo filtro de passagem de 1,0 kHz). O filtro maximiza a detecção de pulsos de luz de 250 microssegundos dos fotoemissores enquanto minimiza o ruído de cada circuito eletrônico ou luz dispersa no ambiente. A saída de cada filtro é amostrada cerca de 120 microssegundos depois que o emissor correspondente é ligado. As amostras são digitalizadas e gravadas pelo computador. Uma segunda amostra é tomada cerca de 25 microssegundos depois do emissor correspondente ser desligado. A amostra de luz desligada quando subtraída da amostra de luz ligada ainda aperfeiçoa a rejeição de iluminação ambiente em torno do identificador.

O padrão de circulação das fileiras de emissores e amostragem dos detectores é mostrado na Figura 9, onde:

$Sinal_n = (A-B+C-D)/2$ do $detector_n$

Tipicamente várias repetições do processo acima podem ser feitas para aperfeiçoar a precisão dos dados de cada ovo. Os ovos passam entre os emissores e detectores de luz em correias transportadoras movendo-se em torno de 25,4 cm (10 polegadas) por segundo. A uma velocidade de correia de 25,4 cm (10 polegadas) por segundo e um tempo de amostragem de 7 milissegundos por fileira, cada ovo é "escaneado" a cada 0,18 cm (1/14 de polegada). Duas repetições podem ser feitas em cerca de 1000 microssegundos, de modo que, em uma fileira de sete ovos, todos os sete o-

vos em uma fileira podem ser medidos em menos que 7 milissegundos. Depois que cada fileira é recebida, o software divide os ovos em ovos vivos, ovos claros, ovos meio-mortos e ovos perdidos de acordo com a quantidade de luz que passa através de cada ovo. O processamento começa estabelecendo que uma fileira completa foi recebida através de um algoritmo que encontra fileiras noticiando a luz forte recebida pela maioria dos detectores entre ovos. As interrupções preestabelecidas são usadas em conjunto com o nível mínimo de luz recebida por cada ovo para fazer uma classificação de vivo/morto/meio-morto, com claros sendo mais que 100 milivolts e vivos sendo menos que 50 milivolts. Depois dos ovos terem sido identificados como vivo, claro, meio-morto ou perdido, os resultados são mostrados graficamente na tela dos computadores PC com estatísticas cumulativas para um grupo ou floco de ovos.

Em outra modalidade do bloco de montagem de emissor de luz 11, os diodos são montados em um bloco de polímero opaco 18 que posiciona os diodos e os protege de água e poeira no ambiente de trabalho. Uma janela de safira plana acima de cada diodo é transparente à luz do diodo. Similarmente, o bloco de montagem de detector de luz 21 pode ser compreendida de uma contra placa opaca 26 com detectores de infravermelho com lentes (IPL Part Number IPL10530DAL) montados no mesmo. Um bloco de polímero opaco 28 que tem espessura de 1,52 cm (0,6 polegada) possui furos de diâmetro de 0,83 cm (0,33 polegada) furados através do mesmo em relação de correspondência com cada emissor. Uma janela de safira transparente permite que a luz passe através de um ovo para iluminar o detector acima dele. Como descrito acima, alguns dos fotoemissores podem ser deslocados da linha central dos ovos de modo que eles não alcançam as correias transportadoras.

Em outra modalidade, na operação de um aparelho como descrito acima, cada emissor é tipicamente ligado por cerca de 150 microssegundos. A saída de cada detector é amostrada antes e cerca de 150 microssegundos antes e depois que o emissor é ligado. Uma terceira amostra é levada cerca de 150 microssegundos depois que o emissor correspondente é

desligado. As amostras são digitalizadas e subtraídas da amostra de luz ligada para aperfeiçoar a rejeição de iluminação ambiente em torno do identificador. O padrão de circulação das fileiras de emissores e amostragem dos detectores é mostrado na Figura 13, onde:

$Sinal_n = (2B\text{-}A\text{-}C)/2$ do $detector_n$

A amostragem de uma fileira de sete ovos exige cerca de 450 milissegundos por ovo, ou aproximadamente 3 milissegundos. Os ovos passam entre os emissores e detectores de luz nas correias transportadoras que se movem cerca de 25,4 cm (10 polegadas) por segundo. A uma velocidade de correia de 25,4 cm (10 polegadas) por segundo e um intervalo de amostragem de 5 milissegundos, cada ovo é "escaneado" a cada 0,12 cm (1/20 de polegada). Depois que cada fileira é recebida, o software divide os ovos como descrito acima. As interrupções preestabelecidas são usadas em conjunto com o nível mínimo de luz recebida por cada ovo para classificar os ovos, por exemplo, com claros sendo maiores que 35 milivolts e vivos sendo menores que 20 milivolts.

Em operação normal, a borda dianteira de um estrado de ovo está localizada pelo estrado movendo-se até uma parada fixa ou por um dispositivo fotótico, também operativamente associado com o computador, localizando a borda dianteira do estrado. Normalmente a fileira de iluminadores e detectores é alinhada com a fileira dianteira do estrado naquele momento. O estrado é então movido para frente por um sistema transportador enquanto a fileira de detectores "escaneia" continuamente os ovos. O software define a passagem de fileiras de ovos pela luz forte que passa entre ovos quando a margem entre as fileiras move-se depois dos detectores. O nível de luz mínimo gravado entre as bordas de fileira sucessivas é usado para descriminar ovos claros de vivos. Os dados de todo o estrado é gravado para processamento posterior para identificar ovos meio-mortos. Enquanto uma verificação na localização de fileiras, o computador também monitora a condição da parada (aberta ou fechada) bem como o estado de deslocamento ou parado do motor transportador.

Os ovos identificados como claros, mortos e/ou meio-mortos po-

dem ser removidos por qualquer método convencional incluindo manualmente ou por dispositivos de elevação tipo sucção como descrito na Patente U.S, Nº 4.681.063, a descrição da qual é incorporada por referência aqui em sua totalidade.

Um aspecto da presente invenção combina um dispositivo de injeção in ovo automatizado com um aparelho para classificar cada ovo em uma pluralidade de ovos de aviário como adequado para injeção ou não-adequado para injeção. O dispositivo de classificação (ou classificador) é operativamente associado com o dispositivo de injeção, de modo que somente aqueles ovos identificados como adequados para injeção são injetados com uma substância de tratamento.

A classificação de ovos como adequados para injeção (ou "adequados") podem estar baseada na identificação de ovos como férteis ou não-férteis, com os ovos férteis sendo adequados para injeção. Alternativamente, a classificação pode estar baseada na identificação de ovos como vivos (isto é, os ovos que contêm um embrião vivo) ou não-vivo (isto é, infértil ou contendo um embrião morto), com ovos vivos sendo adequados para injeção. Como usado aqui, o termo ovo "não-vivo" refere-se a um ovo que não foi fertilizado ou que foi fertilizado mas no qual o embrião de ave morreu. Os ovos "não-vivos" assim incluem ovos não-férteis e mortos. Os ovos não-vivos não chocarão. Adicionalmente, o dispositivo de classificação pode ser designado para identificar "ovos vazios" (nos quais o conteúdo interno vazou) bem como "ovos perdidos" (onde o compartimento de ovo que passa através do aparelho não contém qualquer ovo). Os ovos vazios e perdidos são classificados como não-adequados para injeção.

Onde o dispositivo de classificação são desenhados para distinguir ovos inférteis (ovos claros) de ovos férteis, e para classificar ovos férteis como adequados para injeção, é reconhecido que os ovos classificados como férteis podem incluir alguns ovos mortos. Os métodos presentes de injetar seletivamente ovos identificados como adequados para injeção podem igualmente ser bem descritos como um método de seletivamente não injetar ovos identificados como inadequados para injeção, como será evidente para

aquele versado na técnica.

Como aqui utilizado, o termo tratamento de substância refere-se a uma substância que é injetada num ovo para atingir o resultado desejado. Substâncias de tratamento incluem, mas não se limitam a, vacinas, antibióticos, vitaminas, virus, e substâncias imunomodulatórias. As vacinas desenvolvidas para uso in ovo para combater o aparecimento de doenças em aves numa ninhada comercialmente disponível. Tipicamente, a substância de tratamento é dispersada num meio fluido, por exemplo, um fluido ou uma emulsão, ou um sólido dissolvido num fluido, ou uma partícula dispersa ou suspensa num fluido.

Como utilizado aqui, o termo "agulha" ou "agulha de injeção" refere-se a um instrumento projetado para ser inserido num ovo para inserir uma substância de tratamento no interior de um ovo. Um número de projetos de agulhas adequadas pertence ao estado da técnica. O termo "ferramenta de injeção", como usado aqui, refere-se a um dispositivo desenvolvido para furar a casca do ovo da ave e injetar uma substância de tratamento no mesmo. Ferramentas de injeção podem compreender um furador para fazer um furo, para injetar um substância de tratamento in ovo. Diversos projetos de ferramentas de injeção, furadores e agulhas de injeção serão conhecidas àqueles versados na técnica.

Como usado aqui, "injeção in ovo" refere-se a colocação de uma substância dentro de um ovo antes de chocar. A substância pode ser colocada dentro de um compartimento extra-embriônico do ovo (por exemplo, saco vitelino, âmnio, alantóide) ou dentro do embrião propriamente dito. O local no qual a injeção é realizada variará dependendo da substância injetada e o resultado desejado, como será evidente para aqueles versados na técnica.

A Figura 10 ilustra esquematicamente um aparelho (70) que pode ser usado para realizar os métodos de injeção seletivos da presente invenção. Numa visão geral, com referência à Figura 10, um aparelho (70) da invenção compreende: um classificador (40) para classificar ovos como adequados para injeção ou como não-adequados para injeção; um controlador

(41) para receber sinais do classificador e para gerar um sinal de injeção seletivo baseado na presença de posição relativa de cada ovo adequado; e um injetor (42) associado com o controlador para injetar somente aqueles ovos identificados como adequados. O injetor (42) compreende pelo menos um reservatório (44) para manter a substância de tratamento a ser injetada nos ovos identificados como adequados. Um transportador (50) é configurado para mover uma pluralidade de ovos (por exemplo, ovos contidos em um estrado de ovo comercial) depois do classificador (40) e injetor (42). A direção de percurso dos ovos ao longo dos transportadores é indicada por setas na Figura 10.

Aqueles versados na técnica sabem que muitos projetos de transportadores são adequados para ser utilizado na presente invenção. O transportador 50 pode ser na forma de um trilho guia projetado para receber e segurar um estrado de ovo, ou um cinto transportador onde um estrado de ovo pode ser colocado. Contos transportadores ou trilhos guia podem incluir batentes ou guias que atuam para separar um pluralidade de estrados de ovos ao longo do caminho de transporte.

Como usado aqui, a "geração seletiva de um sinal de injeção" (ou a geração de um sinal de injeção seletivo), refere-se à geração pelo controlador de um sinal que causa a injeção somente daqueles ovos identificados pelo classificador como adequado para injeção. Como será evidente para aqueles versados na técnica, a geração de um sinal de injeção seletivo pode ser obtido por várias abordagens, incluindo gerar um sinal que causa a injeção de ovos adequados, ou gerar um sinal que impede a injeção de ovos não-adequados.

Um injetor preferido para uso nos métodos descritos aqui é o dispositivo de injeção automatizado INOVOJECT® (Embrex, Inc., Research Triangle Park, North Carolina). No entanto, qualquer dispositivo de injeção in ovo capaz de ser operavelmente conectado, como descrito aqui, a dispositivos para classificar ovos é adequado para uso nos métodos presentes. Os dispositivos de injeção adequados de preferência são desenhados para operar em conjunto com os dispositivos transportadores de ovo comerciais ou

"estrados", exemplos dos quais são descritos aqui. De preferência, os ovos a serem injetados de acordo com os métodos presentes são transportados em estrados de ovo como descritos aqui; no entanto, como será evidente para aqueles versados na técnica, qualquer dispositivo de apresentar uma pluralidade de ovos ao classificador para identificação dos ovos adequados pode ser usado nos métodos presentes. Os ovos podem passar um de cada vez sob o classificador ou, como descrito aqui, o classificador pode ser configurado de modo que um número de ovos pode passar sob o classificador simultaneamente.

De preferência, o injetor compreende uma pluralidade de agulhas de injeção, para aumentar a velocidade de operação. O injetor pode compreender uma pluralidade de agulhas de injeção que operam simultaneamente ou sequencialmente para injetar uma pluralidade de ovos, ou alternativamente podem compreender uma única agulha de injeção usada para injetar uma pluralidade de ovos.

Como mostrado na Figura 11, o dispositivo de injeção pode compreender uma cabeça de injeção (54) na qual as agulhas de injeção (não-mostradas) são situadas. A cabeça de injeção ou as agulhas de injeção são capazes de movimento a fim de injetar ovos. Cada agulha de injeção está em conexão fluida com um reservatório contendo a substância de tratamento a ser injetada. Um único reservatório pode suprir todas as agulhas de injeção na cabeça de injeção, ou múltiplos reservatórios podem ser utilizados. Uma cabeça de injeção exemplar é mostrada na Figura 12, onde o transportador (50) alinhou o estrado de ovo (51) com a cabeça de injeção (54). Cada agulha de injeção (não-mostrada) é alojada em um tubo de guia (61) designado para permanecer contra o exterior de um ovo. Cada agulha de injeção é operavelmente conectada a uma bomba de fluido (55). Cada bomba de fluido está em conexão fluida com a tubulação (62), que está em conexão fluida com um reservatório (não-mostrado) contendo a substância de tratamento. Os dispositivos de injeção adequados são descritos na Patente US Nº 4.681.063 para Hebrank, e a Patente US Nº 4.903.635 para Hebrank.

Como mostrado na Figura 10, os ovos podem ser conduzidos depois do classificador (40) e o injetor (42) em um arranjo fixo (isto é, em uma posição fixa relativa aos outros ovos), de modo que os sinais gerados pelo classificador, quando transportado para o injetor, resultam em injeção somente daqueles ovos identificados como adequados pelo classificador. Em outras palavras, os ovos são impedidos de mudar sua posição com relação a outros ovos enquanto passam do classificador para o injetor. Isto pode ser realizado, por exemplo, utilizando estrados de ovo comerciais para transportar uma pluralidade de ovos ao longo do transportador.

Um classificador preferido para identificar ovos adequados para injeção utiliza luz que é pulsada ou circulada a uma freqüência diferente (e de preferência maior que) da luz ambiente, como descrito aqui. No entanto, aqueles versados na técnica apreciarão que qualquer método automatizado de distinguir ovos vivos de não-vivos, ou ovos férteis de não-férteis, e gerar um sinal para um controlador para o processamento, pode ser utilizado. Métodos de classificar ovos podem incluir aqueles baseados na temperatura do ovo, ou a qualidade ou quantidade de luz que passa através de um ovo; ver, por exemplo, a Patente US Nº 3.540.824 (Fonda e Chandler), a Patente US Nº 4.671.652 (van Asselt), Patente US Nº 4.914.672 (Hebrank), Patente US Nº 4.955.728 (Hebrank) e Patente US Nº 5.017.003 (Keromnes e Breuil). Ver também Das e Evans, Am. Soc. Agricultural Engineers, 35:1335 (1992).

Em um dispositivo exemplar, a etapa de classificar ovos como adequados para injeção é realizada usando um sistema de medição de luz, no qual a luz é transmitida através de um ovo e avaliado por um detector de luz. Os ovos são identificados como férteis (adequados para injeção) ou não-férteis (não-adequados para injeção). Os detectores de luz são operativamente conectados a um controlador (que pode ser um microprocessador ou outro circuito programável ou não-programável). Dispositivo para transportar uma pluralidade de ovos depois do sistema de medição de luz está situado de modo que cada ovo passa através do sistema de medição de luz e os dados são gerados por cada ovo. Os dados coletados pelo sistema de medição de luz são fornecidos ao controlador para processar e armazenar dados

associados com cada ovo, e o controlador gera um sinal de injeção seletivo. O controlador é operativamente conectado ao dispositivo de injeção de modo que os ovos individuais são injetados baseado nos dados coletados pelo sistema de medição de luz; a injeção ocorre somente onde os dados do sistema de medição de luz indica que o ovo é fértil. A designação de um ovo como "fértil" pode ser feita comparando os dados gerados pelo sistema de medição de luz para aquele ovo com um padrão programado predeterminado, ou para medições fornecidas por uma amostra de controle.

Uma modalidade preferida do presente dispositivo para a classificação de ovos como adequados para injeção, e a injeção seletiva de ovos adequados, é esquematicamente ilustrado na Figura 11. Um transportador (50) é configurado para mover um estrado de ovo (51) (direção de percurso indicada por seta) depois de um sistema de medição de luz (52) designado para classificar ovos como adequados ou não-adequados. O sistema de medição de luz compreende uma pluralidade de emissores de luz e detectores de luz associados configurados de modo que a luz desloca-se através de cada ovo e é detectada. A transmissão de luz através de um ovo é medida por um detector de luz, que é operativamente conectado a um controlador (41). Um sinal é gerado pelo detector de luz que indica se o ovo é adequado ou não-adequado; o sinal é transmitido e recebido pelo controlador (41). O controlador é operativamente conectado a um dispositivo de injeção compreendendo uma cabeça de injeção (54) e uma pluralidade de bombas de fluido (55). A cabeça de injeção compreende uma pluralidade de agulhas; cada agulha é alinhada com um compartimento do estrado de ovo (isto é, é alinhado com o ovo contido aqui). Cada bomba de fluido está em comunicação fluida com um reservatório contendo substância de tratamento (não-mostrado na Figura 11) e está em comunicação fluida com uma agulha de injeção (a tubulação fornecendo dispositivo de conexão fluida não-mostrado na Figura 11). O controlador gera e transmite ao dispositivo de injeção um sinal de modo que a substância de tratamento é distribuída <u>in ovo</u> somente para aqueles ovos identificados como adequados para injeção.

A distribuição seletiva de substância de tratamento somente aos

ovos identificados como adequados pode ser realizada por qualquer um de vários dispositivos que serão evidentes àqueles versados na técnica. Os exemplos, incluem, mas não são limitados a, bombas de fluido controladas individualmente, por exemplo, bombas operadas por solenóide; ou válvulas individuais que controlam o fluxo de substância de tratamento de um reservatório para uma bomba de fluido associada. Alternativamente, a distribuição seletiva de substância de tratamento pode ser realizada por controle individual de agulhas de injeção ou perfurações de casca de ovo, de modo que as perfurações e/ou agulhas não entram naqueles ovos identificados como não-adequados.

O classificador pode ser designado de modo que os ovos passam por um fluxo ininterrupto (por exemplo, ver descrição de dispositivo diferenciador fotodetector aqui). Onde os ovos devem suceder a uma pausa para ser injetado, será evidente para aqueles versados na técnica que o uso de um aparelho compreendendo mais que uma cabeça de injeção pode ser desejável para aumentar a velocidade da operação total. O transportador pode compreender uma pluralidade de seções de transporte capazes de movimento independente mas operativamente conectado um ao outro, de modo que um item colocado na seção de transporte inicial passará para as seções de transporte subseqüentes automaticamente. Uma seção de condução pode passar estrados de ovos sob o classificador em um fluxo contínuo, sempre que uma seção de transporte subseqüente possa ser usada para mover um estrado de ovos para uma posição alinhada com uma cabeça de injeção e pausa enquanto os ovos são injetados. O movimento do transportador pode ser sob orientação de dispositivo de controle programado ou computadorizado ou manualmente controlado por um operador. Em uma modalidade preferida, o dispositivo de transporte (50) é suportado por uma armação (56) que eleva o dispositivo de transporte a uma altura na qual os estrados de ovos podem ser convenientemente carregados.

Uma modalidade preferida do presente aparelho de injeção seletiva compreende um dispositivo de injeção automatizado INOVOJECT® (Embrex, Inc., Research Triangle Park, North Carolina) combinado com um

dispositivo de classificação que compreende um dispositivo diferenciador fotodetector como descrito aqui. O diferenciador fotodetector é montado no dispositivo INOVOJECT® acima do transportador de estrado de ovo e na frente da cabeça de injeção (relativo à direção do percurso pelo estrado de ovo). Quando o estrado de ovos se move de sua posição inicial para uma posição abaixo da cabeça de injeção, o estrado de ovos passa através do diferenciador fotodetector de modo que cada ovo é identificado como adequado ou não-adequado para injeção. Os fotodetectores geram e emitem sinais que indicam a detecção de ovos adequados ao controlador. O controlador gera sinais que são transmitidos para o dispositivo de injeção de modo que somente aqueles ovos identificador como adequados são injetados com a substância de tratamento.

A presente invenção é descrita em maiores detalhes nos seguintes Exemplos não limitantes.

EXEMPLO 1

Exame Ótico com Fonte de Luz em Ciclos

Para ilustrar a invenção, vários ovos de galinha foram examinados por transparência manualmente e então medidos pela metodologia da invenção. Estes resultados são mostrados na Tabela 1 abaixo. Estes dados foram medidos usando a fonte de luz IR de 880 nM e detector. Os resultados mostram uma faixa de 40 a 83 unidades para claros, 8 a 25 para meio-mortos, e 5,7 a 6 para vivos. As diferenças significantes entre as três categorias de ovos demonstra a classificação segura de ovos que é possível com o método da invenção.

Tabela 1: Exame Ótico com Fonte de Luz em Ciclos

Número de Ovo	Tipo de Ovo	Saída de Detector
1	claro ou morto recente	83
2	claro ou morto recente	47
3	claro ou morto recente	98
4	claro ou morto recente	78
5	claro ou morto recente	40
6	meio morto	25

Número de Ovo	Tipo de Ovo	Saída de Detector
7	meio morto	15
8	meio morto	8
9	vivo (dia 17)	6
10	vivo (dia 17)	5.6
11	vivo (dia 17)	6
12	vivo (dia 17)	5.7
13	vivo (dia 17)	5.7

EXEMPLO 2

Um aparelho para a injeção seletiva de ovos e galinha foi construído usando um modelo JW84 INOJECT® (Embrex, Inc., Research Triangle Park, North Carolina). Um dispositivo de classificação ou classificador foi montado na armação JW84 INOJECT®; o dispositivo de classificação incluiu um arranjo de sete fotoemissores e sete fotodetectores configurados para operar com um estrado JAMESWAY 84 (doze fileiras de sete ovos em cada estrado). O classificador usou luz infravermelha como descrito aqui. O classificador foi montado na armação INOJECT® acima do transportador INOJECT® e orientado de modo que cada fileira de ovos em um estrado de ovo percorreu após o classificador antes de entrar na cabeça de injeção. A cabeça de injeção incluiu um grupo de oitenta e quatro bombas operadas por solenóide de 50 microlitros (construídas por BioChem, Inc.), cada bomba conectada a um reservatório contendo uma vacina fluida.

Uma unidade de controle compreendendo um computador 386 de 40 MHz (CTC p1) com painéis de entrada analógica e saída digital RTD foi configurado para receber e armazenar dados do classificador, e para transmitir um sinal de injeção seletivo para cada bomba operado por solenóide.

Em operação, os estrados JAMESWAY 84 contendo 84 ovos de galinha foram carregados na correia transportadora INOJECT®. Cada estrado percorreu depois do classificador, e cada ovo passado entre um emissor de luz e um detector de luz. Dados foram transmitidos ao controlador que, usando níveis de interrupção preestabelecidos, identificou cada ovo como

adequado para injeção (fértil) ou não-adequado para injeção (infértil, vazio, ou perdido). O controlador gerou e transmitiu um sinal de injeção seletivo para cada bomba de injeção. Cada ovo foi perfurado por uma ferramenta de injeção INOJECT®, no entanto, somente aquelas bombas associados com agulhas colocadas em ovos férteis distribuiram vacina. Este sistema foi capaz de injetar aproximadamente 45.000 ovos por hora.

O precedente é ilustrativo da presente invenção, e não é para ser construído como limitando a mesma. A invenção é definida pelas reivindicações seguintes, com equivalentes das reivindicações a serem incluídas na mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (70) automatizado para injetar seletivamente ovos de aviário, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

dispositivo classificador (40) para classificar um ovo como adequado para injeção ou como não-adequado para injeção;

dispositivo de sinalização para gerar um sinal de classificação que indica se um ovo é adequado para injeção ou não-adequado para injeção, o dispositivo de sinalização operativamente conectado com o dispositivo classificador (40);

dispositivo de transporte (50) para conduzir uma pluralidade de ovos em uma relação fixa depois do dispositivo classificador (40);

dispositivo de controle (41) para receber o sinal de classificação do dispositivo de sinalização e gerar seletivamente um sinal de injeção baseado no sinal de classificação;

dispositivo de injeção (42) operativamente conectado ao dispositivo de controle.

2. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo classificador (40) é capaz de distinguir entre os ovos férteis e ovos inférteis.

3. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo classificador (40) é capaz de distinguir entre os ovos vivos e ovos não-vivos.

4. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo de transporte (50) compreende um transportador de ovo (50) e em que o dispositivo classificador (40) compreende:

um sistema de medição de luz (52) tendo uma fonte de luz posicionada em um lado do transportador de ovo (50) e um detector de luz posicionado do outro lado do transportador de ovo (50) oposto à fonte de luz; e

um circuito de comutação operativamente associado com a fonte de luz para girar a intensidade da fonte de luz a uma freqüência maior que 100 ciclos por segundo.

5. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado**

pelo fato de que a fonte de luz é uma fonte de luz infravermelha.

6. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o transportador de ovo (50) é configurado para levar os ovos entre a fonte de luz e o detector de luz em relação de não contato com os mesmos.

7. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma abertura posicionada na frente da fonte de luz.

8. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um sistema de lentes posicionado na frente da fonte de luz.

9. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma abertura posicionada na frente do detector de luz.

10. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um sistema de lentes posicionado na frente do detector de luz.

11. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um filtro eletrônico operativamente associado com o detector de luz para distinguir a luz emitida da fonte de luz da luz ambiente.

12. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um filtro ótico posicionado na frente do detector de luz para filtrar a luz ambiente.

13. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um sistema de acionamento operativamente associado com o transportador de ovo (50), o sistema de acionamento configurado para passar ovos entre a fonte de luz e o detector de luz a uma taxa de pelo menos um ovo por segundo.

14. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o transportador de ovo (50) é configurado para levar pelo menos duas fileiras de ovos em relação lado a lado um com o outro; e

em que o aparelho compreende uma pluralidade de sistemas de medição de luz posicionados em associação operativa com cada uma das fileiras de ovos.

15. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** o circuito de comutação gira adjacente a uma das fontes de luz de cada vez ou de freqüência diferente uma da outra.

16. Aparelho (70), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende um dispositivo de coleta de dados operativamente associado com os detectores de luz para armazenar os dados associados com os ovos,

e em que o circuito de comutação está operativamente associado com o dispositivo de coleta de dados de modo que os dados são coletados de cada um dos detectores de luz em um ciclo que corresponde ao ciclo da fonte de luz correspondente.

17. Método para injetar seletivamente em uma pluralidade de ovos de aviário, ovos adequados para injeção, **caracterizado pelo fato de que** compreende as seguintes etapas:

(a) conduzir uma pluralidade de ovos em uma relação fixa depois do dispositivo classificador (40);

(b) gerar um sinal de classificação para cada uma da pluralidade de ovos indicando se o ovo é adequado para injeção;

(c) transmitir o sinal de classificação para o dispositivo de controle;

(d) gerar um sinal de injeção seletivo do dispositivo de controle (41) baseado no sinal de classificação;

(e) transmitir o sinal de injeção seletivo para o dispositivo de injeção (42) para injetar uma substância nos ovos de aviário, de modo que somente aqueles ovos indicados pelo sinal de classificação como adequado são injetados com a substância.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo classificador (40) é capaz de distinguir entre ovos férteis e ovos não- férteis.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** o dispositivo classificador (40) é capaz de distinguir entre ovos vivos e ovos não-vivos.

20. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** a etapa (b) compreende:

(i) fornecer uma fonte de luz e um detector de luz em relação de faceamento oposto um ao outro e configurado de modo que pelo menos um da pluralidade de ovos conduzidos pelo dispositivo de transporte (50) passa entre a fonte de luz e o detector de luz;

(ii) fornecer dispositivo de comutação para comutar a fonte de luz a uma freqüência maior que 100 ciclos por segundo; e

(iii) detectar a luz que passa através do ovo da fonte de luz com o detector de luz.

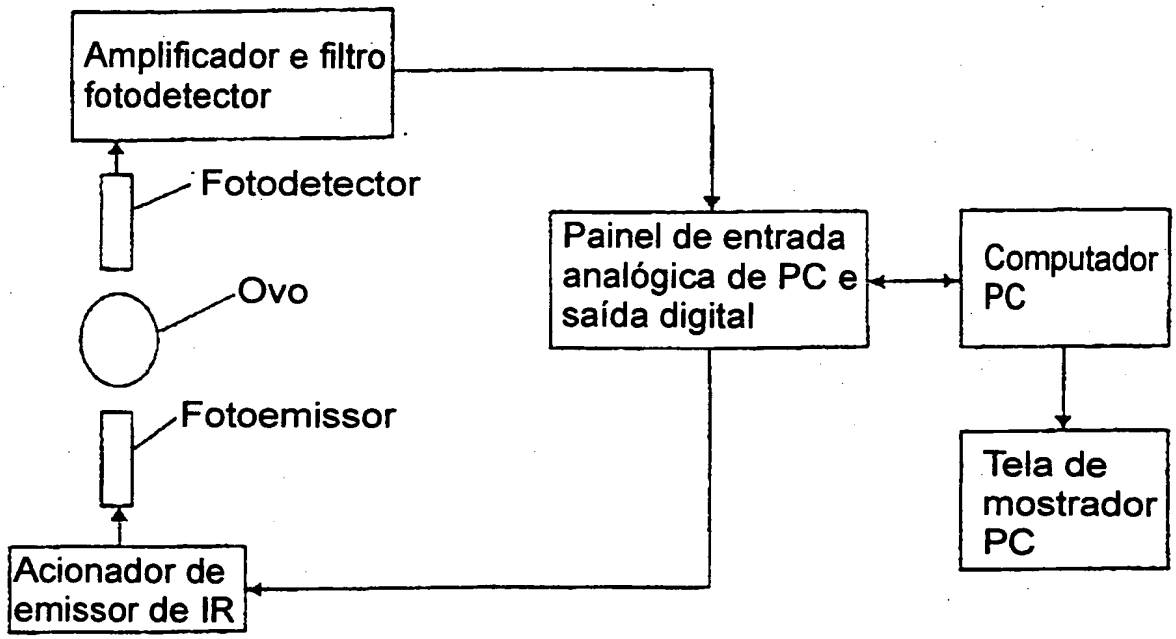
21. Método, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado pelo fato de que** cada uma das fontes de luz é uma fonte de luz infravermelha.

22. Método, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado pelo fato de que** o ovo é passado entre as fontes de luz e os detectores de luz sem fazer contato com os mesmos.

23. Método, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende a etapa de filtrar eletronicamente o sinal detectado pelo detector de luz para distinguir a luz emitida da fonte de luz da luz ambiente.

24. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** as etapas (a) a (c) são repetidas a uma taxa de pelo menos um ovo por segundo.

FIG. 1


Amplificador e filtro fotodetector
Fotodetector
Ovo
Fotoemissor
Acionador de emissor de IR
Painel de entrada analógica de PC e saída digital
Computador PC
Tela de mostrador PC

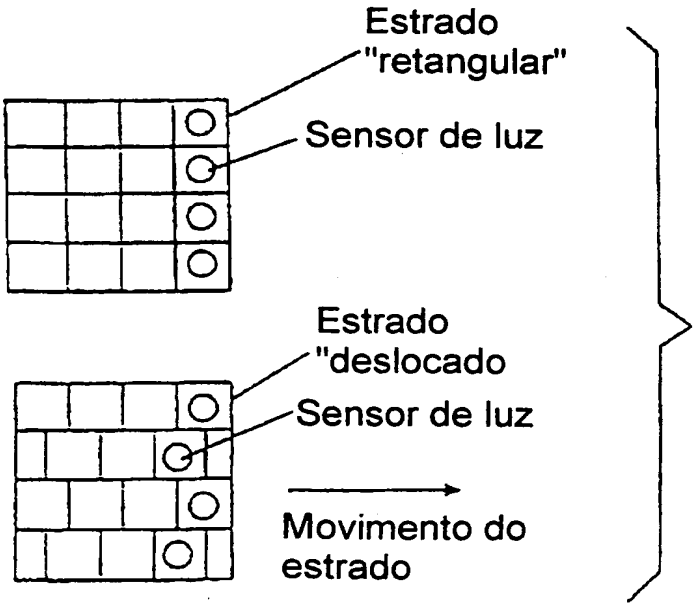

Estrado "retangular"
Sensor de luz
Estrado "deslocado
Sensor de luz
Movimento do estrado

FIG. 2

FIG. 3

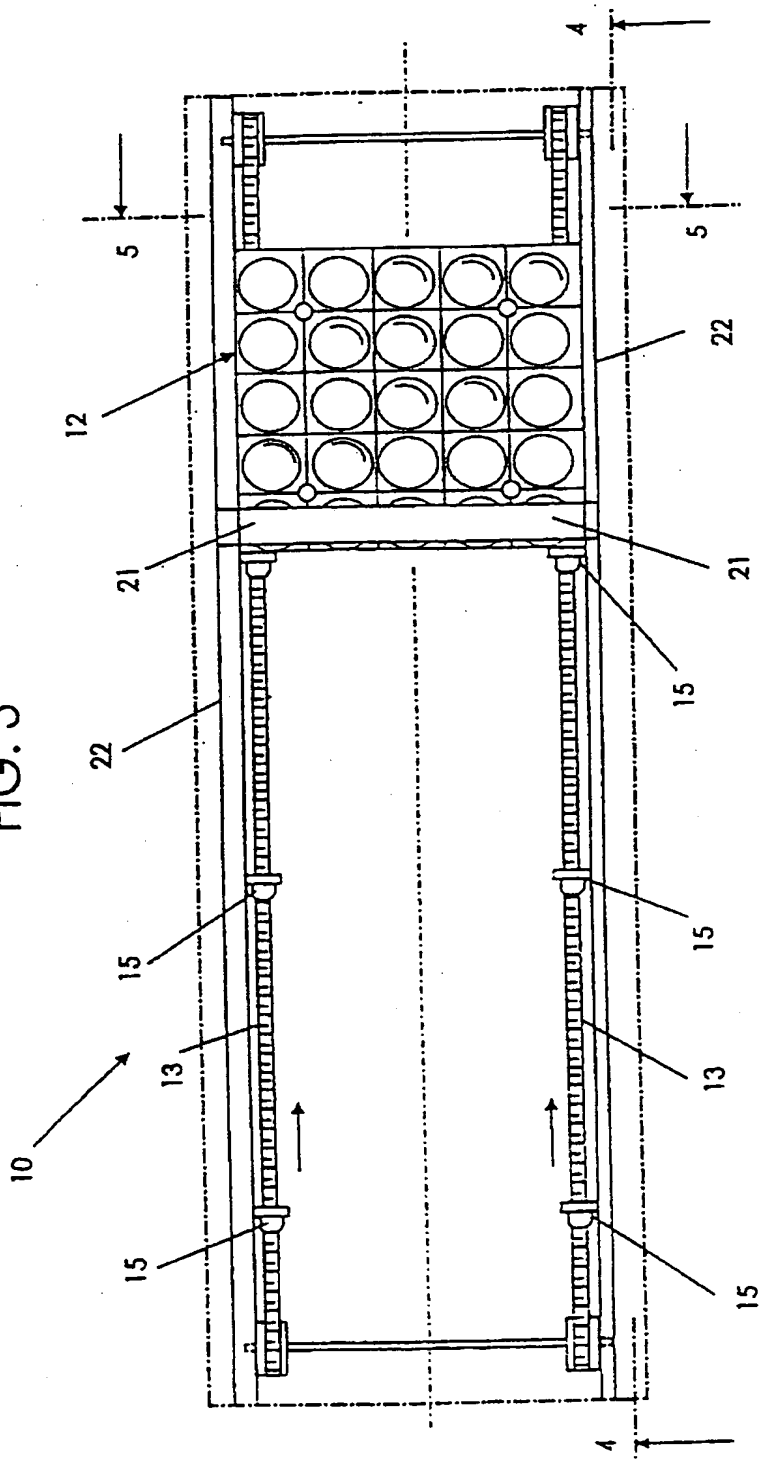


FIG. 4

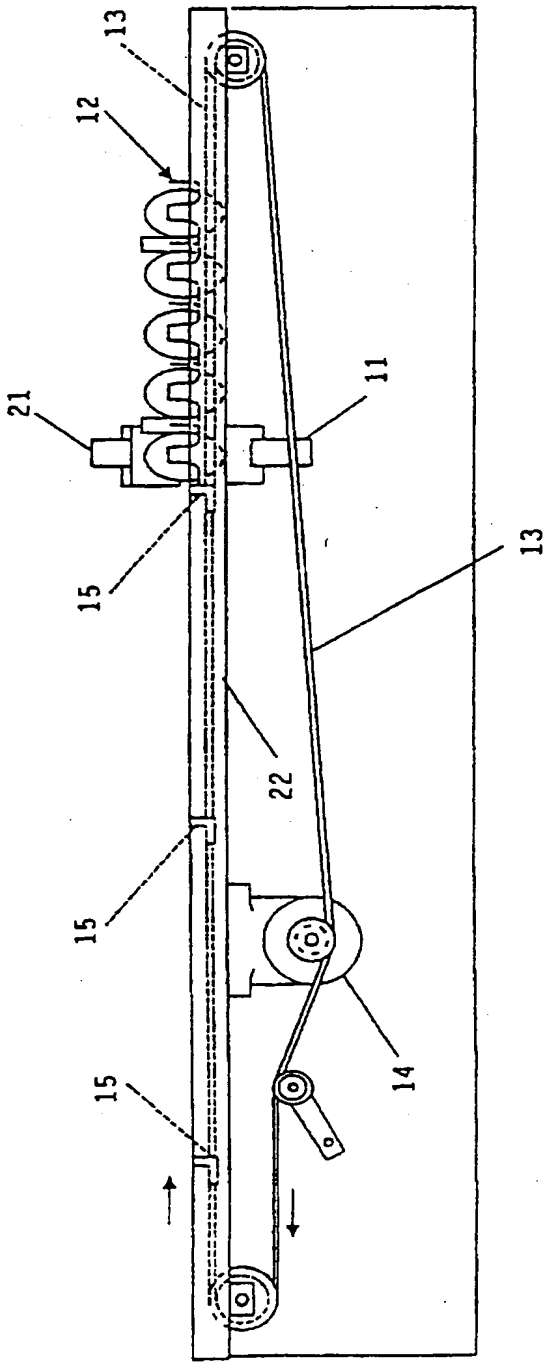


FIG. 5

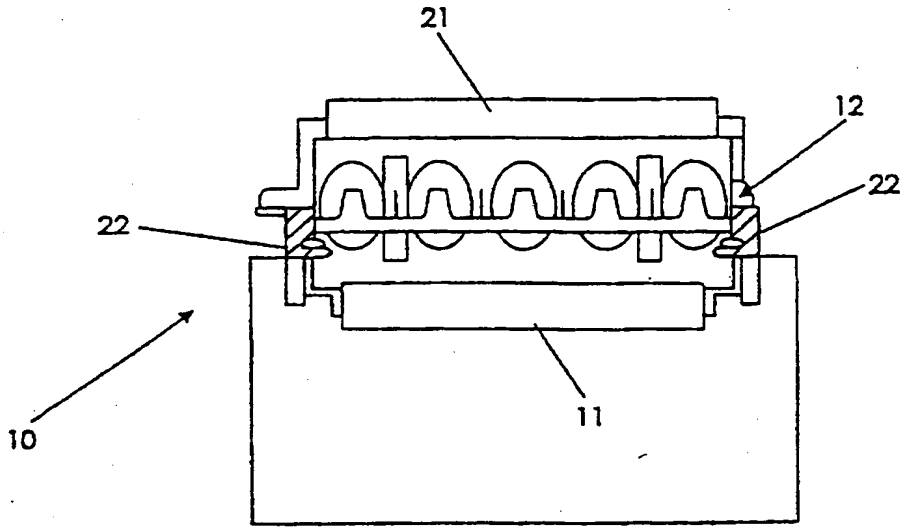

21
12
22
22
10
11

FIG. 7

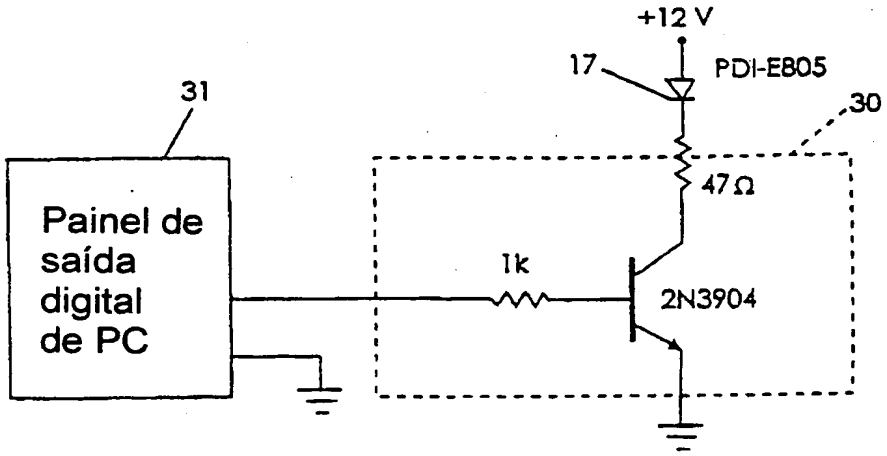

+12 V
17
PDI-E805
31
30
47 Ω
Painel de saída digital de PC
1k
2N3904

FIG. 6

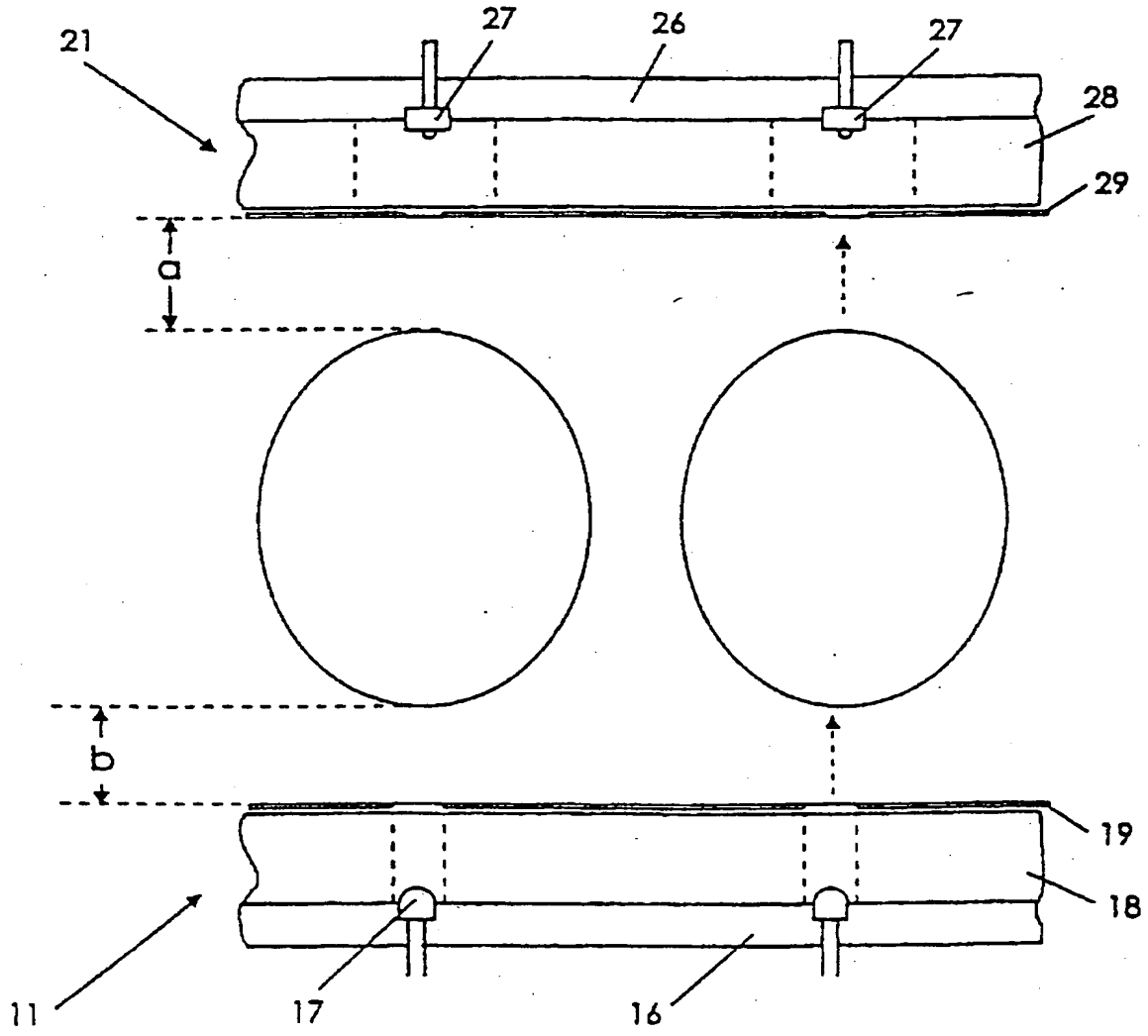


FIG. 8

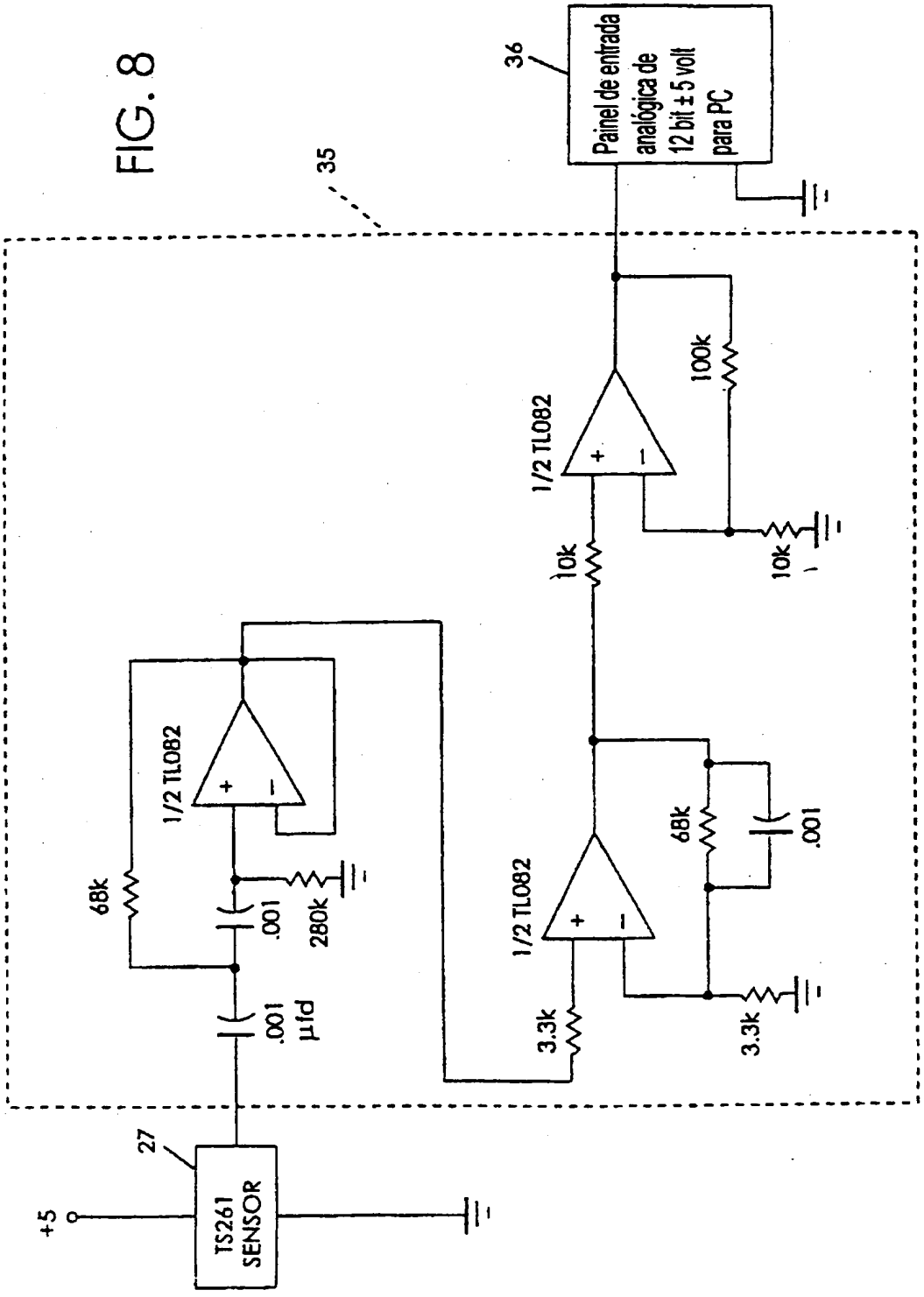

36
Painel de entrada analógica de 12 bit ± 5 volt para PC
35
100k
1/2 TL082
10k
10k
68k
1/2 TL082
.001
280k
.001
µfd
68k
1/2 TL082
.001
3.3k
3.3k
27
+5
TS261 SENSOR

FIG. 9

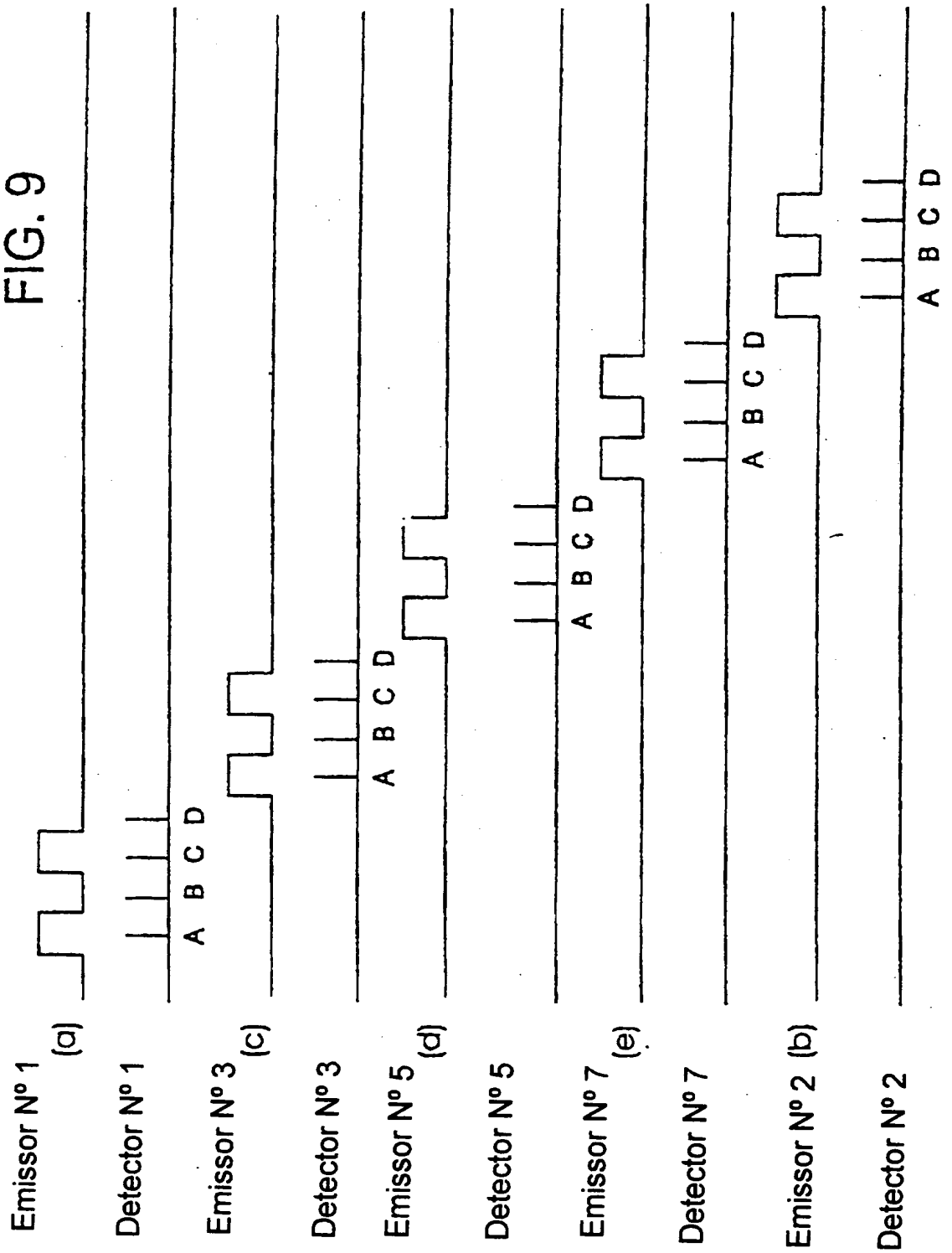
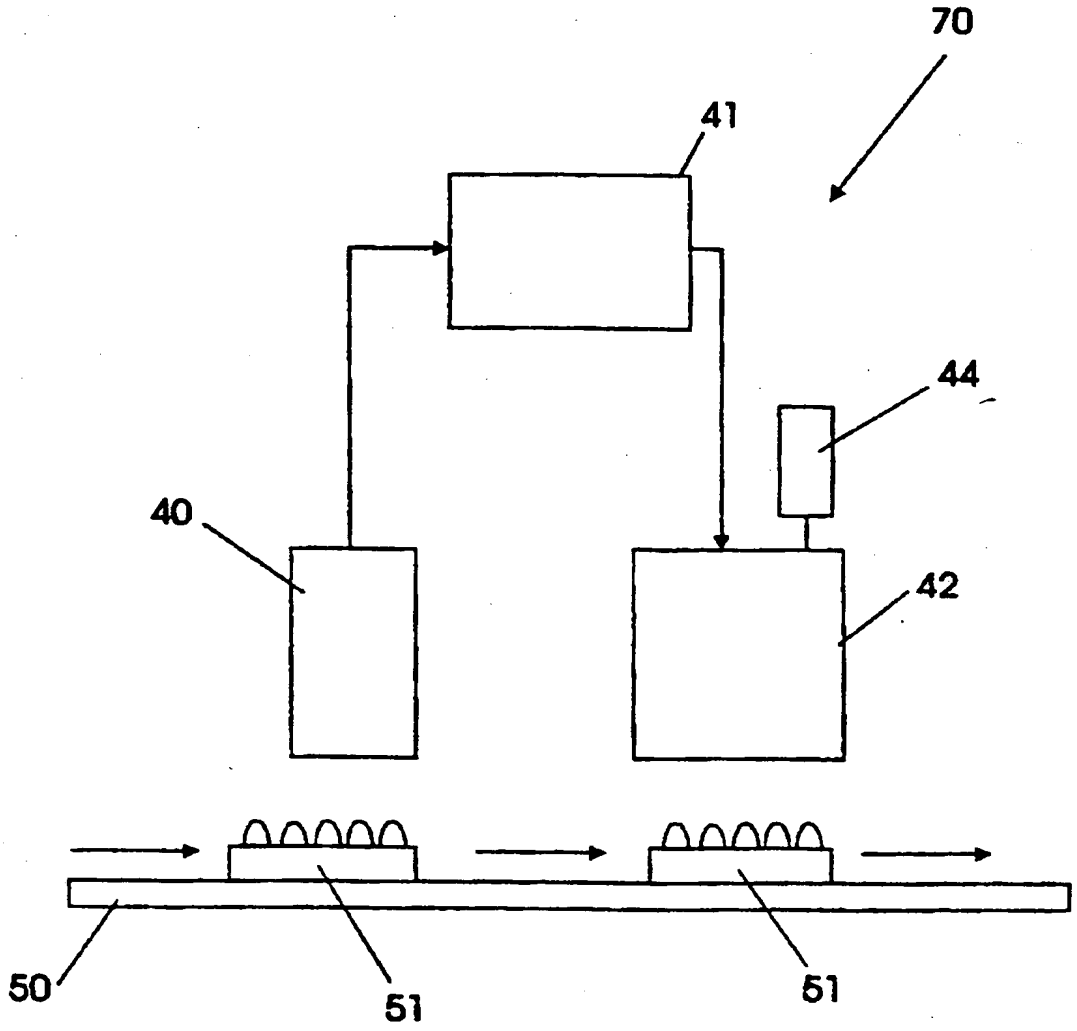

Emissor Nº 1
(a)
Detector Nº 1
A B C D
Emissor Nº 3
(c)
Detector Nº 3
A B C D
Emissor Nº 5
(d)
Detector Nº 5
A B C D
Emissor Nº 7
(e)
Detector Nº 7
A B C D
Emissor Nº 2
(b)
Detector Nº 2
A B C D

FIG. 10



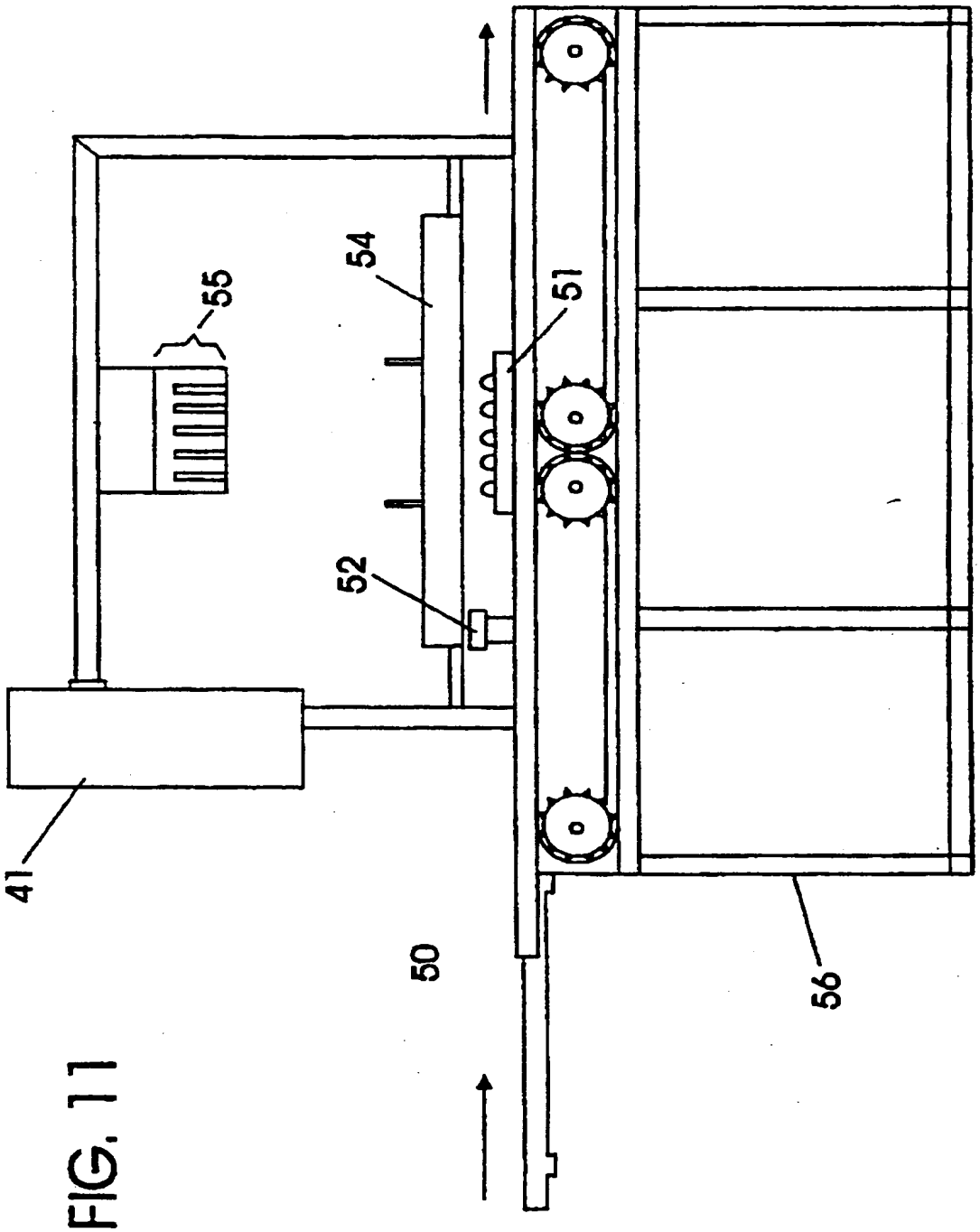
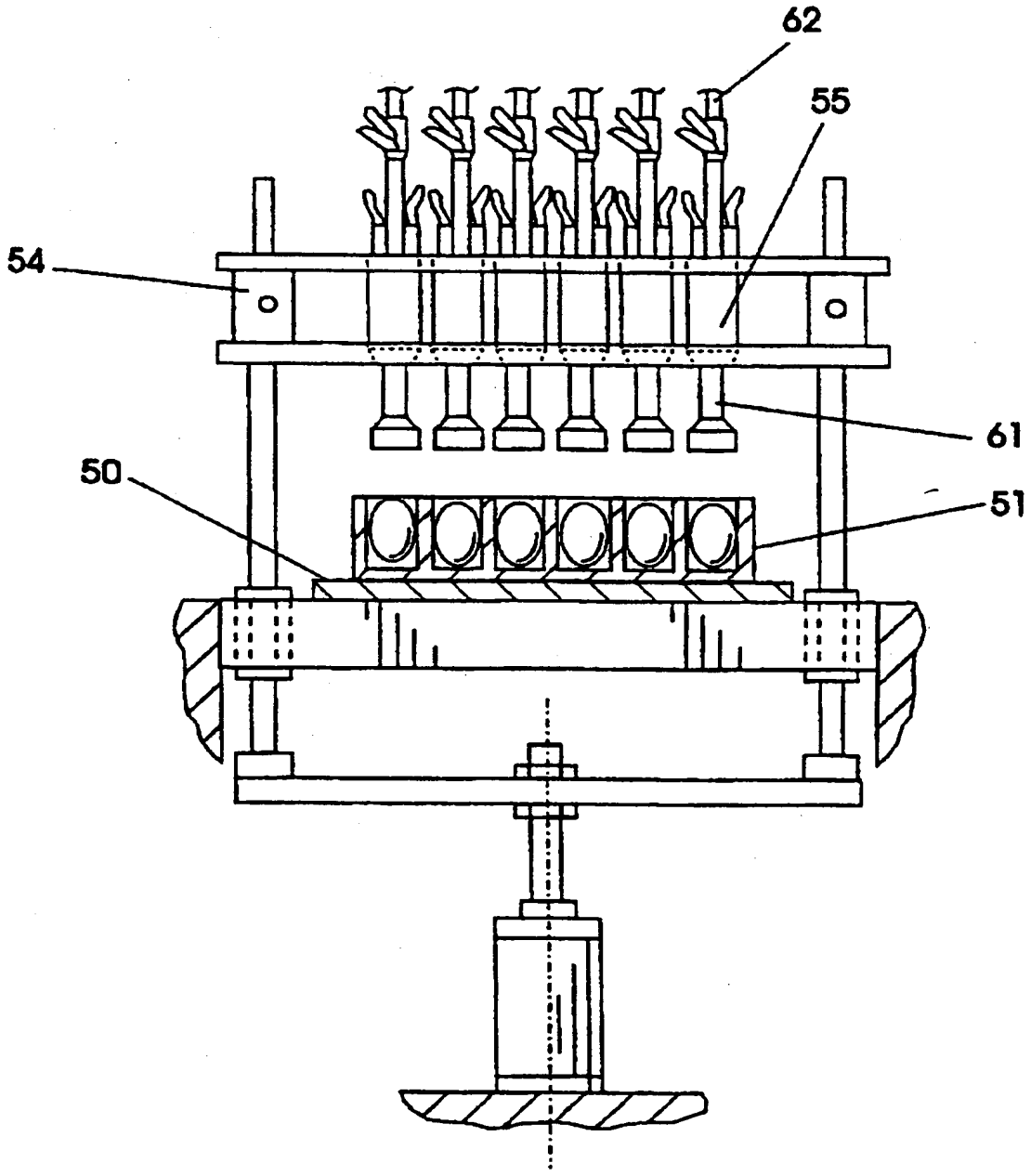


FIG. 11

FIG. 12



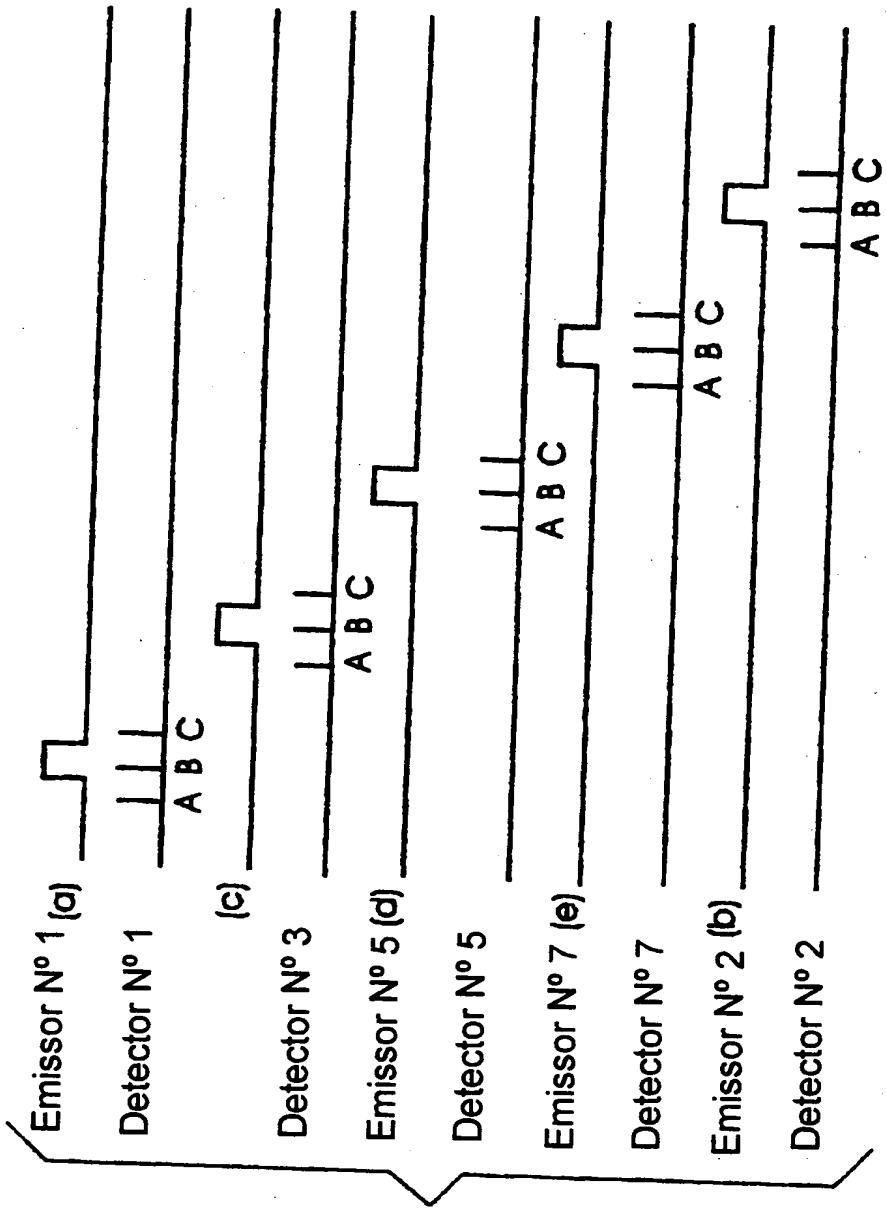

Emissor Nº 1 (a)
Detector Nº 1
A B C
(c)
Detector Nº 3
A B C
Emissor Nº 5 (d)
Detector Nº 5
A B C
Emissor Nº 7 (e)
Detector Nº 7
A B C
Emissor Nº 2 (b)
Detector Nº 2
A B C

FIG. 13

RESUMO

Patente de Invenção: **"APARELHO AUTOMATIZADO PARA INJETAR SELETIVAMENTE OVOS DE AVIÁRIO E MÉTODO PARA INJETAR SELETIVAMENTE, EM UMA PLURALIDADE DE OVOS DE AVIÁRIO, OVOS ADEQUADOS PARA INJEÇÃO".**

A presente invenção refere-se a métodos e aparelho para injetar uma pluralidade de ovos, onde cada ovo é identificado como adequado para injeção ou não-adequado para injeção, e somente aqueles identificados como adequados para injeção e então injetados com uma substância de tratamento.