



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

(21) **PI0900544-7 A2**



* B R P I 0 9 0 0 5 4 4 A 2 *

(22) Data de Depósito: 23/03/2009
(43) Data da Publicação: 14/12/2010
(RPI 2084)

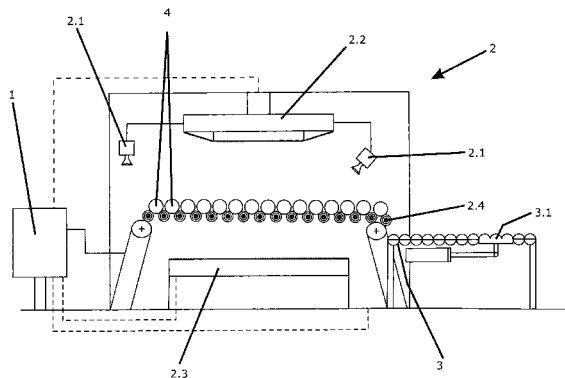
(51) *Int.Cl.:*
A01K 43/04

(54) Título: **SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA**

(73) Titular(es): Nelson Yamasaki

(72) Inventor(es): André Luiz de Aguiar Mirandola

(57) **Resumo:** SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA revela um novo sistema de ovoscopia, mais especificamente, o sistema aqui revelado trata-se de um sistema automático e dinâmico de ovoscopia, o qual é responsável por automatizar todo o processo de ovoscopia óptica; o sistema ora tratado é basicamente composto por pelo menos um módulo de processamento (1), por pelo menos um módulo de captura de dados (2) e por pelo menos um módulo de expulsão (3); o módulo de processamento (1) compreende, no mínimo, um núcleo de processamento, um núcleo de controle de luminosidade; o módulo de captura de dados (2) compreende, no mínimo, uma câmera de vídeo (2.1), uma fonte luminosa superior (2.2), uma fonte luminosa inferior (2.3) e uma esteira rolante (2.4); o módulo de expulsão (3) encontra-se localizado imediatamente após a esteira transportadora (2.4), e compreende, no mínimo, um dispositivo de expulsão (3.1) e uma unidade de potência; as grandes vantagens decorrentes da utilização do sistema automático e dinâmico de ovoscopia estão fundamentalmente relacionadas à automação integral da ovoscopia, a qual se dá de forma rápida, segura, e ajustável.





“SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente Patente de Invenção revela um novo sistema de ovoscopia, mais especificamente, o sistema aqui revelado trata-se de um sistema automático e dinâmico de ovoscopia, o qual é responsável por automatizar todo o processo de ovoscopia óptica.

O sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica ora tratado é substancialmente mais eficiente do que os processos manuais e semi-manuais pertencentes ao atual estado da técnica.

10

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Convencionalmente, procedimentos de ovoscopia consistem em expor ovos de aves a fontes de luz, para que sejam observadas fraturas, trincas e sujeiras na casca destes ovos. Normalmente, este tipo de procedimento é realizado em granjas, antes da classificação dos ovos.

15

O intuito principal do procedimento de ovoscopia diz respeito à mensuração da qualidade externa do ovo, sendo que os ovos não qualificados são excluídos e descartados antes de serem classificados.

20

De uma forma comum, os procedimentos de ovoscopia são realizados de forma manual, ou seja, operadores pegam os ovos, um por um, e expõem estes a uma fonte de luz, para então, observa-los. Uma vez que fraturas, trincas e sujeira são visualizadas pelos operadores, estes descartam, também de forma manual, os ovos “fora de especificação”.

Obviamente que este tipo de procedimento, por ser manual, possui uma grande limitação, qual seja: a produção, afinal, a velocidade

da alimentação dos ovos tende a ser limitada pela velocidade da capacidade humana, e mesmo que sejam utilizados inúmeros operadores, nota-se que a velocidade de alimentação dos ovos continua sempre proporcional à velocidade da capacidade humana.

5 Alternativamente a este cenário, o atual estado da técnica compreende sistemas de ovoscopia óptica que solucionam parte desta limitação humana. Dentre todos os documentos de patente que abordam este assunto, destacam-se as seguintes patentes: US 4,161,366; US 4,872,564; US 6,504,603; e WO 2006/042543.

10 A Patente US 4,161,366 revela um processo e dispositivo de exame automático de ovos para localização de fraturas e trincas em sua casca. De forma resumida, nota-se que o processo inclui as etapas de direcionar os ovos a uma fonte de luz, para detecção e mensuração da intensidade da luz que atravessa o ovo. Isto se dá pelo fato de que, como é
15 comum a qualquer técnico no assunto, onde existem fraturas ou trincas, a intensidade da iluminação tende a ser diferente de onde a casca é perfeita e sem avarias. O dispositivo compreende uma fonte de luz móvel, uma esteira rolante que também alterna a posição dos ovos, e um aparelho de detecção de intensidade luminosa.

20 A Patente US 4,872,564 revela um método e um equipamento para checagem automática de avarias em casca de ovos, e demais aberrações. Toda esta checagem ocorre enquanto o ovo encontra-se na esteira transportadora, sendo que os ovos "fora de especificação" são posteriormente

descartados. O equipamento também possui a funcionalidade de registrar os resultados em uma memória.

A Patente US 6,504,603 revela um método e dispositivo de detecção de substâncias indesejadas em ovos marrons. Neste
5 dispositivo são enviadas duas faixas de onda de transmissão, uma responsável pela detenção de sangue e sujeiras congêneres, e outra responsável pela verificação da coloração marrom dos ovos.

A Patente WO 2006/042543 revela um método de análise e classificação de ovos. Neste método, são capturadas diversas imagens
10 de cada ovo enquanto estes estão em uma esteira transportadora. Estas imagens são analisadas, buscando conhecer trincas e fraturas nas cascas do ovos. Esta análise é capaz ainda de definir o tipo de ovo em relação ao tamanho dos mesmos.

Com base no contexto acima abordado, torna-se claro
15 perceber que o estado da técnica, em especial, o estado da técnica composto pelas quatro patentes acima resumidas, apresenta soluções essencialmente semelhantes, mas que não mitigam de forma eficaz os problemas observados nos procedimentos manuais de ovoscopia, ou seja, embora a análise dos ovos seja feita de uma forma semi-automática, percebe-se ainda que a exclusão dos ovos,
20 assim como o trato com os mesmos, continua sendo manual, portanto, ainda limitada pela velocidade da capacidade humana.

Além deste irrefutável inconveniente, percebe-se também que estes métodos e dispositivos de ovoscopia semi-automáticos são

substancialmente onerosos, tanto em sua confecção quanto em sua manutenção, caracterizando assim outro fator negativo.

Em função disto, nota-se a necessidade da criação de um completo sistema de ovoscopia automático de baixo preço, o qual solucione todos os problemas acima estudados.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Visando mitigar e solucionar os problemas acima citados, foi desenvolvida a presente Patente de Invenção, a qual apresenta um novo sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica, o qual é substancialmente mais eficaz e barato do que os métodos, dispositivos e procedimentos pertencentes ao atual estado da técnica.

O sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica, objeto da presente Patente de Invenção, é capaz de processar e analisar, em tempo real, dados óticos obtidos através de, no mínimo, uma câmara convencional, sendo estes dados óticos usados para a mensuração das condições dos ovos.

De forma resumida, constata-se que o sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica é composto por um módulo de processamento, um módulo de captação de dados e um módulo de expulsão.

O principio de funcionamento da análise propriamente dita também compreende um diferencial em relação ao estado da técnica, afinal, a análise aqui tratada independe do posicionamento dos ovos, além verificar as condições de um mesmo ovo múltiplas vezes, garantindo assim um alto grau de confiabilidade. Além disto, é possível pré-ajustar o grau de classificação dos ovos,

ou seja, a análise ora tratada possui ainda um inovador ajuste, o qual permite que ovos com pequenas avarias sejam aceitos, de acordo com os parâmetros pré-setados.

O sistema automático e dinâmico de ovoscopia é autônomo, mas pode ser instalado em conjunto com uma máquina classificadora de ovos.

As grandes vantagens decorrentes da utilização do sistema automático e dinâmico de ovoscopia estão fundamentalmente relacionadas á automação integral da ovoscopia, a qual se dá de forma rápida, segura, e ajustável.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A presente Patente de Invenção será pormenorizadamente descrita com base na figura 1, a qual ilustra esquematicamente os módulos que compõe o sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica ora tratado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

SOBRE A CONSTRUTIVIDADE DO SISTEMA DE OVOSCOPIA ÓPTICA

O sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica é basicamente composto por pelo menos um módulo de processamento (1), por pelo menos um módulo de captura de dados (2) e por pelo menos um módulo de expulsão (3). Cabe ainda salientar que na figura 1, os ovos são referenciados pela indicação (4).

O módulo de processamento (1) compreende, no mínimo, um núcleo de processamento, um núcleo de captura de imagem, um núcleo de acionamento e um núcleo de controle de luminosidade.

O módulo de captura de dados (2) compreende, no mínimo, uma câmera de vídeo (2.1), uma fonte luminosa superior (2.2), uma fonte luminosa inferior (2.3) e uma esteira rolante (2.4).

O módulo de expulsão (3) encontra-se localizado imediatamente após a esteira transportadora (2.4), e compreende, no mínimo, um dispositivo de expulsão (3.1) e uma unidade de potência.

10 A câmera de vídeo (2.1) trata-se de uma câmera convencional, preferencialmente do tipo “preto e branco”, e é destinada à captura de imagens de objetos móveis. Preferencialmente, o sistema prevê múltiplas câmeras de vídeo (2.1) individuais e independentes, todas dispostas em diferentes angulações uma em relação às outras. Em sua construção
15 preferencial, o sistema conta com quatro câmeras de vídeo (2.1), uma localizada à frente das demais, para a identificação das posições dos ovos na esteira rolante (2.4), e as outras três dispostas próximas a porção mediana da esteira rolante (2.4), sendo cada uma responsável pela captura de imagens de duas fileiras de ovos.

20 A fonte luminosa superior (2.2) trata-se de um painel multiangular dotado de uma pluralidade de diodos emissores de luz de alta potência. De forma preferencial, a luz de alta potência possui uma frequência entre 480 e 405 THz, com comprimento de onda dentre 625 a 740 nm, irradiando, portanto, uma coloração predominantemente vermelha. Em sua construção

preferencial, o sistema prevê uma fonte luminosa superior (2.2) de painel plano quando sobre o ponto médio da esteira rolante (2.4), inclinada entre 30° e 90° quando sobre o início da esteira rolante (2.4), e inclinada entre 30° e 90° quando sobre o final da esteira rolante (2.4), sendo que cada região inclinadamente
5 distinta é operada de forma individual e independente das outras regiões de diferentes ângulos de inclinação. Opcionalmente, os diodos emissores de luz de alta potência podem também irradiar outras faixas de frequência, o que resulta em outras colorações.

A fonte luminosa inferior (2.3) trata-se de um painel
10 dotado de uma pluralidade de diodos emissores de luz de alta potência, sendo que, a luz de alta potência possui uma frequência entre 480 e 405 THz, com comprimento de onda dentre 625 a 740 nm, irradiando, portanto, uma coloração predominantemente vermelha. A fonte luminosa inferior (2.3) localiza-se imediatamente abaixo da esteira rolante (2.4).

15 Cabe ainda salientar que tanto a fonte luminosa superior (2.2) quanto a fonte luminosa (2.3) possuem controles individuais de luminosidade, os quais podem ser manuais ou automáticos, comandados pelo módulo de controle de luminosidade (3.4) do módulo de processamento (1).

A esteira rolante (2.4) trata-se de uma esteira
20 transportadora convencional fundamentalmente composta por elementos espaçados, o que acaba por permitir que a luz proveniente da fonte luminosa inferior (2.3) chegue até os ovos que ficam, obviamente, sobre a esteira transportadora (2.4).

D) Envio dos sinais padronizados ao núcleo de processamento.

O núcleo de acionamento do módulo de processamento (1) é composto, fundamentalmente, por microprocessadores, componentes eletrônicos, um módulo de entrada, e um módulo de potência de saída, e realiza as seguintes funções:

A) Recepção de sinais do núcleo de processamento;

B) Interpretação dos sinais do núcleo de processamento; e

10 C) Envio de sinais ao módulo de expulsão (3).

O núcleo de controle de luminosidade do módulo de processamento (1) é composto, fundamentalmente, por microprocessadores, componentes elétricos, e módulos de entrada e saída, e realiza as seguintes funções:

15 A) Sincronização com os núcleos de processamento, e de captura de imagem;

B) Recepção de sinais do núcleo de processamento;

C) Alimentação, acionamento e controle da fonte luminosa superior (2.2);

20 D) Alimentação, acionamento e controle da fonte luminosa inferior (2.3); e

E) Ajuste de intensidade das fontes luminosas superior (2.2) e inferior (2.3).

O dispositivo de expulsão (3.1) do módulo de expulsão (3) é do tipo “fundo falso”, e é conceitualmente composto por um elemento de esteira fixo provido de uma porção basculante ou retrátil, a qual é acionada por meio pneumático (atuador linear), ou por meio elétrico (solenóide), ou ainda por meio mecânico (motor ou motor de passo).

A unidade de potência do módulo de expulsão (3) possui saídas individuais, cada uma controlada pelo núcleo de processamento (1), ou seja, a unidade de potência recebe os sinais do núcleo de acionamento, os transforma em sinal de potência, e os transmite aos acionadores dos “fundos falsos”. Cabe ainda salientar que a unidade de potência pode possuir saídas elétricas ou saídas de pressão.

SOBRE O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE OVOSCOPIA ÓPTICA

Conforme citado anteriormente, o sistema de ovoscopia óptica ora revelado é especialmente empregado na seleção final de ovos, ou seja, o sistema ora tratado processa ovos pré-selecionados e determina quais ovos podem de fato serem embalados e comercializados.

Sendo assim, os parâmetros que necessitam ser mensurados são, basicamente, três: existência de sujeiras e/ou manchas na casca dos ovos, vazamentos e trincas.

Uma das grandes novidades da invenção ora revelada consiste no fato de se mensurar estes três parâmetros ao mesmo tempo, de forma contínua, e em tempo real.

Tal mensuração é feita opticamente, através do mapeamento de imagens, isto é, são analisados vários setores de uma mesma imagem, e cada setor é comparado com parâmetros anteriormente armazenados no módulo de processamento (1). Desta forma, por menor que seja a sujeira e/ou
5 mancha, ou vazamento, a existência das mesmas é mensurada. Além disto, é possível seleccionar, através do tamanho das trincas, se a existência destas pode ou não ser aceita em um ovo.

Desta forma, os ovos previamente classificados são depositados sobre a esteira rolante (2.4) do módulo de captura de dados (2).

10 Assim, que a primeira câmara de vídeo (2.1) detecta a presença de um ovo, a análise e mensuração (ovoscopia) é iniciada, reforçando que cada câmara de vídeo (2.1) tira cerca de 5 a 10 fotos por segundo, e desta maneira, é possível tirar diversas fotos de toda a superfície de cada ovo, sendo que os ovos estão em constante movimentação na esteira (2.4).

15 Imediatamente à primeira troca de dados entre as câmeras de vídeo (2.1) e o módulo de processamento (1), este último aciona a fonte luminosa superior (2.2). Este acionamento permite que as imagens, e conseqüentemente, os dados, possam ser mais bem analisados pelo citado módulo de processamento (1), módulo este que executa a primeira análise e
20 mensuração de dados, e mediante a isto, já detecta os ovos sujos e/ou ovos com vazamento.

A partir da primeira análise e mensuração, a qual determina também o posicionamento dos ovos, o módulo de processamento (1) aciona também a fonte de luminosidade inferior (2.3) de maneira otimizada e não

prejudicial para a segunda análise e mensuração, ou seja, aciona somente os painéis sobre os quais encontram-se ovos, excluindo assim a possibilidade da luz ofuscar as câmeras de vídeo (2.1).

5 Enquanto a fonte luminosa inferior (2.3) é acionada, as câmeras de vídeo (2.1) continuam enviando dados ao módulo de processamento (1), o qual executa então a segunda análise e mensuração de dados, detectando ovos que contêm trincas maiores do que as trincas aceitáveis.

Toda a superfície de cada ovo é analisada e mensurada ao longo da área de cobertura das câmeras de vídeo (2.1).

10 A análise e mensuração realizadas pelo módulo de processamento (1) são gráficas e consiste na comparação das imagens reais dos ovos com imagens pré-armazenadas no referido módulo de processamento (1).

15 Uma vez que o módulo de processamento (1) detecta a existência de algum ovo fora das especificações (ou sujo, ou vazando, ou com trinca maior do que o aceitável), o posicionamento deste ovo é armazenado pelo já mencionado módulo de processamento (1).

20 Quando os ovos seguem para o módulo de expulsão (3), o posicionamento dos ovos fora de especificação continua armazenado no módulo de processamento (1), e é através deste dado armazenado que o módulo de processamento (1) aciona os dispositivos de expulsão (3.1) somente quando um ovo fora de especificação está sobre encontra-se sobre o mesmo. Desta forma, os ovos fora de especificação são removidos do módulo de expulsão (3) antes de chegarem ao módulo de recolhimento de ovos (não ilustrado). Os ovos

dentro das especificações pré-armazenadas seguem normalmente para o módulo de recolhimento de ovos (não ilustrado).

Cabe ainda salientar que o módulo de recolhimento de ovos nada mais é do que uma porção de superfície estática onde os ovos são mantidos ou automaticamente embalados após o termino do processo de ovoscopia óptica.

Resta evidente observar então que o sistema automático e dinâmico de ovoscopia ora revelado possibilita a execução totalmente automática de ovoscopia óptica, a qual se dá de forma rápida, limpa, segura e ajustável.

Com base em todo o contexto supra citado, torna-se evidente notar que o sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica, objeto da presente Patente de Invenção, constância mérito técnico, aplicação industrial, tanto na confecção quanto na utilização, além de possuir novidade absoluta e inegável atividade inventiva, sendo, portanto, digno de todos os méritos e privilégios previstos e assegurados pela Lei da Propriedade Industrial.

REIVINDICAÇÕES

1) **“SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”** caracterizado pelo fato de ser basicamente composto por pelo menos um módulo de processamento (1), por pelo menos um módulo de
5 captura de dados (2) e por pelo menos um módulo de expulsão (3); o módulo de processamento (1) compreende, no mínimo, um núcleo de processamento, um núcleo de captura de imagem, um núcleo de acionamento e um núcleo de controle de luminosidade; o módulo de captura de dados (2) compreende, no
10 mínimo, uma câmera de vídeo (2.1), uma fonte luminosa superior (2.2), uma fonte luminosa inferior (2.3) e uma esteira rolante (2.4); o módulo de expulsão (3) encontra-se localizado imediatamente após a esteira transportadora (2.4), e compreende, no mínimo, um dispositivo de expulsão (3.1) e uma unidade de potência.

2) **“SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”**, conforme o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato
15 de que, preferencialmente, o sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica prevê múltiplas câmeras de vídeo (2.1) individuais e independentes; em sua construção preferencial, o sistema automático e dinâmico de ovoscopia óptica conta com quatro câmeras de vídeo (2.1).

20 3) **“SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”**, conforme o reivindicado em 1 e 2, caracterizado pelo fato de que a câmera de vídeo (2.1) é, preferencialmente, do tipo “preto e branco”

4) **“SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”**, conforme o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato

9) “SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”, conforme o reivindicado em 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, caracterizado pelo fato de que tanto a fonte luminosa superior (2.2) quanto a fonte luminosa (2.3) possuem controles individuais de luminosidade, os quais
5 podem ser manuais ou automáticos, comandados pelo módulo de controle de luminosidade (3.4) do módulo de processamento (1).

10) “SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”, conforme o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato de que o núcleo de processamento do módulo de processamento (1) é composto,
10 fundamentalmente, por microprocessadores, componentes eletrônicos, módulo de memória, e módulos de entrada e saída; o núcleo de captura de imagem do módulo de processamento (1) é composto, fundamentalmente, por um conversor de sinal, um distribuidor de sinais, componentes eletrônicos, e módulos de entrada e saída; o núcleo de acionamento do módulo de processamento (1) é
15 composto, fundamentalmente, por microprocessadores, componentes eletrônicos, um módulo de entrada, e um módulo de potência de saída; o núcleo de controle de luminosidade do módulo de processamento (1) é composto, fundamentalmente, por microprocessadores, componentes elétricos, e módulos de entrada e saída.

20 11) “SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”, conforme o reivindicado em 10, caracterizado pelo fato de que o núcleo de processamento do módulo de processamento (1) realiza as seguintes funções: sincronização e acesso aos núcleos de captura de imagem, de acionamento, e de controle de luminosidade; captação dos dados provenientes do

alimentação, acionamento e controle da fonte luminosa inferior (2.3); e ajuste de intensidade das fontes luminosas superior (2.2) e inferior (2.3).

5 **15) “SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”**, conforme o reivindicado em 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de expulsão (3.1) do módulo de expulsão (3) é do tipo “fundo falso”, conceitualmente composto por um elemento de esteira fixo provido de uma porção basculante ou retrátil; o dispositivo de expulsão (3.1) é acionado por meio pneumático, ou por meio elétrico, ou por meio mecânico.

10 **16) “SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA”**, conforme o reivindicado em 1, **caracterizado** pelo fato de que são mensurados, de forma contínua, simultânea, e em tempo real, os parâmetros de existência de sujeiras e/ou manchas na casca dos ovos, vazamentos e trincas; esta mensuração é feita opticamente, através do mapeamento de imagens, onde analisados vários setores de uma mesma
15 imagem de um ovo, e cada setor é comparado com parâmetros anteriormente armazenados no módulo de processamento (1).

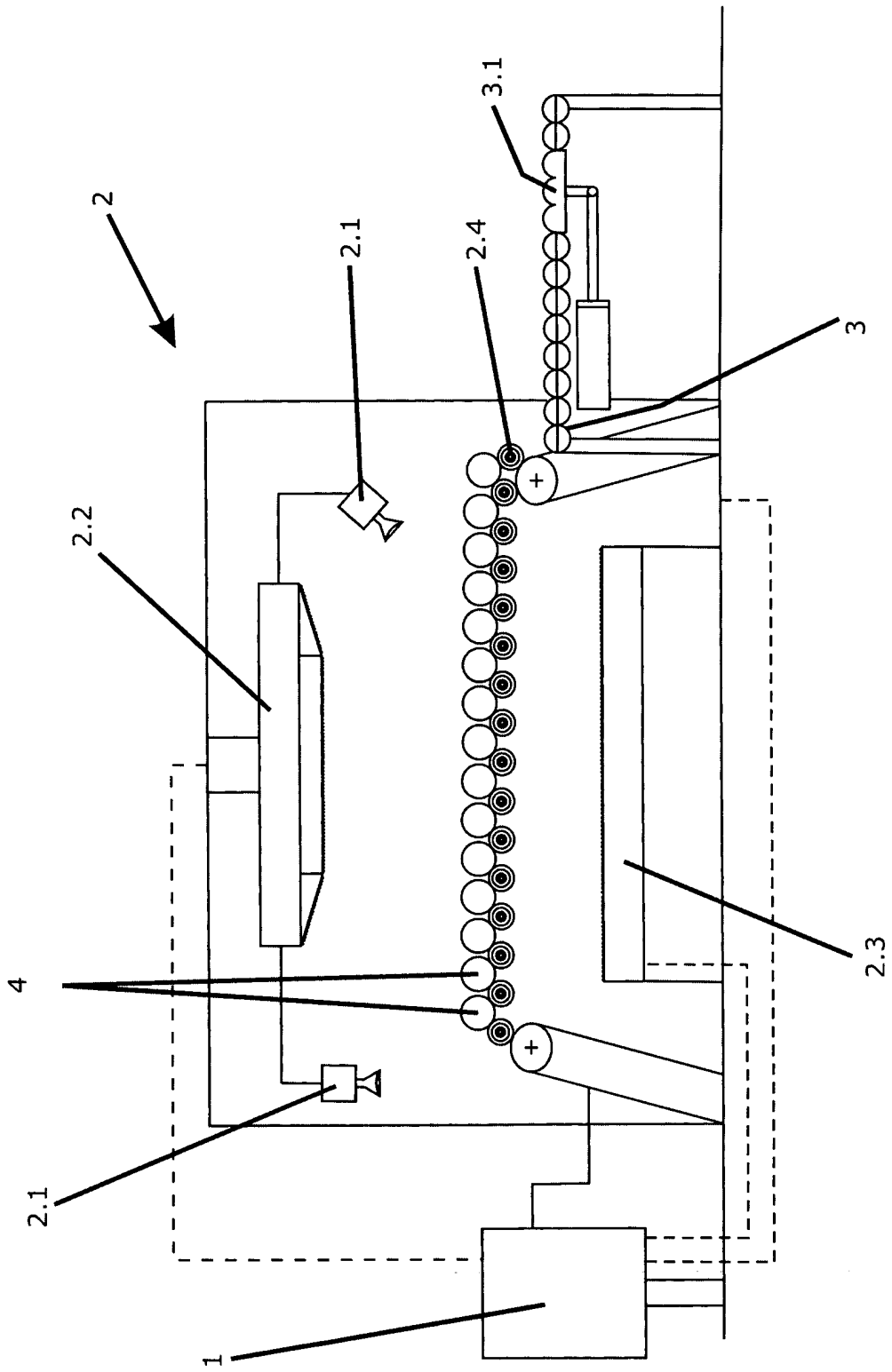


FIGURA 1

RESUMO

“SISTEMA AUTOMÁTICO E DINÂMICO DE OVOSCOPIA ÓPTICA” revela um novo sistema de ovoscopia, mais especificamente, o sistema aqui revelado trata-se de um sistema automático e dinâmico de ovoscopia, o qual é responsável por automatizar todo o processo de ovoscopia óptica; o sistema ora tratado é basicamente composto por pelo menos um módulo de processamento (1), por pelo menos um módulo de captura de dados (2) e por pelo menos um módulo de expulsão (3); o módulo de processamento (1) compreende, no mínimo, um núcleo de processamento, um núcleo de captura de imagem, um núcleo de acionamento e um núcleo de controle de luminosidade; o módulo de captura de dados (2) compreende, no mínimo, uma câmera de vídeo (2.1), uma fonte luminosa superior (2.2), uma fonte luminosa inferior (2.3) e uma esteira rolante (2.4); o módulo de expulsão (3) encontra-se localizado imediatamente após a esteira transportadora (2.4), e compreende, no mínimo, um dispositivo de expulsão (3.1) e uma unidade de potência; as grandes vantagens decorrentes da utilização do sistema automático e dinâmico de ovoscopia estão fundamentalmente relacionadas á automação integral da ovoscopia, a qual se dá de forma rápida, segura, e ajustável.