



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

(11) PI 1004814-6 B1



(22) Data do Depósito: 22/10/2010

(45) Data de Concessão: 10/11/2020

(54) Título: SISTEMA DE MARCADORES VISUAIS PARA FIXAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO E MÉTODO DE DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO UTILIZANDO DITOS MARCADORES VISUAIS

(51) Int.Cl.: D06H 1/00; A41H 1/06; A41H 3/00; G06T 11/00; G06T 17/00; (...).

(73) Titular(es): AUDACES AUTOMAÇÃO E INFORMÁTICA INDUSTRIAL LTDA..

(72) Inventor(es): JULIANO ALMEIDA RODRIGUES DE MORAES CAMARGO; MICHEL JEAN GRANDO.

(57) Resumo: SISTEMA DE MARCADORES VISUAIS PARA FIXAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO E MÉTODO DE DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO UTILIZANDO DITOS MARCADORES VISUAIS. E descrito um sistema de marcadores visuais para fixação e digitalização de moldes de vestuário um quadro flexível, blocos mantados (20) para fixar os moldes (40) á superfície magnética do quadro e marcadores visuais (30) para identificação de metadados sobre esses moldes (40) no ato da digitalização através de um programa de computador específico, dito marcador visual (30) preferentemente com a propriedade de ser quase-isotrópico, com uma marca única (31) na periferia para identificação do ângulo de rotação ia anotação em relação a um plano cartesiano qualquer, e um padrão visual (32) que identifica o tipo da anotação. O marcador visual (30) opcionalmente associado aos blocos imantados (20) para fixação dos moldes, permite a representação de informações adicionais sobre o molde em digitalização.

**SISTEMA DE MARCADORES VISUAIS PARA FIXAÇÃO E
DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO E MÉTODO DE
DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO UTILIZANDO
DITOS MARCADORES VISUAIS**

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção diz respeito a um sistema de marcadores visuais para fixação e digitalização de moldes de vestuário e método de digitalização de moldes de vestuário utilizando ditos marcadores visuais. Mais especificamente compreende uma superfície de digitalização imantada com fixadores magnéticos para a disposição dos moldes e marcadores visuais para identificação de metadados sobre esses moldes no ato da digitalização. Os marcadores visuais podem informar o sentido do fio, piques ou marcas internas, costura, linhas auxiliares, linhas de construção, marcas para relacionamento em tecidos listrados e xadrez, indicadores de segmentos de união (costura) entre os moldes, dentre outros.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Moldes utilizados na indústria de confecção eram tradicionalmente digitalizados de forma lenta através de uma mesa digitalizadora onde um operador, através de uma cruzeta, identificava vários pontos do contorno do molde de papel e o sistema convertia esses pontos de contorno em um polígono ou curva suave fechada, utilizando-se de técnicas como Béziers e Splines.

Com o advento de *scanners*, tornou-se possível a digitalização dos moldes de papel de forma automática, como descrito na patente US7031527, que prevê o uso de *scanners* de grande porte, uma tecnologia cara e que necessita de um espaço físico horizontal grande.

A disseminação de câmeras digitais a preços acessíveis possibilita o uso desses equipamentos de alta performance na indústria, e a presente invenção visa usufruir essa tecnologia para digitalização dos moldes de papel. O desafio passa a ser como
5 realizar isso de tal forma que economize o espaço físico para a digitalização. A utilização de paredes onde os moldes são afixados verticalmente é uma solução viável, mas dificulta a planificação dos mesmos.

O certificado de adição C1 0405039 descreve um porta-molde
10 magnético que compreende um quadro de apoio flexível que atua como superfície de apoio de moldes fixados mediante atração magnética por blocos imantados.

A digitalização de informações referentes a moldes é feita através de indicações descritas no molde físico como, por exemplo, sentido do
15 fio, piques ou marcas internas, costura, linhas auxiliares, linhas de construção, marcas para relacionamento em tecidos listrados e xadrez, indicadores de segmentos de união (costura) entre os moldes, entre outros. Todas essas informações possuem representação física na modelagem, sendo possível a obtenção automática dessas
20 informações.

No entanto, moldes podem possuir características subjetivas, ou seja, informações que não possuem uma representação física padronizada no molde como, por exemplo, piques, que podem ter representações diversas de acordo com a modelista. Essa
25 característica peculiar e subjetiva dificulta o processo de digitalização automática da modelagem.

A fim de sanar essas dificuldades, a presente invenção propõe uma marcação visual, opcionalmente associada a blocos imantados,

permitindo a representação de informações adicionais sobre o molde em digitalização.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

5 A figura 1 mostra um bloco imantado circular com marcação visual destacando a marca de rotação em sua periferia.

A figura 2 mostra 16 marcadores num sistema multi-bit onde o número de bits suportados é 4, preferentemente utilizado na presente invenção.

10 A figura 3 apresenta a marcação visual identificando a marca de rotação na periferia e a figura 3A o padrão visual denominado pela marca visual interna, conforme proposto na figura 2, preferentemente utilizada na presente invenção.

A figura 4 mostra uma representação de dois marcadores visuais para indicar o sentido do fio do tecido em relação ao molde.

15 A figura 5 apresenta um fluxograma das etapas para identificação, classificação e co-relação dos marcadores visuais com os moldes a serem digitalizados.

A figura 6 mostra o fluxograma da determinação da posição dos marcadores visuais na imagem de entrada.

20 A figura 7 mostra o fluxograma de execução do processo que classifica os marcadores visuais de acordo com o seu tipo.

A figura 8 mostra o fluxograma de execução do processo que correlaciona a marca visual do tipo determinado no fluxograma da figura 6 com o molde digitalizado.

25 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

O sistema de marcadores visuais para fixação e digitalização de moldes de vestuário, objeto da presente invenção, compreende um quadro flexível, blocos imantados (20) para fixar os moldes à

superfície magnética do quadro e marcadores visuais (30) para identificação de metadados sobre esses moldes (40) no ato da digitalização através de um programa de computador específico.

5 Para a anotação visual dos moldes (40) posicionados na superfície do quadro magnético como, por exemplo, as características pertinentes à modelagem e que possivelmente podem não possuir representação física bem definida, como sentido do fio, piques, marcações internas, costura, linhas auxiliares, linhas de construção, dentre outros, ao contrário das convencionais descrições textuais
10 manuais, que dificultam a compreensão, a presente invenção descreve marcadores visuais (30) que permitem prover uma forma padronizada para possibilitar a digitalização de anotações dessa natureza.

Os marcadores visuais (30) preferentemente têm a propriedade
15 de serem quase-isotrópicos, por facilitar a identificação independente da rotação.

Na presente invenção, os marcadores visuais (30) são circulares, com uma marca única (31) na periferia, conforme apresentado na figura 1, dita marca única (31) que permite a identificação do ângulo
20 de rotação da anotação em relação a um plano cartesiano qualquer.

Exemplificativamente, no escopo da presente invenção, a fim de possibilitar o uso de diversos marcadores visuais (30) por conjunto a ser digitalizado, cada marcador visual (30) possui um padrão visual pertencente a um alfabeto multi-bit (32), conforme apresentado na
25 figura 2. O padrão visual que identifica o tipo da anotação é impresso internamente na anotação circular, com a capacidade de armazenamento de dezesseis tipos distintos, conforme exemplificado na figura 2.

O marcador visual (30) pode ser impresso em uma face do bloco imantado (20), em duas faces do bloco imantado (20) a fim de maximizar o número de opções de uso, ou constituir um corpo dissociado do dito bloco imantado (20).

5 Para a digitalização dos marcadores visuais (30) dispostos sobre o molde (40) fixado na superfície do quadro magnético (10), são realizadas as seguintes etapas:

Dada uma imagem digital de entrada, o sistema identifica a posição exata (100) dos marcadores visuais (30) na imagem. A
10 primeira informação necessária para a digitalização é a posição exata do marcador (30) na imagem de entrada. Para isso, é utilizado um algoritmo de correlação cruzada (120) que fornece posições candidatas dos marcadores visuais (30) desejados, dito algoritmo que correlaciona uma imagem computada ideal (110) do marcador visual
15 (30) a ser identificado com a imagem de entrada do sistema.

O algoritmo de correlação cruzada (120) determina posições exatas do centro dos marcadores visuais (30) e uma pontuação associada a essa posição (130). Para aumentar a precisão, essa
20 posição inicial é ajustada para uma vizinhança possivelmente sub-pixel na imagem de entrada, utilizando um algoritmo de interpolação bilinear.

Com as pontuações, é aplicado um algoritmo de corte para remover posições de candidatos que não foram pontuados suficientemente (140). Esses candidatos são falso-positivos
25 encontrados pelo algoritmo de correlação cruzada (120).

Com a posição central do marcador visual (30) precisamente definido e com a informação do raio do marcador visual (30) que se deseja detectar, é encontrada a marca única (31) que determina a

rotação (150). A marca única (31) é utilizada para determinar o ângulo de rotação do marcador visual (30) em relação ao eixo horizontal da imagem de entrada. Essa marca única (31) também indica o ponto de interesse do marcador visual (160).

5 Possuindo a informação da posição e da rotação do marcador visual (30), o próximo passo é identificar qual o seu tipo a partir de um alfabeto visual pré-determinado. Preferentemente, na presente invenção, um padrão visual (32) de quatro bits representa este alfabeto, conforme figura 2. A etapa de classificação (200) é
10 responsável por determinar esse valor.

Com o centro (130) e ângulo (150) de rotação precisamente determinados e possuindo o raio do marcador visual (30) que compõe o código binário, é computado o valor médio dos pixels (210) que compõe cada quadrante do padrão visual (32).

15 Sabendo-se o valor de cada quadrante calcula-se um valor binário de tamanho quatro (220) que é o tipo associado ao padrão visual (32).

Com os marcadores visuais (30) determinados em termos de posição e tipo, estes são associados ao moldes digitalizados (310) e
20 armazenados junto com a informação (320) do tipo dos marcadores visuais (30).

REIVINDICAÇÃO

1. MÉTODO DE DIGITALIZAÇÃO DE MOLDES DE VESTUÁRIO UTILIZANDO MARCADORES VISUAIS, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:
 - a) dada uma imagem digital de entrada, o sistema identifica a posição exata (100) dos marcadores visuais (30) na imagem, mediante utilização de um algoritmo de correlação cruzada (120) que fornece posições candidatas dos marcadores visuais (30) desejados, onde dito algoritmo correlaciona uma imagem computada ideal (110) do marcador visual (30) a ser identificado com a imagem de entrada do sistema;
 - b) o algoritmo de correlação cruzada (120) determina posições exatas do centro dos marcadores visuais (30) e uma pontuação associada a essa posição (130);
 - c) aplicado um algoritmo de corte para remover posições de candidatos que não foram pontuados suficientemente (140);
 - d) com a posição central do marcador visual (30) precisamente definido e com a informação do raio do marcador visual (30) que se deseja detectar, é encontrada a marca única (31) que determina a rotação (150) do dito marcador visual (30) em relação ao eixo horizontal da imagem de entrada;
 - e) identificar o padrão visual (32) do marcador visual a partir de um alfabeto visual pré-determinado em uma etapa de classificação (200); e
 - f) com os marcadores visuais (30) determinados em termos de posição e tipo, ditos marcadores visuais (30) são associados aos moldes digitalizados (310) e armazenados junto com a informação (320) do tipo dos marcadores visuais (30).

1/9

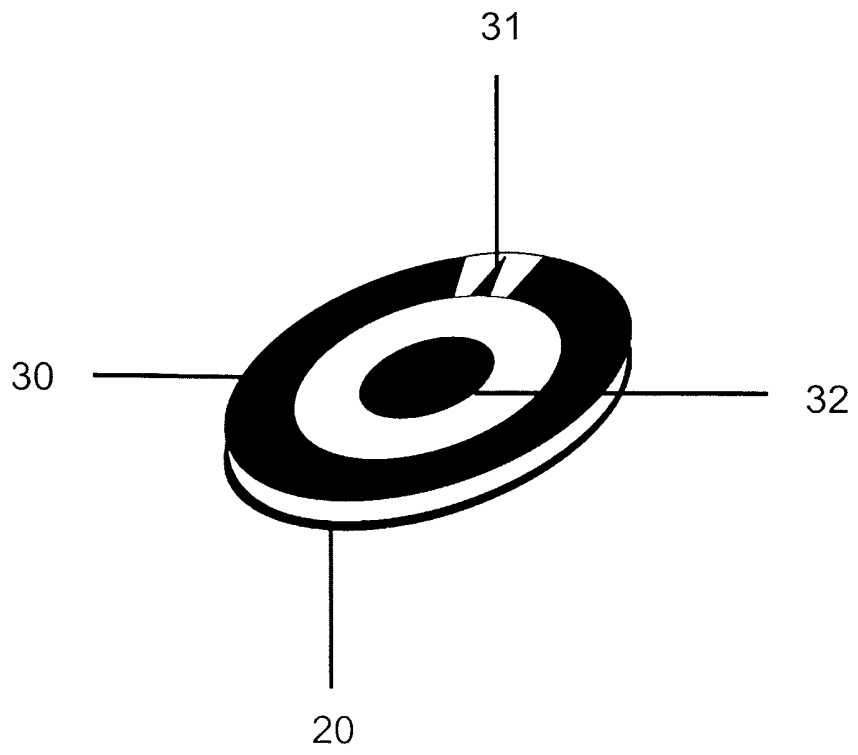


Fig. 1

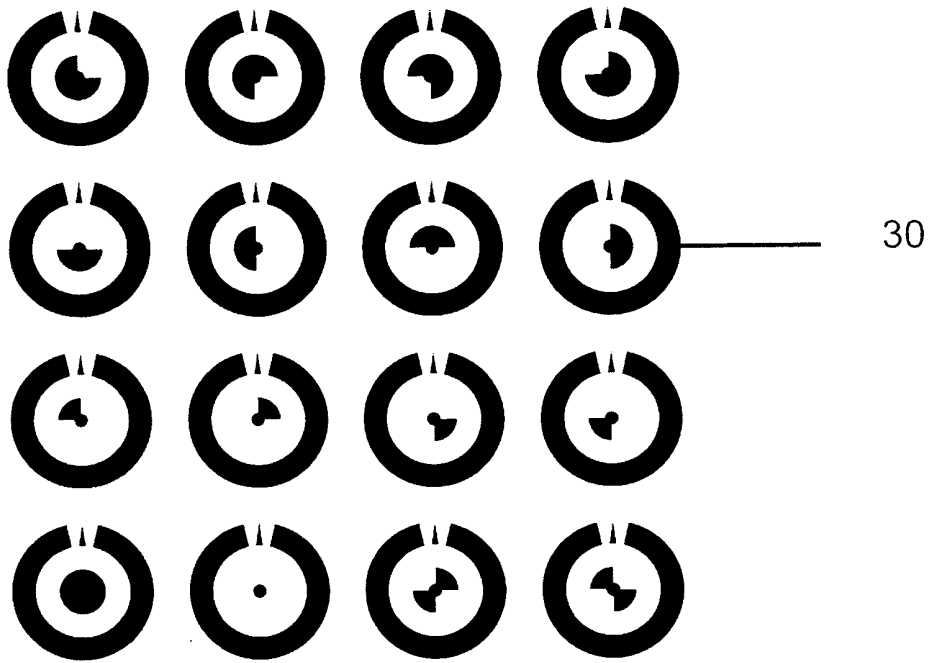


Fig. 2

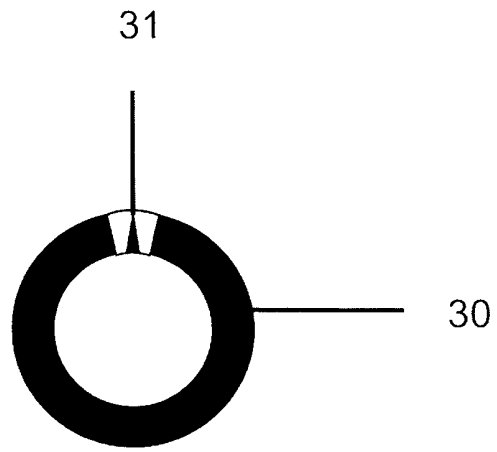


Fig. 3

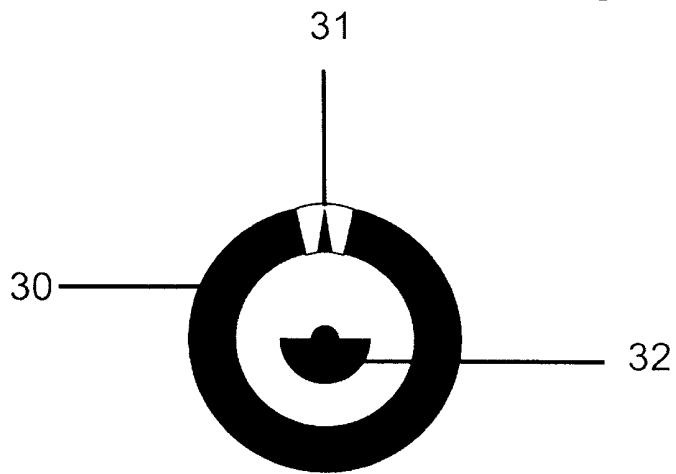


Fig. 3A

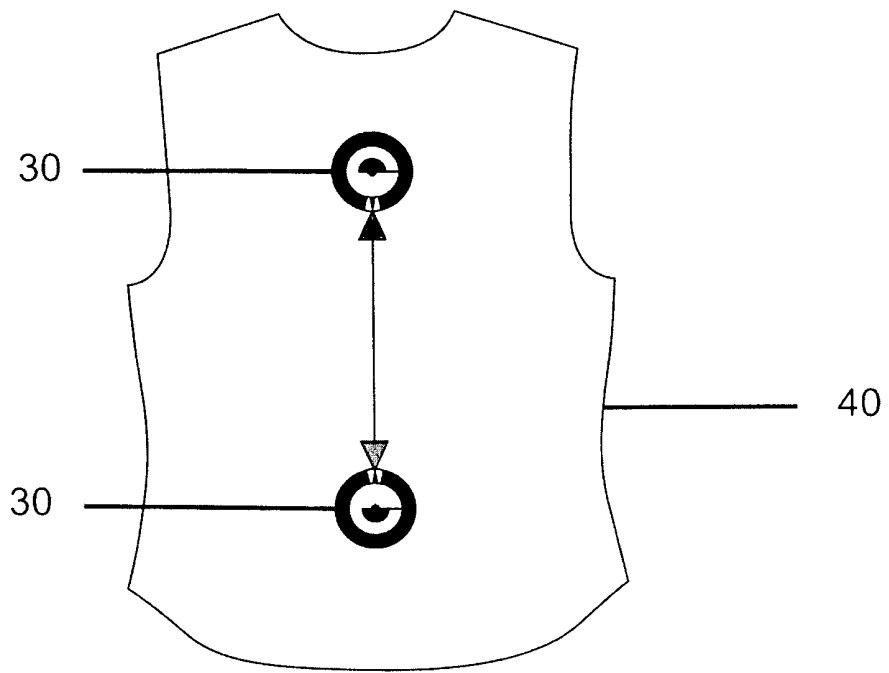


Fig. 4

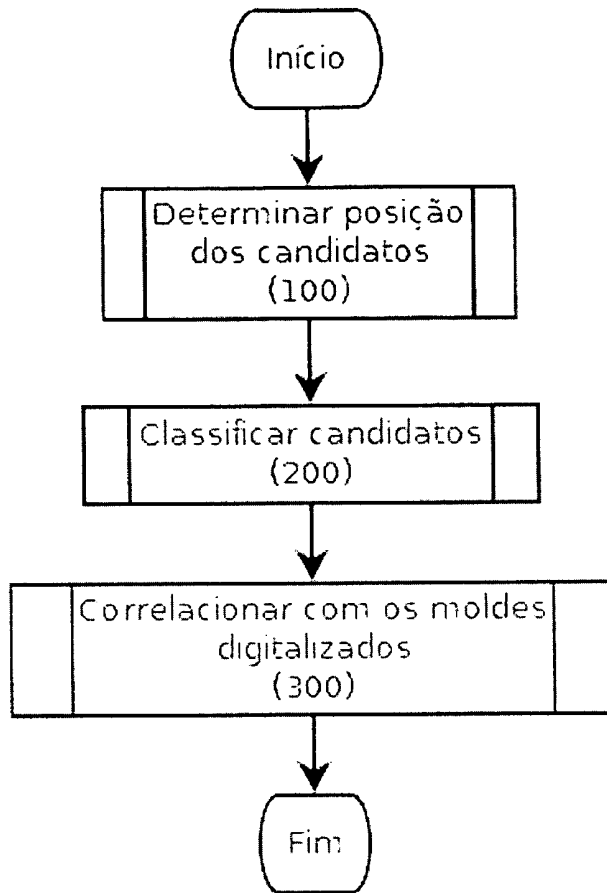


Fig. 5

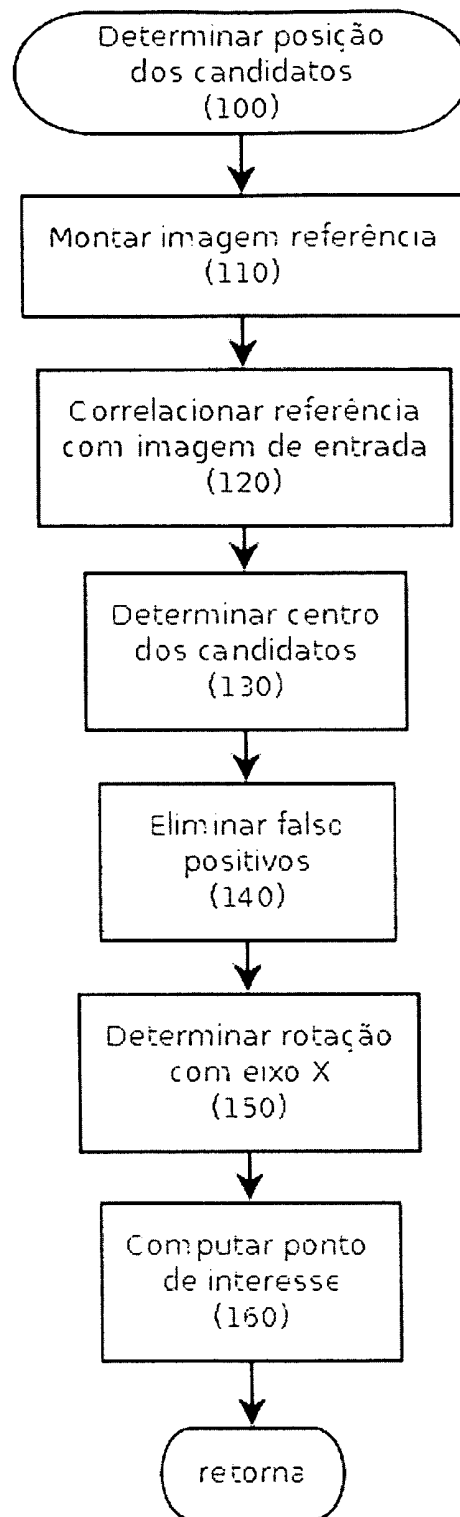


Fig. 6

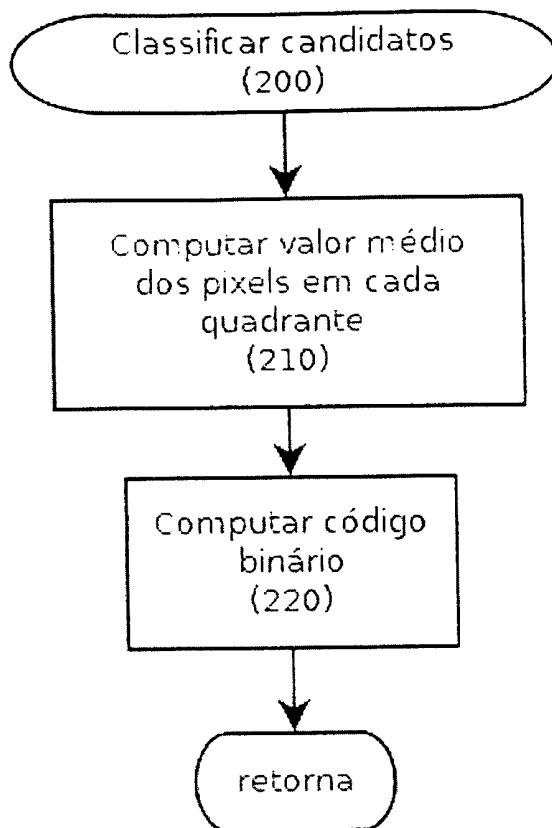


Fig. 7

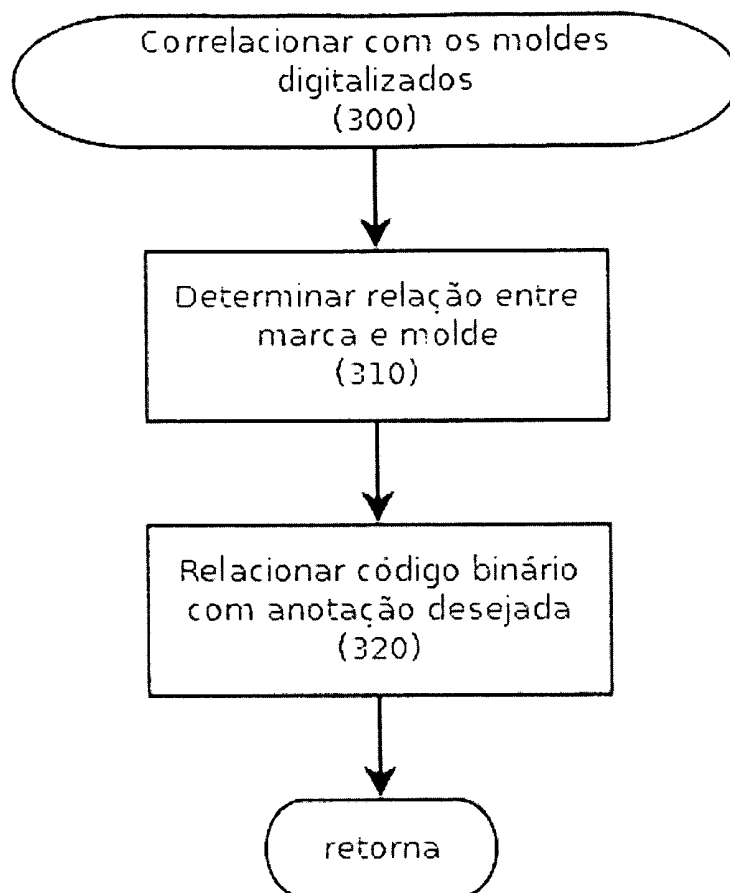


Fig. 8