



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

(11) PI 0507695-1 B1

(22) Data do Depósito: 17/02/2005

(45) Data de Concessão: 19/06/2018



(54) Título: MÉTODO PARA CORTE DE SEPARAÇÃO DE ITENS, E EQUIPAMENTO PARA CORTE DE SEPARAÇÃO EM PORÇÕES DE ITENS

(51) Int.Cl.: A22C 17/00; B26D 7/06

(30) Prioridade Unionista: 20/02/2004 DK PA 2004 00269

(73) Titular(es): SCANVAEGT INTERNATIONAL A/S

(72) Inventor(es): GORM SORENSEN; PETER MIKKELSEN; MIKAEL KROGH

MÉTODO PARA CORTE DE SEPARAÇÃO DE ITENS, E EQUIPAMENTO PARA
CORTE DE SEPARAÇÃO EM PORÇÕES DE ITENS

A presente invenção está relacionada a um método para corte de separação de itens em porções, tais como produtos alimentícios, o referido método compreendendo as etapas de colocar os itens sobre meios transportadores mecânicos, transportar os referidos itens até meios de mapeamento e dos referidos meios de mapeamento até os meios de corte de separação sobre os meios transportadores mecânicos, detectar pelo menos uma característica de cada item com os referidos meios de mapeamento, seccionar os produtos usando os referidos meios de corte de separação, e controlar e regular pelo menos um parâmetro do processo de corte de separação a fim de conseguir porções predeterminadas com base na referida característica detectada do item. A invenção adicionalmente está relacionada a um equipamento para realizar tal método.

Um método e máquina de corte de separação é conhecido a partir da Patente Norte-Americana U.S. No. 4.557.019. O método e a máquina descritos ocupam-se com o mapeamento dos itens que chegam e em seguida cortam os itens em porções.

No modelo de utilidade dinamarquês No. DK 96 00164 U3, um equipamento para o corte de separação de produtos alimentícios é descrito, o qual compreende uma unidade

giratória de corte de separação, para seccionar os produtos mutuamente separados, sucessivamente, os quais são guiados através da unidade de corte de separação por meio de um primeiro e segundo transportadores, respectivamente. Um sistema de visão para detectar a geometria dos itens é disposto pelo primeiro transportador. A forma dos produtos é registrada em um sistema de controle que controla a máquina para o corte de separação de porções dos produtos na forma de um peso, composição, ou tamanho predeterminados, baseados na forma dos produtos, e controla a velocidade do primeiro transportador.

A fim de assegurar um corte de separação uniforme dos produtos em predeterminados tipos ou tamanhos das porções, é importante que os produtos não se movimentem sobre o transportador, especialmente na direção de trânsito, uma vez que a forma do item está registrada pelo sistema de visão. Isso poderia induzir ao corte de separação subsequente a se tornar impreciso. Em conjunto ao equipamento de acordo com DK 96 00164 U3, um segurador para segurar os produtos durante o corte de separação é descrito.

Os itens são guiados sobre um transportador e mensurados em um sistema de visão. Com base na forma registrada do item, a densidade média do item e a velocidade do transportador, a taxa de corte de separação da unidade de corte de separação é controlada, tal que

porções ou fatias se tornam uniformes ou em um tamanho predeterminado, contanto que não haja movimento entre os itens e o transportador passe entre o sistema de visão e a unidade de corte de separação, e particularmente durante o

5 corte de separação.

Em particular para alguns produtos alimentícios é um problema manipular o item sobre o transportador, por ex., se pelo fato da forma e/ou da textura do item ele puder facilmente rolar ou de outro modo se movimentar sobre

10 o transportador, particularmente quando rola ou se movimenta durante o corte de separação. Isso resulta em um impreciso corte de separação da porção. A fim de diminuir esse problema, tem sido sugerido usar meios de segurar o produto contra a superfície do transportador na medida em

15 que ele está recebendo o corte de separação, tal que o produto não se movimente durante o corte de separação. Entretanto, esses meios de segurar podem induzir a uma ligeira desfiguração ao produto comparada à forma mapeada do produto sobre o qual a ação do corte de separação está

20 baseada, resultando novamente em impreciso corte de separação.

Esse tipo de equipamento é referido geralmente como um cortador de separação em porções, o qual é uma máquina que faz o corte de separação de itens maiores em

25 itens menores, assim chamadas de porções. O mais popular dos produtos a serem cortados em separação desse modo são

carne, frangos e peixes. As partes são de tamanho, comprimento, volume ou peso predeterminados.

Em seguida, o processo será explanado de acordo com o corte de separação na forma de porções de peso e tamanho predeterminados, na medida em que este é o processo mais complexo.

Os itens a serem cortados são colocados sobre um transportador o qual por sua vez conduz os itens até um dispositivo de mensuração, um dispositivo de corte de separação e finalmente conduz as porções para fora da máquina.

O dispositivo de mensuração é normalmente um dispositivo de visão ou de mapeamento por computador e uma unidade de controle que com base na velocidade conhecida do transportador calcula a forma dos itens. A forma será calculada como uma curva que expressa o volume acumulado (eixo Y) pela distância (eixo X) a partir da primeira extremidade do item. A densidade (isto é, a relação de peso para volume) do produto precisa ser conhecida. Se ela não é conhecida, o item tem de ser pesado antes do mapeamento. A curva da forma pode ser agora convertida em uma curva de peso e as posições de corte de separação podem ser calculadas pela unidade de controle mediante descobrir as correspondentes distâncias desde a primeira extremidade do item até o peso das porções.

O dispositivo de separação de corte é

freqüentemente uma faca giratória controlada para realizar o corte de separação em posições calculadas. Essa faca pode ou ser de um tipo que trabalha na parte de cima da esteira transportadora ou um tipo espada significando que o transportador precisa ser dividido em dois transportadores colocados com a extremidade de um contra a extremidade do outro para permitir à espada passar através do vão entre os transportadores. Outros dispositivos de corte de separação poderiam ser serra de fita, disco de serra, etc., ou uma guilhotina, corte de separação por ultra-som, corte de separação por corte de água ou corte de separação a laser, na medida em que facas com diferentes formas podem ser usadas dependendo da tarefa em particular.

Para obter essa curva individual para cada item a ser cortado é necessário produzir um espaço em cada extremidade dos itens quando eles são alimentados à máquina.

Esse espaço induz duas desvantagens principais. Primeiramente, a eficiência da máquina é reduzida na medida em que ela consome tempo para conduzir os espaços entre os itens ao longo da máquina, e em segundo lugar, os itens podem se movimentar ao mesmo tempo em que eles estão sendo submetidos ao corte de separação, especialmente quando se realiza o corte de separação próximo à extremidade traseira do item na medida em que o item pode facilmente se inclinar quando ele é curto, resultando em impreciso corte de

separação.

A partir da Patente Norte-Americana U.S. No. 6.407.818, é conhecido controlar a máquina a fim de compensar quanto a um predeterminado movimento do item sobre o transportador, mediante manter os itens juntos após o mapeamento, por ex., como na Patente Norte-Americana U.S. No. 6.407.818 pelo uso de um transportador que se mova mais lentamente após o mapeamento. Entretanto, isso reduz tanto a capacidade e a velocidade.

Com base nisso, é um objetivo da presente invenção proporcionar um método e equipamento do tipo inicialmente mencionado onde o movimento entre os itens e o transportador é impedido, durante e após o mapeamento e durante o corte de separação a fim de conseguir um particionamento mais preciso dos produtos durante a realização do corte de separação. Um outro objetivo da presente invenção é o de proporcionar um método e equipamento onde a capacidade do equipamento pode ser otimizada.

Esses objetivos são conseguidos através de um método do tipo inicialmente mencionado e um equipamento que transporta o referido método, onde os referidos produtos são colocados consecutivamente e essencialmente em contíguo uns aos outros sobre os referidos meios transportadores.

As desvantagens acima mencionadas podem ser superadas por meio dessa invenção onde os itens são

posicionados em contíguo uns aos outros.

A invenção é vantajosa com respeito à capacidade na medida em que os itens a serem submetidos ao corte de separação podem preencher o transportador completamente. Portanto, a eficiência da máquina não pode ser maior com respeito a uma dada velocidade do transportador.

Uma outra vantagem de um método e equipamento de acordo com a invenção é que os itens a serem cortados são incapazes de se movimentarem quando o item subsequente a ser cortado está apoiando a extremidade traseira dele. Para impedir o item de inclinar na direção para a frente já é conhecido deixar as partes cortadas permanecerem próximas sem acelerar a velocidade do transportador até que elas estejam em distância segura. Isso significa que as porções cortadas suportam a peça não cortada do item a ser cortado impedindo este de se inclinar na posição para frente.

Em um aspecto associado da invenção, o método e equipamento está relacionado para ser capaz de descobrir o limite entre itens consecutivos a serem submetidos a corte de separação quando eles estão colocados sobre o transportador de modo em contíguo um ao outro sem qualquer vão entre eles. Conseqüentemente, na modalidade preferida da presente invenção, os meios de controle compreendem a detecção de limites de contorno do item entre os itens com base em pelo menos uma característica mensurada do item. Desse modo, o mapeamento dos itens a serem submetidos a

corte de separação pode ser realizado sem precisar ter os itens afastados, ao contrário das técnicas de mapeamento conhecidas na arte existente.

Em uma modalidade da invenção, uma segunda função de mapeamento de visão por computador pode ser acrescentada ou pela adição de um segundo sistema de visão por computador ou pela adição da função no sistema de mapeamento já descrito. A função descobre pelo menos um aspecto característico longitudinalmente de acordo com os itens a serem submetidos a corte de separação e identifica uma alteração significativa nesse pelo menos um aspecto. Assim, a presente invenção pode ser implementada em uma máquina já existente de corte de separação a fim de melhorar sua performance.

Dependendo do tipo de meios de mensuração e do tipo dos itens, a detecção dos limites de contorno do item pode ser adaptada para se ajustar com os reais requisitos. Conseqüentemente, a detecção dos limites de contorno do item pode detectar a transição entre dois itens adjacentes contíguos sobre o transportador mediante realizar o processamento de dados pertinentes das características predeterminadas do item medidas pelo sistema de mapeamento ou por meio de outros meios adequados de mensuração.

Na modalidade preferida da presente invenção, a detecção dos limites de contorno do item inclui as etapas de receber sucessivos conjunto de dados do item

provenientes da pelo menos uma característica mensurada do item, calcular o somatório das diferenças entre dois conjuntos sucessivos de dados sendo a soma das diferenças entre um primeiro conjunto de dados e um segundo conjunto de dados, e identificar o somatório das diferenças calculadas que excedem a um limite predeterminado, o identificado somatório das diferenças representando uma posição do ponto de transição entre dois itens. Desse modo, uma eficiente detecção dos limites de contorno do item pode ser realizada para os propósitos de planejamento do subsequente corte de separação dos itens. De acordo com essa detecção dos limites de contorno do item, uma repentina mudança em uma característica dos itens, por ex., a altura dos itens, a textura da superfície, etc., é indicativo de um novo item passante ao longo dos meios de mensuração.

O cálculo desses conjuntos de dados pode compreender identificar o somatório das diferenças entre dois conjuntos de dados, compreendendo, por exemplo, dados de distância entre um ou mais sensores nos meios de mensuração, o que é obtido através de

$$\Sigma\Delta = |\Delta 1| + |\Delta 2| + |\Delta 3| + \dots + |\Delta n|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de distância e um sucessivo segundo dado de distância a partir do primeiro sensor nos meios de mensuração, e 'n' é o número de sensores.

De acordo com uma modalidade da presente invenção, a detecção dos limites de contorno do item calcula o somatório das diferenças entre dois conjuntos de dados, compreendendo, por exemplo, dados de distância a partir de diversos sensores nos meios de mapeamento, o que é obtido por meio de

$$\Sigma\Delta = |\Delta 1/a| + |\Delta 2/a| + |\Delta 3/a| + \dots + |\Delta n/a|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de distância e um sucessivo segundo dado de distância a partir de um primeiro sensor nos meios de mensuração, 'n' é o número de sensores e 'a' é o comprimento entre a posição do primeiro conjunto de dados de distância e a posição do segundo conjunto de dados de distância. Desse modo, uma precisa detecção dos limites de contorno do item do ponto de transição entre dois itens consecutivos pode ser provido, o que é relativamente independente das variações dimensionais ao longo do produto.

Em uma modalidade da presente invenção cada um dos itens é mutuamente deslocado relativamente à direção longitudinal dos produtos contíguos. Isso facilita o cálculo de um alto somatório de diferenças no ponto de transição entre os itens sobre o transportador.

Em uma modalidade alternativa da presente invenção cada um dos itens está mutuamente alinhado com a direção longitudinal dos produtos contíguos.

O meio transportador pode ser um transportador de forma-V. Em particular, para itens com forma irregular, isso impede o movimento relativo dos itens sobre os meios transportadores.

5 O meio de mensuração é um dispositivo de mapeamento, preferivelmente um anel de mapeamento, onde pelo menos uma característica medida do item para uso na detecção dos limites de contorno do item pode ser as alturas dos itens. Um anel de mapeamento é uma mensuração
10 do mapeamento da forma de um produto mediante utilizar um número de sensores de distância dispostos tal que eles circundam o produto e mensurem de modo substancialmente perpendicular à direção do transportador. Os sensores podem ser fixos ou oscilantes em torno do produto. A vantagem
15 disso é o provimento de um conjunto completo de dados de contorno do produto de 360 graus, com a completa cobertura de ambos os tipos de produtos flexíveis e firmes. Um anel de mapeamento é além disso vantajoso para a detecção dos limites de contorno do item, uma vez que contornos
20 ondulados ou de outro modo côncavos de itens podem ser detectados por meio desse tipo de mapeamento, à medida em que é reduzido o risco de sombreamento dos feixes de luz entre a fonte de luz e os sensores. Entretanto, é percebido que outros sistemas de mensuração podem ser usados, e os
25 meios de mensuração podem incluir a detecção da textura da superfície e/ou cor e identificar alterações nelas em

adição a ou como uma alternativa às mensurações dimensionais. Por exemplo, um assim chamado mapeador plano pode ser usado.

Em um assim chamado mapeador plano, pelo menos uma fonte de luz é disposta para emitir pelo menos uma linha de um lado ao outro do transportador e os itens a um ângulo e a luz refletida é detectada por meios sensores dispostos a um ângulo, tipicamente a um ângulo de aproximadamente 30° , entre os feixes luminosos emitidos e refletidos. Este é um mapeamento simples do item para determinar o contorno externo dos itens, mas para alguns itens, em particular se os itens são de forma irregular, os contornos da superfície de um item sombreia partes da linha o que resulta em uma falsa projeção na câmera. Isso pode ser evitado por meio de um anel de mapeamento, onde um número de fontes de luz emite cada uma um feixe estreito na direção do item a partir do qual o feixe é refletido e registrado por meio de um sensor disposto adjacente à fonte de luz. As fontes e os sensores associados são dispostos em uma configuração anular, por ex., com 24 fontes de luz possuindo 24 sensores entre elas. A luz pode ser luz IR, luz visível, luz-UV ou luz laser.

O método e equipamento de acordo com a invenção podem adicionalmente incluir a pesagem dos itens antes da mensuração. Desse modo, os meios de controle são deixados a compensar quanto às diferenças de densidade. Os meios de

mapeamento e/ou meios de controle podem ser providos em
antecipado com informação com respeito a pelo menos uma
posição aproximada dos pontos de transição. Também, a
pesagem é convenientemente provida a fim de prover
5 informação aos meios de controle com respeito à densidade
de um item.

Em uma outra modalidade da presente invenção, um
marcador de transição pode ser inserido entre os itens. O
referido marcador de transição pode proporcionar a única ou
10 informação adicional concernente ao ponto de transição a
ser marcado e desse modo facilitar a detecção dos limites
de contorno do item. Nesse caso, a determinação do ponto de
transição é realizada por meio dos meios de mapeamento em
um modo convencional ou por meio de outros meios de
15 detecção adaptados para detectar o marcador de transição.

Outras modalidades da presente invenção são
reveladas nas reivindicações anexas.

O método e equipamento de acordo com a invenção
serão descritos em seguida, por meio da referência a
20 algumas modalidades preferidas, com revestimento aos
desenhos esquemáticos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um
cortador de separação em porções que materializa a
invenção;

25 As Figuras 2A, 2B são vistas esquemáticas em
perspectivas de itens sendo mapeados através dos meios de

mensuração no momento t_1 e t_2 , respectivamente, para a detecção dos limites de contorno do item;

A Figura 3 é uma vista esquemática da invenção, onde os itens estão alinhados sobre um transportador de forma-V;

A Figura 4 é uma vista de topo de itens possuindo diferentes texturas de superfície;

A Figura 5 é uma vista esquemática da invenção, onde os itens estão relativamente deslocados lateralmente sobre um transportador em forma-V;

A Figura 6 é um diagrama que mostra os dados medidos para a detecção dos limites de contorno do item.

A Figura 1 mostra um equipamento de corte de separação em porções de acordo com a presente invenção, no qual os itens 100 são colocados consecutivamente e de modo contíguo uns aos outros sobre o meio transportador 1, nesse caso um primeiro transportador 1A, que transporta os itens 100 ao longo da direção de transporte indicada com uma seta cheia e preferivelmente compreende meios de pesagem (não mostrados) para realizar uma avaliação da densidade dos itens 100. Os itens 100 são transportados pelo meio transportador 1 na direção dos meios de mensuração 2, na modalidade mostrada em um anel de mapeamento, onde as características do item 100 é detectada, o que nas modalidades mostradas nas Figuras 12A, 2B, 3 e 5 envolve dados de distância provenientes de diversos sensores de

distância 22 colocados em um anel em torno do meio transportador 1 em um plano de mensuração para detectar a distância entre a superfície do item e o sensor. Os itens 100 são transportados ao longo do plano de mensuração, na 5 modalidade mostrada sobre uma folga relativamente pequena entre o primeiro e um segundo transportador 1A, 1B a fim de possibilitar um mapeamento de contorno de 360° por meio do anel de mapeamento. Os itens 100 são em seguida transportados progressivamente até os meios de corte de 10 separação 3, na modalidade mostrada como uma unidade de corte de separação do tipo espada giratória, o corte de separação da qual é controlado mediante controlar e regular os meios 4, que é descrito em mais detalhes adiante, com base nas referidas características detectadas provenientes 15 dos meios de mapeamento 2, no dado de posição para o mapeamento do item sobre os transportadores e na densidade do item. Os itens são conseqüentemente cortados na forma de porções 101 de peso, comprimento ou tamanho predeterminados. O corte de separação está capacitado para 20 proporcionar uma folga entre o segundo transportador 1B, e um terceiro transportador 1C, respectivamente.

Na Figura 1 é indicado um método de acordo com a invenção compreendendo produtos 100 sendo colocados consecutivamente e de modo contíguo uns aos outros sobre o 25 meio transportador 1. Conseqüentemente, os itens 100 se apóiam e se fixam entre si sobre o meio transportador 1, e

durante a operação de corte de separação pelos meios de corte de separação 3. Os itens 100, preferivelmente produtos alimentícios do tipo peixe, frangos, porco ou produtos de carne bovina, podem ser peças pré-cortadas e/ou 5 pré-removidas de pele, ou podem ser peças inteiras, e podem como tal ser de tamanhos, formas e densidades diferentes, e podem conter gordura, ossos, carne e/ou ligamentos. Também, os itens 100 podem ser de consistências variadas, flexíveis, delicados, firmes, duros, moles, grossos, finos, 10 ou combinação desses. Quando os itens 100 são colocados posicionados em contíguo uns aos outros, eles proporcionam apoio e fixação entre si em um grau maior ou menor dependendo do tipo de carne, forma pré-cortada, e tamanho e forma das superfícies das extremidades contíguas de dois 15 produtos colocados consecutivamente e em contíguo sobre o meio transportador 1.

Os meios de colocação (não mostrados) podem simplesmente ser um outro transportador em comunicação com o primeiro transportador, por ex., a partir de um 20 dispositivo de corte de separação prévio na linha de produção, ou pode ser realizado mediante alimentação manual ou por meio de qualquer outro dispositivo convencional de colocação. O modo em que os itens são colocados sobre o transportador influencia o modo mais eficiente no qual a 25 detecção dos limites de contorno do item determina o ponto de transição entre os itens consecutivos.

Os meios transportadores podem ser de qualquer tipo dos meios transportadores convencionais, freqüentemente diversos transportadores em uma série, e preferivelmente se comunicando com transportadores adicionais em uma linha de produção desde a entrada do primeiro transportador 1A sobre o segundo transportador 1B até a extremidade de saída sobre o terceiro transportador 1C, como mostrado na Figura 1. Os transportadores convencionais podem compreender, por exemplo, transportadores unidirecionais, transportadores linearmente direcionados (ver Figuras 1, 2A e 2B) e transportadores em forma-V (como mostrado nas Figuras 3 e 5). De modo vantajoso, meios de pesagem podem ser providos antes do primeiro transportador 1A a fim de estabelecer dados concernentes à densidade do item para uso pelos referidos meios de controle e regulação 4.

O cortador de separação em porções é operado sob o controle de um meio de controle e regulação 4, freqüentemente um circuito ou processador de controle, e os meios de mapeamento 2 supre os meios de controle e regulação 4 para os meios de corte de separação 3 com dados, usualmente com dados concernentes ao contorno do item 100 a ser cortado, na modalidade mostrada sendo o dado de distância a partir de um anel de mapeamento. Em uma modalidade vantajosa da invenção, os meios de mapeamento também fornecem dados concernentes aos pontos de transição

entre itens que são contíguos. O meio de corte de separação nessa modalidade é uma faca do tipo espada giratória, mas pode ser outros tipos de meios de corte de separação convencionais.

5 Na Figura 1, o anel de mapeamento 2 produz conjuntos de dados concernentes ao contorno do referido produto por meio da detecção da distância a partir de cada um dos sensores até cada um de seus correspondentes pontos sobre a superfície do item, mediante a correlação de uma
10 distância de calibração até um ponto de referência. Os referidos conjuntos de dados podem, referindo à Figura 2A compreender, por exemplo, um primeiro conjunto de dados de distância $dl_1, dl_2, dl_3, \dots, dl_n$ adquirido a partir de n sensores 22a, 22b, ..., 22n em uma posição do item 100 sendo
15 mapeado no momento t_1 , e referindo à Figura 2B um segundo conjunto de dados de distância $d2_1, d2_2, \dots, d2_n$ adquirido a partir dos mesmos sensores em uma segunda posição do item 100 que está sendo mapeado no momento t_2 . Como pode ser visto a partir da Figura 2A e 2B, a superfície da
20 extremidade frontal 102A de cada item 100A pode de modo proveitoso ser pré-cortada perpendicular à direção de transporte (indicada pelas setas) e pode ser de uma área de seção transversal maior que a superfície da extremidade traseira 103A de cada item, melhorando desse modo o efeito
25 de apoio dos itens em contíguo facilitando a determinação precisa do ponto de transição entre dois itens 100.

Em uma modalidade vantajosa da presente invenção, pontos de transição entre itens podem ser determinados mediante prover sucessivos conjuntos de dados do item a partir da pelo menos uma característica detectada do item proveniente dos meios de mapeamento, calcular o somatório das diferenças entre dois sucessivos conjuntos de dados sendo a soma das diferenças entre um primeiro conjunto de dados e um segundo conjunto de dados, e determinar a posição de um ponto de transição entre dois itens sendo onde uma das somas das diferenças calculada excede a um limite predeterminado. A correlação entre o somatório das diferenças e o dado de posição de mapeamento é mostrado na Figura 6.

O cortador de separação em porções obtém de modo proveitoso o somatório das diferenças entre dois conjuntos de dados, compreendendo dados de distância provenientes de diversos sensores nos meios de mapeamento, por meio da seguinte fórmula:

$$\Sigma\Delta = |\Delta 1/a| + |\Delta 2/a| + |\Delta 3/a| + \dots + |\Delta n/a|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de distância e um sucessivo segundo dado de distância a partir de um primeiro sensor nos meios de mensuração, 'n' é o número de sensores e 'a' é o comprimento entre a posição do primeiro conjunto de dados de distância e a posição do segundo conjunto de dados de distância.

$\Sigma\Delta$ (que não é necessariamente uma mensuração para diferenças na área da seção transversal) é usado na determinação do ponto de transição entre dois itens 100, uma vez que $\Sigma\Delta$ ao longo de cada item 100 é menor que $\Sigma\Delta$ no ponto de transição. Mediante obtenção da informação concernente às características do item do tipo de produto de carne, tipo de corte, consistência do item e semelhante, um limite T para $\Sigma\Delta$ pode ser estabelecido e ajustado no cortador de separação em porções de acordo com a presente invenção (ver Figura 6). A mensuração do primeiro item na fila contínua começa na indicação S na Figura 6. Quando $\Sigma\Delta$ excede o limite T, o ponto de transição é determinado em relação àquela posição no transportador, na qual o maior $\Sigma\Delta$ foi encontrado dentro de uma predeterminada distância a partir da posição na qual o $\Sigma\Delta$ excedeu o limite T (ver Figura 6). Esses pontos de topo B indicam os limites de contorno do item no fluxo contínuo de itens empacotados situados próximos sobre o transportador.

Se os itens são pesados antes da mensuração, as posições aproximadas dos pontos de transição são conhecidas e então não existe necessidade para conhecer o limite T a fim de determinar o limite de contorno entre dois itens que são contíguos sobre o transportador.

Nas Figuras 1, 2A, 2B, e 3, os itens foram colocados consecutivamente e contíguos uns aos outros, e

foram mutuamente alinhados com a direção longitudinal dos itens contíguos; isto é, colocados em linha reta. De modo alternativo, se o arranjo no transportador permitir isso, os itens podem opcionalmente não estar mutuamente alinhados com a direção longitudinal dos itens contíguos. Um exemplo desse arranjo de itens sobre o transportador é mostrado na Figura 5. Essa abordagem provê quanto a um cálculo de um ΣA particularmente alto.

Se os itens 100 são pré-cortados essencialmente perpendiculares à direção do transportador com as superfícies de extremidade 102 essencialmente da mesma forma e tamanho, isso proporciona bom apoio para os itens adjacentes 100 durante o corte de separação na unidade de corte de separação 3, embora os limite de contorno do item possa ser menos visível para o sistema de detecção dos limites de contorno do item. Se cada uma das duas superfícies de extremidade do item são cortadas a aproximadamente o mesmo tamanho e forma como as superfícies de extremidade dos itens contíguos, isso resulta em que os dados mapeados para os dois itens contêm aproximadamente o mesmo conjunto de dados de distância. Nesse caso, a determinação do ponto de transição pode ser facilitado mediante colocar os itens 100 ou não mutuamente alinhados ou com pelo menos uma das superfícies de extremidade a um ângulo com a normal em relação à direção do transportador, por ex., como mostrado na Figura 5.

Quando mapeando itens flexíveis, os quais foram ou pré-cortados perpendiculares à direção do transportador ou foram colocados com a superfície da extremidade perpendicular à direção do transportador, e os itens possuem área de seção transversal da superfície de extremidade relativamente uniforme, uma colocação de tais itens ou pelo menos uma superfície de extremidade de cada tal item em um ângulo com a normal em relação à direção do transportador vantajosamente facilita a determinação do ponto de transição mediante proporcionar um $\Sigma\Delta$ relativamente grande no ponto de transição.

Nos casos onde os itens possuem uma seção transversal de uma forma regular e uniforme em termos de tamanho, tal como, por ex., uma seção transversal de tamanho fixo circular, triangular, ou retangular, e cada item possui uma superfície de extremidade obtida pelo referido item sendo pré-cortado perpendicular ao eixo longitudinal do item, isso facilita a determinação do ponto de transição para colocar os referidos itens sobre os meios transportadores, na medida que essa abordagem de colocação leva a um cálculo de um $\Sigma\Delta$ o mais alto possível.

Marcadores de transição podem alternativamente ou adicionalmente ser usados a fim de prover dados concernentes aos limites de contorno do item aos meios de mapeamento, tais marcadores de transição poderão ser, por ex., uma folha ou um disco especialmente formado usado como

um marcador de inserção entre dois itens, onde o marcador é mantido no lugar por meio do apoio de dois produtos. A colocação do marcador pode, por ex., ser realizada automaticamente ou manualmente, e ao mesmo tempo em que os

5 itens são colocados sobre os meios transportadores ou após.

A invenção pode ser exemplificada por meio do apresentado a seguir:

- A taxa de mapeamento é 50 Hz.
- A velocidade do transportador é de 150 mm/s
- 10 •Isso produz 3 mm entre os mapeamentos
- A altura do item em uma dada distância a partir da borda lateral do transportador é, por ex., 20 mm
- Na próximo mapeamento 3 mm na sequência na mesma
- 15 distância da borda lateral do transportador a altura é 22 mm
- Isso produz um valor de alteração C (taxa de alteração): $C = |(22-20)/3| = 0,67$

Agora um número de tais linhas paralelas entre si

20 e paralelas ao transportador em diferentes distâncias a partir da borda lateral do transportador são estabelecidas e mensuradas.

O deslocamento total pode ser encontrado mediante adicionar os valor de alteração nessas linhas:

25
$$\Sigma C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

O valor de ΣC que indica o limite de contorno

entre itens consecutivos é facilmente encontrado por experimentação e pode ser memorizado na máquina juntamente com outros valores característicos para um tipo específico de item.

5 Outros aspectos característicos podem ser usados em lugar das alturas ou em adição às alturas.

Outros tais aspectos podem, por ex., ser a cor dos itens a serem cortados, fatores de reflexão de luz ou uma combinação desses dois e outros (ver Figura 4).

10 Também, a altura pode ser usada em modos diferentes. Alterações relativas acima são utilizadas (ver Figuras 3, 5 e 6). Isso pode ser com ou sem sinal. Alteração real e alteração relativa à linha de mapeamento foram descobertas possuírem boa performance.

15 No exemplo acima, os cálculos da detecção dos limites de contorno são explanados com referência aos dados de mapeamento provenientes de um dispositivo de mapeamento plano. Entretanto, na maioria das aplicações, é percebido que um anel de mapeamento é preferido. Um anel de
20 mapeamento é uma mensuração por mapeamento da forma de um produto mediante utilização de um número de sensores de distância dispostos tal que eles estejam circundando o produto e mensurando substancialmente perpendicular à direção do transportador. Os sensores podem ser fixos ou
25 oscilantes em torno do produto. Medições a partir de um tal dispositivo podem ser usadas no mesmo modo como descrito

acima. As "medições da altura" em relação a um anel de mapeamento é a distância a partir da superfície do item até os sensores.

Em relação a um dispositivo de mapeamento plano um número de linhas pode ser identificado e utilizado de modo análogo como as medições em um anel de mapeamento, tal que os limites de contorno podem ser detectados do mesmo modo em um mapeamento "plano" como em um anel de mapeamento.

Em uma modalidade da invenção, uma segunda função de mapeamento de visão por composto pode ser acrescentada a um cortador de separação em porções existente ou mediante a adição de um segundo sistema de visão por computador ou acrescentando a função no sistema de mapeamento já existente; a função sendo a de descobrir pelo menos um aspecto característico longitudinalmente de acordo com os itens a serem cortados e identificar um deslocamento significativo nesse pelo menos um aspecto. Este pode ser a mec da altura dos itens em um número de linhas longitudinais. Quando existe um deslocamento significativo isso indica o limite de contorno entre itens consecutivos significando o término de um item e o início do próximo. Isso pode ser praticado mediante encontrar o deslocamento relativo na altura a partir da linha de mapeamento até a linha de mapeamento em um número de linhas e acrescentar esses números relativos (ver Figura 6).

Quando referindo a um sensor nessa descrição, é

significado qualquer tipo de sensor. O sensor pode ser qualquer dispositivo capaz de detectar uma característica de uma superfície, em particular um ponto iluminado, linha ou outro tipo de formas sobre a superfície do item o qual
5 está sendo mapeado.

A invenção é descrita acima com referência a algumas modalidades preferidas. Entretanto, é percebido que muitas variações e modalidades equivalentes da invenção podem ser realizadas sem se afastar do escopo das
10 reivindicações anexas. Por exemplo, um número de mapeadores planos podem ser dispostos em uma formação anular formando um anel de mapeamento.

- REIVINDICAÇÕES -

1. MÉTODO PARA CORTE DE SEPARAÇÃO DE ITENS, tais como produtos alimentícios, na forma de porções(101) de tamanho predeterminado, o referido método compreendendo as
5 etapas de

- colocar os itens consecutivamente e essencialmente contíguos uns aos outros sobre meios transportadores(1, 1A, 1B, 1C);

- transportar sobre os meios transportadores os
10 itens até meios de mensuração(2) e a partir dos meios de mensuração até os meios de corte de separação(3);

- mensurar pelo menos uma característica de cada item com os meios de mensuração;

- seccionar os itens pelos meios de corte de
15 separação;

- controlar e regular pelo menos um parâmetro do processo de corte de separação a fim de conseguir predeterminadas porções de produto com base na característica mensurada do item;

20 caracterizado por

a etapa de controle compreender detecção dos limites de contorno do item para determinar o ponto de transição entre itens consecutivos sobre os meios transportadores está baseado na referida pelo menos uma
25 característica mensurada do item, e

a detecção dos limites de contorno do item incluir

receber sucessivos conjuntos de dados do item a partir de pelo menos uma característica mensurada do item e analisar o dado recebido para identificar os limites de contorno entre itens consecutivamente contíguos,

5 - calcular o somatório das diferenças entre dois conjuntos sucessivos de dados sendo a soma das diferenças entre um primeiro conjunto de dados e um segundo conjunto de dados, e

 - identificar o somatório das diferenças calculado
10 que excede a um predeterminado limite, o referido somatório identificado das diferenças representando uma posição de um ponto de transição entre dois itens.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os conjuntos de dados do item serem
15 conjuntos de dados medidos praticamente através do item transversalmente à direção de transporte.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por os conjuntos de dados do item medidos praticamente através do item transversalmente à direção de
20 transporte são organizados em listas representando características de itens praticamente longitudinalmente à direção de transporte.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o somatório das diferenças entre dois
25 conjuntos de dados, que compreende o dado a partir de uma ou mais listas, ser obtido por meio de

$$\Sigma\Delta = |\Delta 1| + |\Delta 2| + |\Delta 3| + \dots + |\Delta n|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de distância e um segundo dado de distância a partir da primeira lista, e 'n' é o número de listas.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o somatório das diferenças entre dois conjuntos de dados, compreendendo dados a partir de uma ou mais listas serem obtidos por meio de

$$\Sigma\Delta = |\Delta 1/a| + |\Delta 2/a| + |\Delta 3/a| + \dots + |\Delta n/a|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de um sucessivo segundo dado a partir de um primeiro sensor nos meios de mensuração, 'n' é o número de listas e 'a' é o comprimento entre a posição do primeiro conjunto de dados e a posição do segundo conjunto de dados.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 e 5, caracterizado por os conjuntos de dados estarem distancias em relação a um ponto de referência, referidas sendo medidas mediante meios de um ou mais sensores localizados em posições fixadas.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 e 5, caracterizado por os conjuntos de dados serem cores medidas por meio de um ou mais sensores.

8. Método, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 4 e 5, caracterizado por os conjuntos de dados serem texturas medidas por meio de um ou mais sensores.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 e 5, caracterizado por o pelo menos uma característica de item mensurada ser a altura dos itens.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por o meio de mensuração(2) ser um dispositivo de mapeamento, preferivelmente um anel de mapeamento.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por o meio de mensuração(2) incluir um dispositivo de mapeamento, onde pelo menos uma fonte de luz está arranjada para emitir pelo menos uma linha de luz na direção do item e a luz refletida ser detectada pelos dispositivos sensores dispostos em um ângulo, entre o feixe de luz emitido e o feixe de luz refletido.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por os itens estarem alinhados com a direção longitudinal dos itens contíguos.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por os itens estarem mutuamente deslocados relativamente à direção longitudinal dos itens contíguos.

14. Método, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 13, caracterizado por um marcador de transição entre itens ser inserido.

15. EQUIPAMENTO PARA CORTE DE SEPARAÇÃO EM PORÇÕES DE ITENS, tais como produtos alimentícios, o referido
5 equipamento compreendendo:

meios transportadores(1, 1A) para transportar itens colocados sobre os referidos meios transportadores até meios de mensuração(2) para detectar pelo menos uma característica do produto, e progressivamente até meios de
10 corte de separação(3) para seccionar os itens na forma de porções(101),

meios de controle(4) para controlar e regular pelo menos um parâmetro de processo de corte de separação a fim de conseguir predeterminadas porções do item com base
15 nas características mensuradas do item,

caracterizado por

os meios de controle incluem meios de detecção dos limites de contorno do item para determinar o ponto de transição entre itens consecutivos com base na referida
20 característica mensurada do item quando os itens estão colocados consecutivamente e essencialmente contíguos um ao outro sobre o referidos meios transportadores, e

em que os meios de detecção dos limites de contorno são adaptados para o recebimento de sucessivos
25 conjuntos de dados do item proveniente da pelo menos uma característica mensurada do item e a análise dos dados

recebidos para identificar os limites de contorno entre os itens consecutivamente contíguos,

o somatório das diferenças entre dois sucessivos conjuntos de dados é calculado como sendo a soma das
5 diferenças entre um primeiro conjunto de dados e um segundo conjunto de dados, e

pelo menos um ponto de transição entre dois itens é posicionado mediante identificar o somatório das diferenças calculado que excedem a um limite
10 predeterminado.

16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por os conjuntos de dados do item serem conjuntos de dados medidos praticamente através do item transversalmente à direção de transporte.

15 17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por os conjuntos de dados do item medidos praticamente através do item transversalmente à direção de transporte são organizados em listas representando características de itens praticamente longitudinalmente à
20 direção de transporte.

18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por os meios de controle serem providos com o somatório das diferenças entre dois conjuntos de dados, compreendendo dados de distância a partir de um ou mais
25 listas, referido somatório de diferenças sendo obtido por

$$\Sigma\Delta = |\Delta 1| + |\Delta 2| + |\Delta 3| + \dots + |\Delta n|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de distância e um sucessivo segundo dado de distância a partir de uma primeira lista, e 'n' é o número de listas.

5 19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por os meios de controle serem providos com o somatório das diferenças entre dois conjuntos de dados, compreendendo dados a partir de uma ou mais listas, referido somatório de diferenças sendo obtido por

10
$$\Sigma\Delta = |\Delta 1/a| + |\Delta 2/a| + |\Delta 3/a| + \dots + |\Delta n/a|,$$

onde $\Sigma\Delta$ é o somatório das diferenças, $\Delta 1$ é a diferença entre um primeiro dado de distância e um sucessivo segundo dado a partir de uma primeira lista, 'n' é o número de sensores e 'a' é o comprimento entre a posição do primeiro
15 conjunto de dados a posição do segundo conjunto de dados.

20 20. Equipamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 e 19, caracterizado por os meios de mensuração(2) para detectar pelo menos uma característica do produto compreende um ou mais sensores em posições fixas para prover conjuntos de dados representando distâncias em
relação a um ponto de referência.

25 21. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 e 19, caracterizado por os meios de mensuração(2) para detectar pelo menos uma característica do produto compreender um ou mais sensores para detectar

cor de superfície.

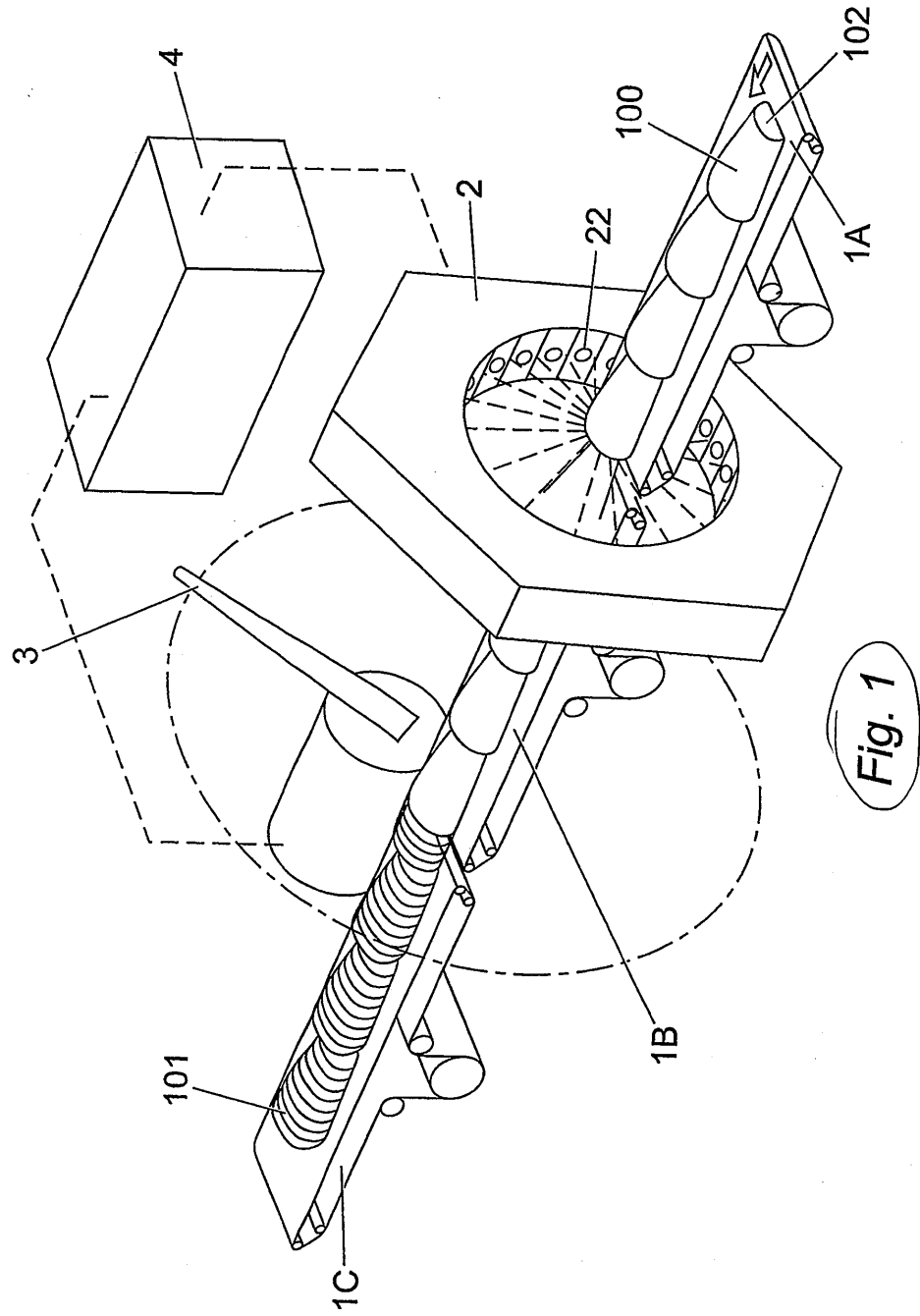
22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 e 19, caracterizado por os meios de mensuração(2) para detectar pelo menos uma característica do produto compreender um ou mais sensores para detectar
5 textura.

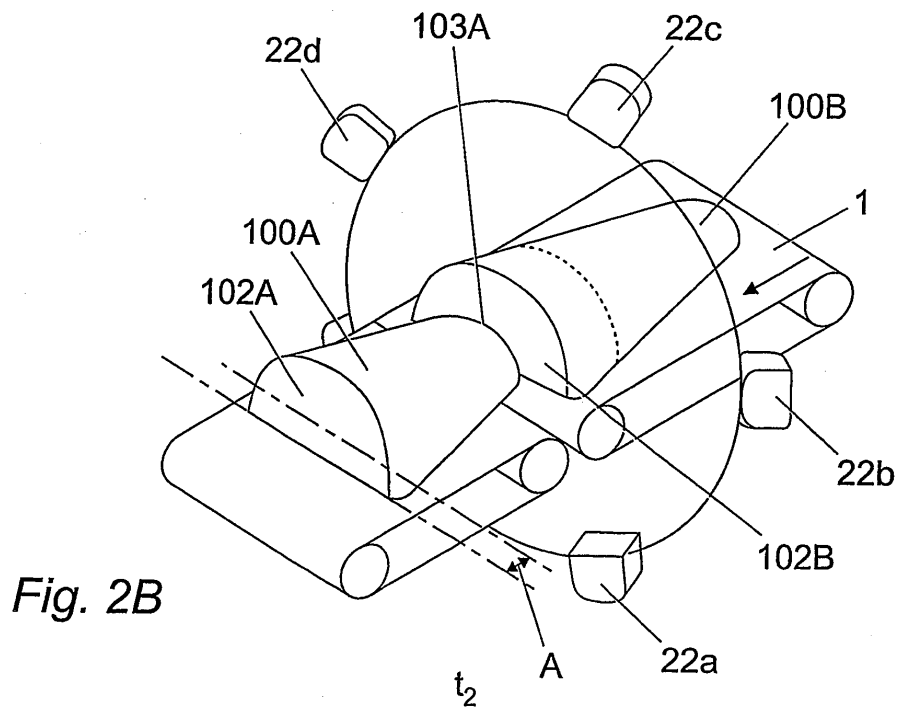
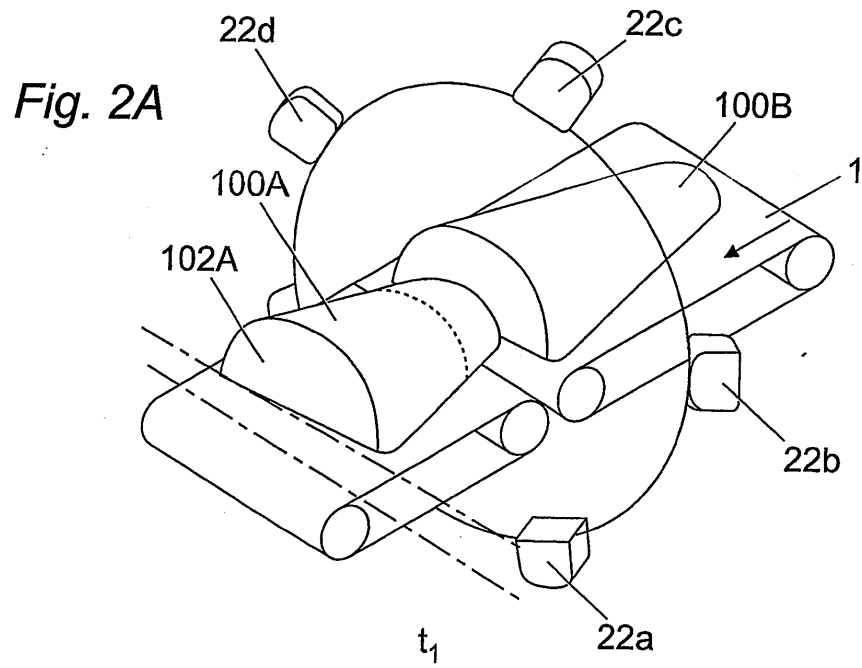
23. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 e 19, caracterizado por a pelo menos uma característica de item mensurada ser a altura dos itens.

10 24. Equipamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 23, caracterizado por o meio de mensuração ser um dispersão de mapeamento, tal como um anel de mapeamento.

25. Equipamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 24, caracterizado por o meio de mensuração incluir um dispositivo de mapeamento, onde pelo menos uma fonte de luz é disposta para emitir pelo menos uma linha de luz na direção do item e a luz refletida é detectada pelos dispositivos sensores dispostos em um
15 ângulo, entre o feixe de luz emitido e o feixe de luz refletido.
20

26. Equipamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 25, caracterizado por o equipamento incluir um marcador de transição entre os itens.





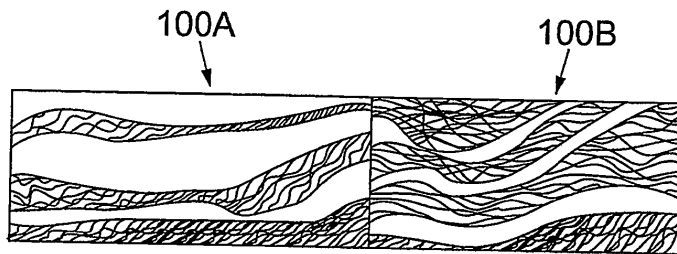
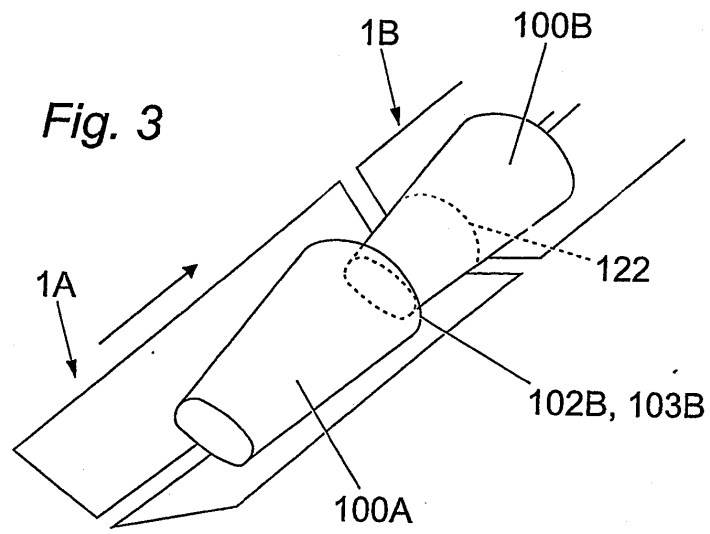


Fig. 4

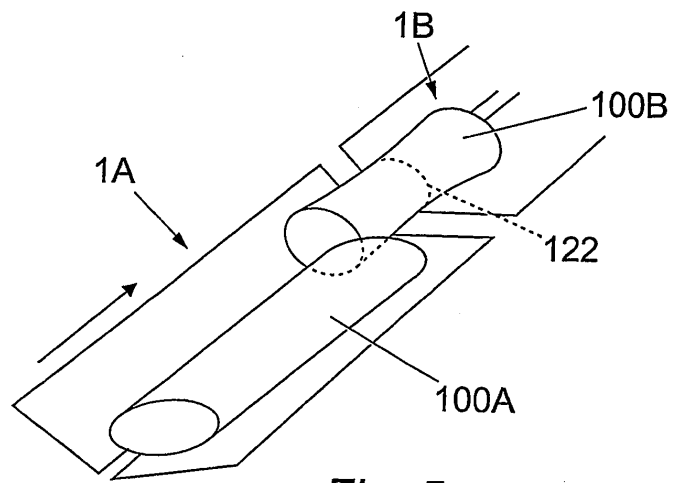


Fig. 5

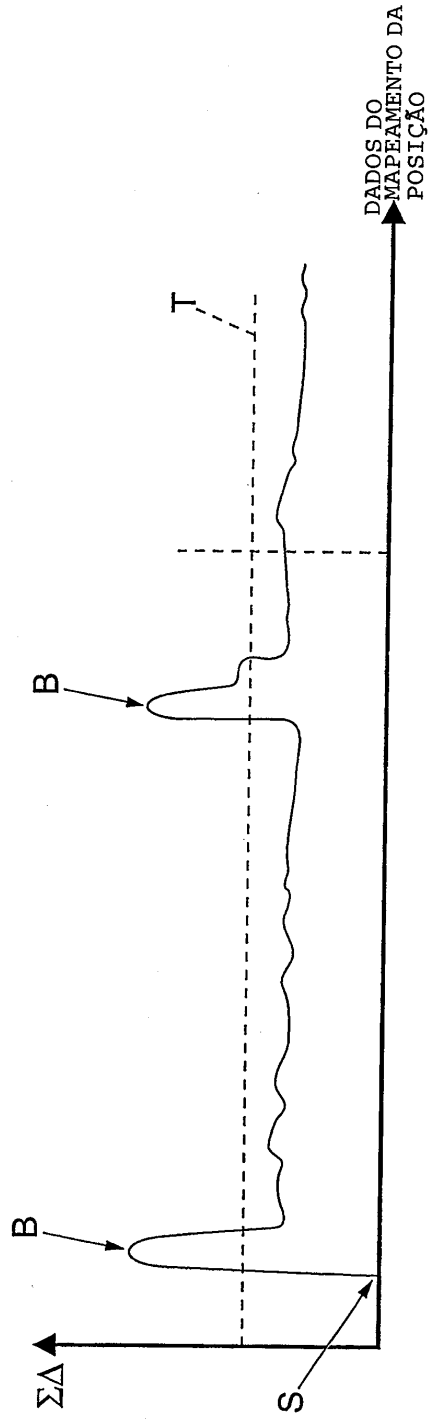


Fig. 6