



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

(11) PI 0312858-0 B1

(22) Data do Depósito: 11/06/2003

(45) Data de Concessão: 19/07/2016



(54) Título: SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE QUALIDADE E MÉTODO DE PROVISÃO DE INFORMAÇÃO DE QUALIDADE

(51) Int.Cl.: G05B 19/418; G07C 3/14; A61F 13/15

(30) Prioridade Unionista: 07/08/2002 US 60/401.805, 18/11/2002 US 10/299.107, 18/11/2002 US 10/299.096

(73) Titular(es): KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.

(72) Inventor(es): ROBERT LEE POPP, KYLE S. ALLEN, JAMIE L. BELL, HENRY L. CARBONE, II, SCOTT GERALD CHAPPLE, CLINTON DAVID CLARK, TIM G. DOLLEVOET, JOHN G. HEIN, NICHOLAS A. POPP, SHAWN A. QUERESHI, ERICA C. TREMBLE, ARCHIE DODDS MORGAN

**"SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE QUALIDADE E MÉTODO DE PROVISÃO DE
INFORMAÇÃO DE QUALIDADE"**

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere, geralmente, a sistemas
5 e métodos associados à inspeção de produtos compósitos
produzidos usando-se um ou mais processos de fabricação de
conversão de manta. Mais particularmente, a invenção se
refere a sistemas e métodos para a identificação, a
correlação e/ou a exploração de uma informação de qualidade
10 associada a produtos produzidos usando-se um processo de
fabricação de conversão de manta.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Artigos tais como artigos de vestuário absorventes
descartáveis têm numerosas aplicações, incluindo fraldas,
15 calças de treinamento, produtos de higiene feminina e
produtos para incontinência de adultos. Um artigo de
vestuário absorvente descartável típico é formado como uma
estrutura compósita incluindo um conjunto absorvente
disposto entre um revestimento de lado de corpo permeável a
20 líquido e uma cobertura externa impermeável a líquido.
Estes componentes podem ser combinados com outros materiais
e recursos, tais como materiais elásticos e estruturas de
retenção para a formação de um produto o qual é
especificamente adequado a suas finalidades pretendidas.
25 Vários destes artigos de vestuário incluem componentes de
fixação, os quais são pretendidos para serem conectados em
conjunto (por exemplo, pré-presos) durante a fabricação do
artigo de vestuário, de modo que o produto seja embalado em
sua forma plenamente montada.

Por exemplo, um artigo de vestuário pré-preso como esse inclui calças de treinamento de criança, as quais têm um chassi absorvente central e painéis laterais dianteiros e traseiros que se estendem lateralmente a partir do chassi adjacentes a extremidades longitudinalmente opostas dos mesmos. Uma porção de cada um dos painéis laterais dianteiros e traseiros tem um respectivo componente de fixação disposto nele. Durante a fabricação das calças de treinamento, o chassi absorvente central é inicialmente formado geralmente plano e, então, dobrado, de modo que os painéis laterais dianteiros e traseiros se voltem uns para os outros. Os respectivos componentes de fixação dos painéis laterais dianteiros e traseiros então são alinhados e conectados em conjunto para a definição de uma costura de encaixe. Quando da fixação dos componentes de fixação de painel lateral dianteiro e traseiro em conjunto, o par pré-preso de calças de treinamento está em sua forma tridimensional plenamente montada tendo um espaço interno limitado em parte pela costura de encaixe.

Para uma variedade de finalidades, incluindo controle de qualidade, controle de processo, controle de material e assim por diante, freqüentemente é desejável monitorar a presença de e/ou as inter-relações entre um ou mais elementos de um artigo de vestuário absorvente descartável. Por exemplo, elementos tais como coberturas externas, revestimentos, almofadas absorventes, painéis laterais, componentes elásticos, componentes de prendedor, etc. devem ser posicionados ou alinhados uns com respeito aos outros e/ou a outros componentes como desejado ou de outra forma pretendido, de modo a se produzir um produto aceitável.

Assim sendo, sistemas de inspeção são comumente usados para a detecção da presença e/ou das posições relativas de tais componentes durante a fabricação. Se um sistema de inspeção determinar que um ou mais componentes estão fora de posição e, assim, não se alinham apropriadamente com outros componentes, o sistema de inspeção tipicamente extrai um ou mais sinais indicando que certos artigos devem ser rejeitados e descartados, que o processo deve ser ajustado de modo a levar componentes fora de posição para a posição apropriada, que o processo deve ser ajustado de modo que componentes subsequentes sejam levados para um alinhamento apropriado uns com os outros, e assim por diante.

Um sistema de inspeção de alinhamento como esse é mostrado na Patente U.S. Nº 5.359.525, cuja exposição é incorporada aqui como referência. Como descrito aqui, uma inspeção de alinhamento de um produto compósito durante a fabricação é realizada pela produção de uma imagem do artigo e, então, analisando-se a imagem para a detecção das posições relativas de um ou mais componentes. As posições detectadas então são comparadas com as posições desejadas para, desse modo, se determinar se um ou mais componentes estão posicionados de forma imprópria. Tais sistemas de inspeção de alinhamento empregam câmeras de vídeo convencionais para a captura de luz visível, de ultravioleta, de raios X e de infravermelho refletida por e/ou transmitida através de componentes do produto, de modo a se produzirem imagens de vídeo paradas de tais componentes. Assim, após a produção de uma imagem de vídeo de um artigo compósito e seus vários componentes, a imagem pode ser analisada para se determinar se os componentes

estão apropriadamente posicionados e alinhados uns com os outros.

Embora altamente útil para muitas aplicações, há uma necessidade de um nível de ordem mais alto de inspeção e controle, que proveja vantagens com respeito à inspeção, à análise e ao controle dos processos de conversão de manta à alta velocidade associados à fabricação de produtos tendo tolerâncias de qualidade apertadas. Tais produtos incluem, por exemplo, certos produtos tendo costuras de encaixe formadas pela conexão de dois elementos em conjunto, de modo que a costura de encaixe seja essencialmente de duas camadas. Por exemplo, costuras de encaixe formadas pela conexão de painéis laterais das calças de treinamento descritas previamente, até agora, envolviam a conexão dos painéis laterais em relações face a face com as bordas externas dos painéis laterais alinhadas umas com as outras. Para a inspeção de uma costura de encaixe como essa, era necessário apenas inspecionar as bordas externas dos painéis laterais, de modo que não havia nenhuma necessidade de captura realmente de uma imagem de quaisquer elementos subjacentes ou bordas das calças de treinamento. Costuras de encaixe mais recentes, contudo, são formadas pela conexão dos painéis laterais em uma relação de superposição, de modo que a borda externa de um painel lateral fique subjacente ao outro painel lateral na costura de encaixe. Ainda com referência ao exemplo de costura de encaixe, chegar a um estado acabado de costuras laterais apropriadamente encaixadas requer um posicionamento final preciso das bordas dos componentes de sistema de fixação nos painéis laterais. Um nível de controle como esse, pode

ser realizado através de um controle de processo em cascata de múltiplas relações geométricas (por exemplo, até sete em um exemplo) de produto dependentes, que podem ser afetadas por material, regulagens de processo, pontos de regulagem de processo, condições transientes, e assim por diante.

É desejável capturar uma imagem do painel subjacente na costura de encaixe para se determinarem a posição e o alinhamento relativo da borda externa do painel subjacente. Devido ao fato de a fonte de emissão de luz e a câmera do sistema de inspeção descrito na Patente U.S. N° 5.359.525 serem posicionadas no exterior do componente inspecionado, é difícil inspecionar a borda externa de um painel subjacente das costuras de encaixe mais recentes, uma vez que os painéis estejam conectados. Por exemplo, é difícil depositar a costura de encaixe plana sobre a fonte de emissão de luz do sistema de inspeção mostrado, desse modo se aumentando o risco de a imagem capturada pela câmera aparecer confusa. Mais ainda, é difícil para a luz visível ou ultravioleta passar através ou refletir da camada subjacente das múltiplas camadas presentes em uma costura de encaixe como essa.

Mais ainda, os sistemas da técnica anterior para a inspeção de artigos compósitos, tais como, por exemplo, artigos de vestuário absorventes descartáveis, não integram e relacionam dados de múltiplas estações de inspeção para priorização de ações de controle automáticas necessárias ou desejáveis, ações / recomendações de resolução de problemas, alarme de operador e assim por diante.

Ainda, os sistemas do estado da técnica para a inspeção de artigos compósitos, tais como artigos de

vestuário absorventes descartáveis, não integraram e relacionaram uma informação / dados de múltiplos sistemas de inspeção com uma informação de outros sistemas de informação associados a um processo de fabricação. Por exemplo, os sistemas de banco de dados empregaram para a coleta de informação de perda / atraso / produtividade, informação de matéria-prima, informação de qualidade introduzida manualmente (por exemplo, a partir de inspeções manuais de itens selecionados), e informação de processo de máquina. Na fabricação de artigos, tais como fraldas e calças de treinamento, tal informação inclui uma produtividade associada a uma rodada de produção em particular, vários atributos de matérias-primas usadas, regulagens de controle de processo (por exemplo, regulagens de vácuo, pontos de regulagem de máquina, comandos de direção de transportador, e assim por diante), e similares. Tal informação do estado da técnica, contudo, não foi correlacionada a uma informação de inspeção, de modo que melhoramentos podem ser feitos, por exemplo, para se reduzirem mais custos e perdas, e para aumento da produtividade e da qualidade.

Também são desejados melhoramentos com respeito a sistemas de informação associados a processos de conversão de manta. Por exemplo, os processos de fabricação de conversão de manta freqüentemente usam múltiplos dispositivos de estação, com cada estação realizando uma função substancialmente similar. Os sistemas de informação do estado da técnica não isolam adequadamente e exploram os dados de inspeção associados a uma estação em particular de tais múltiplos dispositivos de estação. Foi conhecido o uso

de detectores de fotossensor simples para se detectar se um painel lateral colocado por um dispositivo de estação múltipla estava presente no artigo absorvente construído usando-se aquele dispositivo. A identificação e a
5 exploração de aspectos adicionais de dispositivos de estação múltipla, contudo, são desejáveis.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em uma forma, a invenção é um sistema de informação de qualidade adequado para uso em relação a um processo de
10 fabricação de conversão de manta à alta velocidade para a fabricação de um produto compósito a partir de uma adição seqüencial de partes componentes durante uma rodada de produção de produto, as partes componentes incluindo um componente adicionado como uma manta contínua de material e
15 um componente adicionado como uma manta descontínua de material. Um sistema de inspeção automaticamente inspeciona um aspecto de qualidade de um conjunto de amostra de produtos compósitos produzidos durante a rodada de produção, e provê parâmetros de qualidade que são
20 correlacionados aos produtos compósitos inspecionados produzidos durante a rodada de produção. Um subsistema de dados de qualidade obtém e armazena uma pluralidade dos parâmetros de qualidade providos.

Em uma outra forma, a invenção é um método de provisão
25 de informação de qualidade adequada para uso em relação a um processo de fabricação de conversão de manta à alta velocidade para a fabricação de um produto compósito durante uma rodada de produção a partir de uma adição seqüencial de partes componentes, as partes componentes
30 incluindo uma parte adicionada como uma manta contínua de

material e uma parte adicionada como uma manta descontínua de material. O método compreende:

5 a inspeção automática de um aspecto de qualidade de um conjunto de amostra de produtos compósitos fabricados durante a rodada de produção;

a provisão de um parâmetro de qualidade associado ao aspecto de qualidade inspecionado automaticamente dos produtos compósitos inspecionados;

10 a correlação do parâmetro de qualidade aos produtos compósitos inspecionados; e

o armazenamento seletivo do parâmetro de qualidade correlacionado em um subsistema de dados de qualidade.

Em uma outra forma, a invenção é um sistema de informação de qualidade adequado para uso em relação a uma
15 linha de produção de fabricação produzindo um produto compósito a partir de uma adição seqüencial de partes componentes durante uma rodada de produção, as partes componentes incluindo um componente adicionado como uma manta contínua de material e um componente adicionado como
20 uma manta descontínua de material. Um sistema de inspeção automaticamente inspeciona um aspecto de qualidade de um produto compósito produzido durante a rodada de produção, o sistema de inspeção provendo um parâmetro de inspeção associado ao aspecto inspecionado. O parâmetro de inspeção
25 é correlacionado a um produto compósito inspecionado. Um sistema de troca de informação obtém via a rede de comunicação o parâmetro de inspeção, a troca de informação determinando um parâmetro de qualidade associado ao parâmetro de inspeção. Um sistema de qualidade obtém o
30 parâmetro de qualidade através da rede de comunicação, o

sistema de qualidade armazenado o parâmetro de qualidade.

Em uma outra forma, a invenção é um método de ajuste de um ponto de regulagem de processo de fabricação associado a um processo de fabricação de conversão de manta à alta velocidade fabricando um produto compósito a partir de uma adição seqüencial de partes componentes. O método compreende:

a provisão de um banco de dados de matéria-prima que tem dados de qualidade armazenados ali correlacionados a uma matéria-prima usada para o suprimento de pelo menos uma parte componente do produto compósito;

o acesso ao banco de dados de matéria-prima e a extração dos dados de qualidade dali;

a obtenção dos dados de qualidade extraídos;

a determinação de um ajuste para o ponto de regulagem de fabricação como uma função dos dados de qualidade extraídos; e

o ajuste do ponto de regulagem de processo de fabricação como uma função do ajuste determinado para o ponto de regulagem de fabricação.

DEFINIÇÕES

No contexto deste relatório descritivo, cada termo ou frase abaixo incluirá, mas não será considerado necessariamente limitado ao significado ou aos significados a seguir.

"Ligado" compreende a junção, aderência, conexão, afixação ou similar de dois elementos. Dois elementos serão considerados ligados em conjunto quando eles forem ligados diretamente um ao outro ou indiretamente um ao outro, tal como quando cada um é diretamente ligado a elementos

intermediários.

"Conectado" compreende a junção, aderência, ligação, afixação ou similar de dois elementos. Dois elementos serão considerados como estando conectados em conjunto quando
5 eles forem conectados diretamente um ao outro ou indiretamente um ao outro, tal como quando cada um é diretamente conectado a elementos intermediários.

Artigos "rejeitados" incluem artigos que são descartados durante o processo de fabricação, antes de
10 serem embalados. Por exemplo, um artigo pode ser rejeitado se um inspetor identificar uma característica não em conformação inaceitável. Um artigo pode ser rejeitado antes de sua construção ser concluída.

"Descartável" compreende artigos os quais são projetados para serem descartados após um uso limitado, ao
15 invés de serem lavados ou de outra forma restaurados para reutilização.

"Disposto", "disposto em" e variações do mesmo são pretendidas para incluírem um elemento que pode ser
20 integral com um outro elemento ou um elemento que pode ser uma estrutura separada ligada a ou colocada com ou colocada próxima de um outro elemento.

"Elástico", "elastificado" e "elasticidade" incluem aquela propriedade de um material ou composto em virtude
25 da qual ele tende a recuperar seu formato e tamanho originais, após uma remoção de uma força que causa uma deformação.

"Elastomérico" compreende um material ou um composto o qual pode ser alongado em pelo menos 25 por cento de seu
30 comprimento relaxado e o qual recuperará, mediante uma

liberação da força aplicada, pelo menos 10 por cento de seu alongamento. Geralmente, é preferido que o material ou compósito elastomérico seja capaz de ser alongado em pelo menos 100 por cento, mais preferencialmente, em pelo menos 300 por cento, de seu comprimento relaxado e recupere, mediante uma liberação de uma força aplicada, pelo menos 50 por cento de seu alongamento.

"Selo de extremidade" é uma borda de dois ou mais painéis que são unidas em conjunto por um adesivo ou outros meios. No contexto de um artigo absorvente, um selo de extremidade dianteira inclui uma borda distal dianteira de um painel absorvente e uma borda distal de um painel lateral elástico dianteiro direito e/ou uma borda distal dianteira de um painel absorvente e uma borda distal de um painel lateral elástico dianteiro esquerdo. No contexto de um artigo absorvente, um selo de extremidade traseira inclui uma borda distal traseira de um painel absorvente e uma borda distal de um painel lateral elástico traseiro direito e/ou uma borda distal traseira de um painel absorvente e uma borda distal de um painel lateral elástico traseiro esquerdo.

"Tecidos" é usado para incluir todas as mantas de fibra tecidas, de malha e não tecidas.

"Flexível" compreende materiais os quais são maleáveis e os quais prontamente se conformam ao formato geral e aos contornos do corpo de um usuário.

"Força" inclui uma influência física exercida por um corpo em um outro, a qual produz aceleração de corpos que são livres para se moverem e deformação de corpos que não são livres para se moverem. A força é expressa em N por

unidade de área.

"Item gráfico" compreende qualquer desenho, padrão ou similar que seja visível em um artigo absorvente.

"Hidrofílico" compreende fibras ou as superfícies de
5 fibras as quais são umedecidas pelos líquidos aquosos em contato com as fibras. O grau de umedecimento dos materiais, por sua vez, pode ser descrito em termos dos ângulos de contato e das tensões superficiais dos líquidos e materiais envolvidos. O equipamento e as técnicas
10 adequadas para a medição da capacidade de umedecimento de materiais de fibra em particular ou de misturas de materiais de fibra podem ser providos por um Sistema Analisador de Força Superficial SFA-222 da Cahn, ou por um sistema substancialmente equivalente. Quando medidas com
15 este sistema, fibras tendo ângulos de contato menores do que 90° são designadas "umedecíveis" ou hidrofílicas, enquanto fibras tendo ângulos de contato maiores do que 90° são designadas "não umedecíveis" ou hidrofóbicas.

"Integral" compreende várias porções de um elemento
20 unitário único ao invés de estruturas separadas ligadas a ou colocadas com ou próximas umas das outras.

"Para dentro" e "para fora" compreendem posições relativas ao centro de um artigo absorvente e, particularmente, mais próximas ou distantes de modo
25 transversal e/ou longitudinal do centro longitudinal e transversal do artigo absorvente.

"Camada", quando usado no singular pode ter o significado duplo de um elemento único ou de uma pluralidade de elementos.

30 "Impermeável a líquido", quando usado aqui na

descrição de uma camada ou de um laminado de camada múltipla, inclui um líquido, tal como urina, não passará através da camada ou do laminado, sob condições de uso comum, em uma direção geralmente perpendicular ao plano da
5 camada ou laminado no ponto de contato de líquido. Um líquido ou urina pode se espalhar ou ser transportado em paralelo ao plano da camada do laminado impermeável a líquido, mas isto não é considerado como estando no significado de "impermeável a líquido", quando usado aqui.

10 "Longitudinal" e "transversal" compreendem seu significado comum. O eixo longitudinal fica no plano do artigo e, geralmente, é paralelo a um plano vertical que divide um usuário ficando de pé em metades esquerda e direita do corpo, quando o artigo é usado. O eixo
15 transversal fica no plano do artigo geralmente perpendicular ao eixo longitudinal. O artigo como ilustrado é mais longo na direção longitudinal no que na direção transversal.

"Característica matemática" inclui determinações
20 feitas por uma manipulação matemática, bem como determinações estatísticas, manipulações e avaliações de variabilidade de conjuntos de dados tais como, por exemplo, uma faixa ou uma indicação de uma faixa de valores em um conjunto de dados, uma variância ou um coeficiente de
25 variância.

"Membro", quando usado no singular, pode compreender o significado duplo de um elemento único ou de uma pluralidade de elementos.

"Não tecida" e "manta não tecida" compreendem
30 materiais e mantas de material os quais são formados com o

auxílio de um processo têxtil de tecelagem ou de formação de malha.

"Operativamente unido", com referência à afixação de um membro elástico a um outro elemento, inclui que o
5 elemento elástico, quando afixado a ou conectado ao elemento, ou tratado com calor ou produtos químicos, por distensão ou similar, dê ao elemento propriedades elásticas; e com referência à afixação de um membro não elástico a um outro elemento, significa que o membro e o
10 elemento podem ser afixados de qualquer maneira adequada que permita ou possibilite a eles realizarem a função pretendida ou descrita do agente de união. A junção, afixação, conexão ou similar pode ser diretamente, tal como a junção de um membro diretamente a um elemento, ou pode
15 ser indiretamente, por meio de um outro membro disposto entre o primeiro membro e o primeiro elemento.

"Item gráfico de cobertura externa" se refere a um item gráfico que é diretamente visível mediante uma inspeção da superfície externa de um artigo de vestuário, e
20 para um artigo de vestuário que pode ser preso novamente é com referência a uma inspeção da superfície externa do artigo de vestuário, quando o sistema de fixação estiver encaixado como ele estaria durante o uso.

"Ligado permanentemente" compreende propriedade de
25 junção, aderência, conexão, afixação ou similar de dois elementos de um artigo de vestuário absorvente, de modo que os elementos tendam a estarem e permanecerem ligados durante condições normais de uso do artigo de vestuário absorvente.

30 "Que pode ser preso novamente" compreende a

propriedade de dois elementos serem capazes de uma afixação liberável, separação e subsequente reafixação liberável, sem uma deformação permanente substancial ou uma ruptura.

"Afixado de forma liberável", "encaixado de forma liberável" e variações dos mesmos compreendem dois elementos serem conectados ou conectáveis de modo que os elementos tendam a permanecer conectados, na ausência de uma força de separação aplicada a um ou ambos os elementos, e os elementos serem capazes de separação, sem uma deformação permanente substancial ou uma ruptura. A força de separação requerida, tipicamente, está além daquela encontrada quando se usa o artigo de vestuário absorvente.

"Ruptura" inclui o rompimento ou o rasgamento de um material; em um ensaio de tração, o termo compreende a separação total de um material em duas partes, tudo de uma vez ou em estágios, ou o desenvolvimento de um orifício em alguns materiais.

"Ligado distendido" compreende um membro elástico sendo ligado a um outro membro, enquanto o membro elástico está estendido pelo menos cerca de 25 por cento de seu comprimento relaxado. Desejavelmente, o termo "ligado distendido" compreende a situação em que o membro elástico é estendido pelo menos cerca de 100 por cento, e, mais desejavelmente, pelo menos cerca de 300 por cento, de seu comprimento relaxado, quando ele for ligado a um outro membro.

"Laminado ligado distendido" compreende um material compósito que tem pelo menos duas camadas, no qual uma camada é uma camada que pode ser pregueada e a outra camada é uma camada elástica. As camadas são unidas em conjunto

quando a camada elástica está em uma condição estendida, de modo que, mediante uma relaxação das camadas, a camada pregueável seja pregueada.

5 "Superfície" inclui qualquer camada, filme, tecido, não tecido, laminado, compósito ou similar, seja permeável ou impermeável ar, gás e/ou líquidos.

"Tração" inclui uma força uniaxial que tende a causar a extensão de um corpo ou a força de equilíbrio naquele corpo resistindo à extensão.

10 "Termoplástico" descreve um material que amolece quando exposto a calor e o qual substancialmente retorna para uma condição não amolecida quando resfriado para a temperatura ambiente.

Estes termos podem ser definidos com linguagem adicional ou por exemplos adicionais nas porções remanescentes do relatório descritivo, e também envolvem seu(s) significado(s) comum(ns) e costumeiro(s).

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 A Fig. 1 é uma elevação lateral de uma calça de treinamento de criança com um sistema de fixação da calça de treinamento mostrado conectado em um lado da calça de treinamento e desconectado no outro lado da calça de treinamento;

25 a Fig. 2 é uma vista em plano de fundo da calça de treinamento da Fig. 1 em uma condição não presa, distendida e depositada plana, para se mostrar uma superfície externa da calça de treinamento, a qual se volta para longe do usuário;

30 a Fig. 3 é uma vista em plano de topo da calça de treinamento em sua condição não presa, distendida e

depositada plana, para se mostrar uma superfície interna da calça de treinamento, a qual se volta para o usuário, quando a calça de treinamento é usada, com porções da calça de treinamento sendo recortadas para revelação de recursos subjacentes;

a Fig. 4A é um diagrama de blocos de um sistema de inspeção que tem uma troca de informação;

a Fig. 4B ilustra esquematicamente uma modalidade de um fluxograma de informação para e a partir de uma troca de informação;

as Fig. 5A e 5B são fluxogramas lógicos que ilustram um método de provisão de qualidade em tempo real adequado para uso em relação a um sistema de inspeção tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

a Fig. 6 é um fluxograma lógico de um método de uso de uma informação de qualidade a partir de um banco de dados de matéria-prima para o ajuste de regulagens de processo, adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

a Fig. 7 é um fluxograma lógico que ilustra um método de provisão de controle d ponto de regulagem de alinhamento em tempo real adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

a Fig. 8 é um fluxograma lógico que ilustra um outro método de provisão de controle d ponto de regulagem de alinhamento em tempo real adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

a Fig. 9 é uma ilustração esquemática de uma modalidade de um sistema de guia de manta, adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele

ilustrado na Fig. 4A;

as Fig. 10A a 10D ilustram esquematicamente um sistema de fixação associado à calça de treinamento de criança que pode ser presa novamente ilustrada nas Fig. 1 a 3;

5 a Fig. 11 é uma ilustração esquemática de uma outra modalidade de um sistema de guia de manta, adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

10 a Fig. 12 é uma representação esquemática de um sistema de resolução de problemas automatizado de exemplo, adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

as Fig. 13A e 13B são fluxogramas lógicos que ilustram um método de provisão de informação de acesso, adequado
15 para uso em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

a Fig. 14 é um fluxograma lógico que ilustra um método (indicado geralmente por uma referência 1600) de provisão de uma capacidade de resolução de problemas automática,
20 adequado para uso em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

as Fig. 15 a 19 ilustram uma certa informação de visor de exemplo para exibição em uma interface de operador associada a um processo de fabricação;

25 a Fig. 19A ilustra um visor de exemplo de uma informação de inspeção de produto plena de um sistema de fixação associado a uma calça de treinamento de criança que pode ser presa novamente, como exibido em uma interface de operador;

30 a Fig. 20 ilustra em forma esquemática um sistema para

acompanhamento de uma informação por estação a partir de um dispositivo de fabricação de estação múltipla;

a Fig. 21 ilustra um visor de exemplo de uma certa informação por estação para uso em relação a um sistema tal
5 como aquele ilustrado na Fig. 20;

a Fig. 22 é um diagrama de blocos ilustrativo de uma configuração de um sistema de banco de dados adequado para uso em dados de extração de dados em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig. 4A;

10 a Fig. 23 é um fluxograma lógico de um método para correlação de uma informação de atributo de produto (ou processo) com uma outra informação relacionada à fabricação para uso em aplicações de extração de dados em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig.
15 4A.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

Os métodos e aparelhos da presente invenção podem ser usados para a feitura de uma variedade de artigos, tais como artigos de vestuário absorventes descartáveis,
20 incluindo fraldas, calças de treinamento, produtos de higiene feminina, produtos para incontinência, outros artigos de vestuário de cuidados pessoais ou de cuidados com a saúde, roupas de natação, vestuário atlético, calças e shorts, e similares. Como um exemplo, os métodos e
25 aparelhos da presente invenção podem ser usados para a feitura de artigos nos quais pelo menos dois elementos do artigo são conectados em conjunto durante a feitura dos mesmos para a montagem ou a "pré-fixação" do artigo. Para facilidade de explanação, os métodos e os aparelhos da
30 presente invenção são descritos, aqui adiante, em relação à

feitura de calças de treinamento de criança pré-presas, geralmente indicadas como 20 na Fig. 1. Em particular, os métodos e aparelhos serão descritos em termos daqueles para a feitura de calças de treinamento descartáveis pré-presas, como descrito no Pedido de Patente U.S. N° de Série 09/444.083, intitulado "Absorbent Articles With Refastenable Side Seams" e depositado em 22 de novembro de 1999 (correspondente ao pedido PCT WO 00/37009, publicado em 29 de junho de 2000) por A. L. Fletcher et al., cuja exposição é incorporada aqui como referência. A calça de treinamento 20 também pode ser construída usando-se os métodos e aparelhos mostrados na Patente U.S. N° 4.940.464, emitida em 10 de julho de 1990 para Van Gompel et al.; e na Patente U.S. N° 5.766.389, emitida em 16 de junho de 1998 para Brandon et al.; cujas exposições também são incorporadas aqui como referência.

Com referência, agora, aos desenhos e, em particular, à Fig. 1, a calça de treinamento 20 é ilustrada em uma condição parcialmente presa e compreende um chassi absorvente 32 que tem uma região de cintura dianteira 22, uma região de cintura traseira 24, uma região de gancho 26 interconectando as regiões de cintura dianteira e traseira, uma superfície interna 28, a qual é configurada para contatar o usuário, e uma superfície externa 30 oposta à superfície interna e configurada para contatar as roupas do usuário. Com referência adicional às Fig. 2 e 3, o chassi absorvente 32 também tem um par de bordas laterais lateralmente opostas 36 e um par de bordas de cintura longitudinalmente opostas, respectivamente designadas borda de cintura dianteira 38 e borda de cintura traseira 39. A

região de cintura dianteira 22 é contígua à borda de cintura dianteira 38 e a região de cintura traseira 24 é contígua à borda de cintura traseira 39.

O chassi absorvente ilustrado 32 compreende uma
5 estrutura compósita 33 (Fig. 3), a qual quando depositada plana pode ser retangular ou de qualquer outro formato desejado, e tem um par de painéis laterais dianteiros lateralmente opostos 34 e um par de painéis laterais traseiros lateralmente opostos 134 que se estendem para
10 fora a partir dali. A estrutura compósita 33 e os painéis laterais 34, 134 podem compreender dois ou mais elementos separados, como mostrado na Fig. 1, ou ser integralmente formados. Os painéis laterais 34, 134 e a estrutura compósita 33 integralmente formados compreenderiam pelo
15 menos alguns materiais comuns, tal como o revestimento de lado de corpo, um compósito de aba, a cobertura externa, outros materiais e/ou combinações dos mesmos, e poderiam definir uma calça distensível elástica em uma peça ou não distensível. A estrutura compósita ilustrada 33 compreende
20 uma cobertura externa 40, um revestimento de lado de corpo 42 (Fig. 1 e 3) conectado à cobertura externa em uma relação sobreposta, um conjunto absorvente 44 (Fig. 3) disposto entre a cobertura externa e o revestimento de lado de corpo, e um par de abas de contenção 46 (Fig. 3). A
25 estrutura compósita ilustrada 33 tem extremidades opostas 45, as quais formam porções das bordas de cintura dianteira e traseira 38 e 39, e bordas laterais opostas 47, as quais formam porções das bordas laterais 36 do chassi absorvente 32 (Fig. 2 e 3). Para referência, as estações de trabalho
30 de assinante 48 e 49 descrevem a orientação do eixo

longitudinal e do eixo transversal ou lateral, respectivamente, da calça de treinamento 20.

Com a calça de treinamento 20 na posição presa, como parcialmente ilustrado na Fig. 1, os painéis laterais 5
dianteiros e traseiros 34, 134 são conectados em conjunto por um sistema de fixação 80, para a definição de uma configuração tridimensional de calça tendo um espaço interno 51, uma abertura de cintura 50 para o recebimento do usuário no espaço interno da calça, um par de aberturas 10
de perna 52 e costuras de encaixe 88 ao longo das quais os painéis laterais são conectados. O espaço interno 51 da calça 20, assim, é limitado pelo chassi absorvente 32, pelas costuras de encaixe 88 e pelas porções dos painéis laterais 34, 134 que se estendem em lados opostos das 15
costuras de encaixe 88 (por exemplo, entre as costuras de encaixe e o chassi absorvente). Como usado aqui, o "espaço interno" 51 tem por finalidade se referir ao espaço entre quaisquer duas porções de um artigo tridimensional as quais geralmente se opõem uma à outra. É compreendido que uma 20
seção transversal do artigo não precisa ser fechada, por exemplo, contínua, para a definição de um espaço interno. Por exemplo, um artigo bidimensional pode ser geralmente dobrado sobre si mesmo, de modo que duas porções do artigo se oponham uma à outra para a definição de um espaço 25
interno do artigo entre elas. Assim, o espaço interno 51 da calça de treinamento 20 mostrada na Fig. 1 pode ser definido pelos painéis laterais 34, 134 em si ou, se os painéis laterais estivessem plenamente retificados entre eles, o espaço interno seria definido por uma combinação 30
dos painéis laterais e das regiões de cintura dianteira e

traseira 22, 24 do chassi absorvente 32.

A região de cintura dianteira 22 compreende a porção da calça de treinamento 20 a qual, quando usada, está posicionada na frente do usuário enquanto a região de

5 cintura traseira 24 compreende a porção da calça de treinamento a qual, quando usada, está posicionada na traseira do usuário. A região de gancho 26 da calça de treinamento 20 compreende a porção da calça de treinamento 20 a qual, quando usada, está posicionada entre as pernas

10 do usuário e cobre o torso inferior do usuário. Os painéis laterais dianteiro e traseiro 34 e 134 compreendem as porções da calça de treinamento 20 as quais, quando usadas, estão posicionadas nos quadris do usuário. As bordas de cintura 38 e 39 do chassi absorvente 32 são configuradas

15 para envolverem a cintura do usuário, quando usadas e, em conjunto, definem a abertura de cintura 50 (Fig. 1). As porções das bordas laterais 36 na região de gancho 26 geralmente definem as aberturas de perna 52.

O chassi absorvente 32 é configurado para conter e/ou

20 absorver quaisquer exsudatos descarregados pelo usuário. Por exemplo, o chassi absorvente 32 desejavelmente, embora não necessariamente, compreende o par de abas de contenção 46, as quais são configuradas para proverem uma barreira para o fluxo transversal de exsudatos do corpo. Um membro

25 elástico de aba 53 (Fig. 3) pode ser operativamente unido a cada aba de contenção 46 de qualquer maneira adequada como é conhecido na técnica. As abas de contenção elastificadas 46 definem uma borda não afixada a qual assume uma configuração vertical pelo menos na região de gancho 26 da

30 calça de treinamento 20, para a formação de um selo contra

o corpo do usuário. As abas de contenção 46 podem estar localizadas ao longo das bordas laterais 36 do chassi absorvente 32, e podem se estender longitudinalmente ao longo de todo o comprimento do chassi absorvente ou podem se estender apenas parcialmente ao longo do comprimento do chassi absorvente. As construções adequadas e os arranjos para as abas de contenção 46 são geralmente bem conhecidos por aqueles versados na técnica, e são descritos na Patente U.S. Nº 4.704.116, emitida em 3 de novembro de 1987 para Enloe, a qual é incorporada aqui como referência.

Para se melhorar a contenção e/ou a absorção de exsudatos do corpo, a calça de treinamento 20, desejavelmente, embora não necessariamente, inclui um membro elástico de cintura dianteiro 54, um membro elástico de cintura traseiro 56 e membros elásticos de perna 58, como são conhecidos por aqueles versados na técnica (Fig. 3). Os membros elásticos de cintura 54 e 56 podem ser operativamente unidos à cobertura externa 40 e/ou ao revestimento de lado de corpo 42 ao longo das bordas de cintura opostas 38 e 39, e podem se estender sobre parte ou todas as bordas de cintura. Os membros elásticos de perna 58 podem ser operativamente unidos à cobertura externa 40 e/ou ao revestimento de lado de corpo 42 ao longo das bordas laterais opostas 36, e posicionados na região de gancho 26 da calça de treinamento 20. Os membros elásticos de perna 58 podem ser longitudinalmente alinhados ao longo de cada borda lateral 47 da estrutura compósita 33. Cada membro elástico de perna 58 tem um ponto terminal dianteiro 63 e um ponto terminal traseiro 65, os quais representam as extremidades longitudinais do pregueado elástico causado

pelos membros elásticos de perna. Os pontos terminais
dianteiros 63 podem estar localizados adjacentes às partes
longitudinalmente mais internas dos painéis laterais
dianteiros 34, e os pontos terminais traseiros 65 podem
5 estar localizados adjacentes às partes longitudinalmente
mais internas dos painéis laterais traseiros 134.

Os membros elásticos de aba 53, os membros elásticos
de cintura 54 e 56 e os membros elásticos de perna 58 podem
ser formados de qualquer material elástico adequado. Como é
10 bem conhecido por aqueles versados na técnica, os materiais
elásticos adequados incluem folhas, filamentos ou fitas de
borracha natural, borracha sintética ou polímeros
elastoméricos termoplásticos. Os materiais elásticos podem
ser distendidos ou aderidos a um substrato, aderidos a um
15 substrato pregueado ou aderidos a um substrato e, então,
elastificados ou retraídos, por exemplo, com a aplicação de
calor, de modo que forças constritivas elásticas sejam
impressas ao substrato. Em uma modalidade em particular,
por exemplo, os membros elásticos de perna 58 compreendem
20 uma pluralidade de fios elastoméricos de spandex de
filamento múltiplo coalescidos fiados a seco vendidos sob o
nome comercial LYCRA® e disponíveis a partir da E.I. Du
Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, U.S.A..

A cobertura externa 40 desejavelmente compreende um
25 material o qual é substancialmente impermeável a líquido, e
pode ser elástico, distensível ou não distensível. A
cobertura externa 40 pode ser uma camada única de material
impermeável a líquido, mas, desejavelmente, compreende uma
estrutura laminada de camada múltipla na qual pelo menos
30 uma das camadas é impermeável a líquido. Por exemplo, a

cobertura externa 40 pode incluir uma camada externa permeável a líquido e uma camada interna impermeável a líquido que são adequadamente unidas em conjunto por um adesivo laminado, ligações ultra-sônicas, ligações térmicas ou similares. Os adesivos laminados adequados, os quais podem ser aplicados de forma contínua ou intermitente como contas, uma aspersão, rodaminhos paralelos ou similares, podem ser obtidos a partir da Findley Adhesives, Inc. de Wauwatosa, Wisconsin, U.S.A., ou a partir da National Starch and Chemical Company, Bridgewater, New Jersey, U.S.A.. A camada externa permeável a líquido pode ser de qualquer material adequado e, desejavelmente, um que proveja uma textura geralmente como de tecido. Um exemplo de um material como esse é uma manta não tecida de polipropileno ligada por fiação de 20 g/m² (gramas por metro quadrado). A camada externa também pode ser feita daqueles materiais dos quais o revestimento de lado de corpo permeável a líquido 42 é feito. Embora não seja uma necessidade que a camada externa seja permeável a líquido, é desejado que ela proveja uma textura relativamente como de tecido para o usuário.

A camada interna da cobertura externa 40 pode ser impermeável a líquido e a vapor, ou pode ser impermeável a líquido e permeável a vapor. A camada interna pode ser fabricada a partir de um filme plástico fino, embora outros materiais impermeáveis a líquido flexíveis também possam ser usados. A camada interna, ou a cobertura externa impermeável a líquido 40 quando uma camada única, impede o material de resíduo de umedecer artigos, tais como lençóis e roupas, bem como o usuário e o responsável pelos

cuidados. Um filme impermeável a líquido adequado para uso como uma camada interna impermeável a líquido ou uma cobertura externa impermeável a líquido de camada única 40 é um filme de polietileno de 0,02 mm comercialmente disponível a partir da Pliant Corporation de Schaumburg, Illinois, U.S.A..

Se a cobertura externa 40 for uma camada única de material, ela pode ser gravada e/ou acabada em mate para a provisão de uma aparência tipo de tecido mate. Como mencionado anteriormente, o material impermeável a líquido pode permitir que os vapores escapem do espaço interno 51 do artigo absorvente descartável, enquanto ainda impede os líquidos de passarem através da cobertura externa 40. Um material "respirável" adequado é composto por um filme de polímero microporoso ou um pano não tecido que foi revestido ou de outra forma tratado para se imprimir um nível desejado de impermeabilidade a líquido. Um filme microporoso adequado é um material de filme PMP-1 comercialmente disponível a partir da Mitsui Toatsu Chemicals, Inc., Tóquio, Japão ou um filme de poliolefina XKO-8044 comercialmente disponível a partir da 3M Company, Minneapolis, Minnesota, U.S.A..

Como mostrado nas Fig. 1 e 2, a calça de treinamento 20 e, em particular, a cobertura externa 40 desejavelmente compreende um ou mais componentes relacionados à aparência. Os exemplos de componentes relacionados à aparência incluem, mas não estão limitados a itens gráficos; destaque ou ênfase de aberturas de perna e cintura, de modo a se tornar a conformação do produto mais evidente ou visível para o usuário; áreas de destaque ou ênfase do produto para

simulação de componentes funcionais, tais como bandas de perna elásticas, bandas de cintura elásticas, "aberturas de braguilha" simuladas para meninos, babados para meninas; áreas de destaque do produto para mudança da aparência do tamanho do produto; alinhamento de indicadores de umedecimento, indicadores de temperatura e similares no produto; alinhamento de uma etiqueta traseira ou de uma etiqueta dianteira no produto; e alinhamento de instruções escritas em um local desejado no produto.

O par ilustrado de calça de treinamento 20 é projetado para uso por menininhas e inclui um item gráfico de cobertura externa alinhado 60 (Fig. 2). Nesta região, o item gráfico alinhado 60 inclui uma imagem pictórica primária 61, babados de cintura simulados 62 e babados de perna simulados 64. A imagem pictórica primária 61 inclui um arco-íris, um sol, nuvens, caracteres de animais, um vagão e balões. Qualquer desenho adequado pode ser utilizado para uma calça de treinamento pretendida para uso por menininhas, de modo a serem agradáveis em termos estéticos e/ou funcionais para elas e para o responsável pelos cuidados. Os componentes relacionados à aparência desejavelmente são posicionados na calça de treinamento 20 em locais selecionados, os quais podem ser realizados usando-se os métodos mostrados na Patente U.S. N° 5.766.389, emitida em 16 de junho de 1998 para Brandon et al., cuja exposição inteira é incorporada aqui como referência. A imagem pictórica primária 61 desejavelmente é posicionada na região de cintura dianteira 22 ao longo da linha central longitudinal da calça de treinamento 20.

O revestimento de lado de corpo permeável a líquido 42

é ilustrado como se sobrepondo à cobertura externa 40 e ao conjunto absorvente 44, e pode, mas não precisa ter, as mesmas dimensões que a cobertura externa 40. O revestimento de lado de corpo 42 desejavelmente é maleável, macio ao toque, e não irritante para a pele da criança. Ainda, o revestimento de lado de corpo 42 pode ser menos hidrofílico do que o conjunto absorvente 44, para apresentar uma superfície relativamente seca para o usuário e permitir que o líquido prontamente penetre através de sua espessura. Alternativamente, o revestimento de lado de corpo 42 pode ser mais hidrofílico ou pode ter essencialmente a mesma afinidade por umidade que o conjunto absorvente 44, para apresentar uma superfície relativamente úmida para o usuário, para aumentar a sensação de estar úmido. Esta sensação úmida pode ser útil como um auxílio de treinamento. As partículas hidrofílicas / hidrofóbicas podem ser variadas através do comprimento, da largura e da profundidade do revestimento de lado de corpo 42 e do conjunto absorvente 44, para se obter a sensação de umidade desejada ou uma performance de vazamento.

O revestimento de lado de corpo 42 pode ser fabricado a partir de uma ampla seleção de materiais de manta, tais como fibras sintéticas (por exemplo, fibras de poliéster ou polipropileno), fibras naturais (por exemplo, fibras de madeira ou algodão), uma combinação de fibras naturais e sintéticas, espumas porosas, espumas reticuladas, filmes plásticos com aberturas, ou similares. Vários panos tecidos e não tecidos podem ser usados para o revestimento de lado de corpo 42. Por exemplo, o revestimento de lado de corpo pode ser composto por uma manta soprada fundida ou ligada

fiada de fibras de poliolefina. O revestimento de lado de corpo também pode ser uma manta ligada cardada composta por fibras naturais e/ou sintéticas. O revestimento de lado de corpo pode ser composto por um material substancialmente hidrofóbico, e o material hidrofóbico, opcionalmente, pode ser tratado com um tensoativo ou processado de outra forma para se imprimir um nível desejado de capacidade de umedecimento e hidrofilicidade. Por exemplo, o material pode ser tratado superficialmente com cerca de 0,45 por cento em peso de uma mistura de tensoativo compreendendo Ahcovel N-62 de Hogson Textile Chemicals de Mount Holly, Carolina do Norte, U.S.A. e Glucopan 220UP da Henkel Corporation de Ambler, Pennsylvania em uma relação ativa de 3:1. O tensoativo pode ser aplicado por quaisquer meios convencionais, tais como aspersão, impressão, revestimento com escova ou similares. O tensoativo pode ser aplicado a todo o revestimento de lado de corpo 42 ou pode ser seletivamente aplicado a seções particulares do revestimento de lado de corpo, tal como a seção média ao longo da linha de centro longitudinal.

Um revestimento de lado de corpo permeável a líquido adequado 42 é uma manta de bicomponente não tecida que tem um peso de base de cerca de 27 g/m². O bicomponente não tecido pode ser uma manta de bicomponente ligada fiada ou uma manta de bicomponente ligada cardada. As fibras soltas de bicomponente adequadas incluem uma fibra de bicomponente de polietileno / polipropileno disponível a partir da CHISSO Corporation, Osaka, Japão. Nesta fibra de bicomponente em particular, o polipropileno forma o núcleo e o polietileno forma a bainha da fibra. Outras orientações

de fibra são possíveis, tais como de lobo múltiplo, lado a lado, extremidade com extremidade, ou similar. A cobertura externa 40, o revestimento de lado de corpo 42 e outros materiais usados para a construção da calça podem
5 compreender materiais elastoméricos ou não elastoméricos.

O conjunto absorvente 44 (Fig. 3) está posicionado entre a cobertura externa 40 e o revestimento de lado de corpo 42, os quais podem ser unidos em conjunto por quaisquer meios adequados, tais como adesivos, ligações
10 ultra-sônicas, ligações térmicas ou similares. O conjunto absorvente 44 pode ser qualquer estrutura a qual seja geralmente compressível, conformável, não irritante para a pele da criança, e capaz de absorver e reter líquidos e certos resíduos do corpo, e pode ser fabricado em uma ampla
15 variedade de tamanhos e formatos, e a partir de uma ampla variedade de materiais absorventes de líquido comumente usados na técnica. Por exemplo, o conjunto absorvente 44 pode compreender, adequadamente, uma matriz de fibras hidrofílicas, tal como uma manta de felpa celulósica,
20 misturada com partículas de um material de alta absorvência, comumente conhecido como material superabsorvente. Em uma modalidade em particular, o conjunto absorvente 44 compreende uma matriz de felpa celulósica, tal como felpa de polpa de madeira e partículas
25 de formação de hidrogel superabsorvente. A felpa de polpa de madeira pode ser trocada por fibras sintéticas, poliméricas, sopradas fundidas ou fibras sintéticas de bicomponente de homofilamento cortadas curtas e fibras naturais. As partículas superabsorventes podem ser
30 misturadas de forma substancialmente homogênea com as

fibras hidrofílicas ou podem ser misturadas de modo não uniforme. A felpa e as partículas superabsorventes também podem ser seletivamente posicionadas em zonas desejadas do conjunto absorvente 44 para melhor conterem e absorverem exsudatos do corpo. A concentração de partículas superabsorventes também pode variar através da espessura do conjunto absorvente 44. Alternativamente, o conjunto absorvente 44 pode compreender um laminado de mantas de fibra e material superabsorvente ou outros meios adequados de manutenção de um material superabsorvente em uma área localizada.

Os materiais superabsorventes adequados podem ser selecionados a partir de polímeros e materiais naturais, sintéticos e naturais modificados. Os materiais superabsorventes podem ser materiais inorgânicos, tais como sílicas géis, ou compostos orgânicos tais como polímeros de ligação reticulada, por exemplo, ácido poliacrílico neutralizado com sódio. Os materiais superabsorventes adequados estão disponíveis a partir de vários vendedores comerciais, tais como a Dow Chemical Company localizada em Midland, Michigan, U.S.A. e a Stockhausen GmbH & Co. KG, D-47805 Krefeld, República Federal da Alemanha. Tipicamente, um material superabsorvente é capaz de absorver pelo menos cerca de 15 vezes seu peso em água e, desejavelmente, é capaz de absorver mais de cerca de 25 vezes seu peso em água.

Em uma modalidade, o conjunto absorvente 44 compreende uma mistura de felpa de polpa de madeira e material superabsorvente. Um tipo preferido de polpa é identificado com a designação comercial CR1654, disponível a partir da

U.S. Alliance, Childersburg, Alabama, U.S.A., e é uma polpa de madeira de sulfato altamente absorvente contendo primariamente fibra de madeira macia e cerca de 16 por cento de fibras de madeira dura. Como uma regra geral, o material superabsorvente está presente no conjunto absorvente 44 em uma quantidade de 0 a cerca de 90 por cento em peso com base no peso total do conjunto absorvente. O conjunto absorvente 44 adequadamente tem um peso específico na faixa de cerca de 0,10 a cerca de 0,35 g/cm³. O conjunto absorvente 44 pode ou não ser envolvido ou englobado por um invólucro de tecido fino adequado, que pode ajudar a manter a integridade e/ou o formato do conjunto absorvente.

O chassi absorvente 32 também pode incorporar outros materiais projetados primariamente para receberem, temporariamente armazenarem e/ou transportarem líquido ao longo da superfície mutuamente voltada para o conjunto absorvente 44, desse modo se maximizando a capacidade absorvente do conjunto absorvente. Um material adequado é referido como uma camada de ondulação (não mostrada) e compreende um material que tem um peso de base de cerca de 50 a cerca de 120 g/m², e compreendendo uma manta ligada cardada com ar passante de uma blenda homogênea de 60 por cento de fibra de bicomponente T-256 tipo de 3 denier compreendendo um núcleo de poliéster / uma bainha de polietileno e 40 por cento de fibra de poliéster T-295 tipo de 6 denier, ambos comercialmente disponíveis a partir da Kosa Corporation de Salisbury, Carolina do Norte, U.S.A..

Como notado previamente, a calça de treinamento ilustrada tem painéis laterais dianteiro e traseiro e

134 dispostos em cada lado do chassi absorvente 32. Os painéis laterais dianteiros 34 podem ser permanentemente ligados ao longo de costuras 66 à estrutura compósita 33 do chassi absorvente 32 ns respectivas regiões de cintura 5 dianteira e traseira 22 e 24. Mais particularmente, como visto melhor nas Fig. 2 e 3, os painéis laterais dianteiros 34 podem ser permanentemente ligados a e se estender transversalmente para fora além das bordas laterais 47 da estrutura compósita 33 na região de cintura dianteira 22, e 10 os painéis laterais traseiros 134 podem ser permanentemente ligados a e se estender transversalmente para fora além das bordas laterais da estrutura compósita na região de cintura traseira 24. Os painéis laterais 34 e 134 podem ser ligados à estrutura compósita 33 usando-se meios de afixação 15 conhecidos por aqueles versados na técnica, tais como ligação adesiva, térmica ou ultra-sônica. Alternativamente, os painéis laterais 34 e 134 podem ser formados como uma porção integral de um componente da estrutura compósita 33. Por exemplo, os painéis laterais podem compreender uma 20 porção geralmente mais larga da cobertura externa 40, do revestimento de lado de corpo 42 e/ou um outro componente do chassi absorvente 32. Os painéis laterais dianteiros e traseiros 34 e 134 podem ser permanentemente ligados em conjunto ou ser conectados de forma liberável um ao outro, 25 tal como pelo sistema de fixação 80 da modalidade ilustrada.

Cada um dos painéis laterais dianteiros e traseiros 34, 134 tem uma borda externa 68 espaçada lateralmente da costura 66, uma borda de extremidade de perna 70 disposta 30 em direção ao centro longitudinal da calça de treinamento

20 e uma borda de extremidade de cintura 72 disposta em direção a uma extremidade longitudinal da calça de treinamento. A borda de extremidade de perna 70 e a borda de extremidade de cintura 72 se estendem a partir das bordas laterais 47 da estrutura compósita 33 até as bordas externas 68. As bordas de extremidade de perna 70 dos painéis laterais 34 e 134 formam parte das bordas laterais 36 do chassi absorvente 32. Na região de cintura traseira 24, as bordas de extremidade de perna 70 desejavelmente, embora não necessariamente, são curvadas e/ou inclinadas em relação ao eixo transversal 49, para a provisão de maior cobertura em direção à traseira da calça 20, se comparada com a dianteira da calça. As bordas de extremidade de cintura 72, desejavelmente, são paralelas ao eixo transversal 49. As bordas de extremidade de cintura 72 dos painéis laterais dianteiros 34 formam parte da borda de cintura dianteira 38 do chassi absorvente 32, e as bordas de extremidade de cintura 72 dos painéis laterais traseiros 134 formam parte da borda de cintura traseira 39 do chassi absorvente.

Em modalidades particulares para um ajuste e uma aparência melhorados, os painéis laterais 34, 134 desejavelmente têm um comprimento médio medido paralelo ao eixo longitudinal 48, o qual é cerca de 15 por cento ou maior e, particularmente, cerca de 25 por cento ou maior do que o comprimento total da calça, também medido paralelo ao eixo longitudinal 48. Por exemplo, na calça de treinamento 20 que tem um comprimento total de cerca de 54 cm, os painéis laterais 34, 134 desejavelmente têm um comprimento médio de cerca de 10 cm ou mais, tal como de cerca de 15

cm. Embora cada um dos painéis laterais 34, 134 se estenda a partir da abertura de cintura 50 até uma das aberturas de perna 52, os painéis laterais traseiros 134 ilustrados têm uma dimensão de comprimento continuamente decrescente se movendo a partir da linha de afixação 66 até a borda externa 68, como é mais bem mostrado nas Fig. 2 e 3.

Cada um dos painéis laterais 34, 134 pode incluir um ou mais pedaços distintos individuais. Em modalidades particulares, por exemplo, cada painel lateral 34, 134 pode incluir uma primeira e uma segunda porções de painel lateral que são unidas em uma costura, ou podem incluir uma peça única de material a qual é dobrada sobre si mesma (não mostrado).

Os painéis laterais 34, 134 desejavelmente, embora não necessariamente, compreendem um material elástico capaz de se distender em uma direção geralmente paralela ao eixo transversal 49 da calça de treinamento 20. Os materiais elásticos adequados, bem como um processo de incorporação de painéis laterais elásticos em calças de treinamento, são descritos nas Patentes U.S. a seguir: 4.940.464, emitida em 10 de julho de 1990 para Van Gompel et al.; 5.224.405, emitida em 6 de julho de 1993 para Pohjola; 5.104.116, emitida em 14 de abril de 1992 para Pohjola; e 5.046.272, emitida em 10 de setembro de 1991 para Vogt et al.; todas as quais sendo incorporadas aqui como referência. Em modalidades particulares, o material elástico compreende um laminado de distensão térmica, um laminado estreitado ligado, um laminado estreitado de forma reversível, ou um material laminado ligado por distensão. Métodos de feitura desses materiais são bem conhecidos por aqueles versados na

técnica e descritos na Patente U.S. N° 4.663.220, emitida em 5 de maio de 1987 para Wisneski et al.; Patente U.S. N° 5.226.992, emitida em 13 de julho de 1993 para Morman; e no Pedido de Patente Européia N° EP 0 217 032, publicado em 8 de abril de 1987, em nome de Taylor et al.; todos os quais sendo incorporados aqui como referência. Alternativamente, o material do painel lateral pode incluir outros materiais tecidos ou não tecidos, tais como aqueles descritos acima como sendo adequados para a cobertura externa 40 ou o revestimento de lado de corpo 42; compósitos mecanicamente pré-distendidos; ou materiais distensíveis, mas inelásticos.

A calça de treinamento 20 ilustrada inclui o sistema de fixação 80, para a fixação de forma liberável da calça de treinamento em torno da cintura do usuário. O sistema de fixação ilustrado 80 inclui primeiros componentes de fixação 82 adaptados para se conectarem, de forma a poderem ser presos novamente, a segundos componentes de fixação 84. Em uma modalidade, uma superfície de cada um dos primeiros componentes de fixação 82 compreende uma pluralidade de elementos de encaixe, que se projetam a partir daquela superfície. Os elementos de encaixe dos primeiros componentes de fixação 82 são adaptados para se encaixarem e desencaixarem repetidamente nos elementos de encaixe dos segundos componentes de fixação 84.

Os componentes de fixação podem compreender elementos separados unidos aos painéis laterais, ou eles podem ser integralmente formados com os painéis laterais. Assim, a menos que especificado de outra forma, o termo "componente de fixação" inclui componentes separados, os quais

funcionam como prendedores, e regiões de materiais tais como os painéis laterais, as quais funcionam como prendedores. Mais ainda, um material único pode definir múltiplos componentes de fixação até o ponto em que regiões diferentes do material funcionem como prendedores separados. Os componentes de fixação 82, 84 podem estar localizados nos painéis laterais, entre os painéis laterais tal como no chassi absorvente, ou em uma combinação dos dois.

Os componentes de fixação 82, 84 podem compreender quaisquer prendedores que podem ser presos novamente adequados para artigos absorventes, tais como prendedores adesivos, prendedores coesivos, prendedores mecânicos ou similares. Em modalidades particulares, os componentes de fixação compreendem elementos de fixação mecânica para performance melhorada. Os elementos de fixação mecânica adequados podem ser providos por materiais de formato geométrico de intertravamento, tais como ganchos, laços, bulbos, cogumelos, cabeças de seta, esferas em hastes, componentes de combinação de macho e fêmea, colchetes, pressões, ou similares.

O sistema de fixação que pode ser preso novamente 80 permite uma fácil inspeção do espaço interno 51 da calça 20. Se necessário, o sistema de fixação 80 também permite que a calça 20 seja removida de forma rápida e fácil. Isso é particularmente benéfico quando a calça contém excremento espalhado. Para a calça de treinamento 20, o responsável pelos cuidados pode remover completamente o produto tipo uma calça e substituí-lo por um novo sem ter de remover os sapatos e as roupas da criança.

Na modalidade ilustrada, os primeiros componentes de fixação 82 compreendem prendedores de gancho e os segundos componentes de fixação 84 compreendem prendedores de laço complementares. Em uma outra modalidade particular, os

5 primeiros componentes de fixação 82 compreendem prendedores de laço e os segundos componentes de fixação 84 compreendem prendedores de gancho complementares. Alternativamente, os componentes de fixação 82, 84 podem compreender prendedores de superfície similares de intertravamento, elementos de

10 fixação adesivos ou coesivos, tal como um prendedor adesivo e uma zona ou um material de apoio receptivo ao adesivo; ou similar. Embora a calça de treinamento 20 ilustrada na Fig. 1 mostre os painéis laterais traseiros 134 sobrepondo-se aos painéis laterais dianteiros 34 quando da conexão com

15 eles, o que é conveniente, a calça de treinamento 20 também pode ser configurada de modo que os painéis laterais dianteiros se sobreponham aos painéis laterais traseiros quando conectados. Uma pessoa versada na técnica reconhecerá que o formato, o peso específico e a composição

20 de polímero dos ganchos e laços podem ser selecionados para a obtenção do nível desejado de encaixe entre os componentes de fixação 82, 84. Um material de gancho mais agressivo pode compreender um material com uma altura de gancho média maior, uma percentagem maior de ganhos

25 alinhados de forma direcional, ou um formato de gancho mais agressivo.

Os prendedores de laço, tipicamente, compreendem um pano ou um material que tem uma pluralidade de elementos de laço que se estendem para cima a partir de pelo menos uma

30 superfície da estrutura. O material de laço pode ser

formado de qualquer material adequado, tal como acrílico, náilon, polipropileno ou poliéster, e pode ser formado por métodos tais como tecelagem de malha por urdidura, ligação por pontos ou perfuração com agulha. Os materiais de laço adequados também podem compreender qualquer estrutura de fibra capaz de emaranhar ou capturar materiais de gancho, tais como mantas cardadas, ligadas por fiação e outras não tecidas ou compósitos, incluindo compósitos elastoméricos e não elastoméricos. Os materiais de laço adequados estão disponíveis a partir da Guilford Mills, Inc., Greensboro, North Carolina, U.S.A., sob a designação comercial N° 36549. Um outro material de laço adequado pode compreender uma manta não ligada, como mostrado na Patente U.S. N° 5.858.515 emitida em 12 de janeiro de 1999 para Stokes et al.

Os prendedores de gancho, tipicamente, incluem um pano ou material que tem uma base ou estrutura de reforço e uma pluralidade de elementos de gancho que se estendem para cima a partir de pelo menos uma superfície da estrutura de reforço. Em contraste com os prendedores de laço, os quais, desejavelmente, compreendem um plano flexível, o material de gancho, vantajosamente, compreende um material resiliente, para se minimizar um desencaixe não intencional dos componentes de prendedor, como resultado do material de gancho se tornar deformado e agarrar nas roupas ou em outros itens. O termo "resiliente", como usado aqui, compreende um material de intertravamento que tem um formato predeterminado e a propriedade do material de intertravamento de reassumir o formato predeterminado após ser encaixado e desencaixado de um material de

intertravamento complementar combinado. O material de gancho adequado pode ser moldado ou extrudado de náilon, polipropileno ou um outro material adequado. Os materiais de gancho de lado único adequados para os componentes de
5 fixação 82, 84 estão disponíveis a partir de vendedores comerciais, tal como a Velcro Industries B.V., Amsterdã, Holanda ou de afiliadas da mesma, e são identificados como velcro HTH-829 com um padrão de gancho unidirecional e tendo uma espessura de cerca de 0,9 mm e HTH-851, com um
10 padrão de gancho unidirecional e tendo uma espessura de cerca de 0,5 mm; e Minnesota Mining & Manufacturing Co., St. Paul, Minnesota U.S.A., incluindo materiais específicos identificados como CS-600.

Com referência em particular à Fig. 3, os componentes
15 de fixação 82 são dispostos na superfície interna 28 dos painéis laterais traseiros 134. Os componentes de fixação 82 são posicionados desejavelmente ao longo das bordas externas 68 dos painéis laterais traseiros 134 e confinando-se ou adjacentes à borda de extremidade de
20 cintura 72. Em certas modalidades, por exemplo, os componentes de fixação 82 podem estar localizados a cerca de 2 cm e, mais particularmente, a cerca de 1 cm das bordas externas 68, das bordas de extremidade de cintura 72 e das bordas de extremidade de perna 70. Com referência em
25 particular à Fig. 2, os segundos componentes de fixação 84 são dispostos na superfície externa 30 dos painéis laterais traseiros 134. Os segundos componentes de fixação 84 são dimensionados para receberem os primeiros componentes de fixação 82 e, desejavelmente, são posicionados ao longo das
30 bordas externas 68 dos painéis laterais dianteiros 34 e se

confinando ou adjacentes à borda de extremidade de cintura 72. Como um exemplo, os segundos componentes de fixação 84 podem estar localizados a cerca de 2 cm e, mais particularmente, a cerca de 1 cm das bordas externas 68, das bordas de extremidade de cintura 72 e das bordas de extremidade de perna 70. Quando os primeiros componentes de fixação 82 compreendem prendedores de laço dispostos na superfície interna 28 e os segundos componentes de fixação 84 compreendem prendedores de gancho dispostos na superfície externa 30, os primeiros componentes de fixação podem ser dimensionados maiores do que os segundos componentes de fixação, para se garantir uma cobertura dos ganchos rígidos direcionados para fora.

Os componentes de fixação 84, 82 podem ser aderidos aos respectivos painéis laterais 34, 134 por quaisquer meios conhecidos por aqueles versados na técnica, tais como ligações adesivas, ligações ultra-sônicas ou ligações térmicas. Os componentes de fixação 82, 84 podem compreender elementos de fixação separados ou regiões distintas de um material integral. Por exemplo, a calça de treinamento 20 pode incluir um segundo material de fixação integral disposto na região de cintura dianteira 22 para a conexão de forma a poder ser preso novamente com os primeiros componentes de fixação 82 em duas ou mais regiões diferentes, as quais definem os segundos componentes de fixação 84 (Fig. 1). Em uma modalidade em particular, os componentes de fixação 82, 84 podem compreender porções integrais das regiões de cintura 24, 22. Por exemplo, um dos painéis laterais elastoméricos dianteiros ou traseiros 34, 134 pode funcionar como os segundos componentes de

fixação 84 pelo fato de eles poderem compreender um material o qual pode ser encaixado de forma a poder ser preso novamente com os componentes de fixação 82 dispostos na região de cintura oposta.

5 Os componentes de fixação 82, 84 das modalidades ilustradas são retangulares, embora eles possam ser alternativamente quadrados, redondos, ovais, curvos ou conformados de outra forma de modo não retangular. Em modalidades particulares, cada um dos componentes de
10 fixação 82, 84 tem um comprimento alinhado geralmente paralelo ao eixo longitudinal 48 da calça de treinamento 20 e uma largura alinhada geralmente paralela ao eixo transversal 49 da calça de treinamento. Para uma criança de cerca de 9 a cerca de 15 kg, por exemplo, o comprimento dos
15 componentes de fixação 82, 84 desejavelmente é de cerca de 5 a cerca de 13 cm, tal como de cerca de 10 cm, e a largura desejavelmente é de cerca de 0,5 a cerca de 3 cm, tal como de cerca de 1 cm. Com modalidades particulares, os componentes de fixação 82, 84 podem ter uma relação de
20 comprimento para largura de cerca de 2 ou mais, tal como de cerca de 2 a cerca de 25 e, mais particularmente, de cerca de 5 ou mais, tal como de cerca de 5 a cerca de 8. Para outras modalidades, tais como produtos para adultos, pode ser desejável que um ou mais dos componentes de fixação
25 compreendam uma pluralidade de elementos de fixação relativamente menores. Nesse caso, um componente de fixação ou elementos de fixação individuais podem ter uma relação de comprimento para largura ainda menor, por exemplo, de cerca de 2 ou menos, e mesmo de cerca de 1 ou menos.

30 Como mostrado na Fig. 1, quando os componentes de

fixação 82, 84 são conectados de forma liberável, as bordas laterais 36 do chassi absorvente 32 na região de gancho 26 definem as aberturas de perna 52, e as bordas de cintura 38 e 39 do chassi absorvente, incluindo as bordas de extremidade de cintura 72 dos painéis laterais 34, 134, definem a abertura de cintura 50. Para uma formação melhorada das aberturas de perna 52, pode ser desejável, em algumas modalidades, que os painéis laterais dianteiros 34 sejam longitudinalmente espaçados dos painéis laterais traseiros 134, como mostrado nas Fig. 2 e 3. Por exemplo, os painéis laterais dianteiros 34 podem ser longitudinalmente espaçados dos painéis laterais traseiros 134 por uma distância igual a cerca de 20 por cento ou mais, particularmente de cerca de 20 a cerca de 60 por cento e, mais particularmente de cerca de 35 a cerca de 50 por cento do comprimento total da calça 20.

Quando conectados, os componentes de fixação 82, 84 da modalidade ilustrada definem as costuras de encaixe que podem ser presas novamente 88 (Fig. 1), as quais, desejavelmente, embora não necessariamente, se estendem por substancialmente toda a distância entre a abertura de cintura 50 e as aberturas de perna 52. Mais especificamente, as costuras de encaixe 88 podem cobrir de cerca de 75 a 100 por cento e, particularmente, de cerca de 90 a cerca de 98 por cento da distância entre a abertura de cintura 50 e cada abertura de perna 52, cuja distância é medida paralela ao eixo longitudinal 48. Para a construção das costuras de encaixe 88 para se estenderem por substancialmente toda a distância entre as aberturas de cintura e de perna 50 e 52, os componentes de fixação 82,

84 podem ser formados para cobrirem de cerca de 80 a 100 por cento e, mais particularmente, de cerca de 90 a cerca de 98 por cento da distância entre a borda de extremidade de perna 70 e a borda de extremidade de cintura 72 dos painéis laterais 34, 134. Em outras modalidades, os componentes de fixação podem compreender uma pluralidade de elementos de fixação menores cobrindo uma porção menor da distância entre a abertura de cintura 50 e as aberturas de perna 52, mas espaçada para cobrir uma distância grande entre a abertura de cintura e as aberturas de perna.

Para que as costuras de encaixe 88 estejam localizadas nos lados do usuário, pode ser particularmente desejável que a distância transversal entre os componentes de fixação 82 dos painéis laterais traseiros 134 seja substancialmente igual à distância transversal entre os componentes de fixação 84 do painel lateral dianteiro 34. A distância transversal entre um conjunto de componentes de fixação 82, 84 é medida paralela ao eixo transversal 49 entre as linhas de centro longitudinais do componente de fixação, medida com os painéis laterais 34, 134 em uma condição não distendida.

A Fig. 4A é um diagrama de blocos de um sistema de informação 1100, adequado para uso em relação a uma linha de produção contínua 1102 fabricando produtos compósitos tais como, por exemplo, a calça de treinamento descrita acima ou outros artigos de vestuário absorventes descartáveis. Tais artigos geralmente são fabricados usando-se processos de conversão de manta à alta velocidade. Por exemplo, alguns artigos são fabricados a velocidades além de 300 produtos / minuto, e alguns artigos

podem ser fabricados a velocidades além de 500 produtos / minuto, por um processo de conversão que inclui uma adição seqüencial de partes componentes (por exemplo, materiais de manta, itens gráficos, componentes elásticos e assim por
5 diante) durante uma rodada de produção. Deve ser compreendido que os artigos podem ser fabricados de acordo com os sistemas e os métodos descritos aqui a velocidades maiores ou menores, o precedente sendo provido para fins de exemplo.

10 Em um aspecto, o sistema compreende um sistema de inspeção 1104 que tem uma pluralidade de dispositivos de inspeção (identificados geralmente na Fig. 4A como o caractere de referência 1106) posicionados em vários locais ao longo da linha de produção 1102 para a inspeção de
15 diferentes componentes de cada produto compósito produzido. Na modalidade ilustrada, os dispositivos de inspeção 1106 compreendem preferencialmente câmeras de CCD, tais como câmeras de CCD Sony, N° de catálogo XC-75, acopladas a um ou mais sistemas de inspeção de visão de máquina, tal como
20 o processador de série Cognex 8120 rodando o software Checkpoint® III, disponível a partir da Cognex Corporation de Natick, Massachusetts, U.S.A.. Uma vantagem de um sistema de inspeção como esse é que ele provê um processador para fins de sistema de visão e um outro
25 processador para fins de formação de rede.

Como um exemplo em particular, duas dessas câmeras acopladas a um processador de série Cognex 8120 rodando o software Checkpoint® III podem ser usadas para a inspeção da quantidade de superposição entre os componentes de
30 fixação 82, 84 do sistema de fixação 80 usados em relação à

calça de treinamento descrita acima, nos ou próximos dos extremos de perna e de cintura do sistema de fixação 80 (Fig. 1 a 3). Mais particularmente, uma câmera é posicionada para capturar uma imagem de sistema de fixação 80 como completado (por exemplo, os primeiros e segundos componentes de fixação 82, 84 estando encaixados) no lado esquerdo do produto. Uma segunda câmera é posicionada para capturar uma imagem do sistema de fixação 80 no lado direito do produto substancialmente ao mesmo tempo. O sistema de inspeção (o qual poderia ser qualquer tipo de sistema de exame, incluindo um detector SICK, um fotossensor, um comutador de proximidade ou um sistema de visão de máquina) determina uma quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82 e 84 para cada lado do produto.

Ainda, e como é geralmente conhecido na técnica, os sistemas de visão de máquina, tal como o processador de série Cognex 8120 rodando o software Checkpoint® III, usam "ferramentas" de visão de máquina para a determinação de um parâmetro de inspeção. Neste exemplo, o parâmetro de inspeção compreende uma quantidade de superposição entre dois componentes de fixação durante a fabricação de uma calça de treinamento. As ferramentas são configuradas, novamente como é conhecido na técnica, para a detecção de bordas com base em diferenças de escala de cinza em uma região de imagens capturadas. Preferencialmente, o sistema de visão de máquina é configurado para prover uma indicação de quando ele detecta um erro ou uma falha de suas ferramentas (por exemplo, o objeto a ser inspecionado não está presente ou há uma intensidade de sinal de escala de

cinza insuficiente devido a um contraste ruim resultante de variabilidade de material, variabilidade de iluminação, apresentação do objeto para a lente da câmera e/ou regulagens de foco / abertura de câmera). Nesse caso, o sistema de visão de máquina pode ou não prover um parâmetro de inspeção, mas é preferível que tal sistema proveja uma indicação da existência de uma falha de inspeção (tal como uma falha de ferramenta), de modo que quaisquer dados possam ser endereçados de modo conforme (por exemplo, dados relacionados a uma inspeção incompleta / não acurada ou a uma ferramenta com defeito podem ser descartados, ignorados, ou descontados no valor).

Deve ser apreciado e compreendido que a discussão precedente referente à inspeção de componentes de fixação 82 e 84 é provida para fins de exemplo. Outros sistemas de inspeção, câmeras e metodologias são compatíveis com a presente exposição.

Dependendo do posicionamento, os sistemas de inspeção de visão de máquina provêm uma capacidade de detecção de substancialmente todos os pontos em todos os produtos produzidos, e permitem um processamento de imagem dos pontos detectados.

Outros dispositivos de inspeção 1108 também podem ser usados em relação ao sistema de informação 1100. Tais outros dispositivos de inspeção 1108 incluem vários dispositivos adequados, e devem ser selecionados de acordo com a necessidade de inspeção em particular. Por exemplo, foi descoberto ser vantajoso empregar dispositivos de inspeção de detecção de borda, tal como o N° de catálogo 84527-002 disponível a partir da Fife Corporation, Oklahoma

City, OK, U.S.A., de modo a se detectarem as bordas de mantas em movimento e para se guiarem tais mantas em movimento em um percurso desejado. Outros dispositivos de inspeção incluem fotossensores (por exemplo, fotossensores
5 MAXIBEAM®, disponíveis a partir da Banner Engineering Corporation, Minneapolis, MN, U.S.A.), e sensores de UV, tais como os fotossensores de UV (por exemplo, os sensores de luminescência de série LUT1-4, disponíveis a partir da Sick, Inc., Bloomington, MN. U.S.A.).

10 Como um exemplo, também é contemplado que uma informação de espaçamento de produto possa ser detectada e acompanhada por fotossensores. Por exemplo, após o corte final (quando a manta contínua de calças é cortada em calças individuais), as calças de treinamento são objetos
15 discretos fluindo através dos processos de dobramento, fixação, pregueamento e franzido de painel lateral, e de rejeição. Devido ao sincronismo destes processos, pode haver uma necessidade de manutenção de um espaçamento consistente de calça para calça. Neste caso, os
20 fotossensores podem ser instalados para a monitoração do espaçamento de calça em vários locais após o corte final.

 Em uma modalidade, uma troca de informação 1110 é conectada para o recebimento de dados de inspeção do sistema de inspeção 1104. Preferencialmente, a troca de
25 informação 1110 também é conectada a um ou mais bancos de dados e sistemas relacionados à fabricação, tais como, por exemplo, um sistema de qualidade 1112, um banco de dados de ponto de regulagem de máquina 1114, um sistema de controle de alinhamento 1116, um visor / interface de operador 1118,
30 um banco de dados de perda / atraso 1120 ou um banco de

dados de matéria-prima 1122.

A troca de informação 1110 preferencialmente compreende um sistema de computador. Mais particularmente, em uma modalidade como essa, a troca de informação 1110
5 compreende um computador pessoal (PC) rodando SoftLogix™ v.10, disponível a partir da Rockwell Automation. Vantajosamente, uma configuração como essa permite que o PC opere como um PLC "macio". A troca de informação 1110 ainda compreende um controlador SoftLogix™ rodando o software
10 RSLogix™ 5000, o qual é substancialmente o mesmo subsequente de programação usado para ControlLogix™. Estes produtos também estão disponíveis a partir da Rockwell Automation. O programa RSLogix™ 5000 lê as medidas de inspeção de uma rede de informação (por exemplo, um sistema
15 de nó distribuído de memória compartilhada, tal como a rede de MEMÓRIA REFLEXIVA (REFLECTIVE MEMORY) descrita abaixo). Deve ser compreendido que um sistema de computador como esse, após isso, é programado para a realização de funções específicas desejadas. Por exemplo, e como será apreciado a
20 partir das descrições que se seguem, em uma modalidade, bibliotecas de ligação dinâmica ("DLL's", as quais podem ser escritas na linguagem de programação C) são usadas para a realização de cálculos estatísticos / matemáticos desejados e para a leitura / a escrita de informação para a
25 memória reflexiva. A velocidade de processador deve ser selecionada com base no volume de informação e em quão freqüentemente a informação é provida / atualizada. Por exemplo, quando da inspeção de calças de treinamento, as quais são preferencialmente fabricadas a altas velocidades
30 de conversão, altas velocidades de processamento são

desejáveis (especialmente se os dados forem acumulados para cada produto produzido durante uma rodada de produção). Em particular, a troca de informação 1110 é configurada para realizar uma ou mais das tarefas de exemplo a seguir:

- 5 • monitoração / recebimento de dados de inspeção referentes substancialmente a todos os produtos produzidos durante uma rodada de produção ou um conjunto de amostra da mesma;
- determinação de características matemáticas relevantes
10 dos dados de inspeção, incluindo a determinação de médias e desvios padrões;
- a filtração de dados de inspeção, por exemplo, para a eliminação de dados claramente fora de limites (por exemplo, comparação com limites superiores e/ou
15 inferiores), ou para a eliminação de dados de inspeção refletindo erros de ferramentas de visão de máquina associadas ao sistema de inspeção;
- comparação de dados de inspeção (e/ou das características matemáticas desses dados) com alvos /
20 tolerâncias / limites e para a monitoração de tendências;
- publicação de dados de inspeção, características matemáticas desses dados, ou dos resultados de comparação desses dados com alvos para uso por outros
25 sistemas de fabricação ou para armazenamento;
- geração de relatórios de qualidade;
- geração de mudanças de ponto de regulagem de máquina e mudanças de ponto de regulagem de controle de alinhamento;
- 30 • geração de recomendações de resolução de problemas;

- provisão de dados de inspeção e/ou características matemáticas desses dados para uso por outros sistemas para a realização de uma ou mais das tarefas de exemplo acima;
- 5 • provisão de controle de alinhamento de direção de máquina (Por exemplo, na direção de fluxo de produto através da máquina); e/ou
- provisão de controle de alinhamento em uma direção transversal (por exemplo, perpendicular à direção de
- 10 máquina).

Deve ser ainda compreendido que múltiplas trocas de informação podem ser usadas para a obtenção de níveis adicionais de distribuição de processamento.

Em uma modalidade, cada um dos sistemas e bancos de

15 dados descritos acima é conectado a uma rede de comunicação 1124. Preferencialmente, a rede de comunicação 1124 compreende um sistema de memória compartilhada de nó distribuído, onde o sistema de inspeção de câmera 1104, a troca de informação 1110, o sistema de qualidade 1112, o

20 banco de dados de ponto de regulagem de máquina 1114, o sistema de alinhamento 1116, a interface de operador 1118, o banco de dados de perda / atraso 1120 e o banco de dados de matéria-prima 1122 compreendem nós da rede. Um sistema de rede de memória compartilhada de nó distribuído adequado

25 está comercialmente disponível a partir da Encore Real Time Computing, Inc., sob a marca REFLECTIVE MEMORY System (RMS™). Em um sistema como esse, os aplicativos escrevem dados relevantes em uma memória local e o hardware da REFLECTIVE MEMORY facilita a transferência dos dados para a

30 memória local dos outros nós, a velocidades extremamente

altas. A alta velocidade e as características de largura de banda alta de um sistema como esse permitem um uso em tempo real de dados de inspeção desenvolvidos pelo sistema de inspeção 1104, bem como outros dados disponíveis para o sistema de informação 1100. Em uma modalidade alternativa, cada um dos vários sistemas é diretamente conectado, como refletido pelas linhas tracejadas na Fig. 4A. Ainda em uma outra modalidade, a comunicação entre os sistemas compreende o uso de conexões diretas, bem como da rede de comunicação 1124. As comunicações precedentes podem ser por conexões com fio, conexões sem fio, ou conexões parcialmente com fio e parcialmente sem fio.

A operação do sistema de informação 1100 será descrita agora em relação a várias configurações operacionais vantajosas. Outros aspectos operacionais tornar-se-ão evidentes no contexto de certos métodos adequados para uso em relação ao sistema 1100, os quais são descritos abaixo.

SISTEMA DE QUALIDADE EM TEMPO REAL

Em um aspecto, o sistema de informação 1100 é útil para a provisão de um sistema de informação de dados de qualidade em tempo real para uso em relação à fabricação de artigos de vestuário absorventes descartáveis, fabricados pela adição seqüencial de partes componentes (incluindo materiais de manta). Por simplicidade, a operação será descrita em termos de inspeção de calças de treinamento, tais como aquelas ilustradas e descritas com respeito às Fig. 1 a 3. Em geral, o sistema de inspeção 1104 inspeciona uma pluralidade de aspectos de qualidade de cada (ou de uma amostra estatística) calça de treinamento produzida durante uma dada rodada de produção. Por exemplo, os sistemas de

inspeção 1104 e 1108 detectam uma medição de um posicionamento de um componente (por exemplo, em relação a um outro componente). Um exemplo específico de uma medição como essa é uma medição de uma superposição entre os componentes de gancho e laço do sistema de fixação que pode ser preso novamente 80 de cada calça de treinamento produzida. Uma medição como essa pode ser provida por um sistema de detecção ótico, embora outros tipos de medições (por exemplo, fluxo, temperatura, pressão, etc.) possam ser feitos por outros tipos de sistemas de inspeção e/ou detecção (por exemplo, medidores de fluxo, sensores de temperatura, transdutores de pressão, etc.). Como um outro exemplo, tais medições e tais sistemas podem ser usados para o processo de verificações de regulagem.

Um parâmetro de inspeção após isso é publicado para uso na rede de comunicação 1124. No presente exemplo, o parâmetro de inspeção pode compreender uma indicação numérica da quantidade detectada de superposição entre componentes de fixação, e é correlacionado a um produto produzido em particular. A correlação com um produto em particular pode ser obtida de várias formas, incluindo atribuindo-se um número de índice de produto a cada produto produzido. A troca de informação 1110, após isso, obtém o parâmetro de inspeção e determina um parâmetro de qualidade com base nisso, o qual depois é armazenado no sistema de qualidade 1112. Por exemplo, a troca de informação 1110 pode ser programada para monitorar uma localização de memória tendo os números de índice de produto armazenados ali. A cada vez que o número de índice de produto é incrementado, a troca de informação 1110 obtém os últimos

dados de inspeção da rede. Deve ser apreciado que a troca de informação 1110 também pode ser configurada para atualizar sua informação com base em um plano de amostragem (por exemplo, a cada quinto incremento no número de índice de produto). Ainda, deve ser apreciado que também é possível armazenar o parâmetro de inspeção como um parâmetro de qualidade diretamente no sistema de qualidade 1112.

Uma vantagem do presente sistema é que ele permite uma monitoração de qualidade em tempo real e um armazenamento de dados sem a necessidade de um técnico em qualidade. Ainda, o presente sistema é adequado para uso com itens descontínuos (por exemplo, componentes de fixação de gancho e laço adicionados para a formação de um sistema de fixação 80 como parte de uma calça de treinamento). Isso é diferente dos sistemas de inspeção do estado da técnica, que tentam capturar dados de qualidade em tempo real em relação a mantas contínuas de materiais.

Em uma modalidade, a troca de informação 1110 repetidamente acumula parâmetros de inspeção associados a uma pluralidade de calças de treinamento produzidas durante uma rodada de produção em particular (por exemplo, as cinquenta calças produzidas mais recentemente). Após isso, a troca de informação 1110 computa uma média e um desvio padrão da pluralidade acumulada de parâmetros e compara a média e/ou o desvio padrão para um alvo refletindo as características de qualidade desejáveis. Por exemplo, se o parâmetro de inspeção for um valor numérico indicativo de uma quantidade medida de superposição de gancho para laço para uma calça de treinamento que pode ser presa novamente,

o alvo pode ser um valor ideal para uma média ou desvio padrão, um limite, uma faixa de valores definindo tolerâncias superiores e inferiores, e assim por diante. A qualidade do produto pode ser graduada por uma comparação da média e/ou do desvio padrão (por exemplo, um percentual defeituoso com base na média e no desvio padrão) com o alvo. Como resultado desta comparação, a troca de informação 1110 determina o parâmetro de qualidade e torna-o disponível para armazenamento no sistema de qualidade. Isso é preferencialmente repetido para cada pluralidade sucessiva de produto produzido.

Em uma modalidade preferida, os dados de média e desvio padrão são usados para o cálculo de um valor defeituoso percentual. O valor defeituoso percentual após isso é comparado com um alvo (por exemplo, um defeito percentual admissível) para se determinar se o valor defeituoso percentual calculado está próximo do ou além do limite defeituoso percentual. Mais particularmente, dados brutos são coletados até um conjunto de amostra de dados ter sido obtido. Preferencialmente, o número de pontos de dados compreendendo um conjunto de amostra completo é configurável (por exemplo, de 25 a 600 produtos inspecionados). Um arranjo de médias e um arranjo de desvios padrões são calculados. Um arranjo de valores alvos e um ou mais arranjos de condições de limite são previamente armazenados no sistema. Um algoritmo (por exemplo, escrito em C++) calcula um defeito percentual teórico (isto é, quantos produtos teoricamente estão fora dos limites dados, assumindo-se uma distribuição normal perfeita com a dada média e o desvio padrão), e passa o

arranjo de informação de defeito percentual de volta para um programa RSLogix™ (discutido acima), para a realização de funções adicionais (por exemplo, tomada de decisão de alarme), com base no arranjo de defeito percentual.

- 5 Alternativamente (ou adicionalmente), a média e o desvio padrão podem ser comparados com um alvo e limites, como em métodos / práticas de quadro de controle.

Em uma modalidade similar, a troca de informação 1110 provê a informação de média e/ou desvio padrão (ou uma
10 outra característica matemática de relevância) para um outro sistema de fabricação, o qual pode armazenar a informação e/ou comparar a informação com um alvo. Por exemplo, em uma modalidade, a troca de informação 1110 envia a informação de média e desvio padrão para a
15 interface de operador 1118 (Fig. 4A). Um software associado à interface de operador 1118 compara a informação de média e desvio padrão com um alvo e, após isso, apresenta a informação para um operador.

Em alguns contextos, será vantajoso conhecer a
20 qualidade associada a cada produto ou pacote de produtos realmente tornado disponível para venda - em oposição à qualidade de todos os produtos produzidos, o que incluiria produtos rejeitados. Portanto, é visto ser vantajoso prover uma indicação quanto a um parâmetro de inspeção em
25 particular estar associado a um produto rejeitado, bem como manter uma relação entre produtos não rejeitados e as embalagens nas quais eles devem ser (ou foram) embalados para remessa. Assim, os dados de inspeção (e dados derivados dali) podem ser identificados por conjuntos de
30 população. Um conjunto de população possível inclui todos

os dados associados a uma rodada de produção. Um conjunto de população diferente pode incluir todos os dados associados a um conjunto de amostra de produtos produzidos durante a rodada de produção. Um outro conjunto de população inclui apenas dados associados a produtos rejeitados. Ainda um outro conjunto de população inclui apenas dados associados a produtos não rejeitados (por exemplo, aqueles embalados para venda). Outros conjuntos de população são possíveis.

10 Preferencialmente, o sistema de inspeção de câmera 1104 e/ou um dos outros sistemas de inspeção 1108 são configurados para a provisão de um sinal / uma indicação de quais produtos inspecionados foram automaticamente rejeitados pelo sistema de inspeção. Uma rejeição
15 automática durante a fabricação é conhecida na técnica e não será descrita adicionalmente aqui. Se uma troca de informação 1110 receber uma indicação de rejeição, ela pode eliminar os dados de inspeção associados ao produto rejeitado quando da determinação do parâmetro de qualidade,
20 de modo que apenas os dados associados a produtos não rejeitados sejam armazenados no sistema de qualidade 1112. Isso permite que o fabricante determine com uma maior quantidade de precisão a qualidade dos produtos que ele torna disponíveis para uso no mercado. Por exemplo, se um
25 grupo de produtos estiver consistentemente na margem de qualidade aceitável, aquele produto poderia ser embalado para venda com desconto. De modo similar, um sistema como esse provê ao fabricante um maior grau de confiança que substancialmente todos os produtos que atingirem os
30 consumidores exibirão características de qualidade

positivas. Isso provê uma vantagem substancial em relação aos sistemas da técnica anterior, que se baseiam em determinações manuais de qualidade de um número limitado dos produtos não rejeitados produzidos.

5 Neste ponto, é instrutivo notar que uma informação pode ser acumulada para todos os produtos inspecionados (por exemplo, rejeitados e não rejeitados) ou um subconjunto de todos os produtos inspecionados (Por exemplo, apenas os produtos não rejeitados). Ainda, uma
10 informação pode ser acumulada para todos os produtos inspecionados e, após isso, subconjuntos dos dados acumulados podem ser usados para uma finalidade em particular. Desta forma, a informação pode ser acumulada para uma variedade de finalidades. Por exemplo, os dados de
15 qualidade podem se concentrar em produtos não rejeitados, enquanto as avaliações de perda podem se concentrar em produtos rejeitados. De modo similar, uma análise relacionada à saúde do processo pode se concentrar na informação sobre os produtos rejeitados e não rejeitados.

20 Em uma modalidade, a troca de informação 1110 e/ou o sistema de qualidade 1112 tornam disponíveis dados de relatório de qualidade disponível. Tais dados de relatório de qualidade podem incluir dados em tempo real associados a cada produto produzido (ou um conjunto de amostra de tais
25 dados ou características matemáticas desses dados). Por exemplo, os dados de qualidade podem ser providos para exibição na interface de operador 1118. Um operador de máquina pode ver estes dados em tempo real ou quase em tempo real e monitorar as tendências. Por exemplo, os dados
30 de qualidade podem ser exibidos contra um ou mais alvos. Um

exemplo de uma exibição a qual pode ser opcionalmente usada é um gráfico do tipo "box-whisker" dos dados. É um bom método gráfico para mostrar a média e a informação de variabilidade em uma exibição. Outras exibições também são contempladas.

Se os dados estiverem tendendo para longe de um alvo desejado (ou em direção a um limite), o operador pode fazer uma determinação quanto a como alterar o processo antes dos dados de qualidade se tornarem inaceitáveis. Ainda, um relatório de qualidade da troca de informação 1110 e/ou do sistema de qualidade 1112 pode correlacionar os dados de qualidade armazenados a códigos de embalagem (por exemplo, sacos individuais ou invólucros de produtos). Por exemplo, quando o produto é embalado, o código de embalagem pode ser enviado para a troca de informação 1110 e/ou o sistema de qualidade 1112. De modo similar, se ocorrer uma reembalagem de qualquer produto, os códigos, da mesma forma, podem ser providos e armazenados.

Uma vantagem em particular do presente sistema de inspeção de qualidade é que ele não requer qualquer ensaio destrutivo de modo a se adquirirem dados de qualidade. Por exemplo, é conhecido usar "itens gráficos que desaparecem" em calças de treinamento. Os itens gráficos são projetados para desaparecerem conforme os exsudatos forem descarregados do usuário. Um ensaio destrutivo da técnica anterior às vezes é referido como um teste adesivo pulsado para se determinar se há qualquer cola na cobertura de polímero em relação aos itens gráficos. Os sistemas de inspeção e métodos descritos aqui permitem o uso de um sistema de visão para a detecção da presença de adesivo

(cola) em relação aos itens gráficos que desaparecem, sem a necessidade de um ensaio destrutivo. Mais especificamente, uma luz ultravioleta pode ser usada para fluorescer um melhorador de brilho ótico contido no adesivo, desse modo tornando o adesivo visível para a câmera de visão de máquina. Também é contemplado que a cola pudesse ser detectada por outros meios, tais como detectores SICK ou outros sistemas de inspeção. Vantajosamente, quando se usa o sistema de visão de máquina, a câmera também pode ver / detectar as bordas de material, de modo que uma determinação possa ser feita quanto a se a cola está em um local correto. Como uma alternativa, uma iluminação não de ultravioleta também pode ser usada, com a iluminação posicionada de modo que o adesivo reflita sombras as quais são visíveis para a câmera. No contexto de um produto compreendendo calças de treinamento, isso preferencialmente seria feito antes da construção da calça (por exemplo, imediatamente após a aplicação de cola à manta de cobertura externa, mas antes da manta ser aplicada ao produto final).

Ainda, tais abordagens não requerem que quaisquer produtos sejam removidos da linha e inspecionados manualmente. Obviamente, uma inspeção manual e um ensaio destrutivo seletivo podem ser usados em relação ao presente sistema, e os resultados desses testes podem ser providos diretamente para o sistema de qualidade 1112 e/ou para a troca de informação 1110.

Uma outra vantagem do sistema de inspeção de qualidade mostrado aqui é a capacidade de correlacionar dados a partir de uma variedade de fontes. Por exemplo, a troca de informação 1110 pode recuperar dados de perda e/o de atraso

armazenados no banco de dados de perda / atraso 1120 e relacionar tais dados a dados de inspeção e qualidade obtidos a partir do sistema de inspeção 1104 ou manualmente introduzidos no sistema de qualidade 1112. Tal informação

5 de perda e atraso pode incluir, por exemplo, o número de produtos produzidos e/ou rejeitados durante uma rodada de produção em particular ou um turno de trabalho. Pela correlação desta informação no tempo com o sistema de inspeção, a troca de informação 1110 permite que um

10 operador ou um sistema lógico destaque tendências entre dados de qualidade e informação de perda / atraso, informação de equipe de máquina e assim por diante.

De modo similar, em uma modalidade, a troca de informação 1110 recupera uma informação de ponto de

15 regulagem de máquina / processo a partir do banco de dados de ponto de regulagem de máquina 1114 e/ou do sistema de alinhamento e correlaciona estes dados a dados de inspeção / qualidade. Pela correlação desta informação no tempo, é possível identificar contribuições de regulagem de máquina

20 / processo para a qualidade do produto. Esta informação também é útil para a melhoria de futuras rodadas de produção e/ou para se fazerem ajustes automaticamente nas rodadas de produção atuais. Da mesma forma, a troca de informação 1110 pode correlacionar os dados de matéria-

25 prima a partir do banco de dados de matéria-prima 1122 à qualidade de produto para a determinação de contribuições de matéria-prima (positivas e negativas) para a qualidade e/ou a produtividade.

É instrutivo notar neste ponto que uma manipulação de

30 dados pode ser realizada em um processador associado à

troca de informação 1110 ou em um outro sistema. Por exemplo, uma manipulação de dados pode ser realizada em um ou mais computadores de sistema de inspeção de visão (por exemplo, computadores associados ao sistema de inspeção 1104), um sistema de qualidade (por exemplo, o sistema de qualidade 1112), um sistema de controle de alinhamento (por exemplo, o sistema 1116), e assim por diante. Este aspecto da presente exposição é refletido, pelo menos em parte, pelas linhas pontilhadas indicando um fluxo de informação para dentro e para fora da troca de informação 1110, bem como o uso da rede de comunicação 1124 para um fluxo de informação. Ainda, embora nenhuma tarefa de manipulação de dados em particular precise ser realizada na troca de informação 1110, o uso da troca de informação 1110 facilita uma troca de dados / informação, desse modo permitindo que tais dados / informação sejam relacionados em conjunto de várias formas vantajosas, tais como aquelas descritas aqui.

A Fig. 4B ilustra esquematicamente o fluxo de informação para e de uma troca de informação, tal como a troca de informação 1110 da Fig. 4A. Como ilustrado, uma informação pode fluir para e da troca de informação usando-se uma rede de informação.

As Fig. 5A e 5B são fluxogramas lógicos que ilustram um método (identificado geralmente como um caractere de referência 1150) de provisão de informação de qualidade em tempo real, adequado para uso em relação a um sistema de inspeção tal como aquele ilustrado na Fig. 4A. No bloco 1152, um sistema de inspeção automaticamente inspeciona um ou mais aspectos do produto sendo produzido (por exemplo, um sistema de inspeção de visão de máquina detecta uma

medição da superposição de gancho para laço de uma calça de treinamento). Como indicado acima, o sistema de inspeção 1104 (Fig. 4A) pode detectar um posicionamento absoluto de um ou mais componentes, ou um posicionamento relativo de um
5 componente em relação a um outro componente, ou uma combinação de posicionamentos absolutos e relativos. No bloco 1154, um parâmetro de qualidade é determinado em associação com o aspecto inspecionado do produto produzido. Em uma forma, o parâmetro de qualidade é um valor numérico
10 correspondente ao aspecto inspecionado (por exemplo, um valor numérico da superposição de gancho para laço detectado por um sistema de visão de máquina). O parâmetro de qualidade após isso é correlacionado aos produtos específicos inspecionados (bloco 1156). Preferencialmente,
15 esta correlação é feita pelo menos com base em um índice de produto e/ou tempo, mas pode ser feita em outras bases. Por exemplo, se um número de série único ou um número de lote for atribuído a um produto em particular, o parâmetro de qualidade pode ser correlacionado daquela forma também. No
20 bloco 1158, uma determinação é feita quanto ao parâmetro de qualidade estar associado a um produto rejeitado. Como refletido pelos blocos 1160 e 1162, acredita-se ser geralmente preferível (e não mandatário) - para fins de qualidade - armazenar dados de qualidade apenas com
25 respeito a produtos não rejeitados.

Em uma modalidade, um sinal de rejeitado / não rejeitado é correlacionado ao produto em particular inspecionado, usando-se uma abordagem de alinhamento. Mais especificamente, o sistema de inspeção regula um desvio
30 para cada ponto de inspeção na máquina. Por exemplo, assuma

que um ponto de inspeção (por exemplo, um fotossensor posicionado para detectar uma posição de aba) detecte um desalinhamento com respeito a um produto em particular que deve levar uma rejeição daquele produto. O sistema de
5 inspeção sabe a posição daquele produto em relação ao próximo ponto de rejeição disponível, porque ele sabe a localização do ponto de inspeção. Assim, o sistema pode usar um desvio e um deslocamento de alinhamento para acompanhar o produto sendo rejeitado.

10 Ainda, deve ser compreendido que os dados de qualidade armazenados podem se relacionar a produtos inspecionados individuais, ou a uma característica matemática de uma pluralidade de todos os produtos ou dos produtos rejeitados ou dos produtos não rejeitados. Por exemplo, os dados de
15 qualidade armazenados podem refletir uma média e/ou um desvio padrão de cada 50 produtos não rejeitados produzidos durante a rodada de produção. Vantajosamente, os dados de média e desvio padrão são úteis para a identificação de uma característica de "defeituoso" percentual em relação a um
20 alvo(s) (por exemplo, uma faixa de aceitabilidade). Deve ser compreendido que outros conjuntos de amostra podem ser usados. Por exemplo, um conjunto de amostra adequado pode ser selecionado e inspecionado de modo que uma representação estatística de uma característica de
25 qualidade de substancialmente todos os produtos produzidos durante a rodada de produção possa ser determinada a partir do conjunto de amostra inspecionado.

O conector A (bloco 1168) é uma conexão para um fluxograma (Fig. 5B) que ilustra etapas de exemplo para a
30 determinação de um parâmetro de qualidade como uma função

de uma pluralidade de medições de inspeção. Nos blocos 1170 e 1172, o sistema de inspeção obtém uma imagem de uma ou mais partes componentes e publica um valor numérico correspondente a um posicionamento detectado de uma ou mais partes componentes. No bloco 1174, uma pluralidade dos valores numéricos publicados dos posicionamentos detectados é acumulada, de modo que uma característica matemática (por exemplo, média e desvio padrão, como mostrado no bloco 1176) possa ser usada para a determinação do parâmetro de qualidade a ser armazenado (bloco 1178).

Com referência, novamente, à Fig. 5A, nos blocos 1164 e 1166, os dados de qualidade armazenados são usados para a preparação de um relatório de qualidade para publicação e uso. Em uma forma, o relatório de qualidade é computado, exponencialmente ponderado movendo-se a média dos dados de qualidade armazenados no banco de dados de qualidade. Deve ser compreendido, contudo, que uma grande variedade de relatórios de qualidade e formatos de relatório pode ser obtida com os novos sistemas e métodos mostrados aqui.

O conector B (bloco 1180) é uma conexão para um fluxograma (Fig. 5B) que ilustra usos de exemplo do relatório de qualidade preparado e publicado nos blocos 1164, 1166 da Fig. 5A. Um desses usos é exibir - preferencialmente em tempo real - o relatório de qualidade para um operador associado ao processo de fabricação. Um outro uso de exemplo é exibir o parâmetro de qualidade relativo a um padrão / alvo. Por exemplo, o parâmetro de qualidade pode ser exibido em relação a limites de qualidade superiores e inferiores, ou a um número de "pastas de qualidade" (por exemplo, melhor qualidade,

qualidade nominal / aceitável, qualidade degradada e qualidade inaceitável). Ainda um outro uso de exemplo do relatório de qualidade é para correlacionar os parâmetros de qualidade determinados a uma embalagem de produtos produzidos durante a rodada de produção.

O conector C (bloco 1184) é uma conexão para um fluxograma (Fig. 5B) que ilustra formas adicionais de uso dos dados de qualidade desenvolvidos durante o método 1150. Embora o conector C seja ilustrado como ocorrendo entre os blocos 1162 e 1164, tais outros usos não estão limitados a serem realizados naquele ponto em particular no método. Como ilustrado no bloco 1186 da Fig. 5B, os dados de qualidade podem ser relacionados aos dados de moldagem por pressão direta e modo que relações entre matéria-prima e qualidade possam ser extraídos. Da mesma forma, os dados de qualidade também podem ser relacionados a dados de produtividade (por exemplo, dados de perda e atraso) para a determinação de relações entre qualidade e perda / atraso. De modo similar, dados de qualidade podem ser relacionados a uma informação de ponto de regulagem de máquina, de modo que uma relação entre medições de qualidade e regulagens de processo / máquina possa ser identificada e usada para melhoria da qualidade.

Os dados de qualidade podem ser relacionados aos dados de matéria-prima, de modo que relações entre matéria-prima e qualidade possam ser extraídas. Por exemplo, os dados de um sistema de inspeção posicionado para a detecção de um enviesamento de painel lateral em um processo de fabricação de calça de treinamento podem ser correlacionados a lotes de materiais em particular (por exemplo, usando-se um banco

de dados de matéria-prima) para se determinar se as propriedades do material afetam o processo de conversão e a qualidade do produto de qualquer forma significativa.

Os dados de qualidade também podem ser relacionados a
5 dados de produtividade para a determinação de relações entre qualidade e perda / atraso. Por exemplo, a justaposição de determinações de variabilidade de superposição de material de direção transversal com dados de perda de máquina provê uma indicação da importância
10 relativa de redução da variabilidade de superposição de fixação (isto é, para uma calça de treinamento pré-presa) para a produtividade do processo de fabricação. Assuma, como um outro exemplo, que é desejável reduzir a variabilidade de superposição de fixação média em 0,5 mm;
15 os dados de uma rodada de produção anterior são analisados para se determinar se houve qualquer marca melhorada na perda durante momentos nos quais a variabilidade de superposição medida caiu na faixa desejada. Se não houve nenhum melhoramento marcado, o custo de obtenção do
20 melhoramento na variabilidade poderia não ser justificado.

As relações entre medições de qualidade e regulagens de processo / máquina também podem ser identificadas e usadas para a melhoria da qualidade. Com referência à fabricação de calças de treinamento pré-presas como um
25 exemplo, ao tentar reduzir a variabilidade de superposição de fixação (por exemplo, em uma direção de máquina), um operador poderia variar / mudar as regulagens de níveis de vácuo relevantes na máquina. Um sistema de dados de qualidade automatizado pode detectar tais mudanças de modo
30 substancialmente imediato, de modo que a modificação na

máquina possa ser avaliada em um curto prazo por uma comparação, por exemplo, da informação de média e desvio padrão com aquelas obtidas antes da mudança. Diferentemente do estado da técnica, esta abordagem permite uma otimização de processo muito mais rápida e, ainda, permite determinações de qualidade associadas a ou correlacionadas a um ou mais produtos compósitos durante a rodada de produção.

Um outro exemplo de uma vantagem, no contexto de melhoria da superposição de prendedor com calças de treinamento pré-presas, é a posição de um dispositivo usado na operação de fixação (por exemplo, uma placa de dobramento ou uma garra de dobramento) poder ser monitorada com uma fita elétrica ou com um LVDT (transdutor diferencial de voltagem linear) para a identificação e a determinação do impacto de posicionamento de uma garra sobre a qualidade de superposição do prendedor.

Ainda como um outro exemplo, uma informação de distensão até parar de material de base de painel lateral (por exemplo, um material laminado ligado distendido (SBL) ou um outro material elástico) (por exemplo, dados de teste disponíveis a partir de um banco de dados de matéria-prima e supridos pelo fornecedor de matéria-prima) pode ser usada para se ajustar automaticamente um comprimento de corte de painel lateral (e/ou uma largura de painel de produto acabado).

Embora uma ampla variedade de vantagens seja possível, deve ser compreendido, também, que menos dados podem ser monitorados, armazenados e usados, se desejável. Por exemplo, em algumas aplicações, limitações de armazenamento

em computador podem apresentar preocupações. Naquelas situações e em similares, uma amostragem periódica de medições pode ser empregada para a redução da quantidade requerida de manipulação de dados.

5 Como pode ser apreciado a partir do precedente, os sistemas e métodos para a automação de processos de qualidade mostrados aqui provêm vantagens distintas em relação aos sistemas da técnica anterior que requerem que um técnico em qualidade meça manualmente e introduza
10 medições de qualidade em um banco de dados de qualidade. Um exemplo específico é instrutivo. Com os sistemas de inspeção manuais do estado da técnica (isto é, aqueles nos quais os dados de qualidade não são amarrados a embalagens de produto), se o inspetor encontrar um defeito, o inspetor
15 tipicamente deve "acompanhar de volta", começando com a embalagem no final da máquina até ele / ela encontrar o fim de ocorrências de defeito. Isso pode ser significativo, porque um inspetor pode inspecionar apenas um número limitado de itens - talvez um item a cada 30 minutos ou
20 tanto. Ao acompanhar os dados em tempo real e relacionar aqueles dados a um código de embalagem (por exemplo, um saco ou um invólucro), os operadores e/ou inspetores de qualidade são notificados da existência de defeitos mais rapidamente (isto é, aqueles não significativos o bastante
25 para causarem uma rejeição automática, mas além dos limites aceitáveis) e para apontarem e relacionarem aqueles defeitos a uma embalagem em particular ou a um grupo de embalagens. Ainda, com os presentes sistemas e métodos de inspeção de qualidade, relatórios de qualidade podem ser
30 gerados, que incluem dados de qualidade para

substancialmente todo produto remetido, ao invés de apenas uns poucos produtos que são manualmente inspecionados durante cada rodada de produção. Também, os presentes e métodos de qualidade permitem que os operadores relacionem dados de inspeção a outros dados relacionados à fabricação, 5 que podem estar disponíveis, o que é útil para uma análise de falha de causa de origem, melhoramento de processo e eliminação de problema. Tais outros dados relacionados à fabricação incluem dados de matéria-prima, dados de regulagens de máquina (incluindo mudanças nessas regulagens 10 durante uma rodada de produção) e/ou dados de perda / atraso.

A Fig. 6 é um fluxograma lógico de um método de uso de informação de qualidade a partir de um banco de dados de matéria-prima para o ajuste de regulagens de processo, 15 adequado para uso em relação ao sistema de informação 1100 da Fig. 4A. No bloco 1202, a informação de qualidade associada a uma matéria-prima é armazenada em um banco de dados de matéria-prima. Preferencialmente, o fornecedor de matéria-prima provê esta informação. Por exemplo, como 20 descrito acima em relação às Fig. 1 a 3, em uma modalidade de uma calça de treinamento de criança 20, os painéis laterais 34, 134 desejavelmente (embora não necessariamente) compreendem um material elástico capaz de se distender em uma direção geralmente paralela ao eixo 25 transversal 49 da calça de treinamento 20. Uma certa quantidade de distensão, portanto, é desejável. Vantajosamente, os sistemas de inspeção de qualidade e os métodos mostrados aqui permitem a eliminação de ensaios 30 redundantes de teste de distensão de painel lateral, tal

como um teste de distensão até parar. Por exemplo, o fornecedor do material elástico usado para suprimento dos painéis laterais 34, 134 tipicamente provê dados correspondentes a um teste de distensão até parar conduzido
5 no material elástico fornecido. Aqueles dados podem ser introduzidos diretamente em um sistema de qualidade associado ao produto sendo fabricado a partir da matéria-prima (por exemplo, o sistema de qualidade 1112 da Fig. 4A em relação à fabricação de calças de treinamento). Com
10 estes dados no sistema, não há mais necessidade de condução de uma distensão até parar em um produto acabado, porque a informação já é conhecida.

Com referência ainda à Fig. 6, nos blocos 1204 e 1206, os dados de qualidade de matéria-prima são correlacionados
15 aos produtos sendo produzidos na linha de produção. Por exemplo, é conhecido na técnica acompanhar quando um fuso em particular de material é comutado para (ou para fora de) um processo de linha de produção. Ainda, os dados de qualidade de matéria-prima pertinentes podem ser
20 armazenados em um código (por exemplo, um código de barras) associado ao material em si. Assim, um operador pode usar uma leitora de código para extrair os dados e ter os dados publicados (Por exemplo, através do sistema de matéria-prima 1122 ou da troca de informação 1110 da Fig. 4A) para
25 uso por outros sistemas de informação de fabricação. Por exemplo, nos blocos 1210 a 1214, a troca de informação 1110 pode obter a informação de qualidade de matéria-prima, bem como as regulagens de processo (por exemplo, a partir do banco de dados de ponto de regulagem de máquina 1114 ou do
30 sistema de alinhamento 1116) e, com base na informação de

qualidade de matéria-prima, ajustar uma regulagem de máquina.

SISTEMA DE CONTROLE DE PONTO DE REGULAGEM DE ALINHAMENTO

Com referência, novamente, à Fig. 4A, o sistema de
5 informação 1100 também pode ser configurado para prover um
sistema de controle de ponto de regulagem de alinhamento
automático em tempo real. Um sistema como esse é
particularmente útil em relação à fabricação de artigos de
vestuário absorventes descartáveis feitos a partir de uma
10 adição seqüencial de partes componentes requerendo
alinhamento durante uma rodada de produção. Um sistema como
esse é particularmente útil para o controle de alinhamento
de um ou mais componentes de uma calça de treinamento.

Um sistema de inspeção (por exemplo, um sistema de
15 inspeção com câmera 1104 ou um dos outros sistemas de
inspeção 1108) é empregado para a inspeção de uma parte
componente de produtos compósitos produzidos durante a
rodada de produção. Vantajosamente, os aspectos
inspecionados das partes componentes podem ser os mesmos
20 aspectos inspecionados como parte do sistema de qualidade
descrito acima. Preferencialmente, o sistema de inspeção é
configurado para inspecionar cada produto produzido ou uma
amostragem estatística de produtos. O sistema de inspeção,
após isso, publica um parâmetro de inspeção que provê uma
25 indicação de uma característica da parte componente
inspecionada. A troca de informação 1110, após isso, obtém
o parâmetro de inspeção (por exemplo, via a rede de
comunicação 1124) e determina um ajuste de ponto de
regulagem como uma função do parâmetro de inspeção. O
30 ajuste de ponto de regulagem é usado para o ajuste de um

ponto de regulagem do sistema de alinhamento 1116.

Vários aspectos de controle de alinhamento em relação à fabricação de calças de treinamento (por exemplo, calças de treinamento pré-presas) ajudam a ilustrar os aspectos adicionais de sistema de controle de ponto de regulagem de alinhamento construídos e operados de acordo com os aspectos da presente inspeção. Por exemplo, e como descrito acima em relação às Fig. 1 a 3, é considerado desejável controlar o posicionamento longitudinal de partes componentes de painel lateral 34, 134 da calça de treinamento 20. Assim, há uma necessidade de controle do posicionamento longitudinal dos painéis laterais 34, 134. Um ou mais fotossensores (isto é, parte dos outros sistemas de inspeção 1108 ilustrados na Fig. 4A) detectam e controlam o posicionamento longitudinal de cada painel lateral. Um tipo de fotossensor de exemplo é a série MAXI-BEAM®, disponível a partir da Banner Engineering Corporation, Minneapolis, MN, U.S.A.. Mais particularmente, um ou mais fotossensores detectam a borda de entrada do painel lateral em uma direção longitudinal. Uma ou mais câmeras do sistema de inspeção com câmera 1104 são posicionadas "a jusante" do(s) fotossensor(es) para se fazer uma dupla verificação do posicionamento longitudinal dos produtos alimentícios. Por exemplo, um sistema de visão de máquina captura uma imagem do produto inteiro em um ponto após o posicionamento do painel lateral ocorrer. O sistema de visão de máquina preferencialmente é programado para detectar diferenças de escala de cinza na(s) imagem(ns) capturada(s) para a determinação de uma posição absoluta do posicionamento do painel lateral em cada

produto produzido durante uma rodada de produção. A posição longitudinal determinada do painel lateral é comparada com um alvo (por exemplo, na troca de informação 1110 ou em um outro subsistema, tal como o sistema de alinhamento 1116).

- 5 Com base em uma quantidade de diferença entre a posição absoluta determinada do posicionamento do painel lateral e o alvo, o ponto de regulagem de fotossensor é ajustado para manter o posicionamento longitudinal em limites desejáveis. Deve ser compreendido que variações são possíveis. Por
- 10 exemplo, em uma modalidade, ao invés de se comparar cada posição determinada do posicionamento de painel lateral com um alvo, a troca de informação 1110 (ou um outro subsistema tal como o sistema de alinhamento 1116) acumula uma pluralidade de medições. A determinação de ponto de
- 15 regulagem então é feita com base em uma característica da pluralidade acumulada de medições (por exemplo, com base em uma média e/ou um desvio padrão determinados a partir da pluralidade acumulada de medições).

- Um outro exemplo envolve ajustes preditivos e, em
- 20 particular, ajustes com base na posição absoluta determinada do posicionamento de painel lateral e do alvo. Quando o sistema de visão está capturando imagens antes de um processo a jusante, ajustes preditivos podem ser feitos. Como um exemplo específico, se os painéis laterais em um
- 25 lado do produto começarem a ficar curtos, todos os outros parâmetros sendo substancialmente iguais, a superposição de prendedor em um lado também diminuiria. Uma vez que esta largura de painel lateral é determinada antes do módulo de fixação, o sistema pode ser programado para guiar a manta
- 30 em direção a um lado com os painéis laterais mais curtos.

Isso seria um ajuste preditivo ou antecipado, o qual minimizaria a perda total na superposição em um lado.

Um outro exemplo envolve a detecção de componentes de prendedor de sistema de fixação 80 da calça de treinamento
5 20 descrita acima. Como discutido acima, é desejável controlar o posicionamento de um componente de prendedor de gancho (por exemplo, o primeiro componente de fixação 82 acima das Fig. 1 a 3 acima) na direção de máquina (MD) em relação a um painel lateral associado. Em uma modalidade, o
10 posicionamento de prendedor de gancho é controlado pelo posicionamento relativo de um sinal de um comutador de proximidade (por exemplo, um comutador de proximidade de aplicador em um eixo de transmissão) localizado em um módulo de corte / posicionamento, em relação a sinais de um
15 par de fotossensores (por exemplo, outros sistemas de inspeção 1108) posicionados para a detecção dos painéis laterais. Um sistema de visão de máquina de produto pleno (por exemplo, um ou mais sistemas de visão de máquina associados ao sistema de inspeção com câmera 1104)
20 posicionado a jusante dos fotossensores pode medir o posicionamento absoluto do componente de gancho na calça de treinamento, de uma maneira similar àquela descrita acima com respeito à medição do posicionamento longitudinal do painel lateral. Com esta informação, a troca de informação
25 1110 (ou um outro subsistema tal como o sistema de alinhamento 1116) pode determinar um desvio relativo desejado entre um sinal do comutador de proximidade de aplicador e o fotossensor associado e, após isso, ajustar o ponto de regulagem do desvio para manter o posicionamento
30 desejado do prendedor de gancho.

Ainda um outro exemplo envolve a fabricação de calça de treinamento 20 (Fig. 1). Como descrito acima, freqüentemente é desejável localizar um ou mais componentes de item gráfico nessas calças de treinamento durante a fabricação. Certos itens gráficos, tal como uma banda de cintura com item gráfico, são alinhados para posicionamento em relação ao posicionamento de um componente de almofada. Tal alinhamento de itens gráficos pode ser controlado por um sinal de detecção de almofada acoplado a um detector de foco de item gráfico (por exemplo, detectado por um fotossensor de UV), por métodos conhecidos. Um sistema de inspeção de produto pleno (por exemplo, tal como um sistema de câmeras múltiplas 1104) determina uma medição absoluta do posicionamento de item gráfico em relação à almofada. Com base nesta medição absoluta, uma troca de informação 1110 (ou um outro subsistema tal como o sistema de alinhamento 1116), após isso, determina se um ajuste de ponto de regulagem é requerido, com base no desvio relativo obtido entre o sinal de detecção de almofada e o foco de itens gráficos detectado. Assim, o sistema de inspeção de produto pleno provê uma entrada para o controle do alinhamento dos itens gráficos.

Também e como descrito acima, outros exemplos incluem a detecção do posicionamento de adesivos (por exemplo, determinar onde a cola está posicionada em relação aos itens gráficos, tais como itens gráficos que desaparecem, ou a posição de cola usada para se manterem os componentes elásticos para um produto final).

As Fig. 7 e 8 são fluxogramas lógicos que ilustram métodos de provisão de controle de ponto de regulagem de

alinhamento em tempo real, adequados para uso em relação a um sistema de informação tal como o sistema de informação 1100 ilustrado na Fig. 4A.

Com referência primeiramente à Fig. 7, é ilustrado ali
5 um método 1300 para uso de um sistema de inspeção para o controle do alinhamento de partes componentes de produtos compósitos, tais como componentes de artigos de vestuário absorventes descartáveis, incluindo uma calça de treinamento 20. Nos blocos 1302 e 1304, o primeiro sistema
10 de inspeção detecta e controla um posicionamento de uma primeira parte componente de produto compósito. Por exemplo, como discutido acima, um fotossensor tal como um olho sensor é posicionado para detectar e disparar um comprimento de corte de painel lateral, o qual pode ser
15 considerado como uma forma de controle de alinhamento (controlando o comprimento de painel lateral em relação à calça de treinamento inteira). No bloco 1306, um sensor de inspeção, por exemplo, o primeiro sensor de inspeção (o fotossensor) ou um segundo sensor de inspeção, tal como o
20 sistema de visão de máquina de produto pleno, tal como um sistema de inspeção com câmera 1104 da Fig. 4A posicionado a jusante do primeiro sensor de inspeção, detecta uma posição absoluta ou relativa do primeiro componente. O segundo sensor de inspeção provê um valor numérico da
25 posição absoluta do primeiro componente, a qual, como ilustrado no bloco 1308, é comparada com um alvo para se determinar (bloco 1310) se uma mudança de ponto de regulação é desejável. Em uma modalidade, um atraso ou uma faixa inativa (bloco 1312) pode ser implementada (por
30 exemplo, imediatamente após uma mudança de ponto de

regulagem). Este atraso pode ser visto como um processo de filtração, iniciado em resposta a uma transição de máquina, para se evitar a coleta de dados de transição que podem ocorrer durante uma transição de máquina como essa.

5 À parte das mudanças de ponto de regulagem, outras transições de máquina que podem iniciar uma filtração de dados similar (por exemplo, uma filtração de faixa inativa) incluem ocorrências de junções. Por exemplo, uma indicação de máquina que uma junção de matéria-prima está pendente
10 pode ser usada para se desconsiderar a coleta de dados de inspeção durante um período de tempo em particular (por exemplo, um período imediatamente seguinte à transição de máquina ou uma indicação da transição de máquina pendente). Como pode ser apreciado tendo em vista o precedente, tal
15 filtração em transições é aplicável a uma variedade de métodos e sistemas de coleta de dados mostrados aqui. Por exemplo, uma filtragem de banda inativa pode ser usada para limitação da coleta de dados para uso na provisão de alarmes de operador e/ou indicações de resolução de
20 problemas de máquina.

 Usando-se o posicionamento longitudinal de painel lateral como um exemplo, um fotossensor (por exemplo, um dos outros sistemas de inspeção 1108 da Fig. 4A) é posicionado para detectar e controlar o posicionamento
25 longitudinal de componentes de painel lateral das calças de treinamento fabricadas durante uma rodada de produção. O fotossensor opera em um ponto de regulagem controlável e provê um sinal indicativo de uma posição da borda de entrada do painel lateral. Um sistema de inspeção de visão
30 de máquina de produto pleno, após isso, determina uma

posição absoluta do posicionamento longitudinal de painel lateral. Uma pluralidade dessas medições absolutas é acumulada (por exemplo, pela troca de informação 1110) e uma ou mais características matemáticas, tal como a média e/ou o desvio padrão da pluralidade de medições, após isso, são determinadas. As características matemáticas depois são comparadas com um alvo para se determinar se um ajuste no ponto de regulagem do fotossensor é requerido, de modo a se manter um grau desejado de alinhamento do posicionamento longitudinal de painel lateral.

Deve ser compreendido que o exemplo precedente pode ser escalonado para incluir a detecção de posições de dois ou mais componentes e o controle de alinhamento pelo controle da posição de um componente em relação a um outro componente, usando-se um sistema de visão de máquina. Isto é uma área na qual um sistema de inspeção de visão de máquina provê certas vantagens. Por exemplo, é possível que um alinhamento relativo entre uma primeira e uma segunda partes componentes permaneça relativamente constante (em limites aceitáveis, e como medido por uma referência a uma posição do sensor), mas o alinhamento absoluto dos dois componentes no produto pleno esteja fora dos limites. Um posicionamento longitudinal de gancho em relação a uma borda de entrada de um painel lateral de uma calça de treinamento pré-presa provê um exemplo ilustrativo. O gancho pode ser posicionado por uma comparação de um sinal de comutador de proximidade de aplicador de gancho com um sinal de fotossensor de posicionamento longitudinal de painel lateral. Com um sistema de inspeção de visão de produto pleno, é possível obter uma medição absoluta da

borda de entrada de gancho para a borda de entrada de material elástico e, após isso, ajustar o desvio de sistema de comutador de proximidade / fotossensor de modo conforme, para se obter e/ou manter um espaçamento desejado.

5 A Fig. 8 é um fluxograma lógico que ilustra um outro método de provisão de controle de ponto de regulagem de alinhamento em tempo real, tal como o sistema de informação 1100 ilustrado na Fig. 4A. Nos blocos 1352 e 1354, um posicionamento de uma primeira parte componente é
10 detectado. Um sinal é provido, que indica o posicionamento do primeiro componente. Por exemplo, um fotossensor pode ser usado para a detecção de um posicionamento de um componente de almofada de um produto de calça de treinamento, durante a fabricação. Nos blocos 1356 e 1358,
15 um posicionamento da segunda parte componente é detectado e um sinal é provido para indicar o posicionamento do segundo componente (por exemplo, um fotossensor de UV detecta um foco de item gráfico na calça de treinamento durante a fabricação). No bloco 1360, uma posição absoluta do segundo
20 componente em relação à primeira é determinada. Por exemplo, um sistema de inspeção de produto pleno pode detectar uma posição dos itens gráficos na calça de treinamento e a posição da almofada. Nos blocos 1362 e 1364, esta medição absoluta é comparada com um alvo, de
25 modo que um ajuste de ponto de regulagem possa ser feito com respeito ao posicionamento de um ou de ambos os componentes (por exemplo, o ajuste de um ponto de regulagem de modo que os itens gráficos estejam posicionados em uma posição correta em relação à almofada). Em uma modalidade,
30 um atraso ou uma faixa inativa (bloco 1366) é implementado

imediatamente após uma mudança de ponto de regulagem. Isso ajuda a evitar a coleta de dados de transição que ocorre enquanto o processo se desloca de um ponto de regulagem para um outro. Como já explicado aqui, pode ser preferível
5 acumular uma pluralidade de medições absolutas associadas a uma pluralidade de produtos compósitos (por exemplo, 50) e comparar uma média e/ou um desvio padrão da pluralidade de medições com um alvo. Deve ser compreendido que uma abordagem como essa ajudará a reduzir a possibilidade de
10 resultados errôneos espúrios serem usados para o ajuste de pontos de regulagem de alinhamento.

Deve ser apreciado que o ajuste de ponto de regulagem desejado pode ser determinado, por exemplo, pela troca de informação, pelo sistema de inspeção ou pelo sistema de
15 controle de alinhamento.

GUIA DE MANTA

A Fig. 9 ilustra uma modalidade de um sistema de guia de manta (indicado geralmente como 1400 na Fig. 9), adequado para uso em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig. 4A. Para facilidade de
20 compreensão, a Fig. 9 será descrita em termos de um sistema de guia de manta para uso no controle de uma quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82, 84 do sistema de fixação 80, associado aos componentes de painel
25 lateral 34, 134 de uma calça de treinamento pré-montada 20.

Um produto 1402, incluindo o sistema de fixação 80, é inspecionado por um sistema de inspeção com câmera 1404. O sistema de inspeção com câmera 1404 pode ser parte de um sistema de inspeção de múltiplas câmeras 1104 (Fig. 4A), ou
30 pode ser um sistema separado. Em uma modalidade, o sistema

de inspeção com câmera 1404 compreende um sistema de inspeção de visão de máquina (por exemplo, um processador de série Cognex 8120 rodando o software Checkpoint® III). Na modalidade de exemplo ilustrada, o sistema de inspeção com câmera 1404 é posicionado para detectar uma quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82, 84 do sistema de fixação 80 após uma montagem. Isso pode ser descrito como uma inspeção de uma imagem visual de dois componentes de manta para a determinação do posicionamento dos componentes um em relação ao outro. Em uma modalidade, o sistema de inspeção com câmera 1404 captura imagens da superposição entre os componentes de fixação 82, 84 para cada calça de treinamento produzida durante uma rodada de produção, e a partir de dois aspectos - um lado esquerdo e um lado direito. A junção dos componentes de fixação 82, 84 realmente ocorre a jusante de um sistema transportador 1406. Pela direção do sistema transportador 1406 (por exemplo, usando-se um sistema de acionamento 1408), é possível direcionar o produto antes do e para o processo de fixação (o qual, neste exemplo, não pode ser dirigido). Como notado abaixo, também é contemplado que uma modalidade dirigisse o processo de fixação para o produto.

A Fig. 9 também ilustra a troca de informação 1110 e uma rede (rede de comunicação 1124) para facilitar as comunicações entre o sistema de inspeção com câmera 1404, a troca de informação 1110, o sistema de acionamento 1408 e o transportador 1406. Deve ser compreendido que outros meios para facilitar as comunicações entre estes subsistemas podem ser empregados, incluindo conexões diretas ou múltiplas redes de comunicação ou combinações dos mesmos.

Em operação, o sistema de inspeção com câmera 1404 inspeciona automaticamente cada calça de treinamento produzida durante uma rodada de produção (ou um conjunto de amostra de calças de treinamento produzidas durante a 5 rodada) para a detecção de uma quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82, 84. Em uma modalidade, o sistema de inspeção com câmera 1404 captura imagens do sistema de fixação 80 a partir de dois lados do produto (referidos como um "lado esquerdo" ou um "lado direito" ou 10 um "lado de acionamento" e um "lado de operador"). As Fig. 10A a 10D ilustram esquematicamente o sistema de fixação 80 nesse sentido. Em particular, a Fig. 10A ilustra os componentes de fixação 82, 84 soltos. A Fig. 10B ilustra uma superposição entre os componentes de fixação 82, 84, 15 vistos a partir de um lado dianteiro do produto. A Fig. 10C ilustra a superposição entre os componentes de fixação 82, 84 vista a partir de um lado esquerdo do produto. A Fig. 10D ilustra um produto completo 20 para contexto.

Em uma modalidade, a superposição de prendedor no lado 20 dianteiro do produto é inspecionada pela iluminação da costura a partir do interior da calça de treinamento e tomando-se uma imagem ilustrativa / imagem com uma câmera localizada no exterior da calça de treinamento. Um processo substancialmente similar ocorre com a superposição de 25 prendedor no lado esquerdo do produto (por exemplo, usando-se uma câmera e luz separadas). Nesta modalidade, ao invés de se usarem dois sistemas de inspeção para a inspeção das imagens das superposições de prendedor de lado dianteiro e esquerdo separadamente, um combinador de imagem coloca as 30 duas imagens na mesma tela de monitor (por exemplo, lado a

lado). Nesse sentido, as imagens combinadas podem ser vistas como uma forma de uma imagem compósita. Também é possível sobrepor as imagens.

O sistema de inspeção com câmera 1404 publica um
5 parâmetro de inspeção (por exemplo, um valor numérico) indicativo da quantidade detectada de superposição de componentes de fixação 82, 84 (por exemplo, com base em ferramentas de visão de máquina as quais são geralmente compreendidas na técnica). Após isso, a troca de informação
10 1110 usa os dados de parâmetro de inspeção para determinar se a posição de transportador 1406 deve ser ajustada. Por exemplo, em uma modalidade, a troca de informação 1110 acumula uma pluralidade de parâmetros de inspeção associados a uma pluralidade de produtos produzidos (isto
15 é, uma pluralidade de mantas compósitas formadas pela junção dos componentes de fixação 82, 84 de sistema de fixação que pode ser preso novamente 80). A troca de informação 1110 determina uma característica matemática (por exemplo, uma média e/ou um desvio padrão) da
20 pluralidade acumulada de parâmetros de inspeção. A característica matemática é comparada com um alvo (por exemplo, um valor de aceitabilidade / faixa de valores) para se determinar se o sistema de acionamento 1408 deve ajustar a posição do transportador 1406 para a obtenção de
25 uma quantidade mais desejável de superposição entre os componentes de fixação 82, 84 em futuros produtos produzidos.

Em uma modalidade, uma troca de informação 1110 provê os dados de característica matemática para uso pelo sistema
30 de acionamento 1408. O sistema de acionamento 1408, depois,

compara a característica matemática com os dados alvos para a determinação de uma quantidade (se houver) de ajuste de transportador 1406 (por exemplo, em uma direção transversal), de modo que a quantidade desejada de superposição entre os dois componentes de fixação 82, 84 seja obtida. Em uma outra modalidade, a troca de informação 1110 determina uma quantidade que o transportador 1406 deve ser ajustado, e provê um parâmetro de ajuste para o sistema de acionamento 1408 para ajuste do transportador 1406.

10 A Fig. 11 ilustra uma outra modalidade de exemplo de um sistema de guia de manta (indicado geralmente como 1450 na Fig. 11), adequado para uso em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig. 4A. O sistema 1450 é ilustrado no contexto de um aspecto de um processo de fabricação no qual os primeiro e segundo componentes de manta 1452, 1454 são providos em sistemas de alimentação separados (por exemplo, transportadores) e processados (por exemplo, um processo de junção 1456, tal como um processo de laminação ou um processo de corte) para a formação de um produto compósito ou de um componente de produto 1458. No exemplo ilustrado, uma primeira guia de manta 1460 direciona um componente de manta 1452 com base em um sensor (isto é, um sensor de guia de manta) associado à guia de manta 1460 que é projetado para detectar a(s) borda(s) de componentes de manta. De modo similar, uma segunda guia de manta 1462 direciona o componente de manta 1454 com base em um sensor associado à guia de manta 1462, que é projetado para detectar a(s) borda(s) de componentes de manta. Tais sensores são referidos geralmente como detectores de borda 30 (por exemplo, detectores de barra ultra-sônica ou de luz),

e eles estão localizados em grande proximidade com a guia de manta associada e provêem um sinal de detecção de borda de manta para a guia de manta. A Fife Corporation de Oklahoma City, OK provê tais sensores e o equipamento de
5 guia de manta, incluindo o N° de catálogo 85427-002.

Um exemplo operacional ilustra adicionalmente as vantagens do sistema de guia de manta 1400. Fraldas descartáveis e calças de treinamento freqüentemente incluem uma manta de "material de ondulação" que é projetado para
10 rapidamente admitir exsudatos descarregados para impedir um vazamento para fora do artigo de vestuário. Tal material de ondulação é adicionado como uma manta contínua de material durante o processo de fabricação. Se uma guia de manta da técnica anterior típica com um detector de borda for usada
15 para se guiar a manta de material de ondulação para um processo de corte e posicionamento na linha de fabricação, não há um retorno do posicionamento do material de ondulação (por exemplo, na direção transversal) na manta a jusante. Um sistema de visão a jusante, tal como o sistema
20 de inspeção com câmera 1404, provê retorno do posicionamento real do material de ondulação após a operação de corte e posicionamento, de modo que erros na direção transversal possam ser corrigidos. Isso pode ser feito automaticamente pelo movimento da guia, fisicamente
25 pelo movimento do ponto de guia (por exemplo, por meio de uma microcorrediça operada mecanicamente ou similar), ou pelo movimento do ponto de guia eletronicamente dentro do sensor (por exemplo, pelo ajuste de um desvio elétrico).

Preferencialmente, um ou ambos os sensores de guia de
30 manta são ajustáveis de forma mecânica e/ou eletrônica. Por

exemplo, um sensor de guia de manta mecanicamente ajustável preferencialmente inclui uma capacidade de ter sua posição mecanicamente transladável. Da mesma forma, um sensor de guia de manta eletronicamente ajustável preferencialmente
5 inclui uma capacidade de ter seu ponto de regulagem de operação ajustado (por exemplo, através de uma mensagem / um sinal pela rede de comunicação 1124).

Após o processo de junção 1456, um sistema de inspeção com câmera 1464 inspeciona a manta compósita 1458 para a
10 detecção de um alinhamento entre os componentes 1452, 1454 com base em uma ou mais imagens capturadas de manta compósita 1458. Preferencialmente, o sistema de inspeção com câmera 1456 é parte do sistema de inspeção com múltiplas câmeras 1104 (Fig. 4A); mas ele pode ser um
15 sistema distinto. Em uma modalidade, o sistema de inspeção com câmera 1456 compreende um sistema de inspeção de visão de máquina, tal como o processador de série Cognex 8120 rodando o software Checkpoint® III, disponível a partir da Cognex Corporation. O sistema de inspeção com câmera 1464
20 se comunica com um sistema de acionamento 1468 para controle de um ou ambos os sistemas de alimentação suprindo os primeiro e segundo componentes de manta 1452, 1454, para o ajuste do posicionamento de guias 1460 e 1462 para a obtenção do melhor alinhamento das mantas individuais na
25 manta compósita 1458. No exemplo ilustrado, as guias de manta 1460, 1462, o sistema de inspeção com câmera 1464, o sistema de acionamento 1468 e a troca de informação 1110 se comunicam em uma rede de informação / comunicação, tal como a rede de comunicação 1124. Outros esquemas de comunicação
30 são possíveis.

O sistema de guia de manta 1450 ilustrado na Fig. 11 será adicionalmente descrito em termos de exemplos de controle operacional. Um primeiro exemplo é geralmente referido como um exemplo de controle direto. No primeiro exemplo, a guia de manta 1460 e seu detector de borda associado geralmente guiam o primeiro componente de manta 1452 conforme ele é alimentado para o processo de junção 1456. De modo similar, a guia de manta 1462 e seu detector de borda associado geralmente guiam o segundo componente de manta 1454, conforme ele é alimentado para o processo de junção 1456, para a formação da manta compósita 1458. Neste exemplo, o sistema de inspeção com câmera 1456 compreende um sistema de visão de máquina capaz de detectar diferenças de escala de cinza indicativas do posicionamento dos primeiro e segundo componentes de manta 1452, 1454 para a determinação do alinhamento de tais componentes após o processo de junção. O sistema de inspeção com câmera 1456 é configurado e disposto preferencialmente para periodicamente inspecionar a manta compósita 1458. Por exemplo, quando da fabricação de calças de treinamento 20, tais como aquelas descritas acima em relação às Fig. 1 a 3, o sistema de inspeção com câmera 1456, a manta compósita 1458 corresponde a uma pluralidade de calças de treinamento, antes de um estágio de corte. Assim, o sistema de inspeção com câmera 1456 é configurado para a inspeção de cada calça de treinamento 20 conforme ela estiver sendo fabricada em um ponto após o processo de junção 1456.

O sistema de inspeção com câmera 1464 provê um parâmetro de inspeção que indica o posicionamento relativo determinado (por exemplo, o alinhamento) dos primeiro e

segundo componentes de manta 1452, 1454. A troca de informação 1110 obtém o parâmetro de inspeção. Se o parâmetro de inspeção indicar que um dos componentes de manta 1452, 1454 está fora de alinhamento, o sistema de acionamento 1468 seletivamente direciona o sistema de alimentação afetado (por exemplo, um transportador) em uma direção calculada para levar o componente de manta afetado de volta para um nível apropriado de alinhamento.

Preferencialmente, a troca de informação 1110 acumula uma pluralidade de parâmetros de inspeção correspondentes a uma pluralidade de produtos inspecionados. A troca de informação 1110, então, calcula uma característica matemática pertinente da pluralidade acumulada de parâmetros de inspeção, tal como, por exemplo, uma média e/ou um desvio padrão. Como um outro exemplo, a troca de informação 1110 acumula os cinquenta parâmetros de inspeção mais recentemente publicados e calcula uma média / um desvio padrão, e repete este processo por toda uma rodada de produção para cada grupo de cinquenta parâmetros de inspeção publicados. Os dados de característica matemática são comparados com um ou mais alvos para se determinar se a posição do primeiro ou do segundo componente de manta precisa ser ajustada. Em uma modalidade, a troca de informação 1110 provê a informação de média e desvio padrão para o sistema de acionamento 1468, e o sistema de acionamento 1468 determina se uma mudança é necessária. Em uma outra modalidade, a troca de informação 1110 determina a necessidade de uma mudança e provê uma indicação para o sistema de acionamento 1468 sobre quanto fazer de mudança. Deve ser compreendido, adicionalmente, que a troca de

informação 1110 e o sistema de acionamento 1468 podem compartilhar um sistema de computador comum para fins de processamento.

Um segundo exemplo operacional dirigido à Fig. 11 envolve o uso do sistema de inspeção com câmera 1464 como parte de um laço de controle externo para o controle de uma ou ambas as guias de manta 1460, 1462. Desta forma, as guias de manta 1460, 1462 provêem um controle de alinhamento de manta pré-junção, para manutenção do controle de curto prazo. O laço de controle externo provê o controle de longo prazo. Mais especificamente, o sistema de inspeção com câmera 1464 captura as imagens da manta compósita 1458 (por exemplo, correspondentes a cada produto produzido ou uma amostragem estatística do mesmo). O sistema de inspeção 1464 detecta o alinhamento / posicionamento dos componentes da manta compósita e publica um parâmetro de inspeção de modo conforme. A troca de informação 1110 acumula uma pluralidade de parâmetros de inspeção publicados e determina uma característica matemática da pluralidade acumulada. Em uma modalidade, a característica matemática determinada compreende uma média e/ou um desvio padrão. A característica matemática determinada é comparada com um alvo para se determinar se o alinhamento / posicionamento detectado das partes componentes de manta compósita 1458 é aceitável. Se a diferença entre o posicionamento detectado e o alvo for inaceitável, em seguida, é determinado qual componente está fora de alinhamento. Com base nesta última determinação, o sistema de acionamento 1468 ajusta uma posição de guia de manta 1460 e/ou 1462, de modo que o alinhamento das partes

componentes de manta compósita 1458 retorne para um nível aceitável. Tal ajuste pode incluir, por exemplo, o ajuste de forma mecânica e/ou elétrica de um sensor associado a uma ou ambas as guias de manta 1460, 1462.

5 Um exemplo de operação em particular envolve o ajuste de uma posição de guia de manta usando-se guias montadas em corrediças ou braços móveis (por exemplo, transladáveis mecanicamente). Neste exemplo, o sistema de acionamento 1468 ajusta a posição de uma haste na qual a guia de manta 10 1460 e/ou a guia de manta 1462 é montada. A determinação de qual guia de manta, qual componente de manta e/ou qual manta mover pode ser determinada por um filtro lógico, tal como um filtro para a medição do posicionamento de cada manta ou componente de manta em relação a um terceiro 15 componente ou um ponto fixo no campo de visão da câmera de inspeção (1464). Um outro exemplo envolve o ajuste do posicionamento de gancho em relação à borda externa da localização de painel lateral. A manta de gancho pode ser automaticamente ajustada pelo uso de um filtro lógico para 20 direção de uma guia que alimenta o gancho para um módulo de corte e posicionamento. Como um outro exemplo, o filtro lógico pode determinar se o primeiro componente de manta 1452 deve apenas ser seletivamente ajustado pelo ajuste da guia 1460, se o segundo componente de manta 1454 deve 25 apenas ser seletivamente ajustado pelo ajuste da guia 1462 ou se ambos os primeiro e segundo componentes de manta 1452 e 1454 devem ser seletivamente e de forma simultânea ajustados pelo ajuste de ambas as guias 1460 e 1462. Neste exemplo, o sistema de acionamento 1468 seria em resposta ao 30 filtro lógico para a implementação da determinação do

filtro lógico.

Em uma modalidade preferida, uma troca de informação 1110 provê uma média e um desvio padrão da pluralidade de parâmetros de inspeção para o sistema de acionamento 1468.

5 O sistema de acionamento 1468 compara um ou ambos estes valores com alvo(s). Com base nesta comparação, o sistema de acionamento 1468 determina se e quanto ajustar uma posição de uma ou ambas as guias de manta 1460, 1462. Deve ser apreciado que a troca de informação 1464 pode ser
10 configurada para comparar a característica matemática com o alvo e determinar qual guia de manta ajustar e quanto.

Também, se a característica matemática se desviar do alvo para o ponto em que se suspeita de um sinal errôneo e/ou os erros de guia de manta são muito grandes, o sistema
15 de acionamento 1468 pode ser programado para disparar um "sopro" para limpar qualquer lanugem ou outras partículas de obscurecimento que possam ter se acumulado em um sensor de guia de manta.

Uma vantagem da modalidade ilustrada na Fig. 11 é que
20 os sistemas de visão de máquina são usados para a detecção de posicionamentos discretos e/ou de componente integral e/ou bordas irregulares que as guias de manta e os sistemas de detector de borda de manta convencionais não podem detectar. Também, o sistema de inspeção não precisa estar
25 localizado próximo do ponto de controle de manta (por exemplo, próximo das guias de manta). Por exemplo, as guias de manta típicas com detectores de barra de luz ou borda ultra-sônica não detectam de forma acurada um posicionamento de componente em mantas compósitas quando os
30 componentes são de pesos específicos similares, têm

características de transmitância de luz similares, ou bordas que são internas para um produto, tais como bordas em uma porção fechada de uma calça de treinamento.

De modo similar, os sistemas de guia de manta de
5 detector de borda típicos podem não ser adequados para uso com mantas tendo bordas irregulares e/ou bordas de "dobramento em C", onde a manta se enrola sobre si mesma. As guias de manta do estado da técnica tradicionais simplesmente guiam a borda dobrada, o que pode
10 potencialmente posicionar um componente em uma localização incorreta. Com um sistema de visão de máquina como o detector (ao invés de ou além de um detector de borda típico), medições de largura de manta são possíveis. Deve ser apreciado, agora, que a largura de manta mudará
15 significativamente se a manta for dobrada em C. Em tal circunstância, o sistema de visão de máquina pode disparar um aviso, de modo a prover um alarme e/ou efetuar uma parada de máquina automática, que pode não ter sido disparado por um detector de borda. Por exemplo, o sistema
20 de acionamento pode incluir um software o qual seja um subsistema de monitoração que monitore um parâmetro, tal como largura, da manta compósita. O software compararia o parâmetro monitorado com uma faixa pré-regulada, cuja faixa excluiria as dobras em C. O software proveria uma indicação
25 quando a largura monitorada estivesse fora da faixa pré-regulada (por exemplo, uma largura monitorada abaixo da faixa pode corresponder a uma condição de dobra em C), onde a indicação é um alarme ou um comando para se efetuar uma parada do sistema de guia de manta.

30 Por exemplo, os produtos de manta compósita, incluindo

artigos de vestuário absorventes descartáveis tais como calças de treinamento, podem requerer componentes tendo recortes de matriz com uma ou mais bordas inclinadas. Os detectores de borda típicos usados com guias de manta não

5 detectar adequadamente bordas / componentes de manta descontínuos. Um fotossensor pode ser posicionado para detecção da borda, mas se a manta se mover na direção transversal, um esquema de detecção de fotossensor pode levar a uma conclusão incorreta que os cortes de matriz (em

10 oposição à manta em movimento) estão fora de posição, possivelmente resultando em um ajuste incorreto. Este problema ocorre porque a medição é em relação à posição fixa do fotossensor. Um sistema de visão de máquina usado como parte de um sistema de inspeção com câmera - tal como

15 o 1104 (Fig. 4A), o sistema 1404 (Fig. 9) ou o sistema 1464 (Fig. 11) - pode medir uma posição absoluta do corte de matriz em relação a seu componente de produto associado, ao invés de em relação à posição de sensor fixo (por exemplo, o fotossensor). Como um exemplo, fraldas de crianças

20 tipicamente incluem dois prendedores, os quais podem compreender um par de sistemas de prendedor de gancho e laço posicionados em lados opostos da fralda. Estes prendedores tipicamente têm uma porção de orelha com uma área de lingüeta. Em um processo de fabricação, estas

25 "orelhas de fralda" são providas a partir de um rolo de material que é cortado em matriz para a formação de orelhas. Um sistema de visão com câmera posicionado imediatamente a jusante do cortador de matriz pode inspecionar a largura das bordas irregulares, para garantir

30 que as orelhas sejam cortadas corretamente (por exemplo, na

metade). Um sistema de visão com câmera (ou um outro sistema de visão) pode ser posicionado antes do cortador de matriz, bem como para a provisão de melhoramentos de guia de manta antes da operação de corte em matriz.

5 Com referência ainda à Fig. 11, deve ser apreciado que um sistema de guia de manta, tal como o sistema 1450, pode ser configurado para o ajuste da posição da manta a ser guiada (por exemplo, o primeiro componente de manta 1452) por uma referência a uma variedade de pontos de referência.

10 Por exemplo, a guia de manta 1460 pode ser configurada para o ajuste da posição do primeiro componente de manta 1452 por uma referência a um ponto de referência. Um ponto de referência como esse pode ser um ponto fixo (por exemplo, um suporte associado à guia de manta 1460), um ponto de

15 referência associado à manta sendo guiada (por exemplo, uma posição de uma marca de referência periódica posicionada no primeiro componente de manta 1452, como detectado pelo sistema de inspeção 1464), e assim por diante. De modo similar, a guia de manta pode ocorrer por uma referência a

20 múltiplos pontos de referência, ou por um ajuste da posição de um componente de manta (por exemplo, o segundo componente de manta 1454) em relação a uma posição de um outro componente de manta (por exemplo, o primeiro componente de manta 1452). Outras referências são

25 possíveis.

Uma das vantagens dos aspectos dos sistemas e métodos da presente exposição é a capacidade de direção de uma manta em relação a uma inspeção a jusante. Em sistemas típicos do estado da técnica, o detector de manta e a guia

30 de manta precisam estar localizados relativamente próximos

um do outro para operarem efetivamente para a provisão de um controle de curto prazo. Pelo uso da informação do sistema de visão, é possível localizar um sensor a uma distância maior da guia de manta e ainda manter um controle

5 de alinhamento de manta de longa duração adequado. Também, um sistema de sensor / câmera pode detectar o posicionamento de múltiplos componentes e, assim, pode controlar múltiplas mantas. Ainda, o uso de sistemas de visão de máquina para a guia de manta permite a direção de

10 manta com base em atributos de produto (ou processo), em oposição à guia para um posicionamento de sensor. No contexto de calças de treinamento pré-presas, tais atributos incluem, por exemplo, um posicionamento de corte em matriz e uma superposição de prendedor. Em geral, o

15 sistema de acionamento ajusta a posição do sistema de alimentação em um ponto em particular ao longo do percurso, e o sistema de inspeção de visão captura uma imagem em um ponto em particular ao longo do percurso o qual está a

20 o sistema de acionamento ajusta a posição do sistema de alimentação.

Alternativamente, também é contemplado que o sistema de acionamento ajuste a posição do sistema de alimentação em um ponto em particular ao longo do percurso, e o sistema

25 de inspeção de visão captura uma imagem em um ponto em particular ao longo do percurso, o qual está a montante do ponto em particular ao longo do percurso no qual o sistema de acionamento ajusta a posição do sistema de alimentação. Por exemplo, é contemplado que um processo de fixação seja

30 dirigido de acordo com um produto. Partes do processo de

fixação podem ser movidas em direção a ou para longe da linha de centro de processo. Se um lado estiver no alvo e o outro lado estiver fora do alvo, as garras de dobramento no lado não no alvo podem ser movidas, para se levar aquele
5 lado para o alvo.

Além disso, dependendo do próximo processo a jusante, o qual receberá a manta, pode ser vantajoso guiar a manta de acordo com um parâmetro do próximo processo. Por exemplo, uma manta pode ser guiada para um processo de
10 junção, em cujo caso um parâmetro relacionado a partes unidas pode ser usado para se guiar a manta. Como outros exemplos, uma manta pode ser guiada para um processo de corte, dobramento ou fixação de modo que um corte, uma dobra ou um componente preso ou componentes,
15 respectivamente, possa ser usado para se guiar a manta.

Ainda, artigos de vestuário absorventes descartáveis, incluindo as calças de treinamento 20, são comumente formados a partir de mantas compósitas de material, formados a partir de laminados ligados fiados / de
20 polímero. As guias de manta e os detectores tradicionais podem ser usados para o controle do envio de cada componente, mas eles não provêem controle em relação ao posicionamento da manta compósita resultante. Um sistema de visão de máquina, contudo, pode capturar uma ou mais
25 imagens da manta compósita (por exemplo, a manta compósita 1458) e, usando diferenças de escalas de cinza, detectar bordas diferentes da ligação fiada e do polímero para a determinação do alinhamento apropriado na manta compósita. Assim, ter um sistema de visão de máquina a jusante (por
30 exemplo, um sistema de inspeção de produto pleno) provê

vantagens distintas em relação ao estado da técnica.

EXIBIÇÃO DE INFORMAÇÃO, ALARME E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Com referência, novamente, à Fig. 4A, em um outro aspecto, um sistema de informação 1110 é útil como um
5 sistema para a provisão de informação para um operador associado à linha de produção 1102. Por exemplo, uma informação referente a dados de inspeção pode ser exibida para o operador na interface de operador 1118. Tal informação inclui indicações dos valores de propriedades
10 dos vários componentes e aspectos inspecionados pelo sistema de inspeção 1104 (por exemplo, uma quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82, 84 de uma calça de treinamento), uma indicação de alarme quando uma propriedade inspecionada cai fora de um limite desejado ou
15 está tendendo a um limite ou, de outra forma, requer a atenção do operador, uma indicação de resolução de problema alertando o operador para corrigir um problema detectado (ou que uma correção automática de resolução de problema ocorreu), e assim por diante. Um sistema como esse permite
20 que o operador reaja mais cedo do que nos sistemas do estado da técnica, e reduz a ocorrência de rejeições automáticas ou outras perdas e atrasos. De modo similar, quando uma rejeição automática ocorre, o operador é mais capaz de determinar exatamente que medição provavelmente
25 causou a rejeição.

Em uma modalidade, uma interface de operador 1118 compreende um computador pessoal operando conforme um sistema operacional comercialmente disponível, tal como o Microsoft® Windows NT, e rodado um ou mais de um pacote de
30 aplicativos de software de informação industrial e de

processo, tal como o Wonderware® Factory Suite™ 2000, disponível a partir da Wonderware Corporation. Tal aplicativo de informação industrial e processo preferencialmente provêem uma ou mais das capacidades a seguir: exibição de informação de processo, tal como de dados de inspeção (incluindo uma informação derivada de dados de inspeção), comparação de dados de informação de processo com alvos, capacidades de banco de dados relacional em tempo real, e assim por diante.

Uma descrição operacional dirigida à inspeção de uma quantidade de superposição de gancho para laço entre os componentes de fixação 82, 84 do sistema de fixação 80 de uma calça de treinamento de criança 20 é instrutiva (as Fig.10A a 10D ilustram esquematicamente um sistema de fixação como esse). O sistema de inspeção 1104 (por exemplo, um sistema de visão de máquina) inspeciona cada calça de treinamento produzida durante uma rodada de produção para a identificação de uma quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82, 84.

Periodicamente, o sistema de inspeção 1104 publica um parâmetro de inspeção indicativo de uma característica do componente inspecionado - neste exemplo, uma quantidade de superposição detectada. A troca de informação 1110 obtém os parâmetros de inspeção publicados e, com base neles, provê um parâmetro de exibição de processo para uso pela interface de operador 1118. Em uma modalidade, a troca de informação 1110 acumula uma pluralidade de parâmetros de inspeção publicados correspondentes a uma pluralidade de calças de treinamento produzidas durante um segmento de uma rodada de produção (por exemplo, a cada 50 calças de

treinamento produzidas). Em uma modalidade como essa, a troca de informação preferencialmente computa uma característica matemática (por exemplo, uma média e/ou um desvio padrão) da pluralidade acumulada de parâmetros de inspeção, de modo que o parâmetro de exibição de processo corresponda à característica matemática.

Vantajosamente, o parâmetro de exibição de processo, o qual está relacionado à característica inspecionada, é útil em uma variedade de formas. Por exemplo, com esta informação, a interface de operador 1118 pode exibir um número e/ou um gráfico da característica inspecionada. Mais especificamente, a interface de operador 1118 pode exibir uma indicação da característica inspecionada em relação a um alvo tal como, por exemplo, uma faixa de valores aceitáveis ou uma linha de tendência ou um gráfico do tipo "box-whisker". Com esta informação, o operador pode prever quando um problema poderia ocorrer e tomar as medidas corretivas para evitá-lo.

Preferencialmente, a troca de informação 1110 filtra a informação que ela recebe do sistema de inspeção 1104. Por exemplo, e como discutido acima, certos sistemas de inspeção de visão de máquina se baseiam em ferramentas para a determinação de posições de componentes em uma imagem capturada. Se uma falha de inspeção ocorrer, o sistema de visão preferencialmente provê uma indicação da falha, em cujo caso a troca de informação 1110 pode desconsiderar dados de inspeção não confiáveis associados a falhas de inspeção. A troca de informação 1110 também pode filtrar a informação entrando para determinar se a informação está tão fora dos limites para ser considerada não confiável.

Tal informação não confiável pode ser descartada e/ou usada para se determinar se o sistema de inspeção requer atenção. Deve ser compreendido que tal filtração também pode ser realizada pela interface de operador 1118, com a troca de
5 informação 1110 simplesmente passando dados não filtrados.

Também é possível exibir indicações de uma pluralidade de componentes inspecionados - usando-se o sistema de inspeção 1104 ou múltiplos sistemas de inspeção. Em algumas circunstâncias, é desejável correlacionar a informação
10 referente aos vários componentes inspecionados (por exemplo, a uma calça de treinamento em particular produzida ou a um grupo de calças de treinamento produzidas em seqüência), de modo que as relações entre os componentes possam ser monitoradas. De modo similar, indicações de
15 exibição podem ser agrupadas de acordo com vários critérios, tais como, por exemplo, por dispositivo de inspeção (ou localização) e/ou por componente sendo inspecionado. Estes tipos de agrupamentos teriam benefícios na resolução de problemas. Outros critérios de agrupamento
20 de exibição incluem agrupamento por necessidades ou eventos operacionais em particular, tal como um agrupamento de informação com base em um evento de rejeição automático ou quando um novo suprimento de material é unido na linha de produção.

25 Como mencionado acima, à parte da exibição de dados relacionados à inspeção na interface de operador 1118, o sistema de informação 1100 também pode prover um sistema de alarme. Por exemplo, se a quantidade de superposição entre os componentes de fixação 82, 84 exceder a um limite
30 almejado, um alarme é automaticamente disparado. Em uma

modalidade, a interface de operador 1118 faz esta determinação. Mas uma determinação como essa poderia ocorrer em outro lugar no sistema 1110, mais notadamente na troca de informação 1110. Um alarme pode simplesmente
5 compreender uma indicação em particular na interface de operador 1118 (por exemplo, um número piscando ou um item gráfico, uma mudança de tamanho ou cor de um número ou item gráfico exibido, e assim por diante). Um alarme também pode incluir um sinal para um dispositivo de alarme 1130
10 associado à interface de operador 1118. Os dispositivos de alarme incluem, por exemplo, dispositivos de som (por exemplo, cornetas ou buzinas), luzes e/ou dispositivos de comunicação tais como um equipamento de radiochamada, um computador, um assistente digital pessoal, um telefone
15 móvel, um telefone regular, e assim por diante.

O sistema de informação 1110 ainda pode prover capacidades de suporte de resolução de problemas automatizada. Por exemplo, além de (ou ao invés de) prover indicações de alarme, o sistema de informação 1110 pode
20 comparar dados de inspeção com dados alvos para determinar se uma ação corretiva é requerida. O termo ação corretiva tem por finalidade incluir ações preventivas também. Em alguns casos, tal como no ajuste de pontos de regulagem ou no sopro de poeira de sensores, a ação corretiva é de
25 preferência implementada automaticamente, sem uma entrada de operador. Em outros casos, uma ação corretiva recomendada é apresentada para um operador (por exemplo, uma série de etapas exibidas na interface de operador 1118). Mais ainda, o sistema de informação pode ser
30 configurado para acompanhar o número de vezes que uma ação

corretiva em particular foi recomendada / iniciada.

A Fig. 12 é uma representação esquemática de um sistema de resolução de problemas automatizado de exemplo (referido geralmente aqui como o sistema 1500). O exemplo
5 ilustrado se refere à inspeção de pré-fixação das calças de treinamento que podem ser presas novamente, tal como a calça de treinamento 20 descrita acima, mas os princípios mostrados aqui são aplicáveis à fabricação de uma faixa muito mais ampla de produtos. Neste exemplo, um sistema de
10 inspeção de múltiplas câmeras (por exemplo, o sistema 1104 da Fig. 4A) compreende três ou mais sistemas de inspeção de visão de máquina posicionados em vários pontos no processo de fabricação. Um primeiro sistema de visão de máquina 1502 é posicionado para a inspeção de uma manta compósita de
15 material 1504 em um transportador de montagem de produto. A manta compósita de material 1504 é formada por um processo de formação / junção (por exemplo, um processo de laminação) 1506 realizado em dois componentes de manta supridos 1508, 1510, tal como aquilo descrito com respeito
20 ao sistema 1450 na Fig. 11. Em uma modalidade, o primeiro sistema de visão de máquina 1502 é referido como o sistema de inspeção de varredura de linha de Transportador de Montagem de Produto ("PAC"), porque ele usa uma câmera de visão montada próximo do transportador em que o produto é
25 montado. Neste local, o sistema de visão 1502 é posicionado para a aquisição de imagens de cada produto sendo produzido, antes da adição de um conjunto de cobertura externa.

Um segundo sistema de visão de máquina 1512 é
30 posicionado para a inspeção de cada calça de treinamento

produzida em uma posição 1514, após o sistema de fixação 80 ser adicionado aos painéis laterais de cada calça de treinamento por um processo de aplicação de sistema de fixação 1516. Neste contexto, o segundo sistema de visão de máquina 1512 também pode ser referido como um sistema de inspeção de produto pleno 1512. A Fig. 12 ilustra esquematicamente o suprimento de componentes de fixação por um caractere de referência 1518. Após o processo de aplicação de sistema de fixação 1516, a manta de produtos prossegue para um processo de encaixe de fixação 1519, onde os componentes de fixação são encaixados para a formação de um produto pré-preso. Um terceiro sistema de visão de máquina 1520 é posicionado a jusante do processo de encaixe de fixação 1519 e é referido como um sistema de inspeção de sistema de fixação montado 1519 ou um sistema de inspeção de costura de fixação, porque ele inspeciona a costura de fixação da calça de treinamento completada 1522, após o processo de encaixe de fixação 1519.

Preferencialmente, os sistemas de visão de máquina 1502, 1512 e 1520 se comunicam com a troca de informação 1110 e/ou com a interface de operador 1118 através de uma rede de comunicação tal como a rede 1124. Outras formas de transferência de dados / informação também são possíveis, tais como linhas dedicadas ou comunicações em cadeia de margarida.

Em geral, os sistemas de visão de máquina 1502, 1512 e 1520 publicam dados de inspeção, tais como aqueles já descritos aqui com referência aos componentes inspecionados de cada calça de treinamento 1522 produzida para uso pela troca de informação 1110. Neste contexto, a troca de

informação 1110 compreende um sistema lógico que acumula dados de inspeção (por exemplo, a partir dos cinquenta produtos mais recentemente inspecionados) dos sistemas de visão de máquina 1502, 1512 e 1520 e determina um cálculo de média e desvio padrão dos dados acumulados. Os dados de média e/ou desvio padrão são após isso incorporados em uma planilha (por exemplo, do Microsoft® Excel), em que uma série de declarações lógicas classifica a informação (por exemplo, pela comparação dos dados de média e desvio padrão com valores alvos de referência), para a produção da(s) ação(ões) corretiva(s) recomendada(s), se necessário. A(s) ação(ões) corretiva(s) recomendada(s) pode(m) ser exibida(s) para um operador na interface de operador 1118 e/ou automaticamente realizada(s). Por exemplo, para alguns problemas, a ação corretiva inclui uma série de medidas a serem realizadas pelo operador ou por um outro técnico. Para outros problemas, a ação corretiva pode ser automaticamente iniciada (por exemplo, iniciar um procedimento de sopro para limpeza de um fotodetector). Se a lógica recomendar múltiplas ações corretivas, a lógica preferencialmente organiza as ações recomendadas para priorização da ordem na qual as ações são exibidas para o operador e/ou implementadas automaticamente. Deve ser compreendido que a troca de informação 1110 também pode ser configurada para simplesmente passar uma informação de dados de inspeção (por exemplo, dados "brutos" ou médias e desvios padrões com base nos dados acumulados) para a interface de operador 1118. Em um caso como esse, a interface de operador 1118 preferencialmente incorpora a funcionalidade de sistema lógico. Deve ser compreendido,

ainda, que as funções lógicas podem ser implementadas diretamente no software dedicado.

Por exemplo, em uma modalidade, é contemplado que um programa aplicação de Visual Basic (VB) pode ser usado para a leitura de dados de uma rede de memória reflexiva, computação de média e desvio padrão e, então, publicação das estatísticas de resumo de volta para a memória reflexiva. As estatísticas de resumo então estariam disponíveis para exibição, tal como pelo Wonderware® Factory Suite™ 2000, disponível a partir da Wonderware Corporation, ou disponíveis para análise por uma rotina lógica. Nesta modalidade, o programa aplicativo em VB pode realizar as funções executadas pelos arquivos de DLL citados aqui.

A descrição precedente, concentrada em uma abordagem baseada em planilha, é provida para fins de exemplo apenas. Em uma modalidade, ao invés de se usar uma planilha comercialmente disponível, um programa lógico é usado. Por exemplo, e como descrito acima, tal programa lógico pode ser escrito no software RSLogix™ 5000 e rodado em uma plataforma de PC SoftLogix™ na troca de informação 1110. Um arquivo de biblioteca de ligação dinâmica (DLL) (por exemplo, em linguagem C) recupera os dados de inspeção da rede 1124 (por exemplo, uma rede de memória reflexiva) e coloca os dados recuperados em um arranjo de dados. Uma outra DLL em linguagem C executa manipulações matemáticas, como desejado, no arranjo de dados. Por exemplo, em uma modalidade, uma DLL realiza cálculos estatísticos no arranjo de dados, tal como a determinação de médias e desvios padrões. Após isso, o programa RSLogix™ usa a

informação estatística para realizar as funções desejadas (por exemplo, determinar a qualidade pela comparação da informação estatística com um alvo, determinar condições de alarme, determinar mudanças de regulação de processo, e assim por diante), de acordo com a presente exposição, de modo que ações recomendadas possam ser publicadas para o operador de máquina e/ou comandos automáticos possam ser enviados para a máquina para a feitura de uma mudança.

Ainda com referência à Fig. 12, em um cenário operacional de exemplo, o processo de junção 1506 é um processo de laminação para a laminação do componente de manta 1510 em um componente de manta 1508 para a formação da manta compósita 1504. O sistema de visão de máquina 1502 periodicamente captura imagens da manta compósita 1504 correspondentes a substancialmente uma calça de treinamento sendo produzida durante uma rodada de produção (por exemplo, um dado período de tempo durante um ciclo de produção). O sistema de visão de máquina 1502 determina o posicionamento do componente de manta 1510 em relação ao componente de manta 1508 com base em diferenças de escala de cinza nas imagens capturadas. A troca de informação 1110 acumula os dados de inspeção publicados pelo sistema de visão de máquina 1502 (por exemplo, para as cinquenta inspeções mais recentes) e determina uma média e um desvio padrão dos dados acumulados. Os dados de média e desvio padrão são armazenados no arranjo de dados e declarações lógicas determinam se o componente 1510 está posicionado corretamente em relação ao componente 1508 pela comparação de um ou ambos os valores de média e desvio padrão com uma referência alvo. Se a lógica determinar que o alinhamento

de componentes 1510 em relação a 1508 é inaceitável, a lógica recomendará um ajuste de uma posição de componente 1510, antes do processo de junção 1506 (por exemplo, por um direcionamento de mudança de guia de manta ou por um
5 direcionamento de uma correção de direção de um componente de suprimento de transportador 1510). A lógica faz esta recomendação porque ela é programada para saber que um componente 1510 é aplicado a um componente 1508 e normalmente é preferível mover o objeto sendo afixado
10 (neste caso 1510) a um componente de "base" (neste caso 1508). Vantajosamente, recomendar uma ordem apropriada de ações corretivas impede um operador de "correr atrás do próprio rabo" e reduz a probabilidade de uma ação corretiva meramente consertar um sintoma ao invés de uma fonte de um
15 problema.

Com os benefícios da presente exposição, deve ser compreendido que existem várias formas de identificação de uma ação corretiva recomendada. Três abordagens de exemplo serão descritas, agora. Uma primeira abordagem usa as
20 médias calculadas de dados de inspeção acumulados. As médias são importadas para uma planilha e declarações lógicas comparam as médias com valores alvos e faixa(s) de tolerância associada(s). Com base em uma diferença entre uma média e um alvo, a lógica é programada para recomendar
25 e/ou iniciar uma ação corretiva. Com uma abordagem como essa, um item único de dados de inspeção que estivesse fora dos limites não dispararia uma ação corretiva, porque uso de médias tende a suavizar ocorrências espúrias. Uma segunda abordagem para a identificação de ações corretivas
30 recomendadas usa uma determinação de "defeito percentual"

com base em médias e desvios padrões calculados dos dados de inspeção acumulados a partir do(s) sistema(s) de visão de máquina relevante(s). Assim, a lógica compara o defeito percentual real em uma dada amostra (por exemplo, as
5 cinquenta inspeções mais recentes) com um defeito percentual alvo para determinar se e onde qualquer ação corretiva é requerida.

Uma terceira abordagem para a identificação de ações corretivas recomendadas compara a média e o
10 desvio padrão com seus respectivos alvos. A média se desviar de seu alvo pode indicar que uma ação corretiva diferente é requerida do que se o desvio padrão se desviar de seu alvo, ou que uma ação corretiva diferente é requerida do que se ambos os números se desviarem de seus
15 alvos. Por exemplo, com referência ao exemplo previamente discutido de uso de fotossensores para a detecção de um espaçamento de calça após o corte final, um desvio padrão alto de espaçamento pode significar uma questão de deslizamento de cinta, enquanto um espaçamento médio alto
20 ou baixo pode significar que uma mudança de processo (talvez uma retirada de máquina) precisa ser feita.

Também deve ser compreendido que os sistemas e métodos mostrados aqui não estão limitados ao uso de determinações matemáticas / estatísticas nas formas de médias, desvios
25 padrões, e defeitos percentuais. Com o benefício da presente exposição, é possível escolher outros cálculos matemáticos / estatísticos que levarão a resultados aceitáveis em uma dada aplicação.

Ambas estas abordagens provêm vantagens em relação ao
30 estado da técnica. Por exemplo, mesmo com um número pequeno

de pontos de dados de inspeção a monitorar, é difícil para o operador de processo acompanhar tais dados conforme eles estiverem sendo apresentados, mentalmente processar a informação, determinar se uma ação corretiva é necessária e, então, determinar que ação corretiva tomar.

Deve ser apreciado que, em uma modalidade, a troca de informação 1110 simplesmente supre uma informação de inspeção (por exemplo, uma média e/ou um desvio padrão das cinquenta medições mais recentes da superposição entre os componentes de fixação 82, 84) para a interface de operador 1118, e a interface de operador 1118 compara aqueles dados com um ou mais alvos e determina o que exibir e como exibi-lo, se uma condição de alarme é disparada, se é para filtrar os dados, se uma ação de resolução de problemas é requerida, e assim por diante. Em uma outra modalidade, contudo, a troca de informação 1110 faz uma ou mais das determinações precedentes e simplesmente passa um parâmetro ou uma mensagem de comando para a interface de operador 1118, a qual, depois, exibe aquilo que foi comandado pela troca de informação 1110. Ainda, embora seja preferido que cada produto produzido seja inspecionado, o sistema de resolução de problemas automatizado precedente pode efetivamente ser implementado usando-se um conjunto de amostragem, tal como um conjunto com base em um plano de amostragem estatística.

As Fig. 13A e 13B são fluxogramas lógicos que ilustram um método (indicado geralmente por uma referência 1550) de provisão de informação de processo, adequado para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado nas Fig. 4 e/ou 12. Mais especificamente, a Fig.

13A ilustra, em formato de fluxo lógico, um método para a
provisão de informação de processo para um operador em
tempo real. Um método como esse é adequado para uso em
relação a uma linha de produção de fabricação produzindo
5 produtos compósitos, tais como artigos de vestuário
absorventes descartáveis, a partir de uma adição seqüencial
de partes componentes. No bloco 1552, um sistema de
inspeção (ou uma pluralidade de sistemas de inspeção - tais
como aqueles ilustrados nas Fig. 4 ou 12) inspeciona um ou
10 mais aspectos de componente de artigos de vestuário
absorventes descartáveis durante uma rodada de produção.
Após isso, no bloco 1554, o sistema de inspeção provê um
parâmetro de inspeção que indica uma característica do
componente inspecionado. Por exemplo, se o sistema de
15 inspeção for configurado para inspecionar uma quantidade de
superposição entre os componentes de fixação 82, 84 de
calças de treinamento 20 produzidas durante uma rodada de
produção, o sistema de inspeção preferencialmente provê um
valor numérico da quantidade de superposição detectada em
20 cada calça de treinamento inspecionada. Nos blocos 1556,
1558, uma troca de informação (por exemplo, uma troca de
informação 1110) obtém e armazena os parâmetros de inspeção
providos pelo sistema de inspeção. Como indicado no bloco
1558, em uma modalidade, a troca de informação computa uma
25 média e um desvio padrão de uma pluralidade acumulada de
parâmetros de inspeção correspondentes a uma pluralidade de
produtos inspecionados (por exemplo, os cinquenta produtos
inspecionados mais recentemente).

Os blocos 1557 e 1560 são pretendidos para ilustrarem
30 que dados de inspeção podem ser filtrados em um ou mais

pontos no método e com base em vários critérios de filtro. Por exemplo, em uma modalidade, a troca de informação desconsidera (ou desconta) os parâmetros de inspeção que caem fora de uma faixa de valores aceitáveis, indicando que o parâmetro de inspeção é suspeito. De modo similar, a troca de informação pode desconsiderar dados de parâmetro de inspeção se o sistema de inspeção indicar que uma falha de inspeção relativa aos dados ocorreu. Em uma outra modalidade, tal filtração ocorre em outro lugar, tal como na interface de operador 1118.

No bloco 1562, um ou mais parâmetros de exibição de processo são determinados com base nos dados de inspeção. O(s) parâmetro(s) de exibição de processo indica(m) que informação deve ser exibida para um operador, por exemplo, na interface de operador 1118 (bloco 1564, 1566). Tal informação inclui indicações numéricas e/ou gráficas do parâmetro de inspeção, indicações da média e/ou do desvio padrão da pluralidade acumulada de parâmetros de inspeção, comparações com um ou mais alvos, indicações de alarme e mensagens, recomendações de resolução de problemas (por exemplo, ações corretivas e respostas corretivas automatizadas) e assim por diante. Em uma modalidade, a exibição de informação de processo determina o parâmetro de exibição de processo. Em uma outra modalidade, a interface de operador 1118 determina o parâmetro de exibição de processo.

A Fig. 13B ainda ilustra, em forma de fluxograma, métodos de exemplo para a provisão de indicações de alarme e resolução de problemas (blocos 1570, 1580). Com referência primeiramente à provisão de indicações de

alarme, no bloco 1572, os dados de inspeção são comparados com um alvo. Isso incluir comparar os parâmetros de inspeção diretamente, bem como comparar a informação derivada dali, incluindo média e desvios padrões e parâmetros de exibição. Se os dados de inspeção, se comparados com o alvo, forem inaceitáveis, uma condição de alarme é disparada no bloco 1574. Por exemplo, se um item em particular de dados de inspeção estiver tendendo para um limite, o operador pode ser notificado, de modo que ele / ela possa tomar uma ação corretiva antes do limite ser encontrado.

Devido ao fato de o presente método poder ser usado em relação a um sistema que inspeciona uma grande pluralidade de componentes, é possível que múltiplos alarmes sejam disparados ao ou quase ao mesmo tempo. Assim, no bloco 1576, os alarmes são priorizados de acordo com a importância. Por exemplo, um alarme indicando uma falha crítica poderia ter prioridade em relação a um alarme indicando que um item está tendendo a um limite.

Como um outro exemplo, o sistema é programado para priorizar alarmes para corresponderem à seqüência de etapas de fabricação envolvidas na feitura do produto. Um exemplo mais particular envolve o alarme em relação à fabricação de calças de treinamento pré-presas. Em uma modalidade desse exemplo, o alarme é baseado, geralmente, na seqüência de etapas para a construção de uma calça de treinamento. Esta abordagem se traduz em um alarme com base na localização de pontos de inspeção ao longo do processo de fabricação. Mais especificamente, e ainda com referência ao exemplo de calças de treinamento pré-presas, os componentes de fixação

82, 84 da calça de treinamento 20 são aplicados aos painéis laterais 34, 134. Se ambos os painéis laterais 34, 134 e os componentes de fixação 82, 84 estivessem mal posicionados, os alarmes poderiam ser priorizados em ordem de operações de unidade no processo de fabricação de calça. Assim, o alarme para o posicionamento de painel lateral 34, 134 seria programado para ter uma prioridade mais alta do que o alarme para o posicionamento de componente de prendedor 82, 84, porque os painéis laterais são aplicados antes no processo de construção de calça.

Ainda um outro exemplo envolvendo a fabricação de calças de treinamento pré-presas é instrutivo neste ponto. Para o alarme do posicionamento de direção transversal (CD) de gancho 84 em relação ao painel lateral 34, o programa terá verificado, na seguinte ordem: a separação da borda interna do painel lateral 34, a largura de cada um dos painéis laterais 34, e, então, a distância da borda interna do gancho 84 até a borda externa do painel lateral 34. De modo similar, para um alarme para o posicionamento na direção de máquina (MD) de gancho 84, o programa verifica na seguinte ordem: posicionamento na MD dos painéis laterais em relação ao conjunto absorvente 44, o posicionamento na MD dos painéis uns com respeito aos outros, o comprimento de gancho e, finalmente, o posicionamento na MD de gancho em relação à borda do painel lateral. Nestes casos, se todas estas verificações resultarem em uma indicação de um posicionamento errôneo, o programa prioriza os alarmes para alarmar a primeira verificação com falha primeiramente e a última verificação com falha por último.

O bloco 1578 indica que as indicações de alarme podem tomar qualquer uma de várias formas. Em uma forma simples, um alarme é simplesmente uma indicação em um visor associado à interface de operador 1118. Outras indicações
5 incluem alarmes audíveis, luzes piscando e/ou mensagens de alarme enviadas para um equipamento eletrônico, tais como telefones, telefones móveis, equipamentos de radiochamada, computadores (por exemplo, e-mail) e assim por diante.

Com referência ainda à Fig. 13B, o bloco 1580 se
10 refere a um método de provisão de uma resposta automatizada de resolução de problemas. No bloco 1582, os dados de inspeção são comparados com um alvo. Isto pode incluir comparar os parâmetros de inspeção diretamente, bem como comparar a informação derivada dali. Preferencialmente, a
15 comparação é feita em uma troca de informação (por exemplo, a troca de informação 1110) ou em um computador de interface de operador (por exemplo, a interface de operador 1118). Se a comparação indicar uma condição de erro (por exemplo, um desalinhamento de componentes), uma ação
20 corretiva é indicada para um operador, tal como em um visor associado à interface de operador 1118 (bloco 1586). Alternativamente, ou além da exibição de uma ação corretiva, uma resposta automática, tal como um ajuste de ponto de regulagem de máquina ou um comando de direção de
25 transportador, é disparado.

A provisão de respostas de resolução de problemas e/ou indicações de alarme também pode ser realizada pela identificação de relações entre parâmetros de inspeção e regulagens de máquina. Por exemplo, após a inspeção de um
30 aspecto do produto compósito sendo construído, um ou mais

atributos de componente podem ser automaticamente identificados pelo sistema de inspeção. O atributo de componente é obtido por um sistema tal como a troca de informação 1110 que também determina uma regulagem de máquina associada ao processo de construção. Se o atributo de componente cair fora de limites aceitáveis (por exemplo, como determinado no bloco 1582 da Fig. 13B), a troca de informação pode identificar a recomendação de resolução de problemas (veja o bloco 1584 da Fig. 13B) como uma função de uma relação identificada entre o atributo de componente e a regulagem de máquina determinada. Uma capacidade como essa pode ser usada para a identificação de relações entre um atributo de componente e uma ou mais regulagens de máquina (incluindo regulagens de múltiplas máquinas), bem como entre múltiplos atributos de componente e múltiplas regulagens de máquina. Por exemplo, as regulagens de vácuo e/ou sopro de máquina podem ser relacionadas a um ou mais atributos de componente inspecionado para a identificação e/ou o isolamento de uma ação de resolução de problemas. Usando calças de treinamento que podem ser presas novamente como um exemplo, se um problema de comprimento de corte de gancho for detectado (por exemplo, no bloco 1582 da Fig. 13B), a troca de informação 1110 pode verificar para ver se a regulagem de vácuo associada está em uma faixa esperada. Assim, uma relação entre o problema de comprimento de corte de gancho e o ponto de regulagem de vácuo pode ser identificada para o operador e/ou a regulagem de vácuo pode ser automaticamente ajustada em uma direção determinada para alívio do problema de comprimento de corte de gancho.

A Fig. 14 é um fluxograma lógico que ilustra um método

(indicado geralmente pela referência 1600) de provisão de uma capacidade automatizada de resolução de problemas, adequada para uso em relação a um sistema de informação tal como aquele ilustrado nas Fig. 4 e/ou 12. Em particular, o método 1600 é adequado para uso em relação a um processo de fabricação que tem pelo menos uma máquina operando em um ponto de regulagem e produzindo artigos de vestuário absorventes descartáveis a partir de uma adição seqüencial de partes componentes durante uma rodada de produção. No bloco 1602, um sistema de inspeção (por exemplo, um ou mais dos sistemas de inspeção ilustrados e descritos em relação às Fig. 4 ou 12) inspeciona um primeiro aspecto de substancialmente todos os artigos de vestuário sendo fabricados e provê um primeiro parâmetro de inspeção correlacionado a um artigo de vestuário inspecionado. Por exemplo, na Fig. 12, o sistema de inspeção 1502 inspeciona uma manta compósita 1504 formada pela junção de componentes de manta 1508, 1510 e detecta uma medição do alinhamento dos componentes 1508, 1510. No bloco 1604, um segundo aspecto do produto sendo produzido é inspecionado e um segundo parâmetro de inspeção é provido.

Usando a Fig. 12 de novo como um exemplo, o sistema de inspeção 1520 compreende um sistema de visão de máquina de produto pleno para a inspeção do produto finalmente montado, neste caso, uma calça de treinamento de criança (referência 1522 na Fig. 12) tendo um sistema de fixação que pode ser preso novamente 80 (veja a Fig. 1). O sistema de inspeção 1520 preferencialmente é capaz de detectar uma pluralidade de pontos / características de cada calça de treinamento produzida (ou um conjunto de amostra

estatística de cada produto produzido). Por exemplo, o sistema de inspeção 1520 pode inspecionar o produto final 1522 para determinar se a porção daquele produto formada a partir da manta compósita 1504 está corretamente alinhada.

5 Com base no primeiro e no segundo parâmetros de inspeção, um sistema lógico (por exemplo, uma lógica residente na troca de informação 1110, na interface de operador 1118 ou em um outro lugar) determina se uma ação corretiva é requerida.

10 Vantajosamente, pelo uso de dados de inspeção de mais de uma fonte de inspeção, a lógica pode destacar melhor a fonte de possíveis problemas. Por exemplo, se o(s) parâmetro(s) de inspeção publicado(s) pelo sistema de inspeção 1520 (Fig. 12) relativo(s) a um dado produto (ou
15 grupo de produtos) não indicar um desalinhamento com respeito aos componentes da manta compósita 1504, mas o sistema de inspeção 1520 detectar um erro de alinhamento no produto final (ou grupo de produtos), o sistema lógico pode determinar que o problema mais provavelmente ocorreu a
20 jusante do processo de junção 1506.

Com referência ainda à Fig. 14, os blocos 1608 e 1610 indicam que, em uma modalidade, os dados de inspeção "brutos" são acumulados. As características matemáticas dos dados acumulados (por exemplo, médias e desvios padrões)
25 são calculadas e são estas características matemáticas que são analisadas pelo sistema lógico para determinar se uma ação corretiva é requerida. Deve ser apreciado que o uso de dados de uma pluralidade de eventos de inspeção reduz a probabilidade de erros espúrios e/ou leituras errôneas
30 dispararem uma ação corretiva. Também deve ser apreciado

que o uso de dados de uma pluralidade de eventos de inspeção permite o alarme com base na variabilidade de eventos inspecionados, ao invés de ou além de um alarme com base em um desvio de ponto de regulagem.

5 Uma vez que uma ação corretiva seja identificada / disparada (bloco 1612), o método prossegue para o bloco 1614 e apresenta uma indicação da ação corretiva para um operador (por exemplo, na interface de operador 1118) e/ou inicia um ajuste de ponto de regulagem automático (por
10 exemplo, direciona um transportador ou ajusta um processo de corte) no bloco 1616.

Neste ponto, é instrutivo notar que o conceito de troca de informação mostrado e descrito aqui provê uma inovação poderosa pelo fato de ele tornar possível a
15 capacidade de relacionar múltiplos pontos de dados uns aos outros, independentemente de aqueles pontos de dados se originarem de um sistema de inspeção único, de múltiplos sistemas de inspeção ou de outros bancos de dados relacionados à fabricação (por exemplo, dados de matéria-
20 prima, dados de perda / atraso, dados de qualidade, dados de ponto de regulagem de máquina, e/ou dados de alinhamento). Assim, embora a obtenção de dados de múltiplos locais seja possível, ela não é crítica. Em outras palavras, primeiramente é importante obter os dados
25 desejados (por exemplo, os dados de inspeção) e, então, é importante processar os pontos de dados obtidos para fins de tomada de decisão. Nesse sentido, a troca de informação facilita um sistema especialista que é programado para seguir um processo analítico lógico (desenvolvido por
30 especialistas humanos). Vantajosamente, o uso de

processadores de computador permite a execução dos cálculos necessários, de comparações, e avaliações lógicas em um grande número de pontos de dados de forma consideravelmente mais rápida do que humanamente possível.

5 Com referência, novamente, à Fig. 12, um exemplo operacional com base na fabricação de calças de treinamento é descrito. Neste exemplo, é assumido que é desejável, da perspectiva de qualidade, rejeitar produtos nos quais o gancho 84 não está posicionado em uma distância preferida
10 de uma borda do painel lateral 34 próximo da borda de perna da calça de treinamento 20. Notificar um operador associado à fabricação do produto da ação corretiva apropriada pode incluir o processamento de uma informação de mais de um sistema de inspeção. Na modalidade ilustrada, um primeiro
15 sistema de visão de máquina 1502 detecta o posicionamento dos painéis laterais 34 e 134 com respeito a algum outro componente da calça de treinamento sendo construída, tal como, por exemplo, o conjunto absorvente 44, e, preferencialmente, a partir de uma pluralidade de eventos
20 de inspeção. Pelo uso de uma pluralidade de eventos de inspeção, é possível obter um valor médio (por exemplo, para os cinquenta eventos de inspeção mais recentes). Um segundo sistema de visão de máquina 1512 é posicionado para inspecionar cada calça de treinamento produzida em uma
25 posição 1514 após o componente de fixação 84 ser adicionado aos painéis laterais (pelo processo de aplicação de sistema de fixação 1516). Por exemplo, o segundo sistema de visão de máquina 1512 detecta uma medição do comprimento de componente de fixação 84 ao longo do eixo longitudinal 48.
30 O mesmo sistema de inspeção 1512 também pode ser usado para

a detecção de uma posição de componente de fixação 84 em relação à borda de material de painel lateral 34 em uma posição próxima da abertura de perna da calça montada. Um terceiro sistema de visão de máquina 1520 é posicionado para se medir o comprimento ao longo do eixo longitudinal 48 do painel lateral 34. As medições de uma ou mais dessas pluralidades de eventos de inspeção em cada sistema de inspeção (1502, 1512 e 1520) podem ser passadas para um sistema de computador (por exemplo, a troca de informação 1110) capaz de calcular médias e desvios padrões dos dados acumulados, comparando os valores calculados com pontos de regulagem e/ou limites de qualidade para a determinação de um defeito percentual, e para determinar se qualquer uma das quatro medições feitas pelos três sistemas de inspeção cai fora de limites de qualidade. Em uma modalidade, um sistema lógico associado à troca de informação 1110 prioriza as quatro medições citadas acima na seguinte ordem: (1) posicionamento na direção de máquina (MD) de painel lateral; (2) comprimento de componente de fixação (por exemplo, gancho); (3) posicionamento de componente de fixação (gancho) em relação a painel lateral; e (4) comprimento de painel dianteiro. Se o posicionamento na MD de painel lateral estiver incorreto, o posicionamento é posto em fase em uma direção selecionada, para correção do posicionamento na MD. Se o posicionamento na MD for satisfatório, então, o comprimento do gancho é analisado e corrigido, se necessário. Se o comprimento do gancho for satisfatório, então o posicionamento na MD do gancho é analisado e se incorreto, o sistema de alarme pode ser acionado para sugerir uma ação corretiva. Se o

posicionamento do gancho na MD for satisfatório, então, o comprimento de painel dianteiro é analisado. Se esta medição for insatisfatória, a seção de corte de produto da máquina pode ser posta em fio de segurança (automaticamente ou por uma notificação para o operador de uma ação corretiva) para correção daquele comprimento de painel dianteiro. Se todas essas quatro verificações "passarem", o gancho é considerado posicionado corretamente e a calça não é rejeitada.

10 Neste ponto, é instrutivo identificar ainda um outro exemplo da potência dos sistemas presentemente mostrados e métodos para a inter-relação de dados a partir de uma variedade de sistemas e fontes de informação. A informação de múltiplos sistemas de inspeção com câmera (por exemplo, do sistema de inspeção 1104 da Fig. 4A) pode ser combinada para a interpretação automática das localizações de vários componentes de um produto composto formado pela adição seqüencial de partes componentes, tal como uma calça de treinamento de criança. Um exemplo de tal capacidade envolve o controle do posicionamento de um corte final, medido como um comprimento de um selo de extremidade, usando-se uma informação de três sistemas de visão: (1) um sistema de visão de transportador de montagem de produto; (2) um sistema de visão de produto pleno; e (3) um sistema de visão de fixação. O sistema de visão de transportador de montagem de produto pode ser usado para o controle do posicionamento longitudinal da borda de entrada do painel lateral em relação à borda de saída de uma almofada absorvente (veja o conjunto absorvente 44 das Fig. 1 a 3). Esta abordagem garante que o painel lateral seja colocado

em um local longitudinal correto no produto sendo fabricado, neste caso uma calça de treinamento. Em seguida, a câmera de sistema de inspeção de produto pleno mede o comprimento longitudinal a partir da borda de entrada do

5 painel lateral até a borda de saída do painel lateral no recorte de perna. Em terceiro lugar, o corte final pode ser controlado pela medição do comprimento longitudinal do painel dianteiro na câmera de sistema de visão de fixação. Assim, sabendo que o painel está no comprimento correto e

10 está na localização correta em relação à almofada, é possível posicionar o corte final no local correto, medido pelo comprimento de painel dianteiro, e interpolar que o selo de extremidade esteja no comprimento correto. Vantajosamente, em uma modalidade, a troca de informação

15 1110 executa esses cálculos para exibição das medições relativas para um operador. Também, devido ao fato de não haver um método automático praticável para a detecção do comprimento de selo de extremidade diretamente, a troca de informação de processo 1110 pode realizar os cálculos

20 matemáticos, com base nos dados medidos, para determinar por inferência se o selo de extremidade precisa ser movido. Com esta informação, o operador pode fazer um ajuste, se necessário, ou um ajuste automático pode ser disparado. Em outras palavras, o sistema de inspeção 1104 detecta o

25 posicionamento relativo de primeiro e segundo componentes e de segundo e terceiro componentes. A troca de informação 1110 infere o posicionamento relativo dos primeiro e terceiro componentes a partir do posicionamento relativo de primeiro e segundo componentes e a partir do posicionamento

30 relativo dos segundo e terceiro componentes. A troca de

informação 1110 usa o posicionamento relativo inferido dos primeiro e terceiro componentes para guiar o primeiro ou o terceiro componente.

O que vem a seguir são exemplos de inferência do
5 posicionamento de componentes e do uso da informação inferida para guiar o controle do sistema ou para o controle de sua operação. Em um caso mais geral, o sistema de inspeção detectaria o posicionamento relativo de primeiro e segundo componentes e de segundo e terceiro
10 componentes. Em resposta, o sistema de troca de informação inferiria o posicionamento relativo dos primeiro e terceiro componentes a partir do posicionamento relativo dos primeiro e segundo componentes e de segundo e terceiro componentes. O sistema de troca de informação usaria o
15 local relativo inferido dos primeiro e terceiro componentes para guiar o primeiro ou o terceiro componente. Em um caso específico, uma câmera de visão a montante detecta uma localização de componente 1 em relação a um componente 3 (ambos na manta 1). Após um processo de junção, uma câmera
20 de visão a jusante detecta uma localização de componente 2 em relação ao componente 3. Neste exemplo, o componente 1 não pode ser visto pela câmera a jusante porque ele está abaixo do componente 2. Entretanto, o posicionamento do componente 1 em relação ao componente 2 é um atributo de
25 interesse. O sistema infere o posicionamento do componente 1 em relação ao componente 2 pela realização de operações matemáticas nas medições de sistema de visão providas pelas câmeras a montante e a jusante, por exemplo, pelo conhecimento do posicionamento do componente 1 em relação
30 ao componente 3 e do componente 2 em relação ao componente

3, o posicionamento do componente 1 em relação ao componente 2 pode ser inferido.

Deve ser apreciado que os sistemas e métodos mostrados aqui, incluindo aqueles dirigidos à exibição de informação, alarme e resolução de problemas, podem ser baseados em dados associados à inspeção de uma ou mais partes componentes associadas a um ou mais produtos sendo construídos, bem como dados associados à inspeção de múltiplos aspectos de uma parte componente única (por exemplo, usando-se múltiplos sistemas de visão para a verificação do posicionamento de uma parte componente).

Deve ser apreciado, ainda, a partir dos exemplos precedentes, que notificações de alarme e ações de mudança de resolução de problemas / ponto de regulação (incluindo aquelas automatizadas e aquelas indicadas para um operador em um visor de operador) são preferencialmente priorizadas. Por exemplo, é preferível prover notificações de alarme em uma ordem lógica. Preferencialmente, a ordem é escolhida em termos de importância. Uma forma de organização de alarmes e/ou ações de resolução de problemas é pela ordem de ocorrência. Mais preferencialmente, contudo, os alarmes e as ações de resolução de problemas são priorizados por importância lógica em termos de sua respectiva relação para uma fonte de origem mais provável da condição resultando no alarme ou na ação de resolução de problemas. Por exemplo, se uma anomalia de medição for detectada em múltiplos pontos durante um processo de conversão à alta velocidade, pode ser preferível priorizar qualquer alarme ou ação de resolução de problemas em ordem de processo (isto é, o primeiro ponto de detecção sendo mais próximo de uma fonte

de origem mais provável). Outros esquemas de prioridade lógica podem ser empregados vantajosamente com o benefício da presente exposição.

EXIBIÇÕES DE EXEMPLO

5 As Fig. 15 a 19A ilustram uma informação de exibição de exemplo para exibição em uma interface de operador associada a um processo de fabricação. Os exemplos ilustrados se concentram na fabricação de calças de treinamento pré-presas, tal como a calça de treinamento 20
10 das Fig. 1 a 3. A Fig. 15 ilustra uma tela de exibição de exemplo baseada no Wonderware® Factory Suite™ 2000 descrito acima, disponível a partir da Wonderware Corporation. Como ilustrado na Fig. 15, uma tela de exibição 2000 foi configurada e disposta para corresponder às funções
15 associadas à fabricação de calças de treinamento 20.

 Prosseguindo em torno da tela de exibição 2000 de uma forma geralmente horária, é exibida ali uma pluralidade de opções para se permitir que o operador selecione o tipo de informação para exibição. Uma opção de inspeção de produto
20 pleno (FPI) é indicada em 2002. No exemplo ilustrado, a seleção da opção de FPI 2002 causa uma exibição de dados de inspeção a partir de um sistema de visão de máquina de inspeção de produto pleno (por exemplo, o sistema 1512 da Fig. 12). A Fig. 19A ilustra uma exibição de exemplo de uma
25 informação de inspeção de produto pleno de um sistema de fixação associado a uma calça de treinamento de criança que pode ser presa novamente, como exibida em uma interface de operador. A Fig. 19A provê um exemplo de informação exibida em relação à opção de FPI 2002. A próxima opção 2004
30 permite uma exibição de dados relativos a um processo de

aplicador, o qual será discutido abaixo em relação à Fig. 20 e à Fig. 21. A opção de exibição 2006 permite uma exibição de medições de varredura de linha de PAC. No presente exemplo, o sistema de inspeção de varredura de

5 linha de PAC (Por exemplo, o sistema de inspeção 1502 da Fig. 12) inclui uma câmera localizada em uma posição antes da cobertura externa da calça de treinamento 20 ser aplicada, e pode detectar bordas de componente e o posicionamento que estaria escondido ou seria de outra

10 forma mais difícil de inspecionar pelo posicionamento da cobertura externa. A opção 2008 permite uma exibição de um sistema de inspeção para a inspeção do sistema de fixação 80 (por exemplo, o sistema de inspeção 1520 da Fig. 12). A opção 2010 permite uma exibição de assim chamadas medições

15 "intuitivas". Em particular, estas medições se referem às medições de um sistema de visão Cognex In-Sight® 3000, mas são pretendidas para serem de exemplo dos outros sistemas de inspeção associados ao sistema de informação geral. A opção de exibição 2012 permite uma exibição de dados de

20 "verificação rápida". A tela de exibição de verificação rápida é preferencialmente configurada para exibir certos valores críticos para o produto em questão. Neste caso, a exibição de verificação rápida é configurada para exibir medições que disparam rejeições de produto. Também podem

25 ser exibidas medições que mais freqüentemente (por exemplo, tipicamente com base na experiência ou em uma análise de dados) requerem ajustes de operador. Dito diferentemente, a exibição de verificação rápida provê uma exibição conveniente de informação que freqüentemente será de

30 importância muito alta para um operador, tal como uma

informação para ajudar a resolver problemas de ocorrências de alta rejeição. Vantajosamente, uma tela de exibição como essa poupa tempo pela redução do número de exibições que um operador precisa monitorar (isto é, ela exibe uma
5 informação que pode estar disponível em outras telas, de uma maneira altamente organizada única).

A opção de exibição 2014 permite uma exibição de recomendações de resolução de problemas e/ou ações. A opção de exibição 2016 permite uma exibição de alarmes de
10 processo e condições de vigilância. Na Fig. 15, a opção de alarme de processo 2016 está habilitada. Outras opções de exibição incluem, por exemplo, uma opção 2018 para acesso a um assim denominado banco de dados de PIPE. Neste exemplo, o banco de dados de PIPE armazena dados relativos a perda e
15 atraso.

Com referência, ainda, à Fig. 15, na modalidade ilustrada, os alarmes de processo são agrupados em duas categorias: avisos de processo 2020 e vigilâncias de processo 2022. Neste exemplo, os avisos de processo são
20 considerados como tendo maior relevância para o operador do que as vigilâncias de processo. Assim, é apropriado usar cores para diferenciação das duas categorias (por exemplo, vermelho para avisos e amarelo para vigilâncias).

A Fig. 16 ilustra uma exibição de exemplo de
25 informação associada à seleção da opção de varredura de linha de PAC 2006. Neste exemplo, os dados se referem a um tamanho de amostra (lote) de 50 produtos inspecionados. A média e o desvio padrão de várias medições feitas pelo sistema de inspeção de varredura de linha de PAC são
30 exibidas em relação a um valor alvo desejado. A Fig. 17

ilustra uma exibição de exemplo de informação associada à seleção da opção de verificação rápida 2012. A Fig. 18 ilustra uma exibição de exemplo de informação associada à seleção da opção de sistema de inspeção de fixação 2008. A
5 Fig. 19 ilustra uma exibição de exemplo de informação associada à seleção da opção de inspeção intuitiva 2010.

ACOMPANHAMENTO DE INFORMAÇÃO POR ESTAÇÃO EM UM DISPOSITIVO
DE MÚLTIPLAS ESTAÇÕES

Com referência, agora, à Fig. 20, é ilustrada ali uma
10 representação esquemática de um sistema (referido geralmente pela referência 2100) e de um método para acompanhamento da informação de fabricação por estação de um dispositivo de múltiplas estações. Por exemplo, a Patente U.S. N° 5.104.116 comumente possuída de Pohjola
15 mostra um dispositivo de múltiplas estações para rotação e posicionamento de uma tira de material em um substrato, de modo que a tira seja "posicionada de forma superficial" geralmente plana com uma superfície continuamente em movimento.

20 Era conhecido no estado da técnica, acompanhar a informação de uma pluralidade de estações de fabricação, cada estação realizando uma função diferente no processo de fabricação. Era desconhecido geralmente, contudo, usar sistemas de visão de máquina e uma troca de informação para
25 acompanhamento e relacionamento de informação por estação a partir de um dispositivo de múltiplas estações (às vezes referido aqui como dispositivo de aplicação de repetição múltipla) que realiza a mesma função - por exemplo, um dispositivo de seis estações usando cada uma de suas seis
30 estações, em seis produtos seqüenciais sendo fabricados.

Um exemplo em particular de um dispositivo de múltiplas estações é um aplicador de painel lateral usado na fabricação de um artigo de roupa íntima absorvente descartável. Ainda mais particularmente, um aplicador de
5 painel lateral 2102 usa doze peças de franzir montadas em um aplicador de seis repetições (duas peças de franzir por estação de aplicador) para a aplicação de painéis laterais a um chassi de produto, com o geralmente descrito aqui em outros lugares. Como também descrito aqui, uma informação
10 de atributo de produto (ou processo), referente a cada produto sendo produzido durante uma rodada de produção, é acumulada a partir de vários sistemas de inspeção (ilustrados geralmente na Fig. 20 pela referência 2104), incluindo aqueles ilustrados em outros lugares aqui. Estes
15 dados de inspeção estão disponíveis através da rede 1124 (por exemplo, uma rede de Memória Reflexiva). O restante da discussão da Fig. 20 se concentra primariamente em uma discussão de exemplos particulares. Deve ser compreendido que esta discussão é provida para fins de exemplo e não
20 deve ser construída em um sentido limitativo.

Como explicado acima, na modalidade de exemplo ilustrada, o aplicador 2102 é um dispositivo de seis estações para a aplicação de painéis laterais às calças de treinamento. Como mostrado na Fig. 20, a estação 1 de
25 aplicador 2102 aplica um painel lateral para um primeiro produto A construído durante uma porção da rodada de produção. A estação 2 de aplicador 2102 aplica um painel lateral ao próximo produto (segundo) - produto B - construído durante a rodada de produção. Este processo
30 continua de modo que a estação 6 de aplicador 2102 aplique

um painel lateral ao sexto produto construído no produto em seqüência F. Este produto continua de modo que a estação 1 do aplicador 2102 aplica um painel lateral ao sétimo produto construído no produto em seqüência G. Em outras
 5 palavras, cada produto é identificado por um identificador, neste exemplo uma letra maiúscula indicando sua posição na seqüência de fabricação e um número indicando qual estação de aplicador 2102 aplicou o painel lateral àquele produto.

O sistema de inspeção 2104 faz imagens de cada produto
 10 sendo produzido (ou de um conjunto de amostra dos mesmos) e determina, por exemplo, uma medição de enviesamento de painel lateral. Os dados de inspeção são acumulados e armazenados em uma série de buffers de coleta / resumo de dados 2110, os quais podem ser incorporados na troca de
 15 informação 1110. Como ilustrado na TABELA 1 a seguir, cada buffer corresponde a uma estação específica do aplicador 2102.

TABELA 1

Buffer 1 (Estação 1)	Buffer 2 (Estação 2)	Buffer 3 (Estação 3)	Buffer 4 (Estação 4)	Buffer 5 (Estação 5)	Buffer 6 (Estação 6)
A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L
M	N				

Vantajosamente, portanto, a informação (neste caso os
 20 dados de inspeção) agora é correlacionada a uma estação em particular do dispositivo de múltiplas estações 2102. Assim, problemas (por exemplo, referentes à qualidade, ao alinhamento e assim por diante) podem ser destacados para uma estação exata. Por exemplo, a informação em cada buffer
 25 pode ser exibida diretamente e/ou manipulações matemáticas

de acumulações de tais dados podem ser exibidas.

Também é contemplado que os mesmos dados de inspeção coletados podem ser usados para se tirarem conclusões diferentes. Por exemplo, a mesma informação poderia ser armazenada em buffers de tamanhos diferentes para a extração de conclusões diferentes para alarme e/ou resolução de problemas. Como um exemplo específico, a informação do sistema aplicador de painel lateral poderia ser dividida em dois buffers e relacionada aos dois cortes repetidos que são parte do sistema aplicador. Alternativamente, ou, além disso, a informação poderia ser dividida em seis buffers os quais identificariam problemas com uma estação aplicadora específica. Ainda um outro exemplo lida com a almofada absorvente. Olhando para os dados divididos entre dois buffers, cada um poderia ser usado para a identificação de um problema com o redutor de volume (duas repetições), e onze buffers poderiam ser usados para a identificação de um problema com as telas de formação de almofada (onze repetições).

A Fig. 21 ilustra uma exibição de exemplo de uma informação de inspeção, acompanhada em uma base por estação, em relação ao exemplo ilustrado na Fig. 20. No exemplo da Fig. 21, a informação a seguir é exibida para um conjunto de amostra de cinquenta produtos produzidos e inspecionados: (1) o enviesamento de painel lateral médio de lado de acionamento (DS) e lado de operador (OS) e a variância de enviesamento, correlacionados por estação de aplicação; (2) os cálculos de média e desvio padrão de lado de acionamento e lado de operador na direção de máquina em relação à almofada, correlacionados por estação de

aplicação; e (3) o número de painéis laterais faltando (ambos o lado de acionamento e o lado de operador) detectados durante o conjunto de amostra correlacionado por estação aplicadora.

5 Deve ser compreendido que a informação por estação também pode ser armazenada em um banco de dados (indicado geralmente na Fig. 20 pela referência 2112), de modo que relações históricas possam ser desenvolvidas. Por exemplo, as relações podem ser avaliadas entre a informação por
10 estação e os dados de perda / atraso, dados de matéria-prima, dados de regulagem de processo e/ou dados de qualidade.

Os métodos e sistemas mostrados aqui para acompanhamento de informação por estação são aplicáveis a
15 uma ampla faixa de dispositivos de aplicação de múltiplas repetições, à parte do dispositivo de seis estações descrito acima. Por exemplo, um aplicador de tela de repetição múltipla (por exemplo, um dispositivo de onze repetições) pode ser usado em um processo de formação de
20 almofada associado à construção de artigos absorventes descartáveis (por exemplo, calças de treinamento). Um dispositivo redutor de volume de duas repetições também pode ser usado no processo de formação de almofada. Se a informação por estação for acompanhada para ambos estes
25 dispositivos de repetição múltipla - o aplicador de tela de onze repetições e o redutor de volume de duas repetições - problemas identificados pelo sistema de inspeção 2104 podem ser correlacionados / isolados para o dispositivo em particular e, preferencialmente, para uma estação em
30 particular do dispositivo isolado. Por exemplo, se uma

anomalia for detectada na almofada usando-se o sistema de inspeção 2104 - em um de onze produtos (por exemplo, a cada décimo primeiro produto produzido durante uma rodada de produção) é provável que o dispositivo de onze repetições
5 esteja implicado. Se, contudo, uma anomalia for detectada em cada outra almofada, é mais provável que o problema possa ser isolado para o redutor de volume.

Deve ser apreciado que tais capacidades de isolamento podem ser usadas em relação às capacidades de alarme e
10 resolução de problemas discutidas em outros lugares aqui.

Uma outra vantagem dos métodos e sistemas mostrados aqui é a capacidade de relacionamento de dados a partir de múltiplos sistemas. Por exemplo, se o sistema de inspeção 2104 compreender dois ou mais sistemas de inspeção (tais
15 como aqueles identificados na Fig. 12), uma comparação de medições de ambos os sistemas ajuda a melhor isolar os problemas. Com referência à Fig. 12, bem como à Fig. 20, em uma modalidade de exemplo, um primeiro sistema de visão de máquina 1502 compreende um sistema de inspeção de linha de
20 varredura de Transportador de Montagem de Produto ("PAC"), porque ele usa uma câmera de visão montada próximo do transportador em que o produto é montado. Neste local, o sistema de visão 1502 é posicionado para a aquisição de imagens de cada produto sendo produzido, antes da adição de
25 um conjunto de cobertura externa. Outros sistemas de visão (por exemplo, 1512 e 1520 na Fig. 12) são posicionados em posições superestrutura no processo de fabricação. Assuma, neste exemplo, que uma posição de conjunto absorvente 44 é estável, quando inspecionada pelo sistema de visão de
30 varredura de linha de PAC (por exemplo, o sistema 1502),

mas sua posição não é estável quando inspecionada por um sistema de visão subsequente. Um processador (por exemplo, na troca de informação 1110) tendo a informação de inspeção referente à posição do conjunto absorvente a partir dos

5 sistemas de inspeção pode aplicar um filtro lógico e determinar que, devido ao fato de o conjunto absorvente 44 ser estável no sistema de varredura de linha de PAC, mas não estável em inspeções subsequentes, o problema causando a instabilidade não está associado provavelmente à formação

10 do conjunto de almofada absorvente 44 (o qual poderia estar localizado a montante da varredura de linha de PAC). Inversamente, se o conjunto absorvente 44 não está estável no sistema de inspeção de varredura de linha de PAC, o filtro lógico preferencialmente determina que o problema

15 causando a instabilidade provavelmente está associado à formação do conjunto absorvente 44. Novamente, um conhecimento dessa informação pode ser usado para a provisão, por exemplo, de alarmes e indicações de resolução de problemas para um operador. Ele também pode ser

20 relacionado a outras fontes de dados (por exemplo, matéria-prima, produtividade / perda / atraso, regulação de processo e assim por diante) para a identificação de relações ou relações potenciais, tais como padrões de dados, entre problemas de fabricação e os outros dados.

25 Esses padrões podem ser identificados por uma troca de informação, uma interface de operador ou manualmente por um operador olhando para uma exibição de informação relativa aos padrões e realizando cálculos.

A capacidade de relacionar dados a partir de múltiplos

30 sistemas (por exemplo, múltiplos sistemas de inspeção

inspecionando um componente de produto a partir de diferentes locais na linha de produção) é especialmente poderosa se uma câmera associada um sistema de visão de máquina for disparada de um componente de produto. Por exemplo, se o componente disparando a câmera for o que não é estável (se movendo), a imagem na câmera de visão aparecerá estável, porque ela é disparada pelo componente instável - e outros componentes parecerão como se eles estivessem instáveis. Pelo uso de dados de múltiplos sistemas, um processador, tal como a troca de informação 1110, pode isolar qual componente está instável.

O sistema mostrado na Fig. 20 será descrito, agora, em termos de um outro sistema operacional envolvendo uma troca de informação, tal como a troca de informação 1110 ilustrada e descrita em outros lugares aqui. Um dispositivo de aplicação de repetição múltipla (por exemplo, o aplicador 2102) é configurado para a adição de uma parte componente a produtos compósitos consecutivos (por exemplo, calças de treinamento que podem ser presas novamente) construídos pela adição seqüencial de várias partes componentes. Um sistema de visão de máquina associado ao sistema de inspeção 2104 preferencialmente inspeciona substancialmente todos os produtos compósitos produzidos durante uma rodada de produção (ou um conjunto de amostra do mesmo) para a identificação de um ou mais atributos de produto (ou processo) (por exemplo, enviesamento de painel lateral, posição de conjunto absorvente e assim por diante) associados a cada produto inspecionado na seqüência. Preferencialmente, o sistema de inspeção 2104 determina um parâmetro de atributo de produto (ou processo)

correspondente ao atributo de produto (ou processo) inspecionado e torna aquele parâmetro de atributo de produto (ou processo) disponível pela rede de comunicação 1124 (ou de outra forma). A troca de informação 1110 coleta
5 os parâmetros de atributo de produto (ou processo) associados aos produtos inspecionados e armazena temporariamente aqueles parâmetros, como ilustrado na Fig. 20 e na TABELA 1, de modo que os parâmetros sejam correlacionados por produto e por estação do dispositivo de
10 repetição múltiplo.

Em uma modalidade, a troca de informação 1110 acumula conjuntos de amostra de parâmetros de atributo de produto (ou processo) correlacionados e determina uma característica matemática (por exemplo, uma indicação de
15 variação, uma média e/ou um desvio padrão e assim por diante) de cada conjunto de amostra acumulado. De uma maneira similar àquele descrita em outro lugar aqui, a característica matemática pode ser comparada com um alvo (por exemplo, um limite ou um valor ideal ou uma faixa de
20 valores) para se determinar se existe um problema. Por exemplo, em alguns contextos, um desvio padrão alto pode ser indicativo de uma cinta frouxa ou de um problema de sistema de acionamento.

Ainda, se a troca de informação 1110 determinar que um
25 dos seis aplicadores de aplicador 2102 está posicionando mal um componente, uma indicação (por exemplo, um alarme ou uma ação de resolução de problemas correspondente ao aplicador em questão) pode ser exibida para um operador na interface de operador 1118. Alternativamente, a troca de
30 informação 1110 pode simplesmente passar a informação para

um outro processador (por exemplo, a interface de operador 1118) o qual compara os dados com um alvo e determina quaisquer indicações de exibição para apresentação na interface de operador 1118.

5 Em uma modalidade, um sistema de banco de dados (por exemplo, o armazenamento de dados 2112) é configurado para o armazenamento de um ou mais tipos de dados associados ao processo de fabricação. Tais tipos de dados relacionados à fabricação incluem, por exemplo, dados de característica de
10 qualidade (por exemplo, derivados a partir do sistema de inspeção 2104 e/ou dados manualmente medidos e introduzidos), dados de característica de matéria-prima associados à parte componente adicionada pelo dispositivo de aplicação 2102, dados de produtividade associados a uma
15 rodada de produção em particular (por exemplo, dados de perda e atraso associados a um turno de trabalho), e/ou dados de regulagem de processo indicativos de regulagens de máquina e pontos de regulagem associados ao processo de fabricação (por exemplo, pontos de regulagem associados ao
20 dispositivo 2102). Tais itens de dados de interesse preferencialmente são armazenados no armazenamento de dados 2112, sendo logicamente relacionados aos parâmetros de inspeção providos pelo sistema de inspeção 2104. Uma forma de provisão de tal relação lógica é usar um procedimento de
25 estampa de data / tempo. Uma outra forma ou uma forma adicional para a provisão de tal relação lógica é usar códigos de produto específicos. Outras ferramentas de relação são possíveis. Preferencialmente, a troca de informação 1110 inclui um filtro lógico para a execução de
30 funções de extração de dados nesses dados armazenados no

armazenamento de dados 2112 para a identificação de relações tais como padrões de dados entre os parâmetros de inspeção e os dados relacionados à fabricação.

Com o benefício da presente exposição, será possível
5 identificar várias relações de dados de valor para uma variedade de processos de fabricação, tais como processos de conversão de manta à alta velocidade. Por exemplo, o armazenamento de uma informação de inspeção por estação pode ser armazenado para acompanhamento de dados históricos
10 e análises de confiabilidade, ou para ações de manutenção preventiva e similares.

EXTRAÇÃO DE DADOS DE PRODUTO, PROCESSO E MATERIAL

A Fig. 22 é um diagrama de blocos ilustrativo de uma configuração de um sistema de banco de dados (referido
15 geralmente na Fig. 22 pela referência 2200) adequado para uso na extração de dados em relação a um sistema de informação, tal como aquele ilustrado na Fig. 4A. Como ilustrado, o sistema de banco de dados inclui dados de perda / atraso / produtividade 1120, dados de matéria-prima
20 1122, dados de qualidade 1112 (por exemplo, dados determinados automaticamente ou medidos manualmente), e dados de processo de máquina 1114. Os dados de perda / atraso / produtividade 1120 e os dados de matéria-prima 1122 são ilustrados em uma caixa pontilhada para se
25 refletir que, em uma modalidade, tais dados são armazenados em um sistema de computador comum. Deve ser compreendido que os dados precedentes podem ser armazenados separadamente ou em conjunto. Há certas vantagens no armazenamento de tais dados em um computador comum,
30 incluindo uma redução na informação auxiliar necessária

para se acessarem e transferirem tais dados, o que facilita a identificação de relações entre os dados.

Como descrito acima, uma variedade de informação de atributo de produto (ou processo) é acumulada a partir de

5 sensores de máquina durante o processo de fabricação de produto. Novamente, o uso da fabricação de calças de treinamento que podem ser presas novamente (o que inclui processos de conversão de manta à alta velocidade) como um exemplo, a informação de atributo de produto (ou processo)

10 inclui um comprimento de corte de painel lateral, um enviesamento de painel lateral, um posicionamento na direção de máquina (MD) de gancho, um posicionamento de direção transversal (CD) de gancho, superposição de prendedor, enviesamento de prendedor, deslocamento de dobra

15 na MD, comprimento de painel dianteiro, e comprimento de painel traseiro. Como explicado aqui, alguma ou toda esta informação é tornada disponível para exibição para um operador. Tal informação de atributo de produto (ou processo) também pode ser armazenada para extração de dados

20 ou outras finalidades analíticas. Por exemplo, tal informação de atributo de produto (ou processo) pode ser armazenada na troca de informação 1110 da Fig. 22. A informação de atributo de produto (ou processo) é ligada, depois, a uma ou mais fontes de dados de interesse (por

25 exemplo, uma ou mais fontes de dados 1120, 1122, 1112 ou 1114).

Vantajosamente, os dados precedentes podem ser correlacionados a produtos específicos ou grupos de produtos. Assim, é possível identificar relações que teriam

30 ficado não notadas, de outra forma. Por exemplo, assuma que

um atributo de produto (ou processo) em particular seja insatisfatório para um grupo de produtos (talvez mesmo resultando na rejeição daqueles produtos). As técnicas de extração de dados são usadas para se determinar se há uma correlação entre os produtos insatisfatórios e as matérias-primas usadas ou os pontos de regulação de processo e assim por diante. De modo similar, se uma rodada de produção em particular resultou em uma taxa excepcionalmente alta de qualidade ou produtividade, seria vantajoso identificar qualquer correlação para a matéria-prima, os pontos de regulação e assim por diante. Deve ser compreendido que tais técnicas de extração de dados incluem consultas SQL usadas para a geração de relatórios que são correlacionados em termos de tempo (por exemplo, dados com estampa de tempo) e/ou produto. Um ou mais filtros lógicos também podem ser rodados nos dados para se automatizar mais o processo de extração de dados.

A Fig. 23 é um fluxograma lógico de um método (indicado geralmente por uma referência 2300) para correlação de uma informação de atributo de produto (ou processo) com uma outra informação relacionada à fabricação. Mais particularmente, no bloco 2302, um sistema de inspeção (tal como o sistema de inspeção 1104 que tem um ou mais dispositivos de inspeção de visão de máquina) inspeciona um ou mais atributos de produto (ou processo) associados a um produto composto (por exemplo, um artigo absorvente descartável tal como a calça de treinamento de criança que pode ser presa novamente) sendo fabricado usando-se um processo de conversão de manta durante uma rodada de produção. Em uma modalidade, substancialmente

todos os produtos construídos durante a rodada de produção são inspecionados. Em outras modalidades, a inspeção inclui a inspeção de um conjunto de amostra de produtos construídos durante a rodada de produção.

5 No bloco 2304, os parâmetros de atributo de produto (ou processo) são determinados para os atributos de produto (ou processo) inspecionado. Em uma modalidade, o sistema de inspeção provê uma indicação da confiabilidade / fidedignidade do parâmetro de atributo de produto (ou
10 processo). Por exemplo, e como discutido em outro lugar aqui, alguns sistemas de inspeção de visão de máquina provêm uma indicação de uma falha de inspeção associada ao sistema de inspeção. As determinações de confiabilidade / fidedignidade também podem ser feitas por outros sistemas
15 além do sistema de inspeção. Por exemplo, uma troca de informação associada ao método poderia identificar dados que estivessem tão grosseiramente fora de limites para serem não fidedignos.

 No bloco 2306, os parâmetros de atributo de produto
20 (ou processo) determinados são usados para o preenchimento de um banco de dados de atributo de produto (ou processo). Em uma modalidade, um banco de dados de atributo de produto (ou processo) como esse compreende uma parte de troca de informação 1110 (Fig. 22). Deve ser compreendido, contudo,
25 que o banco de dados de atributo de produto (ou processo) pode estar em outro lugar, incluindo, por exemplo, uma porção do banco de dados de qualidade 1112 e assim por diante.

 À parte de (ou além de) filtração de parâmetros de
30 atributo de produto (ou processo) com base na

confiabilidade, uma ou mais modalidades também podem correlacionar tais parâmetros a se o produto em particular sendo inspecionado foi rejeitado ou não rejeitado. Por exemplo, uma modalidade inclui a identificação de dois
5 conjuntos de população no banco de dados de atributo de produto (ou processo). Um primeiro conjunto de população compreende parâmetros de atributo de produto (ou processo) associados a produtos não rejeitados e um segundo conjunto de população compreende parâmetros de atributo de produto
10 (ou processo) associados a produtos rejeitados. Deve ser apreciado, agora, que certas atividades de extração de dados podem se concentrar apenas em produtos rejeitados ou em produtos não rejeitados. Por exemplo, pode ser desejável conduzir atividades de extração de dados associadas a
15 produtos não rejeitados para a identificação de que fatores tendem a resultar em "boas" rodadas de produção. Em uma outra modalidade, apenas dados associados a produtos não rejeitados são armazenados no banco de dados de atributo de produto (ou processo).

20 No bloco 2308, um ou mais bancos de dados de fabricação são preenchidos com parâmetros de fabricação associados à fabricação do produto compósito. Como descrito acima, tais parâmetros de fabricação incluem, por exemplo, parâmetros de dados de matéria-prima (por exemplo, aqueles
25 armazenados no banco de dados de matéria-prima 1122), parâmetros de dados de qualidade (por exemplo, aqueles manualmente introduzidos e aqueles automaticamente adicionados ao banco de dados de qualidade 1112), parâmetros de dados de perda / atraso / produtividade (por
30 exemplo, aqueles armazenados no banco de dados de perda /

atraso / produtividade 1120) e/ou parâmetros de dados de processo de máquina (por exemplo, dados armazenados no banco de dados de processo de máquina 1114).

Em uma modalidade, os itens de dados de interesse armazenados nos bancos de dados de fabricação incluem um ou mais identificadores para correlação dos dados armazenados ali com um ou mais parâmetros de atributo de produto (ou processo) armazenados no banco de dados de atributo de produto (ou processo). Por exemplo, um identificador baseado no tempo pode ser usado para a identificação de um quadro de tempo (por exemplo, um tempo de inspeção ou um tempo de fabricação) que pode ser usado para a correlação de dados nos respectivos bancos de dados. Outros exemplos de identificadores que podem ser usados separadamente ou em combinação incluem identificadores baseados em evento (por exemplo, uma mudança de matéria-prima, uma mudança de turno, uma mudança de grau e assim por diante) e identificadores baseados em produto (por exemplo, identificadores de produto ou lote).

No bloco 2310, um filtro lógico correlaciona dados armazenados no banco de dados de atributo de produto (ou processo) a dados armazenados em um banco de dados de fabricação. Como sugerido acima, tal filtro lógico pode incluir a correlação dos dados de interesse com base em um identificador de dados em particular. Em uma modalidade, consultas de SQL realizam as funções de filtração lógica.

No bloco 2312, as relações lógicas são identificadas entre os dados correlacionados. Como explicado aqui, tais relações incluem, por exemplo, relações entre atributos de produto (ou processo) (por exemplo, para a identificação de

contribuições de matéria-prima para bons ou maus atributos de produto (ou processo)). Outras relações incluem relações entre atributos de produto (ou processo) e regulagens de processo / configurações (por exemplo, para a identificação de ruins e boas regulagens de rodada), relações entre atributos de produto (ou processo) e resultados de perda / atraso / produtividade (por exemplo, para se identificar se problemas de um atributo de produto (ou processo) são responsáveis por questões de perda / atraso / produtividade), e relações entre atributos de produto (ou processo) e qualidade de produto. Ainda, em uma modalidade, múltiplos sistemas de inspeção são usados para a identificação do atributo de produto (ou processo). Em uma modalidade como essa, as relações entre uma informação de atributo de produto (ou processo) de sistemas de inspeção diferentes podem ser analisadas para a identificação de relações adicionais. Tais relações são úteis para a otimização de matérias-primas, projeto de produto e melhoria de processos de fabricação.

Ainda, as relações lógicas identificadas pelo método ilustrado na Fig. 23 podem ser exibidas para um operador associado à linha de produção de fabricação, ou podem ser determinadas mais tarde e usadas como parte das análises de dados pós-fabricação.

Deve ser apreciado, agora, que os sistemas e métodos mostrados aqui resultam em várias vantagens distintas em relação ao estado da técnica. Por exemplo, embora os sistemas de inspeção com câmera tenham sido usados no passado, com o benefício da presente exposição, agora, é possível tomar dados de medição de um ou mais sistemas e

relacionar tais dados de medição a outros sistemas. Ainda, uma análise de tais relações permite, dentre outras coisas, um controle melhorado de processo e qualidade. Como explicado acima, a informação de um banco de dados de matéria-prima, agora, pode ser usada para se determinarem e preverem interações de material para os processos de fabricação. De modo similar, dados de perda e atraso podem ser usados para a provisão de mudanças de grau automáticas para as regulagens de processo. Ainda, os dados de inspeção podem ser usados em relação à manutenção e ao melhoramento de controle de alinhamento automático - usando-se um sistema de controle de alinhamento em separado e/ou diretamente se mudando pontos de regulagem de equipamento. Também é possível identificar dados de qualidade para todos os produtos remetidos, em oposição à determinação de qualidade apenas com base em umas poucas amostras.

Será apreciado que os detalhes das modalidades precedentes, dados para fins de ilustração, não devem ser construídos como limitantes para o escopo desta invenção. Embora apenas umas poucas modalidades de exemplo desta invenção tenham sido descritas em detalhes acima, aqueles versados na técnica prontamente apreciarão que muitas modificações são possíveis nas modalidades de exemplo, sem se desviar materialmente dos novos ensinamentos e vantagens desta invenção. Por exemplo, os recursos descritos em relação a uma modalidade podem ser incorporados em qualquer outra modalidade da invenção. Assim sendo, todas essas modificações são pretendidas para serem incluídas no escopo desta invenção, o qual é definido nas reivindicações a seguir e todos os equivalentes dela. Ainda, é reconhecido

que muitas modalidades podem ser concebidas, que não atingem todas as vantagens de algumas modalidades, particularmente das modalidades preferidas, embora a ausência de uma vantagem em particular não deva ser
5 construída como necessariamente significando que tal modalidade está fora do escopo da presente invenção.

Quando da introdução de elementos da presente invenção ou da(s) modalidade(s) preferida(s) da mesma, os artigos "um", "uma", "o" "a", "referido(a)" são pretendidos para
10 significarem que há um ou mais dos elementos. Os termos "compreendendo", "incluindo" e "tendo" têm por finalidade serem inclusivos e significam que pode haver outros elementos adicionais além dos elementos listados.

Como várias mudanças poderiam ser feitas nas
15 construções acima, sem se desviar do escopo de acordo com a invenção, pretende-se que toda a matéria contida na descrição acima ou mostrada nos desenhos em anexo deve ser interpretada como ilustrativa e não em um sentido limitativo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de informação de qualidade adequado para uso em conexão a um processo de fabricação de conversão de manta à alta velocidade para a fabricação de produtos compósitos (1522) a partir de uma adição sequencial de partes componentes (82, 84, 1508) durante uma rodada de produção de produtos (1522), as partes componentes incluindo um componente adicionado como uma manta contínua de material (1508) e um componente adicionado como uma manta descontínua de material (82, 84), o sistema de informação de qualidade **caracterizado** por compreender:

um sistema de inspeção (1404) para a inspeção automática de um aspecto de qualidade de um conjunto de amostras de produtos compósitos (1522) produzidos durante a rodada de produção e para a provisão de parâmetros de qualidade associados ao aspecto inspecionado, os parâmetros de qualidade providos sendo correlacionados aos produtos compósitos inspecionados (1522) produzidos durante a rodada de produção; e

um subsistema de dados de qualidade que obtém e armazena uma pluralidade dos parâmetros de qualidade correlacionados providos;

um banco de dados de matéria-prima que tem dados de matéria-prima armazenados ali relativos a pelo menos uma das partes componentes (82, 84, 1508) que formam o produto compósito (1522); e

um sistema de troca de informação (1110) que obtém dados do banco de dados, o sistema de troca de informação relacionando os dados obtidos à pluralidade armazenada de parâmetros de qualidade, onde contribuições à qualidade de

produto atribuídas à matéria-prima podem ser feitas.

2. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do conjunto de amostras de produtos compósitos (1522) automaticamente
5 inspecionados pelo sistema de inspeção (1404) compreender todos os produtos compósitos produzidos durante a rodada de produção.

3. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos uma
10 parte componente (1508, 1510) compreender um material de manta e em que o sistema de inspeção (1404) compreende um sistema de inspeção de visão de máquina (1502).

4. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de
15 inspeção (1404) ser construído e disposto para inspecionar todos os pontos nos produtos compósitos inspecionados (1522) produzidos durante a rodada de produção.

5. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de
20 inspeção (1404) prover uma indicação quanto a um produto compósito inspecionado (1522) ter sido rejeitado.

6. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da pluralidade de parâmetros de qualidade armazenados pelo subsistema de
25 dados de qualidade compreender um conjunto de parâmetros de qualidade providos pelo sistema de inspeção (1404).

7. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do subsistema de dados de qualidade ser configurado de modo que a
30 determinação de qualidade compreenda um relatório de

qualidade provendo uma indicação da pluralidade armazenada de parâmetros de qualidade.

8. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de
5 inspeção (1404) ser configurado de modo que nenhum ensaio destrutivo seja realizado pelo sistema de inspeção como parte da inspeção automática do aspecto de qualidade.

9. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do subsistema de
10 dados de qualidade armazenar parâmetros de qualidade para cada produto compósito (1522) inspecionado produzido durante a rodada de produção, ou pelo fato do subsistema de dados de qualidade armazenar parâmetros de qualidade para todos os produtos compósitos não rejeitados produzidos, ou
15 pelo fato do subsistema de dados de qualidade armazenar parâmetros de qualidade para um conjunto de amostra de produtos compósitos produzidos.

10. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda:

20 uma rede de comunicação (1124);

um sistema de troca de informação (1110) que obtém através da rede de comunicação parâmetros de qualidade providos pelo sistema de inspeção (1404), onde o subsistema de dados de qualidade obtém a pluralidade de parâmetros de
25 qualidade providos a partir do sistema de troca de informação.

11. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de inspeção (1404) compreender um sistema de visão de máquina
30 (1520) e do aspecto de qualidade compreender uma medição de

um posicionamento de uma primeira parte componente (82) em relação a uma segunda parte componente (84) do produto compósito (1522) ou uma medição absoluta de uma posição de posicionamento de uma parte componente (82, 84) do produto compósito.

12. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de inspeção (1404) compreender:

um sistema de inspeção de visão de máquina (1520) posicionado para a obtenção de uma imagem de uma parte componente (82, 84) do produto compósito (1522) na linha de produção, e onde o aspecto de qualidade inspecionado compreende um posicionamento da parte componente, o sistema de visão de máquina sendo configurado para prover um parâmetro de inspeção indicativo do posicionamento da parte componente; e

um sistema de troca de informação (1110) que obtém uma pluralidade dos parâmetros de inspeção providos, cada um associado a um de uma pluralidade de produtos compósitos inspecionados durante a rodada de produção, o sistema de troca de informação determinando os parâmetros de qualidade providos como uma função de uma diferença entre a pluralidade obtida dos parâmetros de inspeção providos e um alvo, e o sistema de troca de informação provendo os parâmetros de qualidade para uso pelo subsistema de dados de qualidade.

13. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda um sistema de banco de dados para o armazenamento dos parâmetros de qualidade providos e um visor de operador, e

pelo fato do subsistema de dados de qualidade ser configurado de modo que a determinação de qualidade seja um relatório de qualidade provendo uma indicação de uma tendência associada à pluralidade armazenada de parâmetros de qualidade para exibição no visor de operador.

14. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de informação de qualidade compreender ainda:

uma rede de comunicação (1124);

10 onde o sistema de inspeção (1404) provê um parâmetro de inspeção associado ao aspecto inspecionado, o parâmetro de inspeção sendo correlacionado a um produto compósito inspecionado (1522);

compreendendo ainda um sistema de troca de informação (1110) que obtém através da rede de comunicação o parâmetro de inspeção, a troca de informação determinando um parâmetro de qualidade associado ao parâmetro de inspeção;

15 e

onde o sistema de qualidade obtém o parâmetro de qualidade através da rede de comunicação.

15. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato do sistema de informação de qualidade ser um sistema de informação de qualidade em tempo real, e onde o sistema de troca de informação (1110) obtém uma pluralidade de parâmetros de inspeção, cada um sendo correlacionado a uma de uma pluralidade de produtos compósitos (1522), o sistema de troca de informação determinando uma característica matemática da pluralidade de parâmetros de inspeção obtida,

25 onde o parâmetro de qualidade é determinado como uma função

30

da característica matemática.

16. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato do sistema de informação de qualidade ser um sistema de informação de
5 qualidade em tempo real, e onde o sistema de troca de informação (1110) é configurado para filtrar parâmetros de inspeção correlacionados a produtos compósitos (1522) rejeitados, de modo que o sistema de troca de informação proveja parâmetros de qualidade apenas para produtos
10 compósitos não rejeitados.

17. Sistema de informação de qualidade, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato do sistema de informação de qualidade ser um sistema de informação de qualidade em tempo real, o sistema compreendendo ainda:
15 um console de operador (1118) que obtém o parâmetro de qualidade a partir do sistema de qualidade através da rede de comunicação (1124) e exibindo o parâmetro de qualidade em tempo real.

18. Sistema de informação de qualidade, de acordo com
20 a reivindicação 17, caracterizado pelo fato do sistema de informação de qualidade ser um sistema de informação de qualidade em tempo real, e onde a rede de comunicação (1124) compreende um nó distribuído, sistema de memória compartilhada e em que o sistema de inspeção (1404), o
25 sistema de troca de informação (1110), o sistema de qualidade e o console de operador (1118) compreendem nós da rede de comunicação.

19. Método de provisão de informação de qualidade adequado para uso em relação a um processo de fabricação de
30 conversão de manta à alta velocidade para a fabricação de

um produto compósito (1522) durante uma rodada de produção a partir de uma adição sequencial de partes componentes (82, 84, 1508), as partes componentes incluindo uma parte adicionada como uma manta contínua de material (1508) e uma
5 parte adicionada como uma manta descontínua de material (82, 84), o método caracterizado por compreender:

a inspeção automática de um aspecto de qualidade de um conjunto de amostra de produtos compósitos (1522) fabricados durante a rodada de produção;

10 a provisão de um parâmetro de qualidade associado ao aspecto de qualidade automaticamente inspecionado dos produtos compósitos inspecionados;

a correlação do parâmetro de qualidade aos produtos compósitos inspecionados;

15 o armazenamento seletivo do parâmetro de qualidade correlacionado no subsistema de dados de qualidade;

a provisão de um banco de dados de matéria-prima que tem dados de matéria-prima armazenados ali relativos a pelo menos uma das partes componentes (82, 84, 1508) que formam
20 o produto compósito (1522); e

a relação dos dados de matéria-prima ao parâmetro de qualidade armazenado, onde contribuições para a qualidade de produto atribuíveis a uma matéria-prima podem ser avaliadas.

25 20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da inspeção automática do aspecto de qualidade do conjunto de amostra de produtos compósitos (1522) fabricados durante a rodada de produção compreender a inspeção de todos os produtos compósitos fabricados
30 durante a rodada de produção.

21. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da inspeção automática do aspecto de qualidade compreender a provisão de um sistema de visão de máquina (1502, 1512, 1520) para a inspeção automática do
5 aspecto de qualidade, o sistema de visão de máquina sendo configurado para a detecção de todos os pontos de cada produto compósito (1522) inspecionado durante a rodada de produção.

22. Método, de acordo com a reivindicação 19,
10 caracterizado por compreender ainda a provisão de uma indicação quanto a um produto compósito (1522) em particular fabricado durante a rodada de produção ter sido rejeitado.

23. Método, de acordo com a reivindicação 19,
15 caracterizado por compreender ainda a definição de uma população de produtos compósitos (1522) fabricados durante a rodada de produção sendo embalados para distribuição e onde a correlação do parâmetro de qualidade compreende ainda a correlação do parâmetro de qualidade à população de
20 produtos compósitos.

24. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por compreender ainda a provisão de uma determinação de qualidade compreendendo um relatório de qualidade com base nos parâmetros de qualidade
25 correlacionados armazenados.

25. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da inspeção automática do aspecto de qualidade compreender apenas ensaios não destrutivos.

26. Método, de acordo com a reivindicação 19,
30 caracterizado pelo fato do armazenamento seletivo do

parâmetro de qualidade correlacionado em um subsistema de dados de qualidade compreender o armazenamento de um parâmetro de qualidade para todos os produtos compósitos fabricados durante a rodada de produção ou o armazenamento
5 de um parâmetro de qualidade para cada um dos produtos compósitos (1522) não rejeitados fabricados durante a rodada de produção.

27. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato do armazenamento seletivo do
10 parâmetro de qualidade correlacionado no subsistema de dados de qualidade compreender integrar dados de matéria-prima com o parâmetro de qualidade armazenado.

28. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da inspeção automática de um
15 aspecto de qualidade dos produtos compósitos (1522) compreender a medição com um sistema de visão de máquina (1520) de um posicionamento de um primeiro componente (82) de cada produto compósito inspecionado em relação a um segundo componente (84) de cada produto compósito sendo
20 inspecionado, ou a medição com um sistema de visão de máquina de uma medição absoluta de uma posição de posicionamento de uma parte componente (82, 84) de cada produto compósito sendo inspecionado.

29. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da inspeção automática de um
25 aspecto de qualidade dos produtos compósitos (1522) compreender o posicionamento de um sistema de visão de máquina (1520) para a obtenção de uma imagem de uma parte componente de cada produto compósito inspecionado na linha
30 de produção, o sistema de visão de máquina provendo um

parâmetro de inspeção indicativo de um posicionamento da parte componente (82, 84).

30. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por compreender ainda o armazenamento do
5 parâmetro de qualidade correlacionado em um sistema de banco de dados integrado.

31. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da provisão do parâmetro de qualidade compreender a provisão de uma pluralidade de
10 parâmetros de qualidade, cada um da pluralidade de parâmetros de qualidade correspondente a um do conjunto de amostra de produtos compósitos (1522) fabricados durante a rodada de produção, e do método compreender ainda a determinação de uma representação estatística de uma
15 característica de qualidade de todos os produtos fabricados durante a rodada de produção pela manipulação estatística da pluralidade de parâmetros de qualidade.

32. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por ser para o ajuste de um ponto de
20 regulação de processo de fabricação associado ao processo de fabricação de conversão de manta à alta velocidade, o método compreendendo ainda:

a provisão de um banco de dados de matéria-prima que tem dados de qualidade armazenados ali correlacionados a
25 uma matéria-prima usada para o suprimento de pelo menos uma parte componente (82, 84, 1508) do produto compósito (1522);

o acesso ao banco de dados de matéria-prima e a extração dos dados de qualidade dali;

30 a obtenção de um dado de qualidade extraído;

a determinação de um ajuste no ponto de regulagem de fabricação como uma função dos dados de qualidade extraídos; e

5 o ajuste do ponto de regulagem de processo de fabricação como uma função do ajuste determinado para o ponto de regulagem de fabricação.

33. Método, de acordo com a reivindicação 32, caracterizado por compreender ainda a provisão do ajuste determinado para o ponto de regulagem de fabricação para um
10 operador associado ao processo de fabricação, e onde o ajuste do ponto de regulagem de processo de fabricação compreende o ajuste manual do ponto de regulagem pelo operador.

34. Método, de acordo com a reivindicação 32,
15 caracterizado pelo fato do ajuste do ponto de regulagem de processo de fabricação compreender o ajuste automático do ponto de regulagem.

FIG. 1

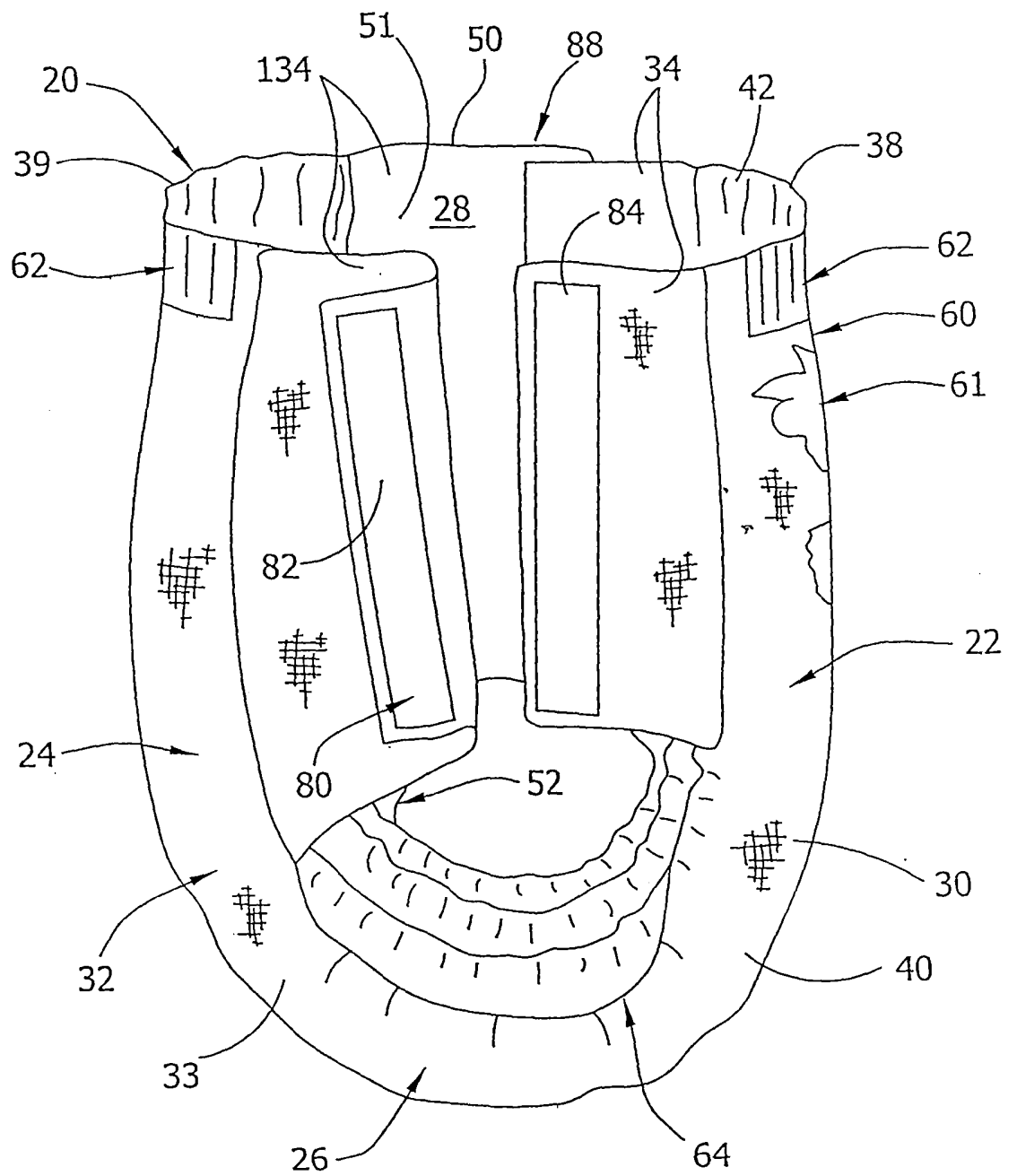


FIG. 2

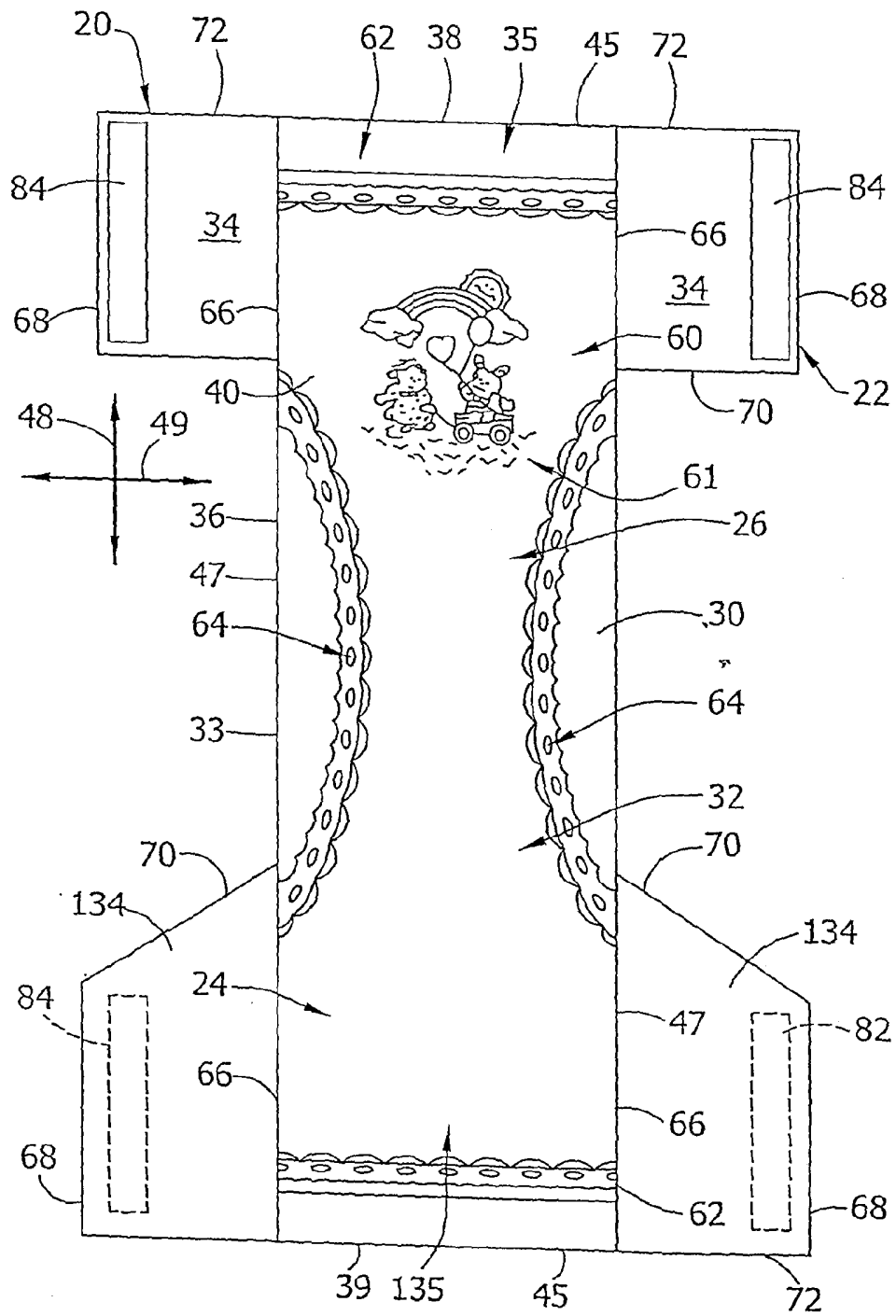


FIG. 3

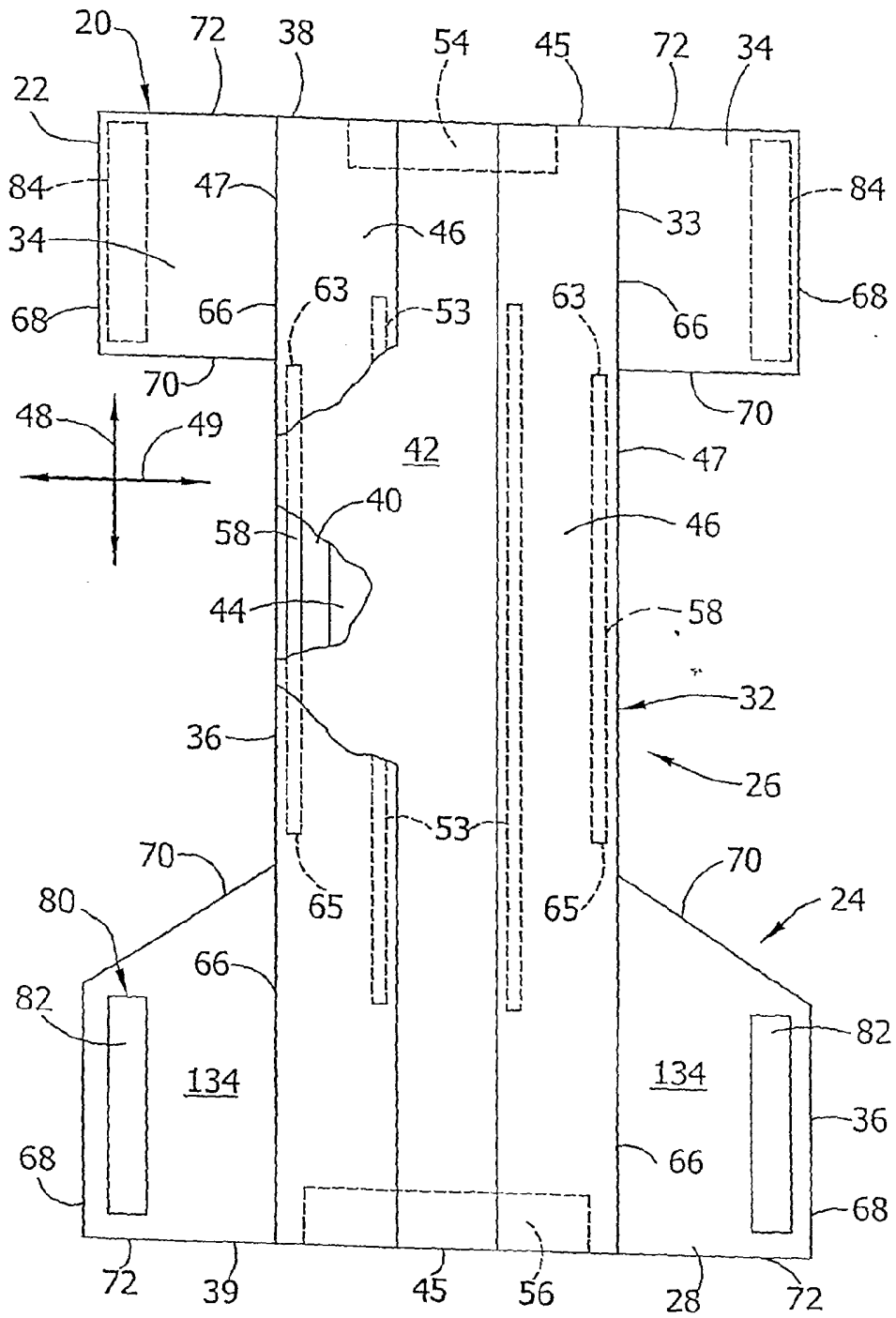


FIG. 4A

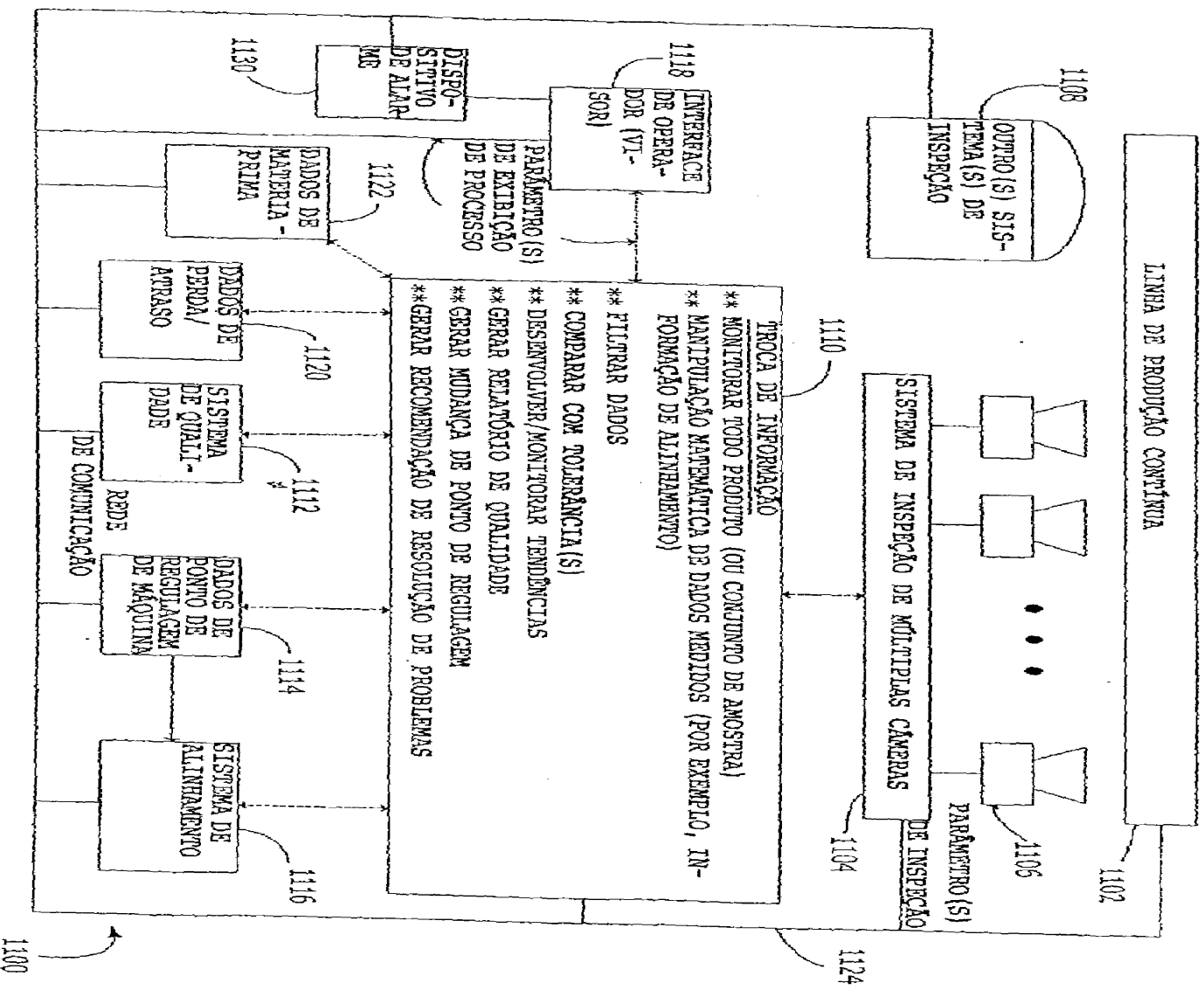


FIG. 4B

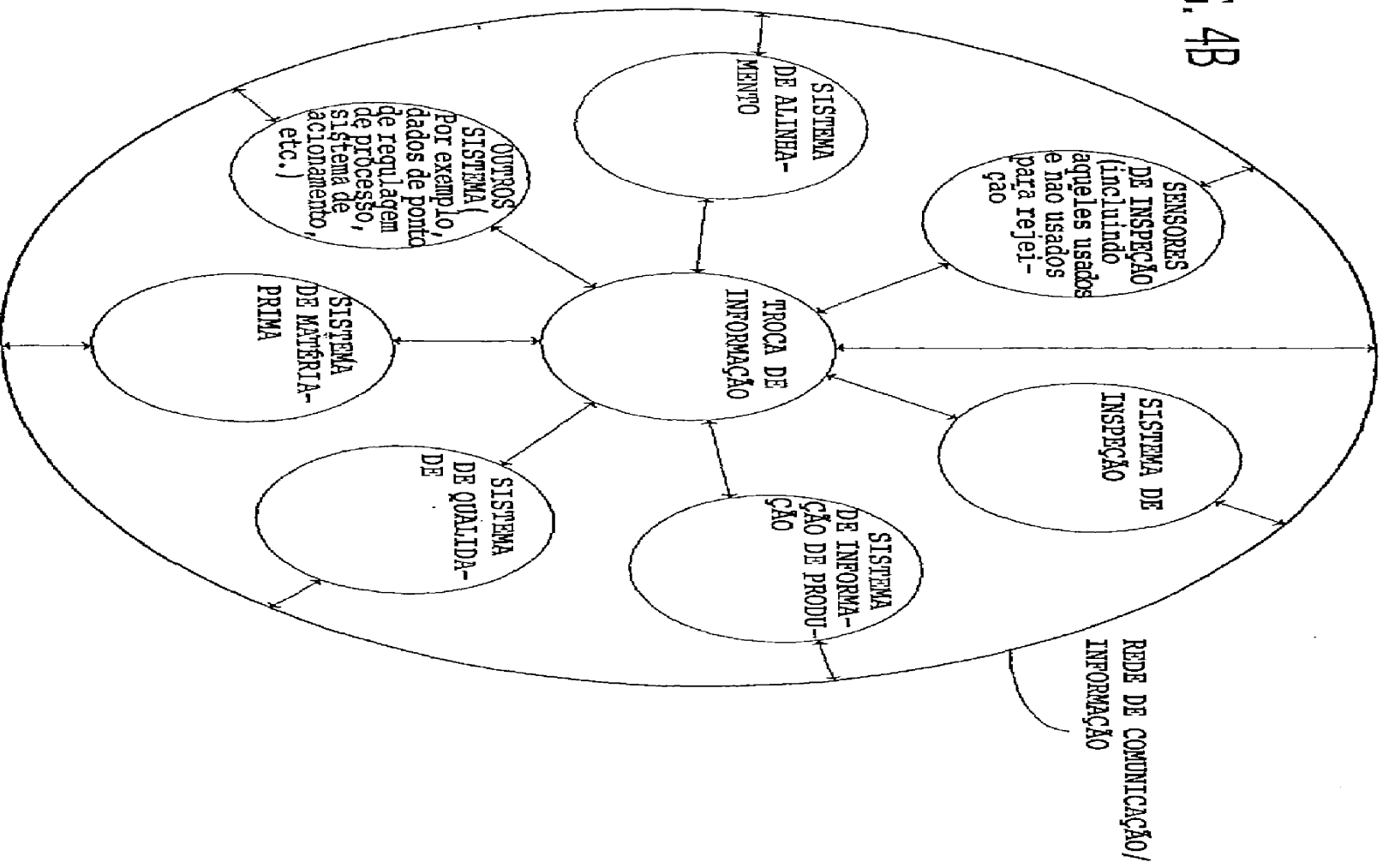


FIG. 5A

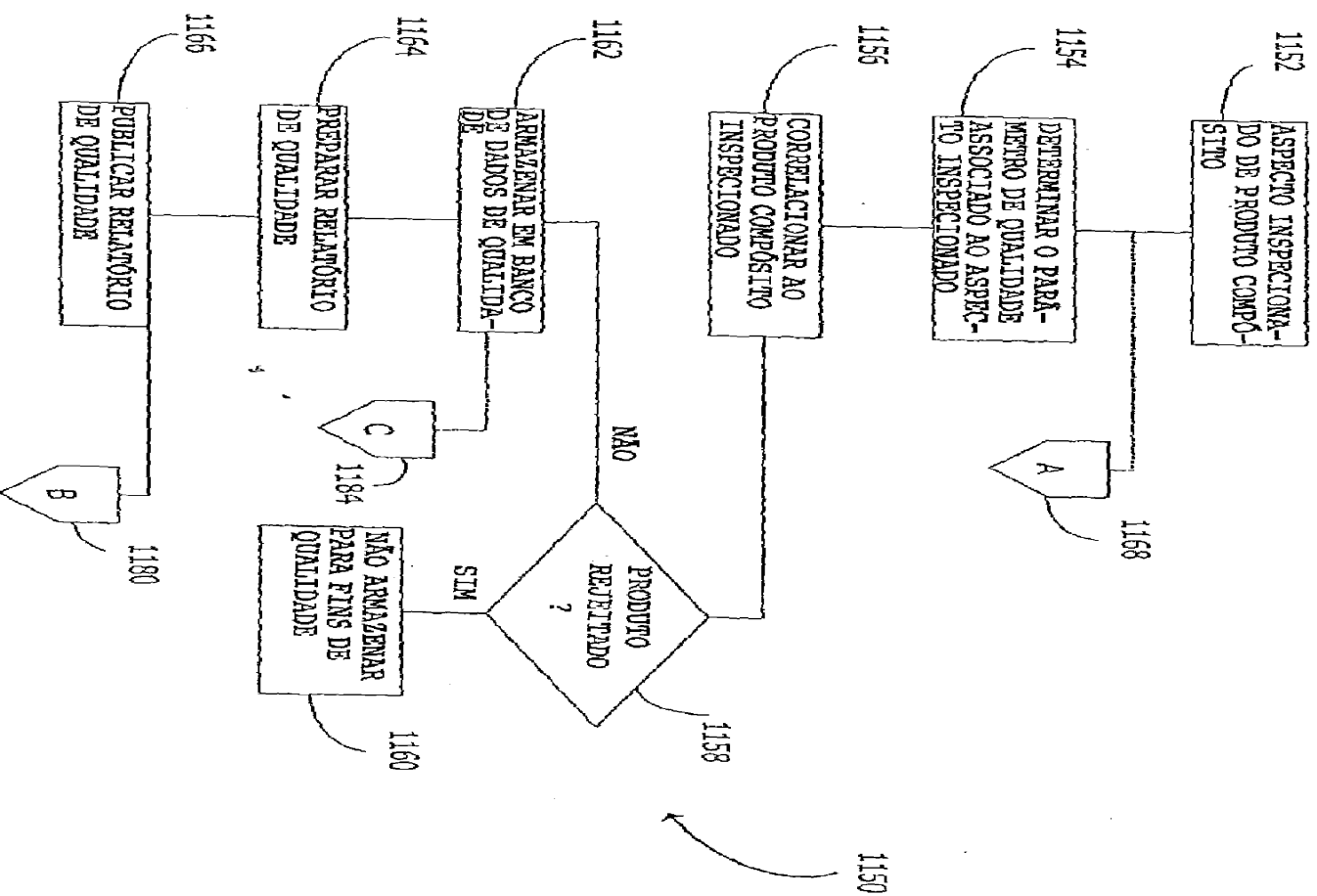


FIG. 5B

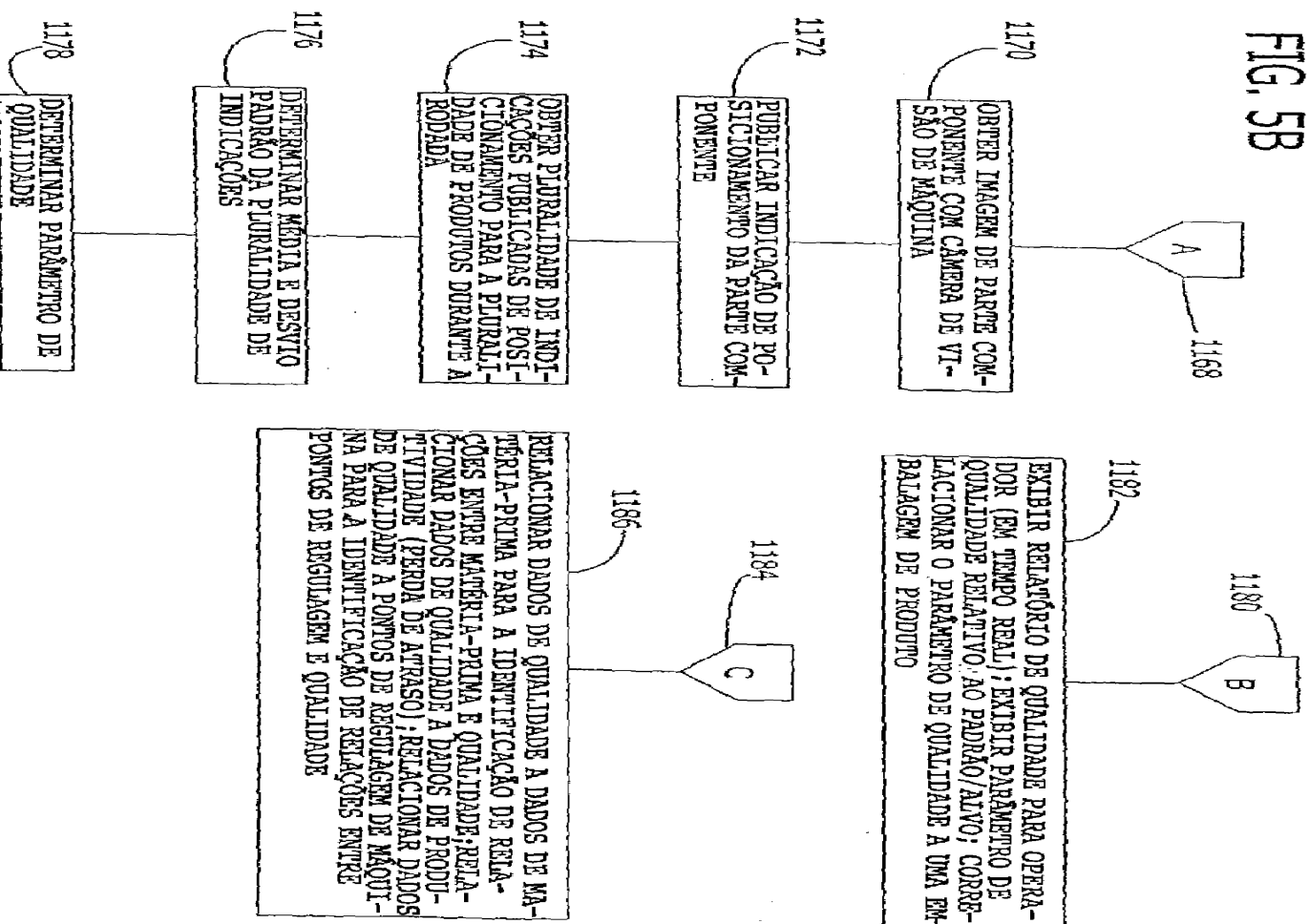


FIG. 6

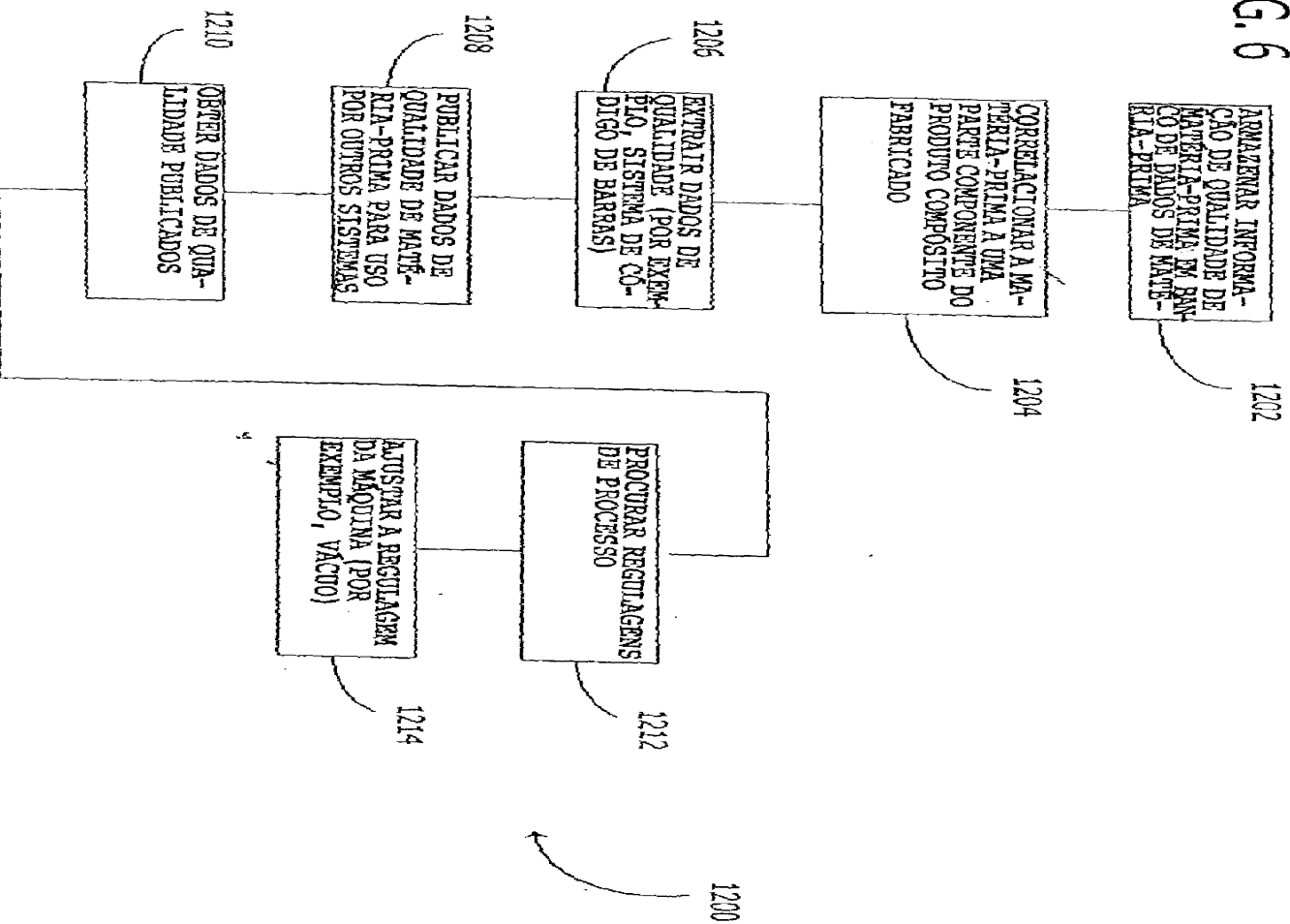


FIG. 7

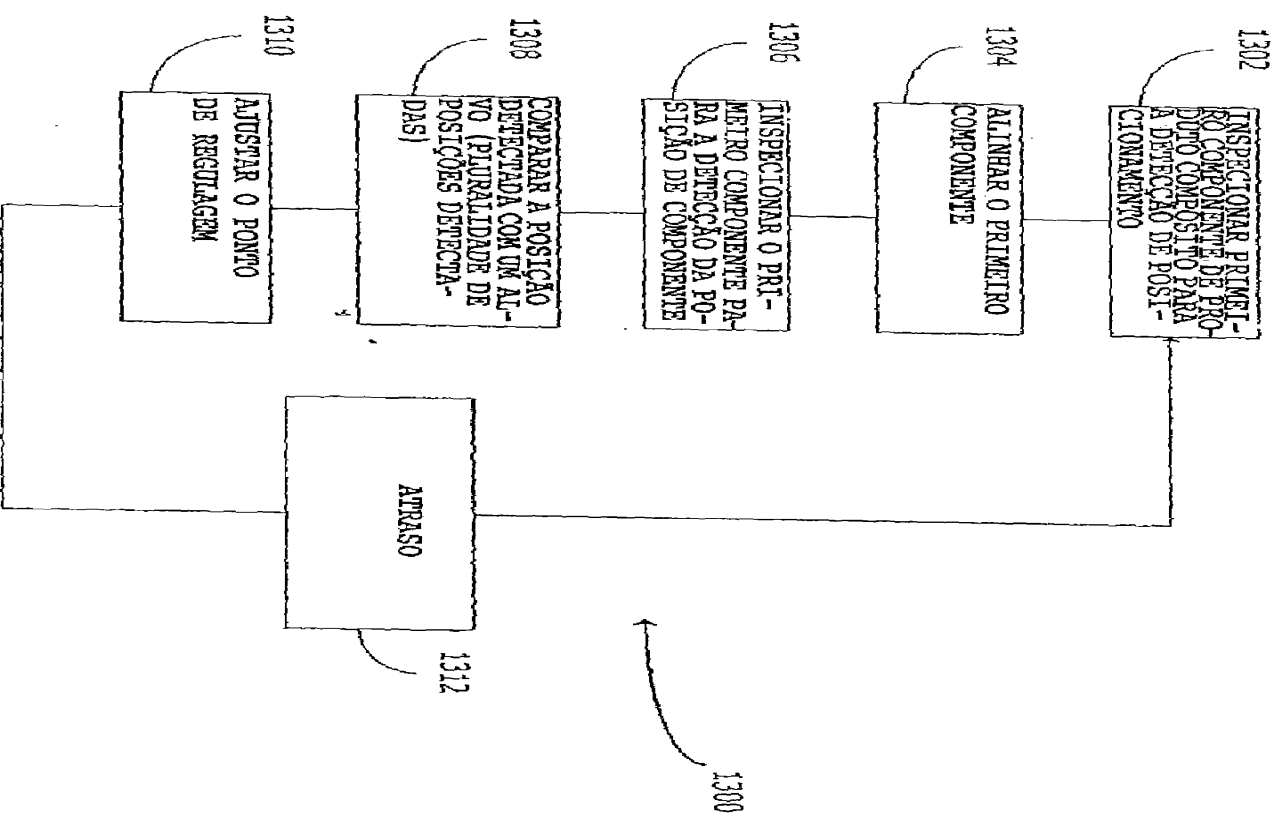
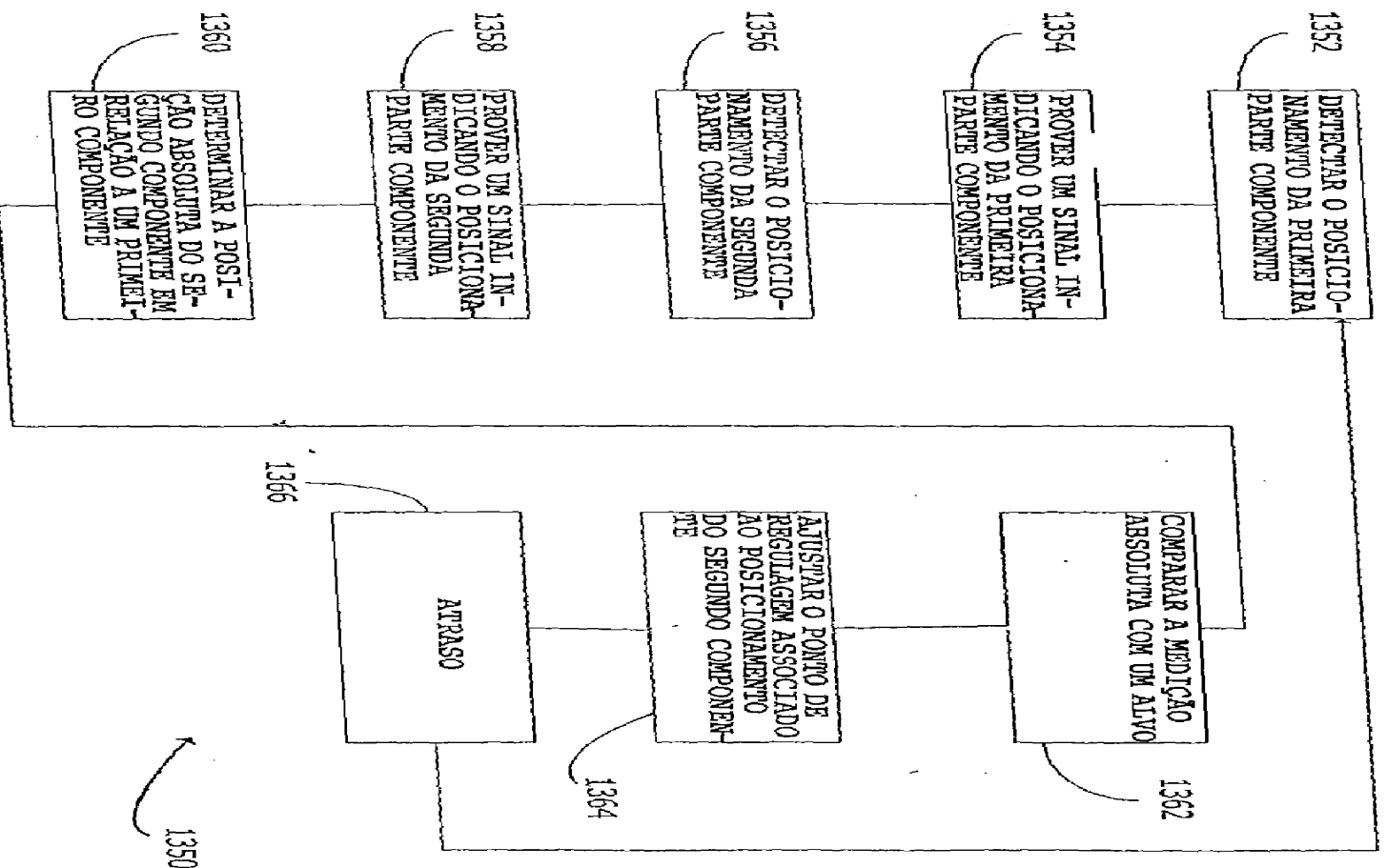


FIG. 8



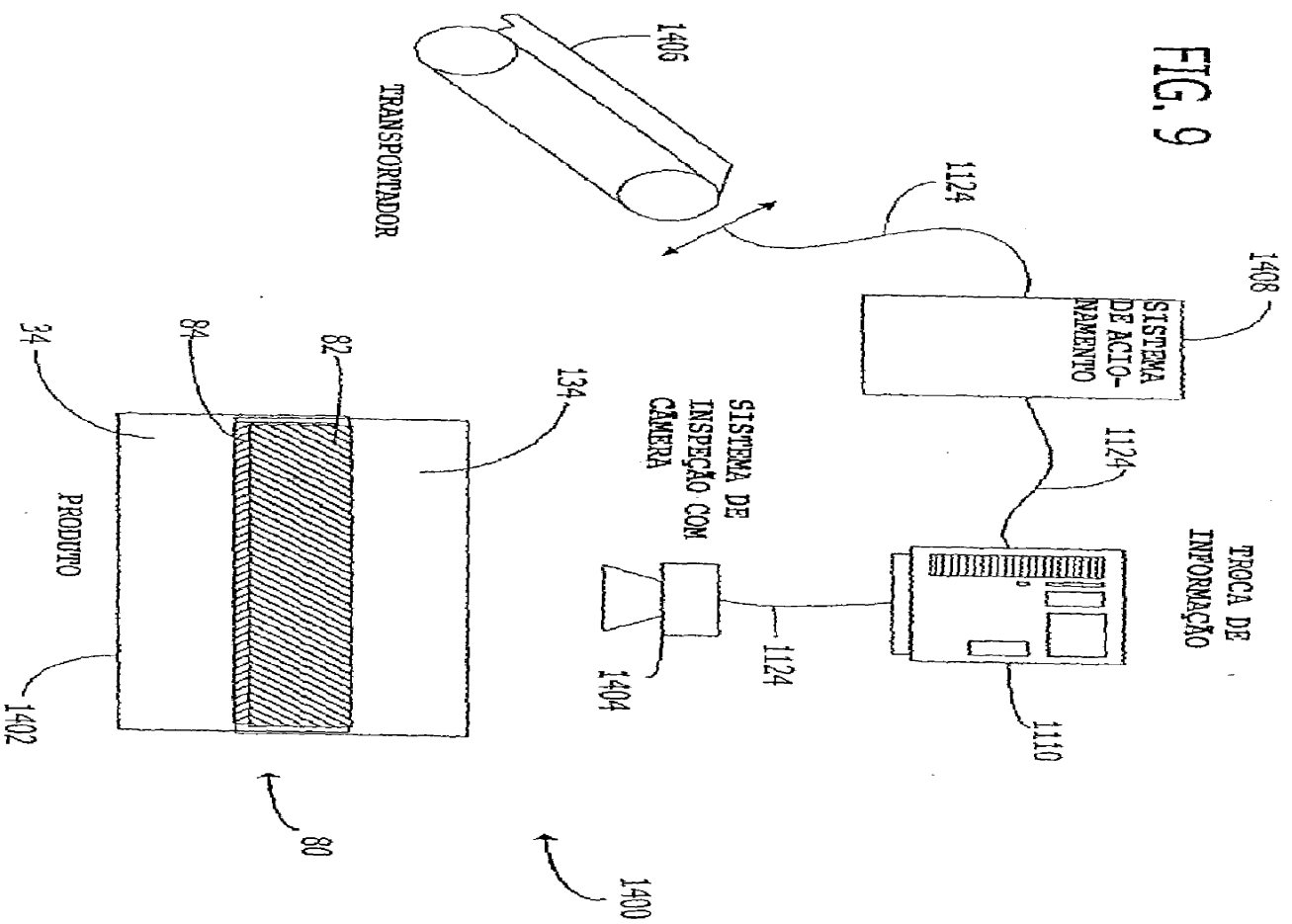


FIG. 10A

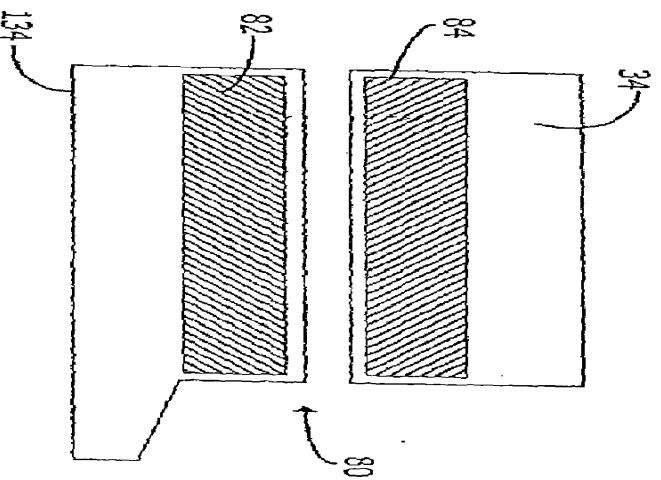


FIG. 10B

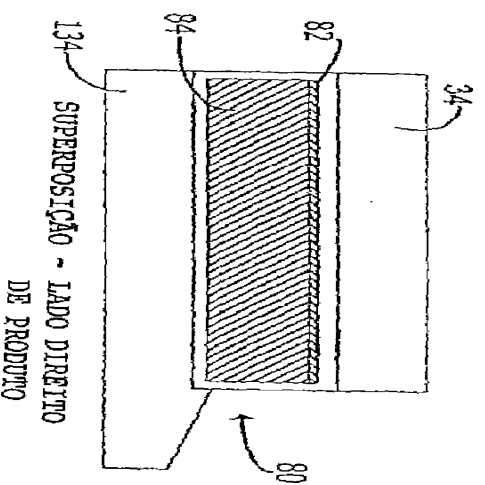


FIG. 10D

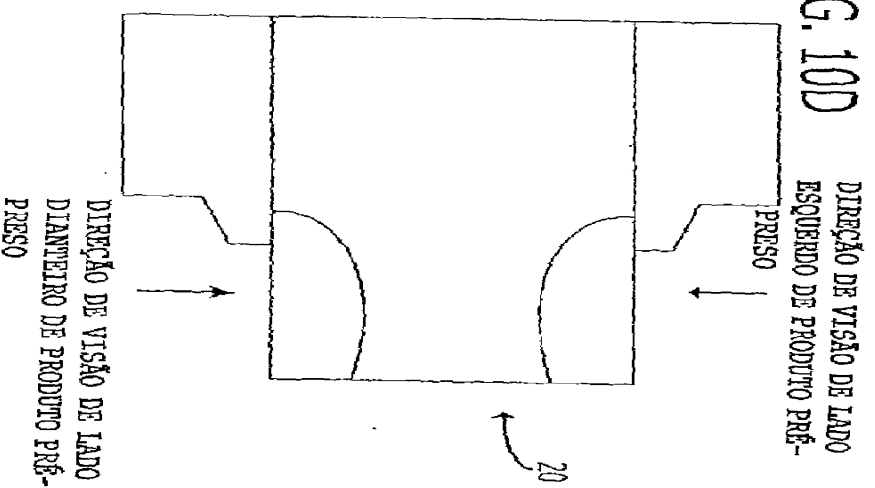


FIG. 10C

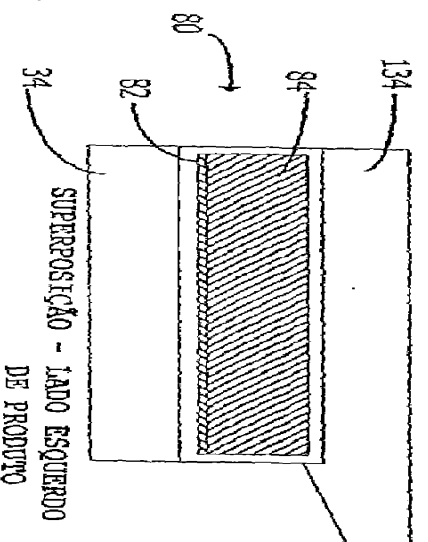


FIG. 11

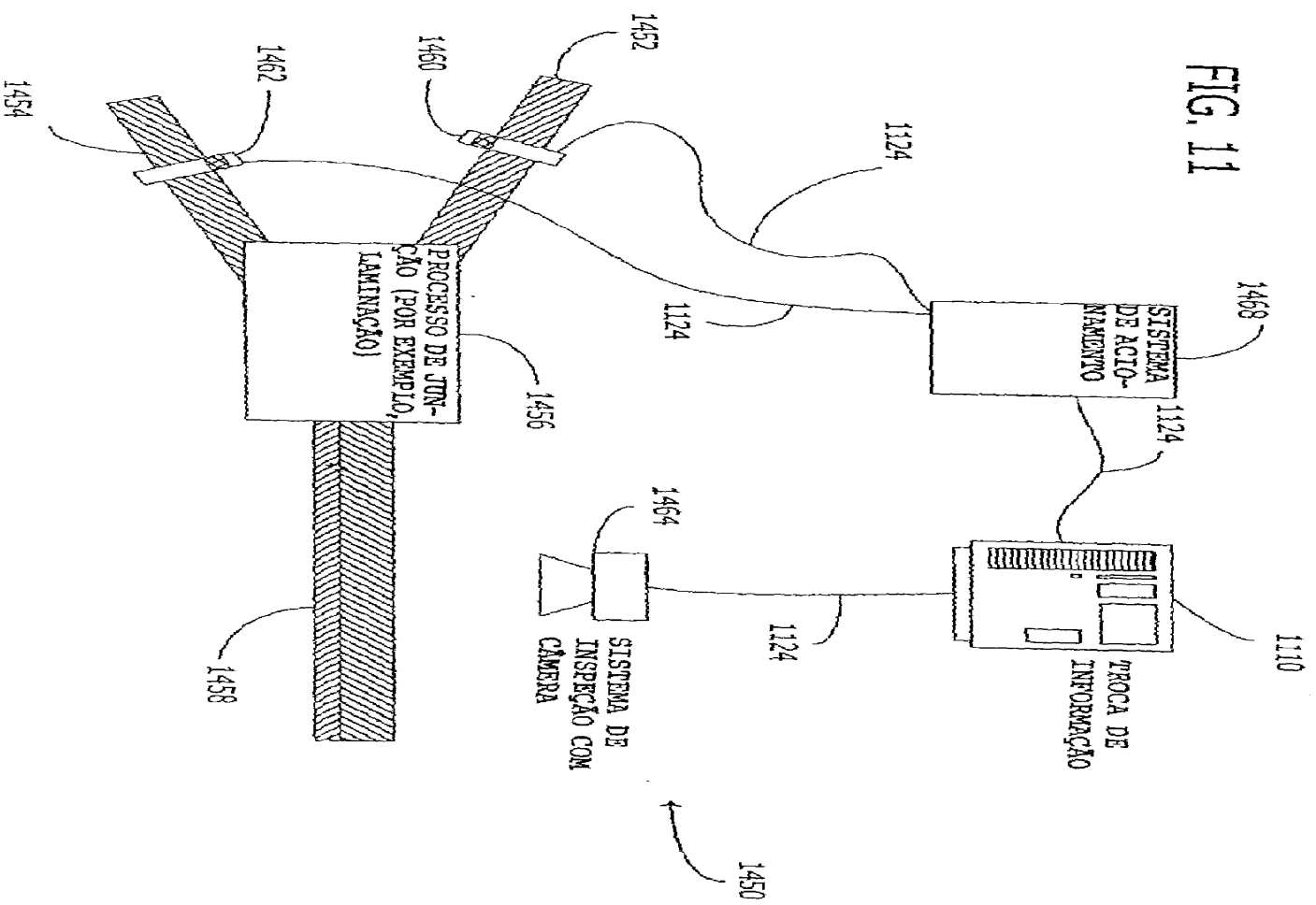


FIG. 12

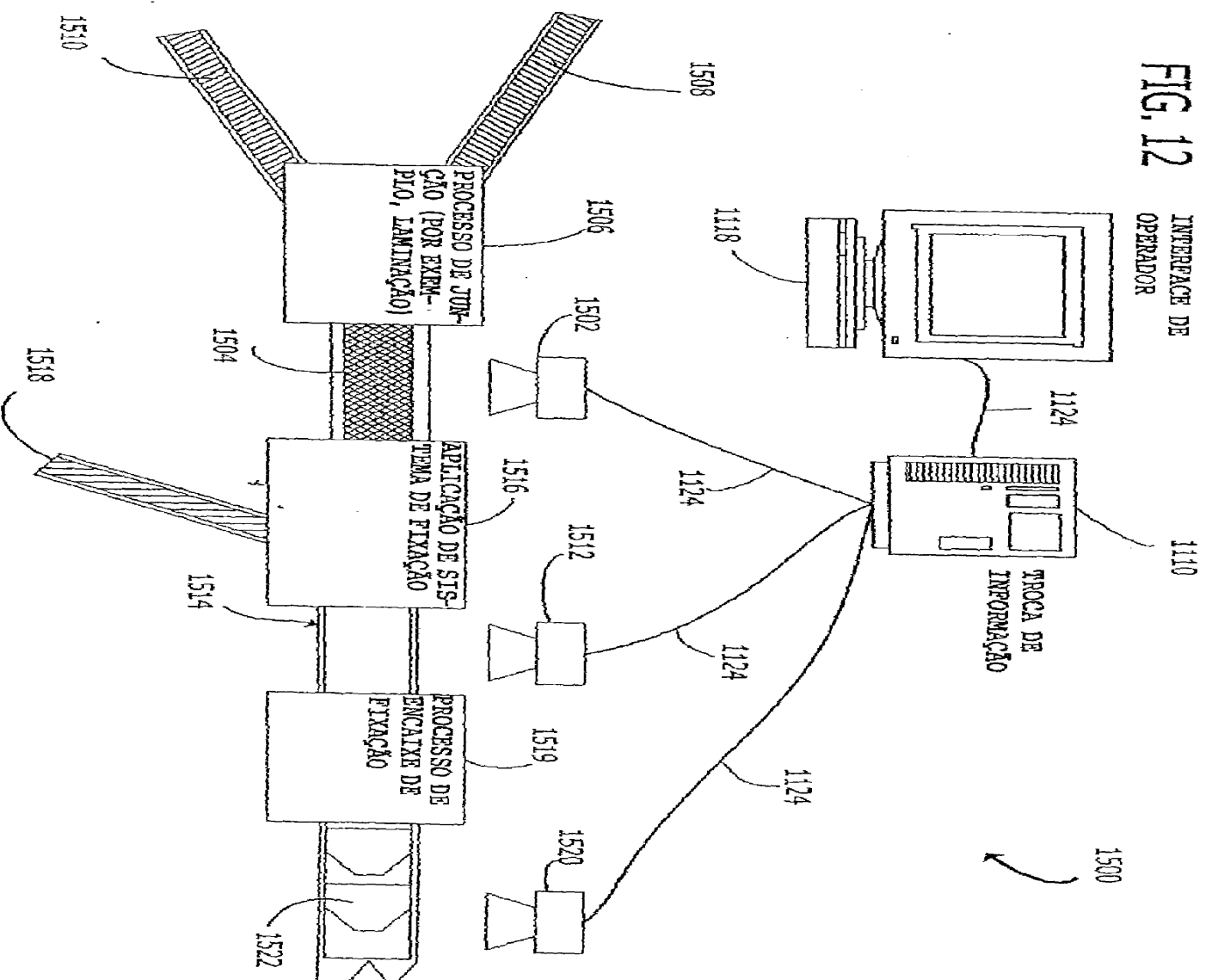


FIG. 13A

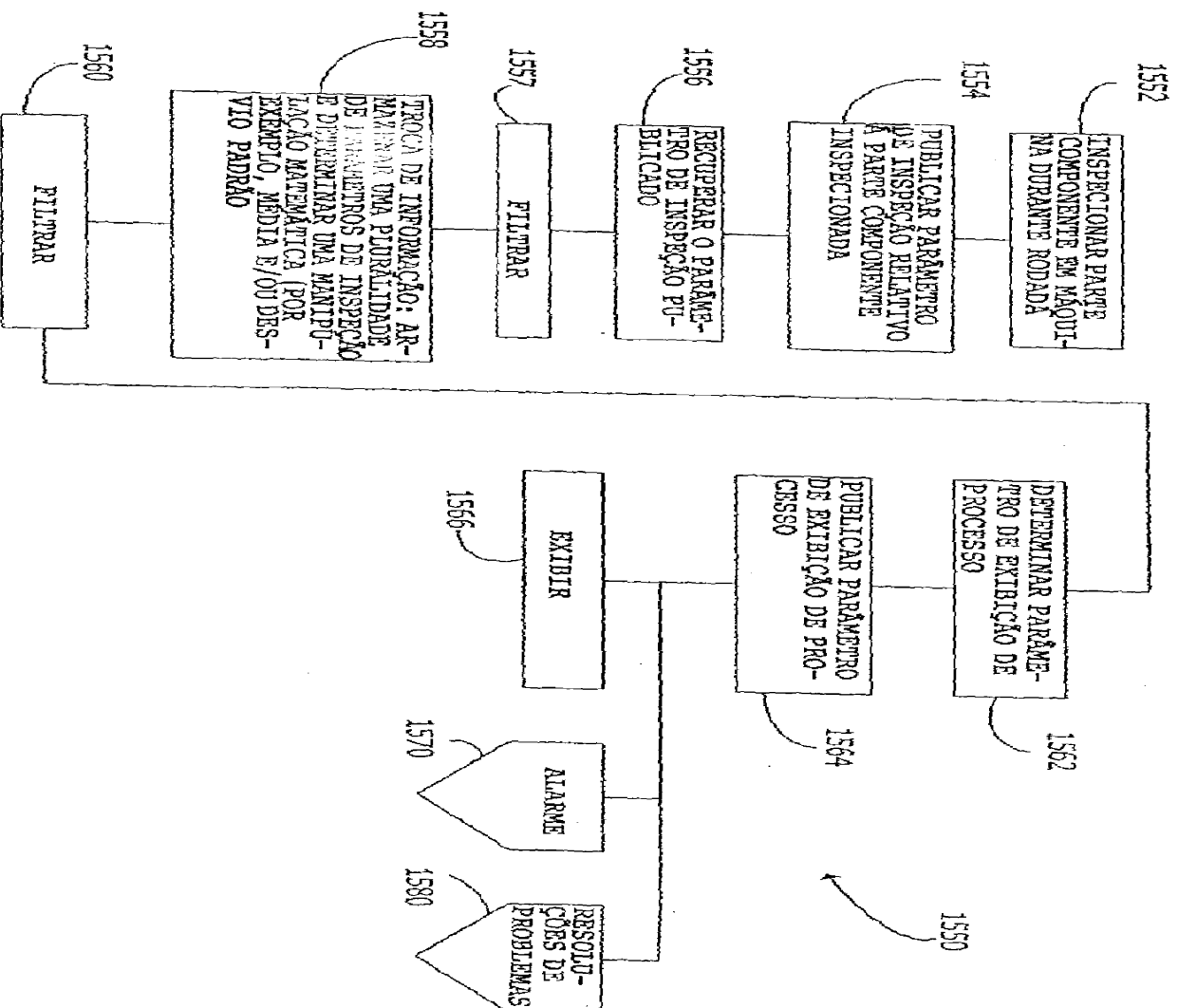


FIG. 13B

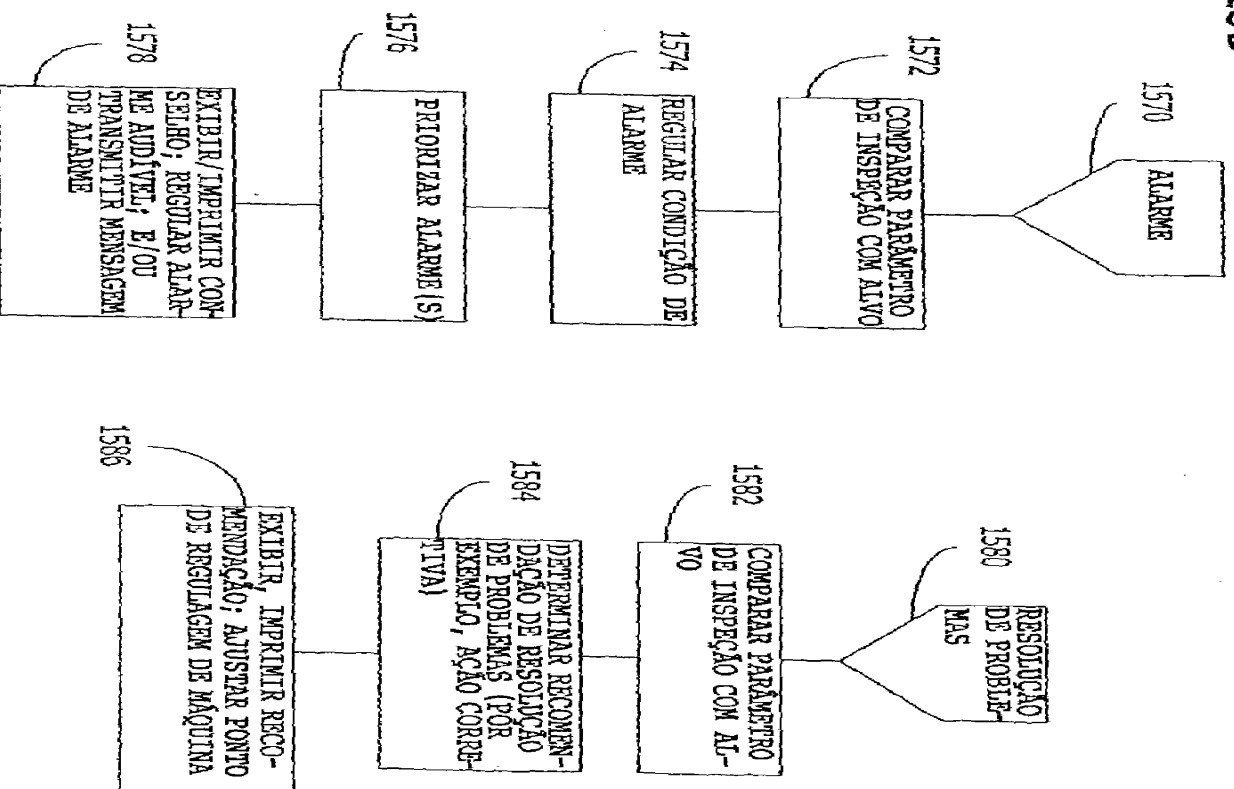


FIG. 14

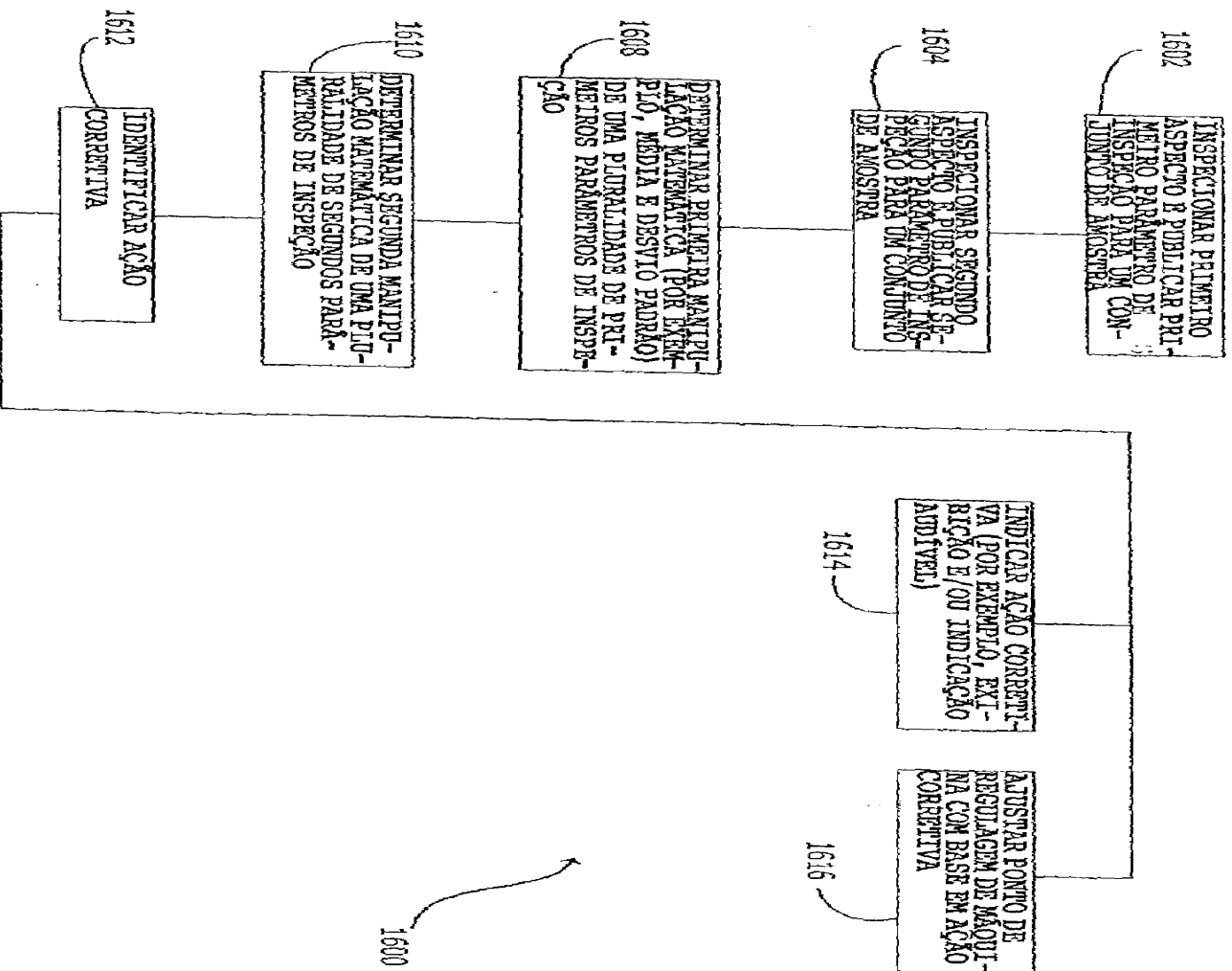


FIG. 16

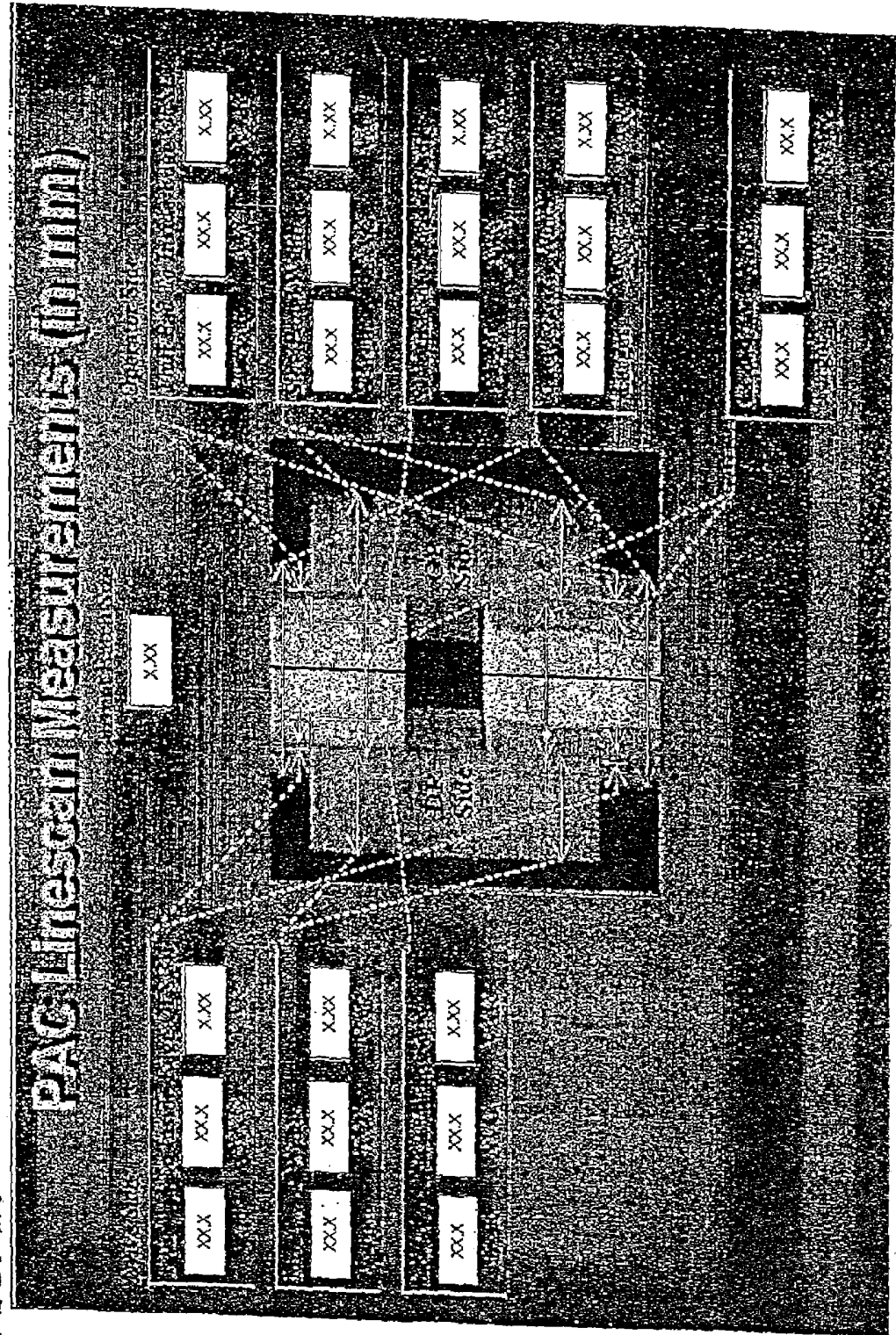


FIG. 18

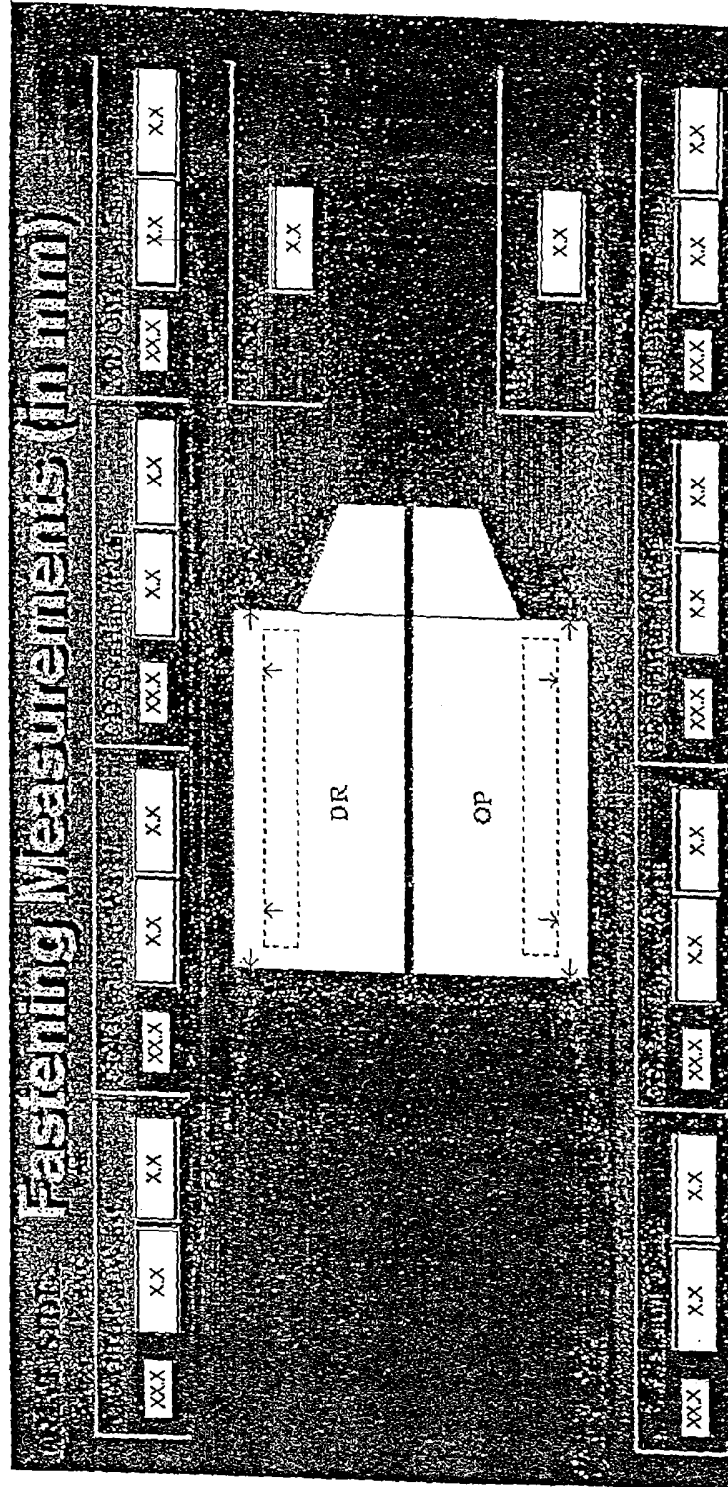


FIG. 19

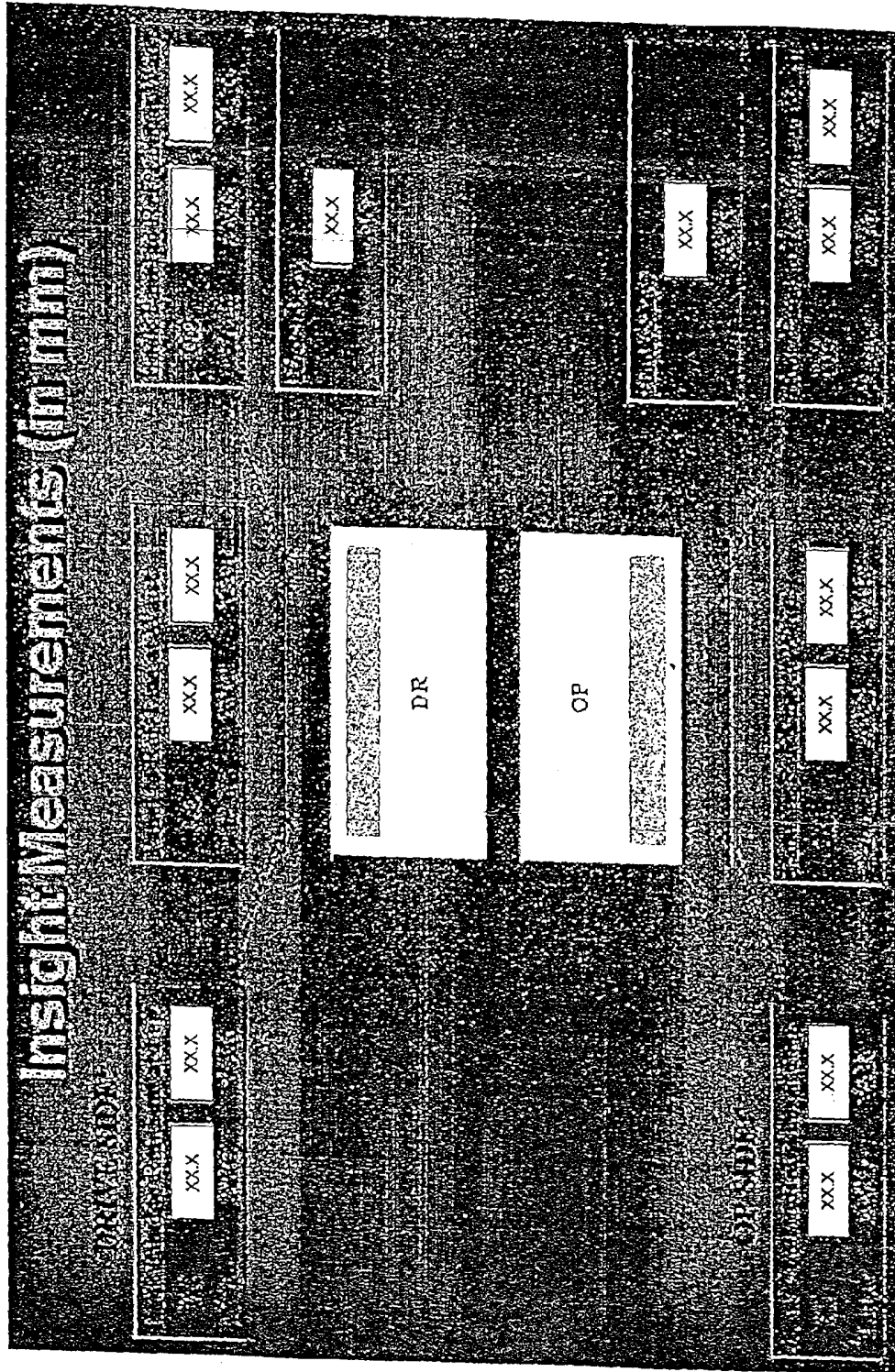
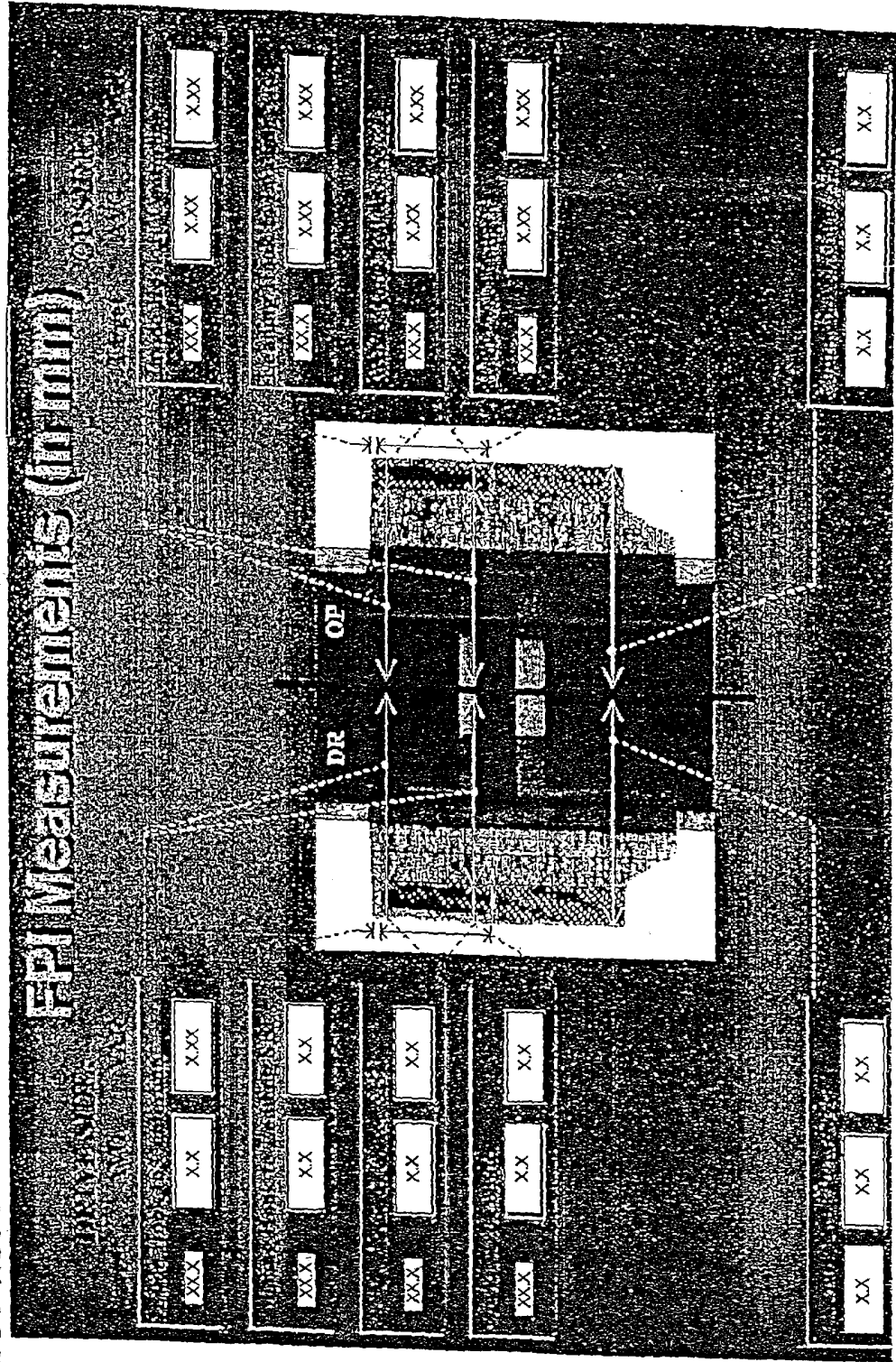
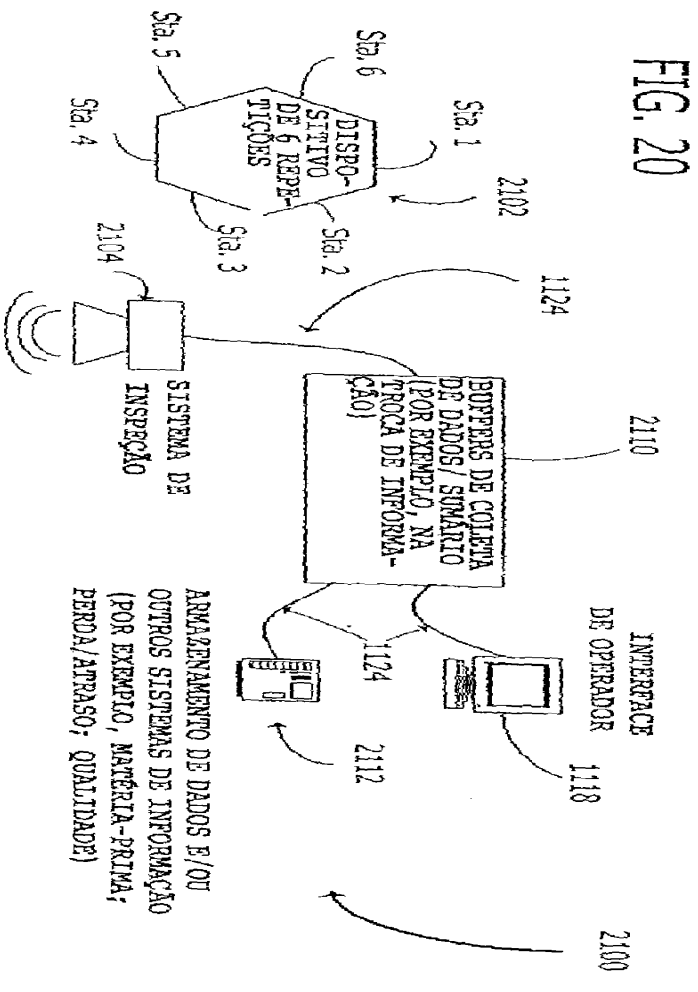


FIG. 19A





PRODUTOS CONSECUTIVOS PRODUZIDOS EM SEQUÊNCIA

N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
2	1	6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1

FIG. 21

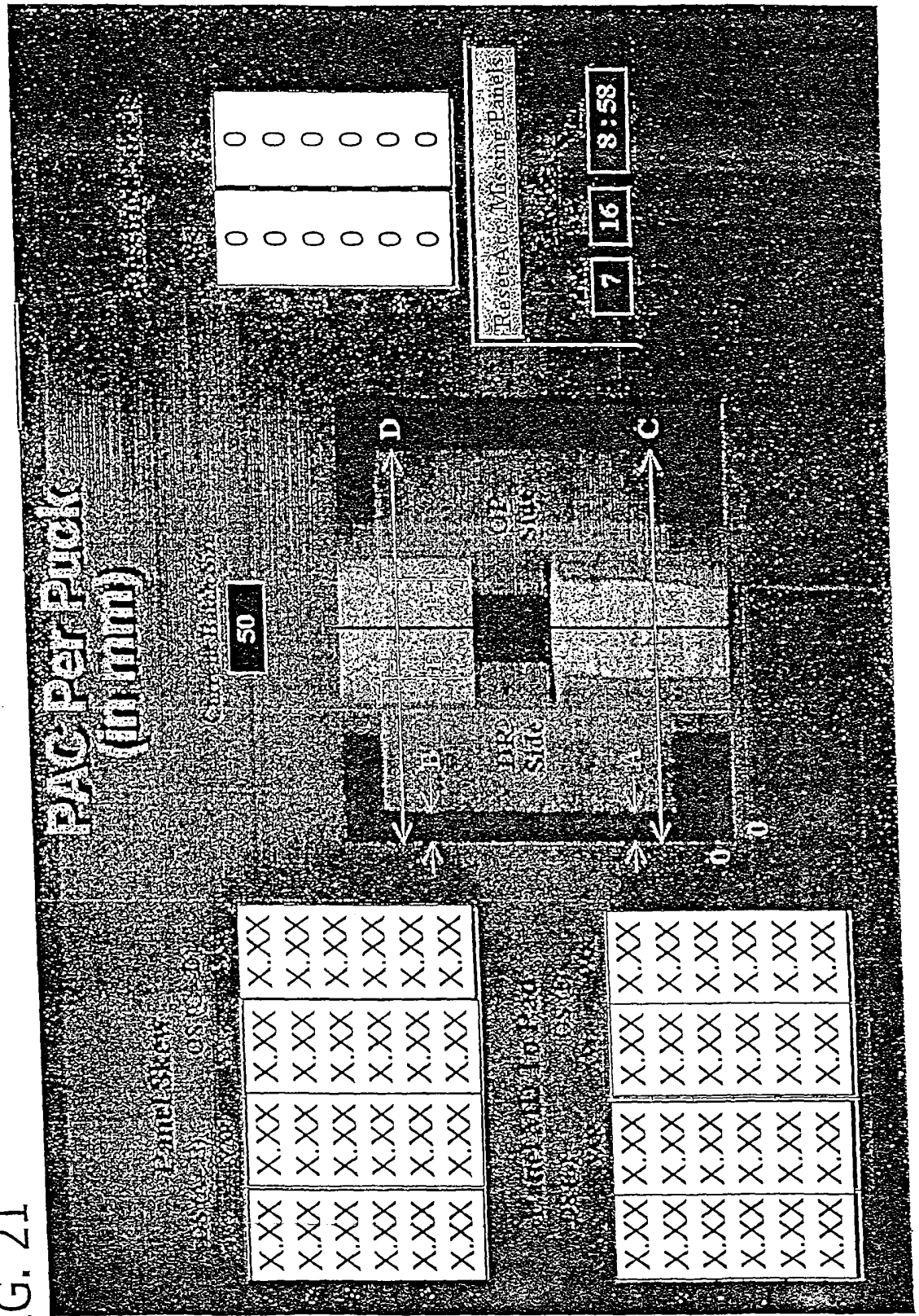


FIG. 22

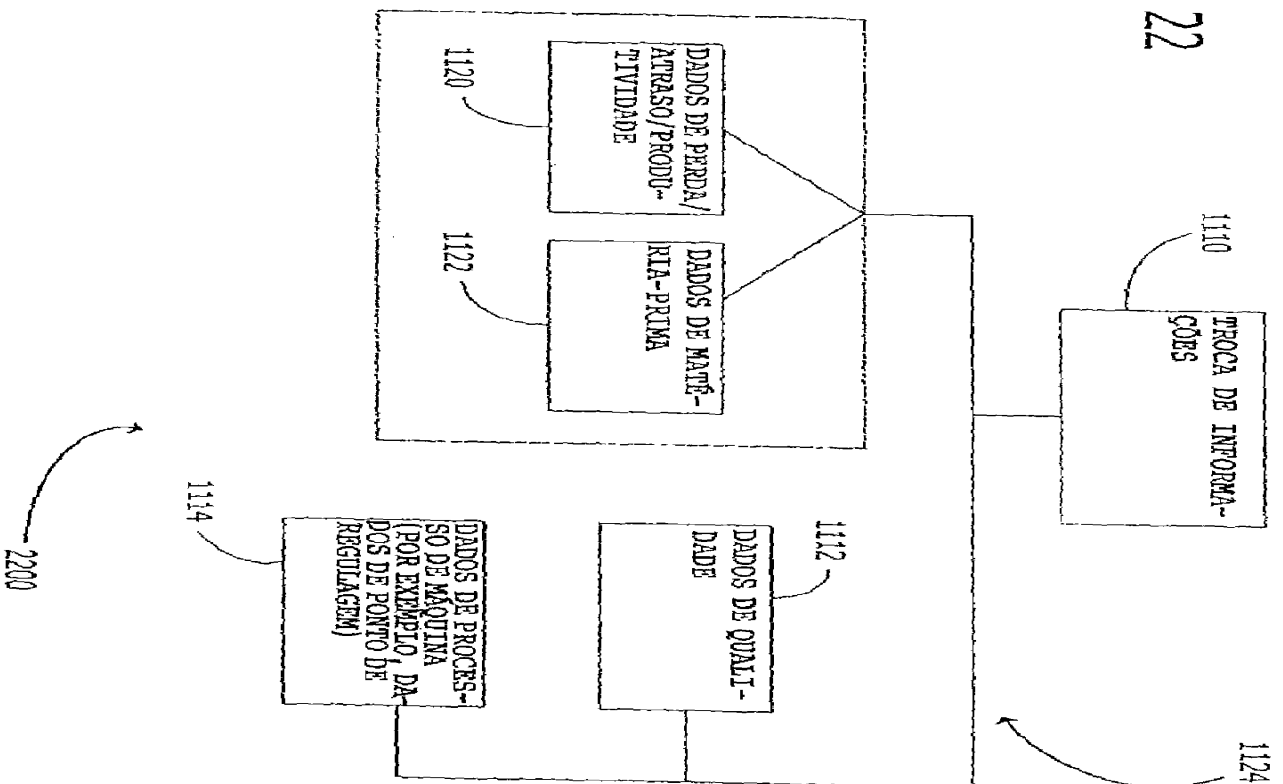


FIG. 23

