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

(11) **PI 0213206-0 B1**

*BRPI0213206B1*

(22) Data de Depósito: 09/04/2002
**(45) Data da Concessão: 27/11/2012**
**(RPI 2186)**

***(51) Int.Cl.:***
**B65H 23/188**
**A61F 13/15**

(54) Título: **PROCESSO DE CONTROLE DE PRÓ-ALIMENTAÇÃO PARA UM MATERIAL ELÁSTICO.**

(30) Prioridade Unionista: 24/10/2001 US 10/001.207

(73) Titular(es): Kimberly-Clark Worldwide, Inc.

(72) Inventor(es): Aaron Dee Schilpp, Douglas N. Duehring, Kent Allan Franklin

**"PROCESSO DE CONTROLE DE PRÓ-ALIMENTAÇÃO PARA UM MATERIAL ELÁSTICO"**

## Fundamentos Da Invenção

Esta invenção é direcionada a um processo para fornecer um controle de pró-alimentação para controlar uma quantidade de material elástico que é alimentado como parte de um processo de manuseio ou conversão de material maior.

Diversos processos de fabricação são utilizados para cortar mantas contínuas de material elástico, como laminados ligados por estiramento, em comprimentos distintos antes de serem colocados em uma vestimenta absorvente ou outra aplicação. Tais processos freqüentemente incluem um controle de pró-alimentação para corrigir o comprimento do corte do material quando erros de comprimento de corte são detectados. O "comprimento de corte" é o comprimento de um laminado ligado por estiramento (SBL), ou outro material elástico, entre cortes consecutivos na direção da máquina. O controle de pró-alimentação para o comprimento de corte de um material elástico tipicamente conta com um erro de comprimento de corte para determinar a magnitude de uma correção de processo, com o erro de comprimento de corte sendo a diferença entre um comprimento de corte medido e um comprimento de corte desejado.

Pesquisas têm mostrado que pode existir um gradiente de "capacidade de estiramento" do início ao fim do cilindro de SBL. Por exemplo, se um pedaço de SBL é cortado no início de um cilindro sob certa tensão, e um pedaço é cortado no final de um cilindro sob a mesma tensão, o corte no final do cilindro pode ser mais longo. Em um sistema de

controle de pró-alimentação, esta mudança no comprimento de corte causada por uma mudança nas propriedades do material não pode ser corrigida até que um erro no comprimento de corte tenha sido detectado após os painéis terem sido cortados. Conseqüentemente, mudanças súbitas nas propriedades de material ou condições de processo podem resultar em erros maiores em comprimento de corte devido ao sistema não estar ciente de uma mudança no comprimento de corte até que o material elástico esteja cortado.

## Sumário Da Invenção

Em resposta às dificuldades e problemas discutidos encontrados no estado da técnica, um novo método para controlar a taxa de alimentação de um material elástico foi descoberto.

A presente invenção é direcionada a um processo utilizando um sistema de controle de pró-alimentação ou previsível para reduzir o impacto de mudanças nas propriedades materiais ou variações de processo, como emendas de material, em um comprimento de corte elástico. De forma geral, o processo fornece um modo para controlar o comprimento de um material de manta sendo alimentado, e modificá-lo rapidamente quando necessário, baseado em informações recebidas do processo. Conforme mencionado, o processo é utilizado para controlar a taxa de alimentação, mas pode também ser utilizado para controlar o comprimento de corte e outras propriedades, como tensão da manta.

As propriedades materiais podem não ser controláveis nos ou entre cilindros ou caixas; entretanto, a presente invenção fornece controle sobre a taxa à qual a manta é alimentada em um processo de conversão. A taxa de

alimentação é controlada para corresponder a uma taxa de alimentação desejada que se relaciona ao comprimento de material sob tensão zero. À medida que a propriedade material muda, a taxa de alimentação desejada pode ser igualmente modificada.

Mais especificamente, o processo envolve medir a distância entre as marcas de registro no material elástico antes do corte. Estas medidas são utilizadas como uma entrada para o sistema de controle para controlar o comprimento de corte diretamente, ou em conjunção com um comprimento de corte medido, para determinar a correção de velocidade necessária para o cilindro de alimentação particular que se mantenha o comprimento de corte do elástico a um comprimento de corte desejado.

A invenção pode igualmente ser utilizada para registrar o corte de um material elástico contendo um gráfico registrado de forma que cada pedaço de material elástico contenha o gráfico.

Com o precedente em mente, é uma característica e vantagem da invenção fornecer um processo para fornecer controle de pró-alimentação para controlar o comprimento de corte de um material elástico.

É uma outra característica e vantagem de invenção fornecer um processo para fornecer uma maneira de controlar a taxa de alimentação da manta, ou a quantidade de material sendo alimentado em um processo, e modificar o mesmo rapidamente quando necessário, baseado em informações recebidas do processo.

## Breve Descrição Dos Desenhos

A Figura 1 ilustra um diagrama de processo para cortar

e posicionar pedaços de material elástico sobre uma manta em movimento;

A Figura 2 ilustra um gráfico de Tensão x Distensão para um material laminado ligado por estiramento;

A Figura 3 ilustra uma vista superior de um pedaço de material elástico sob condição zero, $T_0$;

A Figura 4 ilustra uma vista superior de um pedaço de material elástico sob tensão de fabricação, $T_1$;

A Figura 5 ilustra uma vista superior de um pedaço de material elástico sob tensão de conversão, $T_2$; e

A Figura 6 ilustra de forma esquemática um sistema de controle de comprimento de corte.

**Definições**

O termo "vestimenta absorvente" refere-se a calças de treinamento, produtos para incontinência, outras vestimentas de cuidado pessoal ou de cuidado da saúde, incluindo vestimentas médicas, ou semelhantes.

Os termos "elástico" e "elasticidade" referem-se à tendência de um material, ou material composto, de recuperar seu tamanho e forma originais após a remoção da força que causa a deformação.

O termo "direção da máquina" refere-se ao comprimento de um tecido na direção em que o mesmo é produzido, ao contrário da "direção transversal" que se refere à largura de um tecido em uma direção geralmente perpendicular à direção da máquina.

O termo "laminado ligado por estiramento" refere-se a um material composto possuindo pelo menos duas camadas nas quais uma camada é uma camada passível de união e a outra camada é uma camada elástica. As camadas são unidas quando

a camada elástica está em uma condição estendida de forma que ao relaxamento das camadas, a camada passível de união é unida.

O termo "tensão" refere-se a uma força tendendo a causar a extensão de um corpo, ou à força de equilíbrio neste corpo resistindo à extensão.

**Descrição Detalhada Das Modalidades Presentemente Preferidas**

A presente invenção é direcionada a um processo para fornecer controle de pró-alimentação para controlar a quantidade de um material elástico que é alimentado como parte de um processo de manuseio ou conversão de um material maior. O controle de pró-alimentação ou previsível reduz o impacto de mudanças nas propriedades materiais ou alterações de processo na quantidade de material elástico que é alimentado durante uma etapa de processo. O controle de pró-alimentação é atingido medindo-se uma distância entre marcas de registro no material elástico. Estas medidas são utilizadas como uma entrada para um sistema de controle para controlar diretamente a quantidade de material que é alimentada, ou para controlar a quantidade que é alimentada conjuntamente a quantidades medidas de material que foi alimentado, para determinar uma correção de velocidade de um cilindro de alimentação necessária para manter a quantidade de material elástico que será alimentada a um nível desejado. Para facilidade de explicação, a descrição a seguir estará em termos de um processo para controlar o comprimento de corte de um material elástico.

A Figura 1 é um diagrama de um exemplo de um processo

que pode ser utilizado para cortar e posicionar pedaços de material elástico (20), tal como um laminado ligado por estiramento (SBL), sobre uma manta em movimento (22). Neste caso, os referidos pedaços de material elástico (20) podem ser usados para formar painéis laterais de uma vestimenta absorvente.

Primeiro, o dito material elástico (20) é desbobinado a partir de um dispositivo de desbobinamento (24), tal como um dispositivo de desbobinamento comercializado pela Martin Automatic, Inc., Rockford, Illinois. Alternativamente, dois ou mais dispositivos de desbobinamento (24) podem ser usados, por exemplo, com um dispositivo de desbobinamento (24) suprindo um primeiro lado e um outro dispositivo de desbobinamento (24) que supre um segundo lado. A manta elástica (20) pode passar através de um cilindro livre (26), conforme mostrado na Figura 1, que pode servir como um meio para controlar a tensão na manta (20). Alternativamente, a tensão da manta poderia ser controlada passando-se a manta (20) ao redor de um cilindro acionado (no lugar no cilindro livre (26) como mostrado na Figura 1) o qual é seguido por uma barra de rolagem (28) que mede a tensão da manta. A manta (20) pode então passar através de um guia de manta (30). Um guia de manta (30) pode ser utilizado para controlar o posicionamento da manta (20) ao longo de uma direção transversal do processo na preparação para ser alimentada sobre um cilindro de alimentação de vácuo (32). Para os propósitos da presente invenção, a direção transversal está geralmente situada no interior do plano do material que é transportado através do processo e está alinhada perpendicularmente à direção da máquina. A direção da máquina é indicada pelas setas (34)

na Figura 1.

O cilindro de alimentação de vácuo (32) controla a taxa na qual o material elástico (20) é alimentado a um cilindro de bigorna (36), e, juntamente com a tensão da manta e com propriedades materiais, determina o comprimento de corte. O material elástico (20) é cortado em pedaços de comprimentos discretos quando posicionado entre o cilindro de bigorna (36) e um cilindro de laminação (40), com o dito cilindro de laminação (40) incluindo um mecanismo de corte (42) tal como uma ou mais lâminas. O cilindro de bigorna (36) é adequadamente revestido com orifícios de vácuo que seguram os pedaços de material elástico (20) até que os pedaços de material elástico (20) sejam liberados para um aplicador de painel lateral (44) ou outro dispositivo de aplicação. Um exemplo de um aplicador de painel lateral (44) adequado é descrito em detalhes na Patente U.S. de número 5.224.405 que está aqui incorporada por referência. O aplicador de painel lateral (44) coloca os pedaços de material elástico (20) sobre um produto para formar, por exemplo, painéis laterais sobre uma vestimenta absorvente.

Para proporcionar o controle de pró-alimentação no sistema, marcas de registro regularmente espaçadas (46) são posicionadas na manta elástica (20), conforme mostrado na Figura 3, e a distância entre as marcas de registro (46) é medida logo antes da alimentação do material elástico (20) sobre o cilindro de alimentação de vácuo (32). Estas medidas fornecem uma entrada previsível para o sistema de controle (48) (Figura 6), o qual, por sua vez, ajusta a velocidade do cilindro de alimentação (32), o qual ajusta a taxa de alimentação do material elástico (20), para a redução do

impacto de modificações inesperadas nas propriedades materiais. Alternativamente, ao invés de ajustar a velocidade do cilindro de alimentação (32), o sistema de controle (48) pode ajustar a tensão na manta elástica (20) para modificar a quantidade de material cortado.

Pesquisas mostraram que existe uma equação que rege as propriedades materiais elásticas e como estas propriedades se relacionam ao comprimento de corte do processo. A equação é relativa a uma curva de Tensão x Distensão (50) de um material elástico (20) exemplar, mostrado na Figura 2. A equação é:

$$L_c = (E)(L_s) / (E + T - A) \quad (1)$$

onde,

$L_c$ é o comprimento de corte ou a quantidade de material elástico na direção da máquina que é cortado e medido em unidades de centímetros/produto, por exemplo;

E é o módulo inicial, ou inclinação da linha através de 10% a 30% de distensão na curva de Tensão x Distensão de Material Elástico (Figura 2), que pode ser medida em unidades de gramas/centímetro, por exemplo;

$L_s$ é a taxa de alimentação do material elástico, ou a velocidade do cilindro de alimentação de vácuo, que pode ser medida em unidades de centímetro/produto, por exemplo;

T é a quantidade de tensão aplicada à manta elástica, que pode ser medida em unidades de gramas/centímetro, por exemplo; e

A é a Interceptação Inicial, ou interceptação em y da linha de Módulo Inicial (E), que pode ser medida em unidades de gramas/centímetro, por exemplo.

Uma forma de se estimar o módulo e a interceptação no

processo é aplicar a seguinte equação:

$$\text{Distensão} = \Delta L/L \quad (2)$$

onde L é o comprimento do material elástico (20) sob tensão zero e $\Delta L$ é a mudança no comprimento que resulta quando o material é posto sob uma tensão T. A distensão é inversamente proporcional ao comprimento, de acordo com a Equação (2). Como um resultado, é possível fazer uma medição de comprimento na linha e relacioná-la à tensão a fim de se estimar a porção do gráfico na Figura 2.

Uma medição de comprimento em linha pode ser obtida medindo-se as distâncias entre as marcas de registro (46) no material elástico (20). As marcas de registro (46) podem ser qualquer tipo de marca adequada, como uma linha, uma mancha, um buraco, um clareador ótico ou um material detectável em infravermelho próximo ou geralmente do lado de fora da faixa de luz visível. As marcas de registro (46) podem ser aplicadas ao material elástico (20) durante o processo de fabricação, o processo de fabricação sendo o processo que produz o material elástico. Alternativamente, as marcas de registro (46) podem ser aplicadas ao material elástico (20) durante o processo de conversão, adequadamente em um lugar sob baixa tensão de malha. Um sensor (52), como fotosensor disponibilizado por Banner Engineering Corp. de Minneapolis, Minnesota, pode ser utilizada para detectar as marcas de registro (46) durante o processo de conversão, o processo de conversão sendo o processo que ocorre a partir do material deixando seu estado manufaturado, como a partir de um cilindro ou festão, para a incorporação do material em um artigo de manufatura. Por exemplo, o processo de conversão pode

ocorrer a partir de um cilindro de alimentação de vácuo (32) até o aplicador de painel lateral (44).

Quando o material elástico (20) está em um estado relaxado, a tensão, $T_0$, na manta elástica (20) é desprezível. A tensão, $T_1$, na manta elástica (20) durante o processo de fabricação é a quantidade de tensão na manta elástica (20) durante a aplicação das marcas de registro (46). A tensão, $T_2$, na manta elástica (20) durante o processo de conversão é a quantidade de tensão na manta elástica (20) enquanto a mesma é alimentada no cilindro de alimentação de vácuo (32).

Uma distância, $L_0$, entre as marcas de registro (46) enquanto a manta elástica (20) está sob tensão zero, $T_0$, é ilustrada na Figura 3. Uma distância, $L_1$, entre as marcas de registro (46) enquanto a manta elástica (20) está sob tensão de fabricação, $T_1$, é ilustrada na Figura 4. Uma distância, $L_2$, entre as marcas de registro (46) enquanto a manta elástica (20) está sob tensão de conversão, $T_2$, é ilustrada na Figura 5. A distância, $L_2$, entre as marcas de registro (46) pode ser medida ou logo antes da alimentação do material elástico (20) no cilindro de alimentação de vácuo (32) ou enquanto o material elástico (20) está no cilindro de alimentação de vácuo (32).

Utilizando-se os pontos ($S_1$, $T_1$) e ($S_2$, $T_2$), a relação Tensão x Distensão de Material Elástico pode ser aproximada por uma linha reta. Como um resultado, o Módulo Inicial e a Interceptação Inicial podem ser estimados com os dois pontos ($S_1$, $T_1$) e ($S_2$, $T_2$), mostrados na Figura 2. Para as seguintes equações, a tensão é medida como uma unidade de força por largura.

$$S_1 = (L_1-L_0)/L_0 \quad (3)$$

$$S_2 = (L_2-L_0)/L_0 \quad (4)$$

Uma vez que E é a inclinação da linha, segue-se que:

$$E = (T_2-T_1)/(S_2-S_1) \quad (5)$$

Substituindo-se as Equações 3 e 4 na Equação 5, resulta em:

$$E = (T_2-T_1)L_0/(L_2-L_1) \quad (6)$$

A bem conhecida equação da linha reta é:

$$y = mx + b \quad (7)$$

em que m é a inclinação da linha ($\Delta y/\Delta x$), b é uma constante, e x e y são distâncias ao longo dos eixos respectivos. Ao substituir o ponto ($S_2$, $T_2$), a inclinação (E) e a Interceptação Inicial (A) na Equação 7, a seguinte relação é derivada:

$$T_2 = (E)(S_2) + A \quad (8)$$

Substituindo-se as Equações 4 e 6 na Equação 8, resulta no seguinte:

$$A = T_2 - [(T_2-T_1)(L_2-L_0)]/(L_2-L_1) \quad (9)$$

Substituindo-se as Equações 6 e 9 na Equação 1, resulta no seguinte:

$$L_c = L_0L_s/L_2 \quad (10)$$

A partir da Equação 10, a taxa de alimentação, $L_s$, do material elástico é:

$$L_s = L_cL_2/L_0 \quad (11)$$

A distância, $L_0$, entre as marcas de registro (46) quando o material elástico (20) estiver sob tensão zero, $T_0$, pode ser determinada de três maneiras diferentes. Primeiro, tal distância $L_0$ poderia ser experimentalmente determinada ao tirar medidas fora da linha. Em segundo lugar, nas pequenas tensões de processo de conversão, a distância do processo de produção, $L_1$, pode ser uma estimativa aceitável de $L_0$.

Finalmente, a distância $L_0$ pode ser teoricamente calculada e expressa em termos de quantidades conhecidas.

A reformulação da Equação 11 baseia-se na aproximação mencionada anteriormente de um relacionamento de linha reta entre tensão e distensão do material elástico (Figura 2). Uma vez que valores de T são correlacionados com valores de S no gráfico, a inclinação, m, da linha pode ser expressa como:

$$m = (T_2-T_1)/(S_2-S_1) \quad (12)$$

Substituindo-se Equações 3 e 4 na Equação 12 produz:

$$m = (T_2-T_1)/\{((L_2-L_0)/L_0) - ((L_1-L_0)/L_0)\} \quad (13)$$

Substituindo-se Equação 13 e o ponto $(T_2, S_2)$ na equação padrão de uma linha ($y = mx + b$) e cancelando-se os termos semelhantes produz a Equação 14:

$$T_2 = \{(T_2-T_1)(L_2-L_0)/(L_2-L_1)\} + b \quad (14)$$

A partir da Equação 14, a interceptação em y, b, pode ser calculada como:

$$b = T_2 - \{(T_2-T_1)(L_2-L_0)/(L_2-L_1)\} \quad (15)$$

Inserir as Equações 13 e 15 na equação de linha padrão resulta na seguinte equação de linha:

$$y = \{(T_2-T_1)/(L_2-L_1)\}x + \{T_2 - ((T_2-T_1)(L_2-L_0)/(L_2-L_1))\} \quad (16)$$

Quando a tensão, T, (o valor de y) é zero, a distensão (valor de x) é também zero e o primeiro termo da equação é excluído. Assim, a Equação 16 pode ser resolvida por $L_0$ da seguinte maneira:

$$L_0 = L_2 - \{T_2(L_2-L_1)/(T_2-T_1)\} \quad (17)$$

Substituindo-se Equação 17 na Equação 11 resulta em:

$$L_s = L_cL_2/\{L_2 - (T_2(L_2-L_1)/(T_2-T_1))\} \quad (18)$$

O comprimento de corte, $L_c$, utilizado nas Equações 11 e 18 é um comprimento de corte desejado, ou distância

desejada. As Equações 11 e 18 podem ser utilizadas em um sistema de controle como a base para escalar a taxa de alimentação, $L_s$, do material elástico (20) (ou a velocidade do cilindro de alimentação de vácuo (CAV) (32)), com ou sem o retorno do comprimento de corte. A taxa de alimentação, $L_s$, do material elástico (20) (ou a velocidade do CAV (32)) é ajustada a fim de atingir pedaços cortados do material elástico (20), cada um tendo um comprimento aproximadamente igual ao comprimento de corte desejado, $L_c$. Um fator de ajuste, K, pode ser utilizado na função de ajuste mostrada na Equação 19.

$$KL_2/L_1 \text{ ou } KL_2/L_0, \text{ onde } K > 0 \quad (19)$$

Alternativamente, ao invés de comparar um comprimento medido com um comprimento desejado, o processo da presente invenção pode comparar uma taxa de alimentação medida com uma taxa de alimentação desejada. Contanto que a relação de $L_2/L_1$ ou $L_2/L_0$, utilizada como um comparador, mantenha-se fixada, o comprimento de corte permanecerá aproximadamente constante.

A Figura 6 é um exemplo de um sistema de controle (48) possível que pode ser utilizado em conjunção com o processo mostrado na Figura 1, por exemplo. Conforme mostrado na Figura 6, o comprimento de corte desejado, ou o ponto de ajuste do comprimento de corte, e o retorno do comprimento de corte são introduzidos no sistema (48). O retorno de comprimento de corte, isto é, as medidas reais dos pedaços de material elástico (20) que já foram cortados no referido processo, podem ser obtidas a partir de um sistema automático de registro e de inspeção. A detecção de um erro relativo ao comprimento de corte pode induzir um sinal a um primeiro

algoritmo de controle, como um controlador integral proporcional (PI) (54) que pode ser ajustado de forma mais favorável para atingir o comprimento de corte desejado. O primeiro controlador (54) pode calcular uma relação desejada. Uma relação real de uma distância medida, $L_2$, entre as marcas de registro (46) enquanto o material elástico (20) está sob condições de conversão, $T_2$, para uma distância fabricada, $L_1$, entre as marcas de registro pode ser igualmente calculada. A relação desejada e a relação real podem então ser comparadas. Conforme explicado acima, a baixa tensão, $L_1$ se aproxima e pode ser utilizado para aproximar $L_0$. Adicionalmente, a relação exata entre $L_1$ e $L_0$ pode ser determinada experimentalmente. A distância entre marcas de registro pode afetar o tempo de resposta. Tempos de resposta mais curtos podem resultar de distâncias mais curtas entre as marcas.

Uma comparação da relação desejada com a relação real resulta em um erro de relação. O sistema adiciona "1" ao erro de relação e compara o resultado à referência de velocidade de CAV, resultando ainda em uma referência de velocidade de CAV ajustada. A referência de velocidade de CAV ajustada é comparada a uma velocidade de retorno de CAV. A detecção de um erro de velocidade de CAV induz um sinal a um segundo algoritmo de controle, como um segundo controlador PI (56). O segundo controlador PI (56) calcula uma referência de torque de CAV, que então ajusta a velocidade do CAV (32).

O sistema de controle (48) pode igualmente funcionar sem o retorno de comprimento de corte e, ao invés disso, basear-se no comprimento de corte desejado e na relação

medida, $L_2/L_1$, entre as marcas de registro (46) para ajustar a velocidade do CAV (32).

O processo da invenção pode igualmente ser utilizado para cortar material elástico (20) contendo um gráfico registrado na direção da máquina (58), conforme mostrado na Figura 5. Mais particularmente, após aumentar e reduzir inicialmente a velocidade do CAV (32) para centralizar o gráfico (58) relativo às bordas do corte, a taxa de alimentação do material elástico (20) pode ser controlada de forma que o gráfico (58) permaneça aproximadamente centralizado entre os cortes. O gráfico (58) é assim registrado em uma direção da máquina relativo às marcas de registro (46), de forma que o gráfico (58) possa estar ou entre marcas de registro (46) consecutivas ou alinhado às marcas de registro (46). Utilizado desta maneira, o processo da invenção pode fornecer cada pedaço de elástico (20) cortado com um gráfico (58) centralizado.

Será avaliado que detalhes das modalidades precedentes, fornecidas para propósitos de ilustração, não devem ser interpretados como limitantes do escopo desta invenção. Embora apenas algumas modalidades exemplares desta invenção tenham sido descritas em detalhes acima, aqueles habilitados na técnica irão avaliar facilmente que várias modificações são possíveis nas modalidades exemplares sem se afastar materialmente dos novos ensinamentos e vantagens desta invenção. Conseqüentemente, todas as modificações são objetivadas para estarem incluídas no escopo desta invenção, o qual está definido nas reivindicações seguintes e em todos os equivalentes desta. Também, é reconhecido que várias modalidades podem

ser concebidas as quais não alcançam todas as vantagens de algumas modalidades, particularmente das modalidades preferidas, contudo a ausência de uma vantagem particular não deve ser interpretada para necessariamente significar que tal modalidade está fora do escopo da presente invenção.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Processo para fornecer controle de pró-alimentação de um material elástico, **caracterizado** por compreender as etapas de:

alimentar o material elástico numa taxa de alimentação, $L_s$;

determinar uma primeira distância, $L_1$, entre uma primeira marca de registro e uma segunda marca de registro no material elástico enquanto o material elástico estiver sob uma primeira tensão, $T_1$;

determinar uma segunda distância, $L_2$, entre a primeira marca de registro e a segunda marca de registro no material elástico enquanto o material elástico estiver sob uma segunda tensão, $T_2$; e

ajustar a taxa de alimentação, $L_s$, do material elástico de acordo com uma dada relação, para ir de encontro a uma taxa de alimentação desejada pré-determinada.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender a etapa de alimentar o material elástico utilizando-se um cilindro de vácuo.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do material elástico ser alimentado utilizando-se um cilindro de alimentação.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que compreende ainda a etapa de ajustar uma velocidade do cilindro de alimentação para o controle de um comprimento de corte desejado, $L_c$.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a velocidade do cilindro de alimentação é ajustado de acordo com a relação:

$$Velocidade_{cilindro\ de\ alimentação} = L_c L_2 / L_0;$$

onde $L_0$ é uma distância na direção da máquina aproximada entre a primeira marca de registro e a segunda marca de registro no material elástico como se o material elástico estivesse sob tensão zero.

6. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 3, 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato da primeira distância, $L_1$, ser medida enquanto o material elástico estiver no cilindro de alimentação.

7. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 3, 4, 5 ou 6, **caracterizado** pelo fato da segunda distância, $L_2$, ser medida enquanto o material elástico estiver no cilindro de alimentação.

8. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 3, 4, 5, 6 ou 7, **caracterizado** pelo fato da segunda distância, $L_2$, ser medida antes do material elástico atingir o cilindro de alimentação.

9. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** por compreender ainda as etapas de:

aproximar uma distância, $L_0$, entre uma primeira marca de registro e uma segunda marca de registro no material elástico como se o material elástico estivesse sob tensão zero;

comparar uma relação desejada da primeira distância sob a primeira tensão e a distância sob tensão de aproximadamente zero e uma relação real da primeira distância sob a primeira tensão e a distância sob tensão de aproximadamente zero;

ajustar uma velocidade do cilindro de alimentação em resposta a qualquer diferença entre a relação desejada e a relação real da primeira distância sob a primeira tensão e

a distância sob tensão de aproximadamente zero; e

cortar um comprimento do material elástico aproximadamente igual ao comprimento de corte desejado, para formar um segmento de material elástico.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a velocidade do cilindro de alimentação é ajustada como uma função de uma distância desejada, da primeira distância, e da distância aproximada, $L_0$.

11. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda a etapa de aplicar a primeira marca de registro e a segunda marca de registro ao material elástico enquanto o material elástico estiver sob a primeira tensão, $T_1$.

12. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, **caracterizado** pelo fato do material elástico compreender um gráfico registrado numa direção da máquina relativo à primeira marca de registro e à segunda marca de registro.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato do gráfico compreender a primeira marca de registro.

14. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13, **caracterizado** por compreender ainda a etapa de alimentar o material elástico na segunda tensão, $T_2$, para o controle da alimentação do material elástico à taxa de alimentação desejada.

15. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou 14, **caracterizado**

pelo fato da taxa de alimentação, $L_s$, do material elástico ser ajustada de acordo com a relação:

$L_s = L_c L_2 / L_0$, onde $L_c$ é o comprimento de corte desejado, e $L_0$ é a distância aproximada entre a primeira marca de registro e a segunda marca de registro como se o material elástico estivesse sob tensão zero.

16. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ou 15, **caracterizado** pelo fato da taxa de alimentação ser ajustada ainda em resposta ao retorno de comprimento de corte.

17. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, **caracterizado** por compreender ainda a etapa de ajustar a taxa de alimentação, $L_s$, do material elástico utilizando-se um fator de ajuste, K, como $KL_2/L_0$, onde $K > 0$, e $L_0$ é a distância aproximada entre a primeira marca de registro e a segunda marca de registro como se o material elástico estivesse sob tensão zero.

18. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17, **caracterizado** pelo fato de que as primeira e segunda marcas de registro são aplicadas ao material elástico durante um processo de fabricação.

19. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18, **caracterizado** pelo fato das primeira e segunda marcas de registro serem aplicadas ao material elástico durante um processo de conversão.

20. Processo, de acordo com qualquer uma reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

ou 19, **caracterizado** pelo fato do processo ser utilizado para controlar um comprimento de corte de um material elástico num comprimento de corte desejado, $L_c$, para formar um segmento de material elástico.

21. Processo, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** por compreender ainda a etapa de formar o segmento de material elástico em um painel lateral para uma vestimenta absorvente.

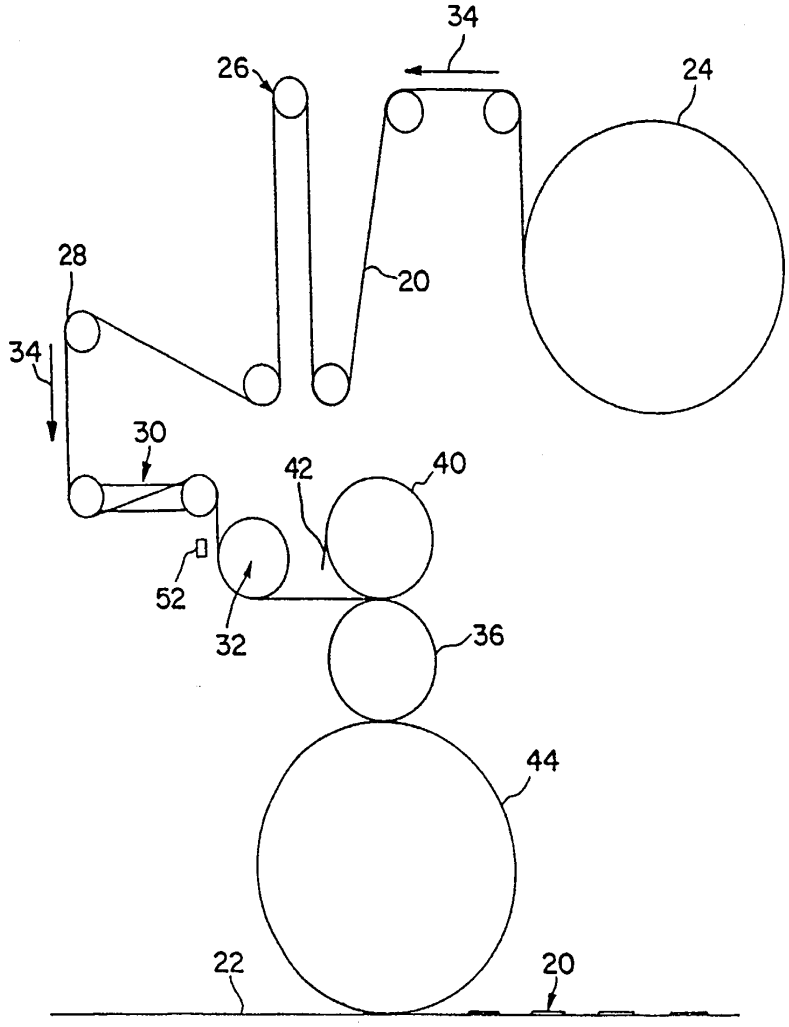


FIG. 1

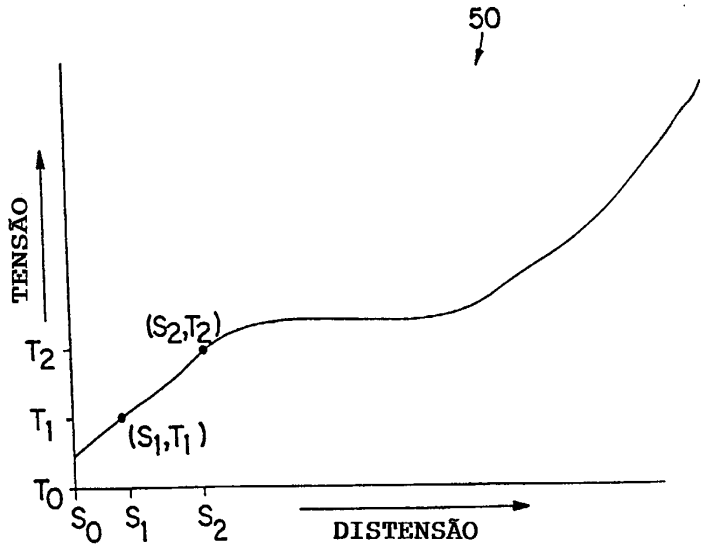


FIG. 2

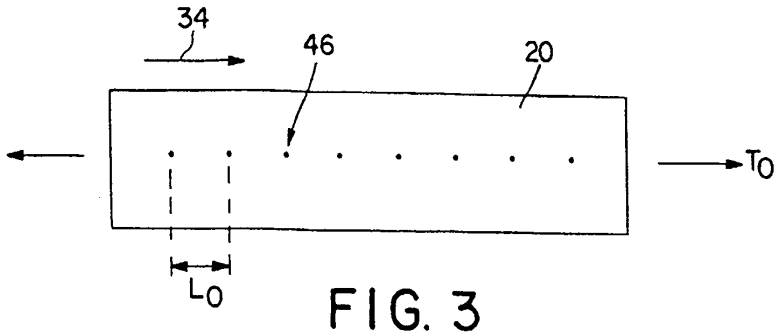


FIG. 3

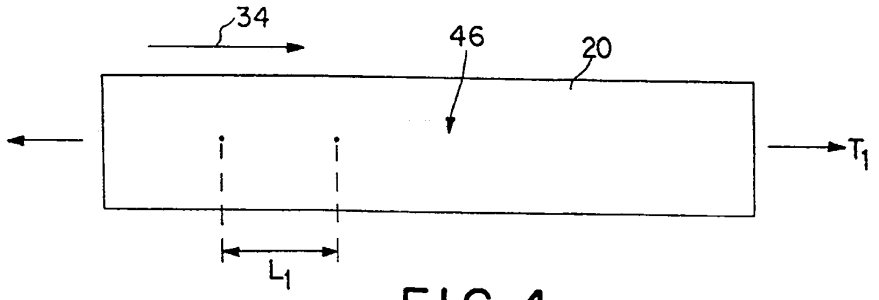


FIG. 4

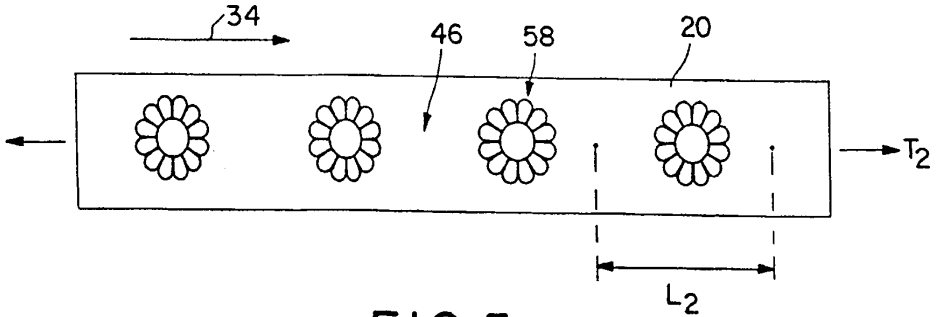


FIG. 5

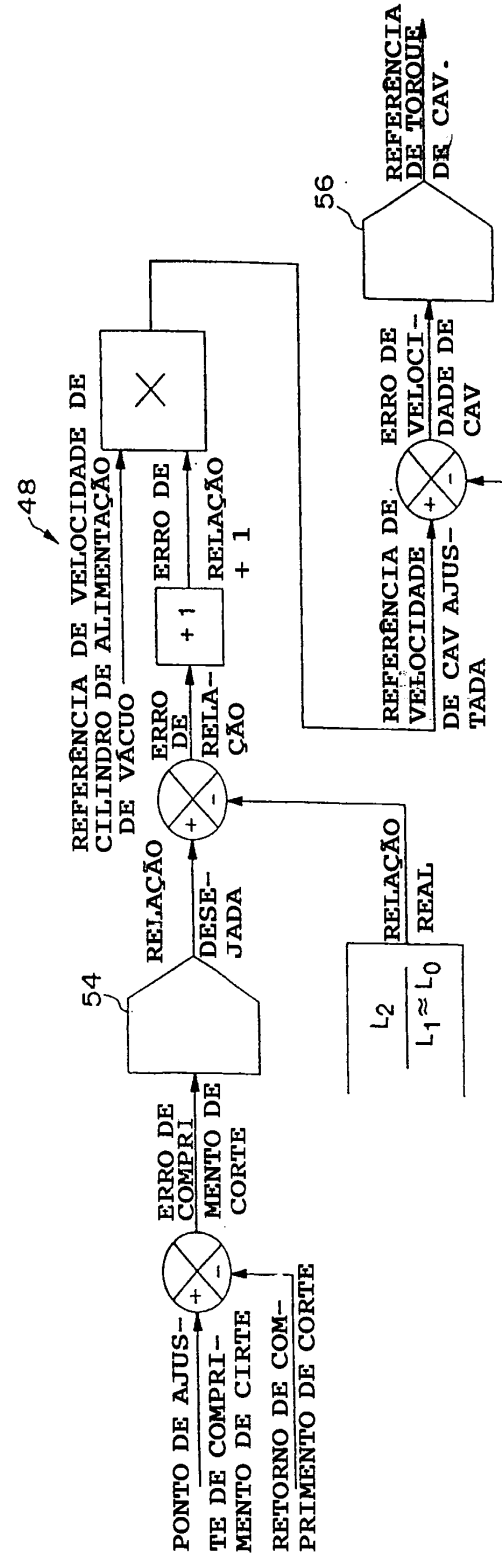
48
PONTO DE AJUSTE DE COMPRIMENTO DE CIRTE
RETORNO DE COMPRIMENTO DE CORTE
ERRO DE COMPRIMENTO DE CORTE
54
RELAÇÃO DESEJADA
REFERÊNCIA DE VELOCIDADE DE CILINDRO DE ALIMENTAÇÃO DE VÁCUO
ERRO DE RELAÇÃO
+ 1
RELAÇÃO + 1
$\frac{L_2}{L_1 \approx L_0}$
RELAÇÃO REAL
56
REFERÊNCIA DE VELOCIDADE DE CAV AJUSTADA
ERRO DE VELOCIDADE DE CAV
REFERÊNCIA DE TORQUE DE CAV.
RETORNO DE VELOCIDADE DE CAV.

FIG. 6

**RESUMO**

**"PROCESSO DE CONTROLE DE PRÓ-ALIMENTAÇÃO PARA UM MATERIAL ELÁSTICO"**

Um processo para fornecer controle de pró-alimentação para controlar a taxa de alimentação de um material elástico. O processo envolve medir a distância entre marcas de registro no material elástico antes do corte. Estas medidas são comparadas a um comprimento de corte desejado. A taxa de alimentação de um cilindro de alimentação é ajustada, baseada no comprimento de corte desejado e na distância entre as marcas de registro, para manter o comprimento de corte do material elástico no comprimento de corte desejado.