



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

(11) PI 1007663-8 B1



(22) Data do Depósito: 12/05/2010

(45) Data de Concessão: 23/07/2019

(54) Título: MÉTODO PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL EM UM MANDRIL, MANDRIL PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL E APARELHO PARA TORCER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL

(51) Int.Cl.: B65H 19/22.

(30) Prioridade Unionista: 18/05/2009 IT MI2009A000865.

(73) Titular(es): NO.EL. S.R.L..

(72) Inventor(es): ROBERTO PELLENGO GATTI.

(86) Pedido PCT: PCT EP2010056554 de 12/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/133495 de 25/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/11/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL EM UM MANDRIL, MANDRIL PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL E APARELHO PARA TORCER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL Uma ou uma pluralidade de rolos sem tubete de um filme plástico extensível são torcidos em um mandril (10) tendo um corpo tubular; o mandril {10} compreende pelo menos uma câmara de ar dianteira (14) e uma câmara de ar traseira (15) axialmente alinhadas, em que a parede periférica {11} do mandril (10) compreende uma zona perfurada (16, 17) em correspondência de cada câmara de ar { 14, 15} . Um ou uma pluralidade de rolos sem tubete (B1, B2) de filme plástico extensível são torcidos no mandril (10) nas ditas zonas perfuradas (16, 17) e nas câmaras de ar (14, 15); o rolo ou rolos (B1, B2) são removidos empurrando o dito rolo ou rolos ao longo do mandril (10), fornecendo ar pressurizado inicialmente em todas as câmaras de ar (14, 15) durante a primeira etapa de remoção do rolo ou rolos (B1, B2) e seletivamente desconectando cada câmara (14, 15) da fonte de ar pressurizado, começando da câmara de ar traseira (15) para a (...).

MÉTODO PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL EM UM MANDRIL, MANDRIL PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL E
5 APARELHO PARA TORCER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere à formação de rolos sem tubete de um filme plástico extensível, também referido
10 como filme de película extensível, que é torcido em um mandril perfurado especial conformado para habilitar um ou uma pluralidade de rolos sem tubete para ser simultaneamente torcidos e sequencialmente removidos, em que o uso é feito de um fluxo de ar pressurizado para causar certas rotações
15 internas dos rolos para radialmente expandir, de forma que os ditos rolos sem tubete são feitos facilmente para ser sem atrito removido impedindo a implosão dos rolos devido à compactação e auto-adesão de um número de rotações internas próximas ao mandril. Em particular, a invenção é direcionada
20 a um método bem como a um mandril e um aparelho para torcer os rolos sem tubete de um filme de película extensível, o mandril e o aparelho sendo adequados para acionar o dito método.

A invenção tem uma aplicação particular no campo de
25 filmes plásticos extensíveis, normalmente utilizados para embalar ou para torcer cargas paletizadas, ou outras aplicações semelhantes, em que as demandas para melhorar o ciclo de trabalho, reduzindo os custos para formar os rolos, bem como simplificando os problemas para gerenciar os ditos
30 rolos, resultado sempre mais relevante.

Os filmes plásticos extensíveis mantêm uma posição preeminente na embalagem devido às suas excelentes qualidades funcionais; uma das características que são distinguidas de

um filme plástico extensível de qualquer outro material de tecido é sua "segurança", que é a capacidade do filme plástico extensível aderir a si próprio criando uma vedação na embalagem.

5 As propriedades mecânicas de um filme de película extensível também são relevantes quanto à resistência de rompimento e tração, com valores de elasticidade de até 100-140% e mais, e um módulo de Young relativamente baixo; o uso de filme de película extensível em embalagem provou reduzir a
10 quantidade de consumo de filme em 40-50%.

 Além disso, o uso de rolos sem tubete corretamente torcidos de filmes elásticos tendo um número de rotações internas compactadas, que mantém uma forma cilíndrica dos rolos após a remoção do mandril, que é adequadamente
15 conformado para evitar qualquer risco de implosão e deformação de sua forma cilíndrica, é uma característica muito relevante que torna a embalagem e embrulho de cargas paletizadas por filmes de película extensível, mais fácil e mais rápida, com saída significativamente mais alta. Desta
20 forma, o uso de filmes plásticos extensíveis, com relação a outros materiais de tecido e diferentes campos técnicos, é muito importante.

TÉCNICA ANTERIOR

 Vários produtos como papel, filmes plásticos e
25 semelhantes, são tipicamente obtidos na forma de uma armação contínua que é torcida em rolos de grande diâmetro, que devem então ser retorcidos em rolos de tamanho menor.

 Geralmente, com sistemas de torção convencionais o material de tecido é torcido sobre um núcleo tubular rígido
30 de papel cartão ou outro material adequado para prover um suporte às rotações do filme durante a torção; entretanto, o uso de núcleos rígidos comuns envolve um procedimento mais elaborado para formar os rolos, bem como custos mais altos

para estoque e eventualmente disposição dos núcleos tubulares.

A fim de solucionar os problemas conectados com o uso de núcleos tubulares comuns, aparelhos de torção já propuseram que empregar um mandril perfurado especial, no qual um rolo sem núcleo de filme de película extensível é diretamente torcido e em que o uso de núcleos tubulares rígidos é totalmente eliminado; no final da etapa de torção de um rolo, um fluxo de ar pressurizado é fornecido no mandril perfurado, cujo ar pressurizado escapa dos furos passantes do mandril a fim de reduzir as forças friccionais entre as superfícies de contato do mesmo mandril e as rotações internas do rolo, permitindo compactação das rotações internas, deslizando e removendo o mesmo rolo.

Um aparelho que compreende um mandril perfurado para torcer rolos sem tubete já é conhecido, por exemplo, de WO 2006/012933 do mesmo requerente, em particular para torcer filmes plásticos extensíveis para embalar e embrulhar as cargas paletizadas. WO 2006/012933 revela um método para torcer e remover rolos sem tubete de um filme plástico extensível de um mandril que compreende um corpo tubular tendo uma parede periférica provida com uma pluralidade de perfurações ou furos passantes longitudinalmente dispostas a partir de uma extremidade traseira para uma dianteira do mandril, e meios para suprir o ar pressurizado no corpo tubular do mandril e escoando através das perfurações durante a remoção de um rolo. O corpo tubular do mandril é conformado com uma câmara de ar simples em uma zona perfurada da parede periférica do mandril, na qual pelo menos um rolo pode ser torcido, conectando a câmara de ar do mandril a um ar pressurizado, a compactação das rotações internas do rolo e a remoção do mesmo rolo são permitidas enquanto o fluxo de ar através das perfurações descobertas do mandril. Outros

exemplos de aparelhos, empregando os mandris perfurados para torcer rolos sem tubete de material de tecidos em diferentes campos técnicos, são encontrados em EP-A-0831047, EP-A-0995708, US-A-6.270.034 e US-A-6.595.458.

5 Um problema comum nos aparelhos que empregam mandris perfurados convencionais se refere à dificuldade de controlar a taxa de fluxo e o consumo de ar pressurizado durante a remoção dos rolos; na realidade, a taxa de fluxo de ar fornecido ao mandril varia durante a remoção dos rolos, a
10 dita taxa de fluxo sendo aumentada conforme os rolos progressivamente descobrem os furos do mandril, a fim de compensar qualquer queda de pressão.

Além disso, torcer um ou uma pluralidade de rolos no mesmo mandril a fim de aumentar a saída do processo
15 produtivo, e então remover e retirar os rolos mantendo o consumo de ar pressurizado a um mínimo, o resultado é completamente impossível com os mandris perfurados comuns.

Na realidade, em todos os documentos previamente mencionados, o mandril é conformado com um corpo tubular,
20 delimitado por uma parede periférica que compreende uma pluralidade de perfurações ou furos passantes, e uma câmara de ar simples para fornecer um fluxo de ar pressurizado, na qual a câmara se estende axialmente sobre o comprimento total do mandril, de uma extremidade traseira para uma dianteira;
25 conseqüentemente, o fluxo de ar deve ser progressivamente aumentado durante a remoção dos rolos.

A fim de reduzir as quedas de pressão e manter o amortecimento do fluxo de ar o mais homogêneo possível entre o mandril e um colchão ou outro produto leve torcido, EP-A-
30 1813534 revela um aparelho que compreende um mandril tubular perfurado, dividido em compartimentos separados ou câmaras dianteiras e traseiras hermeticamente vedadas, que podem ser conjuntamente conectadas a uma única fonte de ar

pressurizado. O uso de duas câmeras de ar permanentemente conectadas a uma fonte de pressão de ar durante a remoção de rolos é proposta a fim de reduzir as quedas de pressão, mantendo o amortecimento homogêneo de ar enquanto o colchão torcido é retirado.

Visto que as câmeras de ar traseira e dianteira resultam sempre conectadas com a fonte de ar pressurizado, durante todo o tempo necessário para remover o colchão, isto novamente implica a necessidade de progressivamente aumentar a taxa de fluxo do ar pressurizado, e conseqüentemente de aumentar o consumo de ar conforme os furos do mandril são progressivamente descobertos.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

O objetivo principal da presente invenção é prover um método e um mandril para torcer rolos sem tubete de um filme plástico extensível, normalmente utilizado para embalar e embrulhar cargas paletizadas, por meios das quais a torção de um ou uma pluralidade de rolos sem tubete bem como a remoção dos ditos rolos se torna possível fornecendo ar pressurizado de modo controlado, para reduzir a queda de pressão, permitindo ao mesmo tempo o consumo de ar a ser substancialmente reduzido.

Ainda, outro objetivo da presente invenção é fornecer um aparelho para permitir um ou mais rolos sem tubete de filme plástico extensível para ser torcidos em um mesmo mandril, e para ser seletivamente removidos sobre condições controladas, mantendo um alto grau de saída.

O problema a ser solucionado pela presente invenção considera a manutenção de uma almofada pneumática mais homogênea possível durante a remoção de rolos sem tubete de filmes plásticos extensíveis, de maneira adequada para reduzir o consumo de ar e perdas de pressão; desta forma o objetivo geral da invenção é prover uma solução alternativa

para solucionar o problema citado acima.

Tudo acima é obtido por um método, de acordo com a reivindicação 1, pelo uso de um mandril perfurado, de acordo com a reivindicação 5, bem como por meios de um aparelho, de
5 acordo com a reivindicação 10.

Em termos gerais, a invenção consiste em torcer e remover um ou uma pluralidade de rolo sem núcleo de um filme plástico extensível, provendo um mandril que compreende um corpo tubular conformado com pelo menos uma primeira câmara
10 de ar dianteira e uma segunda câmara de ar traseira, axialmente alinhadas nas respectivas zonas perfuradas dianteiras e traseiras de uma parede periférica do mandril, na qual as câmaras de ar do mandril são conectáveis a uma fonte de ar pressurizado por um sistema de canalização que
15 compreende seletivamente válvulas de controle acionáveis, o rolo sem núcleo ou a pluralidade de rolos sem tubete são removidos inicialmente alimentando o ar pressurizado em todas as câmaras de ar do mandril durante a primeira etapa de remoção do rolo ou rolos, e subsequente seletivamente
20 desconectando as câmaras de ar da fonte de ar pressurizado, começando da câmara de ar traseira em direção à câmara de ar dianteira do mandril.

Conforme previamente declarado, o suprimento de ar pressurizado é seletivamente interrompido começando da câmara
25 de ar traseira em direção a câmara de ar dianteira do mandril; um membro de impulso e o uso de sensores de posição permitem que todos os rolos avancem, para controlar a posição dos ditos rolos e para seletivamente fornecer o ar pressurizado para as câmaras de ar do mandril.

30 O aparelho de acordo com a invenção pode ser provido com um único mandril de torção ou com uma pluralidade de mandris de rotação inativos suportados por uma roda giratória, que é controlada para girar etapa por etapa a fim

de mover cada mandril ao longo de um caminho circular, entre uma primeira posição de torção e uma posição de remoção do rolo, posições intermediárias sendo providas para estabilizar os rolos já torcidos.

5

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Estas e outras características da invenção, com algumas modalidades preferidas, serão descritas em detalhes a seguir, com referência aos desenhos, em que:

10 A figura 1 é uma vista transversal longitudinal de um mandril de acordo com a invenção;

A figura 2 é uma vista perspectiva de um aparelho para torcer os rolos sem tubete de um filme plástico extensível, que compreende o mandril da figura 1, antes dos rolos serem torcidos;

15 A figura 3 é um detalhe ampliado de um dispositivo de acoplamento pneumático para conectar o mandril à fonte de ar pressurizado;

A figura 4 é uma vista como a figura 3 no final da etapa de torção de dois rolos sem tubete;

20 A figura 5 é uma vista como a figura 4 que mostra a etapa inicial para remoção do primeiro rolo;

A figura 6 é uma vista como as figuras anteriores, que mostra a etapa de remoção para o segundo rolo;

25 A figura 7 é uma vista como as figuras anteriores, no final da remoção dos rolos;

A figura 8 é um fluxograma que mostra o método operativo do aparelho das figuras anteriores;

30 A figura 9 é um gráfico que mostra o consumo de ar pressurizado, com um mandril duplo de câmara de acordo com a invenção, comparado ao único mandril convencional da câmara.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Com referência às figuras de 1 a 4, as características gerais da invenção serão agora reveladas, e

uma realização preferida de um mandril conformado para simultaneamente torcer dois rolos de filme plástico extensível. É declarado que, tudo que será dito sobre o mandril da figura 1, e com relação ao aparelho da figura 2, 5 pode ser estendido também a um mandril e um aparelho conformado para simultaneamente torcer uma pluralidade de rolos, ao mesmo tempo.

Conforme mostrado na figura 1, um mandril cilíndrico 10 compreende um corpo tubular tendo uma cavidade, 10 fechada em ambas as extremidades; o mandril 10 é provido com a parede periférica 11 tendo uma pluralidade de perfurações ou furos passantes dispostos em zonas perfuradas que se estendem da extremidade traseira à dianteira do mandril 10; um membro de fechamento traseiro 12 e uma parede de divisão 15 intermediária 13 dividem a cavidade do mandril em duas câmeras de ar separadas, axialmente alinhadas, especificamente uma primeira câmara de ar dianteira 14 e uma segunda câmara de ar traseira 15.

Cada câmara de ar 14 e 15 é delimitada por uma zona 20 perfurada 16 e 17 para torcer os rolos, tendo uma pluralidade de furos passantes 18 permitindo o escoamento de um ar pressurizado, seletivamente fornecido dentro das duas câmeras de ar 14, 15 conforme descrito abaixo.

O mandril 10 e as zonas perfuradas 16 e 17 podem 25 ser de qualquer comprimento com relação ao tamanho dos rolos de filme plástico a serem torcidos.

O mandril 10 é suportado para livremente girar de acordo com qualquer modo adequado; no caso da figura 1, o membro de fechamento traseiro 12, na lateral oposta à câmara 30 de ar 15, é provido com um eixo tubular 19 que se estende axialmente para dentro de uma luva de suporte 20. A luva de suporte 20 é provida com um flange 21 disposto para fixar a luva de apoio 20 à uma estrutura de uma máquina de torção.

Conforme mostrado na figura 1 e com detalhes na figura 3, o mandril 10 é provido com um sistema de canalização e passagens de ar adequadas para permitir que as duas câmeras de ar 14 e 15 sejam separadamente conectadas à fonte de ar pressurizado.

Em particular, o sistema para fornecer ar pressurizado compreende, no exemplo mostrado, um tubo central 22 que axialmente se estende para dentro do mandril, a partir da extremidade traseira, ao longo do eixo tubular 19, uma câmara de ar traseira 15 e através de uma parede de divisão média 13, até se comunicar com a câmara de ar dianteira 14. O tubo 22 parcialmente projeta-se com sua extremidade traseira 22', a partir do eixo tubular 19, até um dispositivo de acoplamento pneumático para conectar o dito tubo 22 a uma fonte de ar pressurizado por um sistema de controle da válvula solenóide, adequado para seletivamente fornecer ar pressurizado para as câmeras de ar do mandril, conforme explicado abaixo; além disso, o diâmetro externo do tubo 22 para fornecer ar pressurizado à câmara de ar dianteira 14, é menor do que o diâmetro interno do eixo tubular 19 para conjuntamente formar um canal anular 23 para fornecer ar pressurizado à câmara de ar traseira 15.

Desta forma, para tudo descrito e mostrado na figura 1, um primeiro aspecto inovador da invenção reside em um mandril tubular 10 para torcer os rolos sem tubete de um filme plástico extensível, conformado com uma parede periférica 17 provida com uma pluralidade de furos 18 nas zonas perfuradas que se estendem ao longo das câmeras de ar 14, 15 separadas, e um sistema das válvulas solenóides e canais de ar que permitem que as duas câmeras 14 e 15 a serem separada e seletivamente conectadas a uma fonte de ar pressurizado, na qual o ar pressurizado pode fluir através das perfurações ou furos 18 ao longo das zonas de torção do

rolo 16, 17.

A figura 2 mostra as partes principais de um aparelho para simultaneamente torcer dois rolos sem tubete de filme plástico, o dito aparelho fazendo uso do mandril 10 da figura 1; o aparelho compreende um dispositivo de acoplamento pneumático 34 e uma pluralidade de válvulas de controle solenóides para seletivamente conectar as câmeras de ar 14, 15 do mandril 10 à fonte de ar pressurizado.

Na figura 2, os mesmos números de referência da figura 1 foram utilizados para indicar partes semelhantes ou equivalentes do mandril 10. O aparelho compreende um dispositivo de impulso do rolo 26 em forma de C, para remover e fazer com que os rolos de filme plástico deslizem ao longo do mandril 10. O dispositivo de impulso 26 é fixado a uma corrediça 27 se movendo ao longo dos trilhos guia longitudinais 28 de um cilindro pneumático 29; a corrediça 27 é conectada ao pistão de cilindro pneumático com dupla ação 29, do tipo sem haste, que se estende da extremidade traseira à extremidade dianteira e por trás do mandril 10.

Um par de sensores 30, 31 detecta a posição do dispositivo de impulso 26 adiante de um percurso de trabalho. Os sensores 30, 31 podem ser direta ou indiretamente fixados ao cilindro 29, de maneira a ser ajustável na posição. Os sensores 30 e 31 podem ser de qualquer tipo adequado; por exemplo, os ditos sensores 30 e 31 podem ser sensores magnéticos ou detectam a posição da corrediça 27 ou o pistão do cilindro de controle 29, ou os ditos sensores 30 e 31 podem ser ópticos, ou de outro tipo, ou podem consistir em interruptores de limitação.

Conforme mostrado pela figura 2 e o detalhe ampliado da figura 3, as câmeras 14 e 15 do mandril 10, o cilindro 29 para controlar o dispositivo de impulso 26, e um cilindro de dupla ação 33 para controlar o dispositivo de

acoplamento pneumático 34 pode ser seletivamente conectado a uma fonte de ar pressurizado 35 através de um distribuidor de ar 36 e um grupo de válvulas solenóides 37, 38, 39 e 40, adequadas para ser seletivamente acionado por uma unidade de controle eletrônica U, de acordo com uma sequência de trabalho predeterminada.

Em particular, a primeira válvula solenóide 37 é mono-estável, do tipo quatro projeções, para fornecer ar pressurizado ao cilindro de dupla ação 33 que controla o dispositivo de acoplamento pneumático 34; a segunda válvula solenóide 38 é mono-estável, do tipo duas projeções para fornecer ar pressurizado a uma primeira entrada do dispositivo de acoplamento pneumático 34, conectado pelo tubo 22 a uma primeira câmara de ar como a câmara de ar dianteira 14; a terceira válvula solenóide 39 é novamente mono-estável, do tipo duas projeções, para fornecer ar pressurizado a uma segunda entrada do dispositivo de acoplamento pneumático 34, conectado pelo canal anular 23 a uma segunda câmara de ar como a câmara de ar traseira 15; eventualmente, a quarta válvula solenóide 40 é bi-estável, do tipo quatro projeções, para fornecer ar pressurizado ao cilindro de dupla ação 29 que controla o dispositivo de impulso 26.

O dispositivo de acoplamento pneumático 34 para conectar as câmaras de ar 14 e 15 à fonte de ar pressurizado 35, pode ser de qualquer tipo adequado para uma conexão seletiva através das válvulas solenóides 38, 39, controladas pela unidade de controle eletrônico U. De acordo com um exemplo da figura 3, o dispositivo de acoplamento pneumático 34 compreende um primeiro membro de acoplamento 34A, fixado na haste do cilindro 33, e um segundo membro de acoplamento 34B fixado na extremidade traseira do mandril 10.

O primeiro membro de acoplamento 34A é provido com um furo axial aberto frontal 41, conectado a um primeiro furo

radial 42 para suprimento do ar; o membro de acoplamento 34A adicionalmente compreende uma ranhura anular aberta frontal 43, coaxialmente disposta no furo 41, conectada a um segundo furo radial 44 para suprimento do ar.

5 O segundo membro de acoplamento 34B compreende, por sua vez, uma extensão 22' do tubo 22 para fornecer o ar à primeira câmara 14 do mandril 10, a dita extensão 22' sendo adequada para ser firmemente conectada ao furo axial 41 do membro de acoplamento 34A. O segundo membro de acoplamento
10 34B adicionalmente compreende uma segunda ranhura anular 45 coaxialmente disposta com relação à extensão 22' do tubo 22; assim, a ranhura anular 45 comunica, em uma lateral, com a extensão 22' do tubo 22, enquanto que, na lateral oposta, na condição fechada do dispositivo de acoplamento 34, a dita
15 ranhura anular 45 pode comunicar com a ranhura anular 43 do primeiro membro de acoplamento 34A através de uma coroa de furos 46. Ambos os membros de acoplamento 34A e 34B são providos com superfícies planas para uma conexão apertada de ar, conforme mostrado na figura 3.

20 Agora com referência às figuras restantes, em particular o fluxograma da figura 8, o modo operativo do aparelho será revelado e as etapas principais do método de acordo com a presente invenção serão explicadas.

Inicialmente, INICIAR, o dispositivo de acoplamento
25 pneumático 34 é aberto, visto eu seu membro de acoplamento móvel 34B está na posição mais traseira da figura 2. Desta forma, o fornecimento de ar pressurizado nas câmaras 14 e 15 do mandril 10 são impedidos, visto que as válvulas solenóides 38 e 39 estão fechadas; além disso, o dispositivo de impulso
30 26 está na posição mais traseira da figura 2. Neste ponto, os rolos sem tubete B1 e B2 podem ser simultaneamente torcidos no mandril 10, que pode livremente girar, visto que os rolos são giratoriamente desenhados, de forma conhecida, a etapa

S1, por um rolo de acionamento, não mostrado. Quando uma quantidade predeterminada de filme plástico foi torcida nos rolos B1 e B2, a figura 4, com base em um programa de trabalho armazenado na unidade de controle eletrônico U, a torção é parada, etapa S2, ao iniciar a remoção dos rolos B1, B2, a figura 5.

Em particular, a unidade de controle U permite a abertura da válvula solenóide 37 para conectar o cilindro 33 na fonte de ar pressurizado 35; desta forma, o dispositivo de acoplamento pneumático 34 é fechado através do avanço do membro de acoplamento móvel 34B contra o membro de acoplamento 34A conectado ao mandril 10. A válvula solenóide 37 é então desativada enquanto ambas as válvulas solenóides 38, 39 são ativadas para conectar ambas as câmeras de ar 14 e 15 do mandril 10 na fonte de ar pressurizado 35; assim, ambas as câmeras 14 e 15 são fornecidas com ar pressurizado, etapa S3. O ar pressurizado simultaneamente fornecido em ambas as câmeras 14 e 15 do mandril 10, escoando os furos 18 com que uma expansão radial e compactação das rotações internas dos rolos B1 e B2 fechem no mesmo mandril 10, com remoção consequente do contato friccional entre a superfície externa do mandril 10 e as superfícies internas dos rolos B1, B2, permitindo assim que os ditos rolos B1, B2 sejam rapidamente removidos.

Com relação a isso, a unidade de controle U abre a válvula solenóide 40 para conectar uma lateral do cilindro 29, que aciona o dispositivo de impulso 26, na fonte de ar pressurizado 35; conseqüentemente o dispositivo de impulso 26 move o rolo traseiro B2 adiante do mandril 10, etapa S4, em direção e contra o rolo dianteiro B1, conforme mostrado na figura 5.

Ambos os rolos B1 e B2 agora são simultaneamente avançados, etapa S5, mantendo abertas as válvulas solenóides

38, 39 e conseqüentemente mantendo o fornecimento de ar pressurizado em ambas as câmeras 14 e 15 do mandril 10. Quando o primeiro sensor 30 detecta que o rolo traseiro B2 superou a câmara de ar traseira 15 e atingiu a extremidade 5 dianteira do mandril 10 na primeira câmara de ar 14, etapa S6, e conseqüentemente o primeiro rolo B1 foi empurrado na correia transportadora 32, figura 6, o dito sensor 30 envia um sinal de referência à unidade de controle U; a unidade de controle U, com base em seu programa de trabalho, aciona a 10 válvula solenóide 38 para fechar o fornecimento de ar pressurizado na câmara de ar traseira 15, etapa S7, mantendo o fornecimento de ar pressurizado na câmara de ar dianteira 14 e no cilindro 29 que controla o dispositivo de impulso do rolo 26.

15 Conforme o dispositivo de impulso 26 com o segundo rolo B2 continua, etapa S8, o segundo rolo B2 também é removido e empurrado na correia transportadora 32, figura 7, enquanto que o segundo sensor 31 detecta a posição do percurso final do dispositivo de impulso 26, etapa S9, 20 enviando um sinal à unidade de controle U; a dita unidade de controle U controla a válvula solenóide 39 para fechar o fornecimento de ar pressurizado na primeira câmara 14 do mandril, etapa S10; subseqüentemente, o fornecimento de ar ao cilindro 29 é revertido de forma que o dispositivo de impulso 25 26 seja movido e retornado para a posição inicial da figura 2, etapa S10, enquanto o ciclo de trabalho é finalizado.

A vantagem principal do método e do aparelho de acordo com a presente invenção reside desta forma em uma redução substancial do consumo de ar pressurizado, que pode 30 ser avaliado de forma indicativa como aproximadamente 50% de um mandril de única câmara, por exemplo, o tipo revelado por WO-A-2006/012933; tudo que pode ser mais bem explicado com referência ao gráfico da figura 9.

A figura 9 mostra o gráfico do consumo de ar W com referência ao tempo t , em que a linha contínua A, B, C, D, E indica o consumo de ar durante um ciclo de trabalho para o mandril 10 das duas câmeras de acordo com a invenção, em que a linha reta A, B, F indica o consumo de ar para um mandril de única câmera de acordo com WO-A-2006/012933, ou solução equivalente de acordo com EP-A-1812534, em que a taxa de fluxo de ar pressurizado é mantida constante durante todo o ciclo de remoção dos rolos.

10 Desta forma, supondo que a velocidade para remover os rolos B1 e B2 é constante, e o consumo de ar segue uma lei linear; supondo também que o vazamento de ar entre o mandril 10 e os rolos B1, B2 é constante, igual a 10% do consumo total, conforme indicado pela linha rompida A, C, E na figura 15 9; durante a remoção do primeiro rolo B1, o consumo de ar entre os instantes 0 e $T/2$ do tempo total T para remover ambos os rolos B1 e B2, é dado pela área do triângulo A, B, C. No instante $T/2$, conforme previamente revelado, o fornecimento de ar na câmera 15 é fechado, em que o 20 fornecimento de ar é mantido na câmera 14 do mandril; desta forma, neste instante, o consumo de ar será reduzido, passando do ponto B ao ponto C e então continuando adiante da linha reta C, D durante a remoção do segundo rolo B2, para ser fechado em D no instante T .

25 Inversamente, no caso de um mandril tendo uma câmera de ar simples, o consumo de ar, começando do ponto B, continuaria adiante da linha rompida até F até que o dito consumo de ar é recentemente interrompido no instante T ; a área hachurada dentro do paralelogramo B, F, D, C representa 30 o consumo maior de ar para um mandril com uma câmera de ar simples, e conseqüentemente a dita área hachurada representa a economia substancial de ar pressurizado e mais em geral a economia de energia que pode ser obtida com o método e um

mandril tendo câmeras de ar separadas seletivamente e sequencialmente desconectáveis da fonte de ar de acordo com a presente invenção.

Tudo acima pode ser demonstrado com base no raciocínio a seguir: conforme previamente informado com relação ao gráfico da figura 9, o tempo total para remover ambos os rolos B1 e B2 do mandril 10 é indicado novamente com T e o tempo para remover o primeiro rolo é indicado com T/2. A fonte de ar é adicionalmente suposta ter uma pressão P de valor constante; quando o volume do fluxo de ar através dos furos, por unidade de segundo e por unidade da área da seção do mandril, é indicado por K e o dito volume é expresso por litros normais (Nl), durante o tempo T/2 os furos pertencentes à câmera traseira 15 serão progressivamente liberados, com um consumo de ar W1 dado pela fórmula a seguir, o vazamento A, C, E sendo excluído:

$$1) W1 = (P \times Q1/2) \times T/2 \times K \text{ em que:}$$

W1 = consumo de ar total para remover o primeiro rolo B1, o dito consumo total sendo igual à área do triângulo A, B, C da figura 9;

P= pressão da fonte de ar;

Q1 = toda a área dos furos 18 pertencentes à câmera 15;

T/2= tempo para remover o primeiro rolo B1 ;

K= volume de ar específico por segundo e por unidade da seção do mandril.

Neste ponto, conforme previamente informado, os resultados do rolo B1 retirados e o fornecimento da câmera traseira 15 podem ser interrompidos, enquanto o fornecimento de ar para a câmera dianteira 14 é mantido, visto que o rolo B2 resulta na posição sobre a câmera 14.

Conforme tudo previamente informado, o consumo de ar para remover o segundo rolo B2 será dado, por sua vez,

pela seguinte fórmula:

2) $W2 = (P \times Q2/2) \times T/2 \times K$ em que vários símbolos têm o significado previamente indicado, e $Q2$ é toda a área dos furos 18 pertencentes a câmara 14.

5 Assim, todo o consumo de ar WC para remover ambos os rolos B1, B2, um vazamento de 10% devido a infiltração de ar entre o mandril e os rolos sendo também considerados, será igual a: 3) $WC1 = (W1 + W2) \times 1.1$

10 A fórmula anterior 1 e 2 sendo considerado, um obtém:

$$4) WC1 = P \times (Q1 + Q2)/2 \times T/2 \times 1.1 K$$

Inversamente, o consumo de ar no caso de um mandril de única câmara é dado pela seguinte fórmula:

$$5) WC2 = P \times (Q1 + Q2)/2 \times T \times 1.1 K$$

15 Comparando a fórmula 4 com a fórmula 5, conseqüentemente, no caso de um mandril com duas câmaras de ar independentes, cujo o fluxo de ar é seletiva e sequencialmente interrompido, o consumo de ar é igual a metade do consumo de um mandril de única câmara.

20 Sempre como um exemplo, um equilíbrio de energia pode ser realizado para confirmar o valor da solução proposta, dando valores reais às variáveis, conforme aqui indicado:

$$P = 8 \text{ bar } Q1 = 27 \text{ mm}^2 \text{ } Q2 = 27 \text{ mm}^2$$

$$25 \quad T = 4 \text{ seg. } K = 1.6 \text{ NI/seg mm}^2$$

Com base nas fórmulas e valores dos parâmetros previamente indicados, no caso de um mandril convencional, um consumo de ar igual a 180 NI por ciclo é obtido. Considerando que o aparelho completa, em média, três ciclos a cada
30 sessenta segundos, um consumo por hora de 32400 NI de ar será obtido.

Supondo que 1 KWh é necessário, em média, para produzir 6000 NI de ar pressurizado, um consumo de energia

elétrica por hora é igual a 5.4 KWh.

Assim, no caso do mandril de câmara dupla de acordo com a presente invenção, um consumo de ar substancialmente é igual a metade do consumo de um mandril de única câmara convencional, supondo que o aparelho está trabalhando 300 dias por ano sobre dois turnos de trabalho, uma economia de energia igual a 9.6 MWh seria obtida.

De todo o exemplo dito e mostrado dos desenhos anexos, será observado que um mandril e um aparelho foram providos para simultaneamente torcer dois ou uma pluralidade de rolos de um filme plástico extensível, o dito mandril e aparelho podendo realizar a remoção dos rolos por um método totalmente inovador.

Assim, será entendido que tudo dito e mostrado nos desenhos anexos foi dado como um exemplo ilustrativo das características gerais do mandril, o aparelho de torção e o método relativo para torcer e remover os rolos.

Desta forma, o mandril e o aparelho podem ser conformados e dispostos para torcer se um único rolo substancialmente se estendendo por todo o comprimento do mandril 10, ou dois ou uma pluralidade de rolos ao mesmo tempo de comprimento mais curto, provendo um mandril com duas ou uma pluralidade de câmaras de ar que são seletivamente, sequencialmente desativadas durante a remoção dos rolos. Assim, as vantagens previamente informadas são atingidas, em particular uma redução substancial do consumo de ar é atingida com relação aos mandris convencionais.

No caso dos desenhos anexos, um aparelho foi mostrado compreendendo um único mandril 10 anexado a um suporte pelo flange 21; entretanto, um aparelho também pode ser provido com dois ou uma pluralidade de mandris 10 suportado por um carrossel ou por um membro de suporte giratório sobre um eixo central, em que um sistema de

controle, etapa por etapa indexada, é utilizada para mover os mandris únicos entre uma pluralidade de posições operativas, ao longo de uma passagem circular, entre a posição para torcer os rolos e a posição para remover os rolos, movendo os mandris únicos através de uma ou uma pluralidade de posições intermediárias para estabilizar a tensão nos rolos torcidos.

Desta forma, outras modificações e variações podem ser feitas no método, do mandril, e do aparelho para torcer rolos sem sair das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE (B1, B2) DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL EM UM MANDRIL (10), compreendendo um corpo tubular

5 tendo uma parede periférica provida com uma pluralidade de perfurações ou furos (18), na qual a dita parede se estende longitudinalmente da extremidade traseira para a dianteira do mandril (10), e meios para fornecer ar pressurizado no corpo tubular do mandril (10) e fora através dos furos (18) durante

10 a remoção do rolo ou dos rolos (B1, B2),

caracterizado por:

prover o corpo tubular do mandril (10) com pelo menos uma primeira câmara de ar dianteira (14) e uma segunda câmara de ar traseira (15), axialmente alinhadas, nas

15 respectivas zonas perfuradas traseira e dianteira (16, 17) da parede periférica (11) do mandril (10);

em que pelo menos um rolo ou uma pluralidade de rolos (B1, B2) do filme plástico extensível são torcidos nas ditas zonas perfuradas (16, 17) do mandril (10),

20 conectar as câmaras de ar (14, 15) do mandril a uma fonte de ar pressurizado (35) por um sistema de canalização (22, 23) compreendendo seletivamente as válvulas de controle acionáveis;

remover o rolo ou a pluralidade de rolos (B1, B2),

25 inicialmente fornecendo ar pressurizado em todas as câmaras de ar (14, 15) do mandril (10) durante uma primeira etapa de remoção do rolo ou dos rolos (B1, B2); e

subsequentemente de maneira seletiva desconectar cada câmara de ar simples (14, 15) da fonte de ar

30 pressurizado (35) durante uma segunda etapa de remoção do rolo ou dos rolos (B1, B2), começando da câmara de ar traseira (15), em direção à câmara de ar dianteira (14) do mandril (10).

2. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas etapas de:

detectar a posição de um rolo traseiro (B2) da dita pluralidade de rolos (B1, B2) movendo ao longo do mandril (10); e

sequencialmente desconectar cada câmara de ar simples (14, 15) da fonte de ar pressurizado (35) na passagem de uma zona perfurada do mandril (10) pelo dito rolo traseiro (B2).

3. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas etapas de:

torcer uma pluralidade de rolos axialmente espaçados (B1, B2), nas respectivas zonas perfuradas (16, 17) da parede periférica (11), nas câmaras de ar correspondentes (14, 15) do mandril (10);

fornecendo ar pressurizado para todas as câmaras de ar (14, 15) do mandril (10) durante uma etapa de aproximação inicial para entrar em contato com os rolos (B1, B2);

movendo os rolos (B1, B2) em uma condição de contato, simultaneamente fornecendo ar pressurizado para as câmaras de ar (14, 15) do mandril (10);

detectar a posição de um rolo traseiro (B2) da dita pluralidade de rolos (B1, B2) durante o movimento ao longo do mandril (10);

e sequencialmente desconectar cada câmara de ar simples (14, 15) da fonte de ar pressurizado (35) na superação de cada câmara de ar (14, 15) pelo dito rolo traseiro (B2).

4. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas etapas de:

fornecer um fluxo de ar (Q) para as câmaras de ar (14, 15) do mandril (10), em um valor de pressão constante (P); e

reduzir o fluxo de ar (Q) mantendo a pressão (P) a um valor constante, na desconexão de cada câmara de ar (14, 15) do mandril (10) da fonte de ar pressurizado (35).

5 5. MANDRIL PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL, conforme definido pelo método da reivindicação 1, o mandril compreende um corpo cilíndrico tubular tendo uma parede periférica (11) provida com uma pluralidade de perfurações ou furos (18), nos quais um fluxo de ar
10 pressurizado é fornecido durante a remoção de um rolo ou da pluralidade de rolos (B1, B2), caracterizado pelo corpo tubular do mandril compreender:

uma pluralidade de câmaras de ar separadas (14, 15), axialmente alinhadas entre a uma extremidade traseira e
15 a uma extremidade dianteira do mandril (10); e

um sistema de canalização e válvula de ar (22, 23) compreendendo uma pluralidade de canais de ar e um dispositivo de acoplamento pneumático giratório (34B) conformado para separadamente fornecer e sequencialmente
20 desconectar o ar pressurizado de cada câmara de ar simples (14, 15) do mandril (10).

6. MANDRIL, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pela parede periférica (11) do mandril (10) compreender uma zona perfurada (16, 17) em cada câmara de ar
25 (14, 15).

7. MANDRIL, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pela dita pluralidade de canais de fornecimento de ar (22, 23) estarem coaxialmente se estendendo da extremidade traseira do mandril (10), abrindo em uma
30 respectiva câmara de ar (14, 15) do mesmo mandril (10).

8. MANDRIL, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por compreender uma primeira e uma segunda câmaras de ar (14, 15) alinhadas axialmente;

meios de suporte (20) conformados para suportar o mandril (10) de maneira livremente giratória; e

um dispositivo de acoplamento pneumático (34) conformado para conectar separadamente cada câmara de ar (14, 15) na fonte de ar pressurizado (35).

9. MANDRIL, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por compreender:

um primeiro membro tubular (22) definindo um primeiro canal para fornecer o ar pressurizado a uma primeira câmara dianteira (14);

um segundo membro tubular (19) coaxialmente disposto no primeiro membro tubular (22), o dito primeiro e segundo membro tubular definindo um segundo canal anular (23) para fornecer ar pressurizado a uma segunda câmara de ar traseira (15); e

um dispositivo de acoplamento giratório (34) para conectar os ditos membros tubulares (19, 22) na fonte de ar pressurizado.

10. APARELHO PARA TORCER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS (B1, B2) SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL, definido por pelo menos um mandril conforme definido na reivindicação 5, caracterizado por compreender:

um dispositivo de impulso do rolo (26) operativamente conectado a um primeiro atuador (29) conformado para mover o dispositivo de impulso (26) de uma extremidade traseira para uma dianteira do mandril (10);

um dispositivo de acoplamento pneumático (34) conectável às câmaras de ar (14, 15) do mandril (10) e um sistema da válvula de controle (37, 40) conformado para conectar as câmaras de ar (14, 15) do mandril (10) pelo dito dispositivo de acoplamento (34) a uma fonte de ar pressurizado (35);

uma unidade de controle eletrônico (U)

operativamente conectada ao atuador (29) do dispositivo de impulso do rolo (26) e o sistema de válvula (37, 40) para a conexão na fonte de ar pressurizado (35); e

5 pelo menos um dispositivo sensorial de posição (30, 31) conformado e disposto para detectar a posição de um único rolo ou um dos rolos (B1, B2) superando as ditas câmeras de ar (14,15) e para prover um sinal de controle para a unidade de controle (U);

10 a unidade de controle eletrônico (U) sendo programada e operativamente conectada ao sistema de válvula (37, 40) para seletivamente conectar e desconectar as câmeras de ar (14, 15) da fonte de ar pressurizado (35) como uma função de sinais de controle do dispositivo sensorial de posição (30, 31) para a unidade de controle (U).

15 11. APARELHO, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por compreender pelo menos um primeiro e um segundo mandril (10) paralelo se estendendo de um membro de suporte giratório; e

20 meios de indexação para controlar uma rotação etapa por etapa do elemento de suporte e mover os mandris (10), ao longo de uma passagem de trabalho circular entre uma posição de torção e uma posição de remoção dos rolos (B1, B2).

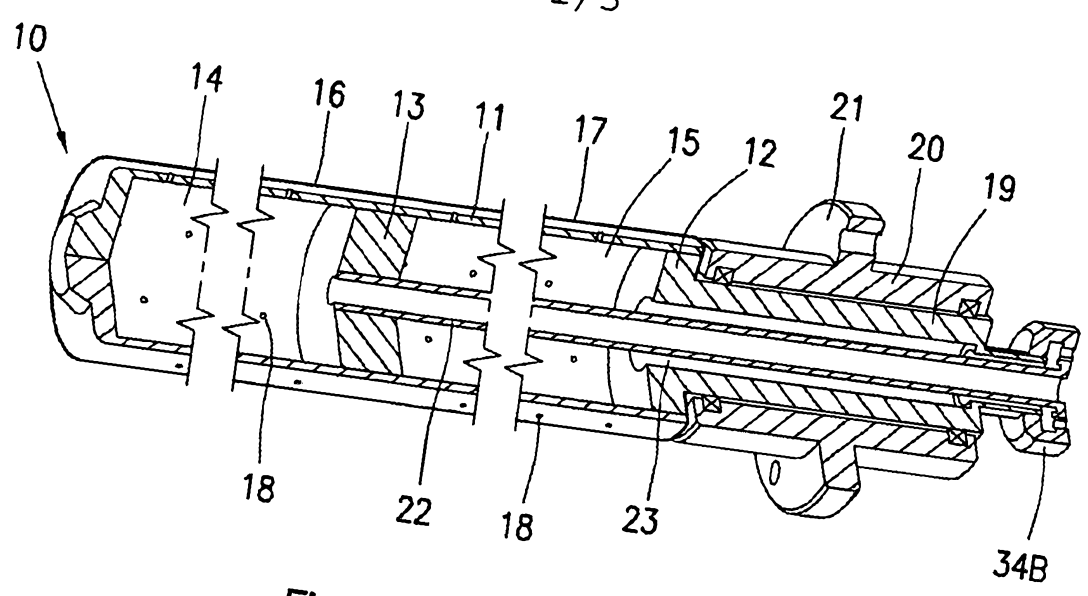


Fig. 1

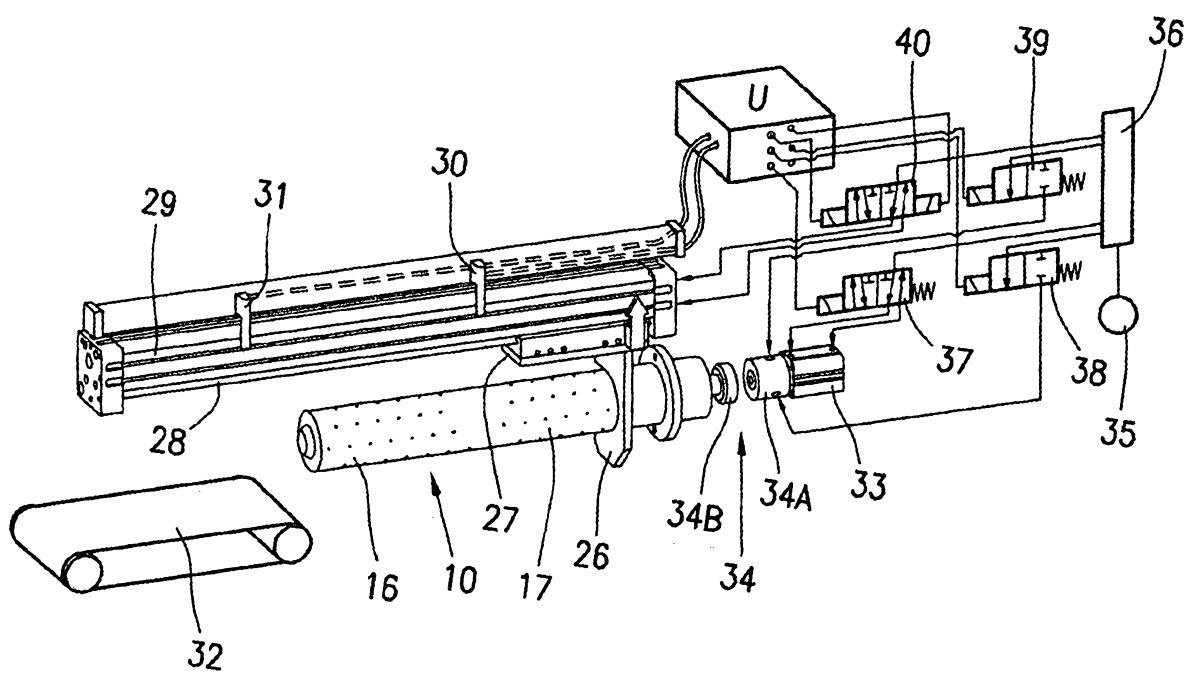


Fig. 2

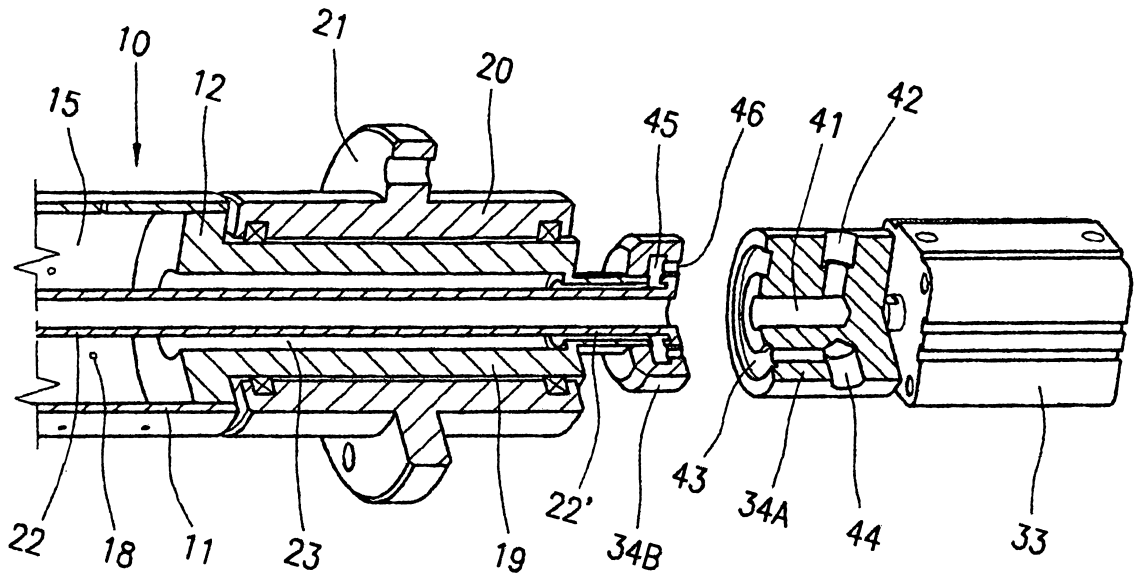


Fig. 3

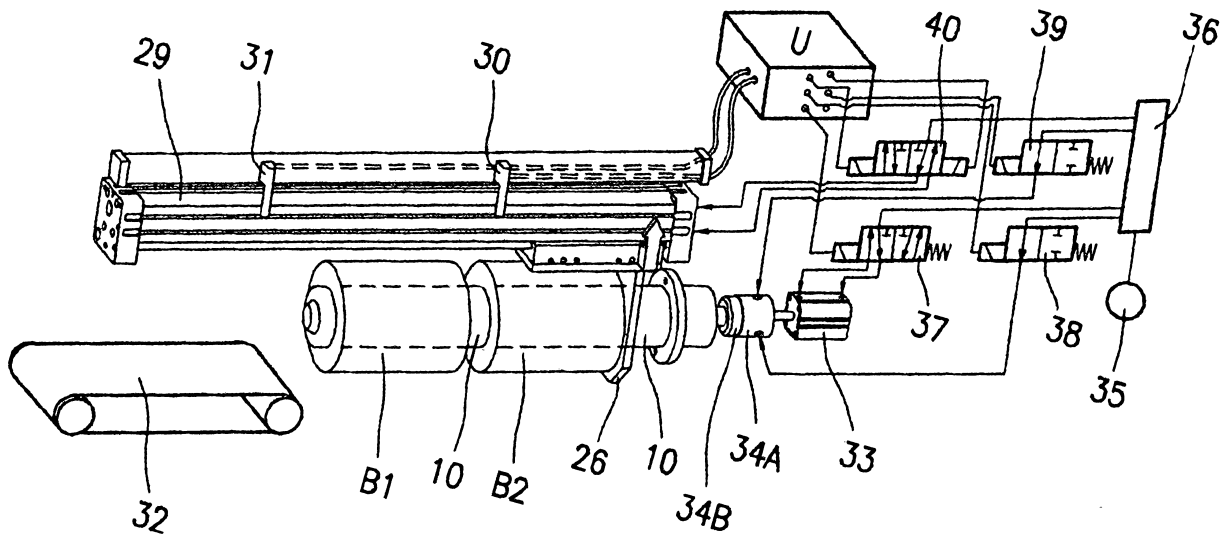


Fig. 4

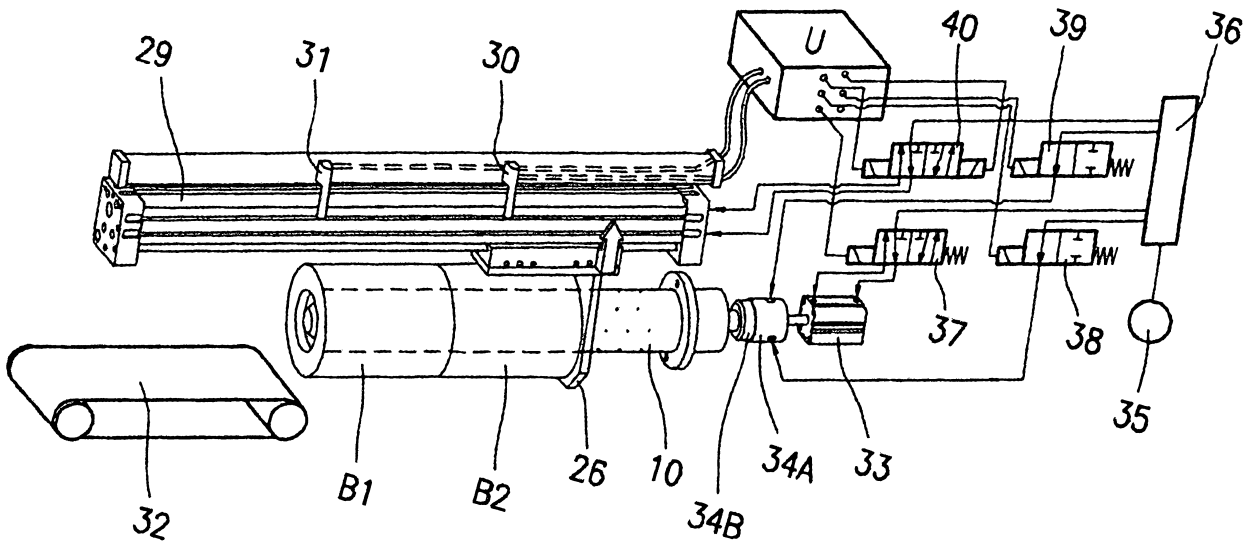


Fig. 5

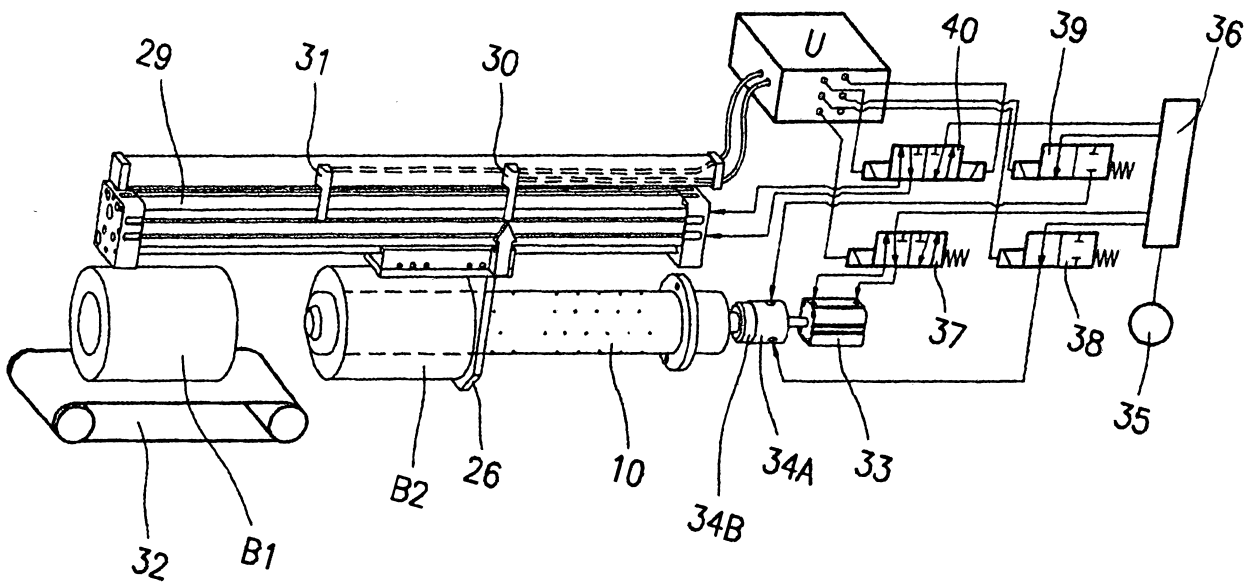


Fig. 6

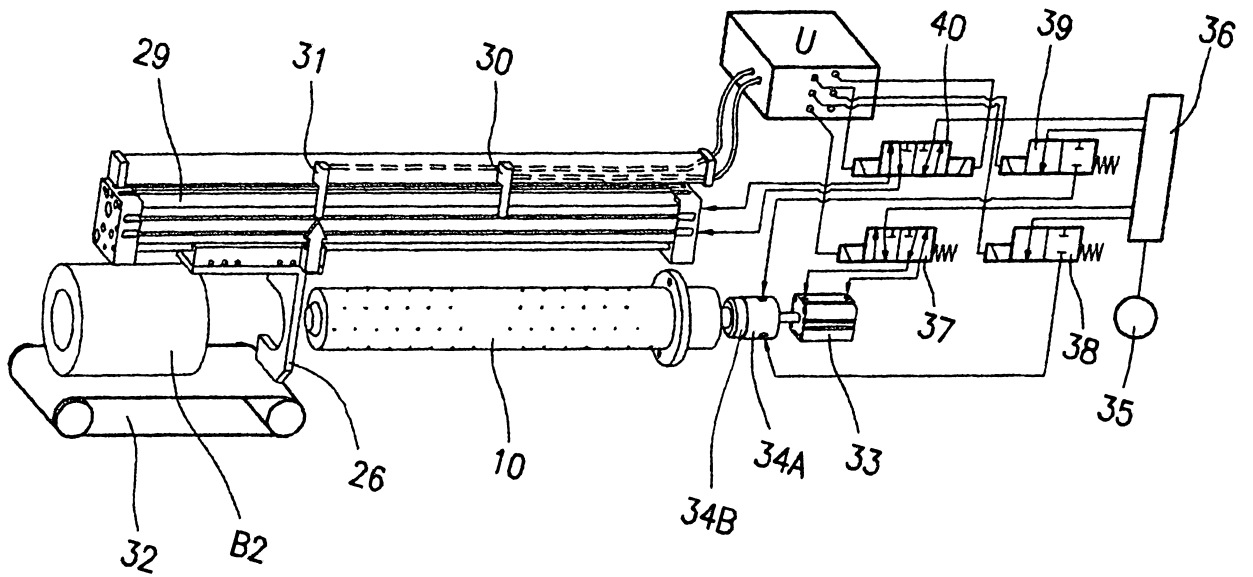


Fig. 7

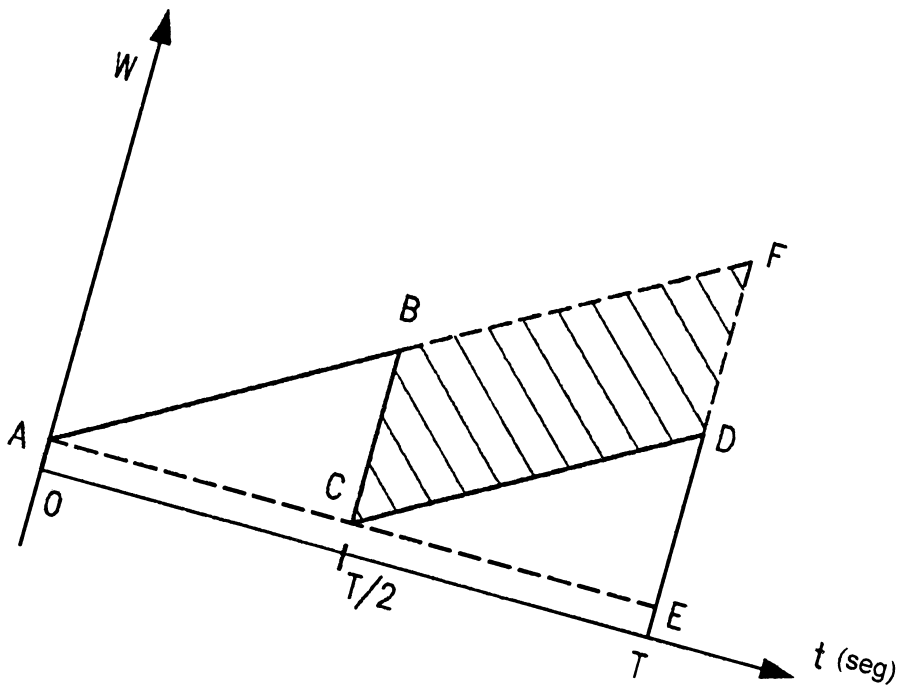


Fig. 9

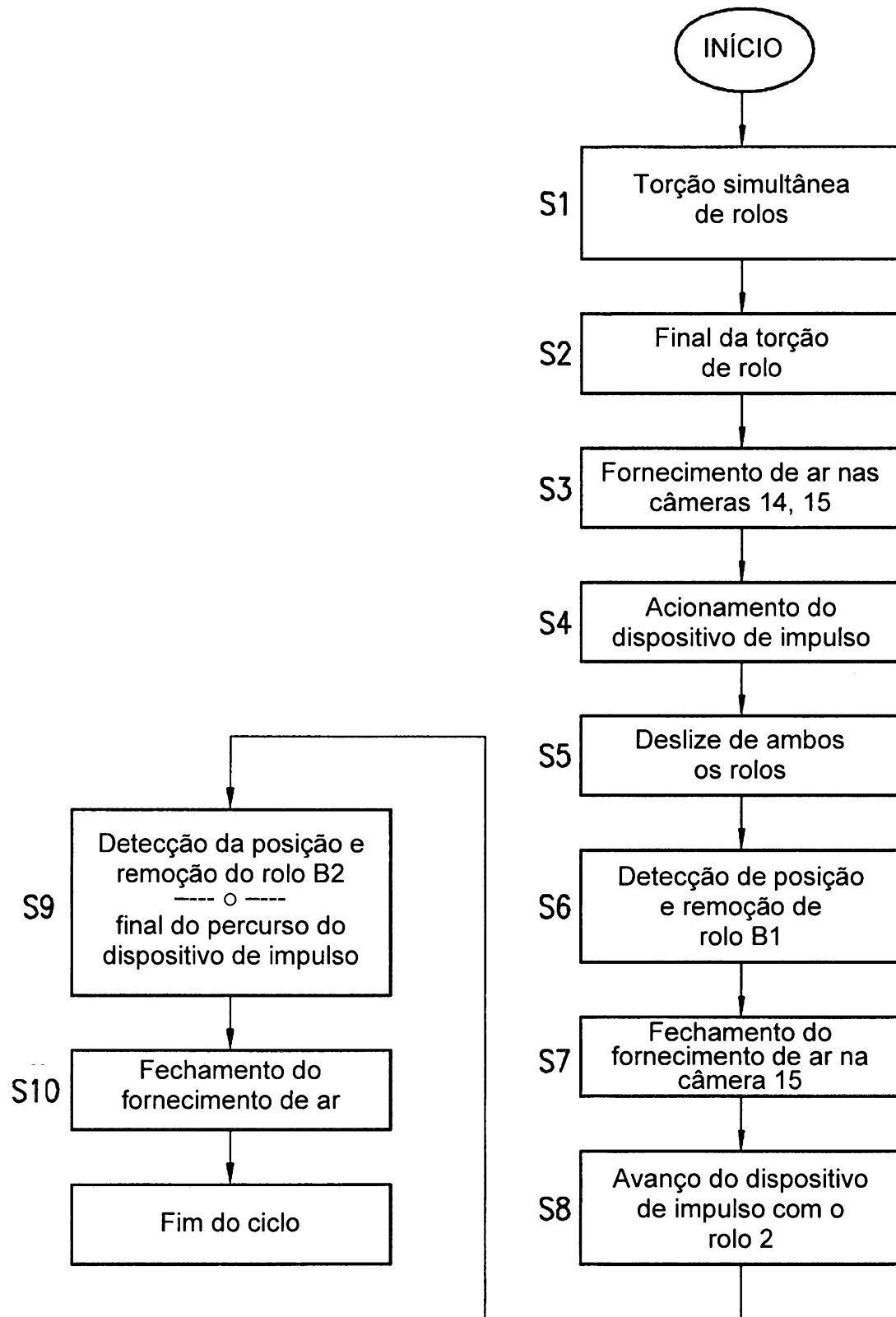


Fig. 8

RESUMO

MÉTODO PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL EM UM MANDRIL, MANDRIL PARA TORCER E REMOVER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL E APARELHO PARA TORCER UM OU UMA PLURALIDADE DE ROLOS SEM TUBETE DE UM FILME PLÁSTICO EXTENSÍVEL

Uma ou uma pluralidade de rolos sem tubete de um filme plástico extensível são torcidos em um mandril (10) tendo um corpo tubular; o mandril (10) compreende pelo menos uma câmara de ar dianteira (14) e uma câmara de ar traseira (15) axialmente alinhadas, em que a parede periférica (11) do mandril (10) compreende uma zona perfurada (16, 17) em correspondência de cada câmara de ar (14, 15). Um ou uma pluralidade de rolos sem tubete (B1, B2) de filme plástico extensível são torcidos no mandril (10) nas ditas zonas perfuradas (16, 17) e nas câmaras de ar (14, 15); o rolo ou rolos (B1, B2) são removidos empurrando o dito rolo ou rolos ao longo do mandril (10), fornecendo ar pressurizado inicialmente em todas as câmaras de ar (14, 15) durante a primeira etapa de remoção do rolo ou dos rolos (B1, B2) e seletivamente desconectando cada câmara (14, 15) da fonte de ar pressurizado, começando da câmara de ar traseira (15) para a câmara de ar dianteira (14) superando cada câmara de ar (14, 15) pelo dito rolo ou rolos (B1, B2).