

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

(11) **PI 0311745-6 B1**

(22) Data de Depósito: 06/06/2003  
(45) Data da Concessão: 16/10/2012  
(RPI 2180)



**(51) Int.Cl.:**  
B65H 19/22  
B65H 19/26  
B65H 19/28

---

(54) Título: **APARELHO E MÉTODO PARA FORMAR UM ROLO DE FITA DE REMOÇÃO DE CONTAMINANTE.**

(30) Prioridade Unionista: 11/06/2002 US 10/167,320

(73) Titular(es): 3M Innovative Properties Company

(72) Inventor(es): Andrew Clifton Anderson, Derrick Herbert Fouks, Henry James Elmer, Mark James Shimko

# “APARELHO E MÉTODO PARA FORMAR UM ROLO DE FITA DE REMOÇÃO DE CONTAMINANTE”

## CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se, de modo geral, a um aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante e métodos de formar rolos de fita de remoção de contaminante. A presente invenção refere-se, mais particularmente, a um aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante incluindo um conjunto de torre giratória tendo um primeiro cilindro girante, uma primeira fonte de vácuo provendo vácuo ao primeiro cilindro girante, e um conjunto de ruptura de rolo contínuo de material móvel entre uma primeira posição de conjunto de ruptura de rolo contínuo de material e uma segunda posição de conjunto de ruptura de rolo contínuo de material, onde o conjunto de ruptura de rolo contínuo de material inclui uma lâmina, onde a lâmina é móvel entre uma primeira posição de lâmina e uma segunda posição de lâmina, e métodos de usar um tal aparelho para formar rolos de fita de remoção de contaminante.

## FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Uma variedade de dispositivos de remoção e métodos de fazer tais dispositivos de remoção de felpa são conhecidos. Dispositivos de remoção de felpa removem felpa e outras partículas pequenas ou contaminantes, como cabelo ou fios, de uma superfície, como uma roupa. Uma forma conhecida de dispositivo de remoção de felpa inclui fita de remoção de felpa, que é usada enquanto ainda em um rolo para remover felpa e outras partículas pequenas da superfície. Em forma de rolo, a fita de remoção de felpa é, tipicamente, enrolada sobre um núcleo com o lado adesivo da fita enrolado externamente para uso. O rolo de fita de remoção de felpa é rolado contra a superfície para remover a felpa e outras partículas pequenas ou contaminantes da superfície. A felpa, partículas pequenas e outros contaminantes aderem ao lado adesivo da fita de remoção de felpa.

Quando a faixa externa da fita de remoção de felpa estiver saturada com felpa, partículas pequenas e outros contaminantes, a faixa externa da fita é removida do rolo para descarte. Um rolo de fita de remoção de felpa é, geralmente, usado sobre um aplicador.

5 A Patente U.S. 5.940.921 (Wood *et al.*), “Applicator for a Coreless Tape Roll” descreve um aplicador para um dispositivo de remoção de felpa que inclui uma porção de punho conectada a uma porção receptora de fita. A porção receptora de fita inclui uma superfície receptora de fita, um rebordo interno, um rebordo externo afunilado e ranhuras adjacentes aos 10 rebordos. Esta patente também descreve um role de fita de remoção de felpa. Na coluna 2, linhas 41-43 da patente, a fita de remoção de felpa é descrita como incluindo um forro que poderia ser feito de material de forro que seja compostável ou degradável, que possa ser colorido, impresso ou com diferentes texturas superficiais ou em alto-relevo, sem prover nenhum detalhe 15 adicional quanto a que lado é em relevo.

A Patente U.S. 5.763.038 (Wood), “Progressively Perforated Tape Roll”, descreve uma fita incluindo uma camada de forro e uma camada adesiva formada sobre a camada de forro. Uma pluralidade de linhas de perfurações se estende através da fita para dividi-la em lâminas. As lâminas 20 têm comprimentos progressivamente crescentes, de modo que, quando as lâminas são enroladas em um rolo, cada lâmina é mais comprida do que a lâmina subjacente a ela. Quando em um rolo, a lâmina mais externa cobre todas as linhas de perfurações para reduzir casos em que a fita se rompe em uma direção descendente.

25 Outros dispositivos de remoção de felpa estão descritos nas Patentes US 6.055.695, US 6.127.014, US 5.388.300, US 5.027.465, US 4.905.337, US 4.422.201, e US 3.906.578.

3M Company, baseada em St. Paul, MN, vendeu rolos de felpa e recargas de rolos em uma variedade de tamanhos, sob a marca comercial

“3M”, sob números de peças 836, 837 e 833. Estes rolos de felpa de “tamanho regular” têm incluído, tipicamente, um diâmetro interno de 4,47cm, um diâmetro externo na faixa de 4,57cm a 6,35cm, e uma largura de 10,16cm. Os mini- rolos de felpa, vendidos sob a marca 3M, número de peça 836, têm, 5 tipicamente, um diâmetro interno de 2,26cm, um diâmetro externo de 2,79cm e uma largura de 7,62cm.

10 Helmac Products Corporation, baseado em Flint, Michigan, tem vendido rolos adesivos e recargas para rolos adesivos em uma variedade de tamanhos, sob o nome comercial “Evercare”. Estes rolos de felpa, incluindo o núcleo, têm, tipicamente, incluído um diâmetro interno de 3,81cm, um diâmetro externo na faixa de 4,06cm a 6,1cm, e uma largura de 10,16cm. Helmac Producrs Corporation tem vendido também mini-rolos de 15 felpa, vendidos, tipicamente, como um “Rolo de Tamanho Experimental”, que têm incluído, tipicamente, um diâmetro interno de 2,13cm, um diâmetro externo de 2,54cm, e uma largura de 7,62cm.

20 A publicação PCT WO 96/40578 A1, “Coreless Adhesive Tape Winding Mandrel and Method”, (Ogren *et al.*), descreve um método e aparelho para formar uma pluralidade de rolos sem núcleo de fita adesiva sensível a pressão, formados simultaneamente, envolvendo o uso de conjuntos de mandril tendo um segmento específico de suporte circunferencial de fita sobre os mesmos para enrolar fita. Os segmentos circunferenciais de suporte de fita têm uma porção de superfície encaixante de fita que, em uma orientação radial, é compressível, ainda que suficientemente rígida para suportar a fita quando ela é sucessivamente enrolada ao redor do mandril para 25 formar um rolo de fita, e que é suficientemente flexível para permitir pronta remoção axial de um rolo de fita enrolada pelo mandril. A volta mais interna da fita adesiva sensível à pressão redor do mandril é mascarada por um revestimento de adesivo. Múltiplos mandris de enrolamento acionados rotativamente são avançados através de sucessivas estações por um com de

torre giratória. Os aspectos funcionais das cinco estações de mandril incluem uma posição de carregamento de mandril, uma posição de pronto, uma posição de enrolamento, uma posição de transferência, e uma posição de descarregamento de mandril. Quando o enrolamento de um rolo sobre um 5 mandril está próximo de ser completado, o conjunto de torre giratória avança o mandril da posição de enrolamento para a posição de transferência. Uma vez que a borda de ataque do revestimento de adesivo seja detectada, um conjunto envelopador pivota para envelopar a folha contínua da fita ao redor do mandril na posição de enrolamento e um conjunto de faca, oposto ao 10 conjunto envelopador, também pivota em direção ao material de folha contínua da fita. A folha contínua da fita é mantida é mantida sob tração pelos conjuntos envelopador e de faca, que são mesclados ao redor do mandril de enrolamento. Uma lâmina de faca se estende do conjunto de faca e corta a folha contínua da fita na borda de ataque do revestimento de adesivo, criando, 15 assim, a volta mais interna de um novo rolo de fita sem núcleo. O controle de sistema é, de preferência, obtido através do uso de um microprocessador que é operacionalmente acoplado aos vários motores e atuadores.

Há várias patentes descrevendo também aparelhos e métodos para formar rolos de fita. Por exemplo, a Patente U.S. 5.885.391, "Tape Roll 20 Liner/Tab Application Apparatus and Method", (Cram *et al.*), descreve um método e aparelho para avançar longitudinalmente uma folha contínua tendo um adesivo sensível à pressão sobre um primeiro lado e prover um suprimento de revestimento/tira de aba. Depois avançar o revestimento/tira de aba do suprimento lateralmente através da folha contínua avançando 25 longitudinalmente adjacente ao primeiro lado de suporte de adesivo. A ruptura do revestimento/ tira de aba em um comprimento próximo à largura lateral da folha contínua, e solicitando uma porção de borda lateral de ataque do revestimento/tira de aba de corte contra o primeiro lado de suporte de adesivo da folha contínua avançada para causar aderência ao lado adesivo da

folha contínua. Finalmente, solicitar o restante do revestimento/tira de aba cortado contra a folha contínua avançando uma vez que a folha contínua conduz o revestimento/tira de aba longitudinalmente. O método compreende adicionalmente repetir periodicamente o avanço, ruptura e ambas as etapas de 5 solicitação à medida que a folha contínua é avançada pelo suprimento de revestimento/titã de aba. A fita adesiva sensível à pressão enrolada com seu lado adesivo para fora não precisa de revestimento sobre a volta mais interna para prevenir que o adesivo grude no mandril de enrolamento, uma vez que o lado não-adesivo da fita fica voltado para o mandril de enrolamento. Desse 10 modo, é contemplado que nenhum revestimento seja provido à volta mais interna, em cujo caso a adesão pelo enrolamento ao redor do mandril de enrolamento seria iniciada com a segunda volta.

A Patente U.S. 5.620.544, “Tape Roll Liner/Tab Application Apparatus and Method”, (Cram *et al.*), descreve um processo para formar 15 seqüencialmente uma pluralidade de rolos sem núcleo de fita adesiva sensível à pressão compreendendo as etapas de: avançar longitudinalmente uma folha contínua tendo uma primeira e segunda superfícies principais, uma sua superfície suportando adesivo sensível à pressão sobre a mesma, aplicar um revestimento/aba através de uma largura lateral da folha contínua avançada 20 sobre a superfície de suporte de adesivo da mesma, enrolar a folha contínua avançada ao redor de um membro de mandril para definir um rolo de fita, por meio do que uma volta mais interna da folha contínua de cada rolo de fita inclui uma extensão de revestimento/aba suficiente para mascarar qualquer adesivo exposto, e romper o revestimento/aba e folha contínua, lateralmente, 25 em dois segmentos, um primeiro segmento do revestimento/aba definindo a mencionada extensão de um rolo de fita, e um segundo segmento do revestimento/aba definindo uma máscara para adesivo ao longo de uma porção final mais externa de uma folha contínua para um rolo de fita previamente enrolado.

## SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um aspecto da presente invenção provê um aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante. O aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante compreende: um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro de enrolamento, uma primeira fonte de vácuo provendo vácuo ao primeiro cilindro de enrolamento, e um conjunto de ruptura de folha contínua móvel entre uma primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e uma segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua, onde o conjunto de rompimento de folha contínua inclui uma lâmina, onde a lâmina é móvel entre uma primeira posição de lâmina e uma segunda posição de lâmina.

Em um modo de realização preferido do aparelho acima, o primeiro cilindro de enrolamento se desloca ao longo de um trajeto de cilindro de enrolamento, onde a primeira posição do conjunto de rompimento de folha contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua fica no trajeto de cilindro de enrolamento, e onde a primeira posição de lâmina fica distante de um trajeto de folha contínua e a segunda posição de lâmina fica no trajeto da folha contínua. Em um aspecto deste modo de realização, o conjunto de rompimento de folha contínua compreende adicionalmente: um primeiro atuador para mover o conjunto de rompimento de folha contínua entre a primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e a segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua; e um segundo atuador para mover a lâmina entre a primeira posição de lâmina e a segunda posição de lâmina. Em um outro aspecto deste modo de realização, o conjunto de torre giratória inclui ainda um segundo cilindro de enrolamento, e onde o segundo cilindro de enrolamento se desloca ao longo do trajeto do cilindro de enrolamento. Em um outro aspecto deste modo de realização, o primeiro cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda

extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na parede do cilindro, onde a primeira extremidade é afixada ao conjunto de torre giratória, onde a primeira fonte de vácuo provê vácuo à primeira extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e para a 5 pluralidade de furos; e onde o aparelho compreende ainda um conjunto de braço de suporte, onde o conjunto de braço de suporte é móvel entre uma primeira posição distante da segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e uma segunda posição para encaixe com a segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento.

10 Em um outro aspecto do modo de realização acima, o aparelho inclui uma segunda fonte de vácuo para prover vácuo à segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos. Em um outro aspecto ainda do modo de realização acima, o conjunto de torre giratória inclui ainda um segundo cilindro de enrolamento, e onde o segundo cilindro 15 de enrolamento se desloca ao longo do trajeto de cilindro de enrolamento, onde o conjunto de braço de suporte inclui um membro de extensão para encaixe com a segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento, onde o membro de extensão é móvel entre a primeira posição distante da segunda extremidade do segundo cilindro de enrolamento e a segunda posição 20 para casar com a segunda extremidade do segundo cilindro de enrolamento.

Em um outro modo de realização preferido do aparelho acima, o aparelho compreende adicionalmente uma guia de folha contínua móvel entre uma primeira posição de guia de folha contínua e uma segunda posição de guia de folha contínua, onde a primeira posição de guia de folha contínua 25 fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a segunda posição de guia de folha contínua fica no trajeto de cilindro de enrolamento. Em um aspecto deste modo de realização, a guia de folha contínua é afixada ao conjunto de rompimento de folha contínua, onde a guia de folha contínua e o conjunto de rompimento de folha contínua são juntamente móveis entre a primeira posição

e a segunda posição. Em um outro modo de realização preferido do aparelho acima, o aparelho inclui um comprimento de fita de remoção de contaminante, onde o comprimento da fita inclui um primeiro lado e um segundo lado oposto ao primeiro lado, onde o segundo lado inclui uma camada de adesivo, e a fita é enfaixada ao redor do primeiro cilindro de enrolamento de modo que a camada de adesivo fique voltada para fora do primeiro cilindro de enrolamento.

A presente invenção provê um aparelho alternativo para formar um rolo de fita de remoção de contaminante. Este aparelho 10 compreende: um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro de enrolamento, onde o primeiro cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na parede do cilindro, e onde a primeira extremidade é afixada ao conjunto de torre giratória; uma primeira 15 fonte de vácuo, onde a primeira fonte de vácuo provê vácuo à primeira extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos; e um conjunto de braço de suporte onde o conjunto de braço de suporte é móvel entre uma primeira posição distante da segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e uma segunda posição, para encaixe com a segunda 20 extremidade do primeiro cilindro de enrolamento.

Em um modo de realização preferido do aparelho acima, o aparelho inclui uma segunda fonte de vácuo para prover vácuo à segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos. Em um outro modo de realização preferido do aparelho acima, o conjunto de 25 braço de suporte inclui um membro de extensão para encaixe com a segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento, onde o membro de extensão é móvel entre a primeira posição distante da segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e a segunda posição, para casar com a segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento. Em um outro

modo de realização preferido do aparelho acima, o aparelho compreende adicionalmente um atuador para mover o membro de extensão entre a primeira posição e a segunda posição.

Em um outro modo de realização preferido ainda do aparelho  
5 acima, o aparelho compreende adicionalmente um conjunto de rompimento de folha contínua móvel entre uma primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e uma segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua, onde o conjunto de rompimento de folha contínua inclui uma lâmina, onde a lâmina é móvel entre uma primeira posição de lâmina e uma  
10 segunda posição de lâmina. Em um aspecto deste modo de realização, o primeiro cilindro de enrolamento se desloca ao longo de um trajeto de cilindro de enrolamento, onde a primeira posição do conjunto de rompimento de folha contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a segunda posição do conjunto de rompimento de folha contínua fica no trajeto de cilindro de  
15 enrolamento, e onde a primeira posição de lâmina fica distante de um trajeto de folha contínua e a segunda posição de lâmina fica no trajeto de folha contínua. Em um outro aspecto deste modo de realização, o aparelho compreende adicionalmente: uma guia de folha contínua móvel entre uma primeira posição de guia de folha contínua e uma segunda posição de guia de  
20 folha contínua, onde a primeira posição de guia de folha contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a segunda posição de guia de folha contínua fica no trajeto de cilindro de enrolamento. Em um outro aspecto ainda deste modo de realização, a guia de folha contínua é afixada ao conjunto de rompimento de folha contínua, onde a guia de folha contínua e o  
25 conjunto de rompimento de folha contínua são juntamente móveis entre a primeira posição e a segunda posição.

Em um outro modo de realização preferido do aparelho acima, a parede do cilindro inclui uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta à primeira superfície, onde a segunda superfície é voltada

externamente do primeiro cilindro de enrolamento, onde a pluralidade de furos no primeiro cilindro de enrolamento tem um primeiro diâmetro na primeira superfície e um segundo diâmetro na segunda superfície, e onde o segundo diâmetro é maior do que o primeiro diâmetro. Em um outro modo de 5 realização preferido do aparelho acima, o aparelho inclui um comprimento de fita de remoção de contaminante, onde o comprimento de fita inclui um primeiro lado e um segundo lado oposto ao primeiro lado, onde o segundo lado inclui uma camada de adesivo, e a fita é enfaixada ao redor do primeiro cilindro de enrolamento de modo que a camada de adesivo fique voltada para 10 fora do primeiro cilindro de enrolamento.

A presente invenção provê um outro aparelho alternativo para formar um rolo de fita de remoção de contaminante. O aparelho compreende um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro de enrolamento, onde o primeiro cilindro de enrolamento se desloca ao longo de um trajeto de 15 cilindro de enrolamento; um conjunto de rompimento de folha contínua; e uma guia de folha contínua móvel entre uma primeira posição de guia de folha contínua e uma segunda posição de guia de folha contínua, onde a primeira posição de guia de folha contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a segunda posição de guia de folha contínua fica no trajeto de 20 cilindro de enrolamento.

Em um modo de realização do aparelho acima, a guia de folha contínua e o conjunto de rompimento de folha contínua são juntamente móveis entre a primeira posição e a segunda posição. Em um aspecto deste modo de realização, a guia de folha contínua é afixada ao conjunto de rompimento de folha contínua. Em um outro aspecto deste modo de realização, a guia de folha contínua inclui um rolo para guiar a folha contínua entre a guia de folha contínua e o primeiro cilindro de enrolamento após o cilindro de enrolamento ter se movido de uma primeira posição para uma segunda posição ao longo do trajeto de cilindro de enrolamento.

Em um outro modo de realização do aparelho acima, o conjunto de rompimento de folha contínua é móvel entre uma primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e uma segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua, onde o conjunto de rompimento de folha contínua inclui uma lâmina, onde a lâmina é móvel entre uma primeira posição de lâmina e uma segunda posição de lâmina. Em um aspecto deste modo de realização, o primeiro cilindro de enrolamento se desloca ao longo de um trajeto de cilindro de enrolamento, onde a primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua fica no trajeto de cilindro de enrolamento, e onde a primeira posição de lâmina do modo de realização fica distante de um trajeto de folha contínua e a segunda posição de lâmina fica no trajeto da folha contínua. Em um outro modo de realização do aparelho acima, o aparelho compreende 15 adicionalmente uma primeira fonte de vácuo e uma segunda fonte de vácuo, onde o primeiro cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na parede do cilindro, onde a primeira extremidade é afixada ao conjunto de torre giratória, onde a primeira fonte de vácuo provê vácuo à primeira extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos, e onde a segunda fonte de vácuo provê vácuo à segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos; e onde o aparelho compreende adicionalmente um 20 conjunto de braço de suporte, onde o conjunto de braço de suporte é móvel entre uma primeira posição distante da segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e uma segunda posição para encaixe com a segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento.

Em um outro modo de realização do aparelho acima, o aparelho inclui um comprimento de fita de remoção de contaminante, onde o 25

Em um outro modo de realização do aparelho acima, o aparelho inclui um comprimento de fita de remoção de contaminante, onde o

comprimento inclui um primeiro lado e um segundo lado oposto ao primeiro lado, onde o segundo lado inclui uma camada de adesivo, e a fita é enfaixada ao redor do primeiro cilindro de enrolamento de modo que a camada de adesivo fique voltada para fora do primeiro cilindro de enrolamento.

5 A presente invenção provê ainda um outro aparelho alternativo para formar um rolo de fita de remoção de contaminante. Este aparelho compreende: um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro de enrolamento, onde o primeiro cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na parede do cilindro, onde a primeira extremidade do segundo cilindro de enrolamento é afixada ao conjunto de torre giratória, onde o segundo cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na parede do cilindro, onde a primeira extremidade do segundo cilindro de enrolamento é afixada ao conjunto de torre giratória; uma primeira fonte de vácuo provendo vácuo à primeira extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos; um conjunto de rompimento de folha contínua móvel entre um primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e uma segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua, onde o conjunto de rompimento de folha contínua inclui uma lâmina, onde a lâmina é móvel entre uma primeira posição de lâmina e uma segunda posição de lâmina; uma segunda fonte de vácuo para prover um vácuo à segunda extremidade do primeiro cilindro de enrolamento e à pluralidade de furos; um conjunto de braço de suporte, onde o conjunto de braço de suporte inclui um membro de extensão para encaixe com a segunda extremidade do segundo cilindro de enrolamento, onde o membro de extensão é móvel entre uma primeira posição distante da segunda extremidade do segundo cilindro de enrolamento e uma segunda posição para encaixe com a segunda extremidade

do segundo cilindro de enrolamento para prover vácuo à segunda extremidade do segundo cilindro de enrolamento e para prover suporte mecânico à segunda extremidade do segundo cilindro de enrolamento; e uma guia de folha contínua móvel entre uma primeira posição de guia de folha contínua e 5 uma segunda posição de guia de folha contínua, onde a primeira posição de guia de folha contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento, e a segunda posição de guia de folha contínua fica no trajeto de cilindro de enrolamento, onde a guia de folha contínua é afixada ao conjunto de rompimento de folha contínua, e onde a guia de folha contínua e o conjunto 10 de rompimento de folha contínua são juntamente móveis entre a primeira posição e a segunda posição.

A presente invenção provê também um método para formar um rolo de fita de remoção de contaminante. Este método compreende: a) enrolar um comprimento de fita de remoção de contaminante em um primeiro 15 rolo ao redor de um primeiro cilindro, onde o primeiro cilindro é móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição ao longo de um trajeto de cilindro; b) prover um conjunto de rompimento de folha contínua linearmente móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição ao longo de um trajeto de conjunto de rompimento de folha contínua, onde o conjunto de 20 rompimento de folha contínua inclui uma lâmina linearmente móvel entre uma primeira posição de lâmina ao longo de um trajeto de lâmina, onde a primeira posição de lâmina fica distante da folha contínua e a segunda posição de lâmina rompe a folha contínua em um primeiro comprimento e um segundo comprimento; c) mover o conjunto de rompimento de folha contínua 25 da primeira posição no trajeto de cilindro para a segunda posição distante do trajeto de cilindro; d) mover o primeiro cilindro da primeira posição para a segunda posição ao longo do trajeto de cilindro; e) mover o conjunto de rompimento de folha contínua da segunda posição distante do trajeto de cilindro para a primeira posição no trajeto de cilindro; f) prover um segundo

cilindro, onde o segundo cilindro é móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição ao longo do trajeto de cilindro.

Em um modo de realização preferido do método acima, o método compreende adicionalmente as etapas de: g) contatar o comprimento da fita ao redor do segundo cilindro, e h) mover linearmente a lâmina da primeira posição de lâmina para uma segunda posição de lâmina para romper a folha contínua em um primeiro comprimento e um segundo comprimento. Em um aspecto do modo de realização acima, o método compreende adicionalmente as etapas de: i) enrolar o segundo comprimento de fita em um segundo rolo ao redor do segundo cilindro; e j) remover o primeiro rolo de fita do primeiro cilindro. Em um outro aspecto do modo de realização acima, as etapas (a) – (j) são repetidas. Em um modo de realização preferido, o comprimento de fita de remoção de contaminante inclui um primeiro lado e um segundo lado oposto ao primeiro lado, onde o segundo lado inclui uma camada de adesivo, e onde a etapa a) compreende enrolar o comprimento de fita de modo que a camada de adesivo fique voltada para fora do rolo.

A presente invenção provê também um método alternativo de formar um rolo de fita de remoção de contaminante. Este método compreende: a) enrolar um comprimento de fita de remoção de contaminante em um primeiro rolo ao redor de um primeiro cilindro, onde o primeiro cilindro inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro e uma pluralidade de furos na parede do cilindro; b) prover um vácuo à primeira extremidade do primeiro cilindro e à pluralidade de furos; c) mover um conjunto de braço de suporte de uma primeira posição distante da segunda extremidade do primeiro cilindro para uma segunda posição para encaixe com a segunda extremidade do primeiro cilindro para suportar a segunda extremidade do primeiro cilindro; d) em seguida, romper o comprimento de fita com um conjunto de rompimento de folha contínua; e) mover o conjunto de braço de suporte da segunda

posição para a primeira posição.

Em um modo de realização preferido do método acima, o método compreende a etapa, antes da etapa c), de: mover o primeiro cilindro de uma primeira posição para uma segunda posição ao longo de um trajeto de cilindro e contatar o comprimento de fita ao redor de um segundo cilindro. Em um outro modo de realização preferido do método acima, o método compreende a etapa, antes da etapa d), de: prover um vácuo à primeira e segunda extremidades do primeiro cilindro e à pluralidade de furos. Em um outro modo de realização preferido do método acima, o comprimento de fita inclui um primeiro lado e um segundo lado oposto ao primeiro lado, onde o segundo lado inclui uma camada de adesivo, e onde a etapa a) compreende enrolar o comprimento de fita de modo que a camada de adesivo fique voltada para fora do rolo.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção será melhor explicada com referência às Figs. anexas, onde estruturas iguais estão referidas por números iguais por todas as diversas vistas, e nas quais:

A Fig. 1 é uma vista em perspectiva de um aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante da presente invenção com o conjunto de braço de suporte removido para clareza;

A Fig. 2 é uma vista lateral do aparelho da Fig. 1 ilustrando um trajeto de fita através do aparelho e ilustrando o enrolamento da fita de remoção de contaminante ao redor do primeiro cilindro de enrolamento;

A Fig. 3 é uma vista lateral do aparelho da Fig. 2 ilustrando o aparelho durante rotação do conjunto de torre giratória;

A Fig. 4 é uma vista lateral do aparelho da Fig. 3 após o conjunto de torre giratória ter girado 180° para colocar o segundo cilindro de enrolamento em contato com a folha contínua;

A Fig. 5 é uma vista em perspectiva do conjunto de braço de

suporte e do conjunto de rompimento de folha contínua;

A Fig. 6 é uma vista lateral ampliada do aparelho da Fig. 4 ilustrando o conjunto de rompimento de folha contínua rompendo a folha contínua;

5 A Fig. 7 é uma vista em perspectiva ampliada do aparelho da Fig. 6 ilustrando o conjunto de remoção de rolo removendo rolos de fita de remoção de contaminante do primeiro cilindro de enrolamento e ilustrando enrolamento de fita de remoção de contaminante ao redor do segundo cilindro de enrolamento;

10 A Fig. 8 é uma vista lateral de um conjunto de rompimento de folha contínua alternativo incluindo uma guia de folha contínua opcional;

A Fig. 9 é uma vista em perspectiva de um modo de realização de um aplicador para uso com um rolo de fita de remoção de contaminante feito pelo aparelho da Fig. 1;

15 A Fig. 10 é uma vista lateral do aplicador da Fig. 9; e

A Fig. 11 é uma vista em perspectiva do rolo de fita de remoção de contaminante feito pelo aparelho da Fig. 1 montado sobre o aplicador da Fig. 10 para prover um modo de realização do conjunto de remoção de contaminante.

## 20 DESCRÍÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção provê um aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante. Um rolo de fita de remoção de contaminante ou fita de remoção de felpa é projetado para coletar contaminantes, como felpa, cabelo, fios, poeira ou qualquer outro material de uma superfície, como pisos, tetos, superfícies de trabalho, ou roupas, para limpar a superfície. O rolo de fita de remoção de contaminante é enrolado de modo que a camada de adesivo fique voltada para for, opostamente ao centro do rolo, para permitir que ela remova contaminantes da superfície.

O aparelho da presente invenção é particularmente útil para

fazer rolos de fita de remoção de contaminante sem núcleo para mini-rolos de felpa, que são de tamanho reduzido para permitir que um usuário leve um em seu bolso ou bolsa. Os rolos de fita removedora sobre os mini-rolos de felpa têm diâmetros interno e externo significativamente menores em comparação 5 com os rolos de fita de remoção sobre os “rolos de felpa de tamanho regular” que, por exemplo, são comercialmente disponíveis sob a marca de 3M da 3M Company baseada em St.Paul, Minnesota. Por exemplo, o típico rolo de felpa de tamanho regular tem um rolo de fita removedora com um diâmetro interno de 4,47cm, e um diâmetro externo na faixa de 4,57cm a 6,35cm. Em 10 comparação, o mini-rolo de felpa tem um rolo de fita removedora, de preferência,, com um diâmetro interno de 2,26cm e um diâmetro externo de 2,79cm. O comprimento global dos rolos de fita removedora também é diferente, quando se compara o rolo dos rolos de felpa de tamanho regular com o rolo de um mini-rolo de felpa. Por exemplo, o rolo sobre um rolo de 15 felpa de tamanho regular tem um comprimento de 10,16cm, enquanto o rolo de um mini-rolo de felpa tem uma largura de 7,62cm. Devido aos diâmetros interno e externo dos rolos de fita sobre os mini-rolos de felpa serem tão pequenos, por exemplo, aproximadamente 2,54cm há uma certa dificuldade na fabricação de tais rolos. O aparelho da presente invenção inclui diversos 20 aspectos diferentes e modos de realização que, independente e/ou conjuntamente, assistem na fabricação de rolos para mini-rolos de felpa, que é explicado abaixo com mais detalhe. Alternativamente, a aparelho 10 pode ser suado para fabricar rolos de felpa de tamanho regular.

A Fig. 1 ilustra um modo de realização do aparelho 10 para 25 formar um rolo de fita de remoção de contaminante da presente invenção. Esta figura é conveniente para descrever os vários conjuntos que constituem o aparelho 10. O aparelho 10 inclui um conjunto de braço de suporte 60 que foi removido nas Figs. 1-4 e 6-8 para clareza, mas que está descrito com referência à Fig. 5.

O aparelho inclui uma primeira placa 12a e uma segunda placa 12b, que é, de preferência, montada perpendicular à primeira placa 12a. O aparelho inclui um conjunto de torre giratória 14 afixado à placa 12a. O conjunto de torre giratória 14 inclui uma cabeça de torre giratória 16 que gira 5 360° em um plano paralelo à primeira placa 12a. O conjunto de torre giratória 14 inclui um motor (não mostrado) para girar a cabeça de torre giratória 16. O conjunto de torre giratória 14 inclui ainda duas estações de enrolamento para enrolar rolos de fita de remoção de contaminante, conforme explicado abaixo 10 com mais detalhe. A primeira estação de enrolamento inclui um primeiro cilindro de enrolamento 18 ou um mandril de enrolamento 18. A segunda estação de enrolamento inclui um segundo cilindro de enrolamento 20 ou um segundo mandril de enrolamento 20. Ambos os cilindros de enrolamento 18, 20 incluem uma primeira extremidade 22 e uma segunda extremidade 24 oposta à primeira extremidade 22. A primeira extremidade 22 dos cilindros de 15 enrolamento 10, 20 é montada perpendicular à cabeça da torre giratória 16. Quando o conjunto de torre giratória 14 gira, os cilindros de enrolamento giram com ela devido a serem fixados ao conjunto de torre giratória 14. De preferência, os cilindros de enrolamento 18, 20 são vazados e incluem uma pluralidade de furos 28 através da parede de cilindro de enrolamento 19 para 20 prover vácuo ao rolo de fita de remoção de contaminante, quando a folha contínua estiver sendo enfaixada ao redor do cilindro. Os furos 28 nos cilindros de enrolamento 18, 20 ficam em comunicação fluida com a primeira extremidade 22 e a segunda extremidade 24 dos cilindros 18, 20 para permitir 25 que um vácuo seja puxado através dos furos 28. De preferência, a parede do cilindro 19 inclui uma primeira superfície e uma segunda superfície oposta à primeira superfície, onde a segunda superfície fica voltada para fora do cilindro de enrolamento 18, 20. Mais preferidamente, os furos 28 nos cilindros de enrolamento 18, 20 têm um primeiro diâmetro na primeira superfície e um segundo diâmetro na segunda superfície, onde o segundo

diâmetro é maior do que o primeiro diâmetro. Em outras palavras, o diâmetro dos furos 28 se expande do interior para o exterior do cilindro de enrolamento. Esta configuração de furo assiste no aumento da área do vácuo sem aumentar significativamente o fluxo do vácuo. Ambos os cilindros de enrolamento 18, 20 giram de modo independente ao redor de seus respectivos eixos. Cada cilindro de enrolamento 18, 20 tem um motor (não mostrado) para girar os cilindros. Alternativamente, os cilindros de enrolamento 18, 20 podem ser acionados por um único motor. O aparelho inclui também uma fonte de vácuo (não mostrada), como uma bomba de vácuo, para prover vácuo à primeira extremidade dos cilindros de enrolamento 18, 20. A bomba de vácuo pode fazer parte do conjunto de torre giratória. Entretanto, isto não é necessário.

O conjunto de torre giratória 14 inclui um conjunto de vácuo 78, O conjunto de vácuo 78 inclui uma caixa de vácuo 80 montada na cabeça da torre giratória 16. A caixa de vácuo 80 inclui uma fonte de vácuo (não mostrada), como uma bomba de vácuo. A caixa de vácuo 80 inclui um primeiro lado 81a e um segundo lado 81b. Ambos os lados 81a e 81b têm uma pluralidade e canais 82 para prover vácuo à folha contínua da fita entre os primeiro e segundo cilindros de enrolamento 18, 20, conforme explicado abaixo com mais detalhe. Quando o conjunto de torre giratória 14 gira, o conjunto de vácuo 78 gira com ela, devido a ser montado à cabeça de torre giratória 16.

O aparelho 10 inclui um conjunto de rompimento de folha contínua 40 montado na segunda placa 12b. O conjunto de rompimento de folha contínua rompe a folha contínua do material de remoção, como explicado abaixo com mais detalhe. O conjunto de rompimento de folha contínua 40 inclui um braço 42 que tem uma primeira extremidade 44 e uma segunda extremidade 46 oposta à primeira extremidade 44. A segunda extremidade 46 do braço 42 é montada em um cursor 50. O cursor 50 se move

em relação a um trilho 52 para permitir que o conjunto de rompimento de folha contínua se mova entre uma primeira posição, como ilustrado nas Figs. 1-3, e uma segunda posição, como ilustrado na Fig. 4, ao longo de um trajeto de conjunto de rompimento de folha contínua designado pela seta A. O 5 conjunto de rompimento de folha contínua é movido entre a primeira posição e a segunda posição pelo primeiro atuador 54. De preferência, o conjunto de rompimento de folha contínua 40 se move em uma direção linear entre uma primeira posição e uma segunda posição. Um primeiro atuador adequado 54 é comercialmente disponível como um cilindro de ar sob a marca Bimba, de 10 John Henry Foster, baseada em St. Louis, Missouri, como peça nº MRS-096-DXP. O cursor 50 e o trilho 52, juntos, constituem um suporte linear 48. Um cursor adequado 50 e trilho 52 são comercialmente disponíveis como um bloco de guia de suporte linear/cursor e trilho de McMaster Carr, baseada em Elmhurst, Illinois, como peças nºs. 638K51 e 638K26. Uma lâmina 56 é 15 montada sobre a primeira extremidade 44 do braço 42. De preferência, a lâmina 56 tem uma superfície em forma senoidal ou ondulada próximo à folha contínua 202, que é útil para romper a folha contínua perfurada, como explicado abaixo com mais detalhe. Entretanto, a lâmina 56 pode incluir qualquer borda modelada. Quando o termo “lâmina” é usado aqui, incluindo 20 as reivindicações, ele significará qualquer dispositivo capaz de romper a folha contínua em duas peças separadas, mesmo se a lâmina não tiver uma borda afilada para cortar a folha contínua, mas, em vez disso, ter uma superfície plana, cega, para aplicar uma força ao longo de uma linha perfurada ou delineada na folha contínua para separar esta em duas peças. A lâmina 56 é 25 móvel entre a primeira posição, ilustrada nas Figs. 1-2 e uma segunda posição, ilustrada na Fig. 6, ao longo de um trajeto de lâmina designado pela seta B. O segundo atuador 58, guiado por hastas 59, move a lâmina 56. Um atuador adequado é um cilindro de ar usando um solenóide disponível sob a marca Mead Nova, de McCaster Carr, baseada em Elmhurst, Illinois como

peça nº 1 N2-SCD e um conjunto de deslizamento linear sob a marca Bimba, de John Henry Foster, baseada em St. Louis, Missouri, como peça nº TE-041.5-EB2M.

O aparelho inclui um conjunto ejetor de rolo 32 montado na placa 12a acima do conjunto de torre giratória 14. O conjunto ejetor de rolo 32 assistirá na remoção dos rolos de fita de remoção de contaminante dos cilindros de enrolamento 18, 20, conforme explicado com mais detalhe na discussão relativa à Fig. 7. O conjunto ejetor de rolo 32 inclui um braço de ejetor 34 que pivota ao redor de um pivô 35 e contata um disco 30. Cada um dos cilindros de enrolamento 18, 20 inclui um disco 30 que é encaixado deslizantemente com seu respectivo cilindro 18, 20. O braço de ejetor 34 inclui um gancho sobre uma extremidade que casa com a seção dos cilindros de enrolamento 18, 20 entre a cabeça de torre giratória 16 e o disco 30. O braço de ejetor 34 inclui também uma mola para manter o mesmo em solicitação na posição ilustrada na Fig. 1. O conjunto de ejetor de rolo 32 inclui um cilindro de ar sem haste 36 para pivotar o braço de ejetor 34 ao redor de seu pivô. Um exemplo de um cilindro de ar sem haste adequado é comercialmente disponível sob a marca Bimba de John Henry Foster, baseada em St. Louis, Missouri.

O aparelho 10 inclui uma série de rolos acionados e livres para prover uma folha contínua de material de remoção de contaminante para o conjunto de torre giratória 14. Todos os rolos são fixados à primeira placa 12a. O primeiro rolo 86 serve para receber um rolo grande 94 de material de remoção de contaminante. O aparelho inclui também um segundo rolo 88, terceiro rolo 90, um quarto rolo 92, um quinto rolo 142, um sexto rolo 144, e um sétimo rolo 146. O terceiro tolo 90 é um rolo acionado. Um motor (não mostrado) gira o rolo acionado 90 e o rolo acionado 90 puxa a folha contínua 202 do rolo 94 de material de remoção de contaminante.

A Fig. 2 é conveniente para descrever o conjunto de

perfuração de folha contínua 100, o conjunto de rolo 120, o fendilhador de folha contínua 134, e o trajeto da folha contínua através do aparelho 10.

De preferência, o aparelho 10 inclui conjunto de perfuração de folha contínua 100. O conjunto de perfuração de folha contínua 100 corta a folha contínua na direção transversal com uma lâmina serrilhada 112 para formar perfurações na folha contínua. A perfuração é uma série de furos ou fendas na folha contínua, de preferência, ao longo de uma linha reta. Alternativamente, o conjunto de perfuração da folha contínua 100 pode formar uma linha de rompimento na folha contínua 202, como formar uma linha marcada ou parcialmente marcada na folha contínua 202, onde a folha contínua 202 é cortada parcialmente através da espessura da folha contínua 202, mas a folha contínua 202 permanece intacta até ser rompida em duas peças separadas pelo conjunto de rompimento de folha contínua 40. O conjunto de perfuração de folha contínua 100 inclui um rolo acionado 110 e um rolo acionado 114. O rolo 110 inclui uma pluralidade de Lâminas serrilhadas 112 localizadas de modo eqüidistante ao redor do rolo 110. O rolo 110 está ilustrado como incluindo três lâminas serrilhadas 112. Entretanto, o rolo 110 pode incluir qualquer número de lâminas 112 ou apenas uma lâmina 112. A folha contínua 202 de material de remoção de contaminante se desloca entre o rolo 110 e o rolo 114. Quando uma linha de perfuração na folha contínua for desejada, o rolo 110 gira para levar uma das lâminas serrilhadas para contato com a folha contínua 202 se deslocando ao redor do rolo 114. O rolo 114 provê um contra-suporte para a lâmina serrilhada 112 à medida que ela corta através da folha contínua. De preferência, os rolos 110 e 114 se deslocam à mesma velocidade quando a linha de perfuração é formada, de modo a não rasgar ou estirar a folha contínua 202 quando ela se desloca entre os dois rolos 110, 114.

O aparelho 10 inclui um controlador (não mostrado) que envia sinais para todos os rolos acionados, conjuntos e atuadores no aparelho. Um

exemplo de um controlador adequado é disponível comercialmente sob a marca Allen Bradley de Northland Eletric Company baseada em St. Paul, Minnesota. Como um exemplo, o controlador envia um sinal ao rolo 110 de quando girar, com base na distância desejada entre linhas adjacentes de 5 perfuração na folha contínua. As perfurações na folha contínua 202 do material de remoção de contaminante podem ser eqüidistantes uma da outra ao longo da folha contínua. Alternativamente, as perfurações na folha contínua 202 podem ser espaçadas de modo que as seções da folha contínua entre perfurações adjacentes possam ter comprimento crescente ou 10 decrescente. De preferência, as perfurações na folha contínua 202 são espaçadas de modo que o comprimento das seções de folha contínua entre as perfurações seja crescente para prover um rolo de fita de remoção de felpa conforme descrito na Patente U.S. 5.763.038 (Wood), "Progressively Perforated Tape Roll" descrito na seção Fundamentos.

15 O aparelho 10 inclui um conjunto de rolo 120 fixado à primeira placa 12a. O conjunto de rolo 120 transporta a folha contínua 202 do sétimo rolo 146 para os cilindros de enrolamento 18, 20. O conjunto de rolo 120 inclui uma placa de forma triangular 122 que pivota ao redor do pivô 126. O conjunto de rolo 120 inclui também um primeiro rolo de acionamento 124, 20 um tolo livre 128, e um segundo rolo de acionamento 130. Um motor (não mostrado) gira os primeiro e segundo rolos de acionamento 24, 130. De preferência, o conjunto de rolo 120 inclui um fendilhador de folha contínua 134 que inclui uma pluralidade de lâminas para cortar a folha contínua na direção longitudinal imediatamente antes de enfaixar a folha contínua 202 ao redor dos cilindros de enrolamento 18, 20. Pelo corte ou fendilhamento da folha contínua longitudinalmente em uma pluralidade de comprimentos de folha contínua 202 é possível formar uma pluralidade de rolos ao redor dos cilindros de enrolamento 18, 20 ao mesmo tempo.

25 A Fig. 2 ilustra uma vista lateral do aparelho incluindo uma

folha contínua 202 de material de remoção de contaminante através do aparelho 10. A folha contínua 202 do material de remoção de contaminante inclui um forro 204 e uma camada de adesivo 206 sobre um lado do forro 14. Os cilindros de enrolamento 18, 20 giram para formar uma pluralidade de 5 voltas do material de remoção de contaminante 202 ao redor do eixo central do cilindro de enrolamento para formar um rolo 5 de fita de remoção de contaminante 208. A camada de adesivo 206 da folha contínua 202 fica voltada para fora, opostamente ao centro do rolo 5. O lado não-adesivo do forro 202 da folha contínua 202 é voltado para dentro, em direção ao centro 10 do rolo 5.

A folha contínua 202 de material de remoção de contaminante se move ao longo do seguinte caminho da folha contínua 200 dentro do aparelho 10: a) do primeiro rolo 86 para o segundo rolo 88; b) depois para o terceiro rolo 90; c) depois para o quarto rolo 92; depois para o quinto rolo 15 142; depois para o sexto rolo 144; f) depois entre o rolo 110 e rolo 114 do conjunto de perfuração da folha contínua 100; g) depois para o sétimo rolo 146; h) depois para o primeiro rolo acionador 124 e o rolo livre 128 do conjunto de rolo 120; i) depois entre o fendilhador de folha contínua 134 e o rolo de acionamento 130 do conjunto de rolo 120, onde a folha contínua é 20 cortada em uma pluralidade de comprimentos de folha contínua e j) depois ao redor do primeiro cilindro de enrolamento 18. Enquanto o aparelho 10 opera, a folha contínua 202 pode se mover na faixa de 12,192 metros/minuto a 45,72 metros/minuto, ao se fazer rolos para mini-rolos de felpa. A folha contínua 202 pode se mover na faixa de 30,48 metros/minute a 106,68 metros/minute, 25 ao se fabricar rolos para rolos de felpa de tamanho regular.

A Fig. 2 ilustra a posição inicial de partida do aparelho 10. Nesta posição, a folha contínua 202 de material de remoção de contaminante está seno enrolada ao redor do primeiro cilindro de enrolamento 18, à medida que o cilindro gira no sentido anti-horário. De preferência, a folha contínua

202 é enrolada ao redor do cilindro co o lado adesivo 206 voltado para fora do cilindro. Enquanto o primeiro cilindro de enrolamento está girando, uma primeira fonte de vácuo (não mostrada) está provendo vácuo à cabeça de torre giratória 16, que está em comunicação fluida com a primeira extremidade 22 do primeiro cilindro de enrolamento 18, que está, por último, provendo vácuo aos furos 28. À medida que a fonte de vácuo continua a extrair ar da primeira extremidade do primeiro cilindro de enrolamento 22, os furos 28 no primeiro cilindro de enrolamento 18 provêm um vácuo ao lado de forro 204 do material de remoção de contaminante. É preferido prover vácuo aos cilindros de enrolamento para assistir na manutenção do lado de forro 204 da folha contínua 202 da primeira volta ao redor do cilindro 18 fortemente aderido ao cilindro 18. Uma vez que o cilindro de enrolamento continua a girar, o lado de forro 204 da folha contínua 20 de uma face externa será aderida ao lado adesivo 206 sobre uma face interna, para prover um rolo de fita enrolado de modo justo 5. O primeiro cilindro de enrolamento 18 continuará a girar até acumular um número desejado de voltas ao redor do cilindro para formar um rolo desejado de fita de remoção de contaminante. Devido ao fendilhador de folha contínua 134 converter a folha contínua larga de material de remoção de contaminante em diversos comprimentos de material de remoção de contaminante, o cilindro de enrolamento 18 pode formar diversos rolos de uma vez ao redor de seu eixo. Entretanto, o fendilhador de folha contínua 134 não é necessário e o aparelho pode, em seu lugar, formar um longo rolo 5 de fita de remoção de contaminante.

Enquanto o primeiro cilindro de enrolamento 18 está enrolando fita ao redor de seu eixo, o braço de ejetor 34 do conjunto de ejetor de rolo 32 fica em solicitação por uma mola para conter a primeira extremidade 22 do segundo cilindro de enrolamento 20. O conjunto de rompimento de folha contínua 40 é estacionário em sua primeira posição. A lâmina 56 fica também estacionária em sua primeira posição. Durante este

tempo também, o controlador envia sinais periódicos ao conjunto de perfuração da folha contínua 100 para formar perfurações na folha contínua 202 com as lâminas serrilhadas 112 do rolo 110.

Enquanto a folha contínua 202 está sendo enfaixada ao redor do primeiro cilindro 18, o conjunto de rompimento de folha contínua está em sua primeira posição, que é fora do trajeto C que os cilindros 18, 20 seguem quando o conjunto de torre giratória 14 gira. Uma vez que um número predeterminado de voltas esteja ao redor do primeiro cilindro 18, o controlador envia um sinal ao quarto atuador 132 para pivotar o conjunto de rolo 120 no sentido horário, em direção à placa 12b, para movê-lo para fora do trajeto do cilindro, para uma segunda posição, conforme ilustrado na Fig. 3. Em seguida, o controlador envia um sinal ao motor que gira o conjunto de torre giratória 14. O conjunto de torre giratória 14 gira no sentido anti-horário por, aproximadamente, 180°. Isto serve para colocar o primeiro cilindro de enrolamento 18 na mesma posição que era anteriormente ocupada pelo segundo cilindro de enrolamento 20 e o segundo cilindro de enrolamento 20 na mesma posição que era ocupada previamente pelo primeiro cilindro de enrolamento 18 (conforme ilustrado na Fig. 4). À medida que o conjunto de torre giratória 14 gira, o primeiro cilindro de enrolamento 18 continua a girar ao redor de seu eixo e a enrolar a folha contínua ao redor do cilindro. À medida que o conjunto de torre giratória 14 gira, os cilindros de enrolamento 18, 20 seguem um trajeto de cilindro de enrolamento designado pela linha pontilhada C. À medida que o segundo cilindro de enrolamento 20 se move ao longo de seu trajeto, o braço de ejetor 34 pivota no sentido horário ao redor do pivô 35, como mostrado em linhas fantasma. Após o segundo cilindro de enrolamento 20 ter se movido bastante ao longo do trajeto C para não mais contatar o braço de ejetor 34, a mola (não mostrada) puxa o braço de ejetor de volta para sua posição original (mostrada em linhas cheias) pronto para receber o primeiro cilindro de enrolamento 18 portando os rolos 5 de fita de

remoção de contaminante.

A Fig. 4 ilustra o aparelho 10 após o conjunto de torre giratória 14 ter girado 180°. O primeiro cilindro de enrolamento 18 está agora na mesma posição previamente ocupada pelo segundo cilindro de enrolamento 20 e o segundo cilindro de enrolamento 20 está agora na mesma posição que foi ocupada anteriormente pelo primeiro cilindro de enrolamento 18. Nesta posição, a folha contínua 202 é enfaixada, aproximadamente, a meio caminho ao redor do segundo cilindro de enrolamento 20 ou contata o segundo cilindro de enrolamento 20. A porção da folha contínua 202 que se estende entre o primeiro cilindro de enrolamento 18 e o segundo cilindro de enrolamento 20 está sendo puxada por uma fonte de vácuo no interior do conjunto de vácuo 78 através dos canais 82. O conjunto de vácuo 78 ajuda a manter a folha contínua 202 reta à medida que a folha contínua é movida entre o segundo cilindro de enrolamento 20 para o segundo cilindro de enrolamento. Após o conjunto de torre giratória 12 parar de girar, o controlador envia um sinal ao primeiro atuador 54 para mover o conjunto de rompimento de folha contínua 40 da primeira posição para a segunda posição na direção de A. Quase ao mesmo tempo, o controlador envia também um sinal para o quarto atuador 132 pivotar o conjunto de rolo 120 no sentido anti-horário, em direção ao conjunto de torre giratória 14. Nesta posição, o primeiro cilindro de enrolamento 18 continua a girar ao redor de seu eixo, enrolando a folha contínua ao redor do cilindro.

A Fig. 5 ilustra o conjunto de braço de suporte 60 do aparelho 10, que não está ilustrado nas Figs. 1-4 por facilidade na descrição de outros componentes do aparelho 10. O conjunto de braço de suporte 60 inclui um braço de suporte 62, que tem uma primeira extremidade 64 e uma segunda extremidade 66 oposta à primeira extremidade. A segunda extremidade 66 é montada na placa 12b. A primeira extremidade 64 do braço de suporte 62 inclui um membro de extensão 70, que se move em uma direção

perpendicular ao comprimento do braço de suporte 62. Um terceiro atuador 68, como um cilindro de ar, move o membro de extensão 70 para encaixe e desencaixe com a segunda extremidade 24 do segundo cilindro de enrolamento 20. O conjunto de braço de suporte 60 inclui uma fonte de vácuo 71, que fica em comunicação fluida com o membro de extensão 70. Quando o membro de extensão 70 é conectado à segunda extremidade 24 do cilindro de enrolamento, a fonte de vácuo 71 provê vácuo através do membro de extensão 70, para o cilindro de enrolamento e através dos furos 28.

O conjunto de braço de suporte 60 serve a dois propósitos independentes. O primeiro propósito do conjunto de braço de suporte 60 é prover suporte mecânico à segunda extremidade 24 do cilindro de enrolamento 18, 20, enquanto o mecanismo de ruptura de folha contínua 40 rompe ou separa a folha contínua em duas seções separadas. Quando o membro de extensão 70 é apropriadamente casado com a segunda extremidade 24 do primeiro cilindro de enrolamento, o cilindro de enrolamento 18 é, então, mecanicamente suportado sobre ambas as extremidades 22, 24. O segundo propósito é prover uma outra fonte de vácuo aos cilindros de enrolamento 18, 20. A segunda extremidade 24 dos cilindros de enrolamento 18, 20 e a extremidade livre do membro de extensão 70 são chanfradas para ficarem bem casadas, de modo que o vácuo seja provido ao cilindro de enrolamento sem grandes perdas de vácuo. O controlador envia um sinal ao terceiro atuador 68 para mover o membro de extensão de uma primeira posição para uma segunda posição para encaixe com a segunda extremidade do cilindro de enrolamento imediatamente antes do conjunto de rompimento de folha contínua se mover de sua primeira posição para sua segunda posição para romper a folha contínua.

O conjunto de braço de suporte 60 é particularmente útil no aparelho para fazer rolos de fita de remoção de contaminante para mini-rolos de felpa, que têm, tipicamente, diâmetros internos de, aproximadamente,

2,26cm e diâmetros externos de, aproximadamente, 2,794 centímetros. Devido aos diâmetros internos dos rolos serem, tipicamente, menores do que 2,54cm, os cilindros de enrolamento também são menores do que 2,54 de diâmetro. Se os cilindros de enrolamento 18, 20 não forem mecanicamente suportados em ambas as extremidades 22, 24, então os cilindros de enrolamento terão a tendência de começara oscilar ao redor da extremidade 22 que é fixada à cabeça da torre giratória 16 após o conjunto de rompimento de folha contínua 40 romper a folha contínua. Se os cilindros de enrolamento oscilarem enquanto giram, é possível que a folha contínua possa ter enrugações ou ser deformada à medida que é enrolada ao redor do cilindro. Pela provisão de suporte mecânico em ambas as extremidades 22, 24 do cilindro, o segundo comprimento 214 da folha contínua 202 pode contatar o cilindro sem fazer com que o cilindro se move. Adicionalmente, o conjunto de braço de suporte 60 inclui uma fonte de vácuo adicional para prover vácuo aos cilindros de enrolamento e através dos furos 28. Esta fonte de vácuo adicional, em combinação com a fonte de vácuo sobre o conjunto de torre giratória 14, aumenta as possibilidades do segundo comprimento 214 ser extraído para o cilindro de enrolamento para começar o enrolamento da folha contínua ao redor do cilindro de enrolamento.

Após o terceiro atuador 68 mover o membro de extensão 70 do conjunto de braço de suporte para casar com a segunda extremidade 24 do primeiro cilindro de enrolamento 18 para prover ambos o suporte mecânico e prover uma fonte de vácuo adicional ao cilindro de enrolamento, a lâmina 56 do aparelho de rompimento de folha contínua se move de uma primeira posição para uma segunda posição ao longo da direção da seta B (mostrado na Fig. 6) para romper a folha contínua 202. De preferência, a lâmina 56 se move em uma direção linear entre uma primeira posição e uma segunda posição. Por se mover em uma direção linear, ou em uma linha reta entre a primeira posição e a segunda posição, a lâmina pode atingir uma linha de ruptura na

folha contínua em movimento 202 de modo preciso, por exemplo, dentro de uma faixa de 0,32cm a partir de uma linha de ruptura. A posição de uma perfuração desejada ou linha de ruptura na folha contínua em movimento 202 pode ser determinada conhecendo-se a velocidade da folha contínua, a 5 distância do trajeto da folha contínua entre o conjunto de perfuração da folha contínua 100 e a área na qual a lâmina 56 atinge a folha contínua em movimento entre o cilindro de enrolamento e o conjunto de vácuo 78. Se a posição da desejada linha de ruptura for conhecida, o controlador pode enviar 10 um sinal apropriado à lâmina para atingir a linha de perfuração ou de ruptura quando ela passar pela lâmina. A lâmina 56 se move de uma primeira posição, 15 fora da folha contínua, para uma segunda posição para romper a folha contínua em um primeiro comprimento 210 e um segundo comprimento 214. Enquanto se movendo em uma direção linear, a lâmina pode se mover a velocidades na faixa de 254 a 1270cm/s. É preferível mover a lâmina 56 em uma direção linear para romper a folha contínua, oportuno a mover a lâmina em uma direção radial, devido a isto minimizar o problema do segundo comprimento 214 ser enfaixado ao redor da lâmina. Nesta configuração preferida, o segundo comprimento 214 é limitado em movimentação devido à lâmina se estender bem além do segundo cilindro de 20 enrolamento 20 e assim, restringir sua movimentação a entre a lâmina e o segundo cilindro de enrolamento 20. Após a lâmina atingir a folha contínua, o segundo comprimento 214 cai na direção ao segundo cilindro 20. Quando o termo “rompimento” é empregado aqui, incluindo as reivindicações, ele deve 25 significar qualquer método de separar a folha contínua em duas seções ou peças, seja por corte de uma folha contínua ou pela aplicação de uma força ao longo de uma linha previamente enfraquecida, preparada, marcada ou perfurada para separar as seções sobre cada lado da linha perfurada ou marcada. A superfície em forma senoidal da lâmina 56 é arranjada de modo que a crista da superfície contate, aproximadamente, o meio da linha

perfurada em cada uma das porções individuais da folha contínua 202. Uma vez que a crista da superfície da lâmina irrompe através do meio da linha perfurada, o resto da linha perfurada separa, então, a folha contínua em duas peças separadas.

5                   Após o conjunto de braço de suporte 40 romper a folha contínua ao longo de uma desejada linha de rompimento ou perfurada, ela forma um primeiro comprimento 210 de folha contínua 202 com uma borda seguidora 212 e o segundo comprimento 214 da folha contínua 202 com uma borda de ataque 216. O primeiro comprimento 210 continuará a se over 10 ascendentemente para além do conjunto de vácuo 78 e ser enfaixado ao redor do primeiro cilindro 18. O conjunto de vácuo 78 continua a prover resistência sobre o primeiro comprimento 210 da folha contínua 202, à medida que ele se desloca além dos canais 82 na caixa de vácuo 80. O conjunto de vácuo 78 controla o deslocamento da extremidade livre do primeiro comprimento 210 15 até ser terminado o enfaixamento ao redor do primeiro cilindro de enrolamento 18. Sem o conjunto de vácuo prover resistência sobre o primeiro comprimento 210 da folha contínua 202, o primeiro comprimento 210 pode se romper com estalo para cima, em direção ao primeiro cilindro de enrolamento 20. Neste ínterim, a borda de ataque 216 do segundo comprimento 214 será puxada para 20 baixo, como indicado pela seta D, pela força de vácuo vindo através de furos no cilindro de enrolamento para começar o enfaixamento ao redor do segundo cilindro 20. Neste ínterim, o segundo cilindro de enrolamento 20 está girando 25 no sentido anti-horário, enrolando o segundo comprimento da folha contínua 202 ao redor do cilindro de enrolamento. O processo descrito acima com respeito ao primeiro cilindro de enrolamento 18 é, então, repetido com respeito ao segundo cilindro de enrolamento 20 para formar novos rolos de fita de remoção de contaminante ao redor do segundo cilindro de enrolamento 20.

O conjunto de rompimento de folha contínua 40 e o conjunto de braço de suporte 60 são projetados para, de preferência, trabalharem juntos; entretanto, ambos os conjuntos podem trabalhar de modo independente e o aparelho não precisa ter ambos os conjuntos 40, 60.

5 A Fig. 7 ilustra os rolos 5 de material de remoção de contaminante sendo empurrados para fora do primeiro cilindro de enrolamento 18. O braço de ejetor 34 é movido em relação ao comprimento do primeiro cilindro de enrolamento 18, contatando o disco 30 que, por sua vez, empurra os rolos 5 para fora do cilindro 18. Ai pressurizado pode ser 10 insuflado para fora do primeiro cilindro de enrolamento 18 através dos furos 28 para ajudar a desencaixar os rolos 5 do cilindro à medida que o braço de ejetor 34 move os mesmos. Durante este tempo, em a fonte de vácuo do conjunto de torre giratória 14 é desligada e o primeiro cilindro de enrolamento 18 continua a girar no sentido anti-horário. Neste ínterim, a folha contínua 15 202 está sendo enrolada ao redor do segundo cilindro de enrolamento, formando um novo conjunto de rolos, similar ao modo descrito a respeito do primeiro cilindro de enrolamento acima. Uma vez que o número desejado de voltas tenha sido feito ao redor do segundo cilindro 20, o conjunto de torre giratória girará, para remover os rolos do segundo cilindro, conforme descrito 20 acima. Este processo continuará a ser repetido conforme descrito acima, com o aparelho 10 fazendo rolos ao redor dos cilindros de enrolamento 18, 20 e girando o conjunto de torre giratória 14.

25 A Fig. 8 ilustra um conjunto de guia de folha contínua opcional 220 sobre ao aparelho 10. O conjunto de guia de folha contínua 220 inclui uma placa de base montada, de preferência, no conjunto de rompimento de folha contínua 40. O conjunto de guia de folha contínua 220 também inclui uma placa separada 224 fixada à placa de base 222, que é mantida em posição pelo braço de ligação 226 através do uso de um parafuso 230 e um entalhe 236 montados na placa separada 224 oposta à placa de base 222 pelo pivô

234. O braço 236 tem uma primeira extremidade 238 e uma segunda extremidade 240. Uma mola 232 é fixada à primeira extremidade 238 do braço para manter a mesma em solicitação, na posição ilustrada na Fig. 8. Um rolo 242 é montado à segunda extremidade 240 do braço 236. O rolo 242 se 5 estende, de preferência, pelo comprimento do cilindro de enrolamento 18 para manter a folha contínua 202 em contato com o cilindro de enrolamento 18. O conjunto de guia de folha contínua 40 assiste na manutenção da folha contínua 202 reta à medida que ela é enfaixada ao redor do cilindro de enrolamento 18. Isto ajuda a prevenir rugas no rolo à medida que a folha 10 contínua é enfaixada ao redor do cilindro. De preferência, o conjunto de guia de folha contínua é ajustado de modo que, quando o conjunto de rompimento de folha contínua 40 for movido para a segunda posição, o rolo 242 pressione a folha contínua em movimento 202 contra o primeiro cilindro de enrolamento 18. Quando o conjunto de rompimento de folha contínua se 15 move de volta para a primeira posição, o conjunto de guia de folha contínua 220 fica fora do trajeto dos cilindros de enrolamento quando o conjunto de torre giratória 14 girar. Embora o conjunto de guia de folha contínua 220 esteja ilustrado como fixado ao conjunto de rompimento de folha contínua, o conjunto de guia de folha contínua 220 poderia ser um conjunto isolado e, 20 então, poderia se mover em seqüência com o conjunto de guia de folha contínua, de uma primeira posição fora do trajeto de cilindro de enrolamento, para uma segunda posição, no trajeto de cilindro de enrolamento.

As Figs. 9 e 10 ilustram um modo de realização do aplicador 150. O aplicador 150 inclui a porção de punho 152 e a porção receptora de fita 154. O rolo 5 de fita de remoção de contaminante 208 pode ser usado escorregando-se o rolo 5 sobre a porção receptora de fita 154 do aplicador 150. A Fig. 11 ilustra o rolo 5 de fita de remoção de contaminante 202 sobre o aplicador 150 para prover um conjunto de fita de remoção de contaminante.

A porção de punho 152 pode ter qualquer forma e pode ser

contornada para se ajustar ergonomicamente à mão. A porção de punho 152 tem uma extremidade livre 156 e uma extremidade de conexão 158. A extremidade livre 156 pode ter uma abertura 160 para permite pendurar o aplicador 150 em um gancho para armazenamento.

5 A porção receptora de fita 154 inclui também uma extremidade livre 162 e uma extremidade de conexão 164. A extremidade de conexão 158 da porção de punho 152 é conectada à extremidade de conexão 164 da porção receptora de fita 154. A porção receptora de fita 154 inclui também uma superfície cilíndrica receptora de fita 166, que se estende entre a  
10 extremidade livre 162 e a extremidade de conexão 164. A superfície receptora de fita 166 se estende por toda a largura de um rolo de fita 5 e provê suporte ao longo, substancialmente de toda a superfície do rolo de fita. De preferência, não há aberturas, vãos, ou entalhes sobre os quais um rolo de fita poderia ser agarrado ou enroscado, danificando o rolo. Entretanto, a superfície  
15 receptora de rolo 166 não precisa ser cilíndrica. Ela poderia ser formada por lados planares ou curvos com bordas se tocando, que assiste em manter o rolo de fita 5 na posição.

Um rebordo interno 168 é adjacente à extremidade de conexão 164, e um rebordo externo 170 adjacente à extremidade livre 162 da porção receptora de fita 154. Ambos os rebordos 168, 170 se estendem radialmente além a suporte receptora de fita 166.

O rebordo externo 170 tem uma porção afunilada 172 sobre o lado voltado para a extremidade livre 162 da porção receptora de fita 154. O afunilamento fica em uma direção na qual o diâmetro aumenta da extremidade livre para a extremidade de conexão. Isto facilita a aplicação do rolo sobre o aplicador. A porção afunilada pode ficar e um ângulo entre 5° e 25 15° em relação a uma linha paralela à superfície receptora de fita 166. Este afunilamento permite que um rolo de fita 5 seja aplicado sobre o rebordo externo 170 sem danificar as voltas internas de fita e arruinar o rolo de fita.

O rebordo externo 170 pode ser perpendicular à porção receptora de fita 154 sobre o lado 174 voltado para a porção de punho 152. Após um rolo de fita 5 atravessar o rebordo externo 170, ele fica em posição sobre a superfície receptora de fita 166.

5 Se o rolo de fita 5 for sem núcleo e estirável, ele pode ser estirado sobre o rebordo externo superdimensionado e afunilado 170, que pode, opcionalmente, ser compressível e flexível. Em um modo de realização da invenção, o diâmetro máximo do rebordo externo é maior do 5% maior do que o diâmetro da porção receptora de fita 154 (que não tem que ser tão  
10 grande para permitir que o rolo de fita 5 gire) e menor do que o diâmetro máximo do rebordo externo 170. Uma vez que o rolo 10 esteja no lugar, a fira recupera seu tamanho original e reside na área em recesso da superfície receptora de fita 166 (entre o rebordo interno 168 e o rebordo externo 170) que é ligeiramente superdimensionado para permitir o assentamento do rolo  
15 10 de fita 208.

Os rebordos interno e externo têm ranhuras 176, 178 na superfície receptora de fita 166 para manter o rolo de fita 5 no lugar, de modo que o rolo de fita 5 não possa ser removido, exceto pela dispensa total do rolo, ou seja, todas as lâminas de um rolo sem núcleo (ou comprimindo o rebordo externo 170). As ranhuras 176, 178 se estendem completamente ao redor da superfície receptora de fita 166 e previne que o rolo de fita 5 se dobre para cima sobre os respectivos rebordos interno e externo 168, 170. As ranhuras fazem com que o rolo de fita 5 se curve para a ranhura quando forçado em direção ao rebordos 168, 170 e reter a fita 208 em alinhamento apropriado  
20 sobre a superfície receptora de fita 166. Tipicamente, até oito camadas de fita poderiam ser retidas pelas ranhuras 176, 178.  
25

O rolo 5 de fita de remoção de contaminante 208 não está ilustrado como incluindo um núcleo ou qualquer material de suporte. Entretanto, o rolo 5 pode, opcionalmente, incluir um núcleo, onde as

múltiplas voltas de fita de remoção de contaminante 208 poderiam ser enroladas ao redor do núcleo. O rolo 5 pode incluir um revestimento opcional interposto entre múltiplas voltas da fita 208.

A fita de remoção de contaminante 208 está ilustrada como tendo a camada de adesivo revestida em toda a largura da fita de remoção de contaminante 208. Alternativamente, a fita 208 pode incluir um ou qualquer número de zonas não-adesivas. Estas zonas não-adesivas ajudariam o usuário a separar a volta externa da fita 208 do rolo 5. Uma primeira zona não-adesiva poderia passar ao longo da primeira borda do comprimento da fita de remoção de contaminante 208. Uma segunda zona não-adesiva poderia passar ao longo da segunda borda do comprimento da fita de remoção de contaminante 208, oposta à primeira zona não-adesiva. Ambas as zonas não-adesivas poderiam passar ao longo do comprimento da fita de remoção de contaminante 208 oposta uma à outra com a acamada de adesivo 206 localizada de entremeio. As zonas não-adesivas poderiam ser, primeiro, revestidas com adesivo, juntamente com o resto da fita e, depois, o revestimento seria removido pelo uso de ceras, vernizes, ou tintas, por exemplo. Alternativamente, as primeira e segunda zonas não-adesivas poderiam ser deixadas sem revestimento de adesivo.

A presente invenção foi agora descrita com referência a diversos modos de realização da mesma. A descrição e exemplos detalhados acima foram apresentados apenas para clareza e compreensão. Nenhuma limitação desnecessária deve ser entendida da mesma. Deve ser aparente para alguém experiente na técnica que muitas mudanças podem ser feitas nos modos de realização descritos sem se afastar do escopo da invenção. Desse modo, o escopo da presente invenção não deve ser limitado aos exatos detalhes e estruturas aqui descritos, mas, ao contrário, pelas estruturas descritas pela linguagem das reivindicações, e os equivalentes dessas estruturas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante, caracterizado pelo fato de compreender:

um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro  
5 de enrolamento;

uma primeira fonte de vácuo provendo vácuo ao primeiro cilindro de enrolamento sobre o qual um rolo de fita de remoção de contaminante é formado, e

10        um conjunto de rompimento de folha contínua móvel entre  
          uma primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e uma  
          segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua, onde o  
          mencionado conjunto de rompimento de folha contínua inclui uma lâmina,  
          onde a mencionada lâmina é móvel entre uma primeira posição de lâmina e  
          uma segunda posição de lâmina, em que o mencionado primeiro cilindro de  
15        enrolamento se desloca ao longo de um trajeto de cilindro de enrolamento,  
          onde a mencionada primeira posição de conjunto de rompimento de folha  
          contínua fica fora do trajeto de cilindro de enrolamento e a mencionada  
          segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua fica no  
          mencionado trajeto de cilindro de enrolamento, e onde a mencionada primeira  
20        posição de lâmina fica distante de um trajeto de folha contínua e a  
          mencionada segunda posição de lâmina fica no mencionado trajeto de folha  
          contínua e em que o mencionado primeiro cilindro de enrolamento inclui uma  
          primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à mencionada  
          primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na  
25        mencionada parede de cilindro, onde a mencionada primeira extremidade é  
          afixada ao mencionado conjunto de torre giratória, onde a mencionada  
          primeira fonte de vácuo provê vácuo à mencionada primeira extremidade do  
          mencionado primeiro cilindro de enrolamento e à mencionada pluralidade de  
          furos; e

onde o mencionado aparelho compreende ainda um conjunto de braço de suporte, onde o mencionado conjunto de braço de suporte é móvel entre uma primeira posição distante da mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e uma segunda posição para encaixe com a mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento.

5 2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do mencionado aparelho incluir uma segunda fonte de vácuo para prover vácuo à mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e à mencionada pluralidade de furos.

10 3. Aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante, caracterizado pelo fato de compreender:

15 um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro de enrolamento, onde o mencionado primeiro cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à mencionada primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na mencionada parede de cilindro, e onde a mencionada primeira extremidade é fixada ao mencionado conjunto de torre giratória;

20 uma primeira fonte de vácuo, onde a mencionada primeira fonte de vácuo provê vácuo à mencionada primeira extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e à mencionada pluralidade de furos; e

25 um conjunto de braço de suporte onde o mencionado conjunto de braço de suporte é móvel entre uma primeira posição distante da mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e uma segunda posição para encaixe com a mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento,

em que o mencionado aparelho inclui uma segunda fonte de vácuo para prover vácuo à mencionada segunda extremidade do mencionado

primeiro cilindro de enrolamento e à mencionada pluralidade de furos.

4. Aparelho para formar um rolo de fita de remoção de contaminante, caracterizado pelo fato de compreender:

um conjunto de torre giratória incluindo um primeiro cilindro de enrolamento, onde o mencionado primeiro cilindro de enrolamento se desloca ao longo de um trajeto de cilindro de enrolamento;

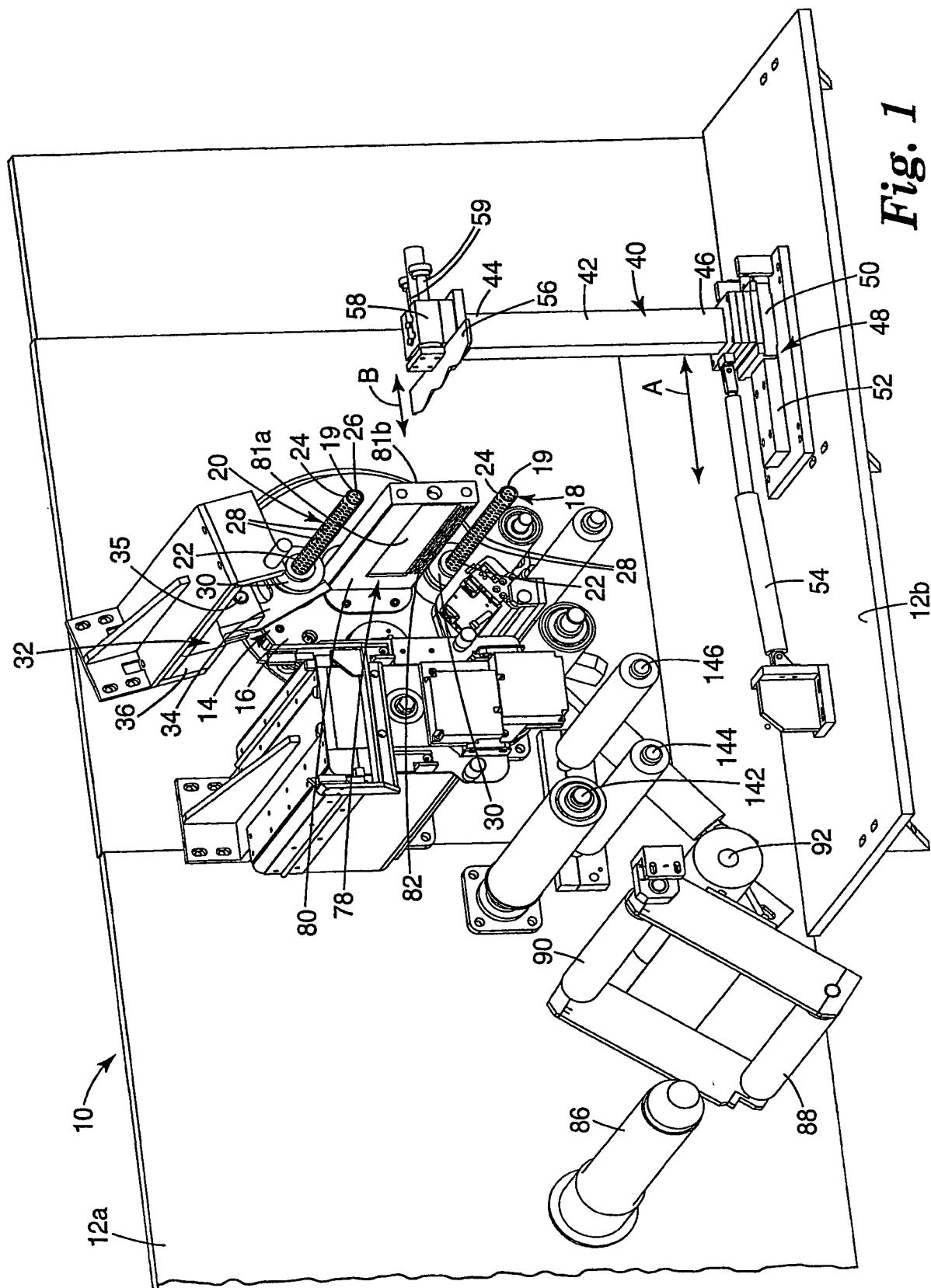
um conjunto de rompimento de folha contínua; e

uma guia de folha contínua móvel entre uma primeira posição de guia de folha contínua e uma segunda posição de guia de folha contínua, onde a mencionada primeira posição de guia de folha contínua fica fora do mencionado trajeto de cilindro de enrolamento e a mencionada segunda posição de guia de folha contínua fica no trajeto de cilindro de enrolamento adicionalmente compreendendo uma primeira fonte de vácuo e uma segunda fonte de vácuo, onde o mencionado primeiro cilindro de enrolamento inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à mencionada primeira extremidade, uma parede de cilindro, e uma pluralidade de furos na mencionada parede de cilindro, onde a mencionada primeira extremidade é fixada ao mencionado conjunto de torre giratória, onde a mencionada primeira fonte de vácuo provê vácuo à mencionada primeira extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e à mencionada pluralidade de furos, e onde a mencionada segunda fonte de vácuo provê vácuo à mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e à mencionada pluralidade de furos; e

onde o mencionado aparelho compreende ainda um conjunto de braço de suporte, onde o mencionado conjunto de braço de suporte é móvel entre uma primeira posição distante da mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento e uma segunda posição para encaixe com a mencionada segunda extremidade do mencionado primeiro cilindro de enrolamento.

5. Método para formar um rolo de fita de remoção de contaminante, caracterizado pelo fato de compreender:

- a) enrolar um comprimento de fita de remoção de contaminante em um primeiro rolo ao redor de um primeiro cilindro, onde o 5 primeiro cilindro inclui uma primeira extremidade, uma segunda extremidade oposta à primeira extremidade, uma parede de cilindro e uma pluralidade de furos na parede do cilindro;
- b) prover um vácuo à primeira extremidade do primeiro cilindro e à pluralidade de furos;
- 10 c) mover um conjunto de braço de suporte de uma primeira posição distante da segunda extremidade do primeiro cilindro para uma segunda posição para encaixe com a segunda extremidade do primeiro cilindro para suportar a segunda extremidade do primeiro cilindro;
- d) prover um vácuo à primeira e segunda extremidades do 15 primeiro cilindro e à mencionada pluralidade de furos;
- e) em seguida, romper o comprimento de fita com um conjunto de rompimento de folha contínua; e
- f) mover o conjunto de braço de suporte da segunda posição para a primeira posição.



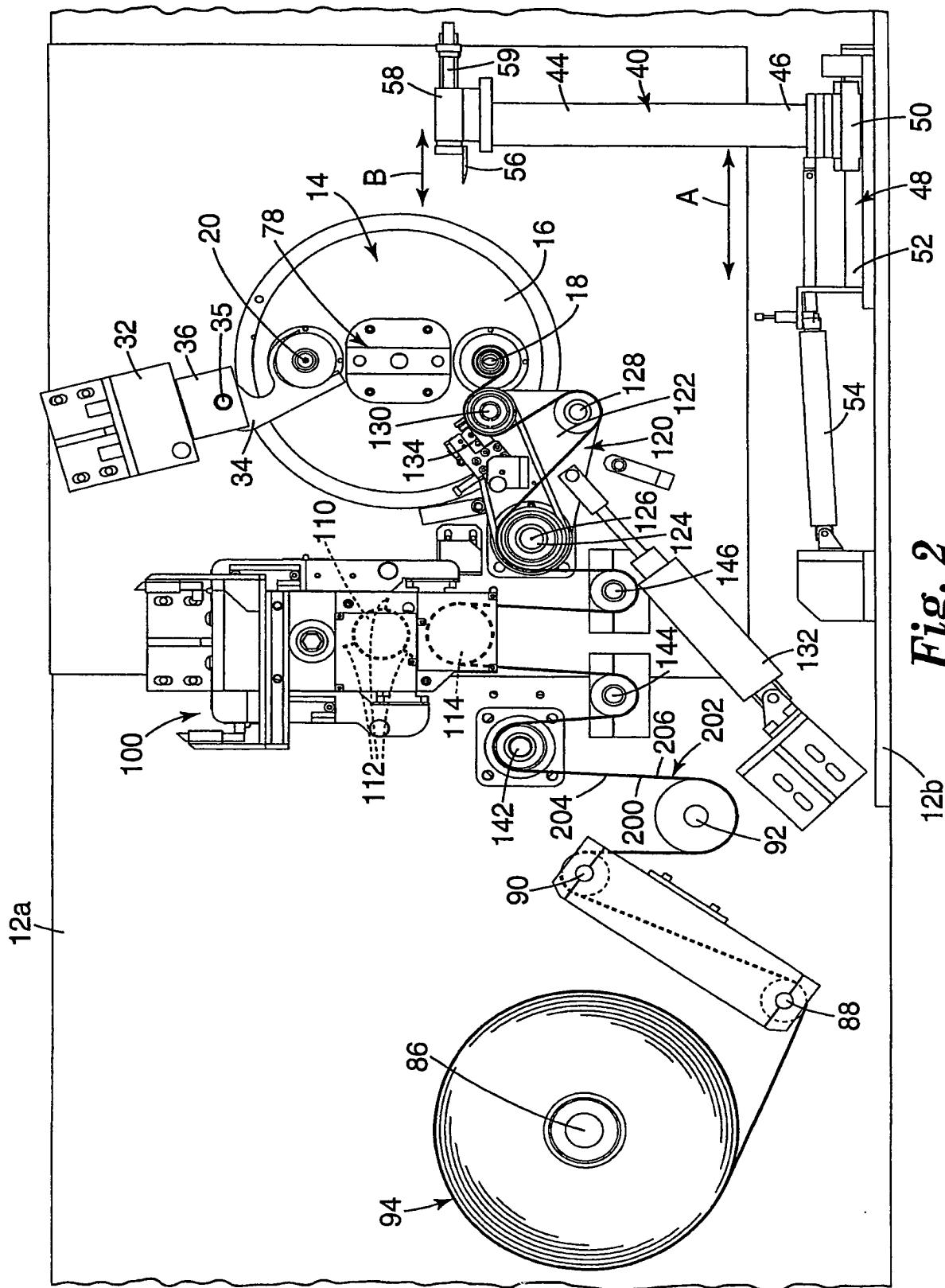
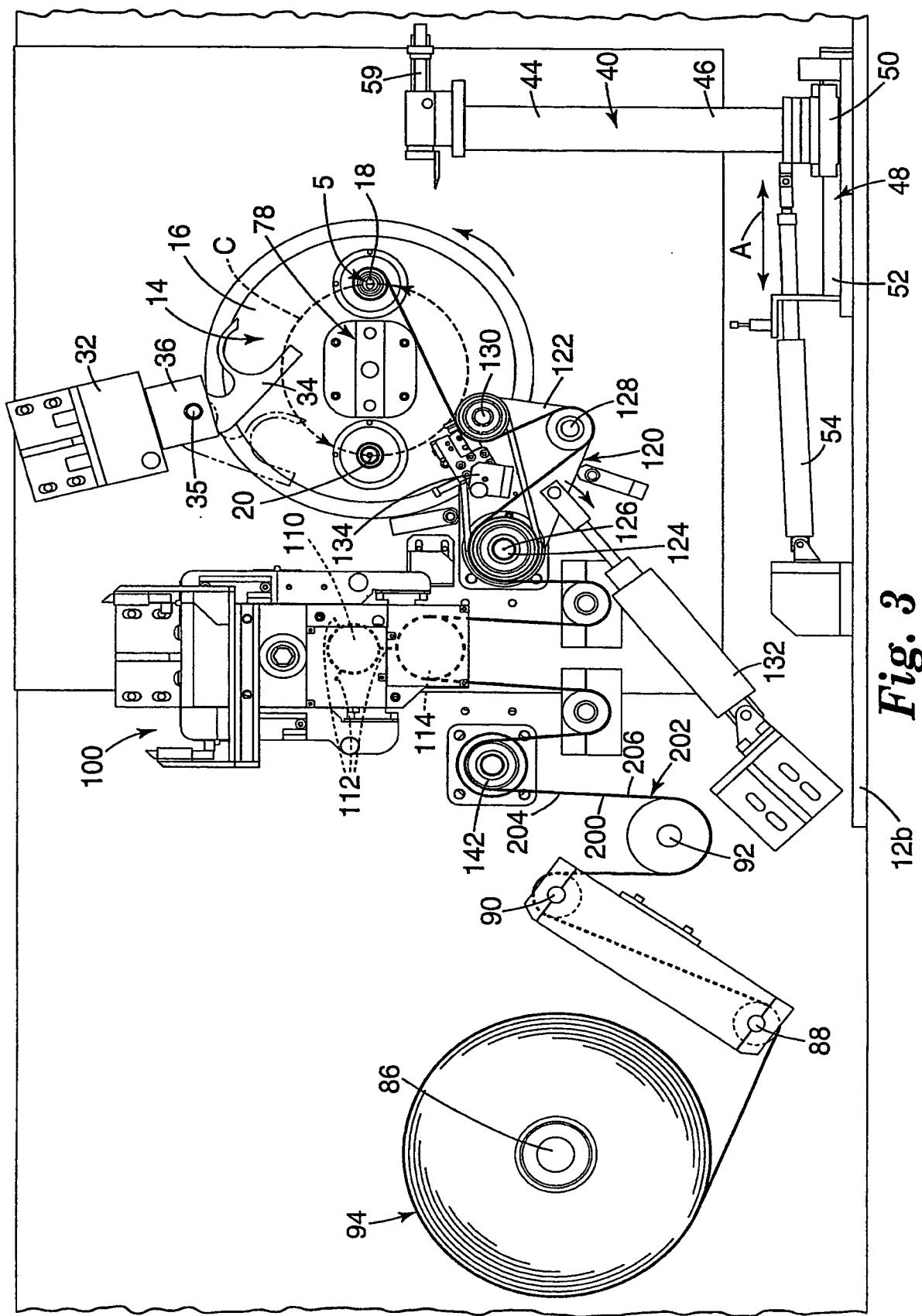


Fig. 2

12b

12a



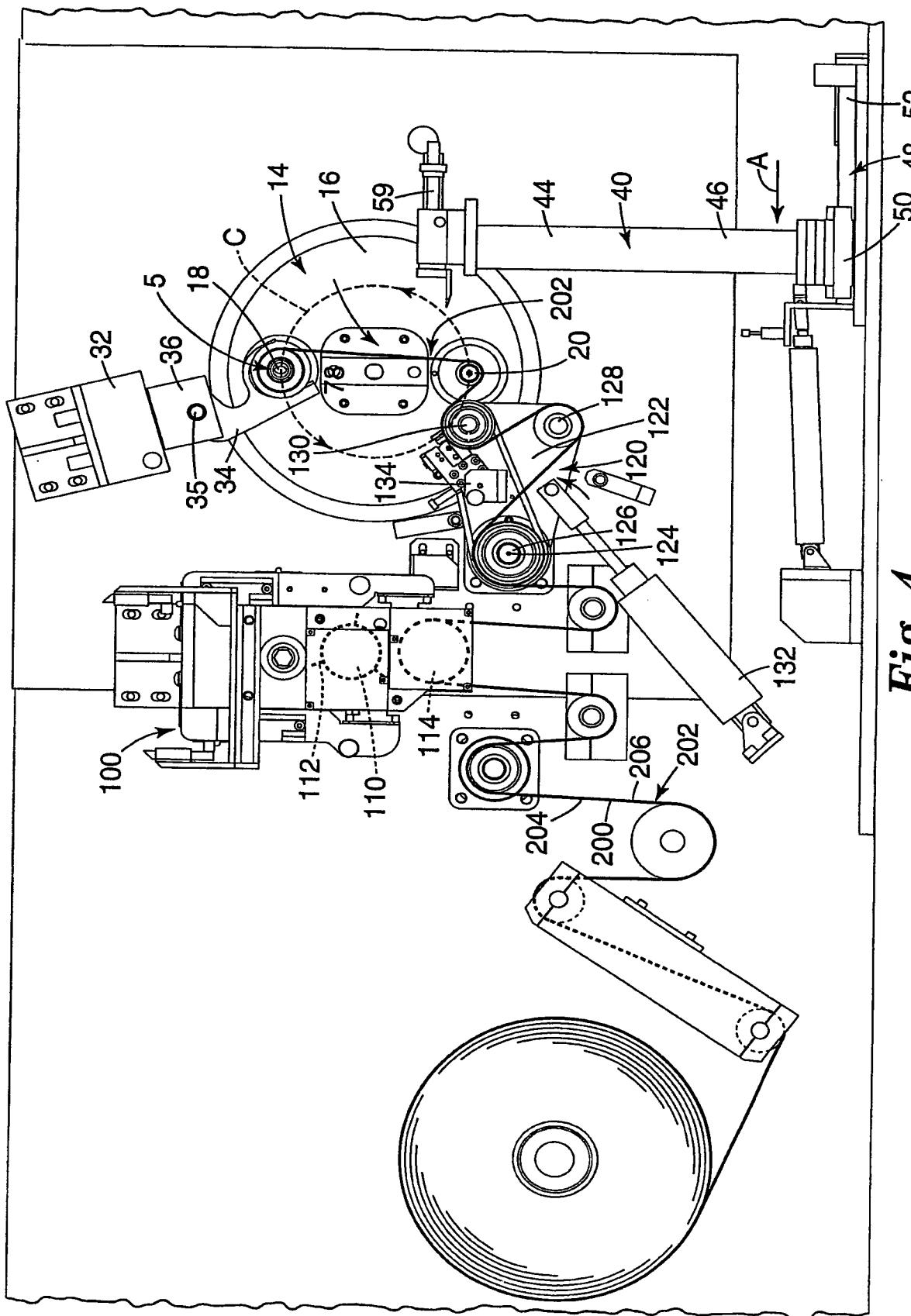
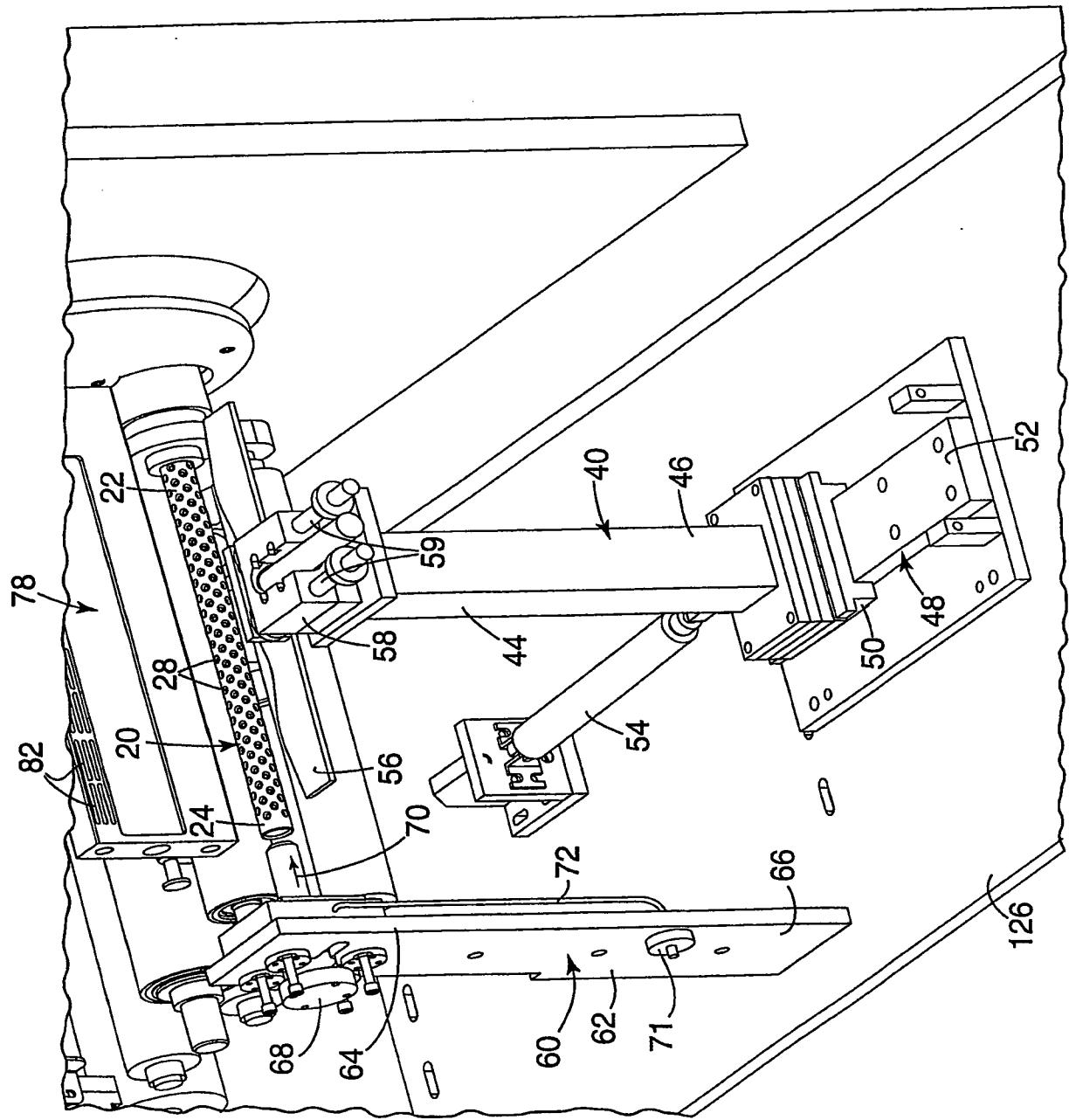


Fig. 4

Fig. 5



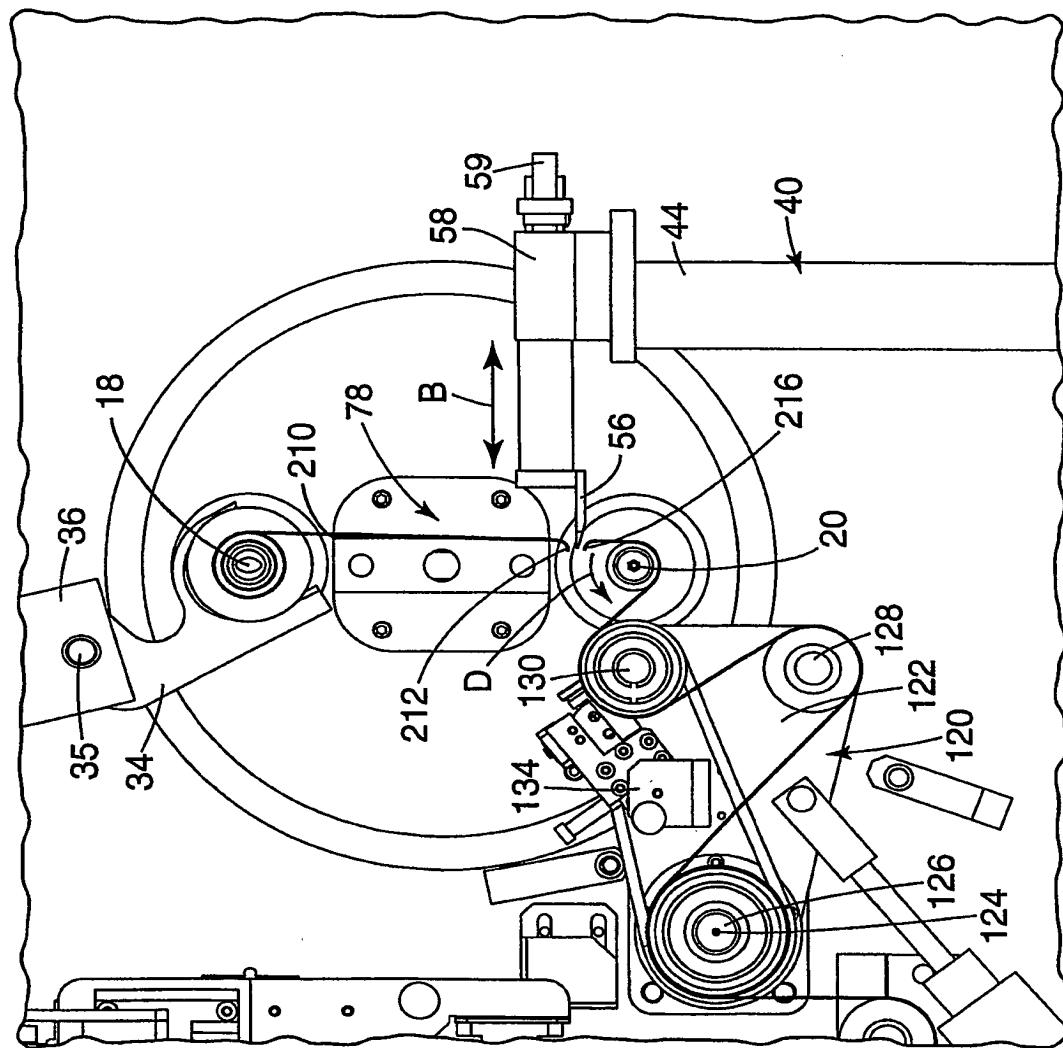
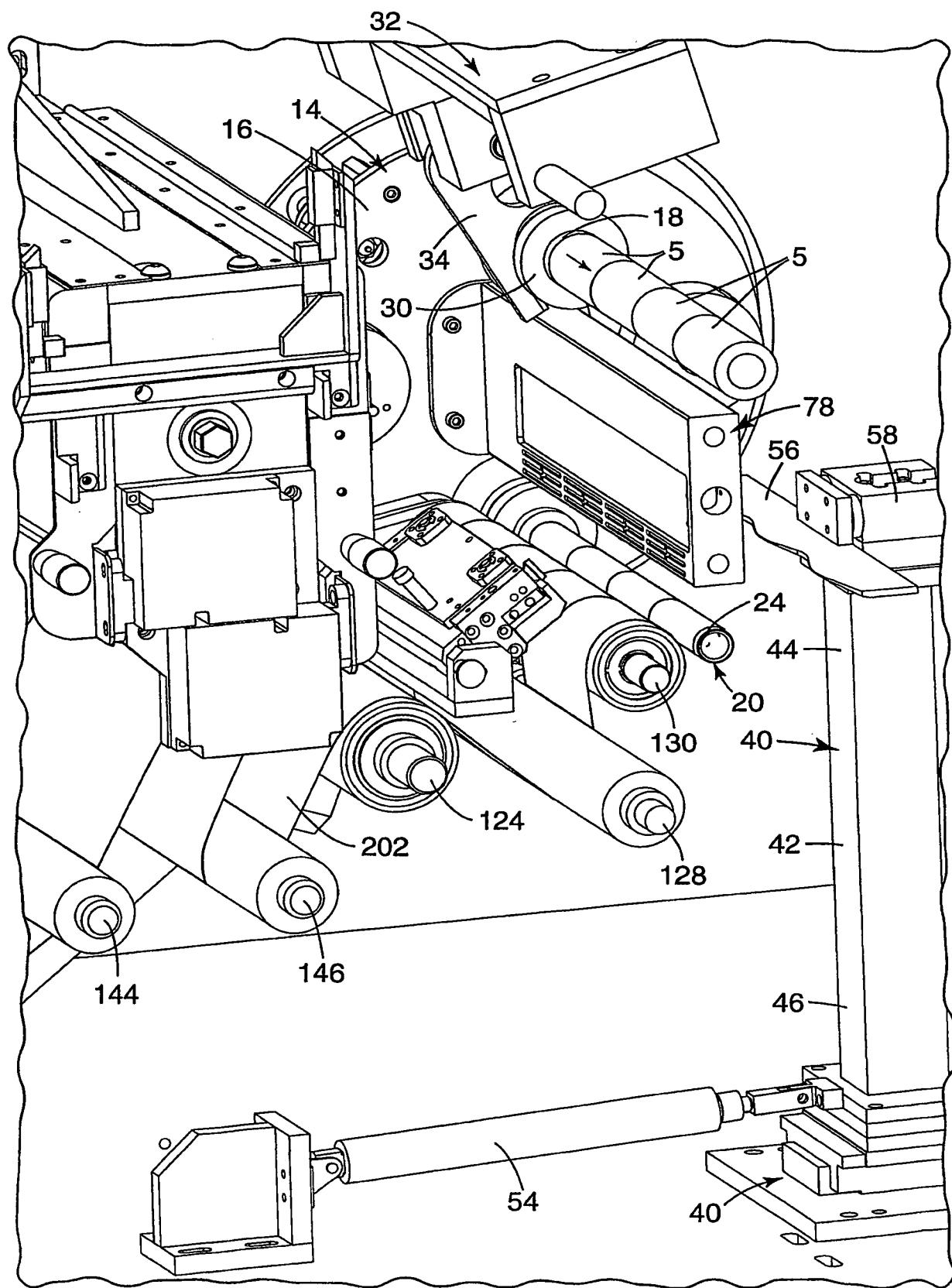
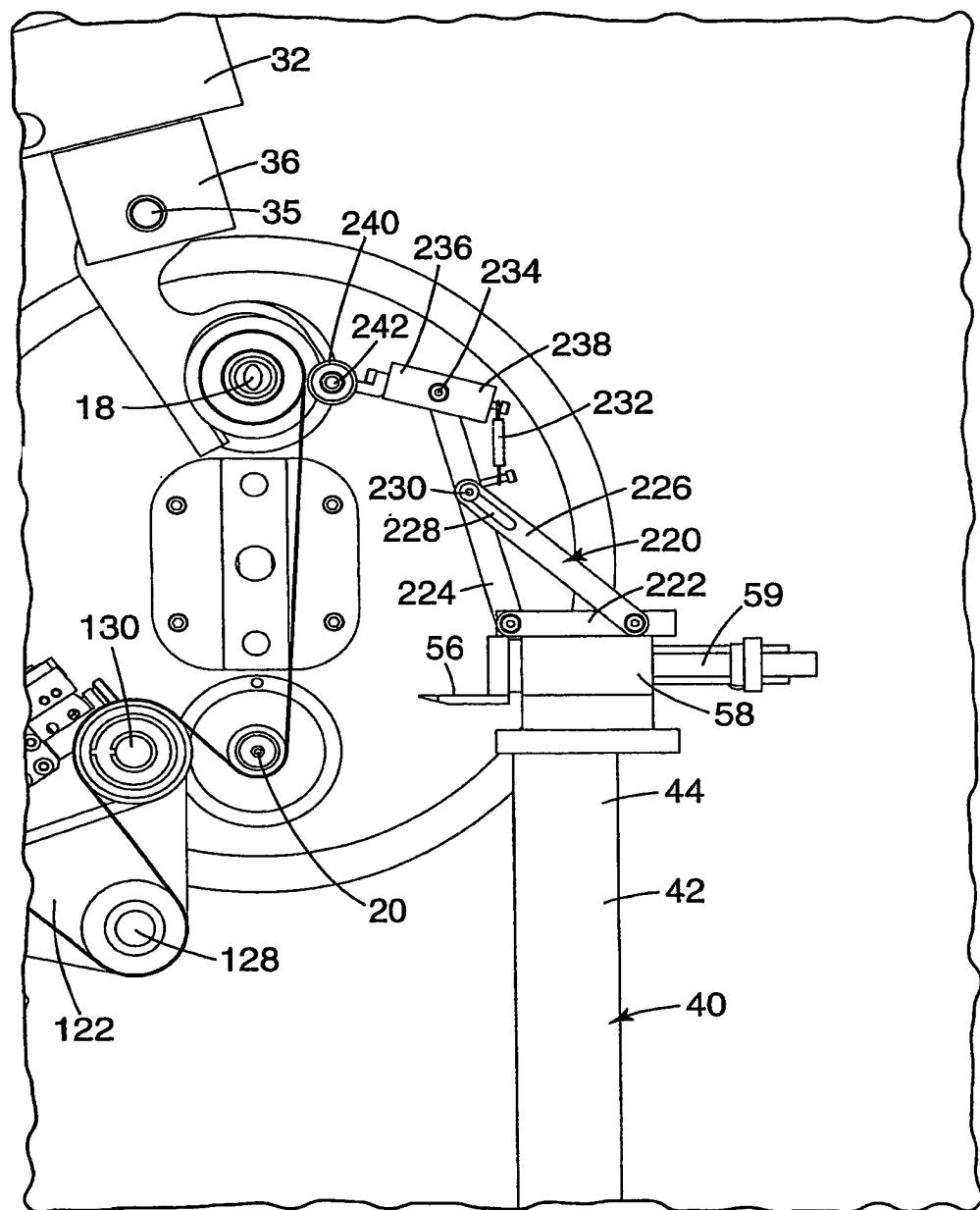


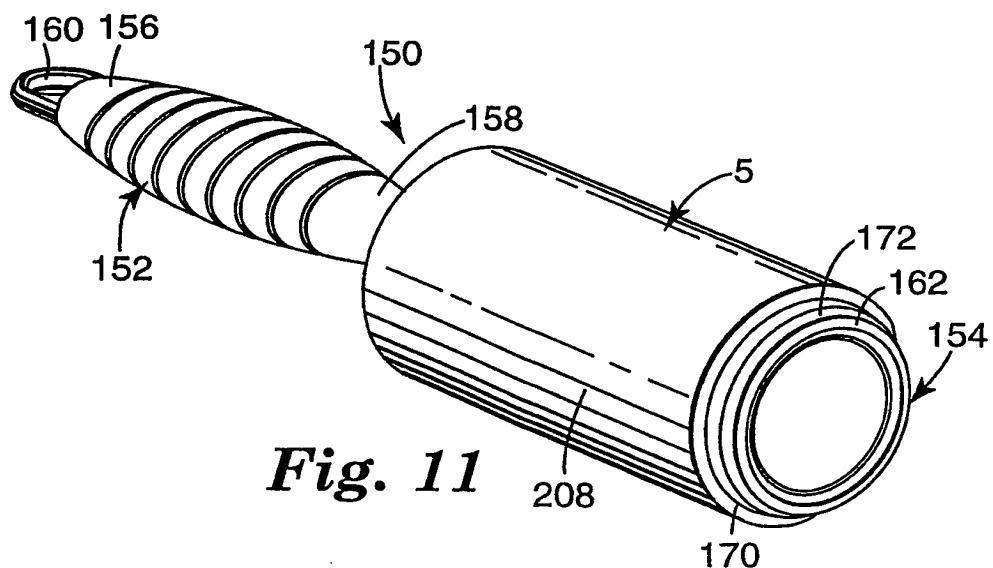
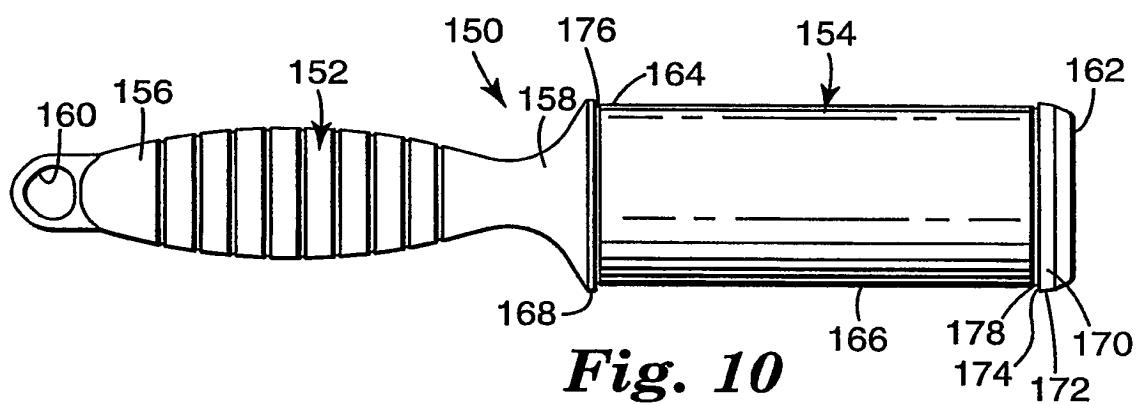
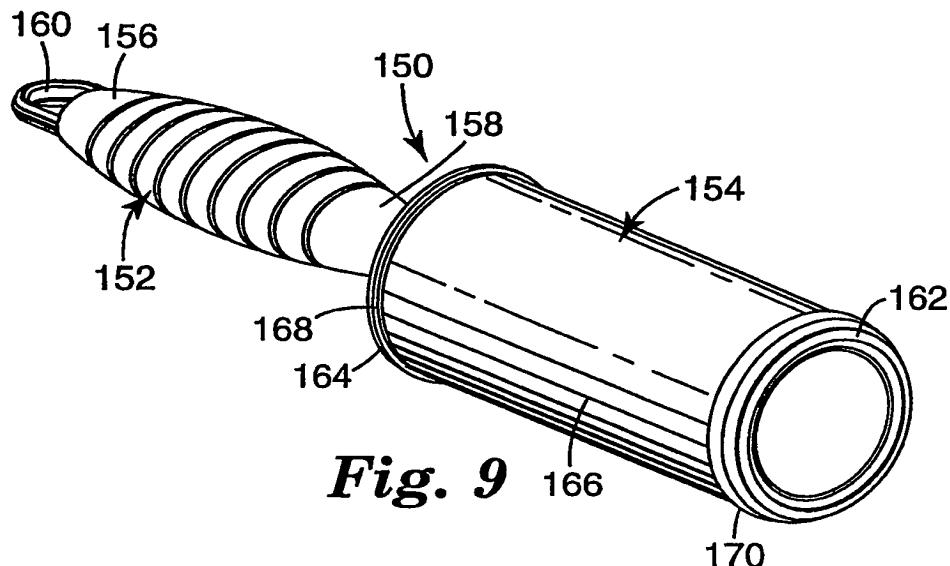
Fig. 6



**Fig. 7**



*Fig. 8*



RESUMO**“APARELHO E MÉTODO PARA FORMAR UM ROLO DE FITA DE REMOÇÃO DE CONTAMINANTE”**

Um aparelho (10) para formar um rolo de fita de remoção de contaminante e métodos de formar rolos de fita de remoção de contaminante. O aparelho inclui um conjunto de torre giratória (14) tendo um primeiro cilindro de enrolamento (18), uma primeira fonte de vácuo provendo vácuo ao primeiro cilindro de enrolamento (18), e um conjunto de rompimento de folha contínua (40) móvel entre uma primeira posição de conjunto de rompimento de folha contínua e uma segunda posição de conjunto de rompimento de folha contínua. O conjunto de rompimento de folha contínua inclui uma lâmina (56) móvel entre uma primeira posição de lâmina e uma segunda posição de lâmina.