



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

(11) PI 0617609-7 B1

(22) Data do Depósito: 12/09/2006

(45) Data de Concessão: 27/02/2018



(54) Título: DISPOSITIVO PARA MUDANÇA DE PASSO DE SEPARAÇÃO ENTRE OS ARTIGOS TRANSPORTADOS

(51) Int.Cl.: B65G 47/84

(30) Prioridade Unionista: 05/10/2005 EP 05425692.0

(73) Titular(es): FAMECCANICA.DATA S.P.A

(72) Inventor(es): CRISTIAN GIULIANI; MASSIMILANO LOMBARDI; PAOLO PASQUALONI

Dispositivo para mudança de passo de separação entre os artigos transportados

Campo da Invenção

A invenção se refere a dispositivos que possibilitam a mudança de passo de separação (uma operação também referenciada como "*pitch change*" ou "*re-pitching*") entre os artigos transportados.

A invenção foi desenvolvida com especial atenção à possibilidade de aplicá-la no manuseio de artigos de higiene sanitária, tais como absorventes higiênicos e absorventes femininos. O escopo da invenção não é, contudo, limitado a esse possível campo de aplicação.

Descrição do estado da técnica

O estado da técnica relativo aos dispositivos de mudança de passo de separação é um tanto extenso, mesmo ao se considerar apenas o encontrado na literatura de patentes.

Por exemplo, é conhecido do documento US4,880,102A um dispositivo para transferir artigos de um primeiro transportador, sobre o qual os ditos artigos são transportados por meio de um primeiro passo para um segundo transportador, sobre o qual os artigos são transportados com um segundo passo. O dispositivo compreende uma pluralidade de elementos de transporte arranjados de modo tal que possam rotacionar em relação a um eixo. Durante a dita rotação em relação ao eixo, os ditos elementos recolhem os artigos do primeiro transportador e os transferem ao segundo transportador. Durante a transferência, a velocidade dos elementos é alterada por meio da sobreposição de um componente constante de velocidade sobre um segundo componente, direcionado no sentido oposto ao movimento geral de rotação para causar a mudança de passo entre os artigos na passagem do primeiro transportador para o segundo transportador.

Soluções substancialmente similares são apresentadas em outros documentos tais como, por exemplo, o US5,480,021A ou o US4,506,779A.

Nas soluções descritas nos documentos citados acima, a ação de modulação da velocidade tangencial ou periférica com que os artigos se movimentam entorno do eixo de rotação do dispositivo está sempre e, em qualquer caso, acompanhada por alguma variação do raio de trajeto do dito movimento rotacional em relação ao eixo.

Em outras soluções, tais como a descrita no documento US4,726,876A, o parâmetro que pode ser adaptado a fim de se obter a ação desejada de mudança de passo de separação é precisamente a variação do raio do movimento orbital: dada a mesma velocidade angular com que dois artigos
5 sucessivos orbitam entorno de um eixo de rotação, a distância (circunferencial) de separação entre os dois artigos varia de acordo com a mudança do raio de trajeto do movimento orbital.

Outras soluções que também podem ser aproximadamente reduzidas a algumas dessas previamente descritas são apresentadas nos documentos
10 US3,728,191A e US4,483,351A. Nestes dois últimos documentos citados apresenta-se também a possibilidade de executar, junto com a variação de passo, uma orientação dos artigos com uma ação conjunta referenciada como "giro e mudança de passo de separação" ("*turn and re-pitch*").

O documento EP1179495A descreve um dispositivo para mudança de
15 passo entre os artigos incluídos em um fluxo de artigos em movimento que compreenda ao menos uma pluralidade de elementos para transportar os artigos, os quais podem realizar um movimento orbital entorno de um eixo principal entre um posicionamento de captura e um posicionamento de liberação dos artigos. A cada elemento de transporte são associados membros
20 de movimentação para seletivamente variar a velocidade do dito movimento orbital correspondendo ao menos a uma posição entre o posicionamento de captura e o posicionamento de liberação. O dispositivo compreende uma estrutura de suporte para os elementos de transporte que é capaz de realizar um movimento de rotação em relação ao dito eixo principal. Os membros de
25 movimentação compreendem ao menos uma formação de guia, que orienta o respectivo elemento de transporte em um movimento de acordo com um trajeto arqueado centralizado no dito eixo principal. Os membros de movimentação controlam o movimento dos elementos de transporte, mantendo substancialmente inalterada a distância entre os elementos de transporte e o
30 eixo principal do dispositivo.

Mais especificamente, a invenção se refere a um dispositivo de acordo com o preâmbulo da reivindicação 01, que é conhecido, e.g. do US2004/0262127A.

Objetivo e sumário da invenção

Os dispositivos no estado da técnica referenciada acima são basicamente de um tipo mecânico, com sistemas para a variação da velocidade do elemento ou dos elementos de captura (geralmente referenciado como "membros de suporte") baseados no uso de cames ou de trens de engrenagem capazes de somar seus movimentos relativos.

Independentemente das vantagens ou desvantagens relacionadas à adoção do dispositivo único, as soluções "mecânicas" apresentam uma série de limitações intrínsecas. Por exemplo, para cada formato de produto tratado, é necessária uma unidade específica de mudança de passo de separação apropriada para o tratamento do dito produto.

O salto de velocidade (a aceleração ou a desaceleração que o dispositivo é capaz de conceder aos produtos para provocar a variação de sua distância da separação ou de passo) nunca é maior que um valor bem definido. Uma avaliação atual no setor considera que 30% deve constituir um valor máximo, enquanto que, valores mais elevados, alcançando um máximo de 50%, podem ser obtidos somente reduzindo consideravelmente a vida útil da came mecânica e dos membros conectados a ela.

De qualquer modo, se lida em geral com dispositivos razoavelmente complexos, em que estão presentes vários membros que cooperam em movimento relativo entre si. Esses membros apresentam limitações evidentes no tocante à sua vida útil ao se considerar o desgaste, que impõe freqüentes intervenções em termos de manutenção ou reposição de peças e componentes.

O objetivo da presente invenção é oferecer um dispositivo capaz de superar substancialmente as limitações inerentes às soluções descritas no estado da técnica anteriormente apresentado.

De acordo com a presente invenção, esse objetivo é alcançado graças a um dispositivo que tem as características referidas especificamente na reivindicação 01. As reivindicações formam parte integrante do ensino técnico aqui proporcionado com relação à invenção.

A solução aqui descrita apresenta um dispositivo que, por exemplo, é capaz de capturar um produto com um passo previamente definido e de liberá-lo com um passo diferente após um ângulo rotacional de aproximadamente 180°.

Na perspectiva acima, a solução aqui descrita explora a conhecida e consolidada tecnologia que possibilita, por meio de eixos motorizados eletronicamente controlados, a realização de perfis de velocidade que são variáveis e controlados na faixa de 360° de rotação do próprio eixo, levando em
5 conta o fato de que o dispositivo aqui descrito está projetado para efetuar um número elevado de ciclos operacionais na unidade de tempo e o fato de que o elemento de captura do produto (o "membro de suporte") é geralmente conectado a um sistema de sucção ou de geração de vácuo (isto é, um sistema para geração de pressão subatmosférica) controlado na faixa de 360° de
10 rotação do dispositivo: especificamente, os meios de captura por sucção devem ser ativados um instante antes da captura do produto, devem permanecer ativos e suportar o produto durante o trajeto de aproximação à área de liberação do produto, e desativar um instante antes da liberação.

Breves descrições dos desenhos em anexo

15 A invenção será agora descrita de modo puramente exemplificativo e não restritivo, com referência aos desenhos anexados, em que:

- A Figura 1 é uma vista geral em perspectiva de um dispositivo tal como aquele aqui descrito;
- A Figura 2 é outra vista em perspectiva em maior detalhe do mesmo
20 dispositivo, representado em uma posição da rotação ligeiramente diferente daquela da Figura 1;
- A Figura 3 é uma vista frontal do mesmo dispositivo, como visto no sentido identificado substancialmente pelo indicador III da Figura 1; e
- A Figura 4 é uma vista de seção transversal de acordo com a linha IV-
25 IV da Figura 3.

Em termos gerais, o dispositivo de acordo com a invenção, designado por 10, é projetado para possibilitar a transferência dos artigos A de um transportador de entrada C1 para um transportador de saída C2.

Uma vez que a partir de outro modo o dispositivo 10 aqui ilustrado pode
30 rotacionar em sentido horário e em sentido anti-horário, ele apresenta a vantagem de poder ser instalado indiferentemente em máquinas de "sentido para a direita" e em máquinas de "sentido para a esquerda", isto é, nas máquinas que operam em sentidos opostos.

Para melhor entendimento de nossas conceituações, os artigos A

(representados esquematicamente apenas na Figura 1) podem ser constituídos por artigos de higiene sanitária tais como, por exemplo, absorventes higiênicos, absorventes femininos, etc.: como já dito anteriormente, a referência à dita possível aplicação não deve de modo algum ser interpretada como restritiva do

5 escopo da invenção.

Os transportadores C1 e C2 podem ser transportadores de qualquer tipo comumente usados no estado da técnica. Por meio de ilustração esquemática, a Figura 1 se refere a dois transportadores C1 e C2 do tipo com correia motora. Os transportadores deste tipo, providos com meios correspondentes

10 (por exemplo, os de sucção) para suportar os artigos A durante o movimento de transporte, são conhecidos no estado da técnica e por isso não requerem aqui uma descrição detalhada. O que é importante para a compreensão da invenção é que nos dois transportadores C1 e C2 os artigos A avançam com passos que são diferentes; por exemplo, o passo é maior no transportador C2

15 em comparação ao do transportador C1.

A função do dispositivo 10 é essencialmente de realizar a transferência dos artigos A do transportador C1 ao transportador C2, executando simultaneamente a mudança de passo de separação.

Puramente para fins de orientação, pode-se supor que as duas posições

20 ou áreas T e G, respectivamente i) de captura dos artigos A do transportador C1 e ii) de depósito ou de liberação dos artigos A no transporte C2 são diametralmente opostas com relação ao dispositivo 10, que rotaciona (por exemplo, em um sentido horário, como visto nas figuras) em relação a um respectivo eixo principal X10.

A natureza dos artigos A e dos transportadores C1 e C2, assim como a localização relativa das áreas ou posições de captura T e de liberação G poderia ser, entretanto, completamente diferente, como evidenciado, por exemplo, pelos diferentes documentos de acordo com o estado da técnica citado no trecho introdutório da presente descrição. Proveitosa referência pode

25 ser feita aos ditos documentos para se obter uma idéia geral do princípio explorado a fim de encontrar a desejada ação de mudança de passo de separação.

30

De acordo com esse princípio, os artigos A são capturados do transportador C1 na posição T com uma velocidade (periférica) v_1 e

transferidos ao transporte C2 na posição G com velocidade (periférica) v_2 , que pode ser maior ou menor do que a v_1 de acordo com o que se pretende, quer seja reduzir ou aumentar o passo entre os artigos A.

5 Apreciar-se-á que, se ω e r indicam, respectivamente, a velocidade angular de rotação do dispositivo 10 entorno do eixo X10 e o raio do movimento orbital dos artigos A, não é em geral imperativo que uma das duas velocidades v_1 e v_2 anteriormente consideradas deva corresponder ao produto ωr . Tanto a velocidade v_1 quanto a velocidade v_2 podem ser obtidas como resultado de uma ação de modulação (aumento ou diminuição) da velocidade
10 periférica conferida, respectivamente, em posições correspondentes à posição de captura T e à posição de liberação G dos elementos ("membros de suporte")
12 do dispositivo 10 projetado para possibilitar as ações de captura, retenção e liberação dos artigos A.

Em termos gerais, pode-se então afirmar que o dispositivo 10, projetado
15 para mudar o passo entre os artigos A incluídos em um fluxo de artigos em movimento, compreende ao menos um elemento transportador 12 para os artigos A, que pode realizar um movimento orbital entorno do eixo principal X10 entre uma posição de captura T e uma posição de liberação G dos artigos A, e a velocidade do movimento orbital sendo seletivamente variável na passagem
20 entre a posição de captura T e a posição de liberação G.

Os elementos de captura 12 atuam sobre os artigos exercendo uma ação de sucção. Este efeito é obtido em decorrência dos elementos 12 possuírem uma estrutura oca e uma parede radial externa 12a (geralmente com um perfil curvado, de modo vulgar, tal como um perfil de telha) que seja
25 provida com uma disposição de aberturas. As cavidades internas dos elementos 12 podem ser conectadas seletivamente a uma linha de vácuo (isto é, uma linha da pressão subatmosférica), operando de tal modo que em cada elemento 12 a condição de pressão negativa ("vácuo") será ativada imediatamente antes da captura do artigo A na área de captura T, permanecerá
30 ativa para manter o produto unido ao elemento 12 durante o trajeto da área T à área de depósito ou liberação G, e será desativada imediatamente antes da liberação do artigo A em uma posição correspondente à área G.

Conseqüentemente, outra vez raciocinando em termos gerais, o dispositivo 10 compreende membros para a distribuição de pressão

subatmosférica ao menos a um elemento transportador 12 para possibilitar que o dito elemento 12 exerça seletivamente uma ação de sucção nos artigos A.

À exceção do que é descrito especificamente no que se segue, os critérios de realização e os princípios de operação anteriormente mencionados
5 devem ser considerados como indubitavelmente conhecidos do estado da técnica e conseqüentemente não requerem aqui uma descrição detalhada.

O dispositivo 10 pode compreender uma quantidade qualquer de elementos 12: de um a um número bem elevado. A escolha de usar quatro elementos 12, conforme o representado nos desenhos em anexo, é atualmente
10 considerada preferencial uma vez que fornece uma boa combinação entre as exigências de eficiência de operação e o objetivo de disponibilizar um dispositivo 10 com uma estrutura que seja no todo simplificada.

O elemento 12 ou cada elemento 12 (doravante será feita referência constante à presença de vários elementos 12, em particular, à presença de
15 quatro elementos 12) pode executar um movimento orbital entorno do eixo X10 com uma lei de movimento (aceleração e desaceleração - isto é, a "busca" - com relação a uma velocidade angular média ω) ditada por uma respectiva polia de acionamento. A dita polia de acionamento é dirigida por meio de uma transmissão, por exemplo, uma transmissão de correia, por uma respectiva
20 guia motriz (não ilustrada nos desenhos, mas de um tipo conhecido).

No exemplo da incorporação aqui ilustrada, na qual quatro elementos 12 estão presentes, quatro polias de acionamento 35, 36, 37 e 39 estão presentes, dispostas no lado "posterior" do dispositivo 10. O dispositivo 10 é, de fato, suportado por uma placa vertical 14 fazendo parte de uma estrutura robusta
25 (não ilustrada em sua totalidade).

De fato, o dispositivo 10 pode ser visualizado estendendo-se através da placa 14 ao longo do eixo X10 para apresentar um lado frontal ou parte projetada no lado dianteiro da placa 14, onde os elementos 12 projetados para operar sobre os artigos A são montados. O dispositivo 10 tem também um lado
30 ou parte posterior, ocultado da vista pela placa 14, onde as polias 35, 36, 37 e 39 são montadas, dispostas lado a lado e de modo que possam rotacionar em relação ao eixo X10.

As polias 35, 36, 37 e 39 acionam os elementos 12 por meio de um conjunto de eixos coaxiais, todos rotacionáveis em relação ao eixo X10.

Com referência à vista de seção transversal de Figura 4, a polia 39 é montada em uma extremidade (posterior) de um eixo central 391. O eixo 391 suporta, em sua extremidade anterior um braço 392 (vide também as Figuras 1 a 3), que se estende radialmente do eixo X10 e suporta, em sua extremidade distal, um dos elementos 12.

A polia 37 é montada na extremidade (posterior) de um eixo oco 371, que é ajustado ao eixo central 391 e pode rotacionar livremente no mesmo. O eixo oco 371 suporta, em sua extremidade anterior, um braço 372 (vide também as Figuras 1 a 3), que se estende radialmente do eixo X10 em uma posição lateral - no interior do dispositivo 10 - com relação ao braço 392, e suporta um segundo elemento 12.

A polia 36 é montada na extremidade (posterior) de um eixo oco 361, que é ajustado ao redor do eixo 371 e pode rotacionar livremente no mesmo. O eixo oco 361 suporta, em sua extremidade anterior, um braço 362 (não visível nas Figuras 1 a 3, uma vez que está oculto pelos braços 372 e 392), que se estende radialmente do eixo X10 em uma posição lateral - no interior do dispositivo 10 - com relação ao braço 372 e suporta um terceiro elemento 12.

Finalmente, a polia 35 é montada na extremidade (posterior) de um eixo oco 351, que é ajustado ao redor do eixo 361 e pode rotacionar livremente no mesmo. O eixo oco 351 suporta, em sua extremidade anterior, um braço 352 (não visível nas Figuras 1 a 3, uma vez que também está oculto pelos braços 372 e 392), que se estende radialmente do eixo X10 em uma posição lateral - no interior do dispositivo 10 - com relação ao braço 372 e suporta um terceiro elemento 12.

Naturalmente, a congruência mecânica do conjunto ilustrado e a capacidade de rotação em relação ao eixo X10 nos termos anteriormente descritos é assegurada pela presença de pontos de apoio, de canais de lubrificação e de membros de fechamento, que são claramente visíveis na vista de seção transversal de Figura 4. Os ditos componentes não são aqui descritos em detalhe de modo que sua presença, localização e dimensionamento se encerram no escopo das tarefas normais de desenvolvimento esperadas de um técnico no assunto.

A partir do anteriormente dito pode-se inferir que as polias 35, 36, 37 e 39 são capazes de conceder aos braços correspondentes 352, 362, 372 e 392

(e conseqüentemente aos elementos de captura 12 suportados pelos ditos braços) leis de movimentação orbital entorno do eixo X10 – portanto leis de aceleração ou desaceleração com relação à velocidade angular ω - que sejam completamente livres e virtualmente independentes umas das outras, exceto

5 pela necessidade de se evitar que os braços 352, 362, 372 e 392 interfiram entre si nos termos descritos com maior detalhe a seguir. O dispositivo 10 aqui descrito compreende, de fato, um número de braços 352, 362, 372 e 392 igual ao número de elementos 12. Cada braço tem então um eixo correspondente 351, 361, 371 e 391 e uma correspondente guia motriz independente acionada

10 através das polias 35, 36, 37 e 39.

A estrutura com eixos coaxiais 351, 361, 371 e 391 é completada por um elemento adicional: uma polia 31 é de fato montada na extremidade (posterior) de um eixo oco adicional 311, que é ajustado ao redor do eixo 361 e pode

15 rotacionar livremente com relação ao dito eixo. O eixo oco 311 é montado de modo que possa girar (novamente sobre o ponto de apoio) dentro de uma conexão tubular 16 fixada à placa 14, assegurando assim o suporte completo do dispositivo 10 pela estrutura que compreende a placa 14.

O eixo 311 suporta, em sua extremidade anterior, um distribuidor anular 312 com uma dimensão radial externa que corresponde aproximadamente à

20 dimensão radial do trajeto orbital percorrido pelos elementos 12 entorno do eixo X10. O distribuidor 312, posicionado lateralmente - no interior do dispositivo 10 - com relação ao trajeto orbital dos elementos 12, pode também rotacionar em relação ao eixo X10 com uma velocidade determinada pela velocidade de rotação da respectiva polia 31.

25 Tipicamente, o distribuidor 312 é projetado para rotacionar (por meio de um motor não ilustrado que movimenta a polia 31) a uma velocidade constante, isto é, na velocidade angular da referência ω e "em fase" com a linha que compreende os transportadores C1 e C2. Em particular, caso, como ilustrado nos desenhos em anexo, quatro elementos 12 estiverem presentes e a razão

30 da linha é de N artigos por minuto, a velocidade de rotação do distribuidor será $N/4$ r.p.m.

A referência de número 18 designa tubos ou mangueiras flexíveis (por exemplo, feitas da borracha ou elastômero similar, também chamados tubos "espiralados", ou então tubos de giro), cada um conecta um dos elementos 12

ao distribuidor 312 através de uma união 19 correspondente.

As tubulações 18 formam parte da seção "pneumática" do dispositivo 10, isto é, do sistema que permite a aplicação aos elementos 12, coordenadamente a sua posição angular, de um nível de pressão subatmosférica ou "vácuo", operando de tal modo que em cada elemento 12 a condição da pressão negativa ("vácuo") será ativada imediatamente antes da captura do artigo A na área de captura T, permanecerá ativa para manter o produto unido ao elemento 12 durante a passagem da área de captura T à área de depósito ou liberação G, e será desativada imediatamente antes da liberação do artigo A em uma posição correspondente à área G.

Para a finalidade acima, as uniões 19, que se estendem geralmente em um sentido axial, de modo projetado, com relação ao distribuidor 312, saem de dentro do próprio distribuidor 312, sob os respectivos dutos 20. Os dutos 20 se atravessam radialmente a partir do distribuidor 312 e são designados para cooperar com um coletor anular (não ilustrado) que circunda o distribuidor 312 e pode ser conectado a uma linha da pressão subatmosférica (linha de vácuo).

Em consequência da rotação do distribuidor 312 no coletor dito acima (e de acordo com critérios já conhecidos: vide, por exemplo, no documento EP1179495A já citado anteriormente), cada duto 20 será exposto a um nível de pressão atmosférica ou subatmosférica de acordo com a parte do distribuidor em que o duto é situado nesse dado momento em consequência da rotação do distribuidor 312. Esse nível de pressão atmosférica ou subatmosférica será transmitido então aos elementos 12 através dos tubos ou das mangueiras flexíveis 18.

O fato destas tubulações serem flexíveis significa que cada elemento 12 está livre para se mover com relação à união de suprimento 19 correspondente, com uma ampla faixa de deslocamento angular.

Na prática, a faixa de possível deslocamento angular é compreendida entre:

- uma primeira posição de extremidade, em que a união 19 (com o tubo ou mangueira 18 que geralmente se estende "de modo projetado" com relação ao elemento 12 no sentido de rotação do dispositivo 10) se insinua por baixo do elemento 12 em uma posição estritamente adjacente ao ponto em que o tubo ou a mangueira correspondente 18 é conectado ao elemento 12; e

- uma segunda posição de extremidade, em que a união 19 é situada aproximadamente acima e de encontro ao elemento 12, que é adjacente (geralmente "de modo projetado" com relação ao sentido de rotação do dispositivo 10) ao elemento 12, ao qual a união 19 é conectada.

5 Observando, em especial, a vista frontal da Figura 3 (onde as quatro uniões 19 são exibidas em posições eqüidistantes de 90° no desenvolvimento do distribuidor 312), pode-se compreender que isto resulta na capacidade de cada elemento 12 poder executar, com relação ao dispositivo 10 como um todo, um trajeto angular com uma amplitude praticamente de 90° (de fato
10 ligeiramente inferior, por razões de melhor disposição física dos elementos envolvidos), com uma considerável capacidade correspondente de "busca" da velocidade angular com relação à velocidade angular média do próprio dispositivo 10, que resulta em uma larga faixa de acelerações e desacelerações utilizáveis para ação de "mudança de passo de separação"
15 ("re-pitching").

Raciocinando novamente em termos gerais, no dispositivo 10 aqui descrito:

- os membros para a distribuição da pressão subatmosférica compreendem o distribuidor 312, que pode girar entorno do eixo central X10 do
20 dispositivo; e

- localizado entre o distribuidor rotacionador 312 e o elemento transportador 12 ou cada elemento transportador 12 está um respectivo tubo ou mangueira flexível 18 para transferir a pressão subatmosférica ao elemento transportador 12.

25 A flexibilidade das ditas tubulações flexíveis possibilita uma orientação angular relativa entre o distribuidor 312 e o elemento transportador 12 com relação ao eixo principal X10 do dispositivo 10.

A partir dos desenhos (e em particular das Figuras 1, 2 e 3, no que se refere ao braço 391), evidencia-se que mesmo podendo supostamente serem
30 feitos em forma de braços lineares puros e simples, os braços 352, 362, 372 e 392 são de fato dispostos sob a forma de uma estrutura balanceada.

Limitando nossa atenção, por razões de simplificação da ilustração, apenas ao braço 392, que é o mais claramente visível nas figuras, em geral em tal estrutura é possível distinguir (vide detalhe da Figura 3):

- um disco central 392a;

- um contrapeso 392b, situado no lado oposto ao do elemento 12 para reduzir o momento de inércia gerado por uma carga excêntrica tal como o elemento 12; e

5 - uma formação "de suporte" 392c compreendendo dois estiramentos retilíneos que se estendem radialmente do disco 392a e cujas extremidades distais são conectadas por um estiramento que tem a forma de arco de um círculo.

10 O braço suporta o respectivo elemento 12 em uma posição que corresponde a um dos estiramentos retilíneos supracitados, de modo que a formação de suporte 392c descreve em seu interior uma abertura ou um furo que é mais ou mais menos angularmente estendido (de acordo com os valores de aceleração ou desaceleração a serem concedidos), através do qual se estende o correspondente tubo ou mangueira 18 e a união 19 a que a mangueira é conectada. Isto é obtido de modo a não interferir com o movimento de orientação do braço com relação ao dispositivo 10 como um todo, e ao mesmo tempo evitar qualquer encontro acidental entre os vários elementos 12.

20 Mesmo que esta solução não seja aqui ilustrada por razões de simplificação, é evidente que os elementos 12 podem ser montados nos braços correspondentes com capacidade de orientação a ser exercida nos artigos A, em adição à ação de mudança de passo de separação, também há uma ação de rotação na passagem do transportador C1 ao C2. Esta solução, conhecida como "giro e mudança de passo de separação" ("*turn and re-pitch*") pode envolver, por exemplo, uma rotação de 90° para fazer com que os artigos que avançam "ao longo da extensão", avancem "transversalmente", ou vive-versa. Os detalhes da execução dos elementos 12 utilizáveis para uma ação combinada de mudança de passo de separação e de rotação (*turn and re-pitch*) podem ser inferidos de alguns dos documentos citados no trecho introdutório da presente descrição. Um dispositivo tal qual o dispositivo 10 aqui descrito pode ser usado de modo vantajoso para fornecer equipamentos para a manufatura de etiquetas adesivas de fechamento renovável para produtos de higiene sanitária, tais como as chamadas "*training pants*", ou ainda para a aplicação das chamadas "faixas laterais", isto é, etiquetas adesivas para

fraldas tradicionais. A título de trazer um exemplo adicional, um dispositivo tal qual o dispositivo 10 aqui descrito é utilizável para ajuste, durante a aplicação, da posição do suplemento absorvente do produto *training-pant*, para bebês e para adultos, ou ainda, para apropriadamente ajustar a posição desses produtos absorventes para senhoras quando tais produtos são embalados nos envelopes plásticos.

Os exemplos referenciados acima são naturalmente apenas exemplos de uma faixa bastante extensa e variada de aplicações possíveis.

Um dispositivo tal qual o dispositivo 10 aqui descrito, por exemplo, torna possível alcançar uma mudança de passo de 208 mm a 740 mm, com um diâmetro de trajeto circular descrito pelas paredes externas dos elementos 12 na faixa de 500 mm.

A mudança do passo em questão é igual a 355%, um valor até então considerado impossível de ser alcançado com uma operação de mudança de passo de separação (até mesmo com duas operações de mudança de passo realizadas uma após a outra) obtida utilizando dispositivos mecânicos tradicionais.

A solução aqui descrita explora, particularmente com referência aos eixos 311, 351, 361, 371 e 391 (e aos membros de transporte 12 e 312), a possibilidade de efetuar, com eixos moto-acionados (através das polias 31, 35, 36, 37 e 39) e controlados eletronicamente, perfis de velocidade variáveis e controláveis através de um círculo completo de rotação do próprio eixo.

Esses perfis de velocidade são prontamente adaptáveis, eletronicamente, aos artigos A de diferentes formatos; deste modo, evita-se a necessidade de se ter uma unidade específica de mudança de passo de separação pré-arranjada para cada formato do artigo A.

A estrutura do dispositivo é em seu todo simplificada, com a presença reduzida de membros que cooperam de modo relativo entre si. O dispositivo aqui descrito é capaz de realizar um grande número de ciclos de operação em unidade de tempo, sem estar sujeito ao desgaste prematuro.

Naturalmente, sem prejuízo ao princípio da invenção, os detalhes construtivos e as incorporações podem variar extensamente com relação ao que é aqui descrito e ilustrado, sem, contudo, afastar-se do escopo da presente invenção como definido nas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

01. Dispositivo para mudança de passo de separação entre os artigos (A) em um fluxo de artigos em movimento, compreendendo:

- ao menos um elemento (12) para transportar os artigos (A), adaptado para realizar um movimento orbital entorno de um eixo principal (X10) entre uma posição de captura (T) e uma posição de liberação (G) dos artigos (A), a velocidade do dito movimento orbital sendo seletivamente variável na passagem entre a dita posição de captura (T) e a dita posição de liberação (G); e
- membros (18, 19, 20, 312) para a distribuição da pressão subatmosférica ao menos a um dito elemento transportador (12) para possibilitar ao menos um dito elemento transportador (12) de executar seletivamente uma ação de sucção para capturar os ditos artigos (A), em que:
 - os ditos membros (18, 19, 20, 312), para a distribuição da pressão subatmosférica, compreenderem um distribuidor (312) que possa girar entorno do dito eixo principal (X10); e
 - localizado, entre um dito distribuidor rotativo (312) e ao menos um dito elemento transportador (12), está um respectivo tubo ou mangueira flexível (18) para transferência da dita pressão subatmosférica ao menos a um dito elemento transportador (12); caracterizado pelo dito distribuidor (312) e ao menos um dito elemento transportador (12) serem suportados pelos respectivos eixos coaxiais (311, 351, 361, 371 e 391), rotacionáveis em relação ao dito eixo principal (X10), em que a flexibilidade do dito tubo ou mangueira (18) possibilita a orientação angular relativa entre o dito distribuidor (312) e ao menos um dito elemento transportador (12) com relação ao dito eixo principal (X10).

02. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, caracterizado por ao menos um dito elemento transportador (12) ter uma estrutura oca e uma parede radial externa (12a) tendo uma disposição de aberturas, a dita estrutura oca sendo conectada ao respectivo dito tubo ou mangueira flexível (18).

03. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01 ou 02, caracterizado por compreender uma pluralidade dos ditos elementos transportadores (12) acoplados aos respectivos tubos ou mangueiras (18).

04. O dispositivo de acordo com a reivindicação 03, caracterizado por compreender quatro dos ditos elementos transportadores (12).

05. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, caracterizado por compreender uma pluralidade dos ditos elementos transportadores (12)
5 suportados por uma pluralidade dos respectivos eixos coaxiais (351, 361, 371 e 391), rotacionáveis em relação ao dito eixo principal (X10).

06. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01 ou 05, caracterizado por os respectivos ditos eixos coaxiais (311, 351, 361, 371 e 391) compreenderem um eixo central (391) e ao menos um eixo oco (311, 351, 361
10 e 371) ajustado ao redor do dito eixo central (391).

07. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 05 ou 06, caracterizado por os ditos respectivos eixos coaxiais (311, 351, 361, 371 e 391) serem acoplados aos respectivos membros de controle de rotação (31, 35, 36, 37 e 39).

15 08. O dispositivo de acordo com a reivindicação 07, caracterizado por os ditos respectivos membros de controle de rotação compreenderem polias (31, 35, 36, 37 e 39).

09. O dispositivo de acordo com a reivindicação 08, caracterizado por as ditas polias (31, 35, 36, 37 e 39) serem dispostas lado a lado.

20 10. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 05, 06, 07, 08 ou 09, caracterizado por os ditos respectivos eixos coaxiais (311, 351, 361, 371 e 391) serem acoplados aos ditos respectivos membros de controle de rotação (31, 35, 36, 37 e 39), em posicionamento correspondendo às partes dos ditos respectivos eixos coaxiais (311, 351, 361, 371 e 391) opostos ao dito
25 distribuidor (312) e ao menos um dito elemento (12).

11. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 05, 06, 07, 08, 09 ou 10, caracterizado por compreender uma estrutura de suporte (14) e por os ditos respectivos eixos coaxiais (311, 351, 361, 371 e 391) serem montados de modo que possam rotacionar em uma conexão tubular (16) fixada à dita
30 estrutura de suporte (14).

12. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 ou 11, caracterizado por o dito distribuidor (312) possuir um formato anular e ser posicionado ao longo do trajeto de movimento orbital de

ao menos um dito elemento transportador (12).

13. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 ou 12, caracterizado por o dito distribuidor (312) possuir um formato anular e ter dimensões radiais aproximadamente correspondentes às dimensões radiais de trajeto do movimento orbital de ao menos um dito elemento transportador (12).

14. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 ou 13 caracterizado por uma respectiva união (19) para conexão ao dito distribuidor (312) estar associada ao dito tubo ou mangueira flexível (18).

15. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13 ou 14 caracterizado por ao menos uma dita união (19) estender-se em um sentido axial com relação ao próprio distribuidor (312).

16. O dispositivo de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado por compreender uma pluralidade das ditas uniões (19), distribuídas uniformemente sobre o desenvolvimento angular do distribuidor (312).

17. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, caracterizado por o dito distribuidor (312) ter dutos (20) estendendo-se radialmente a partir do distribuidor (312) e adaptados para cooperar com um coletor anular circundante ao próprio distribuidor (312) para suprimento da dita pressão subatmosférica.

18. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17, caracterizado por ao menos um elemento transportador (12) ser suportado por um respectivo braço (352, 362, 372 e 392) balanceado com um contrapeso associado (392b) também situado sobre a seção de balanço oposta ao menos a um dito elemento transportador (12).

19. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18, caracterizado por ao menos um dito elemento transportador (12) ser suportado por um respectivo braço (352, 362, 372 e 392) por meio de uma formação de suporte (392c); e a dita formação de suporte (392c) compreender uma abertura de passagem do respectivo dito tubo ou mangueira flexível (18).

20. O dispositivo de acordo com a reivindicação 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 ou 19, caracterizado por o respectivo dito tubo ou mangueira flexível (18) se estender de modo projetado a partir de ao menos um dito elemento transportador (12) no sentido do dito
- 5 movimento orbital.

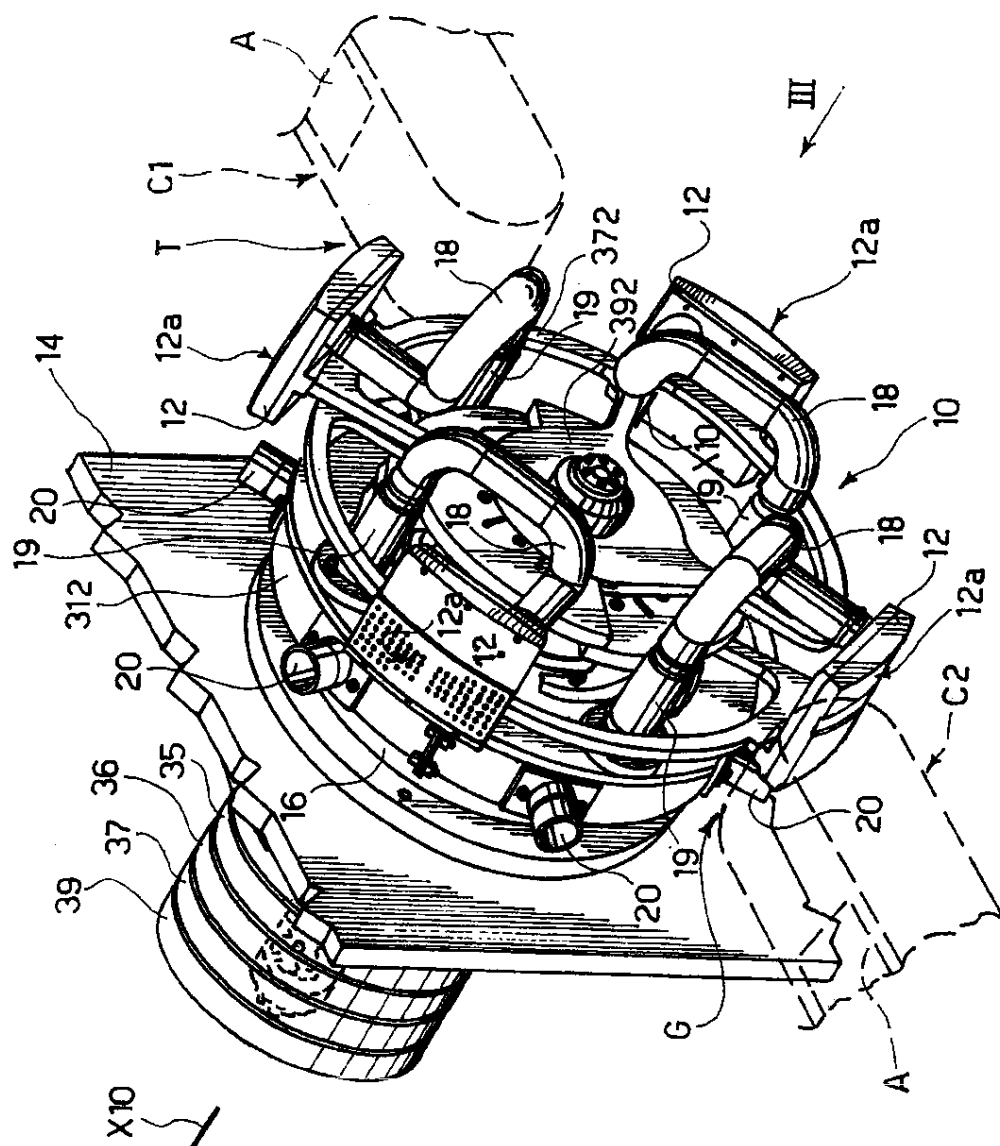
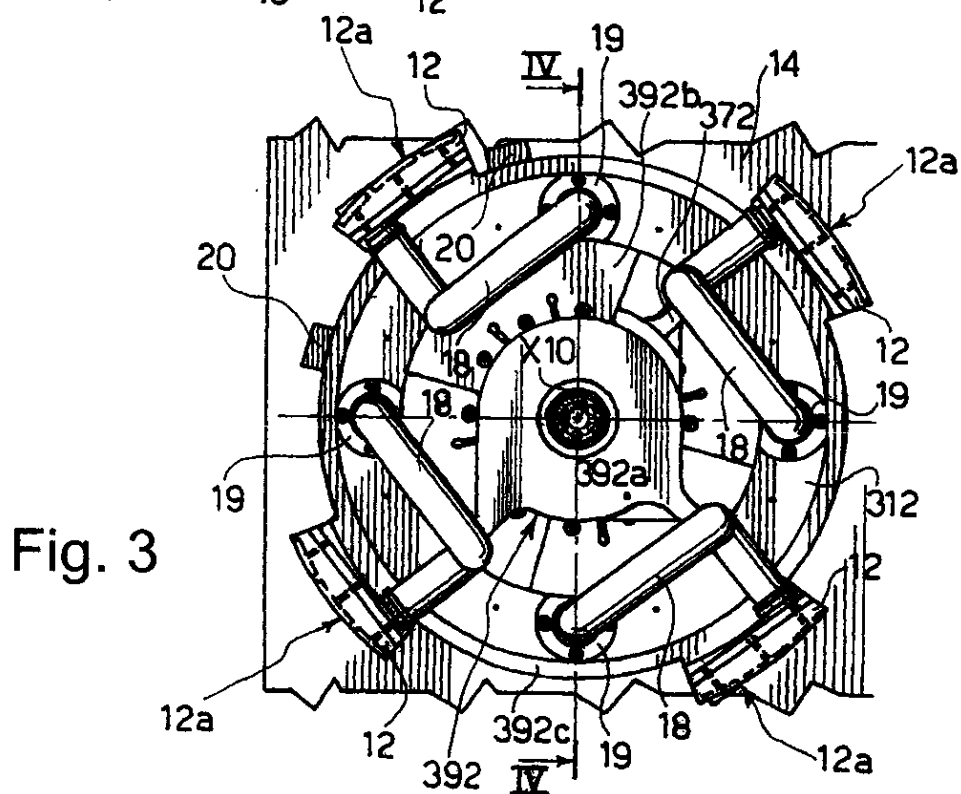
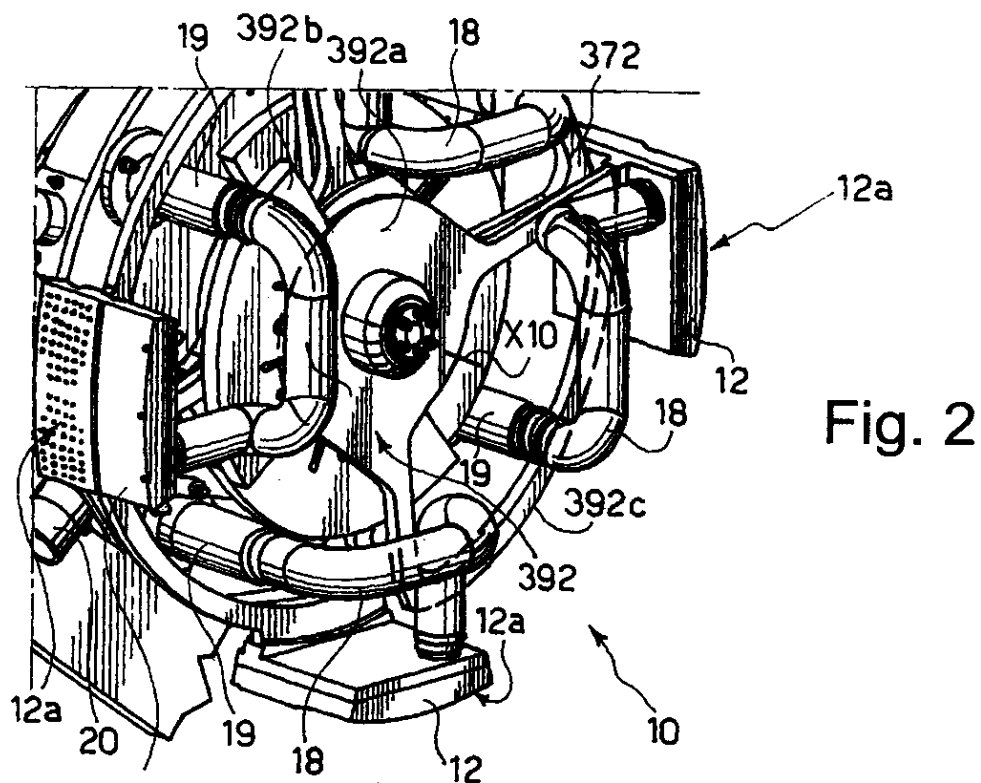


Fig 1



3/3

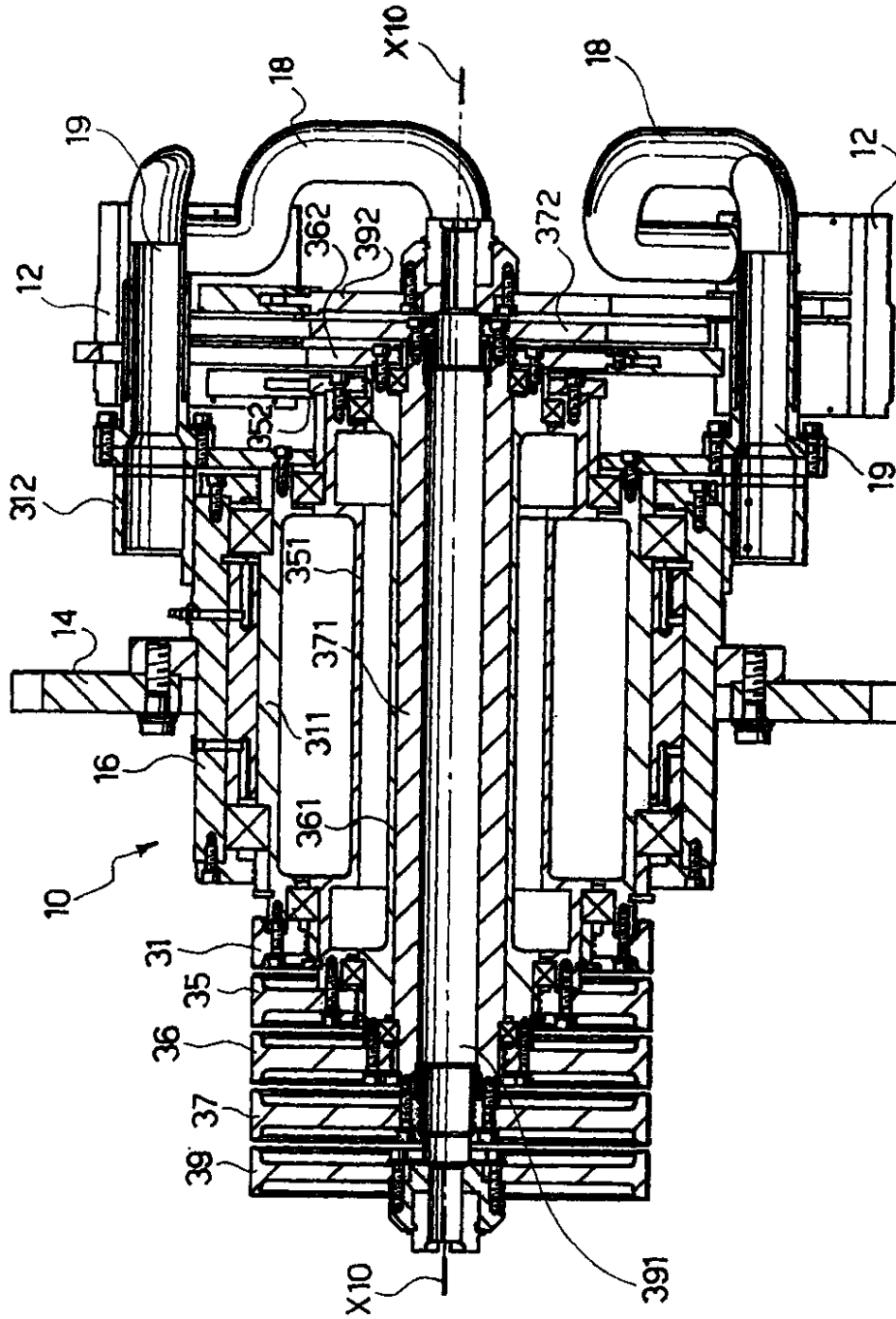


Fig. 4