



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

(11) PI 0818016-4 B1

(22) Data do Depósito: 20/10/2008

(45) Data de Concessão: 17/04/2018



* B R P I 0 8 1 8 0 1 6 B 1 *

(54) Título: MÁQUINA PARA PRODUZIR TUBOS POR BOBINAMENTO

(51) Int.Cl.: B31C 3/00; B26D 3/16; F16C 39/06

(30) Prioridade Unionista: 22/10/2007 IT FI2007A000230

(73) Titular(es): FABIO PERINI S.P.A.

(72) Inventor(es): MAURO GELLI; GIANCARLO CICALINI

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÁQUINA PARA PRODUZIR TUBOS POR BOBINAMENTO"**.

Descrição

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se a um bobinador de núcleo, isto é, a uma máquina para produzir tubos por meio do bobinamento de uma ou mais tiras de um material de manta mutuamente sobrepostas e parcialmente escalonadas.

Estado da Técnica

10 Máquinas desse tipo são comumente usadas para produzir tubos de papelão ou outro material de folha para enrolar um material na manta, como, por exemplo, papel, papel toalha, filme plástico, papel alumínio ou similares. Os tubos assim produzidos podem ter diversos formatos e seções, isto é, circulares, quadrados, retangulares ou similares. Es-
15 tes tubos, além de enrolar materiais de manta para formar rolos, são também destinados a outras utilizações, isto é, como recipientes para produtos alimentícios, para detergentes em pó ou outras aplicações. A seguir na presente descrição, será feita referência à formação de tubos com uma seção transversal circular usada como núcleos de bobinamento para mate-
20 riais de manta, embora o âmbito da presente invenção não se limite a esta aplicação, mas sim pretenda se estender a todos os campos relacionados à formação de tubos a partir de uma ou mais tiras de material de manta enrolado.

 O bobinamento do material de manta pode ser feito por meio do
25 enrolamento helicoidal de uma ou mais tiras em torno de um eixo de formação, conforme representado e descrito com referência à modalidade ilustrada abaixo; ou pode ser obtido por meio da alimentação longitudinal de duas ou mais tiras que se sobrepõem mutuamente até que seus lados se encaixem e do enrolamento das mesmas em torno do eixo de formação conforme
30 apresentado, por exemplo, na publicação WO-94/20281.

 Portanto, o termo "bobinamento" é concebido no sentido de que as tiras de material de manta podem cobrir o eixo de formação que é alimen-

tado obliquamente com relação ao eixo geométrico do eixo (enrolamento helicoidal), ou paralelo a esse eixo geométrico (enrolamento longitudinal).

Para produzir tubos de papelão ou outro material por meio do enrolamento helicoidal de uma ou mais tiras sobrepostas e escalonadas, é usado um bobinador de núcleo; este tipicamente incluindo: um eixo de bobina-
5 mento, em torno do qual a tira ou tiras são enroladas helicoidalmente a partir de um tubo, que avança ao longo do eixo; um dispositivo para alimentar e enrolar as tiras em torno do eixo; pelo menos uma lâmina para cortar porções individuais do dito tubo que é formado, a dita lâmina sendo provida
10 com um movimento alternativo paralelo ao eixo; uma contralâmina dentro do tubo que é formada, dotada de um movimento translacional sincronizado com o movimento translacional da lâmina.

Um bobinador de núcleo deste tipo é descrito, por exemplo, na patente U.S. Nº 5.873.806. Outras máquinas desse tipo são descritas nas
15 patentes U.S. Nº 2.502.638; 2.623.445; 3.150.575; 3.220.320; 3.636.827; 3.942.418; 4.378.966, bem como na publicação WO-A-2004/101265 e WO-A-2004/106017.

Nessas máquinas, o tubo é formado continuamente por meio do bobinamento de duas ou mais tiras mutuamente escalonadas de material de
20 manta, como, por exemplo, papel ou papelão, em torno do eixo de bobinamento, que é montado de uma forma em cantiléver, fixa ou rotativa (de preferência em vazio). Este tubo contínuo deve ser cortado em porções individuais para uso final, por exemplo, para o bobinamento de papel a fim de produzir rolos. O corte é realizado com um ou mais cortadores em forma de dis-
25 co que podem ser motorizados, ou em vazio e arrastados em rotação por atrito com o tubo. A borda de corte das lâminas pode ser lisa ou serrilhada, dependendo da configuração da máquina. As lâminas têm um eixo de rotação paralelo ao eixo geométrico do eixo e, conseqüentemente, do tubo que é formado, e são pressionadas contra a superfície cilíndrica externa do tubo e
30 avançam juntamente com o dito tubo paralelo ao eixo geométrico do eixo de formação. Durante a rotação e o avanço do tubo, é feito um corte pela lâmina ou lâminas de acordo com um plano de corte ortogonal ao eixo geométri-

co do tubo que é formado. Depois de ser feito um corte completo, a lâmina é afastada do eixo geométrico do tubo e colocada de volta à posição na qual um corte subsequente será iniciado.

A contralâmina, com a qual a lâmina ou lâminas dispostas fora do tubo cooperam, se localiza no interior do tubo que é formado. Essa contralâmina deve seguir o movimento da lâmina ou lâminas durante o corte e, portanto, deve avançar de forma sincronizada com o tubo que é formado até a conclusão do corte e, em seguida, voltar à posição na qual a lâmina ou lâminas retornam para iniciar o corte seguinte. Em algumas máquinas, esse movimento é obtido por meio do posicionamento da contralâmina sobre uma haste de guia que forma uma extensão do eixo de formação e, temporariamente, retém a contralâmina com relação à lâmina como um resultado de uma força friccional gerada ao se pressionar a lâmina contra o material a ser cortado. Desta maneira, a contralâmina avança junto com a lâmina. Quando esta última é afastada do tubo, a contralâmina volta à sua posição inicial por meio de uma mola.

A publicação WO-A-2007/072531 descreve uma máquina para a produção de um tubo de material de manta, em cuja máquina a contralâmina é montada de maneira deslizante sobre o eixo de formação de tubo e é carregada com um movimento alternativo ao longo deste eixo a fim de seguir o movimento da lâmina, através de um sistema magnético. Uma série de ímãs é restrita ao transportador que carrega a lâmina e coopera com uma série de ímãs integrais com uma luva que carrega a contralâmina.

Nessas máquinas, o eixo de formação fica sujeito às forças por flexão provocadas pela unidade de bobinamento, pelo sistema de corte e pelo peso do eixo, o que poderá provocar deformações por flexão ao referido eixo.

Objetos e Sumário da Invenção

De acordo com um aspecto, o objetivo da presente invenção é melhorar os atuais bobinadores de núcleo.

O objeto de uma modalidade da presente invenção é prover um eixo que seja particularmente resistente aos esforços de flexão.

Em uma modalidade, a presente invenção provê uma máquina para a produção de tubos por meio do bobinamento de uma ou mais tiras de material de manta, compreendendo: um eixo de formação ou eixo de bobinamento, em torno do qual uma ou mais tiras de material de manta são enroladas; uma unidade de bobinamento para enrolar uma ou mais tiras de material de manta em torno do eixo de formação e formar um artigo tubular com o mesmo; uma unidade de corte para cortar o artigo tubular em tubos individuais ou porções de tubo. De forma característica, o eixo de formação é suportado em pelo menos uma posição por meio de pelo menos um dispositivo de suporte magnético fixo que limita as deformações por flexão deste eixo.

O suporte magnético permite que uma força de restrição seja aplicada ao eixo, o que reduz a deformação por flexão do mesmo, sem impedir o avanço contínuo do material tubular que é formado em torno do eixo.

De acordo com algumas modalidades, o dispositivo de suporte magnético é disposto a jusante da unidade de corte com relação à direção de avanço do artigo tubular. De acordo com outras modalidades, várias unidades de suporte magnético são providas, dispostas em várias posições ao longo da extensão longitudinal do eixo de formação. Em algumas modalidades, um dispositivo de suporte magnético é provido entre a unidade de bobinamento e o dispositivo ou unidade de corte.

De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, um suporte magnético é disposto na extremidade distal do eixo de bobinamento, isto é, em uma posição oposta ao suporte, mediante o que o eixo de formação fica restrito à estrutura fixa da máquina.

Em algumas modalidades, o dispositivo de suporte magnético compreende uma pluralidade de primeiros ímãs dispostos em torno do eixo geométrico do eixo de formação e restritos a uma estrutura de mancal de carga fixa que se estende pelo menos em parte em torno do eixo geométrico do eixo, e que pode ser integral com a estrutura de mancal de carga da máquina. De preferência, os ímãs de tal pluralidade de primeiros ímãs cooperam com uma pluralidade de segundos ímãs suportados pelo eixo de forma-

ção e dispostos em torno do seu eixo geométrico, orientados de modo a cooperar com a pluralidade de primeiros ímãs para a geração de forças magnéticas que reduzem as deformações de flexão do eixo de formação. De preferência, os ímãs podem ser ímãs permanentes. De acordo com algumas modalidades, os ímãs externos, transportados pela estrutura fixa em torno do eixo, podem ter um aperfeiçoamento em forma de chapa, enquanto que os ímãs suportados pelo eixo, de preferência, apresentam uma estrutura anular, com um diâmetro externo aproximadamente igual ou ligeiramente menor que o diâmetro do tubo que é formado em torno do eixo. Também seria possível que os ímãs externos, isto é, os transportados pela estrutura em torno do eixo, tenham uma extensão anular. De preferência, dois grupos de ímãs suportados pelo eixo e dois grupos correspondentes de ímãs restritos à estrutura de mancal de carga são providos. Desta maneira, se obtém uma disposição de forças magnéticas, o que será particularmente eficaz no suporte e rigidez do eixo, reduzindo as deformações por flexão do mesmo.

De acordo com algumas modalidades, os ímãs carregados pelo eixo de formação podem ser suportados sobre uma luva ou sobre um elemento substancialmente cilíndrico inserido em uma haste central do eixo, com a possibilidade de girar em torno do eixo geométrico deste eixo de modo a facilitar o movimento de avanço do tubo que é formado em torno do eixo.

De acordo com algumas modalidades, a máquina dispõe de uma lâmina de corte em forma de disco que coopera com uma contralâmina montada com um movimento deslizante e alternativo ao longo do eixo de formação. Em algumas modalidades, o avanço e o movimento de retorno da contralâmina são controlados de uma forma conhecida por meio de um acoplamento magnético entre ímãs, integral com a contralâmina e com os ímãs, de maneira integral a um transportador que transporta a lâmina de corte.

Outras características vantajosas e modalidades da presente invenção encontram-se descritas a seguir e indicadas nas reivindicações em apenso, que fazem parte integrante da presente descrição.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 mostra uma vista lateral esquemática de um bobinador de núcleo, isto é, uma máquina para a formação de tubos por meio do bobinamento de tiras de um material de manta em torno de um eixo de formação, na qual a presente invenção é incorporada, e

5 a figura 2 mostra uma seção longitudinal da parte terminal do eixo de formação com a lâmina, a contralâmina e o suporte magnético aplicado à extremidade distal do eixo de formação.

Descrição Detalhada das Modalidades da Invenção

A figura 1 mostra, como um todo, uma modalidade possível de um bobinador de núcleo ao qual a presente invenção é aplicada. No entanto, deve-se entender que a presente invenção também pode ser aplicada a máquinas com diferentes estruturas, desde que as mesmas sejam equipadas com um eixo de bobinamento para a formação de tubos, os quais podem ser fixos ou rotativos (vantajosamente suportados de maneira em vazio) em tor-
10 no de seu eixo geométrico e que requerem um dispositivo de corte para cortar o tubo que é formado continuamente em torno do eixo em porções ou artigos tubulares.
15

Resumidamente, e limitado às questões de interesse para a presente descrição, a máquina da figura 1, geralmente indicada com 1, compre-
20 ende uma estrutura de mancal de carga 3, através da qual um eixo 4 é suportado de uma forma em cantiléver, com uma primeira extremidade conectada à estrutura de mancal de carga 3 através de uma luva 8. A extremidade oposta do eixo 4 termina nas proximidades da área na qual o tubo é cortado. Um transportador ou similar (não-mostrado), em seguida, remove os artigos
25 tubulares simples obtidos ao cortar um tubo T, formado continuamente, conforme descrito a seguir, em torno do eixo 4.

Para formar o tubo T, uma ou mais tiras de papelão ou outro material de manta contínua são alimentadas para a máquina de formação de tubo 1. No exemplo apresentado, duas tiras são empregadas, indicadas com
30 as referências S1 e S2. As mesmas são alimentadas e enroladas de maneira helicoidal em torno do eixo 4, com o auxílio de um dispositivo de alimentação ou bobinamento 5 que compreende, no exemplo mostrado, uma correia em

vazio 7, que tem duas ramificações 7A e 7B, orientadas em torno de duas polias 9 e 17, cujos respectivos eixos geométricos de rotação são indicados com 9A e 17A. A ramificação 7A faz uma volta helicoidal em torno do eixo 4 e em torno das tiras de material de manta S1 e S2 que é enrolado. O numeral 19 indica o motor que faz a polia de transmissão 17 girar, fazendo com que a correia 7 se movimente.

A inclinação do conjunto formado pelas polias 9, 17, pela correia 7 e pelo motor 19 é ajustável mediante o uso de uma barra de rosca 20 e um volante 22, de modo a permitir o ajuste da inclinação das voltas helicoidais feitas pelas duas tiras S1, S2 em torno do eixo geométrico do eixo 4.

As duas tiras S1 e S2 são enroladas em uma condição sobreposta e escalonada, de modo que a hélice formada pelas voltas da tira mais externa S1 seja feita de modo a se sobrepor, escalonada, por exemplo, por um meio avanço, a uma hélice formada pelas voltas da tira mais interna S2.

Uma cola é aplicada à superfície interna da tira mais externa S1 e/ou à superfície externa da tira interna S2, de uma forma conhecida e não-mostrada, de modo a fazer com que as duas voltas se juntem mutuamente.

O tubo T é produzido continuamente e, portanto, deve ser cortado em porções de um comprimento necessário. Um dispositivo de corte é provido para este fim, indicado, como um todo, com 21, localizado a jusante do sistema de bobinamento 7, 9, 17, 19, com relação à direção de alimentação fT do tubo ao longo do eixo de bobinamento 4.

O dispositivo de corte 21 representado na figura 1 pode ser concebido de qualquer maneira conhecida, por exemplo, o mesmo pode ser do tipo descrito em detalhes na patente U.S. Nº 5.873.806, cujo conteúdo pode ser referido. No entanto, deve-se entender que o dispositivo de corte utilizado também pode ser de outro tipo, desde que seja equipado com pelo menos uma lâmina, de preferência uma lâmina em forma de disco, que gira em torno de um eixo geométrico paralelo ao eixo geométrico do eixo 4, que, na figura 1, é indicado com a referência A-A. A configuração específica do dispositivo de corte não é aqui uma questão de interesse. Basta mencionar que o mesmo é composto de um portador 23 equipado com um movimento alter-

nativo, de acordo com a seta dupla f23, paralelo ao eixo geométrico A-A do eixo de bobinamento 4. Esse movimento permite que um tubo contínuo T seja cortado em porções individuais, sem parar o avanço do tubo, o que é feito de forma contínua, como resultado da alimentação das tiras S1, S2 e da rotação das polias 9, 17. Como é sabido, a lâmina ou lâminas de corte são pressionadas no sentido radial contra o tubo T que é formado quando o transportador 23 se encontra em uma posição inicial de corte. O transportador, em seguida, avança paralelamente ao eixo 4 por uma distância igual ao avanço do tubo T que é formado durante o tempo necessário para realizar o corte. Na prática, o tubo T deve realizar pelo menos uma rotação completa em torno do seu eixo a fim de completar o corte, quando este é feito com uma única lâmina. Esta distância poderá ser menor quando o corte é feito, por exemplo, com duas lâminas, conforme especificamente ilustrado na modalidade descrita no pedido de patente N° US-A-5.873.806, uma vez que, neste caso, uma rotação de 180° do tubo em torno de seu eixo geométrico será suficiente para cortar totalmente a porção do tubo.

Pelo menos uma lâmina 51, por exemplo, uma lâmina rotativa em forma de disco, é transportada pelo transportador 23. Esta lâmina coopera com uma contralâmina que, de acordo com algumas modalidades, pode ser configurada na forma de um anel transportado por uma luva deslizante ao longo do eixo e arrastada em um movimento translacional por meio de um conjunto de ímãs alojados dentro de um elemento anular 69 limitado por meio de um ou mais suportes 67 ao transportador 23 equipado com um movimento alternativo.

A figura 2 mostra em uma seção longitudinal esquemática uma configuração possível da contralâmina indicada com 71, fixada sobre uma luva 73 deslizante sobre a haste interna 75 que forma a parte central do eixo 4. Os pares de ímãs 77, 79 fazem parte integrante da luva 73, e cooperam com os ímãs 81, 83 integrais com a luva ou elemento anular 69. A interação magnética entre os ímãs 77, 79 e 81, 83 faz com que a luva 73 que transporta a contralâmina 71 seja arrastada com um movimento alternativo de acordo com a seta dupla f23, juntamente com o elemento anular 69, que faz par-

te integrante do carro 23, de modo que a contralâmina 71 siga o movimento da lâmina 51. A contralâmina 71 pode ser montado de maneira em vazio sobre a luva 73, de modo a girar juntamente com a lâmina e com o tubo que é formado em torno do eixo 4.

5 Caracteristicamente, de acordo com a presente invenção, a fim de reduzir as deformações por flexão às quais o eixo 4 se submete, como o resultado dos esforços que atuam sobre o mesmo (causados pela lâmina 51 e/ou pela unidade de bobinamento 5 ou por seu peso), de preferência ainda são dispostos ímãs de formato anular 87 nas proximidades das extremida-
10 des distais 4A do eixo 4 (isto é, na extremidade oposta à junta 8 que suporta o eixo 4, de uma maneira em cantiléver com relação à estrutura fixa 3). A polaridade dos ímãs 87 é indicada na figura 2. Estes ímãs 87 cooperam com os ímãs fixos, por exemplo, em forma de prato, 89. A polaridade dos ímãs 89 é também indicada na figura 2. Os ímãs 89 são transportados por uma estru-
15 tura 91 integral à estrutura de mancal de carga 3 e, portanto, fixados com relação ao leito da máquina. Em algumas modalidades, a estrutura 91 pode ter uma extensão circular ou semicircular, de modo a pelo menos parcialmente envolver o eixo 4. O suporte 91 e os ímãs 87, 89 formam uma unidade de suporte magnético indicada como um todo, com 100.

20 A disposição dos ímãs 87, 89 é tal que forças de atração e repulsão com relação aos componentes radiais, isto é, aos componentes orientados ortogonalmente ao eixo geométrico A-A do eixo 4 são geradas entre os mesmos. Estas forças magnéticas formam uma limitação comparável, em certa medida, a uma restrição de bloqueio que substancialmente reduz as
25 deformações por flexão às quais o eixo 4 se submete, como resultado da carga aplicada sobre o mesmo pelos elementos mecânicos que interagem com este eixo.

 É também possível que o grupo de ímãs 87, 89, com o suporte relacionado 91, seja disposto em uma posição diferente ao longo da exten-
30 são axial do eixo, por exemplo, na proximidade da unidade de bobinamento 5. Em algumas modalidades, mais de um grupo de suporte magnético pode ser provido, em vez de um único grupo de suporte magnético, como indicado

na figura 2.

Os ímãs 87 são de preferência ímãs permanentes. Da mesma forma, os ímãs 89 são de preferência ímãs permanentes, embora seja também possível utilizar eletroímãs, sobretudo considerando que os ímãs 89
5 são transportados por uma estrutura fixa e, portanto, poderiam ser supridos com eletricidade sem impedir o avanço do material tubular formado em torno do eixo 4.

Uma abertura passante L de uma dimensão radial suficiente de modo a permitir a passagem do elemento tubular que é formado continuamente em torno do eixo 4 é deixada entre os ímãs 87 e os ímãs 89, de modo
10 que o suporte magnético 100 não interfira com o avanço do tubo que é formado.

Deve-se entender que o desenho mostra apenas um exemplo, provido tão somente como uma demonstração prática da presente invenção, a qual poderá variar em suas formas e disposições, sem, contudo, se afastar
15 do âmbito de aplicação do conceito subjacente à presente invenção. Quaisquer números de referência nas reivindicações em apenso são providos de modo a facilitar a leitura das reivindicações com referência à descrição e aos desenhos, e não-limitar o âmbito de proteção representado pelas reivindica-
20 ções.

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina para produzir tubos por meio do bobinamento de uma ou mais tiras (S1, S2) de material de manta, compreendendo: um eixo de bobinamento (4), em torno do qual uma ou mais tiras (S1, S2) de material de manta são enroladas; uma unidade de bobinamento (5) para enrolar as tiras ou tiras (S1, S2) de material de manta ao redor do eixo de formação (4) e forma com as mesmas um artigo tubular (T); uma unidade de corte (21) para cortar o artigo tubular (T) em tubos únicos; pelo menos um dispositivo de suporte magnético (100) para suportar o eixo de formação (4), incluindo uma pluralidade de primeiros ímãs (89) suportados por uma estrutura de mancal (91) disposta em torno do eixo de formação (4); **caracterizada pelo fato de que** a pluralidade de primeiros ímãs (89) é disposta em torno do eixo (A-A) do eixo de formação (4), e que o dispositivo de suporte magnético (100) ainda compreende uma pluralidade de segundos ímãs (87) conduzidos pelo eixo de formação (4) e dispostos em torno do seu eixo geométrico (A-A), de modo a gerar, com a pluralidade de primeiros ímãs (89), forças magnéticas mutuamente cooperantes de modo a reduzir as deformações por flexão do eixo de formação (4).

2. Máquina, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o dispositivo de suporte magnético (100) é substancialmente fixo com relação ao eixo (4).

3. Máquina, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada pelo fato de que** o dispositivo de suporte magnético (100) se localiza a jusante da unidade de corte (21) com relação à direção do avanço do artigo tubular (T) ao longo do eixo de formação (4).

4. Máquina, de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, **caracterizada pelo fato de que** o dispositivo de suporte magnético (100) é disposto nas proximidades de uma extremidade livre do dito eixo de formação (4).

5. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada pelo fato de que** a estrutura de mancal (91) dos primeiros ímãs (89) é fixamente disposta em torno do eixo de formação (4).

6. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a

5, **caracterizada pelo fato de que** os segundos ímãs (87) são ímãs permanentes.

7. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizada pelo fato de que** os primeiros ímãs (89) são ímãs permanentes.

8. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizada pelo fato de que** uma abertura passante (L) para o artigo tubular (T) é definida entre os primeiros (89) e os segundos ímãs (87).

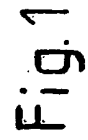
9. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada pelo fato de que** a estrutura de mancal (91) que suporta os primeiros ímãs (89) é fixa com relação a uma estrutura da máquina.

10. Máquina, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizada pelo fato de que** os primeiros ímãs (89) e os segundos ímãs (87) são de um formato substancialmente anular.

11. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada pelo fato de que** os segundos ímãs (87) são montados sobre o eixo (4) de modo a girar em torno do eixo geométrico (A-A) deste eixo (4).

12. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizada pelo fato de que** um elemento de contraste (71) ou contralâmina que coopera com pelo menos uma lâmina (51) da unidade de corte (21) desliza ao longo do eixo de formação (4).

13. Máquina, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada pelo fato de que** o elemento de contraste (71) deslizante é móvel para uma posição substancialmente correspondente ao dispositivo de suporte magnético (100).



உயர்

Fig. 2

