



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

(11) PI 0617955-0 B1

(22) Data do Depósito: 10/10/2006

(45) Data de Concessão: 04/07/2017



(54) Título: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA PRODUÇÃO DE UM TUBO DE ENROLAMENTO

(51) Int.Cl.: B29C 53/60; B21D 15/04

(30) Prioridade Unionista: 28/10/2005 DE 10 2005 051 788.9

(73) Titular(es): NOVELIS DEUTSCHLAND GMBH

(72) Inventor(es): CHRISTIAN MÜLLER; FRIEDHELM SCHÄFER

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO E DISPOSITIVO PARA PRODUÇÃO DE UM TUBO DE ENROLAMENTO**".

ÁREA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a um processo e a um dispositivo
5 para produção de um tubo de enrolamento.

ESTADO DA TÉCNICA

Tubos de enrolamento são, em princípio, conhecidos, e consistem em uma ou mais camadas de material de fita enrolado em forma helicoidal. Tipicamente, esses tubos de enrolamento estão dotados de uma ranhura, de modo que os mesmos são dobráveis e flexíveis e, desse modo, são
10 apropriados para numerosos casos de aplicação. Por exemplo, esses tubos de enrolamento são usados na técnica automobilística como envoltórios de proteção de tubulações ou cabo protetores contra radiação térmica. Como outro caso de aplicação, pode ser citado o uso como tubos condutores de
15 calor, entre outros, na construção de trailers e casas rolantes.

Do documento DE 1 001 582 B é conhecido um dispositivo para produção de tubos ranhurados em forma helicoidal, no qual um tubo que serve como elemento de enrolamento retira material em forma de fita de rolos, que giram em torno de eixos fixos. Os materiais em forma de fita são
20 enrolados sobre o elemento de enrolamento giratório. Dispositivos semelhantes são conhecidos dos documentos DE 31 16 990 A1 e DE 1 853 216 U.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

A invenção tem por base a tarefa de criar um processo e um
25 dispositivo para produção de um tubo de enrolamento, que estão aperfeiçoados no que se refere à eficiência.

A solução dessa tarefa dá-se, por um lado, pelo processo descrito na reivindicação 1.

Conseqüentemente, em um processo para produção de um tubo
30 de enrolamento de pelo menos um material em forma de fita, o enrolamento é produzido por pelo menos um elemento de enrolamento giratório, que está em engate indireto ou direto com o tubo de enrolamento. No que se refere

ao material em forma de fita, é mencionado que o mesmo pode ser formado por metal, por exemplo, alumínio, papel, filme de matéria sintética e quaisquer outros materiais apropriados. De preferência, o tubo de enrolamento é enrolado com diversas camadas, por exemplo, três camadas. Mas, também
5 podem estar previstas mais do que três camadas, por exemplo, cinco camadas de material. Independentemente do número de camadas de material, é preferido que pelo menos uma camada de material consista em metal, de preferência, alumínio.

O material em forma de fita é enrolado com sobreposição, por
10 razões de estabilidade. Além disso, no âmbito do processo de acordo com a invenção, o tubo de enrolamento normalmente é enrolado com diversas camadas. Uma estrutura atualmente preferida apresenta uma camada interna de alumínio e duas camadas externas de papel, cada camada é enrolada separadamente, com sobreposição. Além disso, pelo menos uma das cama-
15 das apresenta um adesivo ativável termicamente. O mesmo é ativado, depois que o tubo de enrolamento tiver sido enrolado, tal como descrito mais detalhadamente abaixo, e, de preferência, dotado de uma ranhura, para unir fixamente as camadas individuais uma com a outra. Por exemplo, as duas camadas externas de papel podem apresentar em seu lado interno uma ca-
20 mada de adesivo desse tipo. O material em forma de fita pode ter uma largura de, por exemplo, 45 mm a 60 mm, e a sobreposição pode perfazer, por exemplo, 5 mm. Mas, a sobreposição pode perfazer até 50% da largura da fita.

No âmbito da produção do tubo de enrolamento, o material em
25 forma de fita é primeiramente enrolado para um envoltório. Esse enrolamento é causado, de acordo com a invenção, por um elemento de enrolamento giratório. Isso representa a diferença decisiva em relação ao estado da técnica. Ocorre que, convencionalmente, o enrolamento dava-se pelo movimento de uma ou mais chamadas bobinas, sobre as quais os materiais em forma
30 de fita estão enrolados, em torno de um chamado núcleo de enrolamento. O núcleo de enrolamento, bem como o envoltório enrolado, convencionalmente, eram estacionários na direção periférica, enquanto as bobinas se moviam

de modo giratório em torno do envoltório a ser enrolado. De acordo com o novo processo, as bobinas podem estar estacionárias e o envoltório a ser enrolado é acionado de modo rotativo pelo elemento de enrolamento giratório. O elemento de enrolamento pode ser, por exemplo, uma chamada espiga de núcleo, que se encontra no interior do tubo de enrolamento e está do-

5 ga de núcleo, que se encontra no interior do tubo de enrolamento e está do-

tada em seu lado externo de saliências estendidas axialmente, por exemplo, dentes, que estão indiretamente ou diretamente em engate com o lado interno do tubo de enrolamento. Alternativamente, por exemplo, diversas rotas rotativas podem estar em engate com o lado interno do tubo. Como outra

10 possibilidade, é citado que um ou mais elementos de enrolamento, por exemplo, rodas, cilindros ou correias transportadoras circulantes, podem estar em engate com o lado externo do tubo. Em todo o caso, desse modo é transmitido um movimento rotativo ao tubo de enrolamento, ou um envoltório, produzido primeiramente, ainda explicado mais detalhadamente abaixo,

15 e, de maneira nova, os materiais em forma de fita podem ser tirados, por exemplo, de bobinas estacionárias. Mas, também é concebível que o dispositivo utilizado no âmbito do processo de acordo com a invenção se situe a jusante de um dispositivo para a produção de um material em forma de fita, a ser enrolado para um tubo de enrolamento. Nesse caso, o material em

20 forma de fita é processado para o tubo de enrolamento praticamente imediatamente depois de sua produção. Mas, deve ser mencionado, que atualmente é preferido usar material enrolado em bobinas, que, tal como mencionado, é desenrolado das bobinas, pelo menos em parte, pelo movimento rotativo do elemento de enrolamento giratório.

25 Pelo processo de acordo com a invenção, resulta como vantagem o fato de que as bobinas podem ser estacionárias. Pelo fato de que as bobinas não precisam mais girar em torno do tubo a ser enrolado, elas podem ser substancialmente maiores do que era o caso até agora. Com os dispositivos convencionais, nos quais várias bobinas precisavam ser giradas

30 em torno do tubo a ser enrolado, era atingido o limite de ruptura. Desse modo, estavam limitados, tanto o tamanho máximo, isto é, o peso, das bobinas, como também a velocidade de enrolamento máxima.

Pelo processo de acordo com a invenção, as bobinas podem ser nitidamente ampliadas. Enquanto, por exemplo, até agora eram usuais diâmetros de cerca de 400 mm, testes mostraram que as bobinas podem receber diâmetros de até 1000 mm. Isso significa um comprimento de cerca de
5 sêxtuplo de material de fita. Desse modo, os tempos de manutenção podem ser nitidamente reduzidos, uma vez que as bobinas precisam ser trocadas de modo substancialmente menos freqüente.

Além disso, as bobinas utilizadas agora também podem estar realizadas de modo diferente de bobinas convencionais, no sentido de que a
10 largura do material de fita é ampliada.

Além disso, o elemento de enrolamento usado de acordo com a invenção tem um momento de inércia nitidamente menor do que o dispositivo usado até agora para girar diversas bobinas em torno do tubo a ser enrolado. Desse modo, são possíveis velocidades de rotação mais altas, de modo que a eficiência é aumentada adicionalmente. Por exemplo, em testes,
15 foram atingidos números de rotações que são múltiplas vezes mais altos, em comparação com o processo convencional. Além disso, constatou-se que tubos de enrolamento produzidos pelo novo processo apresentam uma flexibilidade aperfeiçoada, o que é vantajoso para determinados casos de aplicação. Finalmente, o processo de acordo com a invenção oferece uma segurança aperfeiçoada, particularmente, em uma troca de material, uma vez que a mesma não precisa mais ser realizada nas bobinas giratórias, que apresentam numerosos pontos de esmagamento.

Os materiais em forma de fita são enrolados sobre um chamado
25 núcleo de enrolamento, que é estacionário, de modo que para esse fim não é necessário um acionamento.

Desenvolvimentos vantajosos estão descritos nas outras reivindicações.

Tal como mencionado, para o elemento de enrolamento, que
30 está diretamente ou indiretamente em engate com o tubo de enrolamento, é preferida, atualmente, uma chamada espiga de núcleo, que se encontra no interior do tubo de enrolamento. Com uma modalidade desse tipo, têm sido

feitas experiências particularmente boas em testes no âmbito da presente invenção. Um engate indireto entre a espiga de núcleo e o tubo de enrolamento pode estar presente, por exemplo, pelo fato de que entre a espiga de núcleo e o lado interno do tubo de enrolamento é usado um chamado papel de processo, que é removido do tubo de enrolamento acabado e pode ser usado no âmbito do processo para redução do atrito, por exemplo, pelo fato de que ele está lubrificado pelo menos em um lado. O engate com o tubo de enrolamento pode ser formado de modo particularmente seguro, pelo fato de que a espiga de núcleo está dotada de uma endentação externa, em outras palavras, de saliências estendidas axialmente.

Além disso, atualmente é preferido que o pelo menos um material em forma de fita seja desenrolado de pelo menos uma bobina. Desse modo, o processo de acordo com a invenção pode funcionar de modo vantajoso, independentemente do processo de produção para produção dos materiais em forma de fita. Particularmente, os materiais em forma de fita, enrolados em bobinas, podem ser postos à disposição e, no momento dado, ser processados para o tubo de enrolamento. É particularmente vantajoso, se pelo menos uma bobina estiver prevista de modo estacionário. Ocorre que, em princípio, é concebível que as bobinas continuem a girar em torno do tubo a ser enrolado. Pela rotação adicional do elemento de enrolamento, nesse caso, a velocidade de enrolamento pode ser aumentada. Se, além disso, a velocidade de rotação das bobinas for reduzida em relação ao processo até então conhecido, as bobinas podem ser realizadas de modo maior e, com isso, mais pesado, o que, tal como mencionado, torna possível um aumento da quantidade de material sobre a respectiva bobina, de modo que a eficiência é aumentada, no total. Apesar dessas possibilidades, atualmente, é preferido disposto de modo estacionário pelo menos uma, de preferência, todas as bobinas, o que oferece vantagens para a segurança operacional e possibilidades de configuração.

Em princípio, os materiais em forma de fita podem ser desenrolados das respectivas bobinas unicamente pelo efeito do elemento de enrolamento giratório. Mas, com base em resultados de testes, é preferido que

pelo menos uma bobina, de preferência, todas as bobinas, sejam acionadas. Desse modo, pode ser garantida, de modo vantajoso, uma alimentação sem perturbação do material.

5 Nesse contexto, também se mostrou vantajoso se o acionamento de pelo menos uma bobina estiver acoplado com o acionamento do elemento de enrolamento, e o acionamento do elemento de enrolamento fornece, de certo modo, a especificação o número de rotações do acionamento de bobina. Nesse caso, o elemento de enrolamento é de certo modo "master" e determina o número de rotações para um ou mais acionamentos de bobina.

10 Para a disposição do dispositivo usado em conexão com o processo de acordo com a invenção, é vantajoso se o material em forma de fita for desviado, antes do enrolamento, pelo menos de modo simples. Isso possibilita, por exemplo, que uma ou mais bobinas não se encontrem, necessariamente, ao lado do dispositivo de enrolamento, mas em alinhamento com o
15 mesmo. Desse modo, de modo vantajoso, o dispositivo pode ser realizado, no total, de modo estreito. Particularmente, não é necessário pôr à disposição uma largura comparativamente grande para o dispositivo usado, nesse caso, que seria necessária para uma disposição lateral das bobinas, mas que não é necessária para o processamento adicional do dispositivo, particu-
20 larmente, no enrolamento do tubo.

 Em testes, constatou-se que o núcleo de enrolamento possibilita uma operação particularmente confiável se estiver polido a alto brilho. O tubo a ser enrolado, que na região do núcleo de enrolamento pode ser designado como envoltório, precisa girar em direção periférica em relação ao nú-
25 cleo de enrolamento, de modo que, no caso de um núcleo de enrolamento polido a alto brilho, são realizáveis, de modo vantajoso, valores de atrito pequenos.

 De preferência, no âmbito do processo de acordo com a invenção, dá-se, ainda, um transporte ou movimento axial do tubo de enrolamento
30 por uma ferramenta de entalhe helicoidal. A mesma pode consistir, por exemplo, em um elemento que se encontra no tubo, uma chamada rosca helicoidal, e um elemento que se encontra externamente, que atua em conjunto

com o mesmo, uma chamada porca. No processo atualmente preferido, a ferramenta de entalhe gira na mesma direção do elemento de enrolamento, e, por sua configuração helicoidal e uma diferença na velocidade de rotação em relação à velocidade de rotação do elemento de enrolamento, transporta o tubo de enrolamento na direção axial. Além disso, a ferramenta de entalhe pode aplicar um ranhuramento grosseiro no tubo de enrolamento e comprimir as camadas de material individuais umas nas outras. Finalmente, a ferramenta de entalhe, de acordo com a modalidade atualmente preferida, empurra o tubo de enrolamento sobre a espiga de núcleo no interior do tubo e, pelo atrito entre a espiga de núcleo e o tubo de enrolamento, o mesmo é recalçado e o ranhuramento torna-se nitidamente mais fino. A ativação do adesivo por ação térmica pode dar-se diretamente depois da espiga de núcleo. O acionamento para a ferramenta de entalhe pode encontrar-se no interior do núcleo de enrolamento. Além disso, o acionamento para a espiga de núcleo pode estar guiado através do acionamento da ferramenta de entalhe. Nesse caso, o acionamento para a espiga de núcleo está realizado como eixo e o acionamento para a ferramenta de entalhe, como eixo oco.

A solução da tarefa citada acima dá-se, ainda, pelo dispositivo como descrito na reivindicação 8, que, substancialmente, apresenta características que correspondem às do processo de acordo com a invenção. Particularmente, está previsto um elemento de enrolamento giratório, que está indireta ou diretamente em engate com o tubo de enrolamento e causa o enrolamento. As modalidades preferidas do dispositivo de acordo com a invenção correspondem, substancialmente, às do processo descrito acima. Complementarmente, deve ser mencionado que a, pelo menos uma, bobina está, de preferência, prevista de modo estacionário e/ou está disposta de tal modo que ela está substancialmente alinhada com o dispositivo de enrolamento. O desvio do, pelo menos um, material em forma de fita pode dar-se, por exemplo, por uma barra estacionária, polida a alto brilho, com um diâmetro de 100 mm a 150 mm. No que se refere ao seu acionamento, as bobinas podem estar acopladas com o acionamento do elemento de enrolamento giratório, que fornece uma especificação para o número de rotações do a-

cionamento de bobina. Além disso, na respectiva bobina pode estar previsto um controle de fita, para garantir uma alimentação segura do material.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DO DESENHO

A seguir, é explicada em mais detalhes, exemplificadamente,
5 uma modalidade representada no desenho.

A figura mostra em uma representação em corte parcial a parte essencial do dispositivo de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE DA INVENÇÃO

Tal como pode ser visto na figura 1, o dispositivo de acordo com
10 a invenção apresenta, por um lado, uma chamada espiga de núcleo 10, que pode, por exemplo, ter 100 mm de comprimento e estar dotada de saliências ou dentes 12 estendidas em direção axial. A espiga de núcleo 10 é acionada em uma direção A. No exemplo de modalidade mostrado, isso dá-se por um eixo 14. O eixo encontra-se, por um lado, em um eixo oco 16, que aciona
15 uma chamada ferramenta de entalhe 18 em uma direção B, que está no mesmo sentido da direção A. No caso mostrado, essa direção de rotação está na direção do sentido horário, quando a disposição é observada da direção C. No exemplo de modalidade mostrado, o elemento interno da ferramenta de entalhe 18, a chamada rosca helicoidal 20, é acionado. O mesmo
20 está circundado por uma chamada porca 22. Entre os mesmos encontra-se o tubo de enrolamento, tal como ainda é descrito mais detalhadamente a abaixo.

O eixo oco 16, previsto como acionamento para a ferramenta de entalhe 18, encontra-se, ainda, no interior do chamado núcleo de enrolamento 24. Sobre esse núcleo de enrolamento 24 é enrolado um chamado envol-
25 tório 26, sendo que a espiga de núcleo 10 está em engate com o lado interno do tubo a ser enrolado 28 e aciona o mesmo na direção A, de modo que os materiais em forma de fita são desenrolados, por exemplo, de bobinas (não mostradas). Alternativamente ou complementarmente a isso, é possível,
30 vel, tal como mencionado acima, que as bobinas sejam acionadas. A respeito das relações de tamanho entre a espiga de núcleo 10 e o tubo de enrolamento 28 na figura, deve ser observado que, por razões de ilustração, a es-

piga de núcleo está representada com um diâmetro menor do que efetivamente o caso. Ocorre que a espiga de núcleo está indiretamente ou diretamente em engate com seu lado externo radial, isto é, na modalidade mostrada, com os dentes 12, com o tubo de enrolamento 28, particularmente, com os "côncavos da onda" do ranhuramento (por exemplo, através do papel de processo citado acima).

A estrutura do envoltório 26 e do posterior tubo de enrolamento 28, em detalhe, constituídos de várias camadas aplicadas de modo sobreposto, não está mostrada na figura por razões de simplificação. Mas, tal como visível na figura, os materiais em forma de fita são enrolados sobre o núcleo de enrolamento 24 na forma de um envoltório 26, com um lado externo e interno substancialmente plano. Pela rotação relativa da ferramenta de entalhe 18 em relação ao envoltório 26 e pela configuração helicoidal da ferramenta de entalhe 18, o envoltório 26 é movido em direção axial e, além disso, dotado de um ranhuramento grosseiro. Pelo movimento em direção axial, a ferramenta de entalhe 18 "empurra" o envoltório 26 ranhurado grosseiramente sobre a espiga de núcleo 10. Ali, devido ao atrito entre a espiga de núcleo 10 e o envoltório 26, dá-se um recalçamento do envoltório e a produção de um ranhuramento mais fino.

Subseqüentemente, tal como não está mais representado na figura, pode dar-se a ativação da camada de adesivo, prevista sobre as camadas individuais, por ação térmica. Além disso, o tubo produzido pode ser esticado para o ranhuramento desejado e serrado para o comprimento desejado.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produção de um tubo de enrolamento (28) a partir de pelo menos um material em forma de fita, sendo que o enrolamento é causado por pelo menos um elemento de enrolamento (10) giratório, que
5 está indireta ou diretamente em engate com o tubo de enrolamento, e o material em forma de fita é enrolado sobre um núcleo de enrolamento (24) estacionário, caracterizado pelo fato de que como elemento de enrolamento é usada uma espira de núcleo (10) no interior do tubo de enrolamento (28).
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo
10 fato de que o, pelo menos um, material em forma de fita é desenrolado de pelo menos uma bobina.
3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma bobina é estacionária.
4. Processo de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado
15 pelo fato de que pelo menos uma bobina é acionada.
5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o acionamento de pelo menos uma bobina está acoplado com um acionamento do elemento de enrolamento (10), e o acionamento do elemento de enrolamento (10) fornece uma especificação para o número de
20 rotações de pelo menos uma bobina.
6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o material em forma de fita é desviado pelo menos de modo simples, antes do enrolamento.
7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a
25 6, caracterizado pelo fato de que o tubo de enrolamento (28) é transportado axialmente (C) por uma ferramenta de entalhe (18) helicoidal, e sobre o tubo de enrolamento é aplicado um ranhuramento grosseiro pela ferramenta de entalhe (18) helicoidal.
8. Dispositivo para produção de um tubo de enrolamento (28) de
30 pelo menos um material em forma de fita, sendo que o mesmo apresenta um elemento de enrolamento (10) giratório, que está indireta ou diretamente em engate com o tubo de enrolamento (28) e causa o enrolamento,

bem como um núcleo de enrolamento (24) estacionário, sobre o qual o, pelo menos um, material em forma de fita é enrolado, caracterizado pelo fato de que o elemento de enrolamento é uma espiga de núcleo (10) no interior do tubo de enrolamento (28).

5 9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a espiga de núcleo (10) está dotada de uma endentação (12) externa.

10 10. Dispositivo de acordo a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que o mesmo apresenta pelo menos uma bobina, da qual o material em forma de fita é desenrolado.

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma bobina está prevista de modo estacionário.

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma bobina é acionada.

15 13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o acionamento de pelo menos uma bobina está acoplado com um acionamento do elemento de enrolamento (10), e o acionamento do elemento de enrolamento (10) fornece uma especificação para o número de rotações do acionamento de pelo menos uma bobina.

20 14. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma bobina está substancialmente em alinhamento com o dispositivo de enrolamento.

25 15. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 14, caracterizado pelo fato de que está previsto pelo menos um dispositivo de desvio para o material em forma de fita.

16. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 15, caracterizado pelo fato de que o núcleo de enrolamento (24) está polido a alto brilho.

30 17. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 16, caracterizado pelo fato de que o mesmo apresenta uma ferramenta de entalhe (18) helicoidal, que transporta axialmente o tubo de enrolamento (28) e aplica sobre o mesmo um ranhuramento grosseiro.

