



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

(21) **PI 1101746-5 A2**

(22) Data de Depósito: 25/04/2011
(43) Data da Publicação: 04/12/2012
(RPI 2187)



(51) *Int.Cl.:*
D21H 19/12
C09J 7/04

(54) **Título:** PAPEL PARA FITA ADESIVA MENOS NOCIVO PARA O MEIO AMBIENTE E FITA ADESIVA FABRICADA A PARTIR DELE

(30) **Prioridade Unionista:** 21/04/2010 EP 10160548.3

(73) **Titular(es):** Neenah Gessner Gmbh

(72) **Inventor(es):** Michael Raidt, Oliver Nickel

(57) **Resumo:** PAPEL PARA FITA ADESIVA MENOS NOCIVO PARA O MEIO AMBIENTE E FITA ADESIVA FABRICADA A PARTIR DELE. A presente invenção refere-se a um papel para fitas adesivas que têm um suporte de papel impregnado que contém fibras de celulose recicladas, bem como fitas adesivas que compreendem tal papel para fitas adesivas e uma camada de adesivo. As fibras de celulose recicladas são apenas ligeiramente moídas e se originam predominantemente do grupo de celuloses de madeiras coníferas de fibra longa. Caso necessário, o papel de fita adesiva é fornecido com uma camada separadora e uma camada de agente de colagem.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PAPEL PARA FITA ADESIVA MENOS NOCIVO PARA O MEIO AMBIENTE E FITA ADESIVA FABRICADA A PARTIR DELE"**.

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um papel para fitas adesivas (papel de fita adesiva) que tem um suporte de papel impregnado que contém fibras de celulose recicladas, uma fita adesiva que contém tal papel de fita adesiva, bem como métodos para produzir os papéis de fitas adesivas e as fitas adesivas.

10 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

 As fitas adesivas fabricadas com um suporte de papel dotado de uma impregnação de plástico e que tem uma camada adesiva sobre um lado e uma camada repelente de adesivo sobre o lado oposto, são conhecidas há muito tempo. Estas fitas adesivas são enroladas sobre um núcleo feito de papelão ou plástico, para dar um rolo. Neste caso, a camada repelente de adesivo do papel de fita adesiva, que é frequentemente referida como uma camada separadora ou também como um "revestimento de solda", fica diretamente em contato com a camada adesiva. O impacto do repelente de adesivo da camada separadora é equiparado à força adesiva do adesivo específico empregado. Como resultado, as camadas individuais de um rolo de fita adesiva aderem fortemente umas às outras de tal modo que elas não se separem espontaneamente, fazendo com que o rolo de fita adesiva desmanche. Por outro lado, a adesão do adesivo à camada separadora não é forte o suficiente para que a fita adesiva rasgue quando ela é descascada do rolo. Tais fitas adesivas estão descritas, por exemplo, no documento nº DE 38 35 507 A1.

 Estas fitas adesivas são usadas principalmente para cobrir objetos durante procedimentos de pintura e envernizamento, na produção e processamento de componentes eletrônicos e para vedar embalagens. Depois de serem usadas, as fitas adesivas são jogadas fora e terminam no incinerador de lixo ou no aterro sanitário. Do ponto de vista ambiental, isto não é procedimento ideal, particularmente se forem usadas matérias-primas primá-

rias para a produção das fitas adesivas, como por exemplo, celuloses primárias para o suporte do papel.

Para minorar o impacto ambiental nocivo de fitas de papel adesivo, tentou-se fornecê-las para reciclagem de aparas de papel. Por causa da sua estrutura, entretanto, não é possível recuperar as fibras de celulose da maioria das fitas de papel adesivo durante o processamento de aparas de papel. As fitas de papel adesivo atuam como filmes de plástico. Elas são rejeitadas no processo de aparas de papel e também terminam no aterro sanitário ou são incineradas.

Alguns esforços foram envidados no passado para recuperar pelo menos parte das fibras de celulose de alta qualidade e valiosas.

Por exemplo, o Relatório Descritivo da Patente Alemã nº DE 42 11 510 C2 descreve uma fita adesiva de empacotamento que pode ser reciclada e impressa. Neste caso, um papel resistente (Kraft) de determinado tamanho feito de sulfato de celulose de fibras longas é usado como um suporte do papel, que foi produzido pelo método Clupak. Assim sendo, é possível prescindir de uma impregnação do suporte de papel. Como a impregnação é prescindida, pelo menos parte das fibras de celulose pode ser recuperada durante o processamento das aparas de papel. Entretanto, uma desvantagem desta fita adesiva é que quando o suporte de papel é dissolvido no processo de aparas de papel a camada adesiva é cominuída e não completamente removida da polpa. No curso posterior da produção do papel, estes resíduos de adesivo, então, interferem com a produção, pois eles criam furos e depósitos pegajosos e fazem com que a folha de papel rasgue.

Além disso, uma impregnação do suporte de papel pode ser apenas prescindida para as fitas adesivas, as quais, após o uso, não precisam ser removidas do fundo coberto sem deixar qualquer resíduo, como é o caso de fitas adesivas para empacotamento. As fitas adesivas para pintura e envernizamento usualmente aderem muito fortemente ao fundo, um suporte de papel não impregnado se divide caso se tente rasgar a fita adesiva. A divisão ou deslaminação significa que o papel da fita adesiva rasga por si só, isto é, paralelamente à fita adesiva, quando ela é removida, de tal modo que

a camada adesiva e parte do papel da fita adesiva sejam deixadas sobre o fundo coberto. Isto é, evidentemente, indesejável.

Uma abordagem alternativa concebível que serve para obter fitas adesivas menos nocivas para o meio ambiente poderia ser substituir matérias-primas primárias valiosas de alta qualidade por matérias-primas recicladas, por exemplo, substituir celuloses primárias por fibras de celulose recicladas no caso de papéis de fitas adesivas. Como resultado, não seria mais necessário derrubar e processar árvores para este artigo descartável, isto é, a fita adesiva de papel.

10 O documento nº DE 44 04 045 A1 faz uma tentativa nesta direção. Aquela publicação descreve uma fita adesiva para uso como um rolo de retalhos, onde a fita de suporte é fabricada inteiramente a partir de aparas de papel recicladas. Aquele documento assinala que os papéis fabricados a partir de aparas de papel recicladas têm uma pequena resistência interna e, 15 portanto, não são geralmente apropriados para uso como um suporte para fitas adesivas. A invenção de acordo com o documento nº DE 44 04 045 A1 é possível apenas porque um adesivo muito fraco é usado ao mesmo tempo. Este adesivo cola os remendos e refugos, mas adere apenas muito fracamente ao lado posterior do suporte de papel e às superfícies, por exemplo. 20 De acordo com os ensinamentos do documento nº DE 44 04 045 A1, a força adesiva do adesivo colante é dita como sendo genericamente menor do que a resistência interna da fita de suporte (suporte de papel). Isto serve para evitar que o suporte de papel parta e rasgue devido à sua pequena resistência interna quando uma camada da fita adesiva é desenrolada do rolo de remendos. O documento nº DE 44 04 045 A1 não discute o tipo de celulose 25 reciclada empregado nem o processo de produção do papel da fita adesiva. Uma fita adesiva de acordo com aquele ensinamento é totalmente inadequada para uso técnico. O adesivo é muito fraco demais para aderir de forma confiável à maioria das superfícies. Caso, entretanto, a força adesiva do 30 adesivo seja aumentada, o adesivo iria aderir excessivamente ao lado posterior do papel da fita adesiva e a fita adesiva rasgaria por causa da sua resistência interna muito pequena na tentativa de desenrolar uma ou mais cama-

das. Mesmo se fosse possível remover uma camada de fita adesiva do rolo, não seria possível remove-la facilmente do artigo coberto novamente, pois por causa da sua pequena resistência interna ela também partiria neste caso.

O documento nº JP 06-248244 A descreve um papel antiaderente para fitas adesivas, que pode também consistir em aparas de papel recicladas dentre outros produtos. Aquela publicação não especifica o tipo fibra de apra de papel empregada e nem o processo de produção. O papel antiaderente tem uma camada separadora feita de um composto de silicone ao qual mesmo adesivos muito fortes aderem apenas ligeiramente e, portanto, pode ser removido novamente com muito pouco esforço. A resistência interna é usualmente irrelevante neste contexto. Entretanto, em contraste com os papéis de fitas adesivas, os papéis antiaderentes não são revestidos com um adesivo para então serem aderidos a um artigo. Eles servem ao invés disso como uma camada protetora para o adesivo de uma fita adesiva antes do uso. Antes que a fita adesiva seja aderida a um artigo, o papel antiaderente é arrancado do adesivo. Presumindo que tal papel antiaderente de *per* *sí* fosse revestido com um adesivo, a resistência interna do papel antiaderente descrito seria novamente pequena demais para removê-lo completamente do artigo coberto sem deixar qualquer resíduo. A resistência interna ou resistência à partição é a força que tem de ser superada para dividir uma folha de papel em duas camadas individuais.

Assim sendo, houve uma necessidade de se obter fitas adesivas menos nocivas para o meio ambiente, que têm simultaneamente excelentes propriedades mecânicas para serem utilizáveis para cobrir objetos durante procedimentos de pintura e envernizamento, na produção e processamento de componentes eletrônicos e como fitas adesivas para embalagens, por exemplo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O objeto da presente invenção é fornecer uma fita adesiva de papel e um papel de fita adesiva utilizável nela, que é menos nociva para o meio ambiente do que as fitas adesivas convencionais como aquelas descritas no documento nº DE 38 35 507 A1, por exemplo, e que ainda assim tem

a resistência e a resiliência necessárias para ser apropriada para uso em cobrir objetos durante procedimentos de pintura e envernizamento, na produção e processamento de componentes eletrônicos e como fitas adesivas para embalagens.

5 Este objetivo é alcançado de acordo com a invenção por um papel para fitas adesivas, que compreende um suporte de papel impregnado e é distinguido pelo fato de que o suporte de papel contém fibras de celulose recicladas. As modalidades vantajosas do papel de fita adesiva resultam das reivindicações 2 a 11. Uma fita adesiva que compreende esse papel de fita
10 adesiva e uma camada adesiva é o tema da reivindicação 12.

O preâmbulo da reivindicação 1 neste caso reflete os ensinamentos do documento nº DE 38 35 507 A1. As modalidades vantajosas da invenção estão descritas nas outras reivindicações.

Surpreendentemente o suficiente, os inventores descobriram
15 que os papéis para fitas adesivas que incluem um suporte de papel impregnado que contém fibras de celulose recicladas têm propriedades mecânicas relevantes para as ditas aplicações e são quase iguais àquelas de um papel de fita adesiva feito de celulose primária de alta qualidade. Isso é inesperado do ponto de vista de um especialista. A razão é que se deveria esperar que
20 devido aos seus comprimentos de fibra curtos, por exemplo, as fibras de celulose recicladas que se originam de aparas de papel teriam resistências pequenas demais para serem utilizáveis em papéis de fitas adesivas para os campos de aplicações descritos acima.

25 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO, MODALIDADES EXEMPLIFICATIVAS

A fita adesiva de acordo com a invenção, que é particularmente uma fita adesiva de papel que compreende um suporte de papel impregnado que contém fibras de celulose recicladas e é dotada de uma camada adesiva sobre pelo menos um lado dela. Para afixar melhor a camada adesiva, o pa-
30 pel da fita adesiva pode ser adicionalmente revestido com um agente colante antes que o adesivo seja aplicado. Caso o adesivo aplicado seja um adesivo sensível à pressão e apenas um lado do papel da fita adesiva seja dotado de

uma camada adesiva, é vantajoso disponibilizar para o outro lado do papel da fita adesiva uma camada separadora repelente de adesivo. Para aumentar a maciez e a lisura, o papel de fita adesiva impregnado pode ser calandrado antes de aplicar o adesivo.

5 O presente pedido de patente utiliza o termo fibras de celulose “recicladas” como sinônimo de fibras de celulose “recuperadas”. Estas fibras de celulose são recuperadas a partir de aparas de papel, por exemplo. A quantidade de fibras de celulose recicladas no suporte de papel impregnado é, de preferência, $> 50\%$, mais preferivelmente $\geq 90\%$ e ainda mais preferi-

10 velmente $\geq 95\%$, baseado no total de fibras de celulose contidas nele (isto é, fibras de celulose recicladas + fibras de celulose não recicladas, isto é, primárias). De acordo com uma modalidade particularmente preferida, o suporte de papel impregnado contém exclusivamente fibras de celulose recicladas e nenhuma fibra de celulose primária, isto é, fibras de celulose não recicladas,

15 das, no papel de fita adesiva de acordo com a invenção.

As fibras de celulose recicladas particularmente apropriadas de acordo com a invenção demonstraram ser aquelas recuperadas a partir de graus de aparas de papel não colado do grupo 4 (graus Kraft) de acordo com a “European list of standard grades of recovered papers (CEPI/B.I.R.)

20 and their qualities”, julho de 2000. Os graus de aparas de papel preferidos são toalhas de papel, toalhas de papel kraft e papelões ao sulfato. Estes graus de aparas de papel são caracterizados por altas resistências e um baixo grau de moagem ou liberdade das fibras de celulose lá contidas. Elas contêm uma quantidade particularmente grande de fibras de celulose de

25 madeira conífera (por exemplo, abeto, pinho, etc.). As fibras de celulose de madeira conífera têm genericamente um comprimento de fibra acentuadamente maior do que as fibras de árvores latifoliadas. Correspondentemente, é vantajoso no que tange a resistência do papel para fita adesiva que as fibras de celulose recicladas sejam fibras de celulose de madeira conífera de

30 fibra longa.

As fibras de celulose recicladas empregadas de acordo com a invenção têm vantajosamente as propriedades listadas na tabela abaixo.

Para medir estas propriedades, uma folha de laboratório com uma gramatura de 70 g/m² e consistindo em 100% de fibras de celulose recicladas a ser investigada foi produzida de acordo com o método de Rapid-Köthen.

O método de produção de acordo com Rapid-Köthen vai ser descrito mais detalhadamente abaixo. A celulose a ser investigada foi seca-
5 da a 105°C em uma câmara de secagem com circulação de ar por 4 horas. 24 g de celulose assim secada foram avolumados até um volume de celulose/água de 2.000 mL de água encanada com o propósito de desintegração, e em seguida, cominuição. A suspensão é então alimentada para um recipi-
10 ente de desintegração. A desintegração é conduzida em uma velocidade rotativa da hélice de 3.000 rpm por precisamente 25 minutos em uma temperatura do conteúdo do recipiente de 15 a 20°C. Na hora da amostragem que serve para formar a folha de laboratório, o estado de distribuição das fibras de celulose na suspensão de celulose deve ser bastante uniforme. Isso é
15 conseguido por uma boa mistura usando vasos de mistura apropriados. Por exemplo, a suspensão da pasta pode ser transferida para um distribuidor. Depois, a mistura é diluída usando água encanada até um volume de celulose/água de 9.000 ml. Depois disso, o distribuidor é ligado e a suspensão é misturada até ela ser preenchida dentro de provetas medidoras de 1
20 litro por pelo menos 2 minutos e não mais do que 10 minutos.

O sistema de formação e secagem de folhas de Rapid-Köthen é usado para a formação real da folha de laboratório e sua secagem. Este sistema é equipado com um cilindro de apoio (diâmetro (102-130 mm), comprimento (240-260 mm), peso ($3 \pm 0,2$ kg); superfície lateral feita de feltro
25 tendo uma espessura de 20 mm), por exemplo.

Cerca de 800 mL da suspensão de pasta resultante, tendo uma desejada gramatura de 70 g/m² são colocados dentro de provetas de 1 L. A câmara de enchimento do sistema de formação e secagem de folhas de Rapid-Köthen é inundada com água. Ar é comprimido para dentro da câmara
30 de enchimento que contém cerca de 4 - 5 L de água e a suspensão de pasta é vertida para dentro. Deixa-se turbilhonar por 5 segundos, o suprimento de ar é interrompido e a água é removida por sucção tão rapidamente quanto

possível. Depois disso, o ar é sugado através da folha por 10 segundos. Uma folha de papel de cobertura é colocada centralmente sobre a folha úmida. O cilindro de apoio é deixado rolar para trás e para frente em duas direções mutuamente ortogonais sem pressão adicional sobre a folha em 2 segundos. A tela de formação da folha é removida da tela de suporte, revirada e sua borda é dobrada de uma maneira ligeiramente inclinada para cima de uma base horizontal, de tal modo que a folha úmida e a folha de cobertura caiam. 1 minuto depois de se apoiar nesta última, a folha úmida que está apoiada sobre a folha de cobertura é colocada sobre a tela de suporte do secador. Outra folha de cobertura é colocada sobre o topo da folha úmida, o secador é então fechado imediatamente e evacuado por meio de uma bomba de vácuo. A etapa de secagem é conduzida por 8-10 minutos a cerca de 96°C e com um vácuo parcial de 95 kPa.

Neste pedido de patente, uma folha de teste produzida desta maneira a partir de fibras de celulose cujas propriedades vão ser investigadas é referida como folha de laboratório formada de acordo com o método de Rapid-Köthen.

A norma relevante para o método de Rapid-Köthen é DIN EN ISO 5269-2.

As fibras de celulose recicladas que são usadas de acordo com a invenção de uma maneira particularmente benéfica têm as propriedades listadas na tabela abaixo (formação da folha de laboratório de acordo com Rapid-Köthen; gramatura da folha de laboratório 70 g/m²):

Comprimento na ruptura	M	>3500, de preferência >5000
Resistência à ruptura	N/15 mm	>35, de preferência >55
Liberdade	°SR	<50, de preferência <22
Altura de sucção	Mm	>0, de preferência >20
Resistência ao rasgamento na direção transversal	mN	>500, de preferência >600

O suporte de papel é fabricado a partir de uma pasta de papel que contém fibras de celulose recicladas de acordo com as técnicas anteriores, sendo que as partículas de refugo possivelmente existentes na pasta de

papel são removidas por separadores convencionais. Na pasta de papel, a quantidade de fibras de celulose recicladas é como mencionada acima, isto é, de preferência $> 50\%$, mais preferivelmente $\geq 90\%$ e ainda mais preferivelmente $\geq 95\%$, baseado no total de fibras de celulose contidas nela. Prefere-se particularmente que a pasta de papel consista em graus de aparas de papel não colado do grupo 4 (graus que contêm papel Kraft) de acordo com a "European list of standard grades of recovered paper (CEPI/B.I.R.) and their qualities", julho de 2000. A pasta de papel é moída com as unidades de moagem comuns para a produção de papel de fita adesiva, de preferência, com uma entrada de energia máxima que é apenas 40 a 80%, mais preferivelmente 50 a 70% da entrada de energia necessária para moer celulosas ao sulfato primárias de madeiras coníferas de fibra longa for. A moagem é vantajosa para aumentar a resistência do suporte de papel. É possível adicionalmente dotar a pasta de papel, caso necessário, dos aditivos comuns na produção de papel, tais como agentes de resistência a úmido, agentes de retenção, cargas e/ou corantes.

Pode-se conferir adicionalmente um estiramento ou extensão mais alta à folha de papel do suporte de papel. Isto pode ser feito, por exemplo, encrespando a úmido, encrespando a seco ou pelo método de Clupak, mas isto não está limitado a estes exemplos. Todo processo que produz a folha de papel com um estiramento adicional é apropriado para a produção do suporte de papel.

No método de encrespamento a úmido, a folha úmida que adere à superfície de um cilindro já está removida na máquina de fabricação de papel por meio de uma raspadeira que encosta no cilindro. A diferença entre a velocidade propulsora do cilindro de encrespamento e aquela da próxima unidade de transferência e secagem, que pode ser ajustada para 2 a 50%, faz com que a folha de papel seja "encrespada" nesta quantidade, isto é, seja tornada mais curta nesta quantidade devido à produção de dobras finas.

O método de encrespamento a seco opera de acordo com um princípio similar exceto que o encrespamento é feito fora da máquina de fabricação de papel. O papel já secado é umedecido antes de ele ser alimen-

tado para o aparelho de encrespamento.

No método de Clupak, a folha de papel ainda úmida é compactada entre um cilindro rotativo e uma folha elástica rotativa, usualmente uma manta de borracha. Como resultado, a extensibilidade do papel é obtida com
5 uma superfície muito lisa.

O suporte de papel assim produzido tem uma gramatura de 30 a 100 g/m², de preferência 35 a 60 g/m², um alongamento na ruptura de 2 a 20%, de preferência 5 a 15%, uma resistência à ruptura na condição seca e na direção longitudinal de 25 a 100 N/15 mm, de preferência 25 a 60 N/15
10 mm, uma resistência à ruptura na condição seca e na direção transversal de 20 a 80 N/15 mm, de preferência 10 a 20 N/15 mm, uma resistência à partição de pelo menos 1,7 N/15 mm, de preferência pelo menos 2,5 N/15 mm, e uma espessura de 0,05 to 0,150 mm, de preferência 0,100 a 0,120 mm.

O suporte de papel é subsequentemente impregnado. Isto significa que o suporte de papel é embebido em um agente impregnante. Uma
15 distinção precisa ser feita entre uma impregnação e um revestimento apenas superficial. A impregnação é necessária para produzir o papel de fita adesiva de acordo com a invenção e uma fita adesiva fabricada a partir dele com a necessária resistência e flexibilidade e criar uma base não absorvente para
20 os revestimentos subsequentes. Os agentes impregnantes apropriados são dispersões poliméricas, soluções poliméricas ou suas misturas.

São levadas em consideração como dispersões poliméricas, por exemplo, dispersões aquosas feitas de ésteres de ácido acrílico, poli(acetato de vinila), borracha de acrilonitrila e butadieno, copolímeros de éster do ácido
25 de acrílico e estireno, copolímeros de etileno e acetato de vinila, borracha de estireno/butadieno, resina fenólica, resina epóxi, borracha natural ou suas misturas.

As soluções poliméricas apropriadas são, por exemplo, poli (álcool vinílico) em água, amido em água, resina fenólica em metanol, resina
30 epóxi em metanol ou suas misturas.

Um agente impregnante particularmente apropriado de acordo com a invenção é uma dispersão aquosa de borracha de estireno-butadieno

com uma temperatura de transição vítrea entre -30°C e $+10^{\circ}\text{C}$, de preferência entre -10 e $+5^{\circ}\text{C}$. A quantidade de agente impregnante é entre 5% em peso e 50% em peso, de preferência entre 10% em peso e 20% em peso, da dispersão seca, baseada no peso do suporte de papel a ser impregnado.

5 Vários aditivos e/ou cargas podem ser adicionados ao agente impregnante. Os exemplos de aditivos são corantes, reticulantes, agentes que promovem caráter hidrofóbico, agentes repelentes de óleos, agentes promotores de caráter hidrofílico, ou suas misturas. Por exemplo, caulim, dióxido de titânio, talco, carbonato de cálcio, dióxido de silício ou suas mistu-
10 ras podem ser usados como cargas.

Em uma modalidade especial do papel de fita adesiva, uma camada separadora é aplicada a um lado do suporte de papel impregnado. Esta camada separadora pode ser produzida aplicando uma dispersão aquosa baseada em ésteres do ácido acrílico, poli(acetato de vinila), políme-
15 ros de ácido acrílico e estireno, borracha de estireno/butadieno, derivados de ácidos graxos ou álcoois graxos de cadeia longa, parafinas, compostos de silicone ou suas misturas, por exemplo. Como resultado da razão de misturação dos componentes usados neste caso, o efeito da camada separadora pode ser equiparado com um grande número de adesivos diferentes. A
20 quantidade da aplicação depois da secagem (quantidade de revestimento seco) é $1 - 5 \text{ g/m}^2$, de preferência $2 - 3 \text{ g/m}^2$.

Outra variante do papel de fita adesiva de acordo com a invenção resulta da aplicação de um agente colante sobre o lado do suporte de papel impregnado que não é dotado da camada separadora, isto é, sobre o
25 lado que é revestido com o adesivo na produção da fita adesiva, de modo a formar uma camada de agente colante. O agente colante, de preferência, consiste em uma dispersão aquosa baseada em látex natural, borracha de acrilonitrila/butadieno, borracha de estireno/butadieno, éster do ácido acrílico ou suas misturas. A quantidade da aplicação depois da secagem (quantida-
30 de de revestimento seco) é $1 - 5 \text{ g/m}^2$, de preferência $1 - 2 \text{ g/m}^2$.

O agente impregnante e a camada separadora, bem como o agente colante, podem ser misturados com vários aditivos e/ou cargas. Os

exemplos de aditivos são corantes, reticulantes, agentes que promovem caráter hidrofóbico, agentes repelentes de óleos, agentes promotores de caráter hidrofílico, ou suas misturas. Por exemplo, caulim, dióxido de titânio, talco, carbonato de cálcio, dióxido de silício ou suas misturas podem ser usados como cargas.

A impregnação do suporte de papel e o revestimento do suporte de papel impregnado podem ser feitos dentro da máquina de fabricação de papel ou fora dela em uma máquina de impregnação e revestimento projetada para este propósito específico. Os métodos de impregnação apropriados são, por exemplo, prensa de colagem, impregnação por imersão, impregnação com espuma, impregnação com rolo, ou aspersão. Os métodos de revestimento apropriados são, por exemplo, rolo dosador, lâmina dosadora, escova de ar ou aplicação com rolo.

Para aumentar a lisura da superfície e a flexibilidade, é possível calandrar o papel impregnado revestido com a camada separadora e/ou agente colante. Prefere-se neste caso que o papel de fita adesiva de acordo com a invenção atravessasse o vão de um par de rolos que consistem em um rolo de aço e um rolo de borracha em uma pressão divergente de 30 a 300 N/mm, de preferência 50 a 150 N/15 mm, sendo que o lado com a camada separadora fica em contato com o rolo de aço. A temperatura da calandra é entre 20°C e 70°C, de preferência entre 60 e 70°C.

Para produzir a fita adesiva, o papel de fita adesiva de acordo com a invenção é também produzido com uma camada adesiva. Caso o papel de fita adesiva tenha uma camada separadora, o adesivo é aplicado ao lado oposto. O adesivo empregado pode ser um adesivo sensível à pressão ou um adesivo ativado pela umidade usando um solvente, de preferência, água, ou por calor. São considerados todos os tipos de adesivos conhecidos para fitas adesivas de papel na técnica. A seleção de um adesivo apropriado depende do uso pretendido da fita adesiva de acordo com a invenção. O peso da aplicação do adesivo fica na faixa entre 20 g/m² e 50 g/m², de preferência entre 30 g/m² e 35 g/m².

Métodos de Teste

Gramatura de acordo com DIN EN ISO 536

Espessura de acordo com DIN EN ISO 534, tendo uma pressão de suporte de 20 N e uma superfície de medição de 200 mm²

- 5 Resistência na ruptura em condição seca e nas direções longitudinal e transversal de acordo com DIN EN ISO 1924-2

Alongamento na ruptura em condição seca e nas direções longitudinal e transversal de acordo com DIN EN ISO 1924-2

Comprimento na ruptura: $R = 1.000 \times F_B / (m_A \times b \times g)$

- 10 R = comprimento na ruptura

F_B = resistência na ruptura em condição seca e na direção longitudinal de acordo com DIN EN ISO 1924-2

m_A = gramatura de acordo com DIN EN ISO 536

b = largura do espécime em mm

- 15 g = 9,81 m²/s

Altura de sucção nas direções longitudinal e transversal de acordo com DIN ISO 8787

Resistência ao rasgamento de acordo com Elmendorf de acordo com DIN EN 21974 com um pacote de amostras de 4 folhas de papel

- 20 Liberdade de acordo com Schopper Riegler DIN ISO 5267-1

Resistência à partição:

Uma tira com uma largura de cerca de 52 mm e um comprimento de cerca de 200 mm é cortada de uma amostra de papel de fita adesiva condicionado previamente a 23°C e 50% de umidade relativa por 24 horas.

- 25 O lado com um comprimento de 200 mm neste caso se estende paralelamente à direção de corrimento do papel. Uma tira de fita adesiva de teste Scotch 2836 com uma largura de 50 mm e um comprimento de cerca de 150 mm é então aderida a esta amostra. A fita adesiva do teste é aderida ao lado da amostra do papel de fita adesiva a ser examinado que tem a adesão mais forte com relação à fita adesiva do teste. Depois, os componentes do composto, o papel de fita adesiva a ser examinado e a fita adesiva do teste, são unidos prensando com um rolo de aço que tem um peso de 4,5 kg e uma
- 30

largura de 50 mm. O rolo de aço é girado manualmente duas vezes sobre o compósito sem exercer uma pressão adicional (uma vez para trás e uma vez para frente). Depois disso, 2 tiras com uma largura de 15 mm e o comprimento inteiro são cortadas deste compósito. A fita adesiva do teste é puxada para fora manualmente por um dos dois lados onde o papel de fita adesiva a ser examinado está ressaltado, de tal modo que o papel de fita adesiva a ser examinado seja dividido sobre a largura inteira da amostra. Caso a adesão da fita adesiva do teste sobre o papel de fita adesiva a ser examinado seja fraca e caso a resistência à partição seja muito alta, o papel de fita adesiva a ser examinado deve ser cortado cuidadosamente com uma lâmina de barbear e depois dividido ainda mais por meio da fita adesiva do teste. A resistência à partição é medida em uma máquina de teste universal Röhl tipo Z 0.5 da empresa Zwick, tendo os seguintes ajustes:

- Faixa de medição 0,5 F
- Resistência à partição do programa
- velocidade 300 mm/min
- distância do grampo 50 mm
- trajeto para frente 20 mm
- distância do teste 80 mm

A fita adesiva do teste, Scotch 2836, removida manualmente é grampeada dentro do grampo superior da máquina de teste de tração. O papel de fita adesiva a ser testado é grampeado no grampo inferior da máquina de teste universal, de tal modo que o compósito ressalte em um ângulo de 90° em relação à direção da tração. Durante a medição, deve-se tomar cuidado para que a partição seja feita no centro do papel de fita adesiva a ser testado e que não apenas fibras individuais sejam puxadas para fora da superfície do papel. As medições nas quais a partição não foi feita são ignoradas e repetidas. O que é medido é a força média necessária para partir o papel. O resultado é o valor médio de duas medições individuais.

Exemplo 1 (Modalidade Exemplificativa)

Para produzir o papel base de fita adesiva, 100% de aparas de papel do grau resistente (*Kraft*), marrom, disponível na C.A. Lensing Entsor-

gung GmbH foram usadas sob a designação papel toalha *kraft*, marrom/branco. As fibras de celulose deste grau de aparas de papel tinham as seguintes propriedades (medidas por meio de uma folha de laboratório produzida de acordo com o método de Rapid-Köthen de acordo com DIN EN ISO 5269-2; gramatura da folha de laboratório 70 g/m²):

Comprimento na ruptura	M	5.450
Resistência à ruptura	N/15 mm	59,2
Liberdade	°SR	32
Altura de sucção	Mm	21
Resistência ao rasgamento na direção transversal	mN	534

Uma folha de papel foi fabricada como usualmente a partir das aparas de papel descritas acima em uma máquina de fabricação de papel. A entrada de energia durante a moagem foi 10 kWh/100 kg de massa de fibras. A folha de papel foi transferida em um estado ainda úmido para cima de um cilindro de encrespamento de onde ela foi removida por uma raspadeira, como descrito no documento nº DE 4019680 A1, e subsequentemente secada por meio de um cilindro de secagem. O papel base de fita adesiva assim produzido (suporte de papel) tinha as seguintes propriedades:

15	Gramatura:	48,8 g/m ²
	Espessura	0,127 mm
	Resistência à ruptura na condição seca e direção longitudinal	39,7 N/15 mm
20	Resistência à ruptura na condição seca e direção transversal	16,9 N/15 mm
	Alongamento na ruptura na condição seca e direção longitudinal	7,0 %
	Alongamento na ruptura na condição seca e direção transversal	11,6 %
25	altura de sucção na direção longitudinal	20 mm
	altura de sucção na direção transversal	25 mm
	altura de sucção <i>in totum</i>	45 mm

O suporte de papel do papel de fita adesiva foi então embebido

em um banho de impregnação com uma dispersão aquosa de borracha de estireno/butadieno do grau Litex SX 1009, disponível na empresa Polymerlatex, e subsequentemente secado. A borracha tem uma temperatura de transição vítrea de -6°C . O peso da impregnação foi de 5 g/m^2 depois da secagem, o que corresponde a uma porcentagem de 10,2%, baseado na quantidade de fibra.

Em outra etapa do processo, o papel impregnado foi revestido sobre um lado com 3 g/m^2 de uma camada separadora que consiste em Primal R253 da empresa Rohm and Haas e sobre o lado oposto com 1 g/m^2 de um agente colante que consiste em Graftex 49 da empresa Centrotrade. O papel foi completamente secado depois da etapa de revestimento.

Finalmente, o papel de fita adesiva impregnado e revestido foi calandrado entre um cilindro de aço e um cilindro de borracha em uma pressão divergente de 50 N/mm e uma temperatura de 70°C . Neste caso, o lado da camada separadora ficou em contato com o cilindro de aço.

As propriedades do papel para fita adesiva impregnado e revestido assim produzido estão listadas na Tabela 1.

Exemplo 2 (Exemplo Comparativo)

Para produzir o papel base de fita adesiva, a celulose grau NBSK, disponível na empresa Canfor sob a designação de Interconti ECF 90, foi usada. As fibras de celulose deste grau de celulose tinham as seguintes propriedades (medidas por meio de uma folha de laboratório produzida de acordo com o método de Rapid-Köthen de acordo com DIN EN ISO 5269-2; gramatura da folha de laboratório 70 g/m^2):

Comprimento na ruptura	M	3.420
Resistência à ruptura	N/15 mm	37,1
Liberdade	$^{\circ}\text{SR}$	14
Altura de sucção	Mm	78
Resistência ao rasgamento na direção transversal	mN	1.064

Uma folha de papel foi fabricada como usualmente a partir da celulose descrita acima em uma máquina de fabricação de papel. A entrada de energia durante a moagem foi 17 kWh/100 kg de massa de fibras. A folha

de papel foi transferida em um estado ainda úmido para um cilindro de encrespamento de onde ela foi removida por um raspador, como descrito no documento nº DE 4019680 A1, e depois secada por meio de um cilindro secador. O papel base de fita adesiva assim produzido tem as seguintes propriedades:

Uma folha de papel encrespada úmida foi fabricada a partir da pasta de celulose assim produzida de acordo com um método das técnicas anteriores. Ela tinha as seguintes propriedades:	
gramatura:	41 g/m ²
10 espessura	0,100 mm
Resistência à ruptura na condição seca e direção longitudinal	38 N/15 mm
força de ruptura na condição seca e direção transversal	16 N/15 mm
15 Alongamento na ruptura na condição seca e direção longitudinal	13 %
Alongamento na ruptura na condição seca e direção transversal	5 %
altura de sucção na direção longitudinal	30 mm
20 altura de sucção na direção transversal	45 mm
altura de sucção <i>in totum</i>	75 mm

A folha de papel assim produzida foi então impregnada por meio de um banho de impregnação com uma dispersão aquosa de borracha de estireno/butadieno do grau Litex 1009, disponível na empresa Polymerlatex.

25 A borracha tinha uma temperatura de transição vítrea de -4°C. O peso da impregnação foi de 15 g/m² depois da secagem, o que corresponde a uma porcentagem de 40% em peso, baseado na quantidade de fibras.

Em outra etapa do processo, o papel impregnado foi revestido sobre um lado com 3 g/m² de uma camada separadora que consiste em 30 Primal R253 da empresa Rohm and Haas e sobre o lado oposto com 1 g/m² de um agente colante que consiste em Graftex 49 da empresa Centrotrade. O papel foi secado completamente depois de cada etapa de revestimento.

As propriedades do papel para fita adesiva assim produzido estão listadas na Tabela 1.

Tabela 1

	Exemplo 1	Exemplo 2
Gramatura	65,1 g/m ²	60,3 g/m ²
Espessura	0,092 mm	0,098 mm
Resistência à ruptura na condição seca e direção longitudinal	72,2 N/15 mm	69,4 N/15 mm
Resistência à ruptura na condição seca e direção trasversal	30,9 N/15 mm	30,4 N/15 mm
Alongamento na ruptura na condição seca e direção longitudinal	5,3 %	10,0
Alongamento na ruptura na condição seca e direção transversal	11,4%	10,4
Resistência ao rasgamento na direção longitudinal	401 mN	389 mN
Resistência ao rasgamento na direção transversal	534 mN	516 mN
Resistência à partição	2,65 N/15 mm	4,2 N/15 mm

- 5 A comparação dos dois exemplos torna evidente que apesar do uso de fibras de celulose recicladas o papel para fita adesiva de acordo com a invenção (Exemplo 1) tem quase as mesmas propriedades que um papel para fita adesiva de celulose primária de alta qualidade (Exemplo 2) e é, assim, apropriado para todos os usos pretendidos convencionais. As diferen-
- 10 ças no alongamento na ruptura na condição seca e na direção longitudinal são originadas dos ajustes da máquina na etapa de encrespamento e não se devem à aplicação de fibras diferentes. Como esperado, a resistência à partição do papel de acordo com a invenção (Exemplo 1) é mais baixa do que aquela de um papel que tem celulosas primárias de alta qualidade (Exemplo
- 15 2). Surpreendentemente suficiente é, entretanto, alta o suficiente para atender aos requisitos que ocorrem durante o processamento e uso posterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Papel para fitas adesivas, compreendendo um suporte de papel impregnado, caracterizado pelo fato de que o suporte de papel contém fibras de celulose recicladas.
- 5 2. Papel para fitas adesivas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras de celulose recicladas são fibras de celulose de madeira conífera.
3. Papel para fitas adesivas, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que as fibras de celulose recicladas são provenientes de aparas de papel não colado dos graus do grupo 4 de acordo com a Lista Europeia de CEPI/B.I.R. – graus standard.
- 10 4. Papel para fitas adesivas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o grau de moagem das fibras de celulose recicladas é menor do que 50° Schopper Riegler.
- 15 5. Papel para fitas adesivas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que uma folha de laboratório, que consiste em 100% de fibras de celulose recicladas, tem um peso por unidade de área de 70 g/m² e é formada de acordo com o método de Rapid-Köthen, tem uma resistência na ruptura em condição seca de pelo menos 35
- 20 N/15 mm e/ou uma altura de sucção de mais do que 0 mm.
6. Papel para fitas adesivas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a resistência à partição do suporte de papel impregnado é maior do que 1,7 N/15 mm.
7. Papel para fitas adesivas, de acordo com qualquer uma das
- 25 reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que um lado do suporte de papel é dotado de uma camada separadora.
8. Papel para fitas adesivas, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o suporte de papel tem uma camada de agente colante sobre o lado oposto da camada separadora.
- 30 9. Papel para fitas adesivas, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que ele é calandrado.
10. Papel para fitas adesivas, de acordo com a reivindicação 9,

caracterizado pelo fato de que o papel é calandrado entre um cilindro de aço e um cilindro de borracha em uma pressão divergente de 30 a 300 N/mm e uma temperatura entre cerca de 20 °C e 70 °C.

5 11. Papel para fitas adesivas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a quantidade de fibras de celulose recicladas no suporte de papel impregnado é > 50%, de preferência $\geq 90\%$, baseado no total de fibras de celulose contidas nele.

10 12. Fita adesiva, caracterizada pelo fato de que compreende um papel para fitas adesivas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, e uma camada de adesivo.

15 13. Método para produzir um papel para fitas adesivas, como definido na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a pasta para papel que contém fibras de celulose recicladas e opcionalmente aditivos para a produção de papel é moída e processada para dar um folha de suporte de papel que é subsequentemente impregnada.

14. Método para produzir uma fita adesiva, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação de um adesivo sobre o papel para fitas adesivas, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, particularmente sobre a camada de agente colante, como definido na reivindicação 8.

20 15. Uso de um papel para fitas adesivas, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de ser para a produção de fitas adesivas.

RESUMO

Patente de Invenção: **"PAPEL PARA FITA ADESIVA MENOS NOCIVO PARA O MEIO AMBIENTE E FITA ADESIVA FABRICADA A PARTIR DELE"**.

A presente invenção refere-se a um papel para fitas adesivas que têm um suporte de papel impregnado que contém fibras de celulose recicladas, bem como fitas adesivas que compreendem tal papel para fitas adesivas e uma camada de adesivo. As fibras de celulose recicladas são apenas ligeiramente moídas e se originam predominantemente do grupo de celuloses de madeiras coníferas de fibra longa. Caso necessário, o papel de fita adesiva é fornecido com uma camada separadora e uma camada de agente de colagem.