



(11) *Número de Publicação:* PT 944438 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6 )  
B05C011/04 A

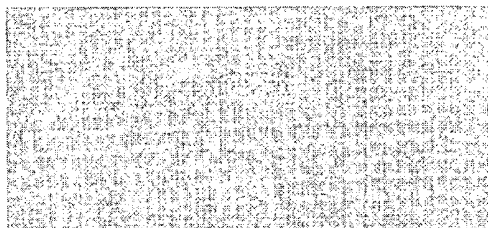
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1997.12.16	(73) <i>Titular(es):</i> BTG ECLEPENS S.A. - CH-1312 ECLEPENS	CH
(30) <i>Prioridade:</i> 1996.12.19 SE 9604697		
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1999.09.29	(72) <i>Inventor(es):</i> HAKAN KARLSSON TORE ERIKSSON	SE SE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.09.19	(74) <i>Mandatário(s):</i> JOSÉ EDUARDO LOPES VIEIRA DE SAMPAIO RUA DO SALITRE, 195 R/C DTO 1250 LISBOA	PT

(54) *Epígrafe:* LÂMINA DE REVESTIMENTO

(57) *Resumo:*

LÂMINA DE REVESTIMENTO





258

## Descrição

### “Lâmina de revestimento”

A presente invenção refere-se a uma lâmina de revestimento, para aplicar um material de revestimento numa folha contínua de papel em movimento, em particular um líquido ou uma pasta de revestimento numa folha de papel contínua em movimento.

A tecnologia tradicional de revestimento com uma lâmina baseia-se no facto de a lâmina poder flectir, isto é, de a lâmina ser sujeita, na sua direcção transversal, a uma flexão, quando a lâmina se aplica, por um seu bordo longitudinal, a uma folha contínua em movimento. Contrariamente a isso, a patente sueca 468 344 apresenta uma tecnologia, na qual a lâmina, em vez de ser flectida, tem uma fixação móvel, que permite o movimento da lâmina, de aproximação e afastamento da folha em movimento. Utilizando-se esta tecnologia, é possível utilizar lâmina de revestimento sem qualquer capacidade essencial de flectir.

Como a função primária da lâmina de revestimento é a de alisar e remover o excesso de um líquido de revestimento que contém partículas duras, por exemplo de dióxido de titânio, carbonato de cálcio e similares, a secção da borda da lâmina que se aplica à folha em movimento ficará sujeita a um desgaste contínuo. Esse desgaste pode ser provocado também por partículas que se encontram na própria folha de papel. Logo que a lâmina tenha atingido um certo grau de desgaste, tem de ser substituída. Essa substituição da lâmina implica custos elevados, por um lado provocados pelo custo da própria lâmina, por outro lado também, e essencialmente, pela interrupção da produção provocada pela mudança da lâmina.

Uma propriedade importante das lâminas de revestimento é assim que a sua

resistência ao desgaste ou à abrasão seja o mais elevada possível. Como as lâminas usadas nas técnicas de revestimento tradicionais por meio de lâminas têm também que possuir propriedades de elasticidade, as quais em certa medida conduzem a uma menor resistência ao desgaste, existe um compromisso entre as propriedades de elasticidade e a resistência ao desgaste.

Além do facto de a resistência ao desgaste das lâminas depender do material da lâmina, é também conhecido revestir a superfície de aplicação da lâmina com materiais resistentes ao desgaste, por exemplo materiais cerâmicos ou cromo. Considerando-se o facto de tais camadas resistentes ao desgaste serem aplicadas a materiais alongados e finos, muitas vezes fitas de aço, surgem limitações na produção, donde resultam elevados custos de produção.

A presente invenção tem como principal objecto proporcionar uma lâmina de revestimento, com uma maior resistência ao desgaste. Um outro objecto da invenção consiste em proporcionar lâminas de revestimento que podem ser fabricadas com custos reduzidos.

Ainda outro objecto da invenção consiste em proporcionar lâminas que sejam vantajosas pela qualidade da camada revestida. Devido a estes objectivos, que serão evidentes na descrição que se segue, proporcionar-se pela presente invenção lâminas de revestimento para a aplicação de um material de revestimento numa folha contínua em movimento. Embora a invenção não se limite ao que segue, ela será descrita particularmente em ligação com a aplicação de um líquido de revestimento na folha contínua de papel em movimento. A lâmina de revestimento de acordo com a invenção inclui uma fita de aço ou de outro material com forma estável, que, ao longo da secção da borda destinada a aplicar-se à folha contínua, é provida de um

revestimento resistente ao desgaste. De acordo com a presente invenção, verificou-se surpreendentemente que, se o referido revestimento for constituído por um material com uma dureza relativamente baixa, designadamente uma dureza aproximadamente de 10 a cerca de 100, medida de acordo com a escala Shore, são obtidas vantagens substanciais, em ligação com a utilização do revestimento da lâmina.

O facto de o uso de uma lâmina de revestimento que tem um revestimento de um material relativamente macio conduzir a uma elevada resistência ao desgaste, em combinação com vantagens operativas importantes foi completamente surpreendente para o operário especializado. Como se confirma na técnica convencional, considerou-se o revestimento com materiais duros, por exemplo cerâmica, metais qu semelhantes, com a finalidade de obter uma elevada resistência ao desgaste, implicando as técnicas relativamente complicadas que foi necessário usar para a aplicação deste tipo de revestimentos duros elevados custos de produção e portanto um preço indesejavelmente elevado do produto final.

Em ligação com a presente invenção, prefere-se que o revestimento aplicado à lâmina de revestimento tenha uma dureza Shore A entre cerca de 30 e cerca de 80, em particular entre cerca de 40 e cerca de 70. É particularmente preferido que a dureza Shore A se situe no intervalo entre cerca de 50 e cerca de 60.

A observação surpreendente em que se baseia a presente invenção, designadamente a possibilidade de utilizar materiais relativamente macios como revestimento, significa que o referido material de revestimento pode ser constituído por um polímero orgânico. São exemplos de polímeros utilizáveis os de poliuretano, estireno-butadieno, isto é, polímeros do tipo da borracha, e poliolefinas.

Um tipo particularmente preferido de polímero são os poliuretanos, cujas pedras básicas são, convencionalmente, constituídas por polióis e diisocianatos. Os diisocianatos usuais para os sistemas de poliuretanos são diisocianatos de tolueno, diisocianatos de difenilmetano e diisocianatos de naftaleno. Dispõe-se de diisocianatos menos comuns, tais como diisocianato de hexametileno e diisocianato de isoforão. Dispõe-se de poliuretanos, por exemplo esteruretanos, eteruretanos e uretanos à base de polibutanodienos terminados em hidroxilos.

Não é crítico que tipo de poliuretano puro é usado na presente invenção, para o resultado prático, desde que a sua dureza se situe nos intervalos atrás indicados.

Experiências feitas com utilização das técnicas de acordo com a presente invenção mostraram que se obtém o material com elevada resistência ao desgaste ou resistência à abrasão, mas também se registaram outras vantagens, tais como uma cobertura de fibras aperfeiçoada, e melhor operabilidade, isto é, frequência de falhas mais baixa. O revestimento macio proporciona uma melhor cedência relativamente à superfície do papel, resultando daí portanto um efeito menos notado de aplicação de mastique, comparado com as lâminas duras ou revestimento com lâminas tradicionais. A operabilidade melhorada deve-se provavelmente ao facto de o revestimento macio no bordo da lâmina permitir mais facilmente a passagem das partículas presentes na folha contínua de papel ou na pasta de revestimento, tendo em vista o facto de o material macio ser deformado elasticamente pelas partículas. Imediatamente depois da passagem de uma partícula, o material de revestimento retoma a sua posição inicial.

Tendo em vista a elasticidade do revestimento no bordo na lâmina que se aplica à folha contínua em movimento, o bordo da lâmina também em cerca medida

se adapta ao contorno da superfície de papel, donde resulta o efeito desejado de a camada de revestimento cobrir as fibras do papel de base de uma maneira mais uniforme que no revestimento tradicional, que utiliza lâminas ou revestimentos de lâminas duros. Este efeito foi demonstrado em experiências piloto extensivas, nas quais se estudou o resultado referente à frequência de falhas e a cobertura das fibras. No que se refere à frequência de roturas, em comparação, contou-se também o número de roturas da folha contínua que se verificaram na lâmina. Os ensaios foram realizados em condições iguais, relativamente à qualidade do papel de base, da duração de operação, dos parâmetros da máquina de revestimento, etc.

Na comparação referente à cobertura das fibras, estudaram-se os resultados pelos denominados “ensaios de combustão” e a pintura com um tipo absorvente de cor “kroda”. O ensaio de combustão é realizado humedecendo a superfície de papel revestida, com uma solução de cloreto de amónio a 10%. Isso quimicamente provoca um escurecimento das fibras de celulose, quando se aquecer o papel até cerca de 300°C-400°C, utilizando uma pistola térmica ou num forno. Aparece então a camada de revestimento branca, em contraste com o substrato escuro.

Este ensaio mostra muito claramente como a camada de crescimento foi distribuída na superfície do papel. O resultado desta comparação mostra claramente que uma lâmina revestida de polímero, de acordo com a invenção, produz uma camada de revestimento com uma espessura mais uniforme, em comparação com a lâmina de aço do tipo convencional, donde resulta um efeito flamejante e portanto uma maior quantidade de revestimento nos “vales” da superfície do papel e menos revestimento nos “cumes” da superfície do papel.

O ensaio de coloração mostra também o mesmo resultado pelo facto de a cor

ZS

ser mais absorvida nas secções onde a camada de revestimento é mais fina. Tendo em conta o facto de os “vales” da superfície do papel serem preenchidos com a lâmina revestida de polímero, em comparação com a lâmina de aço, a irregularidade da superfície manter-se-á em certa medida, enquanto que os efeitos positivos de uma reduzida frequência de roturas e a cobertura das fibras melhorada é de uma maior importância para muitas qualidades de papel.

A fita de aço usada na lâmina de revestimento de acordo com a presente invenção tem, de maneira apropriada, uma espessura que se situa no interior do intervalo de cerca de 0,2 mm a cerca de 2 mm. O revestimento aplicado tem uma espessura que, de maneira apropriada, se situa dentro do intervalo de cerca de 0,5 mm a cerca de 5 mm.

Numa forma de realização particular da lâmina de revestimento de acordo com a invenção, o revestimento cobre a referida secção da borda e está provida de um chanfro, para o aumento da superfície de aplicação do revestimento na folha contínua em movimento.

A largura do revestimento, vista num plano da lâmina e perpendicular à sua direcção longitudinal é, de maneira apropriada, cerca de 5 mm a 25 mm, mas esta dimensão não é particularmente crítica.

A invenção proporciona também um aparelho para o revestimento de uma folha contínua em movimento, que compreende meios para suportar e transportar a folha contínua e duas lâminas de revestimento opostas, que se estendem através da folha contínua e que se aplicam à mesma, com uma sua secção do bordo, e que, no bordo oposto se dispõem num suporte das lâminas, para cada lâmina, com uma fixação que permite a mobilidade de aproximação e afastamento da folha contínua

da referida secção, sem deflexão substancial da lâmina. Neste aparelho de acordo com a invenção, dispõem-se meios de pressão que, na referida secção da borda, podem levar cada uma das lâminas a aplicar-se à folha contínua que é deslocada num movimento de progressão entre as duas lâminas de revestimento. A característica especial do aparelho é que as duas lâminas de revestimento estão providas de um revestimento de acordo com a descrição anterior.

O aparelho de acordo com a invenção é particularmente utilizável para o revestimento de qualidade de papel fino, que são difíceis de produzir com uma frequência de roturas reduzida. Nas técnicas de revestimento particulares, em que a folha contínua é alimentada entre duas lâminas de revestimento opostas, é particularmente vantajoso o uso de lâminas com revestimentos macios. No aparelho de acordo com a presente invenção, para o revestimento, dos dois lados, de uma folha contínua em movimento, pela utilização de lâminas de revestimento justapostas, em experiências piloto, mostraram uma frequência de roturas substancialmente reduzida. O processo de utilização de lâminas de revestimento justapostas foi anteriormente usado, de maneira limitada, tendo em conta o facto de ele conduzir facilmente falhas na folha contínua quando se usam lâminas ou revestimentos das lâminas tradicionais. As falhas na folha contínua verificam-se pelo facto de nódulos ou partículas existentes na pasta e/ou na folha contínua, não poderem muitas vezes passar pelo intervalo de compressão entre as lâminas sem serem arrastados, rompendo desse modo a folha contínua.

Como exemplos para comparação de ensaios entre lâminas de aço tradicionais e uma lâmina de aço que foi revestida ao longo da secção do bordo de aplicação com um polímero constituído por um poliuretano, à base de difenilmetano

258

diisocianato (MDI), com uma dureza de cerca de 60° Shore A e com condições semelhantes, no restante, mostraram que as lâminas tradicionais, trabalhando durante 2 horas, deram origem a 11 roturas, enquanto que a lâmina revestida com poliuretano não deu origem a qualquer rotura.

As técnicas usadas baseadas na utilização de revestimentos macios em materiais de suporte duros, de acordo com a presente invenção não se limitam à utilização de apenas poliuretano dos tipos atrás exemplificados, podendo sim usar-se também com outros materiais com propriedades de dureza que satisfaçam os requisitos de operatividade, com a concomitante baixa frequência de roturas e uma qualidade relacionada com uma certa produção. Uma propriedade caracterizante da lâmina de revestimento de acordo com a presente invenção é o facto de o revestimento ser fixado por vulcanização, colagem ou vazamento num material de suporte, na forma de uma fita de aço, ou outro material com dimensões estáveis, que obedeça às tolerâncias de forma e de posição requeridas. As técnicas de acordo com a invenção, baseadas na utilização de materiais de revestimento macios, têm ainda a vantagem de a fita de aço poder ser dobrada e enrolada sem que o revestimento se danifique ou se desprenda.

Exemplifica-se a seguir a presente invenção com os exemplos não limitativos ilustrados nos desenhos anexos, cujas figuras representam:

As fig. 1 a 3, esquematicamente, cortes transversais de lâminas de revestimento de acordo com a presente invenção, desenhadas com secções transversais variáveis;

A fig. 4, esquematicamente, um aparelho de acordo com a invenção, com dois dispositivos de revestimento justapostos; e

ZS

A fig. 5, um pormenor da área em torno de duas lâminas de revestimento justapostas, com revestimentos associados.

A fig. 1 representa a zona do bordo de uma lâmina de revestimento, com a referência genérica (1), que compreende uma fita de aço (3), um revestimento (5) através da secção do bordo (7), da fita de aço (3). A fita de aço (3) está provida, no seu bordo exterior, de um chanfro (9), e o revestimento (5) tem um chanfro correspondente (11), de modo que se aumenta a superfície de aplicação contra a folha contínua em movimento.

A fig. 2 representa uma outra forma de realização do revestimento (5), neste caso proporcionado com uma parte (15) que cobre o bordo exterior (17) da fita de aço (3). Também neste caso, o revestimento (5) tem um chanfro (11).

Finalmente, a fig. 3 representa uma terceira forma de realização da lâmina de revestimento de acordo com a invenção, na qual o bordo livre (17) da fita de aço (3) é direito e não revestido. Nesta forma de realização, o revestimento (19) é desenhado com uma secção transversal tetraédrica, mais uma vez com um chanfro (11), que define a superfície de aplicação contra a folha contínua em movimento.

Nas formas de realização representadas na fig. 1 a 3, atribuíram-se referências a certas dimensões e ângulos. Na tabela seguinte dão-se os valores e intervalos relativos a essas dimensões e ângulos. O que se refere às dimensões (a, b, c, d) as medidas são em milímetros.

ZSS

TABELA

	a	b	c	d	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
Fig. 1 Exemplificada	0,8	2,0	2,0	-	30°	20°	5°	-
Fig. 1-2 intervalos preferidos	0,6-1	1-2,5	1-2,5	-	15°-45°	15°-35°	0-10°	-
Fig. 1-2 intervalo	0,25-2	0,5-5	0,5-5	-	0-60°	5°-50°	0-15°	-
Fig. 3 intervalo	0,25-2	-	0,5-5	0,5-5	0-60°	5°-50°	-	0-75°

A fig. 4 mostra um aparelho de acordo com a presente invenção, que compreende dois dispositivos de revestimento de lâmina, genericamente designados por (25, 27). Cada um dos dispositivos de revestimento de lâmina inclui uma lâmina de revestimento (29, 31) e um suporte (33, 35) da lâmina, que operam com uma fixação amovível da respectiva lâmina, de modo que podem mover-se, aproximando-se e afastando-se da folha contínua em movimento. As lâminas (29, 31) são levadas a aplicar-se à folha contínua em movimento (41), por meio de rebordos de pressão (37, 39), que actuam nas lâminas próximo dos seus bordos livres.


Os dispositivos (25, 27) de revestimento de lâmina, representados na fig. 4 apenas esquematicamente, podem ser concebidos de acordo com o dispositivo descrito no pedido de patente WO 93/05 997, fazendo-se referência à descrição do referido pedido de patente, relativamente aos pormenores de construção.

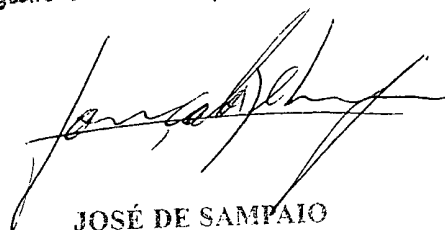
Como é ainda evidenciado na fig. 4, uma folha de papel contínua (41) é fornecida, no sentido descendente, no intervalo entre as duas lâminas de revestimento (29, 31). Antes do intervalo, a folha contínua de papel (41) é aplicada, nas suas duas faces, uma pasta de revestimento, por meio dos aplicadores (43, 45), representados esquematicamente, os quais formam, antes do intervalo, entre as folhas de revestimento (29, 31) reservatórios (47) de pasta de revestimento.

A fig. 5 mostra um pormenor da área em torno dos bordos livres das lâminas de revestimento (29, 31) justapostos, com revestimentos (5) com superfícies de aplicação chanfradas (11).

Como atrás se indicou, a invenção não se limite às formas de realização representadas, pois são óbvias alterações e modificações, para os especialistas. Assim, a invenção é limitada apenas pelas reivindicações anexas.

Lisboa, 23 de Novembro de 2001

 O Agente Oficial da Propriedade Industrial



**JOSÉ DE SAMPAIO**  
A.O.P.I.  
Rua do Salitre, 195, 1<sup>o</sup>-Dt.  
1269-063 LISBOA

### Reivindicações


1. Lâmina de revestimento para a aplicação de material de revestimento numa folha contínua (41) em movimento, em particular um líquido de revestimento numa folha contínua de papel, em movimento, que compreende uma fita de aço (3) que, ao longo de uma secção (7) do bordo, destinada a aplicar-se à folha contínua (41), está provida de um revestimento (5) resistente ao desgaste, caracterizada por o referido revestimento (5) ser constituído por um material que tem uma dureza de cerca de 10° Shore A a cerca de 100° Shore A.
2. Lâmina de revestimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o material ter uma dureza de cerca de 30 a cerca de 80, em particular de cerca de 40 a cerca de 70.
3. Lâmina de revestimento de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizada por o referido material ser constituído por um polímero orgânico.
4. Lâmina de revestimento de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por o polímero orgânico ser escolhido entre poliuretanos, polímeros de estireno-orgânico e poliolefinas.
5. Lâmina de revestimento de acordo com a reivindicação 4, caracterizada por o polímero orgânico ser um poliuretano.
6. Lâmina de revestimento de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a fita de aço (3) ter uma espessura no interior do intervalo de cerca de 0,2 mm a cerca de 2 mm.
7. Lâmina de revestimento de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o revestimento (5) ter uma espessura no interior do intervalo de cerca de 0,5 mm a cerca de 5 mm.

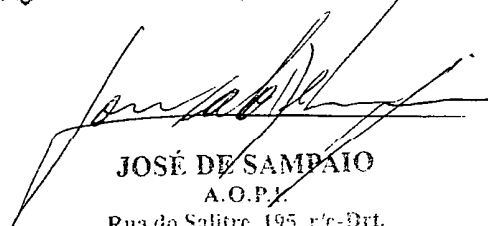
8. Lâmina de revestimento de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o revestimento (5) cobrir a referida secção do bordo (7) e estar provida de uma alavanca, para aumento da superfície (11) de aplicação contra a folha contínua (41).

9. Lâmina de revestimento de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o revestimento (5), visto no plano da lâmina (1) e perpendicularmente à direcção longitudinal da lâmina (1), ter uma largura de cerca de 5 mm a cerca de 25 mm.

10. Aparelho para o revestimento de uma folha contínua (41) em movimento, que compreende meios para suportar e transportar a folha contínua e duas lâminas de revestimento opostas (29, 31), que se estendem através da folha contínua (41) e aplicando-se à mesma com uma sua secção do bordo e que, no bordo oposto, estão dispostas num suporte (33) das lâminas para cada lâmina, com uma ligação que permite a mobilidade de aproximação e afastamento da folha contínua (41) da referida secção da borda (7), sem deflexão substancial da lâmina (29, 31) compreendendo além disso meios de pressão (37, 39), dispostos de modo que cada uma das lâminas (29, 31), pela referida secção da borda (7) é levada a aplicar-se à folha contínua (41) que avança entre as lâminas de revestimento opostas (29, 31), caracterizado por as duas lâminas de revestimento (29, 31) serem desenhadas de acordo com o reivindicado em qualquer das reivindicações 1 a 9.

Lisboa, 23 de Novembro de 2001

 O Agente Oficial da Propriedade Industrial



**JOSÉ DE SAMPAIO**  
A.O.P.I.  
Rua do Salitre, 195. r/c-Drt.  
1269-063 LISBOA

**Resumo****“Lâmina de revestimento”**

Lâmina de revestimento, para aplicar um material de revestimento numa folha contínua de papel (41) em movimento, em particular um líquido de revestimento numa folha contínua de papel, que compreende uma fita de aço (3) que, ao longo da secção (7) do bordo destinada a aplicar-se à folha (4), está provida de um revestimento (5) que resiste ao desgaste. O referido revestimento é constituído por um material que tem uma dureza Shore A, que vai de 10 a cerca de 100.

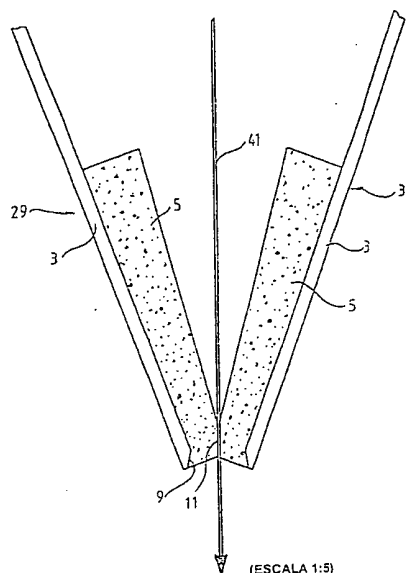

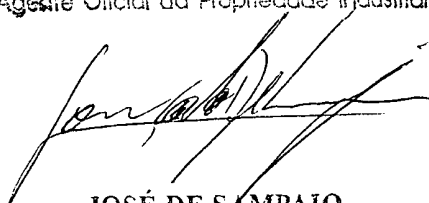


FIG. 5

Lisboa, 23 de Novembro de 2001

 **Agente Oficial da Propriedade Industrial**  
**JOSÉ DE SAMPAIO**  
A.O.P.I.  
Rua do Salitre, 195, r/c-Drt.  
1269-063 LISBOA

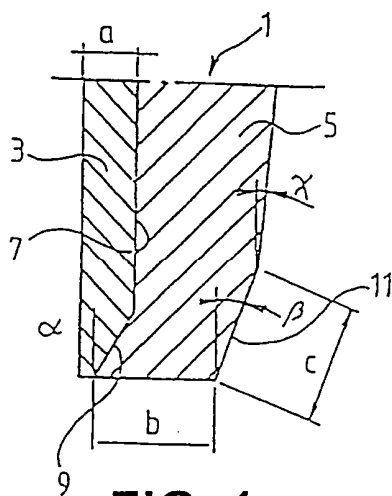


FIG. 1

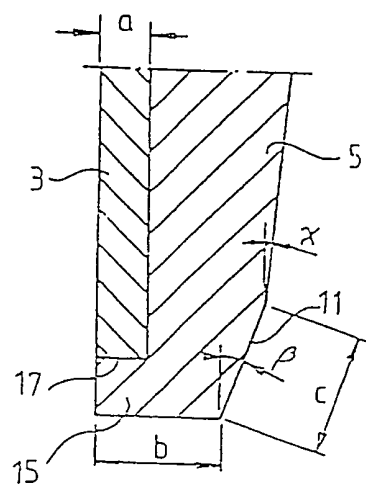


FIG. 2

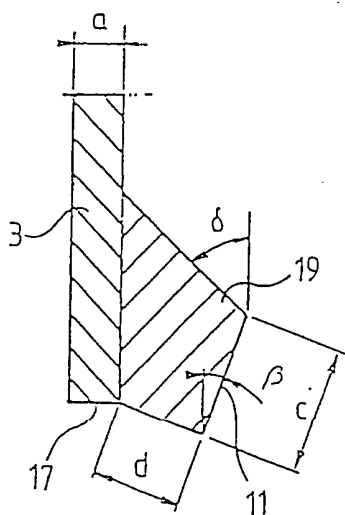
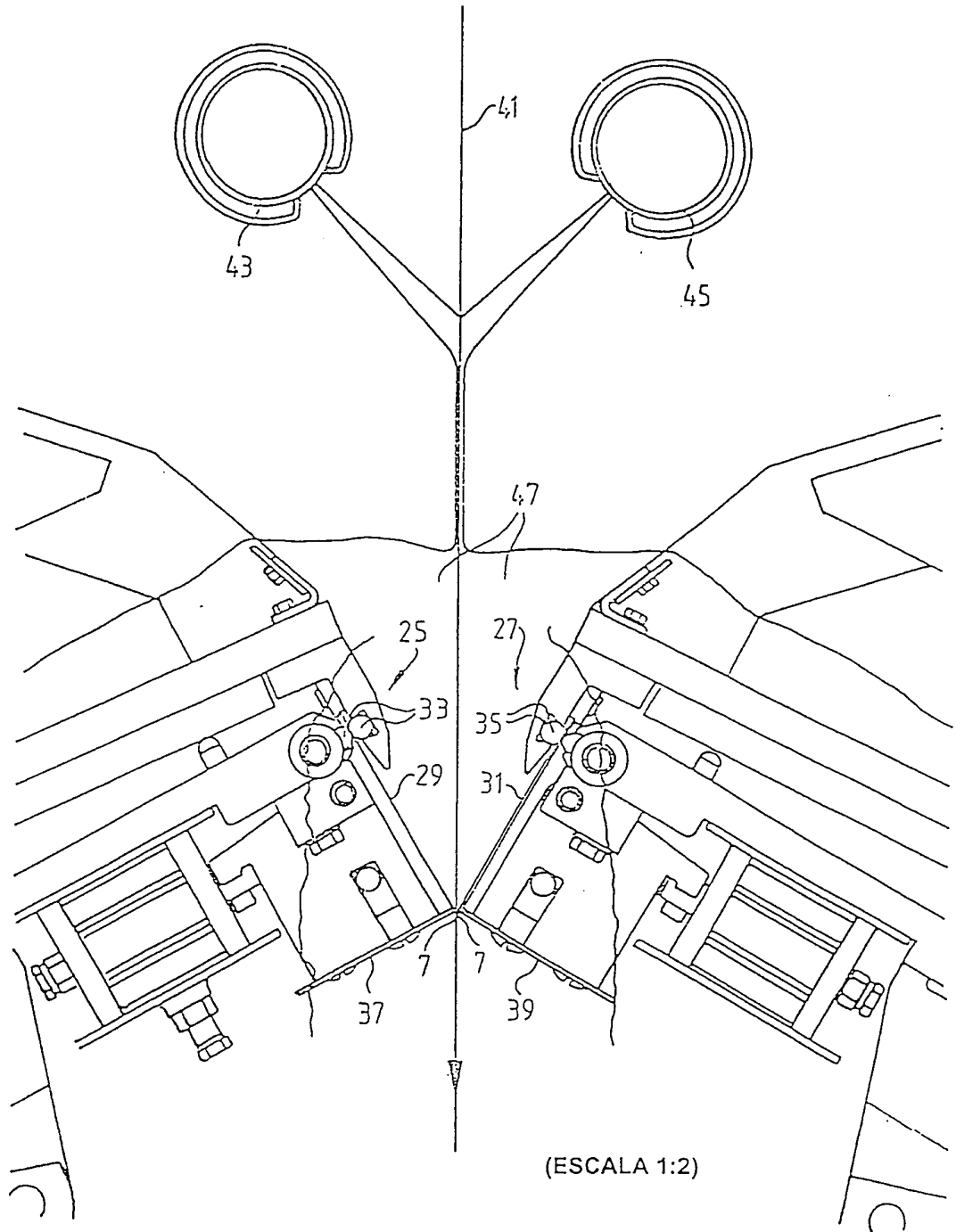


FIG. 3



(ESCALA 1:2)

FIG. 4

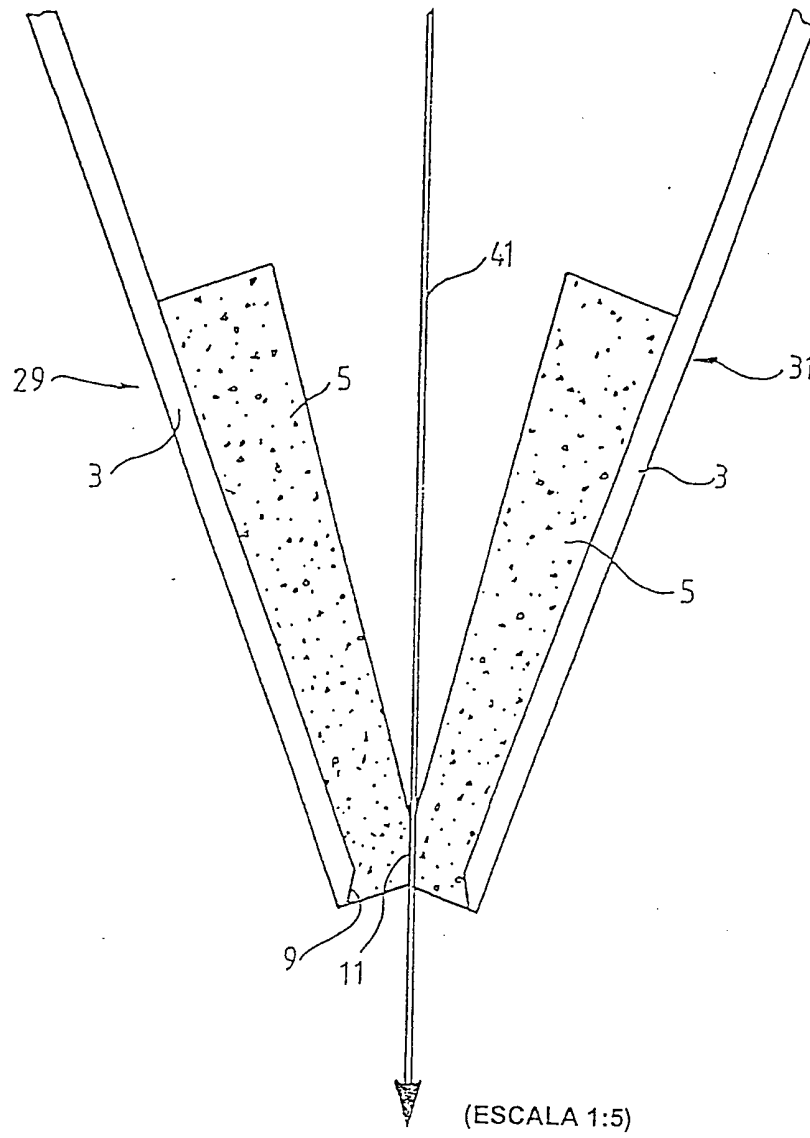


FIG. 5