

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

(21) **PI0613327-4 A2**

(22) Data de Depósito: 15/06/2006  
(43) Data da Publicação: 04/01/2011  
(RPI 2087)



(51) *Int.Cl.:*  
B29C 70/20

(54) Título: **PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE REFORÇO PARA MATERIAL COMPÓSITO E DISPOSITIVO PARA PRÁTICA DE TAL PROCESSO**

(30) Prioridade Unionista: 15/06/2005 FR 0551637

(73) Titular(es): Saertex France

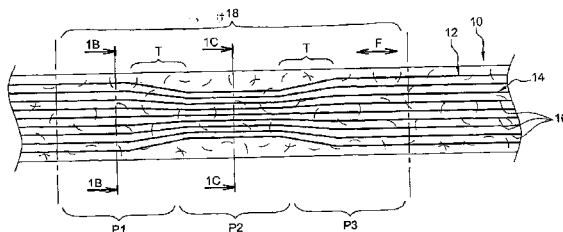
(72) Inventor(es): Gert Wagener, Thierry Klethi

(74) Procurador(es): ANTONIO MAURICIO PEDRAS ARNAUD

(86) Pedido Internacional: PCT FR2006001356 de 15/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/134271 de 21/12/2006

(57) Resumo: PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE REFORÇO PARA MATERIAL COMPÓSITO E DISPOSITIVO PARA PRÁTICA DE TAL PROCESSO. O objeto da invenção é um processo de realização de um reforço (10) para material compósito compreendendo pelo menos duas camadas (12, 14) destinadas a serem mergulhadas em uma matriz polimérica, caracterizado pelo fato de pelo menos uma camada (14) ser constituída de fios (16) contínuos segundo uma direção principal (F), e pelo fato de os fios (16) serem dispostos conforme um espaçamento variável ao longo desta direção principal (F).



"PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE REFORÇO PARA MATERIAL COMPÓSITO E DISPOSITIVO PARA PRÁTICA DE TAL PROCESSO"

A presente invenção refere-se a um processo de realização de reforço para material compósito com perfil de  
5 resistência variável. A invenção também se refere ao reforço obtido e ao produto comportando pelo menos um reforço obtido pela prática de tal processo.

É conhecido o princípio geral dos materiais compósitos cada vez mais utilizados em todas as áreas, como nos  
10 produtos esportivos, produtos da área náutica ou automobilística, para citar apenas alguns exemplos.

Este princípio geral consiste em incluir um reforço em uma matriz polimérica. Este reforço serve para conferir  
15 ao material compósito o essencial de sua resistência mecânica. Estes reforços são geralmente constituídos de fibras de material natural, porém mais geralmente de síntese, e muito comumente de fibras de vidro.

Em função dos diâmetros das fibras, de seus comprimentos de sua natureza, em função dos arranjos internos das  
20 camadas de fibras tecidas, não tecidas, costuradas, coladas ou soldadas, em função de suas disposições, da natureza dos polímeros constituintes das matrizes, obtém-se uma combinação infinita de realizações em função das necessidades e das aplicações.

25 Em função das necessidades, pode-se precisar reforçar mais uma zona do que uma outra.

Neste caso, é conhecido o fato de dispor nesta zona uma peça de reforço, eventualmente recortada em função do perfil da zona, que é superposta ao reforço contínuo da  
30 peça.

Isto evita dispor um reforço contínuo de grande resistência sobre toda a extensão da peça quando apenas uma zona delimitada precisa de uma resistência maior. Existe um outro problema que atualmente não está  
35 resolvido e que o processo de acordo com a presente invenção se propõe a solucionar.

De fato, toma-se como exemplo, de maneira totalmente

ilustrativa e não limitativa de aplicação, a realização de uma prancha de esqui ou de snow-board. De maneira geral, constata-se que é prevista uma superposição de camadas de reforços mergulhadas em uma matriz de resina ou de polímero termoplástico.

Uma vez obtido, o produto bruto é recortado e recebe acabamento.

Durante a etapa de realização da prancha bruta, os reforços são superpostos e a resistência sobre toda a extensão é idêntica e corresponde pelo menos à resistência mais elevada necessária, ou seja, a da zona mais solicitada da dita prancha.

É possível dispor camadas suplementares de reforço no centro da prancha na zona mais solicitada. Compreende-se que esta solução apresenta vários inconvenientes.

Em primeiro lugar, a espessura é aumentada na zona comportando o reforço.

Além disso, a prancha obtida não apresenta características ótimas, pois não há uma boa transição entre a zona não reforçada e a zona reforçada.

A resistência geral da prancha também é prejudicada, pois não há continuidade de uma extremidade à outra das fibras. A progressividade das deformações sob esforços sobre o comprimento não é mais assegurada e a curvatura não é mais homogênea.

Economicamente, também se constata os inconvenientes decorrentes. No caso em que o reforço é inutilmente prolongado sobre todo o comprimento, o fabricante perde não somente a parte do reforço inútil na prancha acabada, mas também o reforço inútil da parte recortada e considerada como descarte.

O processo da arte anterior também gera mais reciclagem de resíduos.

O processo de acordo com a invenção permite remediar estes problemas propondo a utilização de fibras contínuas na direção principal de solicitação, porém com uma resistência reforçada em pelo menos uma zona por meio de

uma distribuição diferente.

O processo de acordo com a presente invenção é descrito a seguir, segundo um modo de realização particular, não limitativo, sendo ilustrado por um exemplo particular,  
5 não limitativo, sendo o dito exemplo objeto dos desenhos anexos nos quais:

A figura 1A representa uma vista de cima de um reforço simples obtido pelo processo de acordo com a presente invenção;

10 As figuras 1B e 1C representam dois cortes transversais do reforço da figura 1A respectivamente segundo as linhas 1B-1B e 1C-1C;

As figuras 2A e 2B representam duas vistas em corte transversal de um reforço mais complexo obtido pelo mesmo  
15 processo, segundo as linhas de cortes idênticas às da figura 1A;

As figuras 3A e 3B ilustram duas vistas de um primeiro meio por pivotamento para permitir a prática do processo a fim de obter um reforço simples;

20 As figuras 3C e 3D ilustram duas vistas de cima complementares para facilitar a compreensão das figuras 3A e 3B;

As figuras 4A e 4B, representam duas vistas de um segundo modo de realização por translação para permitir a prática  
25 do processo a fim de obter um reforço simples;

- as figuras 5A e 5B representam duas vistas de um terceiro modo de realização por estiramento para permitir a prática do processo a fim de obter um reforço simples, e;

30 A figura 6 é uma vista esquemática ilustrativa de uma prancha de snow-board obtida a partir do reforço obtido segundo o processo de acordo com a invenção.

O processo de acordo com a presente invenção é descrito detalhadamente a seguir em referência às figuras anexas.

35 Na figura 1A, representou-se um reforço 10, composto de uma primeira camada 12, por exemplo, de fibras de vidro não tecidas, sobre a face superior da qual é prevista uma

segunda camada 14.

A segunda camada 14 é constituída de fios 16 contínuos orientados no sentido longitudinal, indicado neste caso pela seta F.

5 O processo é praticado continuamente permitindo reproduzir módulos 18, por exemplo, para a realização de uma prancha de snow-board.

Cada módulo compreende três zonas principais P1, P2 e P3, excluindo as zonas de transição T.

10 Na primeira zona P1, por exemplo, os fios 16 de reforço são contínuos, dispostos paralelamente à direção longitudinal F, e afastados uns dos outros.

Em seguida, a próxima zona principal P2 é uma zona na qual o espaçamento dos fios 16 é modificado e, neste  
15 caso, este espaçamento é diminuído.

Entre estas duas zonas, há uma zona T de transição, uma vez que os fios são contínuos.

Na outra extremidade da zona P2 central, nesta aplicação para uma prancha de snow-board, há uma nova zona de  
20 transição T para retornar, na zona P3, aos espaçamentos de fios 16 de reforço idênticos aos da zona P1.

Nesta aplicação, o arranjo apresenta uma simetria total sem que isto deva ser sido considerado como uma obrigação.

25 Estes fios de reforço previstos para serem aplicados sobre uma base, neste caso a camada 12, devem estar fixos para que os espaçamentos sejam mantidos até que o reforço seja aplicado e mergulhado na matriz polimérica.

Para tal, pode-se utilizar qualquer meio de fixação tal  
30 como, por exemplo, colagem ou costura.

As vistas em corte mostram a superposição das duas camadas 12 e 14.

Nota-se que, na zona P2 representada na figura 1C, os fios estão próximos uns dos outros. Evidentemente, as  
35 figuras são esquemáticas e os fios podem estar achatados dependendo dos produtos, notadamente no caso de costuras. Nas figuras 1, também se representou uma terceira camada

20 na parte inferior, sob a primeira camada 12, que é uma camada de acabamento, por exemplo uma tela.

O processo permite a obtenção de um produto representado na figura 6. Nota-se que uma vez que um ou mais reforços  
5 foram mergulhados em uma resina polimérica e que a reticulação foi obtida, o produto está geralmente pronto para o corte.

No caso representado, trata-se de uma prancha de snow-board, e o corte é representado por um traço descontínuo  
10 na figura 6.

Constata-se que na zona central P2 os fios 16 estão densificados em relação à superfície estreita e, portanto, reduzida, o que proporciona uma resistência maior nesta zona muito solicitada mecanicamente e devendo  
15 apresentar uma rigidez maior.

Nas zonas de extremidade P1 e P3 os fios estão afastados e a densidade é menor proporcionando uma menor resistência mecânica desta zona menos solicitada, porém uma maior flexibilidade, o que é necessário para conferir  
20 boa qualidade à prancha.

As zonas de transição T podem ser adaptadas para ser graduais com a proporcionalidade desejada.

A resistência do conjunto é, por outro lado, completamente preservada através da continuidade dos fios  
25 de reforço. Esta continuidade também permite transmitir os esforços e interligar as partes anterior, média e posterior.

Nota-se também que o descarte D é otimizado e que os fios de reforço são quase completamente utilizados. Neste modo  
30 de realização, cálculos mostraram que houve uma economia de 25% de matéria prima utilizada.

O peso do produto acabado também é otimizado uma vez que não foi necessário densificar os fios 16 de reforço nas zonas de extremidade da mesma forma que na zona média.

35 No sentido transversal, a resistência pode ser melhorada ou modificada, e isto de um modo conhecido por integração de fios de reforço no sentido transversal, de maneira

regular, durante a fabricação da primeira camada 12.

O processo pode ser aplicado a qualquer produto no qual se deseja modificar a resistência mecânica de um material compósito em uma zona determinada e segundo uma direção

5 determinada.

É possível adaptar o processo a uma infinidade de variantes, pois a natureza, o diâmetro e o tipo dos fios de reforço, a quantidade, o espaçamento, o comprimento, o número de zonas de transição, a angulação, são parâmetros

10 modificáveis e ajustáveis.

Na figura 1A, foi ilustrado um modo de realização simples, porém também é possível prever várias variações sucessivas e diferentes no mesmo comprimento dos fios de reforço.

15 O reforço 10 obtido pelo processo de acordo com a invenção também pode comportar uma sucessão de camadas, sendo representado nas figuras 2A e 2B uma superposição de duas camadas 14 e 14' de fios 16 e 16' de reforço.

Neste caso é possível atingir um grande número de

20 combinações intervindo nos diâmetros, espaçamentos, superposições ou não de zonas densificadas bem como todos os outros parâmetros mencionados acima.

A fabricação dos reforços é realizada continuamente de maneira que os módulos 18 se sucedem.

25 Portanto, é preciso recorrer a dispositivos adaptados para obter um resultado preciso e repetitivo, e capazes de operar em velocidades elevadas.

Um primeiro modo de realização é ilustrado nas figuras 3A a 3D.

30 Este dispositivo compreende de maneira conhecida uma esteira rolante 22 sobre o qual está posicionado um conjunto constituído pela camada 12 e a camada 20, sobre o qual se deve depositar a camada 14 constituída pelos fios 16.

35 Os fios 16 provenientes de bobinas passam através de meios de distribuição 24 com espaçamento variável. No modo de realização representado, estes meios compreendem

uma guia horizontal 26 capaz de se posicionar transversalmente à direção longitudinal F como mostrado nas figuras 3A e 3C, no sentido da movimentação S. Esta guia 26 compreende aberturas 28 independentes umas das  
5 outras.

O número e os espaçamentos entre as aberturas são adaptados aos espaçamentos de base determinados para efetuar o depósito dos fios da camada 14 quando a guia está perpendicular.

10 Quando o espaçamento deve ser reduzido, como mostrado nas figuras 3B e 3D, a guia é orientada para formar um ângulo incidente diferente de  $90^\circ$ , sendo que quanto mais afastado de  $90^\circ$  for o ângulo, menor será o espaçamento entre os fios 16.

15 A velocidade de rotação da guia para uma velocidade de avanço dada no sentido S condiciona o perfil da zona de transição T correspondente.

Este modo de realização possui, em certas realizações, o inconveniente de acarretar depósitos de fios diferentes  
20 nas extremidades das zonas de transição. Contudo, é possível inclinar a guia para compensar esta diferença, porém isto pode complicar a organização.

Uma variante representada nas figuras 4A e 4B visa utilizar uma guia 26-1 que compreende espaçadores com  
25 paredes inclinadas, sendo a dita guia móvel verticalmente.

Meios de liberação dos fios 16 são associados a esta guia.

Assim, ao se variar a posição relativa da guia 26-1 e dos  
30 meios de fixação, os fios ficam alojados na parte inferior ou na parte superior. Em sendo as paredes inclinadas, é possível assim fazer variar o espaçamento entre os fios 16.

Segundo uma outra variante, a guia 26-2 é um suporte 34  
35 com hastes 36 articuladas capaz de se posicionar de várias maneiras ocasionando, como mostrado nas figuras 5A e 5B, espaçamentos diferentes conforme o afastamento ou a



aproximação das hastes.

As representações são esquemáticas, sendo possível prever outras variantes e notadamente dispor polias guiadoras sobre um suporte com espaçamentos variáveis por meio

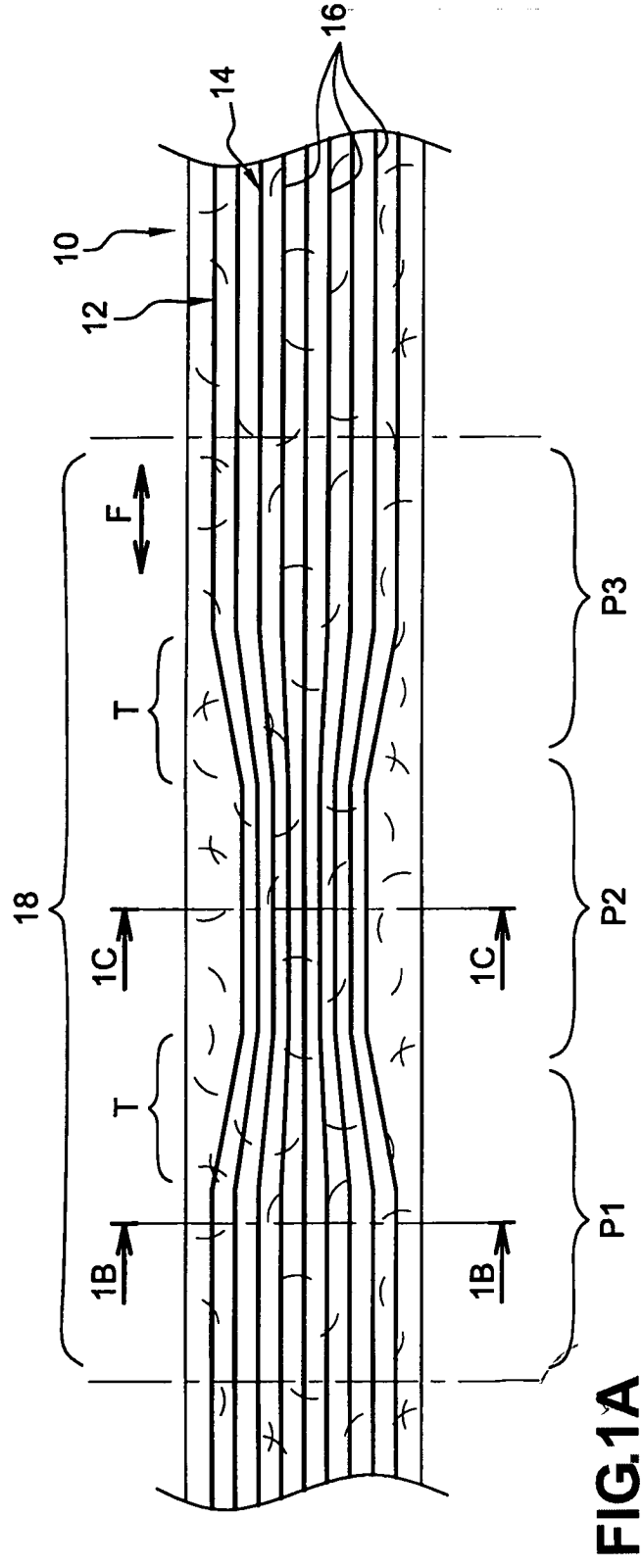
5 movimento de cames.

### REIVINDICAÇÕES

1. Processo de realização de reforço para material compósito, comportando o dito reforço (10) pelo menos duas camadas (12, 14) destinadas a serem mergulhadas em  
5 uma matriz polimérica, caracterizado pelo fato de pelo menos uma camada (14) ser constituída de fios (16) contínuos segundo uma direção principal (F), e pelo fato de os fios (16) serem dispostos conforme um espaçamento variável ao longo desta direção principal (F).
- 10 2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os fios (16) de pelo menos uma camada (14) estarem aplicados em pelo menos uma outra camada.
3. Processo, de acordo com qualquer uma das  
15 reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de os fios serem aplicados por colagem ou costura.
4. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de compreender várias camadas (14, 14') de fios (16, 16')  
20 com espaçamentos variáveis.
5. Dispositivo para prática do processo de realização de reforço para material compósito, caracterizado pelo fato de compreender uma esteira rolante (22) sobre o qual está posicionada pelo menos uma camada (12), bem como meios de  
25 distribuição (24) com espaçamentos variáveis para depositar a camada (14) constituída dos fios (16).
6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de os meios de distribuição (24) com espaçamentos variáveis comportarem uma guia  
30 horizontal (26) capaz de se posicionar transversalmente à direção principal (F) dotada de aberturas (28) independentes umas das outras, sendo a dita guia capaz de se posicionar segundo diferentes posições angulares de maneira que o espaçamento entre os fios (16) varie.
- 35 7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de os meios de distribuição (24) com espaçamentos variáveis compreenderem uma guia (26-1)

comportando espaçadores com paredes inclinadas, bem como meios de liberação dos fios (16), sendo a dita guia e os meios de liberação móveis uma em relação aos outros.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de os meios de distribuição (24) com espaçamentos variáveis compreenderem um suporte (34) com hastes (36) articuladas capaz de se posicionar de várias maneiras ocasionando espaçamentos diferentes conforme o afastamento ou a aproximação das hastes.



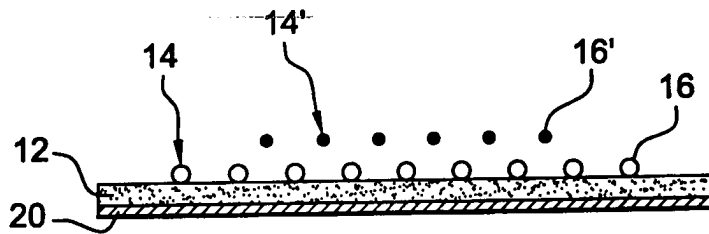


FIG. 2A

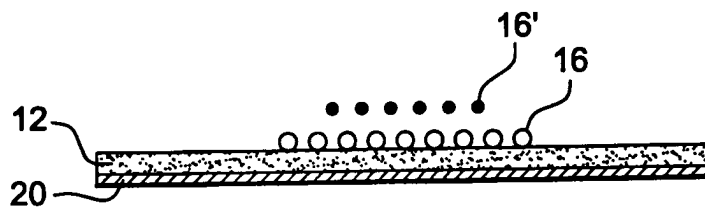


FIG. 2B

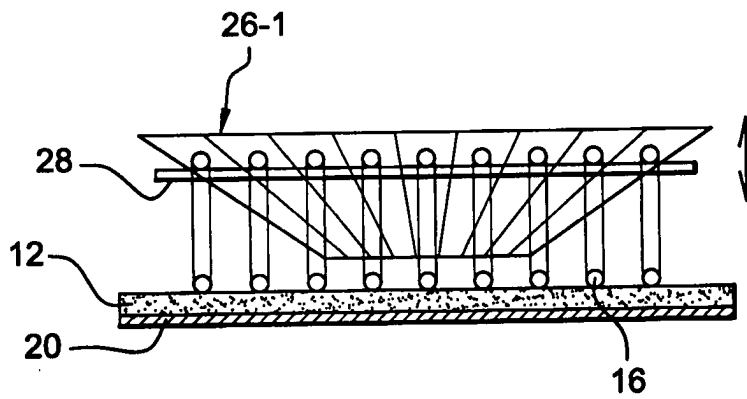


FIG. 4A

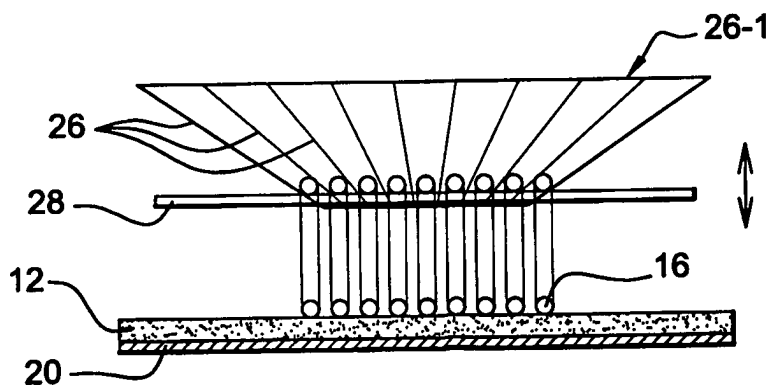


FIG. 4B

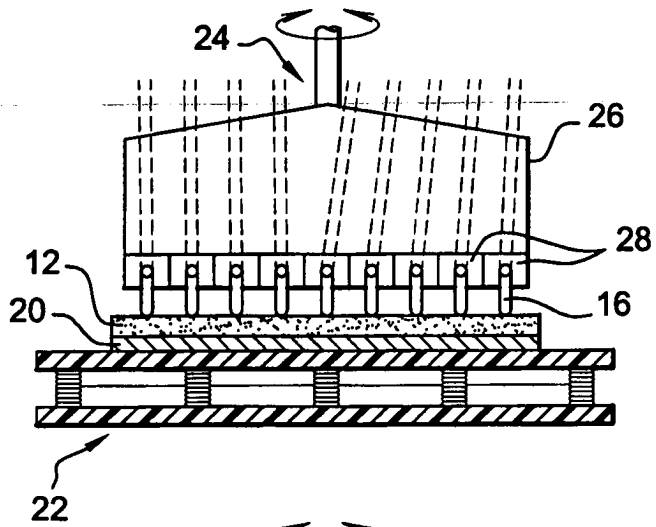


FIG. 3A

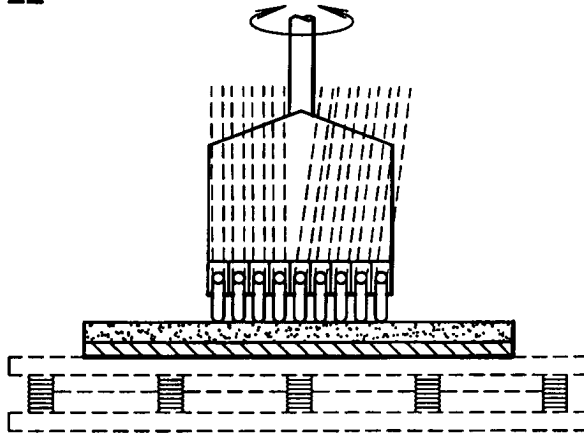


FIG. 3B

FIG. 3C

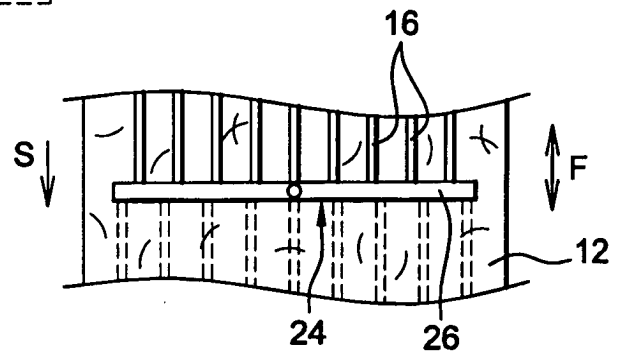
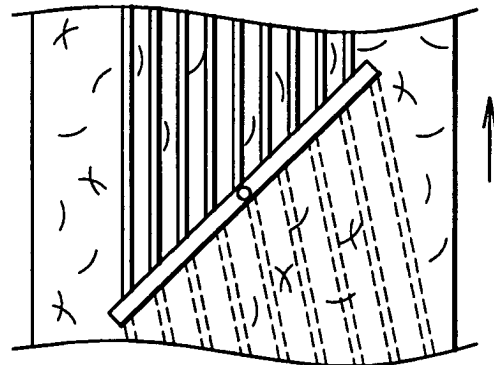


FIG. 3D



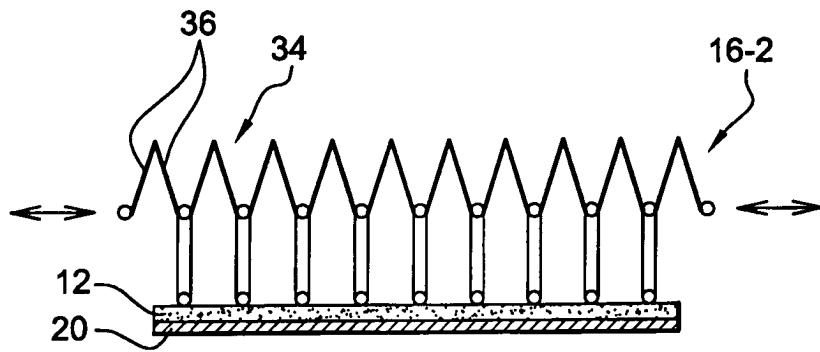


FIG. 5A

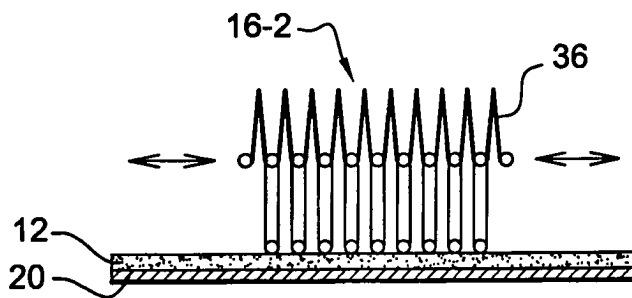
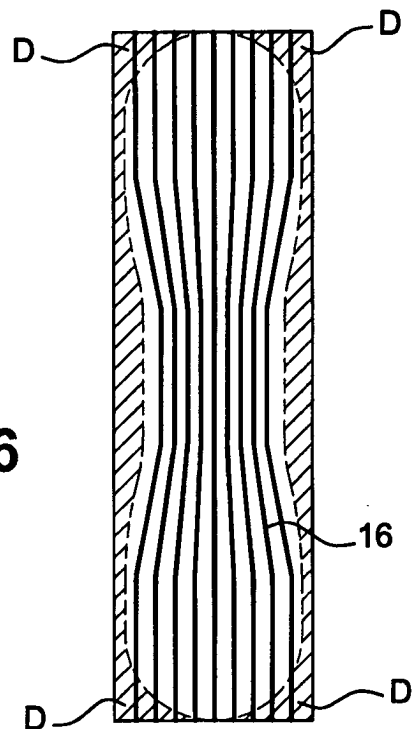


FIG. 5B

FIG. 6



P1061 3327-4

RESUMO

"PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE REFORÇO PARA MATERIAL COMPÓSITO E DISPOSITIVO PARA PRÁTICA DE TAL PROCESSO"

O objeto da invenção é um processo de realização de um  
5 reforço (10) para material compósito compreendendo pelo  
menos duas camadas (12, 14) destinadas a serem  
mergulhadas em uma matriz polimérica, caracterizado pelo  
fato de pelo menos uma camada (14) ser constituída de  
fios (16) contínuos segundo uma direção principal (F), e  
10 pelo fato de os fios (16) serem dispostos conforme um  
espaçamento variável ao longo desta direção principal  
(F).