



PI05070155
PI05070155

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0507015-5

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0507015-5

(22) Data do Depósito: 14/01/2005

(43) Data da Publicação do Pedido: 04/08/2005

(51) Classificação Internacional: D04H 13/00; D04H 3/10

(30) Prioridade Unionista: 26/01/2004 DK PA200400095; 22/09/2004 DK PA200401440

(54) Título: MÉTODO PARA FABRICAR UMA ESTEIRA DE FIBRA, ESTEIRA DE FIBRA, E, USO DE UMA ESTEIRA DE FIBRA

(73) Titular: LM GLASFIBER, Companhia Dinamarquesa. Endereço: Rolles Mollevej 1, DK-6640 Lunderskov, Dinamarca (DK).

(72) Inventor: LARS TILSTED LILLEHEDEN; TORBEN KROGSDAL; RAYMOND JOHNSEN

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/02/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 3 de Fevereiro de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



“MÉTODO PARA FABRICAR UMA ESTEIRA DE FIBRA, ESTEIRA DE FIBRA, E, USO DE UMA ESTEIRA DE FIBRA”

A invenção é relativa a um método para fabricar uma esteira de fibra adaptada para uso na fabricação de um dispositivo reforçado com fibra, dita esteira de fibra compreendendo no mínimo dois lotes de fibras que se estendem essencialmente longitudinalmente paralelos, opcionalmente em combinação com uma ou mais camadas portadoras e dispositivo suporte tal como filete ou similar. A invenção ainda é relativa a uma esteira de fibra e utilização de uma esteira de fibra.

É comumente conhecido utilizar esteiras de fibra que consistem de lotes unidirecionais de fibras para construir laminados para diversos objetos plásticos reforçados com fibra, que incluem grandes objetos, por exemplo, lâminas para instalações de energia eólica para utilização na indústria de barcos, na indústria de aeroplanos, na indústria de automóveis ou para elementos estruturais.

Os lotes podem ser presos a camadas subjacentes de outros lotes ou a uma camada portadora de feltro por meio de ponteamto, por meio da assim chamada “ponto de costura de tricô”. Em termos populares este tipo de ponto de costura é descrito como um ponto de costura em zigue-zague realizada com um filete através de cada um dos lotes individuais da esteira. Contudo, ponteamto em ponto de costura de tricô é associada com a desvantagem que as fibras são influenciadas pelo ponteamto e assumem uma forma em curva senoidal na direção longitudinal das fibras com uma “ondulação” para a ligação de cada filete à camada portadora, o que é devido a forças de tração no filete.

Em caso de lotes de fibras finas, por exemplo fibras de carbono com espessuras de menos do que 7 micra, os respectivos lotes são tracionados de tal maneira quando costurados em ponto com pontos de costura de tricô, que irão enrolar em uma maneira ondulada de forma distinta

na direção longitudinal. Tais lotes ondulados são inteiramente indesejáveis e conduzem a propriedades de resistência dramaticamente reduzidas no laminado acabado, particularmente quando ele volta de resistência a compressão.

Se a deformação do filete é reduzida para contrariar o
 5 enrolamento, o efeito é que os lotes podem ser comprimidos para serem chatos, o que pode resultar em um processo de moldagem prolongado e prejudicado, uma vez que a distribuição de resina se torna mais difícil uma vez que os lotes comprimidos podem ter um efeito de bloqueio no transporte de resina na direção de espessura do laminado. Isto pode se aplicar quando a
 10 técnica de moldagem utilizada é um processo de VARTM (Vacuum Assisted Resin Transfer Moulding – Moldagem com transferência de resina auxiliada por vácuo). Assim, durante este processo de moldagem a resina relevante é aspirada em camadas secas de esteiras de fibra por meio de pressão sub-atmosférica no molde. É portanto muito importante que a resina seja capaz de
 15 escoar de maneira comparativamente desimpedida longitudinalmente de, transversalmente a e em profundidade nas camadas.

É um objetivo da invenção fornecer uma esteira de fibra e um método para fabricar uma esteira de fibra no qual lotes de fibras são unidos em uma maneira por meio da qual os lotes não ondulem e então não
 20 imponham uma perda de resistência em compressão. É também um outro objetivo evitar que lotes de fibras possam ser comprimidos durante moldagem e tenham um efeito prejudicial no transporte de resina.

Outros objetivos irão aparecer da descrição.

Aspectos inovadores do método de acordo com a invenção
 25 envolvem que o método compreende a união dos lotes por meio de dispositivo suporte que se estende em cada lote em uma ângulo, de tal maneira que o dispositivo suporte influencia cada lote essencialmente de maneira simétrica ao redor de um eixo situado longitudinalmente entre os lotes. Influência simétrica ao redor de um

eixo longitudinalmente entre os lotes significa que a influência de um lado é correspondida por uma influência de um lado oposto. Com isto é impedido que o lote ondule; contudo, devido à influência simétrica pode ser poderosamente suficiente fixar o lote ao efeito que ele não seja comprimido para ser chato durante a moldagem. Simultaneamente os lotes permanecem claramente separados, pelo que, resina é mais facilmente transportada longitudinalmente, transversalmente e em profundidade, em relação aos lotes. Sem as ondulações os lotes são retos e endireitados, e com isto têm propriedades superiores em compressão.

Em duas configurações o dispositivo suporte pode compreender, no mínimo, um filete que é transportado em um padronização predeterminado acima ou abaixo, respectivamente, de cada um dos lotes. Com isto o método pode ser exercitado em instalações da técnica precedente para fabricar esteiras de fibra, onde o processo de fabricação compreender ponteamto. Naquela configuração o filete pode ser configurado transversalmente aos lotes em uma direção que é essencialmente perpendicular à direção longitudinal dos lotes. Com isto, a influência no filete nos lotes se torna simétrica ao redor de um eixo entre os lotes.

De acordo com uma configuração preferencial, no mínimo um filete pode ser transportado em um padronização que compreende pontos de costura cruzados. As pontos de costura cruzados podem ser realizadas para serem simétricas e daí desfazerem cada uma a influência da outra nos lotes.

De acordo com uma configuração preferencial, o no mínimo um filete é transportado em uma padronização que compreende pontos de costura que são arranjadas longitudinalmente entre os lotes.

De acordo com uma configuração preferencial, a esteira de fibra ainda compreende, no mínimo, uma primeira camada portadora sobre a qual os lotes são presos por meio do dispositivo suporte. Ao prender os lotes a uma camada portadora, a camada portadora auxilia a manter juntos os lotes.

Utilizando uma camada portadora muito fina o drapejamento dos lotes unidos é mantido, ao mesmo tempo que simultaneamente as vantagens referidas acima são mantidas. Além disto, vantagens da técnica de produção são conseguidas, uma vez que, ao utilizar uma camada portadora subjacente, é necessário apenas fazer o dispositivo suporte transversal aos lotes na face superior e não na face inferior.

Ainda de acordo com uma configuração preferencial, o filete pode ser transportado em pontos de costura que têm um comprimento que corresponde de um até dez vezes a largura de um lote vizinho. Com isto é conseguido que comprimento adequado seja conferido aos pontos de costura e daí também distância entre os pontos de fixação dos lotes sobre a camada portadora. Pontos de costura muito próximos irão significar que muito filete será utilizado desnecessariamente, enquanto que pontos de costura muito longas irão significar fixação imprecisa dos lotes.

Uma outra configuração preferencial pode compreender que dispositivo seja fornecido para manipular um número de filetes e dispositivo para manipular uma camada portadora e um número de lotes de fibras, e no qual a maior parte dos lotes é presa por meio das etapas de:

- a) um número de agulhas; cada uma tendo um olhal de agulha, que estão em um conjunto de primeiras posições entre os lotes transportados através da camada portadora a partir de um lado localizado oposto aos lotes;
- b) no mínimo dois filetes que são apanhados por cada olhal;
- c) os olhais sendo fechados
- d) as agulha sendo puxadas através da camada portadora de tal modo que os no mínimo dois filetes formem um laço;
- e) os olhais sendo abertos e os filetes sendo liberados;
- f) cada agulha sendo transportada através do laço que foi formado na etapa d) dos no mínimo dois filetes;
- g) as agulhas em um conjunto de posições deslocadas sendo

transportadas através da camada portadora;

h) no mínimo dois outros filetes sendo apanhados pelo olhal;

5 i) as agulha sendo puxadas através da camada portadora, de tal modo que os no mínimo dois filetes formem um laço;
no qual cada um dos no mínimo dois filetes são antes da etapa b) transportados de lados opostos acima ou abaixo de um lote de fibras vizinho. Pelo que, ligação segura dos lotes é realizada quando os filetes são fixados contra a camada portadora, em pontos de costura que são presos através da camada portadora por meio dos laços. Assim, o método pode ser exercitado
10 longitudinalmente aos lotes e daí será adequado para o exercício automatizado, uma vez que as etapas podem ser realizadas diversas vezes novamente, para produzir esteiras de fibra de comprimento muito grande.

Uma outra configuração preferencial pode compreender que dispositivo seja fornecido para manipular um número de filetes e dispositivo
15 para manipular uma camada portadora e um número de lotes de fibra, e no qual maior parte dos lotes é presa nas etapas de:

j) um número de agulhas, cada uma tendo um olhal de agulha, que estão em um conjunto de primeiras posições entre os lotes transportados através da camada portadora de um lado localizado oposto aos lotes;

20 k) no mínimo dois filetes que são apanhados por cada olhal;

l) os olhais sendo fechados

m) as agulhas sendo puxadas através da camada portadora, de tal modo que os no mínimo dois filetes formem um laço;

n) os olhais sendo abertos e os filetes sendo liberados;

25 o) cada agulha sendo transportada através do laço que foi formada na etapa m) dos no mínimo dois filetes;

p) as agulhas em um conjunto de posições deslocadas na camada de contenção sendo transportadas através da camada portadora;

q) no mínimo um filete sendo apanhado pelo olhal;

r) as agulha sendo puxadas através da camada portadora, de tal modo que o no mínimo um filete forme um laço; no qual cada um dos no mínimo dois filetes são antes da etapa k), transportados em uma padronização predeterminado que inclui a partir de
 5 lados opostos acima ou abaixo, respectivamente, um lote de fibras vizinho e longitudinalmente entre um primeiro e um segundo lote vizinho. Assim, o método pode ser exercitado longitudinalmente aos lotes e será, além disto, adequado para exercício automatizado, uma vez que as etapas podem ser repetidas por diversas vezes novamente para produzir esteiras de fibra de
 10 comprimento muito grande. Por meio desta configuração é ainda realizado que pontos de costura também podem ser arranjadas longitudinalmente aos lotes, e que nem todos os filetes são utilizados para formar todas os laços, pelo que, economias podem ser realizadas na quantidade de filetes.

Por meio de ainda outra configuração preferencial o
 15 dispositivo suporte pode compreender uma segunda camada portadora que é presa à primeira camada portadora por meio de no mínimo três uniões ou fileiras de uniões que se estendem em paralelo, pelo que, a primeira e a segunda camadas portadoras com as uniões formam um número de dutos nos quais os lotes são arranjados. Com isto, a primeira e a segunda camadas
 20 portadoras podem operar em lote para envolvimento preciso dos lotes de fibra que são com isto não deixados ondular. Além disto, é assegurado que resina pode ser transportada facilmente na área entre dois dutos vizinhos.

Por meio de uma configuração específica as uniões ou fileiras de uniões podem ser formadas por meio de um processo selecionado dentre
 25 um grupo que compreende ponto de costurar, colar e soldar. Estes processos são fáceis de exercitar e fornecem, simultaneamente, funcionamento confiável. Quando as uniões são feitas em fileiras pode haver distância entre uniões longitudinalmente aos lotes, pelo que, resina também é deixada ser mais facilmente transportada transversalmente aos lotes entre as uniões.

De acordo com uma configuração conveniente, a primeira camada portadora pode ser selecionada dentre um grupo que compreende um material que é permeável à resina, que inclui na forma de fibras colocadas diagonalmente ou transversalmente em relação aos lotes de fibras, um material não tecido, fibras trançadas e fibras tecidas, inclusive fibras de vidro.

De acordo com ainda uma configuração preferencial, os filetes podem ser transportados com uma força de tração que é adaptada de tal modo, que um contorno arredondado é conferido aos lotes na direção transversal. Com isto é assegurado que existe amplo espaço para transporte de resina entre lotes vizinhos.

De acordo com uma outra configuração preferencial, a quantidade de fibras nos lotes pode ser adaptada em relação à dimensão dos dutos, pelo que, um contorno arredondado é conferido aos lotes na direção transversal. Com isto, nesta configuração também amplo espaço é fornecido para transportar resina entre lotes vizinhos.

De acordo com uma configuração conveniente, os lotes podem compreender fibras selecionadas dentre o grupo que compreende fibras de vidro, fibras de carbono, fibras que têm menos resistência elétrica do que fibras de vidro, e combinações de fibras de diversos materiais.

Aspectos inovadores de uma esteira de fibra de acordo com a invenção envolvem que ele é adaptado para uso na fabricação de um dispositivo reforçado com fibra e que compreende, no mínimo, dois lotes de fibras que essencialmente se estendem longitudinalmente paralelos e no qual os lotes são unidos por dispositivo suporte que estende cada lote em um ângulo para o efeito que cada lote seja influenciado, cuja influência é essencialmente simétrica ao redor de um eixo situado longitudinalmente entre os lotes. Uma influência simétrica ao redor de um eixo longitudinalmente entre os lotes realiza que a influência de um lado é correspondida por uma influência de um lado oposto. Pelo que, com isto é impedido que os lotes venham a ondular. Além disto, é

realizado que os lotes podem ser fixados de maneira apertada, de modo a impedir que eles sejam comprimidos para serem chatos durante a moldagem. Simultaneamente, os lotes são claramente separados, pelo que, resina é mais facilmente conduzida na direção transversal, longitudinalmente e em profundidade aos lotes. Sem as ondulações os lotes são retos e endireitados, e daí têm propriedades superiores em compressão.

Configurações convenientes da esteira de fibra irão aparecer das reivindicações 17 - 26.

Uma esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 16 - 26 pode ser utilizada vantajosamente em moldagem RTM de um dispositivo reforçado com fibra ou VARTM, colocado a mão ou pré-fixado (molhado ou seco), respectivamente. De forma precisa por meio de uma moldagem VARTM a propriedade melhorada com relação à condutividade é particularmente vantajosa.

De acordo com uma configuração particularmente vantajosa as esteiras de fibra referidas acima podem ser utilizados na moldagem de um dispositivo que é configurado para participar de uma lâmina para uma instalação de energia eólica que inclui, por exemplo, uma casca de lâmina ou uma viga de reforço. Tais lâminas têm comprimento muito grande e uma porção de fibras é muitas vezes arranjada de modo a se estender através de todo o comprimento da lâmina. Com isto a propriedade melhorada com relação à condutividade de resina é particularmente vantajosa. Também as propriedades melhoradas em compressão têm grande valor, uma vez que ambos os lados de uma lâmina podem ser expostos a grandes cargas que acarretam compressão.

Agora segue uma descrição mais detalhada da invenção fornecida com referência a Figuras que exemplificam configurações da invenção:

A Figura 1 é uma vista em corte olhada de cima de uma esteira

de fibra de acordo com a invenção;

A Figura 2 é uma vista em corte olhada de cima de uma configuração alternativa de uma esteira de fibra de acordo com a invenção;

A Figura 3 é uma vista em corte olhada de cima de uma esteira de fibra da técnica precedente;

A Figura 4 é uma vista esquemática de transporte de dois filetes em uma padronização;

A Figura 5 é uma vista esquemática de transporte de três filetes em uma padronização;

As Figuras 6 - 12 são vistas esquemáticas de transporte de um ou mais, respectivamente, filetes em diferentes padronizações; e

A Figura 13 mostra uma outra configuração de uma esteira de fibra de acordo com a invenção, visto sob um ângulo inclinado em uma vista frontal, visto de lado e de cima.

A Figura 1 mostra uma esteira de fibra 1 que compreende um número de lotes de fibra 2 que são presos a uma camada portadora não visível 3. Dispositivo suporte na forma de filetes 6 e 11 mantém os lotes presos de maneira segura à camada portadora não visível. Filetes 6 e 11 são transportados em uma maneira a compreender pontos de costura cruzados 10 e pontos de costura retos 9 que são arranjadas em paralelo com lotes 2. Pontos de costura 10 influenciam os lotes 2 simetricamente ao redor de um eixo 5 longitudinalmente entre os lotes, como ensinado na Figura. Cada lote 2 tem uma largura B, porém pode também ter outras larguras e, da mesma forma, pode haver diferentes tipos de fibras de um lote para um outro e dentro de lotes individuais. Assim pode haver lotes que compreendem fibras de vidro e fibras de carbono misturadas em uma relação fixa.

A Figura 2 mostra uma esteira de fibra 1 que compreende um número de lotes de fibras 2 que são presos a uma camada portadora não visível 3. Dispositivo suporte na forma de filetes 6 e 11 mantém os lotes 2 de

maneira segura na camada portadora não visível Filetes 6 e 11 são transportados em uma maneira que compreende pontos de costura cruzados 10. Os pontos de costura influenciam os lotes 2 simetricamente ao redor de um eixo não mostrado longitudinalmente entre os lotes, com isto evitando que os lotes 2 ondulem. Um eixo de simetria correspondente irá aparecer da Figura 1. Entre lotes 2, laços individuais 14 irão aparecer, as quais fixam as pontos de costura 10.

A Figura 3 mostra uma esteira de fibra da técnica precedente 1 com lotes 2 de fibras. Por meio de um filete 6 os lotes 2 são fixados por pontos de costura de tricô que se estendem em uma padronização como zig-zague não simétrico ao redor de qualquer eixo longitudinalmente aos lotes. Uma curva incorporada 15 sublinha como os lotes 2 enrolam, o que é indesejado, como mencionado anteriormente.

A Figura 4 mostra uma esteira de fibra 1 que compreende uma camada portadora 3 que é meramente delineada e desenhada de maneira transparente. Lotes de fibra não são mostrados. Filetes 6 e 11 são transportados em uma maneira que compreende pontos de costura cruzados 10. Além disto, a Figura mostra que os filetes 6, 11 são puxados como um para baixo em um laço 14 que deve ser percebida como sendo arranjada de um lado da camada portadora 3, enquanto pontos de costura 10 são arranjados do lado oposto da camada portadora 3. Uma configuração correspondente está mostrada na Figura 11. Os lotes não mostrados são arranjados entre a camada portadora 3 e pontos de costura 10. Transporte dos filetes 6 e 11 tem lugar em que uma agulha não mostrada que tem um olhal que é, em uma primeira posição entre os lotes não mostrados, transportada através da camada portadora 3 a partir de um lado que é arranjado oposto aos lotes, e dois filetes 6 e 11 são apanhados por cada olhal, em seguida ao que, o olhal é fechado e os filetes são presos no olhal. Então a agulha é puxada através da camada portadora 3, pelo que, os dois filetes 6, 11 formam um laço 14, em seguida a

que, o olhal é aberto e os filetes são liberados. Então a agulha é transportada através do laço 14 que ela formou dos dois filetes 6, 11 que foi feita antes, em seguida ao que, a agulha está ainda novamente em uma posição deslocada da camada portadora 3, transportada através dela e outros dois filetes são apanhados pelo olhal e puxados através da camada portadora, pelo que, eles formam um novo laço, etc. Os filetes são assim transportados em uma maneira de modo a influenciar os lotes não mostrados de maneira simétrica por meio dos filetes e daí eles não irão ondular.

A Figura 5 também mostra uma esteira de fibra 1 que também compreende uma camada portadora 3 que é meramente delineada e desenhada de forma transparente. Lotes de fibras não são mostrados. Aquele ponto de costura compreende transporte de três filetes 6, 7 e 11 que são transportados em uma maneira a compreender ambas os pontos de costura transversal e longitudinal 9 e 10. Além disto, a Figura também mostra o filete 7 sozinho e filetes 6, 7 e 11 juntos respectivamente, que são puxados para baixo em um laço 14, isto é, a ser percebida como sendo arranjada de um lado da camada portadora 3 enquanto pontos de costura 9 e 10 são localizadas no lado oposto da camada portadora 3.

Uma configuração correspondente está mostrada na Figura 12. Os lotes não mostrados estão arranjados entre a camada portadora 3 e pontos de costura 9 e 10. O transporte dos filetes 6, 7 e 11 tem lugar por uma agulha não mostrada com um olhal que está em uma primeira posição entre os lotes não mostrados, transportada através da camada portadora 3 a partir de um lado arranjado oposto aos lotes e três filetes 6, 7 e 11 são apanhados por cada olhal, em seguida ao que, o olhal é fechado e os filetes são presos no olhal. Então a agulha é puxada através da camada portadora 3, pelo que, os três filetes 6, 7 e 11 formam um laço 14, em seguida ao que, o olhal é aberto e os filetes são liberados. Então a agulha é transportada através do laço 14 que ela formou por meio dos três filetes 6, 7 e 11 que foram formados antes, em

seguida ao que, a agulha está em uma posição deslocada da camada portadora 3 novamente transportada através dela, e o um filete 7 é apanhado pelo olhal e puxado através da camada portadora, pelo que, ele forma um novo laço, etc. Os filetes são com isto transportados em uma maneira de modo a influenciar os lotes não mostrados de maneira simétrica por meio dos filetes, e daí eles não irão ondular.

As Figuras 6 - 12 mostram configurações que compreendem exemplos de como filetes de acordo com a invenção podem ser transportados de modo a influenciar um ou mais lotes de fibras de maneira simétrica. A camada portadora não está mostrada nas Figuras 6 - 8 e 10 - 12. Ao invés disto, círculos 8 indicam pontos de passagem para filetes nos quais uma e mais agulhas respectivamente é/são transportadas através da camada portadora não mostrada e tem puxados o filete ou filetes para baixo através da camada portadora, onde uma laço não mostrada é então formada. Um laço irá aparecer da Figura 4 e Figura 5. As agulhas são então tomadas através daquele laço e em uma posição deslocada ela/elas é/são novamente transportada(s) para cima através da camada portadora e têm puxado no mínimo um filete para baixo ao longo e formado um novo laço, etc. Para efeito de visão geral, a camada portadora 3 e o laço 14 não estão mostradas nas Figuras 6 - 8 e 10 - 12. A união delineada de lotes na Figura 9 está sem uma camada portadora e aí círculos indicam onde uma e mais agulhas, respectivamente, foram transportadas sobre o outro lado dos lotes.

Na Figura 6 dois filetes 6 e 11 são transportados em pontos de costura que se estendem perpendiculares à direção longitudinal dos lotes 2 e longitudinalmente a eles, respectivamente, ver pontos de costura indicados 16 e 9. Neste contexto um ponto de costura deve ser visto como o filete que é encontrado entre dois pontos de passagem sucessivos indicados por círculos 8.

Na Figura 7 dois filetes 6 e 11 são transportados em pontos de

costura que compreendem pontos de costura retos 9 e pontos de costura transversais cruzadas 10.

Na Figura 8 dois filetes 6 e 11 são transportados em pontos de costura que apenas compreendem pontos de costura transversais.

5 A Figura 9 mostra, de maneira esquemática, uma união de dois lotes sem uma camada portadora, no qual os quatro filetes 6 e 11 são transportados em pontos de costura transversais acima bem como abaixo dos lotes, pelo que, os filetes influenciam cada lote de maneira simétrica ao redor de um eixo longitudinalmente aos lotes.

10 A Figura 10 mostra transporte de dois filetes 6 e 11. No caso de três lotes 2, oito filetes podem ser utilizados, porém seis serão suficientes, uma vez que aqueles os mais externos são apenas tomados em pontos de costura retos 9 as quais não ajudam a prender os lotes 2. Os filetes 6 e 11 são transportados através de um ponto de passagem de 8 em uma primeira posição

15 17. Os filetes são então tomados de maneira diagonal em cada sua direção na forma de pontos de costura cruzados 10 e no sentido de posições 19 e 21, respectivamente, depois do que eles são ainda novamente trazidos juntos na posição 20. Vista longitudinalmente aos lotes 2, a posição 18 é a próxima vista em relação à posição 17; contudo, na posição 18 dois outros filetes são

20 trazidos juntos, ainda preferivelmente com um mesmo lote de agulhas não mostradas. Com isto, um laço não mostrado de filetes 6 e 11 é feito pelos filetes que foram unidos na posição 18 e novamente na posição 20. Os laços não mostrados são assim feitos para serem situados longitudinalmente entre posições 17 e 18, bem como 18 e 20.

25 A Figura 11 mostra uma outra maneira de transportar filetes. Em princípio a diferença comparada com a Figura 10 é que pontos de costura cruzados 10 são arranjadas em intervalos que foram criados por um lote de pontos de costura cruzados 10, que são substituídas por um lote de pontos de costura retos 9. Os filetes 6 e 11 são transportados através de um ponto de

passagem 8 em uma primeira posição 17. Os filetes são então transportados diagonalmente em cada uma sua direção na forma de pontos de costura cruzados 10, no sentido de posições 19 e 23, respectivamente, em seguida ao que, eles são transportados em pontos de costura retos no sentido da posição 20 e 24, respectivamente, depois do que, eles são montados novamente na posição 21. Com isto um laço não mostrado de filetes 6 e 11 é feito por meio dos filetes que foram trazidos juntos na posição 18 e novamente na posição 20. Por meio desta configuração um projeto de esteira mais flexível é conseguido, o qual é mais facilmente suavizado em uma superfície de moldagem encurvada ou de dupla curvatura, por exemplo, em conexão com uma moldagem VARTM.

A Figura 12 mostra uma maneira de transportar três filetes. Em princípio, a diferença sobre as Figuras 10 e 11 é aquela que um terceiro filete 7 é transportado apenas essencialmente em pontos de costura 9 longitudinalmente entre os lotes. Os laços não mostrados são formados como mostrado na Figura 5 a partir de alternar um filete 7 e três filetes 6, 7 e 11. Por meio daquela configuração uma esteira mais drapejável é realizada, a qual é mais facilmente suavizado em uma superfície de moldagem encurvada ou de dupla curvatura, por exemplo em conexão com moldagem VARTM.

Nas configurações mostradas nas Figuras 10 - 12 as agulhas não mostradas são preferivelmente mantidas na mesma localização, enquanto os filetes são deslocados lateralmente e as diversas posições longitudinalmente dos lotes 2 são alcançadas por deslocamento de lotes 2, inclusive a camada portadora não mostrada. O oposto também é possível, porém dificilmente prático. Na prática naturalmente os exemplos mostrados nas Figuras 6 - 12 irão compreender muito mais lotes 2, uma vez que a largura B de lotes 2 pode ser tipicamente alguns milímetros. Neste caso, naturalmente, mais filetes precisam ser utilizados, porém os mesmos princípios fundamentais são aplicados.

A Figura 13 mostra uma configuração de uma esteira de fibra 1 que compreende uma primeira camada portadora 3 e uma segunda camada portadora 12, que são unidas para produzir um número de dutos 13 nos quais lotes 2 de fibras podem ser arranjados. Camadas portadoras 3, 12 podem ser unidas de maneira contínua ou em fileiras de uniões, isto é, por exemplo, com uma distância entre as uniões. As uniões podem ser feitas, por exemplo, por ponteameto, colagem ou soldagem. As camadas portadoras 3, 12 são preferivelmente feitas de materiais que são permeáveis à resina, um material não tecido, fibras trançadas ou fibras tecidas, inclusive fibras de vidro.

Será entendido que a invenção como ensinada na presente descrição e Figuras pode ser modificada ou trocada, ao mesmo tempo que continua a ser constituída pelo escopo protetor das reivindicações de patente a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar uma esteira de fibra adaptado para uso na fabricação de um dispositivo reforçado com fibra, dita esteira de fibra compreendendo no mínimo dois lotes de fibra que se estendem
5 essencialmente longitudinalmente e paralelos, caracterizado pelo fato de o método compreender que os lotes são unidos por dispositivo suporte que estende cada lote de tal maneira que o dispositivo suporte confere uma influência a cada lote, cuja influência é essencialmente simétrica ao redor de um eixo situado longitudinalmente entre os lotes.

10 2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o dispositivo suporte compreender, no mínimo, um filete que é transportado em uma padronização predeterminado acima de no mínimo um dos lotes.

15 3. Método de acordo com a reivindicação 1 a 2, caracterizado pelo fato de o dispositivo suporte compreender, no mínimo, um filete que é transportado em uma padronização predeterminada abaixo de no mínimo um dos lotes.

20 4. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 2 a 3, caracterizado pelo fato de o no mínimo um filete ser transportado em uma padronização que compreende pontos de costura cruzados.

5. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de o no mínimo um filete ser transportado em uma padronização que compreende pontos de costura a serem arranjadas longitudinalmente entre os lotes.

25 6. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de a esteira de fibra ainda compreender, no mínimo, uma outra camada portadora, e no qual o método compreende que os lotes são presos à camada portadora com o dispositivo suporte.

7. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 2 a

6, caracterizado pelo fato de o filete ser transportado em pontos de costura que têm um comprimento correspondente a uma até dez vezes a largura de um lote vizinho.

8. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 2 a\

5 7, caracterizado pelo fato de os dispositivos serem fornecidos para manipular um número de filetes e dispositivo para manipular uma camada portadora e o número de fibras, e no qual a maior parte dos lotes são presos por meio de etapas de:

a) um número de agulhas; cada uma tendo um olhal de agulha,
10 que estão em um conjunto de primeiras posições entre os lotes transportados através da camada portadora a partir de um lado localizado oposto aos lotes;

b) no mínimo dois filetes que são apanhados por cada olhal;

c) os olhais sendo fechados

d) as agulha sendo puxadas através da camada portadora de tal
15 modo que os no mínimo dois filetes formem um laço;

e) os olhais sendo abertos e os filetes sendo liberados;

f) cada agulha sendo transportada através do laço que foi
formada na etapa d) dos no mínimo dois filetes;

g) as agulhas em um conjunto de posições deslocadas sendo
20 transportadas através da camada portadora;

h) no mínimo dois outros filetes sendo apanhados pelo olhal;

i) as agulhas sendo puxadas através da camada portadora, de
tal modo que os no mínimo dois filetes formem um laço;

no qual cada um dos no mínimo dois filetes são antes da etapa b)
25 transportados de lados opostos acima ou abaixo de um lote de fibras vizinho.

9. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 2 a

7, caracterizado pelo fato de dispositivos serem fornecidos para manipular um número de filetes e dispositivo para manipular uma camada portadora e um número de lotes de fibra, e no qual a maior parte dos lotes é presa nas etapas

de:

j) um número de agulhas, cada uma tendo um olhal de agulha, que estão em um conjunto de primeiras posições entre os lotes transportados através da camada portadora de um lado localizado oposto aos lotes;

5 k) no mínimo dois filetes que são apanhados por cada olhal;

l) os olhais sendo fechados

m) as agulhas sendo puxadas através da camada portadora, de tal modo que os no mínimo dois filetes formem um laço;

n) os olhais sendo abertos e os filetes sendo liberados;

10 o) cada agulha sendo transportada através do laço que foi formado na etapa m) dos no mínimo dois filetes;

p) as agulhas em um conjunto de posições deslocadas na camada de contenção sendo transportadas através da camada portadora;

q) no mínimo um filete sendo apanhado pelo olhal;

15 r) as agulha sendo puxadas através da camada portadora, de tal modo que o no mínimo um filete forme um laço;

no qual cada um dos no mínimo dois filetes são antes da etapa k), transportados em uma padronização predeterminada que inclui a partir de lados opostos acima ou abaixo, respectivamente, um lote de fibras vizinho e longitudinalmente entre um primeiro e um segundo lote vizinho.

20 10. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o dispositivo suporte compreender uma segunda camada portadora que é presa à primeira camada portadora por meio de no mínimo três uniões ou fileiras de uniões, que se estendem em paralelo, pelo que, as

25 primeira e segunda camadas portadoras com as uniões formam um número de dutos nos quais os lotes são arranjados.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de as uniões ou fileiras de uniões serem configuradas por meio de um processo selecionado dentre um grupo que compreende ponteameto,

colagem ou soldagem.

12. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 6-11, caracterizado pelo fato de a primeira camada portadora ser selecionada dentre um grupo que compreende um material que é permeável à resina, que
5 inclui na forma de fibras colocadas diagonalmente ou transversalmente em relação aos lotes de fibras, um material não tecido, fibras trançadas e fibras tecidas, inclusive fibras de vidro.

13. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de os filetes serem transportados com uma força
10 de tração adaptada, de tal modo que um contorno arredondado é conferido aos lotes na direção transversal.

14. Método de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de a quantidade de fibras nos lotes ser adaptada em relação à dimensão dos dutos para o efeito que um contorno arredondado seja
15 conferido aos lotes na direção transversal.

15. Método de acordo com uma ou mais das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de os lotes compreenderem fibras selecionadas dentre um grupo que compreende fibras de vidro, fibras de carbono, fibras que possuem menos resistência elétrica do que fibras de vidro, e combinações
20 de fibras de diferentes materiais.

16. Esteira de fibra adaptada para uso na fabricação de um dispositivo reforçado com fibra, caracterizada pelo fato de que compreende, no mínimo, dois lotes de fibras que se estendem essencialmente longitudinalmente e paralelos, e os lotes serem unidos por dispositivo suporte
25 que estende cada lote, pelo que, uma influência é conferida a cada lote, dita influência sendo essencialmente simétrica ao redor de um eixo situado longitudinalmente entre os lotes.

17. Esteira de fibra de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de o dispositivo suporte compreender, no mínimo, um

filete que é transportado em uma padronização predeterminada acima de no mínimo um dos lotes.

18. Esteira de fibra de acordo com as reivindicações 16 a 17, caracterizada pelo fato de o dispositivo suporte compreender, no mínimo, um
5 filete que é transportado em uma padronização predeterminada abaixo de no mínimo um dos lotes.

19. Esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 17 a 18, caracterizada pelo fato de o no mínimo um filete ser transportado em uma padronização que compreende pontos de costura
10 cruzados.

20. Esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 17 a 19, caracterizada pelo fato de o no mínimo um filete ser transportado em uma padronização que compreende pontos de costura que são
arranjadas longitudinalmente entre os lotes.

15 21. Esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 16 a 20, caracterizada pelo fato de a esteira de fibra ainda compreender, no mínimo, uma primeira camada portadora e compreender que os lotes são presos à camada portadora por meio do dispositivo suporte.

20 22. Esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 17 a 21, caracterizada pelo fato de o filete ser transportado em pontos de costura que têm um comprimento correspondente a um até dez vezes a largura de um lote vizinho.

23. Esteira de fibra de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de o dispositivo suporte compreender uma segunda
25 camada portadora que é presa à primeira camada portadora por meio de no mínimo três uniões ou fileiras de uniões que se estendem em paralelo, pelo que, a primeira e a segunda camadas portadoras com as uniões formam um número de dutos nos quais os lotes são arranjados.

24. Esteira de fibra de acordo com a reivindicação 23,

caracterizada pelo fato de as uniões ou fileiras de uniões serem configuradas em um processo selecionado dentre um grupo que compreende ponteameto, colagem ou soldagem.

5 25. Esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 16 a 24, caracterizada pelo fato de a primeira camada portadora ser selecionada dentre um grupo que compreende um material que é permeável à resina, inclusive na forma de fibras arranjadas diagonalmente ou transversalmente em relação aos lotes de fibras, um material não tecido, fibras trançadas e fibras tecidas, inclusive fibras de vidro.

10 26. Esteira de fibra de acordo com uma ou mais das reivindicações 16 a 25, caracterizada pelo fato de os lotes compreenderem fibras selecionadas dentre um grupo que compreende fibras de vidro, fibras de carbono, fibras que possuem menos resistência elétrica do que fibras de vidro, e combinações de fibras de diversos materiais.

15 27. Uso de uma esteira de fibra como definida em uma ou mais das reivindicações 16 a 26, caracterizado pelo fato de compreender moldagem VARTM de um dispositivo reforçado com fibra.

20 28. Uso de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de um dispositivo ser moldado, o qual é configurado para ser um constituinte em/de uma lâmina para uma instalação de energia eólica.

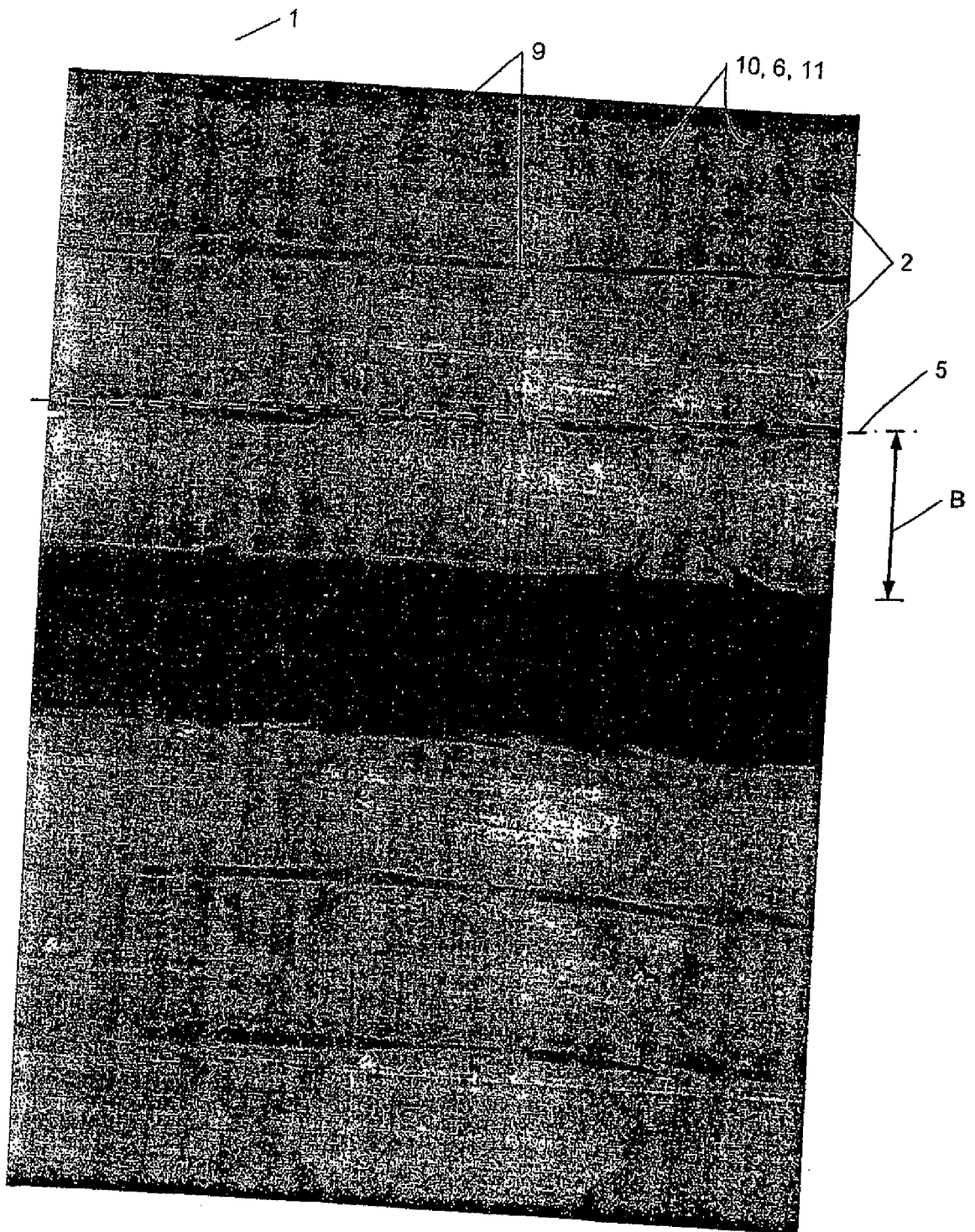


Fig. 1

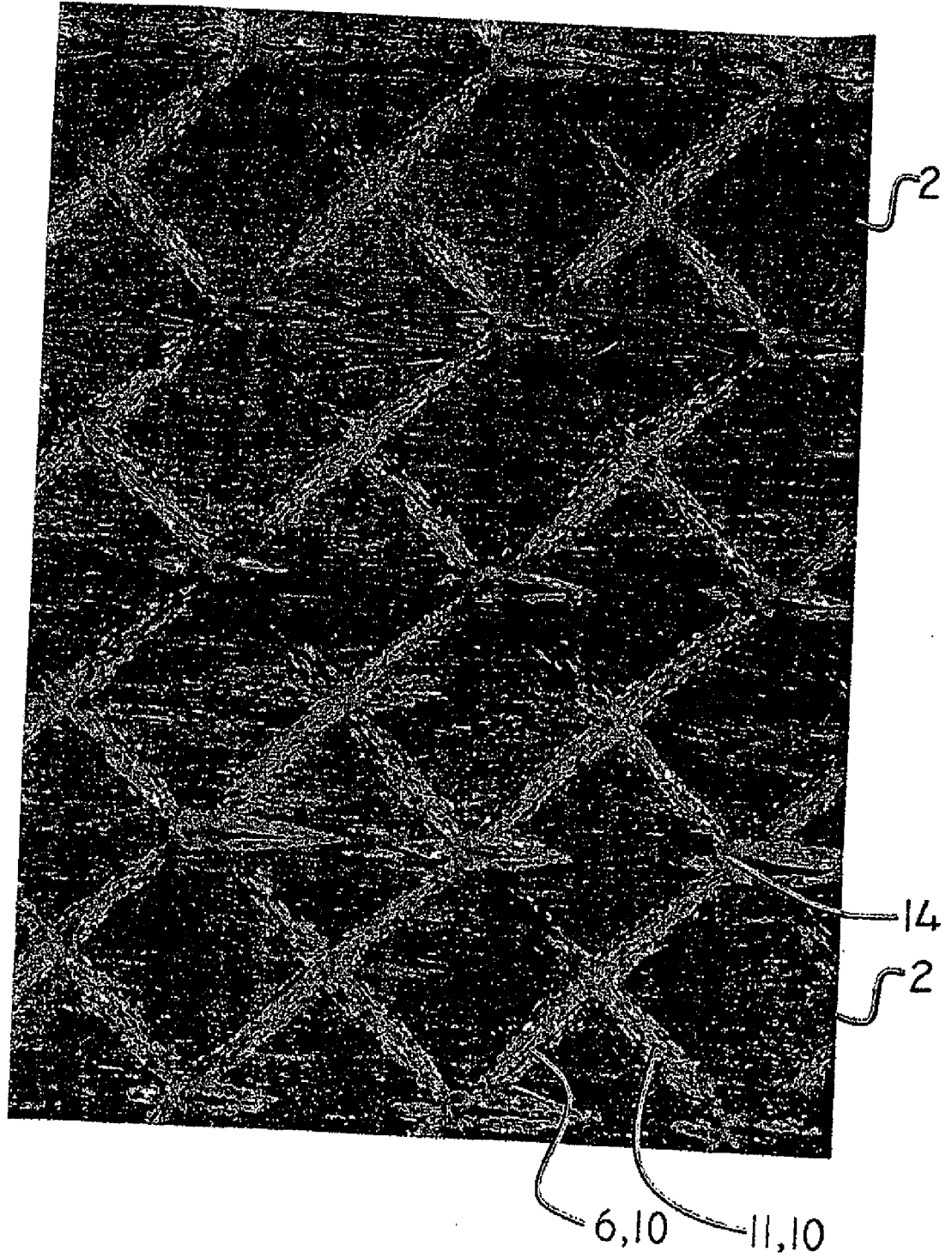


Fig. 2

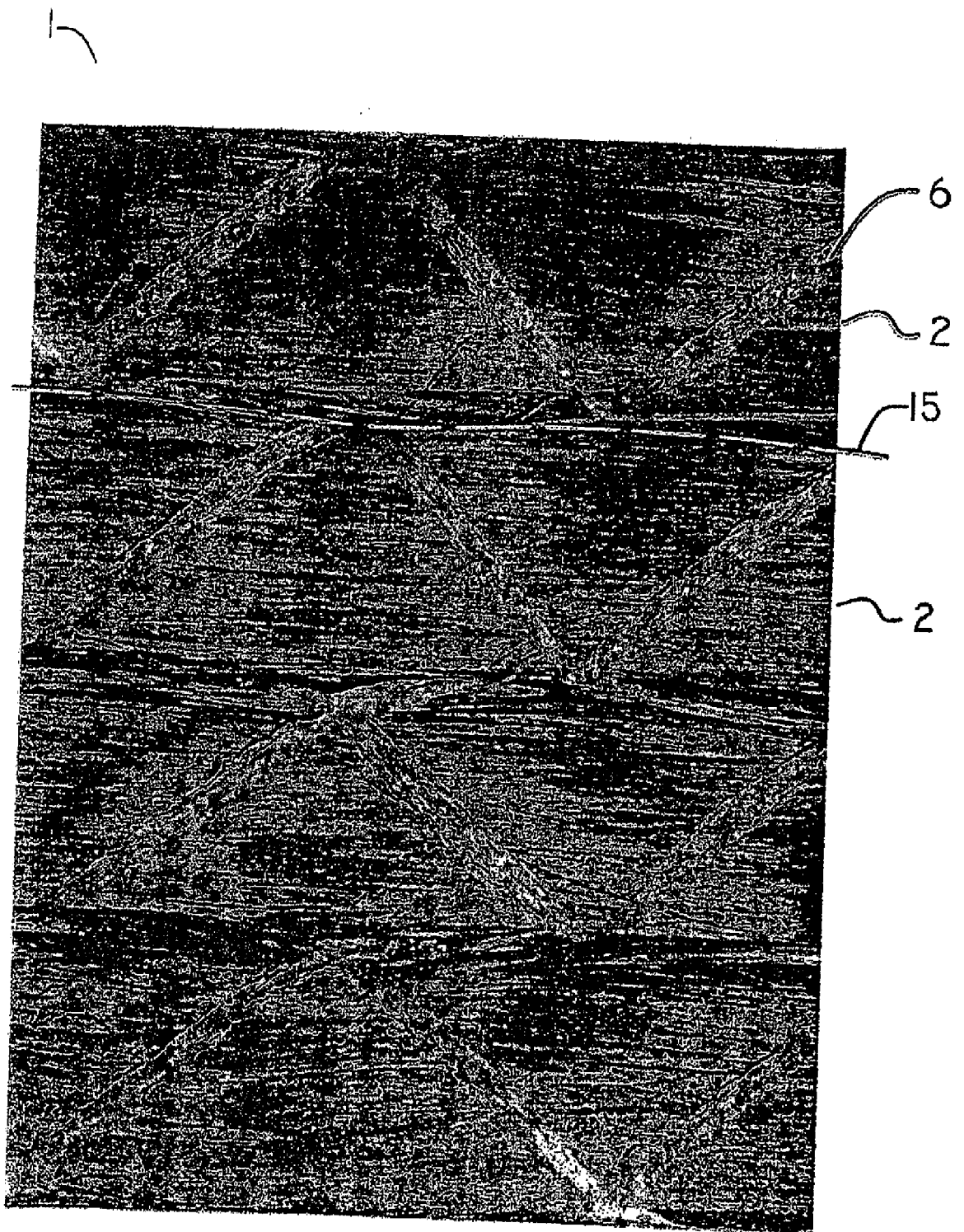


Fig. 3
TÉCNICA ANTERIOR

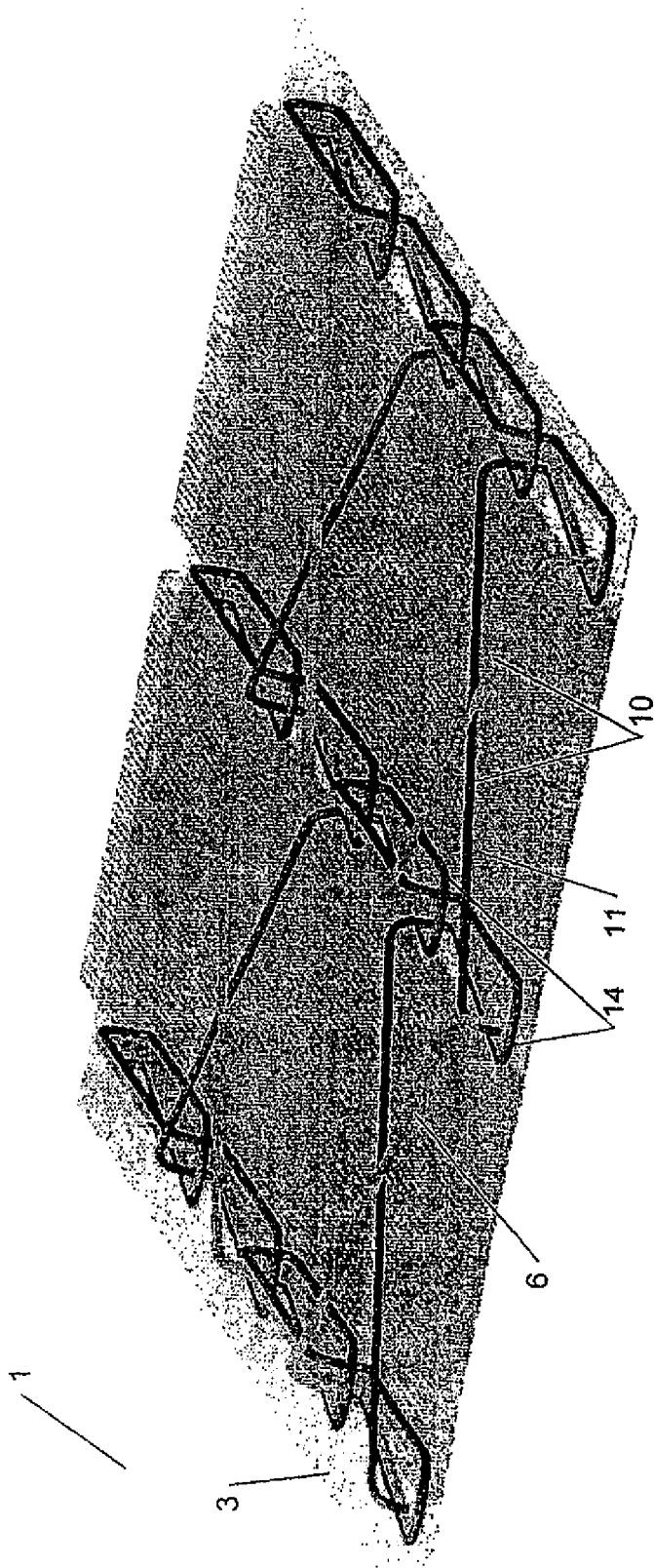


Fig. 4

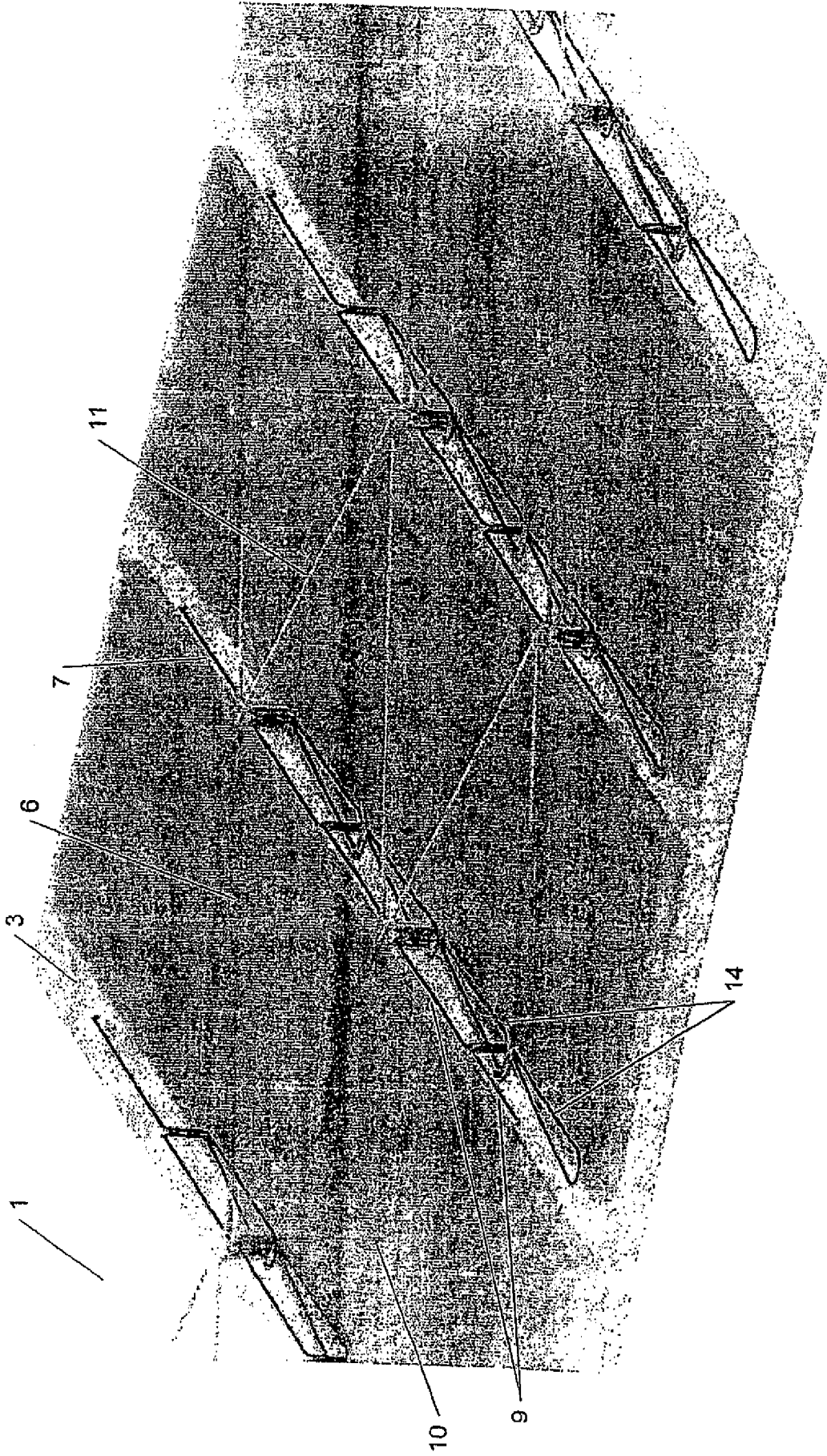


Fig. 5

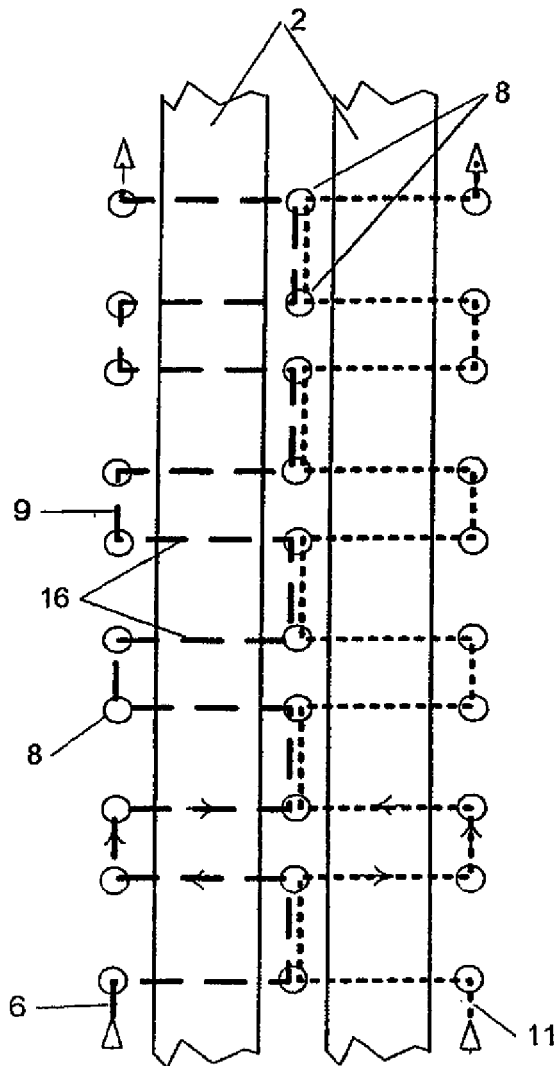


Fig. 6

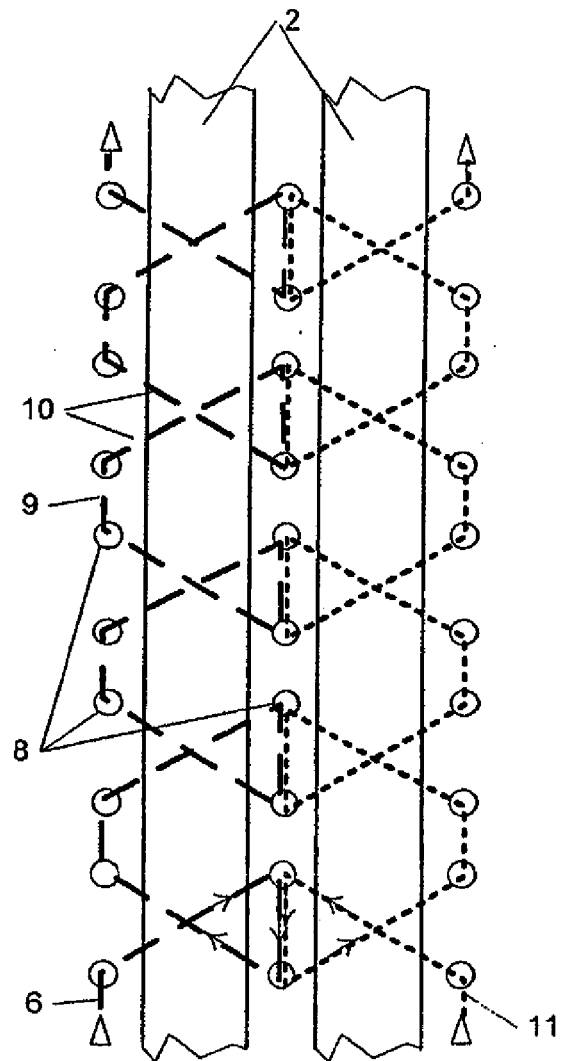


Fig. 7

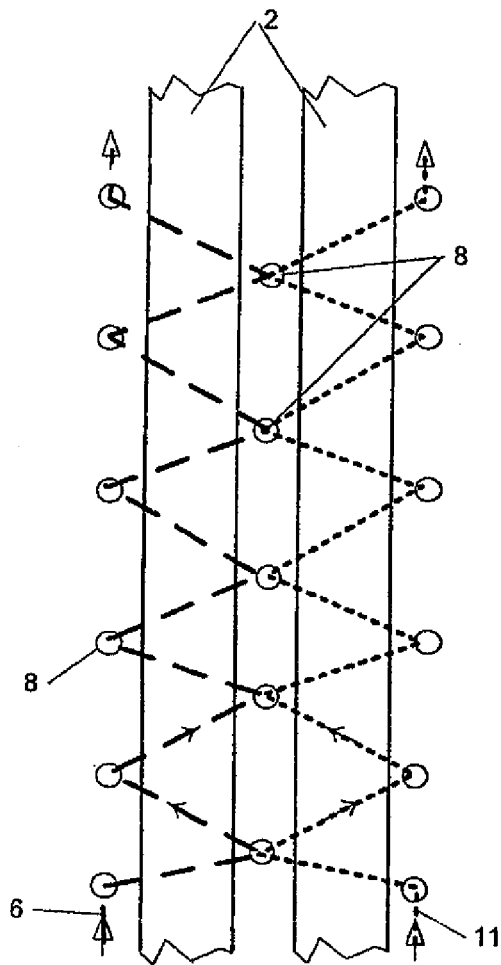


Fig. 8

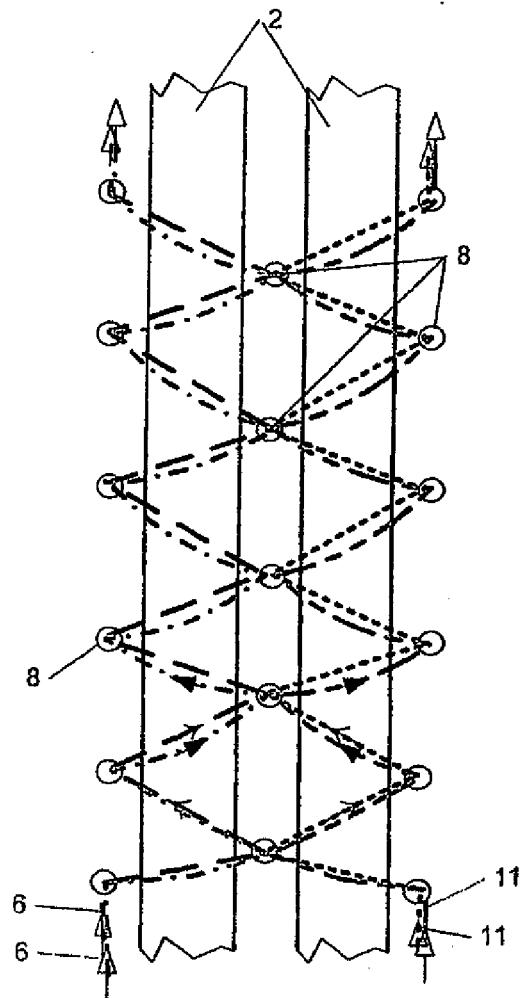


Fig. 9

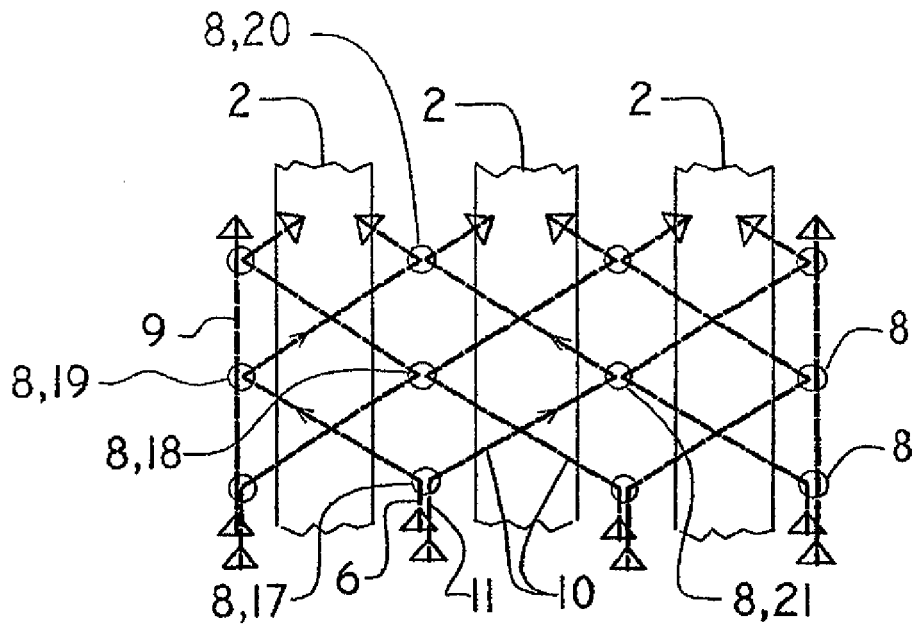


Fig. 10

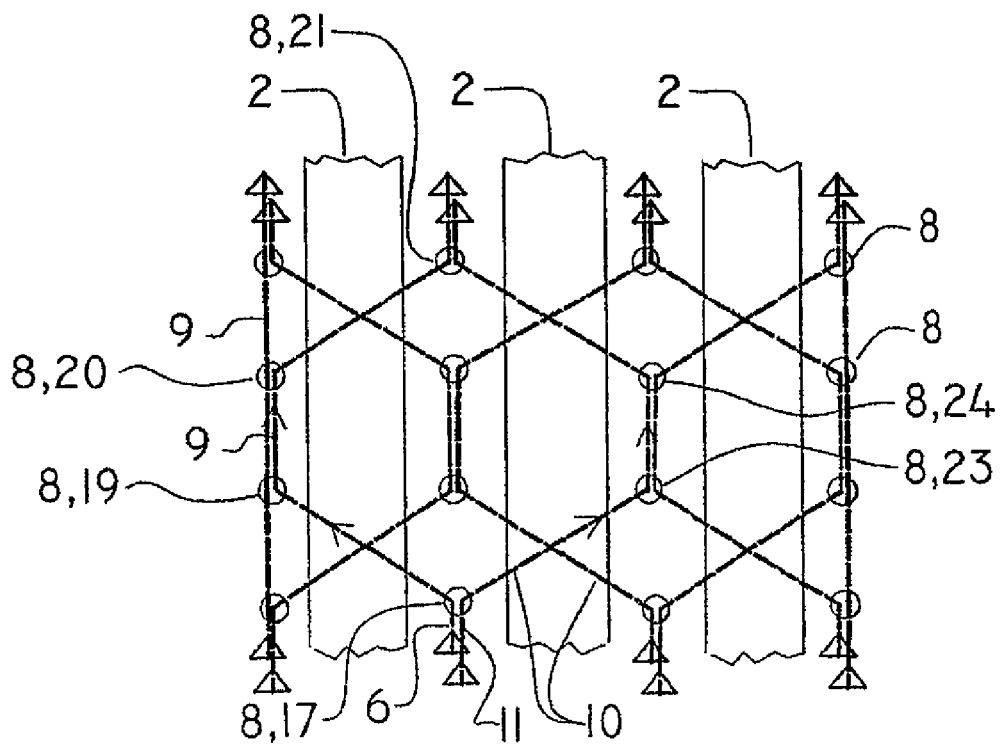


Fig. 11

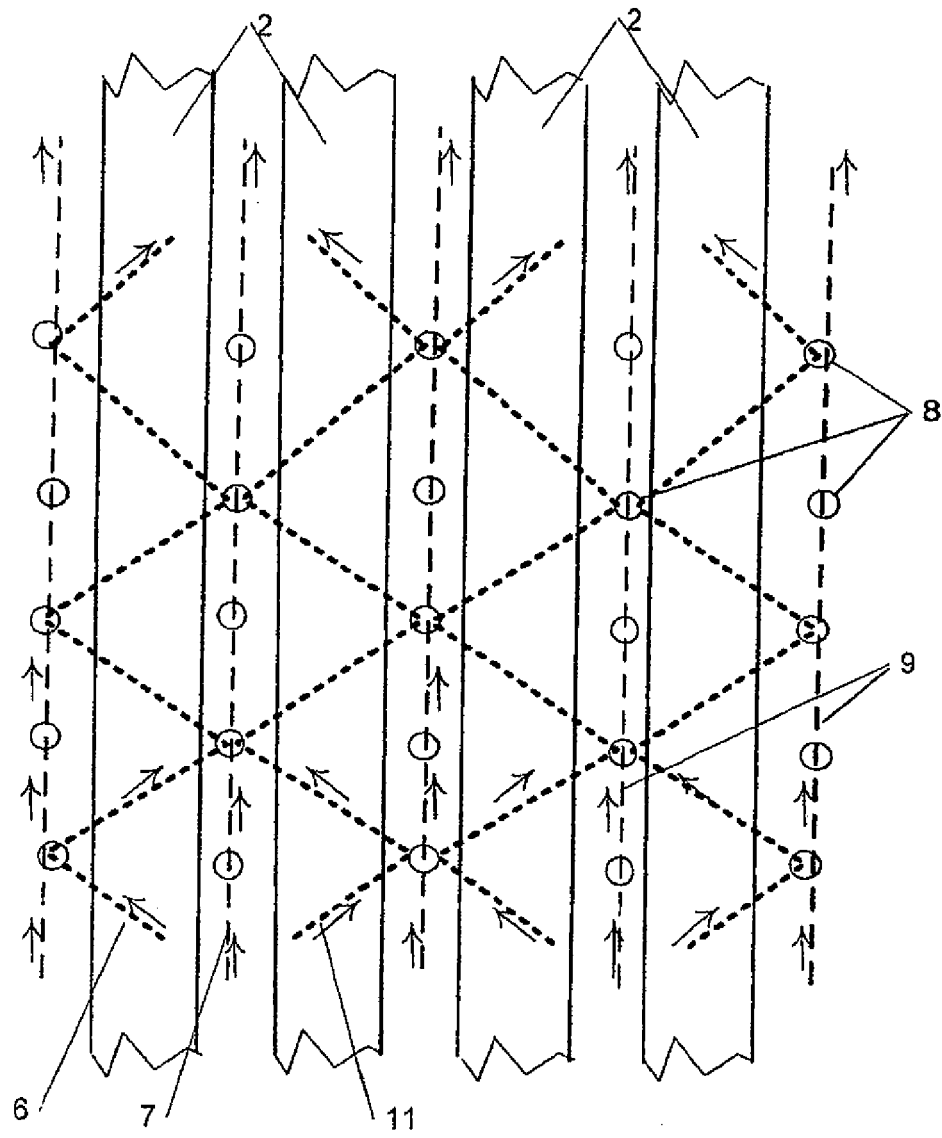


Fig. 12

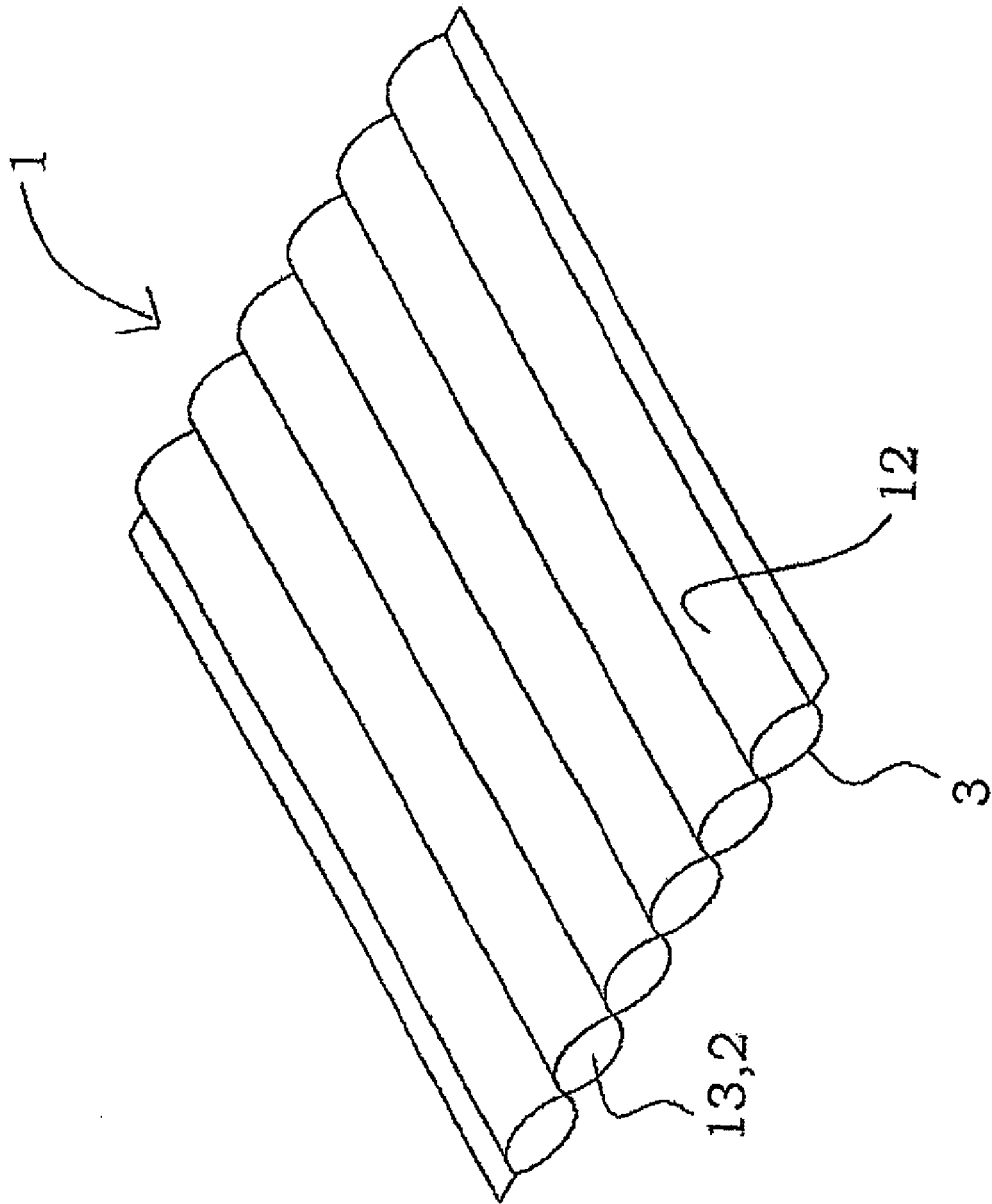


Fig. 13

RESUMO

“MÉTODO PARA FABRICAR UMA ESTEIRA DE FIBRA, ESTEIRA DE FIBRA, E, USO DE UMA ESTEIRA DE FIBRA”

5 A invenção é relativa a um método para fabricar uma esteira de fibra adaptada para uso na fabricação de um dispositivo reforçado com fibra, dito esteira de fibra compreendendo no mínimo dois lotes de fibras que se estendem essencialmente longitudinalmente paralelos. Aspectos inovadores do método de acordo com a invenção envolvem que o método compreende que os lotes são unidos por dispositivo de sustentação que se estende acima
10 ou abaixo de cada lote, pelo que, o dispositivo de sustentação confere uma influência a cada lote que é essencialmente simétrica ao redor de um eixo situado longitudinalmente entre os lotes. Uma influência simétrica ao redor de um eixo longitudinalmente entre os lotes consegue que a influência de um lado seja correspondida por influência de um lado oposto. Com isto é
15 impedido que o lote ondule. Simultaneamente os lotes são claramente separados, pelo que resina é mais facilmente conduzida longitudinalmente aos lotes.