

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2007.06.25	(73) Titular(es):	
(30) Prioridade(s):	P. & MAIA, LDA.	
(43) Data de publicação do pedido: 2008.12.26	LUGAR DA PISCA 4810-053 CREIXOMIL	PT
(45) Data e BPI da concessão: /	UNIVERSIDADE DO MINHO	PT
	LABOR, S. R. L.	IT
	IAITI - INSTITUTO AGILUS DE INOVAÇÃO EM	
	TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO, S.A.	PT
	SAMDAL ENGINEERING	NO
	(72) Inventor(es):	
	MÁRIO FILIPE DE ARAÚJO GONÇALVES DE LIMA	PT
	DOMENICO SERPELLA	IT
	JOÃO PAULO MARQUES TAVARES CORREIA	PT
	VÁLTER VIEIRA NETO DA ROCHA	PT
	ANTÓNIO DA COSTA	PT
	(74) Mandatário:	
	MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA	
	RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **TEAR MULTIAXIAL**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO DIZ RESPEITO A UM SISTEMA MECÂNICO PARA A PRODUÇÃO DE UM TECIDO MULTIAXIAL. O SISTEMA MULTIWEAVE COMPREENDE: SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E INSERÇÃO DA TEIA (1), SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E INSERÇÃO ENTRELAÇADA DOS FIOS DIAGONAIS (2, 3), SISTEMA DE FORMAÇÃO DA CALA, INCORPORANDO O LIÇO, SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E INSERÇÃO DA TRAMA (4), MECANISMO DE BATIMENTO, INCORPORANDO O PENTE, SISTEMA DE EXTRACÇÃO E ENROLAMENTO,

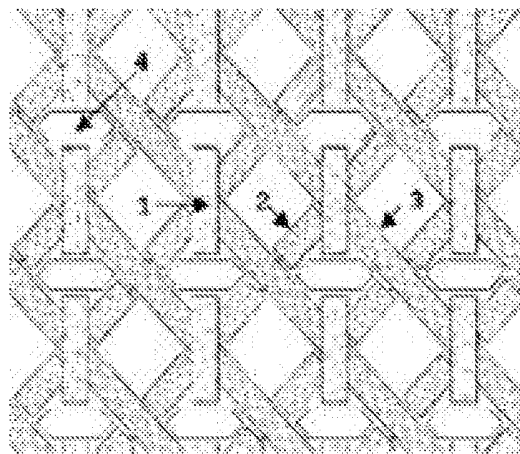


Figura 1

PRODUZINDO UM TECIDO MULTIAXIAL. TECIDOS COM ESTRUTURA MULTIWEAVE SÃO PARTICULARMENTE APROPRIADOS PARA APLICAÇÕES TÉCNICAS JÁ QUE SÃO PRODUZIDOS PELA INSERÇÃO DE FIOS EM QUATRO DIRECÇÕES O QUE PERMITE UMA MAIS PRECISA DISTRIBUIÇÃO E CONTROLO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO TECIDO. O SISTEMA MULTIWEAVE PERMITE O FABRICO DE UMA ESTRUTURA DE TECIDO ONDE HÁ ENTRELAÇAMENTO ENTRE TODOS OS CONJUNTAS DE FIOS, O QUE AUMENTA A SUA CAPACIDADE PARA SUPORTAR MAIS SEVERAS SOLICITAÇÕES MECÂNICAS SEM ENTRAR EM CALAPSO, NOMEADAMENTE SEM DELAMINAÇÃO. SIMULTANEAMENTE, A RELAÇÃO RESISTÊNCIA-PESO É AUMENTADA, O QUE, PARA APLICAÇÕES COMO POR EXEMPLO NA

INDÚSTRIA AERONÁUTICA, PODE SER ALTAMENTE VANTAJOSA. OUTRAS APLICAÇÕES IMPORTANTES SITUAM-SE EM TÊXTEIS MARÍTIMOS, NOMEADAMENTE CAMPÓSITAS PARA O FABRICO DE BARCOS E IATES, PRODUTOS SUJEITOS A ESFORÇOS MECÂNICOS SEVEROS.

RESUMO
"TEAR MULTIAXIAL"

A presente invenção diz respeito a um sistema mecânico para a produção de um tecido multiaxial. O sistema Multiweave compreende: sistema de alimentação e inserção da teia (1), sistema de alimentação e inserção entrelaçada dos fios diagonais (2, 3), sistema de formação da cala, incorporando o liço, sistema de alimentação e inserção da trama (4), mecanismo de batimento, incorporando o pente, sistema de extracção e enrolamento, produzindo um tecido multiaxial.

Tecidos com estrutura Multiweave são particularmente apropriados para aplicações técnicas já que são produzidos pela inserção de fios em quatro direcções o que permite uma mais precisa distribuição e controlo das propriedades mecânicas do tecido.

O sistema Multiweave permite o fabrico de uma estrutura de tecido onde há entrelaçamento entre todos os conjuntos de fios, o que aumenta a sua capacidade para suportar mais severas solicitações mecânicas sem entrar em colapso, nomeadamente sem delaminação. Simultaneamente, a relação resistência-peso é aumentada, o que, para aplicações como por exemplo na indústria aeronáutica, pode ser altamente vantajoso. Outras aplicações importantes situam-se em têxteis marítimos, nomeadamente compósitos para o fabrico de barcos e iates, produtos sujeitos a esforços mecânicos severos.

DESCRIÇÃO
"TEAR MULTIAXIAL"

Âmbito da invenção

A presente invenção é relativa a um tear para a produção de um tecido multiaxial que é obtido pelo entrelaçamento de quatro conjuntos de fios, os fios de teia, os de trama e outros dois conjuntos de fios diagonais a +45 e -45 graus.

A utilização e o impacto de um tecido multiaxial pode ser encontrado em vários diferentes tipos de produtos, nomeadamente:

Têxteis técnicos, nomeadamente materiais compósitos para a indústria aeronáutica, tapetes transportadores, barcos insufláveis, velas, cascos de barcos, casas insufláveis, geotêxteis, suportes para reboco de paredes, aparelhos desportivos, trampolins, tendas, discos abrasivos e muitas outras aplicações em produtos que ainda usam tecnologias tradicionais de colagem de várias camadas de tecidos convencionais, com orientações diferentes;

Vestuário, projectado para ser resistente ao rasgo, com uma textura original, facilmente conformável e dimensionalmente estável, poderão ter um grande impacto em artigos muito diferentes tais como vestuários de protecção e de utilização militar.

Antecedentes da Invenção

Estruturas multiaxiais são particularmente apropriadas para aplicações técnicas. Há uma grande diferença relativamente aos tecidos e malhas convencionais já que são fabricados pela inserção de fios em, pelo menos, quatro direcções. Estes fios de reforço nas direcções diagonais permitem um

mais preciso controlo das propriedades mecânicas do tecido. Este atributo é muito importante e é responsável pelas seguintes vantagens em comparação com tecidos biaxiais:

- O grau de anisotropia das propriedades mecânicas do tecido pode ser prevista e controlada durante o fabrico;
- Os fios diagonais aumentam a estabilidade do tecido ao alongamento quando submetido a tensões de corte;
- A presente invenção representa um tear multiaxial de baixo custo capaz de produzir um tecido multiaxial de construção estável com várias taxas de cobertura.

A literatura refere um chamado tecido tetra-axial constituído por fios de teia, trama e diagonais, que entrelaçam entre si. Esta estrutura de tecido é dita ter praticamente a mesma resistência ao alongamento em todas as direcções, i.e., exhibe um comportamento isotrópico. Em virtude desta propriedade encontra aplicações vantajosas no fabrico de trampolins, tapetes transportadores, barcos insufláveis, velas, etc.

O primeiro tecido tetra-axial desenvolvido consistiu em fios diagonais a cruzar o tecido em camadas entre os fios da teia e da trama. Uma estrutura com esta geometria não proporciona uma ligação estreita entre as diferentes camadas.

Outros esforços para produzir tecidos multiaxiais foram feitos, os quais estão descritos em patentes, nomeadamente: Tecidos tetra-axiais são conhecidos pela U. S patent 5,351,722, onde um tecido tetra-axial é descrito contendo fios de teia, fios de trama bem como primeiro e segundo fio diagonal entrelaçados entre si e ambos os fios de teia e

trama. Um primeiro conjunto de teias é sobreposto pelos fios da trama que, por sua vez, se sobrepõe aos das diagonais. Um segundo conjunto de teias, o qual alterna com as teias do primeiro conjunto, sobrepõe-se às tramas e é, por sua vez, sobreposto pelas diagonais. Nestes tecidos tetra-axiais uma primeira estendida de fios de teia é sobreposta pelos fios de trama e sobrepõe-se aos primeiro e segundo conjunto de fios diagonais, enquanto uma segunda estendida de teias, que alternam com a mencionada primeira estendida, sobrepõe-se às tramas e é sobreposta pelas primeira e segunda camada de diagonais.

O pedido de patente Europeu 0263392 A2, "*Tetraxial woven fabrics and tetraxial weaving machine thereof*" descreve uma máquina que fabrica um tecido tetra-axial exibindo um comportamento isotrópico que é maior que o dos tecidos tri-axiais e é composto por tramas, teias e diagonais. Esta invenção utiliza um conjunto de elementos tipo agulhas para o guiamento dos fios diagonais, circulando-os por meio de um mecanismo cujo princípio de funcionamento não é claro e parece até não ser viável. Além disso reivindica que permite a tecelagem de um grande número de fios, sendo o limite determinado pela espessura de cada agulha

O sistema da presente invenção agora proposta tem um só pente de batimento o qual intervém duas vezes para cada inserção de trama, permitindo a formação de uma cala limpa após o referido primeiro batimento falso. Outras características da máquina da invenção são a presença de uma única teia, portanto um só liço, em conjunto com duas camadas de diagonais muito próximas. O pente único simplifica ainda mais o sincronismo; Na presente invenção, os fios diagonais são transportados passo-a-passo,

directamente, sem quaisquer elementos intermédios. Por forma a conseguir a sua movimentação perfeita, é utilizado um Dispositivo de Transferência accionado por um mecanismo de came situado no veio secundário, o qual é muito eficaz na transferência dos fios diagonais de uma camada para a outra. A presente invenção também usa dois Cilíndricos de Rasgo Helicoidal (CRH) com uma geometria específica e um rasgo profundo de modo a evitar a perda de fios diagonais e assim conseguir o seu perfeito transporte e guiamento. Para além disto, dois componentes estacionários mas ajustáveis, aqui chamados de "Placas de aperto das camadas diagonais" são introduzidas como uma solução para reduzir a distância entre as duas camadas de fios diagonais para um valor mínimo óptimo.

Em resumo, a presente invenção requer apenas um liço (sendo certo que dois ou mais poderiam ter sido utilizados) e apenas um pente de batimento, o qual, através de uma actuação caracterizada por dois batimentos por ciclo (um dos quais é um batimento falso, necessário para abrir a cala e limpar o caminho para a inserção da trama), representa uma solução muito simples. A simplicidade e flexibilidade deste processo é tal que permite o processamento de fios finos ou grossos para a produção de tecidos multiaxiais com características de desempenho excelentes.

Resumo da invenção

A presente invenção diz respeito a um sistema mecânico para a produção de um tecido multiaxial. O sistema Multiweave compreende: sistema de alimentação e inserção da teia, sistema de alimentação e inserção entrelaçada dos fios diagonais, sistema de formação da cala, incorporando o

liço, sistema de alimentação e inserção da trama, mecanismo de batimento, incorporando o pente, sistema de extracção e enrolamento, produzindo um tecido multiaxial.

Tecidos com estrutura Multiweave são particularmente apropriados para aplicações técnicas já que são produzidos pela inserção de fios em quatro direcções o que permite uma mais precisa distribuição e controlo das suas propriedades mecânicas.

O sistema Multiweave permite o fabrico de uma estrutura de tecido onde há entrelaçamento entre todos os conjuntos de fios, o que aumenta a sua capacidade para suportar as mais severas solicitações mecânicas sem entrar em colapso, nomeadamente sem delaminação. Simultaneamente, a relação resistência-peso é aumentada, o que, para aplicações como por exemplo na indústria aeronáutica, pode ser altamente vantajoso. Outras aplicações importantes situam-se em têxteis marítimos, nomeadamente compósitos para o fabrico de barcos e iates, produtos sujeitos a esforços mecânicos severos.

O princípio de funcionamento do sistema Multiweave é o seguinte: Os fios diagonais são alimentados de órgãos de diagonais através de um dispositivo de compensação individual da tensão nos fios e transportados com um movimento passo-a-passo em duas camadas paralelas e muito próximas em direcções opostas por intermédio de um mecanismo apropriado. O liço e o pente estão nas suas posições inferior e recolhida, respectivamente, fora do plano dos fios diagonais, permitindo assim o seu livre deslocamento lateral e cruzamento. O liço sobe formando a cala e os fios da teia entrelaçam assim com os das

diagonais. A cala é portanto formada entre todos os fios da teia e as duas camadas, muito próximas, das diagonais. Um primeiro (falso) batimento tem lugar para “limpar” a cala; O fio da trama é então introduzido transversalmente ao longo da cala para ser entrelaçado com as teias e as diagonais. Um segundo (efectivo) batimento do pente ocorre o qual puxa a trama para a frente do tecido compactando-o, ao mesmo tempo que o liço desce para a sua posição inicial fechando a cala e prendendo a trama. O mecanismo de enrolamento avança um passo e o tecido é enrolado.

Breve descrição dos desenhos anexos

A descrição que segue faz referência aos desenhos anexos. Figura 1 é uma representação esquemática da nossa estrutura de tecido multiaxial;

Figura 2 mostra uma vista lateral do sistema mecânico para o fabrico de tecido multiaxial;

Figura 3 mostra o sistema de alimentação das diagonais;

Figura 4 mostra o coração do sistema (detalhe 3D da figura 2), realçando o mecanismo de inserção cruzada das diagonais, o sistema de formação da cala, incorporando o liço, o sistema de batimento, incorporando o pente e o sistema de inserção da trama;

Figura 5 mostra outro detalhe 3D da figura 2 mas visto do lado oposto, realçando o mecanismo de inserção cruzada das diagonais, a Barra Estacionária e o Dispositivo de Transferência.

Descrição detalhada

Figura 1 - Representação esquemática da nossa estrutura de tecido multiaxial;

Este esquema mostra a estrutura Multiweave e como os fios, teias, tramas e diagonais se entrelaçam para formar o tecido.

Figura 2 - Vista lateral do sistema mecânico para o fabrico de tecido multiaxial;

A máquina Multiweave compreende os seguintes elementos para o guiamento das teias, tramas e diagonais para a zona de formação de tecido:

- Sistema de alimentação das diagonais;
- Mecanismo de inserção cruzada das diagonais;
- Sistema de alimentação da teia;
- Sistema de formação da cala, incorporando o liço;
- Sistema de inserção da trama;
- Sistema de batimento, incorporando o pente,
- Sistema de extracção do tecido.
- Sistema de extracção e enrolamento do tecido.

Figura 3 - Sistema de alimentação das diagonais;

Este sistema compreende uma estrutura rotativa (5) onde os órgãos das diagonais são montados (6, 7), semelhantes aos usados na alimentação da teia.

Os fios diagonais (2, 3) provenientes dos órgãos respectivas são guiados por meio de um disco circular (8) suportado num eixo central rotativo (9) por forma a reduzir os ângulos entre os fios e um plano normal ao eixo dos Cilindros de Rasgo Helicoidal (11). O disco tem furos de guiamento distribuídos radialmente para separar e guiar os fios diagonais.

O facto de os fios diagonais terem uma trajectória cujo comprimento varia de acordo com a sua posição ao longo do ciclo e como a velocidade de desenrolamento é a mesma para

todos os fios, provoca uma variação na tensão dos fios e uma considerável variação de comprimento da sua zona livre. Aumentar a tensão não é aceitável já que pode causar danos aos fios e impedir uma correcta abertura da cala. Por estas razões tensores individuais especiais foram previstos e instalados.

Figura 4 mostra um detalhe 3D da figura 2, o coração do sistema, realçando o mecanismo de inserção cruzada das diagonais (10), o sistema de formação da cala, incorporando o liço (17), e o sistema de batimento, incorporando o pente (22).

Figura 5 mostra um detalhe 3D da figura 2 mas visto do lado oposto, realçando parte do mecanismo de inserção cruzada das diagonais (11), a Barra Estacionária (12) e o Dispositivo de Transferência com a Barra Oscilante (15) e a Lâmina de Pesca (16).

Mecanismo para a inserção cruzada das diagonais

O mecanismo para a inserção cruzada das diagonais compreende dois elementos cilíndricos paralelos, aqui referidos como Cilindros de Rasgo Helicoidal, CRH, (10, 11). Esta solução é baseada em dois elementos tipo parafuso para a circulação dos fios das diagonais, com um movimento lateral passo-a-passo durante o processo de tecelagem.

As duas camandas de fios diagonais são guiadas, cada uma, por um Cilindro de Rasgo Helicoidal. Estes cilindros estão providos de um rasgo helicoidal do tipo parafuso, estão posicionados na zona central do sistema de alimentação das diagonais numa posição substancialmente horizontal. O seu passo helicoidal define o passo das diagonais, tendo a

hélice a mesma direcção em ambos os CRH e tendo um número de passos pelo menos igual a metade do número de fios das diagonais e rodam em simultâneo, à mesma velocidade, em sentidos opostos por meio de um mecanismo de rodas dentadas com o mesmo número de dentes.

Os fios diagonais são portanto movimentados lateralmente pelo efeito de translação resultante do movimento de rotação destes Cilindros de Rasgo Helicoidal. Isto significa que uma rotação dos CRH é um passo dos fios diagonais. Quando cada um dos fios chega, a seu tempo, à última posição, tem que ser transferido para o outro CRH para iniciar o movimento em sentido oposto na outra camada de fios diagonais.

Um Dispositivo de Transferência é portanto necessário de forma a transferir os fios diagonais. Comporta uma Barra Oscilante (15), a qual é accionada por um mecanismo de came no veio secundário. Quando apropriado, desce uma das pontas (sobe a outra) e uma Lâmina de Pesca (16) apanha o fio diagonal que saltou fora da Barra Estacionária (12) no ciclo anterior. Então oscila, para cima num dos lados e para baixo no outro, e levanta (ou desce) o fio assim apanhado. De seguida o CRH roda uma volta movendo o fio apanhado de um passo igual ao passo das diagonais. Mais um fio diagonal salta fora da Barra Estacionária em cada extremidade.

Uma Barra Estacionária (12) é apropriadamente colocada em frente dos Cilindros de Rasgo Helicoidal (10, 11) e entre as duas camadas de fios diagonais (2, 3). A função desta barra é forçar as diagonais a ficar bem encaixadas nos seus respectivos rasgos até que a última posição seja atingida e

para criar uma separação entre as duas camadas de diagonais.

Em resumo, os fios diagonais são guiados desde o sistema de alimentação (6, 7), através dos discos (8), para os Cilindros de Rasgo Helicoidal (10, 11), por cima e por baixo da barra Estacionária (12). A Barra Estacionária tem uma forma substancialmente rectangular, o que permite aproximá-la dos CRH. Foi também provida com extremidades que podem ser facilmente ajustadas em comprimento o que é crucial para afinar a inserção precisa das diagonais no rasgo respectivo. A função desta barra é também fazer a separação das diagonais em duas camadas distintas, superior e inferior, e forçar os fios a manter bom contacto e bom guiamento nos rasgos dos CRH.

O Sistema de formação da cala

Um quadro com arames verticais e guia-fios desempenha o movimento de formação da cala num tear convencional mas um padrão multiaxial necessita de um liço aberto para o controlo da abertura da cala. Isto deve-se ao facto de, quando as diagonais têm o seu movimento lateral passo-a-passo, nem o liço nem o pente podem estar no caminho como acontece num tear convencional. O liço é comandado por um mecanismo de came situado no veio secundário (23) e apropriadamente sincronizado com os outros mecanismos. Move-se deslizando em dois rasgos paralelos (19, 20) em cada lado da máquina. O liço é aberto do tipo garfo, com agulhas rígidas e orifícios para o guiamento dos fios da teia.

O mecanismo de batimento, incorporando o pente

O mecanismo de batimento é uma parte muito importante de um

tear de tecido. Um tecido estável e uniforme (multiaxial ou biaxial) requer um simples mas eficiente sistema de batimento. Contudo, a presença dos fios diagonais introduz um elemento de complexidade. De facto, ao contrário de uma máquina convencional, o pente (22) tem agora que ser do tipo aberto, já que tem que poder sair da zona de tecelagem durante o movimento lateral passo-a-passo das diagonais. As agulhas do pente serão inseridas nos espaços entre as teias e as diagonais, tão perto do liço (17) quanto possível. O pente (22) tem um movimento de rotação simples, desde debaixo dos planos da teia e diagonais até à zona de formação do tecido, de forma a bater a trama e assim compactar e uniformizar o tecido. O pente é comandado por um mecanismo de came situado no veio principal (18). O pente (22) é aberto do tipo garfo, com agulhas rígidas e orifícios.

O sistema de inserção da trama

A inserção da trama é desempenhada por meio de um mecanismo de pinças. A pinça move-se com movimento linear entre uma posição recuada e outra avançada e é actuada por um mecanismo de came no veio secundário (23), actuando um sector circular e finalmente um mecanismo de pinhão e cremalheira. A agulha da trama (4) está posicionada na cremalheira.

O sistema de extracção do tecido

O sistema de extracção do tecido é constituído pelos rolos de tiragem (24, 25, 26, 27 e 28) e pelo órgão do tecido (29). Um mecanismo roda-parafuso-sem-fim, sincronizado com o sistema de alimentação das diagonais, enrola o tecido a uma taxa igual à da produção de tecido. Para isso é provido com um par de rodas dentadas que podem ser mudadas caso

seja necessário modificar o passo de extracção. O órgão do tecido é comandado por uma transmissão por corrente e está auxiliado por uma embraiagem com escorregamento ajustável para afinar a tensão de enrolamento.

O ciclo de tecelagem

O princípio de funcionamento do tear multiaxial é o seguinte:

As diagonais (2, 3) são fornecidas e movidas em duas camadas em sentidos opostos. O liço (17) e o pente (22) estão nas suas posições inferior e recuada, respectivamente, sem interferir com o plano dos fios diagonais permitindo assim o seu livre cruzamento.

O liço (17) sobe abrindo a cala e os fios da teia (1) entrelaçam com os das diagonais. A cala é formada entre a teia e as diagonais, estas em duas camadas muito próximas. O primeiro (falso) batimento ocorre para limpar a cala; isto foi considerado necessário devido ao fenómeno criado quando as teias subiam com o liço, ficando parcialmente presas pelo efeito de cruzamento das diagonais, impedindo a obtenção de uma cala limpa o que causava dificuldades na inserção da trama.

A trama (4) é introduzida transversalmente através da cala para ser entrelaçada com as teias e as diagonais.

O segundo batimento ocorre puxando a trama para a frente e compactando o tecido, ao mesmo tempo que o liço desce para a sua posição de partida fechando a cala e prendendo a trama.

Lisboa, 25 de Junho de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Tear Multiaxial para a produção de um tecido multiaxial obtido pelo entrelaçamento de quatro conjuntos de fios, **caracterizado por** compreender;

- um sistema de alimentação de fios de teia (1);
- um sistema de alimentação transversal do fio da trama (4) por meio de um mecanismo de pinças com movimento linear entre uma posição recuada e outra avançada e é actuada por um mecanismo de came no veio secundário (23);
- um sistema de alimentação (6, 7) dos fios diagonais (2, 3), guiados por meio de um disco circular (8) suportado num eixo central rotativo (9);
- o pente (22) do tipo aberto, comandado por um mecanismo de came situado no veio principal (18), com um movimento de rotação simples, desde debaixo dos planos da teia e diagonais até à zona de formação do tecido;
- um liço comandado por um mecanismo de came situado no veio secundário (23) que se move deslizando em dois rasgos paralelos (19, 20) em cada lado da máquina;
- um mecanismo para a inserção cruzada das diagonais que compreende dois cilindros de rasgo helicoidal (10, 11) do tipo parafuso para a circulação dos fios das diagonais, com um movimento lateral passo-a-passo durante o processo de tecelagem;
- um dispositivo de transferência para transferir os fios diagonais para o outro cilindro de rasgo helicoidal (10 ou 11) quando os fios chegam à última posição, e que comporta uma barra oscilante (15), a qual é accionada por um mecanismo de came no veio secundário que ao descer uma das pontas, subindo a

outra, a lâmina de pesca (16) apanha o fio diagonal que saltou fora da barra estacionária (12) no ciclo anterior;

- uma barra estacionária (12) colocada em frente dos cilindros de rasgo helicoidal (10, 11) e entre as duas camadas de fios diagonais (2, 3) forçando as diagonais nos seus respectivos rasgos até que a última posição seja atingida e criar uma separação entre as duas camadas de diagonais;
- um sistema de extracção do tecido constituído por rolos de tiragem (24, 25, 26, 27 e 28) e pelo órgão do tecido (29) que consiste de um mecanismo roda-parafuso-sem-fim, sincronizado com o sistema de alimentação das diagonais, que enrola o tecido a uma taxa igual à sua produção.

2. Tear Multiaxial de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os dois conjuntos de fios diagonais serem alimentados a +45 e -45 graus em relação os fios de trama e de teia.

3. Tear Multiaxial de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** desembaraçar a cala, formada entre os fios da teia e as duas camadas das diagonais, através de um primeiro batimento do pente (22); seguido da introdução transversal do fio da trama (4) ao longo da cala; seguido de um segundo batimento do pente (22) o qual puxa a trama para a frente do tecido compactando-o.

4. Tear Multiaxial de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o liço ser aberto do tipo garfo, com agulhas rígidas e orifícios para o guiamento dos fios da teia.

5. Tear Multiaxial de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o pente (22) ser aberto do tipo garfo, com agulhas rígidas e orifícios.
6. Tear Multiaxial de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** ter tensores individuais para os fios diagonais.
7. Tear Multiaxial de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** as rodas dentadas do mecanismo roda-parafuso-sem-fim no sistema de extracção do tecido serem amovíveis.

Lisboa, 25 de Junho de 2007

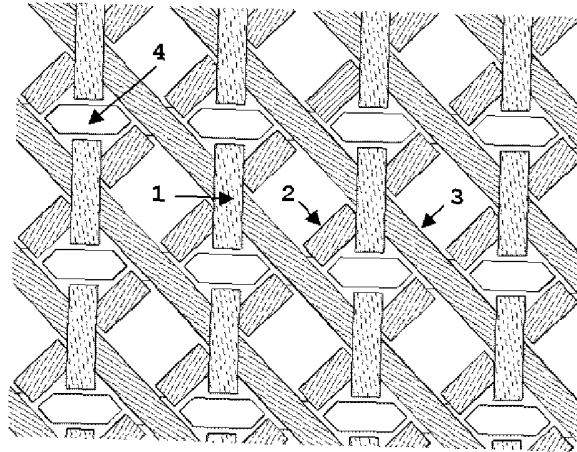


Fig. 1

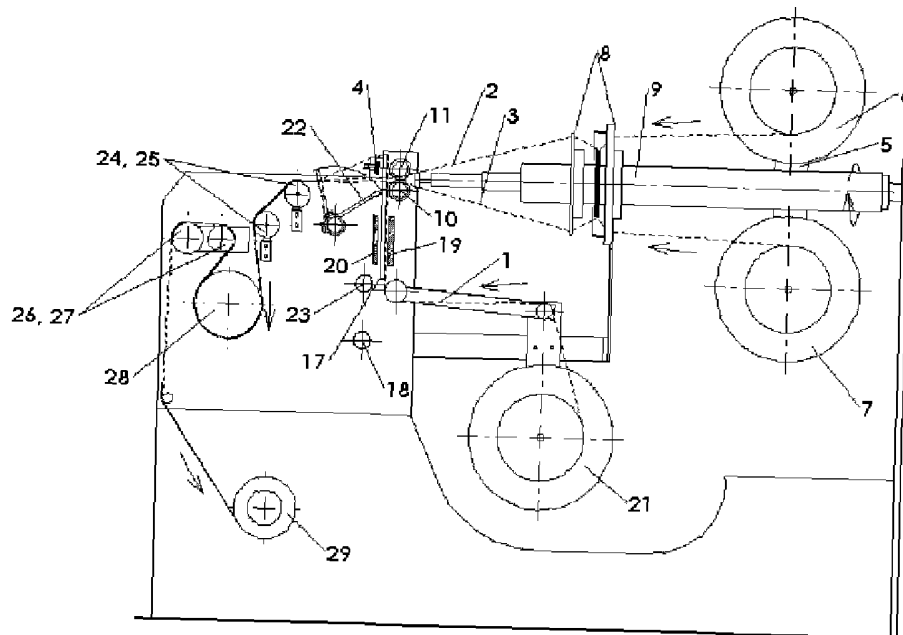


Fig. 2

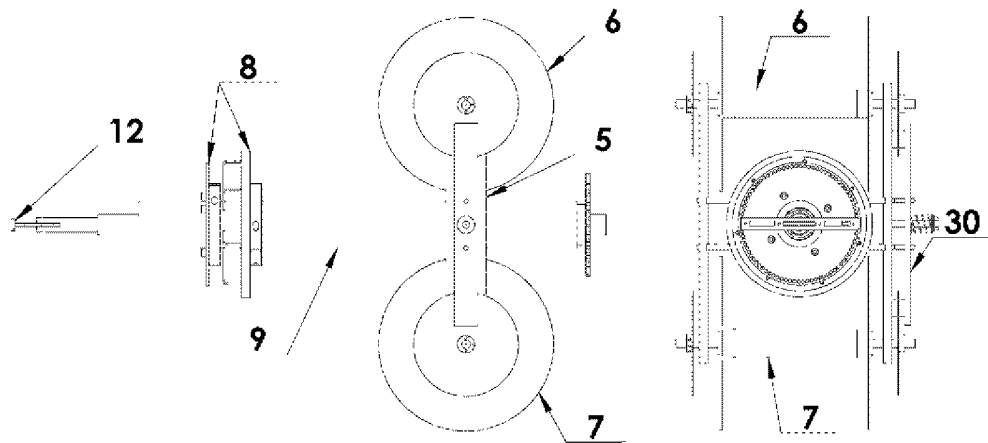


Fig. 3

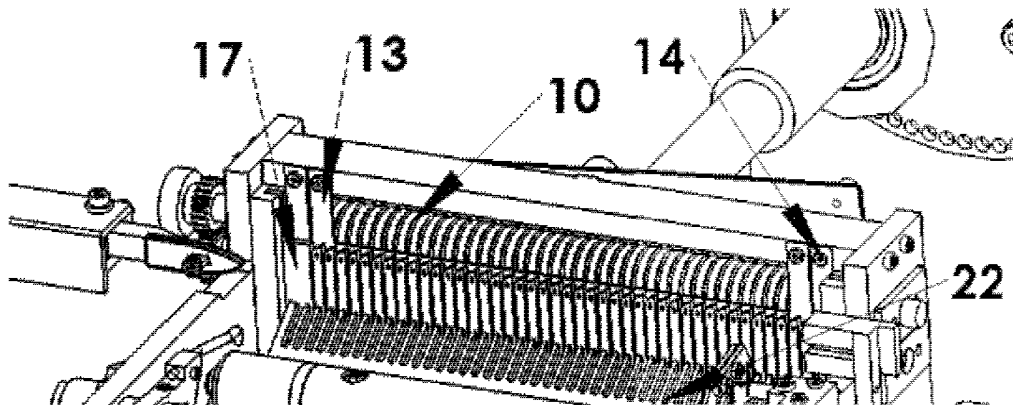


Fig. 4

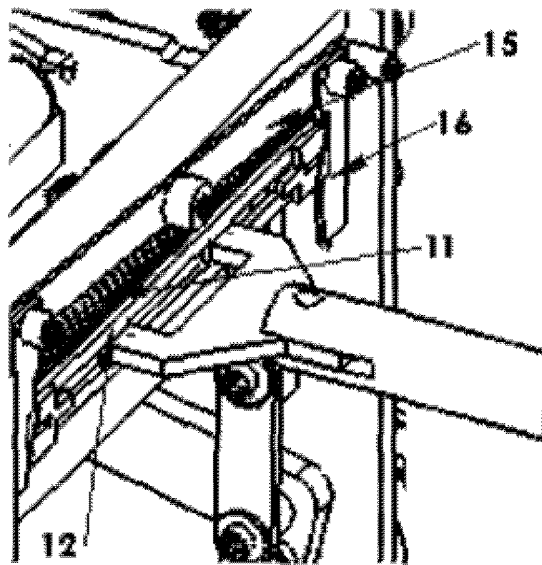


Fig. 5