

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2005.05.27</b>	(73) Titular(es): <b>E-LEATHER LIMITED</b>	
(30) Prioridade(s): <b>2004.06.03 GB 0412380</b>	<b>KINGSBRIDGE CENTRE STURROCK WAY</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2007.03.21</b>	<b>PETERBOROUGH PE3 8TZ</b>	<b>GB</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2010.10.27</b> <b>021/2011</b>	(72) Inventor(es): <b>CHRISTOPHER GRAHAM BEVAN</b>	<b>GB</b>
	(74) Mandatário: <b>ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA</b> <b>RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA</b>	<b>PT</b>

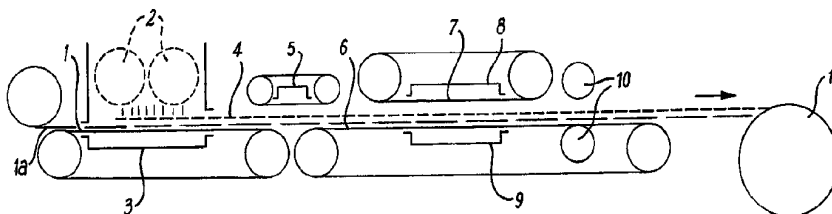
(54) Epígrafe: **FORMAÇÃO DE MATERIAL DE COURO EM FOLHA UTILIZANDO  
HIDROENTRELAÇAMENTO**

(57) Resumo:

O MATERIAL DE COURO EM FOLHA É FEITO POR HIDROENTRELAÇAMENTO DE UMA MANTA (4) DE FIBRAS DE COURO RECUPERADAS E DE FIBRAS SINTÉTICAS MISTURADAS. AS FIBRAS SINTÉTICAS SÃO FIBRAS DE DOIS COMPONENTES FUSÍVEIS, QUE SÃO AQUECIDAS ANTES DO ENTRELAÇAMENTO PARA FUNDIREM E FORMAREM UMA MANTA DE SUPORTE PARA AS FIBRAS DO COURO. UMA FOLHA DE PAPEL FINO (1A) É ASSENTE SOBRE A SUPERFÍCIE DA MANTA DE FIBRAS DE COURO (4) E SÃO ENCAMINHADOS JACTOS DE HIDROENTRELAÇAMENTO (HYDROENTANGLEMENT) (16) ATRAVÉS DO PAPEL FINO PARA A MANTA.

RESUMO**"Formação de material de couro em folha utilizando hidroentrelaçamento"**

O material de couro em folha é feito por hidroentrelaçamento de uma manta (4) de fibras de couro recuperadas e de fibras sintéticas misturadas. As fibras sintéticas são fibras de dois componentes fusíveis, que são aquecidas antes do entrelaçamento para fundirem e formarem uma manta de suporte para as fibras do couro. Uma folha de papel fino (1a) é assente sobre a superfície da manta de fibras de couro (4) e são encaminhados jactos de hidroentrelaçamento (hydroentanglement) (16) através do papel fino para a manta.



## DESCRIÇÃO

### **"Formação de material de couro em folha utilizando hidroentrelaçamento"**

Este invento refere-se à formação de material em folha a partir de fibras de couro que utiliza, em particular, um processo conhecido como hidroentrelaçamento (hydroentanglement or spunlacing).

O pedido de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) anterior descreve a utilização do hidroentrelaçamento para produzir um material reconstituído de couro em folha de alta qualidade a partir de fibras de resíduos de couro. Os jactos de hidroentrelaçamento são direccionados a alta pressão através de telas especiais para uma manta de fibras de couro. As telas facilitam a penetração profunda dos jactos que de outra forma não ocorreria na mesma medida devido à tendência das fibras de couro para se entrelaçarem facilmente na superfície da manta e, assim, impedir o entrelaçamento adicional.

As fibras de couro obtidas a partir da desintegração de resíduos de couro são substancialmente mais curtas e mais finas do que as fibras normalmente utilizadas em processos hidroentrelaçamento e até mesmo com a acção restritiva das telas existe o problema de impedir que as fibras de serem arrastadas pelos jactos.

Para este efeito, o pedido WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381) anterior propõe a utilização de fibras artificiais de dois componentes, que têm camadas externas com um ponto de fusão mais baixo do que os núcleos internos. Estas fibras de dois componentes são misturados com fibras de base de couro para formarem uma manta e esta é então aquecida para fazer com que as fibras de dois componentes se fundam em conjunto nas intersecções para formarem uma rede dentro da manta.

Esta rede retém as fibras de couro finas e curtas impedindo que as mesmas sejam deslocadas durante o hidroentrelaçamento de modo que os jactos de alta pressão

podem penetrar profundamente no corpo das fibras e, desse modo, entrelaçarem as camadas relativamente espessas requeridas para os produtos de couro.

Pela utilização de uma rede de fibras de dois componentes podem ser utilizados jactos de alta pressão para conseguir o entrelaçamento profundo. Isto contrasta com os procedimentos de hidroentrelaçamento convencionais, nos quais são utilizadas inicialmente pressões de jacto baixas para evitar a disrupção das fibras. Tais procedimentos convencionais não seriam apropriados para utilização com fibras de couro, devido ao facto das fibras de couro serem hidroentrelaçadas de modo extraordinariamente rápido e os procedimentos convencionais formariam uma camada completamente entrelaçada na superfície que impediria o entrelaçamento das fibras interiores.

No entanto, um problema com a utilização de uma rede interna de fibras ligadas é que isto pode comprometer de outro modo o manuseamento tipo couro do produto acabado.

Se a rede for suficientemente frágil para não ter qualquer efeito perceptível no manuseamento, os jactos de alta pressão tendem a erodir as fibras de couro, em particular, se as mesmas forem de comprimento curto. Embora possam ser produzidas fibras de couro relativamente longas, pela utilização dos métodos descritos em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), se o assentamento regular de tais fibras necessário antes do hidroentrelaçamento possa ser lento de produzir utilizando o equipamento de assentamento a ar convencional. A erosão das fibras durante a aplicação inicial dos jactos de alta pressão pode ser evitada pela utilização de uma tela sobre a superfície das fibras, como descrito em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), mas isto pode desperdiçar a energia de hidroentrelaçamento devido à proporção significativa da água que embate nas partes sólidas da tela.

Um outro problema quando se minimiza a influência da rede de fibras de dois componentes no produto acabado é que tais redes podem ser estruturalmente fracas e a manta resultante de fibras de couro e de dois componentes pode ser difícil para desenrolar de maneira segura a partir das

bobinas nas condições de produção para alimentar o processo de hidroentrelaçamento.

Um objecto do presente invento é proporcionar um método de formação de material de couro em folha por entrelaçamento de fibras de couro, com as quais pode ser conseguido, de modo satisfatório o entrelaçamento profundo, sem perda indevida da energia de entrelaçamento ou a utilização redes internas, que comprometem indevidamente o desempenho do produto final.

Um objecto adicional é permitir que sejam formadas, em particular, mantas de fibras de couro reforçadas, de modo que as mesmas possam ser manuseadas e desenroladas a partir das bobinas de modo seguro para alimentar o processo hidroentrelaçamento mesmo no caso das mantas finas.

De acordo com o invento é, por conseguinte, proporcionado um método de formação de material em folha a partir de uma mistura de fibras que compreende, principalmente, fibras de base de couro e fibras sintéticas adicionais, tendo as referidas fibras sintéticas camadas exteriores fusíveis, que compreende os passos de:

conformação das fibras dentro de uma manta com material de papel fino aplicado a uma face da manta;

aquecimento para fundir as camadas externas das fibras sintéticas adicionais, de modo a fazer com que tais fibras se fundam em conjunto nas intersecções para formar uma rede no interior da manta, e

sujeição da manta com o material de papel fino a hidroentrelaçamento a partir da referida face através do material de papel fino para entrelaçar as fibras de base, enquanto restringidas pela rede e de tal modo que o material de papel fino se desintegra substancialmente na totalidade.

Com esta disposição, o papel fino pode actuar como uma tela externa para restringir as fibras de couro contra a erosão durante o entrelaçamento.

Por conseguinte, pode ser conseguido o bom entrelaçamento apenas com uma rede mínima no interior da manta, mesmo onde as fibras de couro sejam fibras relativamente curtas e finas, que podem ser sujeitas a erosão durante entrelaçamento. Para além disso, o papel fino pode ser relativamente frágil, de modo que o mesmo não proporciona uma acção significativa de protecção, de tal modo que origine a perda significativa de energia durante o entrelaçamento como é o caso das telas, como mencionado acima. As telas externas, para além do papel fino, podem, por conseguinte, ser totalmente omitidas, embora, se desejado as mesmas possam ser utilizadas adicionalmente numa medida limitada ou reduzida ou para finalidades diferentes, tais como linhas de superfície de máscara, provocadas pelos jactos de hidroentrelaçamento.

Por material de papel fino pretende-se significar, em particular, um material em folha estreito, fino e poroso tem resistência suficiente para poder ser manuseado à máquina sem fácil desintegração, utilizando, por exemplo, rolos de alimentação ou semelhantes e poder manter a sua integridade estrutural quando assente sobre a manta de fibras para proporcionar um efeito de restrição ou de retenção sobre tal manta, mesmo em condições de humidade, mas tem peso relativamente baixo, de modo que, por exemplo, o mesmo pode ser assente por ar utilizando as técnicas de assentamento a ar convencionais e o qual tem uma composição estrutural fraca e porosa relativamente aberta ou que pode ser aberta, de modo a não apresentar qualquer resistência significativa à penetração através de si localmente dos jactos de água de hidroentrelaçamento convencionais com energia suficiente para hidroentrelaçarem as fibras de couro por debaixo do mesmo e, de preferência, de tal modo que para desintegrar substancialmente na totalidade, quando sujeitas ao procedimento de entrelaçamento, em particular, sob o impacto dos jactos de água de hidroentrelaçamento convencionais.

Mais particularmente, o material de papel fino pode ser de papel fino, em especial, feito a partir de fibras polpa de madeira, embora sejam também possíveis outras fibras naturais e/ou sintéticas (em alternativa ou adicionalmente a fibras de polpa de madeira), e o qual é tipicamente não tecido e tem um

peso inferior a  $40\text{g/m}^2$ , em especial, menos do que  $30\text{g/m}^2$ . Mais particularmente, o papel fino do tipo que tem um peso inferior a 25 ou  $21\text{g/m}^2$ , em especial, na gama de 15 a 25 ou 17 a  $21\text{g/m}^2$ . De preferência, o papel fino é também do tipo que tem "resistência à humidade". Em relação a isto, no caso de papel fino feito na totalidade de fibras de polpa de madeira não-tecidas, as fibras são retidas em conjunto por ligações de hidrogénio, pelo que em condições de humidade as ligações são sujeitas a disrupção e o papel desintegra-se. No caso de papel fino, que tem "resistência à humidade", é incorporada uma pequena proporção de um aditivo para proporcionar a ligação entre as fibras, a qual não é facilmente desintegrada pela água. A título de exemplo, um material polimérico, tal como uma poliaminoamida (uma resina de poliamida e epicloridrina PAE), é comumente incorporada com um nível baixo. Verificou-se que tal material polimérico se aglomera nas intersecções das fibras e produz ligações covalentes de fibra a fibra. Tais ligações contribuem para a resistência do papel fino em vez de proporcionar toda ou a maior parte da resistência.

As fibras podem ser distribuídas no material de papel fino de modo a formarem a referida manta.

O material de papel fino é, de preferência, aplicado à face da manta antes do passo de aquecimento, de modo que as fibras fusíveis ou de dois componentes adicionais se liguem ao papel fino e, devido a isso, evitem que este último seja deslocado durante o hidroentrelaçamento. Para além disso, tal ligação pode auxiliar ao reforço da manta antes do hidroentrelaçamento, de modo que as bobinas podem ser manuseadas com segurança durante a armazenagem e a produção.

Podem ser aplicados jactos finos de água a alta pressão na face da manta compósita, coberta com o papel fino, tendo os jactos energia suficiente para penetrar o papel fino e hidroentrelaçar as fibras de couro por debaixo.

Após o hidroentrelaçamento, o papel fino no percurso directo dos jactos pode ser quebrado, mas permanecerá intacto noutros locais até ser sujeito a hidroentrelaçamento adicional, onde os jactos colidem ao longo de linhas

diferentes. Durante estes procedimentos, o papel fino torna-se saturado e, em particular, com papéis finos feitos de polpa de madeira, podem ser consideravelmente enfraquecidos. No entanto, com este tempo de hidroentrelaçamento as fibras de couro terão avançado para a fase em que a função protectora do papel fino já não é necessária, e as fibras que compõem o material de papel fino são dispersas na matriz das fibras de base e tornam-se uma parte integrante do produto acabado. Devido ao papel fino ser fino e as fibras que compõem o mesmo serem uma pequena proporção da manta compósita, as fibras do papel fino não são perceptíveis no produto final. Apesar das telas de metal descritas em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), a "tela" de papel fino não protege de modo significativo dos jactos as fibras de couro e na prática toda a energia de hidroentrelaçamento fica disponível para consolidação da manta.

O entrelaçamento do método do invento é executado, de preferência, utilizando jactos de alta pressão de líquido (em particular, água), de preferência, em múltiplas passagens. É feita referência a WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) para pormenores adicionais de tais aspectos.

As fibras sintéticas adicionais podem ser fibras de dois componentes artificiais, e a manta pode ser avançada através de meios de aquecimento, que fundem as camadas exteriores das fibras de dois componentes, de modo que as mesmas fundem-se nas suas intersecções, formam uma rede tridimensional através da manta. É feita referência a WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381) para pormenores adicionais de tais aspectos.

A manta pode incorporar um ou mais reforços de tecido, como descrito em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) e WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381). O reforço de tecido pode estar a meio no interior da manta, pelo que os jactos de hidroentrelaçamento necessitavam apenas de alcançar um pouco mais de metade através da espessura para conduzir as fibras para dentro dos interstícios do tecido. No entanto, com algumas aplicações do produto, pode ser preferido para localizar o tecido de reforço mais próximo de uma face, o que resulta que na face oposta é mais espesso e os jactos que tem de penetrar ainda mais. Em tais casos (e, em geral, para produtos espessos) a



distância que os jactos têm de penetrar pode ser reduzida pelo hidroentrelaçamento de uma camada compósita relativamente fina num tecido de núcleo, depois o hidroentrelaçamento de uma outra ou outras camadas na camada consolidada anteriormente. Em cada caso, os jactos são aplicados na face coberta com o papel fino, a qual se torna suficientemente deslocada pelos jactos, de modo que as fibras, da camada que se segue, podem ser conduzidas por hidroentrelaçamento subsequente para a camada anterior. Este procedimento de camadas múltiplas pode aumentar o limite superior da espessura geral que pode ser hidroentrelaçada de cerca de 25%, em comparação com os métodos anteriores, que requereriam a aplicação múltipla de telas de superfície.

Pode ser utilizada uma variedade de papéis finos, e sua capacidade de adequação ao processo pode ser determinada através da realização de ensaios de hidroentrelaçamento. Em particular, para reduzir custos, o papel fino pode ser papel fino leve produzido em massa. Tal material, com o equilíbrio certo da resistência à humidade e a facilidade de penetração dos jactos de hidroentrelaçamento, é comumente utilizado para o revestimento de fraldas ou pensos higiénicos. O papel fino deve ser também suficientemente poroso para não impedir o escoamento de ar e água através de correias transportadoras porosas das instalações de assentamento por ar ou de hidroentrelaçamento. A resistência à humidade deve ser suficiente para assegurar que o papel fino não se desintegre antes das fibras de couro subjacentes terem uma oportunidade de se hidroentrelaçarem de forma satisfatória, mas a resistência à humidade não deve ser suficiente para evitar que os jactos de hidroentrelaçamento penetrem através do papel fino para alcançarem as fibras de couro por debaixo. Uma combinação satisfatória de tais propriedades ocorre com papel fino de fraldas de qualidade aberta de  $18 \text{ g/m}^2$  com uma porosidade de  $2000 \text{ I/m}^2/\text{s}$  e de resistência à tracção em húmido de cerca de  $30 \text{ N/m}$ .

As resistências a seco de tais papéis finos à base de polpa pode ser normalmente muito maiores do que suas resistências em húmido, e as mantas resultantes podem ter normalmente mais do que a resistência adequada para a manipulação no processo segura antes do hidroentrelaçamento.

É tecnicamente viável utilizar papéis finos mais fortes e pesados, mas estes custam mais caro e deixam mais fibras que não são de couro no produto final. Existe alguma latitude para utilizar papéis finos mais leves mas, em geral 18 g/m<sup>2</sup>, está próximo do limite dos papéis finos adequados, que estão disponíveis comercialmente. É também possível utilizar papéis finos feitos de fibras diferentes da polpa de madeira, mas estes são significativamente mais caros e, em geral, o comprimento da fibra apresenta maior obstrução à penetração pelos jactos.

Pode ser utilizada uma grande variedade de fibras de dois componentes, como fibras sintéticas adicionais e estas podem constituir uma proporção menor do peso das fibras de couro, digamos tão baixa como 4%.

As fibras de dois componentes, as quais são particularmente económicas e têm boa compatibilidade com o manuseamento tipo couro são fibras de polipropileno com uma camada de polietileno de baixa fusão exterior de 4 mm ou 6 mm, 1,7 dtex. Tais fibras são comumente utilizados para ligação produtos de assentamento por ar, embora não na dose preferida muito baixa até cerca de 4% do peso de fibras de couro. É possível reduzir a dosagem abaixo de 4%, sendo os factores de limitação da precisão do equipamento de medição, a regularidade da dispersão através da fibra de couro e a ligação ao papel fino suficiente para fixar este último ao corpo das fibras. Tal fixação é desejável para evitar que o papel fino seja afastado das fibras de couro antes de estas últimas se terem tornado suficientemente bem entrelaçadas para aguentarem todas as passagens subsequentes através de si dos jactos de hidroentrelaçamento. Pode ser utilizado mais do que 4% de fibras de dois componentes (por exemplo, 20% ou mais), mas isto pode comprometer a sensação tipo couro do produto final. Como indicado em WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381), o maior teor de fibras de dois componentes ajuda a resistir às fissuras superficiais do produto final e, desejavelmente deve ser atingido o equilíbrio entre isto e o manuseamento.

Podem ser incorporadas adicionalmente outras fibras nas fibras couro e de dois componentes para reforço. Tal reforço pode ser necessário quando são utilizadas fibras de couro muito curtas (como, por exemplo, produzido por moagem de martelos), e as fibras de reforço artificiais adequadas podem ser as concebidas para aumentar a resistência dos produtos de papel e de polpa de madeira (por exemplo, fibras Tencel frisadas de 6 mm e 1,7 dtex). As relações de dosagem das fibras de reforço podem variar muito, dependendo dos requisitos do produto acabado, e para aplicações de calçado que utilizam fibras de couro curtas, as fissuras superficiais iniciadas pelos sulcos dos jactos, podem ser evitadas por adições de cerca de 20% em relação ao peso de fibras de couro. As relações de dosagem com este nível seriam, normalmente, necessárias apenas para a camada de fibras que envolve a superfície acabada do produto final, e camadas afastadas da superfície de acabamento podem ter uma dosagem mais baixa ou nula de fibras de reforço. Podem ser também utilizados tecidos de reforço internos como mencionado acima.

Como mencionado acima, pode ser consolidado um certo número de mantas compósitas pela disposição em camadas múltiplas, dependendo dos requisitos do produto final, em particular, o seu peso total e espessura. Tipicamente, a entrada total de fibras secas e papel fino pode ser cerca de 530 g/m<sup>2</sup>, mas isto pode (por exemplo) ser aumentado para mais de 600 g/m<sup>2</sup>. Para estes substratos mais pesados, pode ser conseguida a boa consolidação pela adição de uma terceira manta, após a consolidação da primeira e segunda mantas, depois o hidroentrelaçamento da terceira manta, de modo que o mesmo consolida e coalesce com a segunda manta. Em tal caso, os pesos das mantas serão, em geral, ajustados de modo ser o mesmo, mas isto não é essencial. Dependendo dos requisitos do produto final e da espessura do produto, as camadas podem ser duas ou mais em cada ou em ambos os lados de um tecido de reforço. Em alternativa, apenas uma manta pode estar num lado ou uma manta em cada lado de um tal tecido e peso total da manta pode ser de 300 g/m<sup>2</sup> ou menos. Pode ser também utilizada a disposição em camadas múltiplas sem a inclusão de qualquer tecido de reforço.

No que se refere às sequências de hidroentrelaçamento e parâmetros de jactos, tais como pressões, diâmetros e espaçamento de jactos, estes dependem dos requisitos do produto final e podem ser estabelecidos ensaios de tentativa e erro. Como uma orientação geral, para a consolidação máxima podem ser utilizadas pressões elevadas de 200 bar ou mais, embora para mantas finas (em particular no lado que proporciona, posteriormente, a superfície acabada do produto final) as pressões possam ser reduzidas para reduzir sulcos profundos originados pelos jactos como mencionado acima. Em alternativamente, os sulcos podem ser evitados pela aplicação de uma tela de superfície do tipo descrito em WO 01/94673, durante a passagem ou passagens de acabamento. Isso quebra as linhas em entalhes discretos em vez de sulcos contínuos, e são, por conseguinte, menos perceptíveis. O grau de consolidação depende também da espessura das camadas da manta e da velocidade com que as camadas passam por debaixo dos jactos. Para construções mais espessas podem ser utilizadas velocidades mais baixas (por exemplo, 5 m/min) e as construções mais finas podem, em geral, ser consolidadas a velocidades mais altas (por exemplo, 10 a 16 m/min ou mais).

O equipamento para efectuar o hidroentrelaçamento pode incluir correias transportadoras para o transporte horizontal da manta ou mantas para lá das cabeças de jacto. No entanto, como descrito em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), as cabeças de jacto podem ser montadas com vários ângulos em torno tambores porosos, proporcionando uma disposição mais compacta. Neste caso, a disposição pode ser muito simplificada, utilizando o método do presente invento uma vez que isto pode dispensar a telas externas. Como descrito em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) e WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381) é, em geral, desejável para recolher a água dos jactos que ressalta da superfície das mantas a utilização de bandejas de recolha. É também, em geral, desejável utilizar extracção por vácuo suficiente por debaixo da correia transportadora para puxar, pelo menos, alguma água dos jactos das mantas. A natureza fina das fibras de couro impede o escoamento da água, e tais vácuos podem necessitar de serem de 600 mbar, o que é muito superior ao utilizado na prática convencional.

O invento será agora descrito adicionalmente a título de exemplo e apenas com referência aos desenhos anexos, em que:

a Fig. 1 é uma vista esquemática dos estágios iniciais de uma forma de aparelho utilizado na execução do método do invento e o qual mostra os principais princípios de operação de uma instalação comercial para fazer uma manta de fibras com uma rede de fibras de dois componentes fundidas; e

a Fig. 2 mostra estágios adicionais do aparelho para a combinação de tal manta com o tecido de reforço e o hidroentrelaçamento da sanduíche resultante.

Referindo a Fig. 1, fibras de couro residuais são misturadas com 4% de fibras de dois componentes de 1,7 dtex e 5% fibras de poliéster de 3,0 dtex padrão ambas cortadas com o comprimento constante 6 mm.

Um comprimento contínuo do papel fino poroso 1a com um peso de  $18\text{g/m}^2$  com uma porosidade de cerca de  $2000\text{ I/m}^2/\text{s}$  é assente numa correia porosa de condução 1. A mistura de fibras é distribuída uniformemente a cerca de  $200\text{ g/m}^2$  para o papel fino 1a sobre a correia porosa de condução por 1 por, pelo menos, um par de tambores perfurados 2, enquanto as fibras são extraídas para o papel fino 1a pela caixa de vácuo 3 por debaixo da correia 1.

A manta resultante 4, de fibras assentes de modo regular o papel fino 1a, é transferida por um transportador de vácuo convencional 5 para as correias porosas 6 e 7, as quais contêm e comprimem parcialmente a manta enquanto o ar quente vindo de uma caixa 8 é soprado através das correias 7 e 6 e da manta 4, e recebido por uma caixa de sucção 9. A temperatura do ar quente é suficiente para fundir o revestimento externo das fibras de dois componentes (mas não o núcleo interno) e, desse modo, fundir as fibras junto em conjunto nas suas intersecções.

Antes dos revestimentos fundidos nas intersecções das fibras de dois componentes solidificarem totalmente, a manta pode ser comprimida por rolos de estreitamento 10 para formar uma manta mais densa, que consiste em fibras de couro não

ligadas e de poliéster, suportadas por uma rede tridimensional de fibras de dois componentes fundidas. Quando da solidificação das intersecções a rede proporciona a resistência suficiente para a manta para ser enrolada na bobina 11 para o transporte e/ou armazenamento. Todos estes passos são realizados com equipamentos disponíveis comercialmente para a realização de produtos de polpa de assentamento a ar, tais como as fraldas.

Três de tais mantas 4a, 4b, 4c são formadas, que diferem em seu peso unitário, isto é, o peso de um manta 4a é  $150\text{gm/m}^2$ , enquanto o peso das outras mantas 4b, 4c, obtidas pela adição de uma quantidade maior de fibras, é  $190\text{g/m}^2$ .

Referindo a Fig. 2, duas de tais mantas 4a e 4b são desenroladas das bobinas 11a e 11b em conjunto com o reforço de tecido 4d da bobina 12, e são trazidos em conjunto pelos rolos 13 para alimentar para uma correia porosa 14. As mantas 4a, 4b, com o papel fino 4d entre si, compreendem uma sanduíche compósita 15, que é transportada pela correia 14 através dos jactos de hidroentrelaçamento 16, e a água dos jactos é puxada através da sanduíche 15 e da correia porosa 14 pela caixa de vácuo 17. A água que ressalta da superfície da sanduíche compósita é recolhida nas bandejas 18 e transportada para fora como descritos mais completamente em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451).

A estrutura de manta consolidada resultante é passada através de uma pluralidade de estágios de hidroentrelaçamento sucessivos, sobre a mesma correia porosa 14 e posteriormente em correias adicionais, de modo que os jactos possam ser aplicados em ambas as superfícies da estrutura de manta. Numa tal correia adicional, a terceira manta 4c é desenrolada e colocada com a face superior do papel fino na superfície de hidroentrelaçamento da manta 4b oposta à manta 4a que forma a face. As camadas múltiplas resultantes são então passadas através de uma pluralidade adicional de estágios de hidroentrelaçamento, de modo que manta 4b fica firmemente ligada à manta 4a.

Com mais pormenor, o procedimento de hidroentrelaçamento é aplicado como se segue para consolidar as três mantas 4a, 4b, 4c e o tecido 4d.

Consolidação primária: a manta 4a, 4d, o tecido de reforço e a manta 4b são alimentados a partir de bobinas para a correia transportadora porosa que se desloca a 8 m/min, com o papel fino sobre a manta 4b superior, o papel fino sobre a manta 4a em contacto com a correia e o tecido 4d ensanduichado entre as mantas 4a e 4b. As três camadas são passadas por debaixo da primeira cabeça de jacto que contém jactos de hidroentrelaçamento de 130 micron de diâmetro a 0,7 mm do centro e com 200 bar de pressão. A consolidação é adicionalmente aumentada pela repetição do procedimento por debaixo de uma segunda cabeça de jacto. Estes procedimentos hidroentrelaçam as fibras na manta 4b para perto do seu nível final e suficientemente para as fibras da manta 4b penetrem nos interstícios do tecido 4d e liguem com as fibras na manta 4a e, desse modo, fixam firmemente as camadas ao tecido para formar uma estrutura de mantas múltiplas primária consolidada.

A consolidação face acabada: a estrutura da manta primária resultante é levada para uma segunda correia transportadora porosa e passada por debaixo de uma terceira cabeça de jacto com o tecido sobre a manta 4a superior e o diâmetro do jacto e o espaçamento como para as cabeças anteriores. A pressão do jacto é menor do que 120 bar, devido ao menor peso da manta 4a quando comparada com a manta 4b e à necessidade de limitar a profundidade do sulco formado pelo jacto, o qual pode de outra forma afectar adversamente a aparência final do produto. A estrutura de manta primária é passada por debaixo de mais duas cabeças de jacto com pressões progressivamente menores de 80 e 50 bar, a fim de fazer desaparecer os altos e baixos das linhas de jacto provocadas pelos jactos anteriores e melhorar adicionalmente o acabamento superficial do produto final.

Manta adicional e consolidação final: a estrutura de mantas múltiplas primária totalmente consolidada é conduzida para uma terceira correia transportadora com o tecido em frente da manta 4b superior, e manta 4c é desenrolada para a

superfície da manta 4b com o tecido em frente da manta 4c superior. A manta 4c e estrutura da manta primária são passadas por debaixo de uma cabeça de jacto adicional com o mesmo tipo de jacto e alta pressão do que a primeira cabeça de jacto, e o procedimento é repetido ainda numa cabeça de jacto adicional. Para proporcionar um acabamento menos revestido na face posterior do produto acabado, o substrato totalmente consolidado pode ser, então, passado por debaixo de duas cabeças de jacto adicionais com pressão muito mais baixa, como descrito para a face acabada da manta 4a. Como com a face acabada, estas pressões mais baixas do jacto conferem pequena consolidação em profundidade, e a sua finalidade é principalmente para melhorar a aparência da superfície e reduzir a possibilidade de sulcos de jacto provocarem fissuras na superfície do produto final.

Para produtos que requerem uma face acabada que esteja completamente livre de sulcos de jacto, uma tela perfurada, como descrito em WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) pode ser interposta entre os jactos e da superfície da manta 4a. Isto pode converter os sulcos de jacto lineares numa multiplicidade de entalhes isolados, os quais são, em geral, muito menos visíveis no produto acabado. Em tais casos, é usualmente desejável aumentar a pressão dos jactos de 120 bar, como descrito anteriormente para 200 bar a fim de compensar a perda da energia de hidroentrelaçamento devido à obstrução da tela.

Depois o hidroentrelaçamento a estrutura da manta totalmente consolidada pode ser impregnada com emulsões de óleo, pigmentos e polímeros para melhorar o manuseamento e durabilidade do produto final. Estes tratamentos geralmente seguem a prática da produção de couro convencional, e são seguidos pela secagem, polimento de ambas as faces e revestimento de superfície para proporcionar um acabamento final tipo couro.

Como descrito o processo resulta num material adequado para o fabrico de calçado. O invento não se limita a isto e que o processo pode ser utilizado para formar materiais de couro para outras aplicações.



Deve ser, evidentemente, entendido que o invento não se destina a ser restringido à concretização acima, a qual é descrita apenas a título de exemplo.

Lisboa, 2011-01-24

### REIVINDICAÇÕES

1 - Método de formação de material em folha a partir de uma mistura de fibras que compreende principalmente as fibras à base de couro e fibras sintéticas adicionais, tendo as referidas fibras sintéticas camadas exteriores fusíveis, que compreende os passos de:

conformação das fibras dentro uma manta com material de papel fino aplicado a uma face da manta;

aquecimento para fundir as camadas externas das fibras sintéticas adicionais, de modo a fazer com que tais fibras se fundam em conjunto nas intersecções para formar uma rede no interior da manta, e

sujeição da manta com o material de papel fino a hidroentrelaçamento a partir da referida face através do material de papel fino para entrelaçar as fibras de base, enquanto restringidas pela rede e de tal modo que o material de papel fino se desintegra substancialmente na totalidade.

2 - Método de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por as fibras serem distribuídas no material de papel fino de modo a formar a referida manta.

3 - Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por o material de papel fino ser aplicado à face da manta antes do passo de aquecimento, de modo que as fibras adicionais se liguem ao papel fino.

4 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por o entrelaçamento ser realizado utilizando jactos de água.

5 - Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por serem utilizadas múltiplas passagens dos referidos jactos.

6 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por as fibras sintéticas adicionais serem fibras de dois componentes.

7 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por a manta inclui um reforço de tecido.

8 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o material de papel fino ser um de papel fino com um peso inferior a  $40\text{g/m}^2$ .

9 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por o material de papel fino ser uma polpa de madeira derivada do papel fino.

10 - Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o papel fino ter um peso de 15 a  $25\text{g/m}^2$ .

11 - Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por o papel fino ser um papel fino de fraldas de qualidade aberta de  $18\text{g/m}^2$  com uma porosidade de  $2000\text{ l/m}^2/\text{s}$  e de resistência à tracção em húmido  $30\text{ N/m}$ .

12 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por as fibras sintéticas adicionais constituírem até 4% do peso das fibras de couro.

13 - Método de acordo com a reivindicação 5 ou qualquer reivindicação dependente da mesma, caracterizado por, num acabamento ser interposta, pelo menos, uma tela entre os jactos e a manta, quando da referida passagem ou passagens.

Lisboa, 2011-01-24

