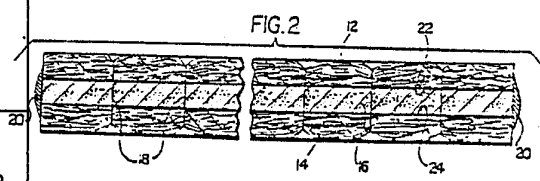




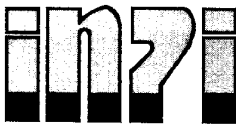
DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE PATENTES

CAMPO DAS CEBOLAS, 1100 LISBOA
TEL.: 888 51 51 / 2 / 3 TELEX: 18356 INPI
TELEFAX: 87 53 08

FOLHA DO RESUMO

Modalidade e n.º (11) 98.253 W		T D	Data do pedido: (22)	Classificação Internacional (51)
Requerente (71): AMERICAN COLLOID COMPANY, norte-americana, industrial, com sede em 1500 West Shure Drive, Arlington Heights, Illinois 60004, Estados Unidos da América				
Inventores (72): ALEC W. WHITE				
Reivindicação de prioridade(s) (30)			Figura (para interpretação do resumo)	
Data do pedido	País de Origem	N.º de pedido		
17.12.1990	US	07/628,497		
Epigrafe: (54) "BARREIRA IMPERMEÁVEL À ÁGUA DE ARGILA SUSCEPTÍVEL DE INCHAR ENSANDUICHADA ENTRE CAMADAS INTERLIGA DAS DE TECIDO FLEXÍVEL UNIDO POR AGU LHAGEM USANDO UM LUBRIFICANTE E PRO CESSO PARA A SUA FABRICAÇÃO"				
Resumo: (máx. 150 palavras) (57)				
A invenção refere-se a um produto manufacturado mul- ticamadas que inclui uma camada intermédia de uma argila coloidal susceptível de inchar por acção da água, tal como a bentonite, en- sanduichada entre duas camadas de folha flexível ou material de tecido, sendo as duas camadas flexíveis de folha ou de material de tecido interligadas estruturalmente através da camada de argi- la intermédia, por exemplo por agulhagem, depois da lubrificação da argila ou material em folha com um líquido, tal como água, para interligar fibras de uma camada de tecido a outra camada de				

NÃO PREENCHER AS ZONAS SOMBRADAS



INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE PATENTES

CAMPO DAS CEBOLAS, 1100 LISBOA
TEL.: 888 51 51 / 2 / 3 TELEX: 18356 INPI
TELEFAX: 87 53 08

FOLHA DO RESUMO (Continuação)

Modalidade e n.º (11)	T D	Data do pedido (22)	Classificação Internacional (51)
Resumo (continuação) (57)			<u>2</u>
tecido em sítios afastados substancialmente, por todas as áreas da superfície interior das camadas quer da folha quer do material de tecido.			
 (Dr. Jorge Garin)			

NÃO PREENCHER AS ZONAS SOMBREADAS

TÍTULO DA INVENÇÃO

"BARREIRA IMPERMEÁVEL À ÁGUA DE ARGILA SUSCEPTÍVEL DE INCHAR EN-
SANDUICHADA ENTRE CAMADAS INTERLIGADAS DE TECIDO FLEXÍVEL UNIDO
POR AGULHAGEM USANDO UM LUBRIFICANTE E PROCESSO PARA A SUA FA-
BRICAÇÃO"

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a um produto manufacturado multicamada que pode ser utilizado como membrana impermeável à água para impermeabilizar superfícies tais como solos, coberturas, na formação de áreas de construção impermeabilizadas, estruturas no solo, tais como lagunas, áreas de contenção de lixos perigosos ou tóxicos, tectos, superfícies subterrâneas de fundações e similares. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um produto manufacturado multicamada impermeável à água que inclui uma camada de argila em pó ou granular susceptível de inchar, por exemplo bentonite, envolvida por camadas de contacto de materiais tecidos flexíveis, por exemplo tecidos geotêxteis, interligadas em pontos espaçados, depois da lubrificação da camada de argila, por exemplo por agulhagem, para proporcionar um espaçamento estruturalmente correcto e uma interligação entre os materiais de tecido flexível. O espaçamento entre as camadas de tecido é definido por uma espessura de uma camada intermédia de material de argila em pó ou granular susceptível de inchar por

acção da água. As camadas de tecido são permeáveis à água, se o não forem inicialmente, devido ao facto de serem perfuradas durante a fabricação do produto manufacturado multicamada, mas não necessitam de um adesivo para fixar estruturalmente a argila susceptível de inchar pela água nas camadas superior e inferior de tecido.

O processo de fabrico inclui a interligação das camadas superior e inferior de tecido, pelo menos uma das quais é de tecido não urdido, sendo a outra de tecido urdido ou não urdido, por perfuração com agulhas, para interligar fibras de uma camada de tecido com as fibras da outra camada de tecido e, optativamente, embora mantendo uma porosidade suficiente do tecido, em pelo menos uma camada de tecido, para permitir a extrusão da camada de argila intermédia susceptível de inchar pela água do interior do produto para uma superfície exterior do produto, criando assim uma camada de vedação de argila susceptível de inchar pela água capaz de vedar as sobreposições e as juntas entre produtos adjacente. O produto manufacturado multicamada segundo a presente invenção pode manter uma espessura uniforme e relativamente grande de argila susceptível de inchar pela água entre as camadas de tecido, sem a necessidade de aplicação de adesivo nas superfícies interiores principais das camadas de tecido. Quando for desejável, pode aplicar-se água ou um adesivo nos bordos do produto para impedir que a argila susceptível de inchar pela água caia para fora dos bordos do produto, ou então podem agulhar-se ou coser-se os bordos do produto. Noutras formas de rea-

lização, as camadas impermeáveis à água podem ser coladas a uma ou às duas superfícies exteriores do tecido, ou colocadas entre produtos adjacentes ou numa sobreposição de produtos adjacentes, durante a instalação para proporcionar camadas adicionais ou de segurança de impermeabilidade.

Fundamento da invenção e técnica anterior

Vários polímeros, argilas susceptíveis de inchar e produtos manufacturados têm sido aplicados a superfícies de solo para proporcionar uma camada impermeável à água para impedir a penetração de água e materiais perigosos ou tóxicos na terra e para proporcionar lagunas, tanques e outras áreas de contenção de água. Argilas susceptíveis de inchar pela água, tais como a bentonite, têm sido aplicadas directamente à superfície do solo e compactadas em local, como se descreve na patente de invenção norte-americana anterior da Requerente Nº 3 986 365. Além disso, têm sido fabricados muitos produtos manufacturados multicamada contendo argila susceptível de inchar pela água, por exemplo bentonite, fixando por meio de adesivos a argila susceptível de inchar pela água a superfícies interiores principais de materiais flexíveis em folha para aplicação à superfície do solo, numa relação de encosto ou de sobreposição de produtos multicamada. Encontram-se exemplos de materiais em folha flexíveis contendo argilas susceptíveis de inchar pela água fixadas por adesivos nas seguintes patentes de invenção norte-americanas: Clem 4 467 015,

Clem 4 501 788, McGroarty e outros 4 693 923, Harriett 4 656 062 e Harriett 4 787 780.

O pedido de patente de invenção britânica publicado GB 2 202 185 A revela uma camada de bentonite susceptível de inchar pela água entre camadas flexíveis que foram agulhadas em conjunto num tear de agulhagem que fixa material da camada inferior do material têxtil não urdido numa camada superior de material têxtil não urdido, e fixa material de um material têxtil não urdido superior no material têxtil não urdido inferior.

Uma outra barreira impermeável à água, descrita na patente de invenção de Blias US 4 344 722 é construída no campo aplicando uma primeira camada de tecido flexível permeável à água, sobreposta a uma espessura de material de argila susceptível de inchar e aplicando uma camada superior do mesmo tecido flexível permeável à água por cima do primeiro. Outras patentes de invenção que dão a conhecer a utilização de camadas impermeáveis à água para proteger uma superfície do solo são a patente de invenção GB 1059 363, a patente de invenção GB 1 029 513 e a patente de invenção GB 1 129 840.

A patente de invenção alemã DE 30 04 503 C2 descreve um produto que tem duas camadas de tecido, incluindo um tecido não urdido, envolvendo uma camada de argila de bentonite, sendo as duas camadas de tecido agulhadas conjuntamente. A patente de invenção de Crawford US 4 565 468 apresenta um produto que inclui duas camadas de tecido envolvendo uma camada de argila de bentonite, sendo as duas camadas acolchoadas conjuntamente segundo um

padrão que forma compartimentos quadrangulares.

Enquanto a barreira impermeável à água de Blias não requer a utilização de adesivo porque as camadas múltiplas são associadas no ponto da sua aplicação final, esta montagem "in situ" é inconveniente porque é necessária mais mão-de-obra para construir a barreira no local e devido à dificuldade concomitante na aplicação de uma espessura uniforme da argila susceptível de inchar pela água sobre a camada de tecido inferior, com o equipamento relativamente rude de construção.

As desvantagens referidas anteriormente que resultam de fixar de modo adesivo a argila susceptível de inchar pela água às camadas de tecido superior e inferior ao longo de todas as áreas das superfícies principais interiores ou do acoplamento ou montagem do artigo em camadas múltiplas no local de aplicação são ultrapassadas de acordo com os princípios da presente invenção, como se descreverá adiante com mais pormenor.

Sumário da invenção

Em resumo, a presente invenção refere-se a um produto manufacturado multicamada que inclui uma camada intermédia de uma argila coloidal susceptível de inchar pela água, tal como a bentonite, ensanduichada entre duas camadas de material flexível em folha ou tecido, no qual as duas camadas flexíveis de material em folha ou tecido são interligadas estruturalmente para envolver a camada de argila intermédia, por exemplo por agulhagem, em

pontos espaçados substancialmente em todas as áreas da superfície das duas camadas de material em folha ou tecido. Quando se fixam entre si as camadas de tecido por agulhagem, de acordo com a forma de realização preferida, pelo menos uma das camadas de tecido deve ser um tecido não urdido. Segundo uma característica importante da presente invenção, a interface argila de bentonite/agulha, pelo menos nas áreas onde a argila é penetrada por uma agulha durante a fixação das duas camadas de tecido, é molhada com um lubrificante, líquido ou anidro seco, de preferência água ou outro lubrificante aquoso, por exemplo água, ou soluções aquosas contendo um lubrificante, por exemplo um glicol, para proporcionar a penetração mais fácil da agulha (menor atrito) com um menor desgaste e/ou roturas da agulha, uma fabricação mais rápida e mais eficiente e um produto mais compacto e mais apertado que possui uma consistência inesperadamente maior e uma espessura uniforme de argila sobre toda a área do tecido coberta com argila. Em alternativa, as partículas de argila podem ser molhadas em toda a espessura da camada de argila, ou outra camada de material abrasivo, por exemplo molhando a área da superfície das partículas de argila enquanto as partículas de argila são depositadas na camada inferior de tecido. Em alternativa, apenas uma parte das partículas de argila precisam de ser molhadas durante a deposição da camada de argila, em uma quantidade suficiente para diminuir o atrito das agulhas durante a penetração da camada de argila. Segundo uma outra forma de realização importante da presente invenção, as camadas de tecido inferior e superior

são interligadas por agulhagem, sendo uma pluralidade de fibras ou filamentos ou cordões de material deslocados de uma camada fibrosa não tecida superior, forçando o material fibroso através da camada de argila susceptível de inchar intermédia e para o interior da camada de tecido. As fibras, filamentos ou cordões de material da camada superior não tecida são interligados na camada inferior, sendo apenas requerida uma camada de tecido superior não urdida e, optativamente, faz-se a agulhagem de fibras de uma camada inferior não urdida no interior da camada superior.

Por conseguinte, um aspecto da presente invenção consiste em proporcionar um produto manufacturado multicamada novo e aperfeiçoado que inclui materiais flexíveis superior e inferior, em folha ou tecido, sendo pelo menos um deles não urdido, e uma camada intermédia de uma argila susceptível de inchar com a água ou outro material abrasivo, sendo as camadas de tecido ou em folha superior e inferior interligadas estruturalmente por interligação de fibras ou filamentos ou cordões de material flexível de uma das camadas de tecido não urdido à outra camada de tecido, enquanto se lubrifica a camada de material abrasivo, ou a camada de material abrasivo pelo menos numa área na qual as agulhas estão em contacto com, ou directamente sobre ou sob a camada não urdida, e sem a necessidade de um adesivo que contacte com as superfícies internas principais das camadas em folha ou tecido para proporcionar a integridade estrutural.

Um outro aspecto da presente invenção consiste em proporcionar um processo de agulhagem, costura ou alcochoamento de dois



tecidos flexíveis conjuntamente, envolvendo uma espessura uniforme de uma argila susceptível de inchar pela água ou outra camada de material abrasivo em pó ou granular, molhando pelo menos uma superfície, penetrada pela agulha, da argila ou outro material abrasivo entre as duas camadas de tecido na área onde estão em contacto com as agulhas de costura ou de agulhagem para reduzir o coeficiente de atrito de escorregamento do material abrasivo antes da penetração da agulha, reduzindo assim as roturas das agulhas e a vibração do produto durante a fabricação, enquanto as partículas abrasivas ficam mais pesadas devido à absorção de água, pelo menos na superfície da camada de partículas abrasivas para reduzir substancialmente o movimento da camada de argila durante a fabricação, mantendo assim uma espessura uniforme de material abrasivo entre as camadas de tecido até se completar a fabricação.

Um outro aspecto da presente invenção consiste em proporcionar um produto manufacturado novo e aperfeiçoado, multicamada e mais compacto, incluindo uma camada intermédia de material de argila coloidal susceptível de inchar pela água ensanduichada entre camadas superior e inferior em contacto com um material em folha ou tecido flexível e permeável à água, podendo os materiais superior e inferior em folha ou tecido ser iguais ou diferentes, sendo pelo menos um deles tecido não urdido.

Ainda segundo um outro aspecto da presente invenção proporciona-se uma membrana impermeável à água nova e aperfeiçoada susceptível de reter água, disposta por cima da membrana, de mo-

do tal que a água atravessa os poros da membrana com um caudal de $1 \cdot 10^{-7}$ cm/s, ou menos, incluindo a membrana duas camadas flexíveis de folha ou tecido, envolvendo uma camada intermédia de argila, sendo as camadas de tecido interligadas estruturalmente por agulhagem ou num tear de agulhas, enquanto lubrificam a penetração das agulhas na camada intermédia de argila de modo que a membrana possa ser fabricada como uma membrana multicamada completa sob a forma de um rolo, com um desgaste das agulhas significativamente menor e/ou menos roturas das mesmas, mantendo-se também uma espessura uniforme de argila entre as camadas de tecido.

Um outro aspecto da presente invenção consiste em proporcionar um produto manufacturado multicamada novo e aperfeiçoado incluindo duas camadas de material abrasivo em pó ou granular, por exemplo uma argila susceptível de inchar pela água e/ou um material líquido interactuante entre as mesmas, sendo o material activo escolhido do grupo formado por uma argila susceptível de inchar pela água, uma argila organófila, um zeólito, um absorvente de contaminantes solúvel na água, um adsorvente de contaminantes solúvel na água, um material permutador de iões, um reagente dos contaminantes solúvel na água, um material neutralizante dos contaminantes solúvel na água e as suas misturas, em camadas separadas ou misturadas, por costura, acolchoamento ou agulhagem, envolvendo as duas camadas de tecido conjuntamente o material abrasivo depois de primeiro molhar uma área da superfície das partículas, penetrada pelas agulhas, do material abrasivo.



Os aspectos anteriores e outros, bem como as vantagens da presente invenção tornar-se-ão evidentes a partir da descrição de pormenor que se segue da presente invenção, com referência aos desenhos anexos.

Breve descrição dos desenhos

As figuras dos desenhos representam:

A fig. 1, uma vista em perspectiva, com arranque parcial, da barreira à prova de água multicamada segundo a presente invenção;

A fig. 2, uma vista em perspectiva com arranque parcial da barreira à prova de água multicamada segundo a presente invenção, incluindo água ou um adesivo aplicado nos bordos para impedir a perda da argila susceptível de inchar durante o manuseamento e a instalação;

A fig. 3, um fluxograma esquemático do processo de fabrico da barreira à prova de água segundo a presente invenção;

A fig. 4, uma vista de lado de uma barreira à prova de água modificada, incluindo uma camada superior de outro material de barreira para a água, a ser instalada num revestimento de uma praça; e

A fig. 5, uma vista de lado que mostra um processo para molhar individualmente as partículas abrasivas, quando as partículas estão a ser depositadas sobre a camada de tecido inferior.

Descrição pormenorizada da forma de realização preferida

Fazendo agora referência aos desenhos, em primeiro lugar à fig. 1, nela está ilustrado um produto multicamada com a referência genérica (10), que pode ser utilizado como um material de impermeabilização, incluindo duas camadas de material flexível em folha, urdido ou não urdido, designadas genericamente por (12) e (14), tendo ensanduichada entre si uma camada de argila (16) susceptível de inchar pela água. As duas camadas de material em folha (12) e (14) estão interligadas estruturalmente uma à outra com fibras, filamentos ou cordões de material flexível (18) de uma camada (12) ou (14) interligados à outra camada de material em folha (12) ou (14), em pontos espaçados substancialmente na totalidade das superfícies principais interiores (22) e (24) das camadas (12) e (14) do material em folha. Em alternativa, os tecidos são fixados entre si por costura ou acolchoamento tendo pelo menos uma parte do material abrasivo de pelo menos uma das superfícies da camada que é penetrada pelas agulhas de costura ou de agulhagem sido molhada com água ou outro lubrificante, de preferência aquoso, para lubrificar a penetração das agulhas e desse modo diminuir a vibração do produto durante o fabrico. Como se mostra na fig. 2, a água ou o adesivo podem ser aplicados ao longo dos bordos do produto manufacturado multicamada (10) para evitar que alguma da argila (16) caia para fora dos bordos do produto manufacturado multicamada (10). Como se mostra na fig. 2, o adesivo (20) é aplicado entre as camadas (12) e (13) de mate-

rial flexível em folha, apenas nos bordos, para ligar as duas camadas (12) e (14) de material flexível em folha, para vedar os bordos e confinar a argila (16) entre as camadas (12) e (14) de material em folha.

Segundo uma característica importante e inesperada da presente invenção, verificou-se que as camadas (12) e (14) do material flexível em folha podem ser agulhadas, cosidas ou fixadas mutuamente de outro modo, envolvendo uma camada de argila ou outro material adesivo em pó ou granular de maneira muito mais eficiente e mantendo uma espessura uniforme de material abrasivo, ao mesmo tempo que se verifica um desgaste e roturas substancialmente menores das agulhas pelo molhamento do material abrasivo antes da penetração das agulhas. Segundo uma forma de realização preferida, os tecidos são fixados entre si estruturalmente com fios, fibras, filamentos ou cordões de material flexível de uma das camadas de tecido não urdido interligados com fibras da outra camada de tecido a intervalos espaçados [por exemplo com espaçamentos de 0,05 a 12,7 mm (0,002" a 0,500")] aplicando água ou outro líquido lubrificante à superfície da camada de material abrasivo ou às superfícies das partículas abrasivas durante a formação da camada de material abrasivo, e evitando desse modo o desgaste substancial e a rotura das agulhas, fabricando no entanto um produto mais apertado e mais denso, com os tecidos (13) e (14) opostos mantidos mais apertados e envolvendo uma espessura mais uniforme de material abrasivo, em consequência da menor vibração experimentada pelo produto durante o fa-

brico.

Segundo uma outra característica importante da presente invenção, o produto manufacturado multicamada, fabricado segundo a presente invenção, pode ser feito sem substancialmente qualquer adesivo em contacto com as superfícies interiores principais (22) e (24) das camadas (12) e (14) de material flexível em folhas, de modo que a camada de argila (16) ensanduichada entre as camadas (12) e (14) de material flexível em folha manterá a sua capacidade completa de inchar, embora seja um produto manufacturado que é bastante perfeito estruturalmente para que possa ser enrolado depois do fabrico, como se mostra na fig. 4, sem perda substancial da camada intermédia de argila (16).

Segundo uma outra característica importante e inesperada da presente invenção, verificou-se que, quando as camadas (12) e (14) do material flexível em folha forem interligadas estruturalmente com fios, fibras, filamentos ou cordões de material flexível (18) de uma camada de tecido não urdido interligadas ao material fibroso da outra camada de tecido e se lubrifica com um lubrificante molhado ou seco o material abrasivo, por exemplo molhando previamente a camada de material abrasivo ou as partículas individuais, antes da agulhagem, por exemplo aspergindo a camada de abrasivo na sua superfície, por meio de injectores de aspersão (28) ou (29) dispostos através da largura da camada de material abrasivo, ou dispostos para aspergir uma superfície inferior de tecido não urdido (22), como se mostra na fig. 3. Desse modo, as camadas (12) e (14) de material flexível em folha e

a argila ou outro material abrasivo em pó ou granular na camada (16), ensanduichada ou intermédia, podem ser proporcionadas com uma espessura consistente nova e inesperada na totalidade dos produtos, ao mesmo tempo que se consegue uma integridade estrutural de um produto que tem uma espessura reduzida com a mesma quantidade de material abrasivo.

Referindo agora a fig. 3, nela está representado um esquema do processo para a fabricação do produto manufacturado multicamada segundo a presente invenção, referenciado genericamente com o número (30). Uma argila coloidal susceptível de inchar na água, por exemplo bentonite (16), é carregada numa tremonha (32) de recepção da argila. Um transportador de parafuso (34), colocado numa extremidade inferior da tremonha de recepção (32) e em comunicação hidráulica com a mesma, força a argila susceptível de inchar na água através da conduta (36) para uma entrada (38) de um elevador da argila (40). A argila coloidal susceptível de inchar na água é descarregada do elevador (40) da argila na abertura de saída (41) do elevador de argila, através da conduta (44) para a tremonha (46) de recepção da argila. Dois transportadores de parafuso (48) e (50), em comunicação hidráulica com a extremidade inferior da tremonha (46), forçam a argila para o interior de um, dois ou três mecanismos de alimentação, (52), (54) e (56), para fornecer a argila, de maneira controlada, para uma, duas ou três correias transportadoras contínuas (58), (60) e (62) da argila, sucessivamente alinhadas por cima de uma correia transportadora alongada (64) do produto. A argila é geralmente aplicada

sobre uma camada inferior (66) de tecido numa quantidade de cerca de 0,11 a cerca de 4,54 Kg ($\frac{1}{4}$ a 10 libras) por $0,092 \text{ m}^2$ (1 pé quadrado) de área da superfície do tecido, de preferência cerca de 0,453 a cerca de 2,27 Kg (1 a 5 libras) por $0,092 \text{ m}^2$ (1 pé quadrado).

Por cima da correia transportadora do produto, contínua, (64), coloca-se uma provisão de material em folha flexível sob a forma de um rolo (66), para proporcionar um fornecimento contínuo de material flexível em folha para a superfície superior da correia transportadora (64) do produto para receber uma camada de argila que incha pela água, a partir de uma, duas ou de todas as três correias transportadoras (58), (60) e (62) de alimentação da argila. Podem usar-se um qualquer, dois quaisquer ou os três transportadores (58), (60) e (62) de argila que incha com a água para proporcionar uma ou mais camadas de argila que incha com a água para uma superfície superior (24) do material flexível em folha mantido na parte superior da correia transportadora (64) do produto, conforme a espessura de argila desejada no produto. Como se mostra na fig. 5, as partículas abrasivas individuais, por exemplo de argila, podem ser molhadas durante a deposição das partículas na camada inferior do tecido aspergindo as partículas, por meio de injectores de aspersão (65), através de toda a largura do tecido, à medida que as partículas caem dos alimentadores de partículas (52), (54) e/ou (56). Deste modo, pode molhar-se durante a fabricação do produto multicamada toda a espessura ou qualquer porção da espessura da camada abrasiva. Junto

de cada correia transportadora (58), (60) e (62) de alimentação de argila colocam-se dispositivos de sucção de recolha do pó (68), (70) e (72), para limpar o ar de partículas finas de argila que provêm dos mecanismos (52), (54) e (56) de alimentação de argila. Num lado de jusante dos mecanismos de alimentação de argila (52), (54) e (56) e por cima da correia (64) transportadora do produto é colocado um segundo rolo de material em folha flexível (74). O segundo rolo de material flexível em folha (74) é alimentado por rolos (76) accionados por motores, rolos motores (78) e (80) e rolos de enrolamento (82) e (84) para dispor a camada (12) de material em folha flexível em cima da camada (16) de argila para ensanduichar a camada (16) de argila entre a camada inferior de material em folha flexível (14) e a camada superior (12) de material flexível em folha.

De acordo com uma característica importante da presente invenção, o dispositivo de agulhamento (86), igualmente conhecido na técnica, como se mostra no pedido de patente de invenção publicado GB 2 202 185A e na patente de invenção alemã DE 3 004 503, está colocado por cima e por baixo do produto multicamada (10), num ponto do processo de fabricação onde as camadas superior e inferior (12) e (14) de material em folha flexível ensanduicharam a camada de argila (16) entre si, para interligar as camadas superior e inferior (12) e (14) de material em folha flexível, com fios, fibras, filamentos ou cordões flexíveis de material flexível de uma camada do tecido para a outra, como se mostra pelas agulhas (88) na parte superior do dispositivo de agulhamento

(86) e as agulhas (90) na parte inferior do dispositivo de agulhamento (92). As agulhas (88) deslocam fibras da camada superior (12) de material em folha flexível e forçam as fibras deslocadas da camada superior (12) de material em folha para a camada inferior (14) de material em folha para interligar estas fibras deslocadas da camada superior (12) de material em folha para a camada inferior (14) de material em folha. Optativamente, as agulhas (90) na parte inferior do dispositivo de agulhamento (86) deslocam fibras da camada inferior (14) de material em folha e forçam as fibras deslocadas para cima, através da camada de argila (16), para interligar as fibras deslocadas da camada inferior (14) do material em folha para a camada superior (12) do material em folha, interligando desse modo as camadas superior e inferior (12) e (14) de material em folha. Se se usarem as agulhas (90), a camada inferior (14) de tecido deve também ser uma camada de tecido não urdido.

Como se mostra na fig. 4, o produto manufacturado multicamada pode ser fixado nas suas superfícies exteriores numa camada inferior (11) e/ou na camada superior (13) de um outro material de barreira para a água, tal como uma poliolefina, por exemplo polietileno ou polipropileno em folha, ou as composições de polibuteno ou polipropeno descritas nas patentes de invenção norte-americanas da cessionária da presente invenção Nº 4 534 925, Nº 4 534 926 e Nº 4 688 724, aqui incorporadas por referência. O produto compósito da fig. 4 é particularmente apropriado para fixar numa cobertura (15), ou outras superfícies planas de betão,

e proporciona uma impermeabilização nova e inesperada.

A argila coloidal susceptível de inchar com a água usada como camada de argila ensanduichada (16) entre as camadas (12) e (14) de material em folha flexível segundo a presente invenção é qualquer argila coloidal susceptível de inchar com a água, que se hidratará na presença da água, isto é, inchará na presença da água. De acordo com uma forma de realização importante da presente invenção, a argila coloidal é bentonite. Uma bentonite preferida é a bentonite sódica, que basicamente é uma argila de montmorilonite hidratável do tipo que se encontra geralmente na zona de Black Hills de South Dakota e Wyoming. Esta argila tem sódio como ião de permuta predominante. Porém, a bentonite usada segundo esta forma de realização da presente invenção pode também conter outros catiões, tais como magnésio e ferro. Há casos em que uma montmorilonite predominante em iões cálcio pode ser convertida numa variedade sódica que incha mais, através de um processo bem conhecido chamado "peptização". A argila coloidal usada na presente invenção pode ser uma ou mais bentonites peptizadas. A argila coloidal pode também ser qualquer componente do grupo da esmectite dioctaédrica ou trioctaédrica ou as suas misturas. São exemplo a beidelite, a nontronite, a hectorite e a saponite. Para tirar todo o partido da presente invenção, a argila coloidal, isto é, a bentonite, geralmente é dividida finamente, como é conhecido para a utilização em painéis de barreira para a água e similares, isto é, de 4 a 350 mesh, de preferência de cerca de 10 a cerca de 50 mesh.

De acordo com uma outra forma de realização importante da presente invenção, além das características de barreira para a água dos produtos manufacturados multicamadas segundo a presente invenção, os produtos podem ser manufacturados por forma a incluir, em vez de argila susceptível de inchar com a água, um material susceptível de remover ou interagir com um ou mais contaminantes solúveis na água, provenientes da água que penetra na camada exterior do tecido.

Alguns dos contaminantes prevalentes encontrados nas águas usadas contidas em tanques, lagunas, áreas de estrutura subterrânea e outras áreas que libertam água, particularmente quando essas áreas incluem águas residuais industriais, são as soluções de metais pesados e os materiais orgânicos solúveis na água. É bem conhecido na técnica anterior que os zeólitos naturais ou sintéticos são susceptíveis de remover uma parte substancial das soluções de metais pesados de uma solução de águas residuais e que as argilas organófilas são susceptíveis de remover materiais orgânicos solúveis na água da solução. Porém, a técnica anterior sugere que a remoção destes materiais das correntes de água residuais deve ser feita a montante, tratando a totalidade da corrente de água residual para remover estes materiais, exigindo uma substituição frequente dos materiais de tratamento devido aos grandes volumes de corrente de água residual que passa através dos zeólitos ou passa através da argila organófila, para purificar estas correntes de águas residuais. De acordo com uma característica muito importante da presente invenção, verificou-se

que, por inclusão de uma camada de um zeólito natural ou sintético ou por inclusão de uma camada de uma argila organófila com ou sem uma camada de argila susceptível de inchar com a água, tal como uma bentonite, e/ou por aplicação de uma camada da mistura de argila susceptível de inchar com a água com o zeólito ou a argila organófila nos produtos manufacturados segundo a presente invenção, a argila susceptível de inchar com a água expandir-se-á por hidratação e o zeólito e/ou a argila organófila combinados com a argila susceptível de inchar com a água formarão uma camada de tratamento da água, mantendo-se o zeólito e/ou a argila organófila muito mais tempo do que duraria se se tratasse toda a água residual fornecida, como sucede na técnica anterior, com contacto completo de todo o volume da corrente de água residual, visto que só será tratada a quantidade de água que atravessa os poros da argila susceptível de inchar com a água.

Segundo uma outra forma de realização importante da presente invenção, a camada que interage com os contaminantes, que compreende qualquer material adsorvente, absorvente, reagente ou neutralizante dos contaminantes, pode ser fornecida como uma camada separada por baixo da, ou em vez da camada de argila susceptível de inchar com a água, de modo que a quantidade de material tratado para a remoção dos contaminantes é apenas o material que penetra completamente na camada de argila susceptível de inchar com a água, como se mostra na fig. 2.

Segundo uma outra característica importante da presente invenção, o material de remoção dos contaminantes misturado com

a argila susceptível de inchar com a água, como se mostra na fig. 1, ou fornecido como uma camada separada, como se mostra na fig. 2, ou incluído no produto manufacturado em vez da camada de argila, pode ser qualquer material susceptível de adsorver, absorver ou reagir com o material para a insolubilização ou para a neutralização, mantendo no entanto o contaminante solúvel na água a fim de reduzir substancialmente ou remover as características de contaminação dos contaminantes originalmente presentes na água em contacto com o produto manufacturado. Os exemplos de materiais susceptíveis de remover ou neutralizar os contaminantes presentes na água incluem fibras absorventes, tais como celulose microcristalina, argila de atapulgite, ricinoleato de zinco absorvido numa fibra absorvente ou outro material absorvente, pó de sílica amorfa, silicato de cálcio sintético, polpa de poliolesina, alumino-silicato de sódio (zeólito de sódio tipo A), maltodextrano, silico-aluminatos de sódio (notar que todos os materiais anteriores são absorventes). Outros materiais, tais como os adsorventes, incluem a celulose microcristalina, composições à base de hidrogel de sílica, atapulgites, silicatos de sódio e magnésio sintéticos, silicatos de cálcio sintéticos, dióxido de silício, argilas activadas com ácidos, zeólitos de sódio do tipo A, e similares, proporcionados como uma camada separada ou misturados com absorventes e/ou adsorventes. Outros materiais podem incluir algicidas, materiais antimicrobianos, bactericidas, desinfectantes e/ou fungicidas, tais como fenol, undecilenato de zinco N.F., cloreto de acetil-tiridínio N.F.X.III

e similares.

Os materiais mais preferidos como adsorventes, absorventes e/ou reagentes e/ou neutralizantes são os zeólitos naturais ou sintéticos e/ou uma argila organófila que é basicamente uma argila montmorilonite que se fez reagir com um material orgânico quaternário para o tornar hidrófilo e absorvente para os contaminantes orgânicos.

Os materiais em folha flexíveis (12) e (14) são, por exemplo, tecidos geotêxteis, sendo pelo menos um deles um tecido não urdido. Podem usar-se quaisquer tecidos apropriados para este fim, em particular visto que os tecidos não têm qualquer finalidade de impermeabilidade à água que não seja conseguir uma instalação apropriada da camada de argila (16) com um grau pre-determinado de drenagem depois da instalação. Os tecidos apropriados incluem tecidos urdidos e não urdidos, permeáveis ou não permeáveis feitos de polipropileno, poliésteres, "nylon", copolímeros de propileno-etileno, copolímeros de polipropileno-poli-
amidas e similares. Os tecidos geotêxteis são preferidos pela sua resistência bacteriológica e química, mas os tecidos podem ser biodegradáveis, visto que, uma vez colocados, os tecidos têm pouca importância excepto como um meio para instalar uma camada de argila na posição apropriada. Em algumas instalações, a espessura do tecido não é importante estando tais tecidos disponíveis geralmente em espessuras de cerca de 0,077 a 0,77 mm (0,003 a 0,030"), ou cerca de 1695 g/m² (50 onças por jarda quadrada).

Verificou-se que lubrificando a camada de argila (bento-

nite) susceptível de inchar com a água directamente por baixo de uma camada de tecido não urdido antes da agulhagem do produto, utilizando aproximadamente $0,06 \text{ g/cm}^2$ (2 onças por pé quadrado) de água na área da superfície da argila de bentonite, com uma camada de bentonite de cerca de $0,54 \text{ g/cm}^2$ (18 onças por pé quadrado), com uma espessura de argila de cerca de 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ "), obtêm-se as vantagens seguintes em comparação com a fabricação do mesmo produto sem lubrificação por água:

<u>Desgaste e rotura das agulhas</u>	<u>Superfície de argila lubrificada</u>	<u>Superfície de argila não lubrificada</u>
% de agulhas substituídas	33 %	100 %
Frequência de substituições: metros lineares fabricados antes da substituição	2 133,6	762
Velocidade linear de produção	X + 35 %	X
Espessura consistente (variabilidade estatística)	Y - 35 %	Y
Espessura global do manto (estimada)	Z - 5 %	Z

A lubrificação da argila deu como resultado uma penetração mais rápida e fácil das agulhas e uma vibração muito menor experimentada pelos produtos multicamada segundo a presente invenção durante a fabricação. A vibração tende a fazer com que uma camada regular de material em pó ou granular mude de posição e se acumule em zonas localizadas no material de tecido inferior durante a fabricação, em particular durante a agulhagem, e pela

lubrificação da penetração das agulhas segundo a presente invenção, diminui-se substancialmente a vibração experimentada durante a fabricação, sendo a superfície da argila mais pesada dando como resultado um produto com uma camada de argila consistente e uniforme, ou de outro material abrasivo, com uma espessura constante. Além disso, a lubrificação das agulhas permite uma produção mais rápida devido à facilidade de penetração da agulha, e permite a produção de produtos multicamada com uma espessura reduzida (um produto mais denso), visto que os tecidos inferior e superior podem ser cosidos ou agulhados entre si de maneira mais apertada. A aplicação de água lubrificante permitiu a produção de produtos agulhados contendo argila de bentonite até cerca de $11\,148\text{ m}^2$ (120 000 pés quadrados) por semana para cerca de $18\,581\text{ m}^2$ (200 000 pés quadrados) por semana, ou seja uma velocidade de produção linear aumentada e uma diminuição dos tempos de paragem para substituição de agulhas (manutenção).

A quantidade de lubrificante, por exemplo água, deve ser pelo menos cerca de 0,1 %, referida ao peso seco da camada intermédia do material abrasivo, por exemplo argila de bentonite, e deve ser menor que a quantidade que seria necessária para uma operação adicional de secagem, por exemplo, menos de cerca de cerca de 40 %, referidos ao peso seco da camada intermédia do material abrasivo. A quantidade preferida de lubrificante é de cerca de 40 % do peso seco da camada intermédia de material abrasivo. A quantidade preferida de lubrificante é de cerca de 5% a cerca de 25 % referidos ao peso seco de argila ou outro material

abrasivo que é lubrificado. Pode utilizar-se segundo os princípios da presente invenção qualquer processo de molhamento da argila. Obtêm-se os melhores resultados aspergindo a argila de bentonite ou outro material abrasivo com cerca de 10 % a cerca de 20 % de água, referidos ao peso seco de argila, em especial cerca de 10 % a cerca de 15 % do peso de água, referidos ao peso seco do material abrasivo, para evitar um peso excessivo no produto acabado.

Deve entender-se que a presente invenção foi descrita apenas através da forma de realização preferida, podendo introduzir-se numerosas alterações de pormenor ou construção, combinação e disposição das partes, sem nos afastarmos do espírito e do objectivo da presente invenção como se define nas reivindicações anexas.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1.- Produto manufacturado multicamadas utilizável como material impermeável à água, caracterizado por compreender duas camadas de material em folha flexível, tendo ensanduichada entre as mesmas uma camada de material abrasivo em pó ou granular, sendo as duas camadas de material em folha interligadas estruturalmente por cosedura ou agulhagem para confinar a argila entre as mesmas depois de primeiramente molhar o material abrasivo ou a superfície do material em folha, para lubrificação.

...

2.- Produto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as duas camadas de material em folha flexível estarem interligadas com fibras, filamentos ou cordões de material flexível, fixadas em ambos os materiais em folha em sítios afastados, substancialmente em toda a área da superfície interior das camadas do referido outro material para fixar estruturalmente a camada de argila intermédia entre os materiais de folha flexível.

3.- Produto de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por incluir o desalojamento de fibras da camada superior do material em folha e a fixação das fibras desalojadas na outra camada de material de folha para interligar as camadas superior e inferior de material de folha e por o material abrasivo ser uma argila susceptível de inchar por acção da água.

4.- Produto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por incluir a ligação dos bordos do produto para impedir que uma quantidade substancial da argila saia pelos bordos do produto.

5.- Produto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por uma das camadas superior ou inferior do material de folha ser uma camada de tecido não urdido.

6.- Produto de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por a argila ou o material de folha terem sido molhados

com água numa quantidade de pelo menos cerca de 0,003 g/cm² (0,1 onças/pé quadrado) de área da superfície, antes da agulhagem.

7.- Produto multicamadas de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o material abrasivo incluir uma camada interactuante com contaminante do material ensanduichada entre as camadas de material de folha, sendo a referida camada interactuante com contaminantes susceptível de interagir com contaminantes solúveis na água provenientes da água que contacta com a referida camada, sendo as referidas duas camadas de material de folhas interligadas estruturalmente uma com a outra, com fibras contínuas e alongadas, para confinar entre si o material abrasivo, depois de molhar pelo menos uma das superfícies da camada de material interactuante com contaminantes.

8.- Produto de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a camada interactuante com os contaminantes ser escolhida no grupo formado por um adsorvente do contaminante, um absorvente do contaminante, um reagente com o contaminante, um permutador de iões com o contaminante e um material de neutralização do contaminante.

9.- Produto de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o material interactuante com os contaminantes ser escolhido do grupo constituído por uma zeolite, uma argila organofílica e as suas misturas.

10.- Produto de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por incluir além disso uma argila susceptível de inchar por acção da água entre as referidas camadas de material em folha.

11.- Processo para a fabricação do produto multicamadas de acordo com a reivindicação 1 que inclui uma camada inferior de tecido, uma camada superior de tecido e uma camada intermédia de um material abrasivo em pó ou granular fixada entre as camadas de tecido por agulhagem ou cosedura, caracterizado pelo aperfeiçoamento que consiste em aplicar uma quantidade efectiva para lubrificação de um lubrificante ao material abrasivo ou ao tecido, para lubrificar a penetração de uma agulha através da camada de material abrasivo, reduzindo assim o desgaste da agulha, o atrito e a rotura da agulha, e proporcionar uma fixação consistente e efectiva das camadas de tecido superior e inferior que envolvem uma espessura uniforme de material abrasivo.

Agente Oficial da Propriedade Industrial

4.

FIG.1

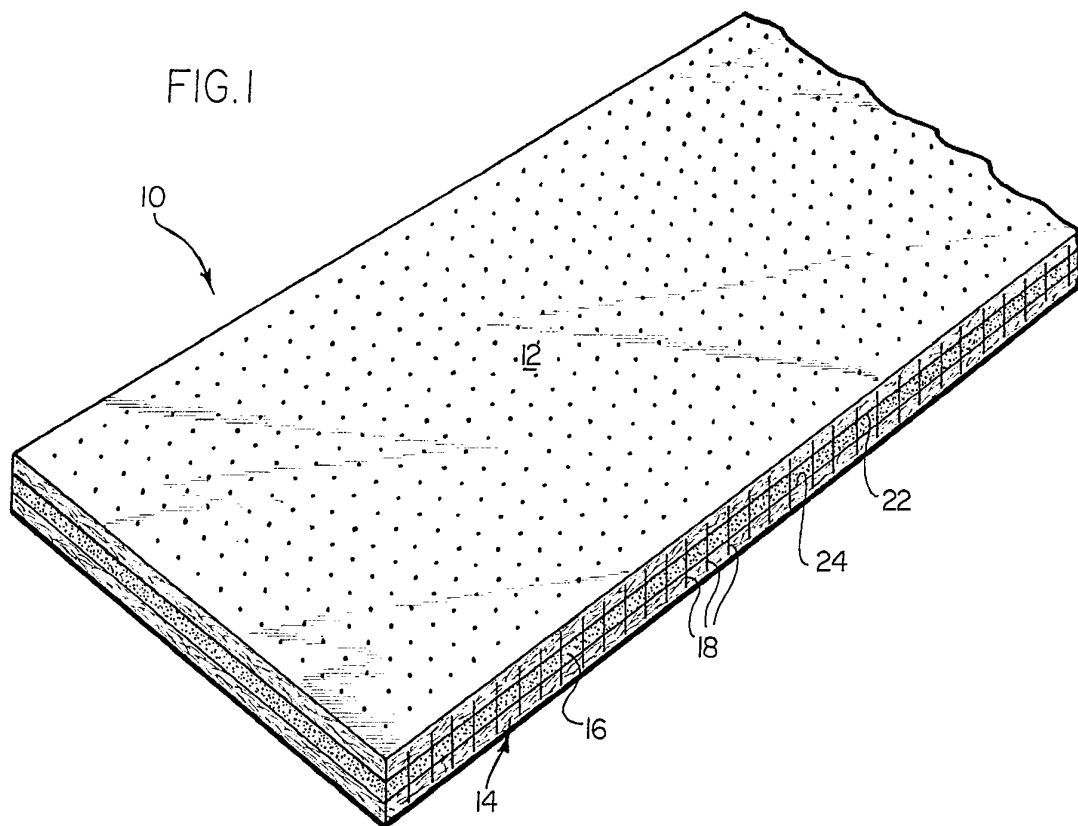


FIG.2

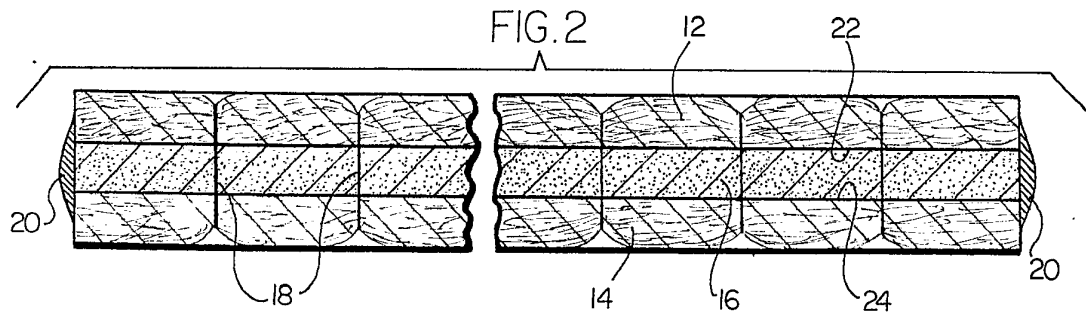


FIG.4

