

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

(22) Data de pedido: 2005.04.01	(73) Titular(es): ROCKWOOL INTERNATIONAL A S	
(30) Prioridade(s): 2004.04.02 EP 04252009	HOVEDGADEN 584 DK-2640 HEDEHUSENE DK	
(43) Data de publicação do pedido: 2007.01.17	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2012.10.10	JORGEN BIRCH	DK
224/2012	GORM ROSENBERG JENSEN	DK
	LARS BOLLUND	DK
	(74) Mandatário:	
	LUIS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO	
	RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	PT

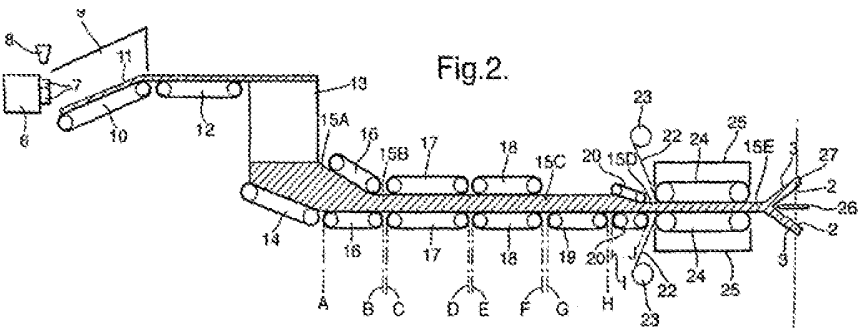
(54) Epígrafe: **ELEMENTOS ACÚSTICOS E A SUA PRODUÇÃO**

(57) Resumo:

O ELEMENTO ACÚSTICO (1) TEM UMA FACE FRONTAL (2) RECEPTORA DE SOM, PLANA, QUE SE ESTENDE NO PLANO XY E TEM UM BOM COEFICIENTE DE RECEPÇÃO DE SOM E O ELEMENTO É UMA MANTA FORMADA POR FIBRAS MINERAIS DISPOSTAS POR VIA AÉREA COM UMA DENSIDADE DE 70 A 200 KG/M3 EM QUE AS FIBRAS SE ESTENDEM A PARTIR DA FACE FRONTAL (2) POR, PELO MENOS, METADE DA ESPESSURA A PARTIR DA FRENTE DA MANTA, TEM UMA COMPONENTE NA DIRECÇÃO Z MAIOR QUE UMA COMPONENTE NA DIRECÇÃO Z DE UM PRODUTO DISPOSTO POR VIA AÉREA CONVENCIONAL, E A FACE FRONTAL DA MANTA É UMA FACE CORTADA E ERODIDA. O ELEMENTO PODE SER FEITO DE FIBRAS DISPOSTAS POR VIA AÉREA E AGLOMERANTE REORIENTANDO AS FIBRAS DE MODO A PROPORCIONAR UMA MAIOR ORIENTAÇÃO DAS FIBRAS SEGUNDO A DIRECÇÃO Z, CURANDO O AGLOMERANTE DE MODO A FORMAR UMA MANTA CURADA, CORTANDO A MANTA CURADA NO PLANO XY EM DUAS MANTAS CORTADAS E SUAVIZANDO POR EROSIÃO CADA SUPERFÍCIE CORTADA DE MODO A PRODUZIR UMA SUPERFÍCIE PLANA EM CADA MANTA CORTADA.

RESUMO**"ELEMENTOS ACÚSTICOS E A SUA PRODUÇÃO"**

O elemento acústico (1) tem uma face frontal (2) receptora de som, plana, que se estende no plano XY e tem um bom coeficiente de recepção de som e o elemento é uma manta formada por fibras minerais dispostas por via aérea com uma densidade de 70 a 200 kg/m³ em que as fibras se estendem a partir da face frontal (2) por, pelo menos, metade da espessura a partir da frente da manta, tem uma componente na direcção Z maior que uma componente na direcção Z de um produto disposto por via aérea convencional, e a face frontal da manta é uma face cortada e erodida. O elemento pode ser feito de fibras dispostas por via aérea e aglomerante reorientando as fibras de modo a proporcionar uma maior orientação das fibras segundo a direcção Z, curando o aglomerante de modo a formar uma manta curada, cortando a manta curada no plano XY em duas mantas cortadas e suavizando por erosão cada superfície cortada de modo a produzir uma superfície plana em cada manta cortada.



DESCRIÇÃO

"ELEMENTOS ACÚSTICOS E A SUA PRODUÇÃO"

A presente invenção refere-se a elementos acústicos formados por fibras minerais dispostas por via aérea.

Elementos acústicos (muitas vezes denominados painéis acústicos ou placas acústicas) têm faces anterior e posterior que se prolongam no plano XY e bordas laterais que se estendem na direcção Z entre as faces anterior e posterior. A face anterior é a face que é virada para a sala, ou outro espaço, que irá beneficiar das propriedades de absorção de som e, por isso, esta face deverá ter um bom coeficiente de absorção de som α_w , geralmente de pelo menos 0,7 e, muitas vezes, superior.

A aparência visual de uma parede, ou tecto, formado a partir de elementos acústicos, tende a melhorar à medida que a face anterior se aproxima de uma superfície verdadeiramente plana ou planar. Numa escala em que 1 representa a superfície mais plana e lisa disponível em elementos conhecidos feitos a partir de fibras minerais, e 6 representa o grau mais baixo que possa ser considerado como comercialmente adequado para um produto de baixa qualidade, as classificações de 1 ou 2 são melhores e são geralmente necessárias para painéis de alta qualidade,

enquanto classificações de 3 ou mesmo 4 podem ser adequadas para algumas finalidades, especialmente onde a aparência visual não seja tão crítica.

Os desvios de uma superfície verdadeiramente plana ou planar de produtos fibrosos tendem a manifestar-se por pequenas protuberâncias. Estas podem ter uma profundidade (do fundo ao pico) muito pequena, por exemplo abaixo de 0,3 mm, mas as reflexões de luz podem fazê-las parecer proeminentes e assim é desejável que o elemento tenha uma superfície tão lisa quanto possível.

Elementos acústicos podem ser feitos por moldagem de materiais húmidos ou fluidos (por exemplo, podem ser feitos de fibras minerais, dispostas por fluido), mas para muitas finalidades é preferível formar os elementos acústicos de fibras minerais dispostas por via aérea.

Uma maneira convencional de fazer tais produtos compreende a formação uma manta curada de fibras com um velo têxtil ligado a cada uma das faces e, em seguida, o corte da manta no plano XY em duas metades. Cada metade tem uma face de corte (que se torna na face frontal do eventual elemento). Cada face frontal é erodida de modo a torná-la tão plana quanto possível e, geralmente, é-lhe ligado um tecido em seguida. Dentro desta especificação, usamos palavras tais como "erodir" e "erosão" como sendo genéricas para os processos de alisamento de uma superfície grosseira, tais como os processos que são geralmente

conhecidos como processos de rectificação.

Os produtos fabricados por esta técnica têm, geralmente, uma densidade em torno de 100 kg/m^3 . Estes são adequados para muitos fins mas variações de ponto para ponto na qualidade da manta cortada, e a superfície que é, então, erodida, pode resultar no abaulamento da face dianteira mais do que o necessário para algumas utilizações. Normalmente tem um grau de 3 ou 4, ainda que possa ser melhor, por exemplo, 2 ou 3, quando feita a partir de alguns tipos de lã de vidro.

Um método conhecido para reduzir este problema é formar uma manta disposta por via aérea e, seguidamente, submetê-la a cardagem de modo a separar a manta em fibras individuais e tufo não cardados ou outros detritos (tais como tufo aglomerados de fibras e aglomerante), recolha das fibras individuais, enquanto se rejeitam detritos não cardados, compressão das fibras individuais recolhidas na presença de aglomerante para uma alta densidade, tipicamente mais de 150 kg/m^3 (por exemplo, cerca de 190 kg/m^3) e cura do aglomerante. Revestimento têxtil é geralmente aplicado às faces anterior e posterior, antes e depois da cura. Tal método é descrito no documento EP-A-539290.

Como resultado da formação da manta por fibras cardadas e rejeitando os detritos, a manta pode ter uma face frontal satisfatoriamente plana, tipicamente de grau 1

ou 2. No entanto, a cardagem resulta numa estrutura mais fraca e portanto a densidade tem de ser elevada a fim de que o produto tenha uma integridade estrutural suficiente. A densidade aumentada e os passos adicionais do processo aumentam o custo dos elementos e podem reduzir as propriedades de absorção acústica.

Elementos acústicos podem ser ligados directamente a uma parede ou tecto, mas em geral são montados sobre uma grelha e, em particular, é desejável fornecer painéis de tecto que sejam suspensos de uma grelha. A carga, por conseguinte, tem de ser suportada pelas bordas das peças e por isso os painéis necessitam de uma adequada resistência da borda, para além de terem uma estrutura geral que tenha resistência suficiente para evitar danos durante o manuseamento.

O documento US 3.513.613 descreve mantas, placas ou painéis fibrosos formados por fibras minerais que podem ser utilizados para produzir um tecto com propriedades de isolamento acústicas e térmicas.

O documento EP 1.266.991 descreve um processo para produção de placas de fibra mineral que têm propriedades físicas melhoradas tais como melhor resistência à compressão e/ou melhor resistência à tensão e melhores valores de isolamento.

Seria desejável ser capaz de fazer elementos

acústicos com boas propriedades de absorção sonora, que tenham uma face anterior com nivelamento melhorado, e boa resistência da borda e, em geral, a partir de fibras minerais dispostas por via aérea por um processo que é mais simples do que o processo de cardagem e a uma densidade que pode ser menor do que os valores muito elevados, que são muitas vezes necessários quando o processo de cardagem é usado.

Um elemento acústico de acordo com a presente invenção tem uma face anterior plana e sólida receptora de som, que se estende no plano XY, e que tem um coeficiente de absorção de som α_w de, pelo menos, 0,7, uma face posterior substancialmente paralela à parte anterior e as bordas laterais que se estendem na direcção Z entre as faces anterior e posterior, sendo a direcção Z a direcção entre a face anterior e a face posterior, e o elemento é constituído predominantemente por uma manta aglomerada de fibras minerais dispostas por via aérea com uma densidade de 70 a 200 kg/m³ e, nesta manta, as fibras que formam a face anterior e pelo menos metade da espessura da parte anterior da manta que se estende da face anterior da manta e têm uma componente de direcção Z substancialmente maior do que a componente de direcção Z de fibras em produtos dispostos por via aérea feitos através da recolha de fibras arrastadas no ar por meio de sucção através de um colector de transporte e compressão vertical das fibras recolhidas, opcionalmente depois de dobrar transversalmente as fibras recolhidas, e a face anterior da manta aglomerada é uma

superfície cortada e erodida.

Pela invenção, é facilmente possível proporcionar elementos de densidade moderada e tendo boas propriedades acústicas (por exemplo α_w de, pelo menos, 0,8 ou 0,85 e de preferência acima de 0,9 ou 0,95) e que tenham uma face anterior plana de nivelamento melhorado sem a necessidade de cardar as fibras dispostas por via aérea.

Quando as fibras minerais são dispostas por via aérea, são transportadas por ar arrastadas para um colector, e são recolhidas como uma teia pela aplicação de sucção através do coletor. As orientações predominantes das fibras são, portanto, no plano XY, com a proporção na direcção X (isto é, na direcção da máquina) aumentando à medida que a velocidade do coletor aumenta. Se a teia resultante for dobrada transversalmente, irá aumentar a componente Y, mas a orientação predominante ainda estará no plano XY.

Nos processos conhecidos em que um produto deste tipo, após a cura, é cortado no plano XY, as fibras perto da superfície do corte, e em toda a espessura do elemento, estarão predominantemente orientadas substancialmente no mesmo plano que a superfície do corte, ou seja, no plano XY. Além das fibras individuais existentes predominantemente no plano XY, defeitos tais como tufos ou outros detritos (por exemplo, materiais com ligação em excesso ou defeito de fibras) estarão também orientados

predominantemente no plano XY.

Na presente invenção, no entanto, os defeitos terão substancialmente a mesma componente aumentada na direcção Z que as fibras e isto, combinado com a densidade do produto, verificou-se resultar num corte e uma superfície erodida substancialmente mais plana do que quando as fibras (e defeitos) estão ainda predominantemente no plano XY.

Os novos elementos acústicos são feitos por um processo que compreende

a recolha das fibras minerais, arrastadas por ar num colector de transporte e compressão vertical das fibras recolhidas, opcionalmente depois de dobradas transversalmente sobre si, de modo a formar uma teia,

reorientação das fibras para proporcionar uma manta não aglomerada que tem uma densidade de 70 a 200 kg/m³ e uma orientação de fibra aumentada na direcção Z,

a cura do aglomerante de modo a formar uma manta curada,

o corte da manta curada no plano XY em duas mantas cortadas numa posição no sentido Z em que as fibras têm a orientação maior na direcção Z,

e alisamento de cada superfície de corte por desgaste para a produção de uma face plana lisa.

O processo compreende ainda os passos de rotina de formação de elementos com as dimensões desejadas XY

subdividindo a manta curada antes que seja cortada nas duas mantas cortadas e/ou pela divisão das mantas cortadas antes ou depois do desgaste, de modo a formar elementos com as dimensões desejadas XY, e muitas vezes a colagem de um tecido de revestimento ou do outro tipo de revestimento numa ou ambas as faces. O revestimento é muitas vezes feito de um não tecido ou outro tipo de têxtil normalmente utilizado em faces de elementos acústicos.

A densidade da manta sem aglutinador e da manta curada é, geralmente, inferior a 180 kg/m^3 , e muitas vezes não é superior a 150 ou 160 kg/m^3 . As densidades de 140 kg/m^3 e menores são muitas vezes preferidas.

Vários processos são conhecidos para reorientar fibras minerais dispostas por via aérea numa teia de modo a aumentar a sua orientação na direcção Z. Um tal processo inclui a cortar a teia em lamelas e virar as lamelas 90° e reformar uma teia a partir das lamelas viradas, por exemplo, tal como descrito no documento WO 92/10602. Noutro método pregas que se estendem na direcção Y (isto é, transversais à direcção da máquina) são formadas reciprocando a teia na direcção Z, à medida que entra num espaço confinado mais profundo do que a espessura da teia, seguido por compressão para a densidade desejada, geralmente por compressão das pregas por aplicação de compressão longitudinal à teia com pregas confinada. Tais métodos estão descritos nos documentos WO 94/16162 e WO 95/020703.

Estes métodos podem ser usados, mas o método preferido de reorientação das fibras compreende a formação de uma teia disposta por via aérea tendo uma densidade de pelo menos 10 kg/m^3 e um peso por unidade de área de W e submetendo a teia a compressão longitudinal para formar uma teia longitudinalmente comprimida possuindo um peso por unidade de área, geralmente, de pelo menos $1,7$ ou $1,8W$ e de preferência pelo menos $2W$. Uma forma alternativa de definir este grau de compressão longitudinal é definindo-o como uma razão de compressão longitudinal de $1,7$ ou $1,8:1$ e, de preferência, pelo menos, $2:1$.

A teia inicial com uma densidade de pelo menos 10 kg/m^3 é normalmente formada comprimindo verticalmente a teia principal formada por fibras recolhidas num colector ou uma teia secundária formada pelo cruzamento da teia principal sobre si. A densidade da teia antes da compressão longitudinal é tipicamente de pelo menos 15 ou 20 kg/m^3 e de preferência 25 a 50 kg/m^3 , com frequência 25 a 35 kg/m^3 , e é geralmente de 15 a 50% , frequentemente 20 a 40% , da densidade final da manta curada. A densidade após a compressão longitudinal é geralmente de 50 a 100% , frequentemente 70 a 90% , da densidade da manta curada.

A compressão longitudinal é geralmente conduzida enquanto se restringe a teia contra a expansão vertical descontrolada e, normalmente, a compressão longitudinal é conduzida sob condições de espessura substancialmente uniforme, isto é, substancialmente sem compressão vertical

da expansão vertical, mas alguma compressão ou expansão vertical pode ser aplicada durante a compressão longitudinal, desde que não interfira com a reorientação exigida.

O peso por unidade de superfície da teia longitudinalmente comprimida e da manta curada é pelo menos 1,7 ou 1,8W e de preferência pelo menos 2W e frequentemente é de pelo menos 2,2 ou 2,3W. Geralmente é no intervalo de 2,4 a 2,8 ou 3W, mas pode ser superior, por exemplo, 3,5W ou 4W.

De modo a otimizar a orientação do sentido Z, é preferível sujeitar a teia verticalmente limitada a uma maior compressão longitudinal do que é em última análise necessária e, de seguida, sujeitar a teia a uma expansão longitudinal (ie. descompressão), de modo a relaxar a teia antes da cura. Por exemplo, a teia pode inicialmente ser comprimida para um peso por unidade de área de, por exemplo, 0,2 a 1W mais do que é em última análise necessário, e a teia pode então ser relaxada longitudinalmente para alcançar o peso final desejado por unidade de área.

Assim, num processo típico, a teia pode ser comprimida longitudinalmente numa ou mais etapas para se obter uma manta que tenha um peso por unidade de área de 2,2 ou de 2,5 a 3,5W e, depois, descomprimido de 0,3 a 0,5W para resultar numa unidade de área por peso de manta final

não aglutinada de 2 a 3W. Esta fase de expansão longitudinal relaxa as tensões internas dentro da manta e melhora tanto o processo como o produto. Se descompressão longitudinal não for aplicada, então será geralmente necessário restringir a manta contra movimento vertical à medida que viaja dos estágios de compressão longitudinal para o forno de cura e pelo forno de cura.

A compressão longitudinal é aplicada pela desaceleração da teia à medida que passa através uma passagem confinada. Qualquer descompressão longitudinal pode ser aplicada através da aceleração da teia.

A invenção é aplicável a qualquer tipo de fibra mineral mas, de preferência, é aplicada a fibras minerais formadas por fiberização centrífuga de um fundido mineral. As fibras minerais podem ser fibras de vidro. As fibras são de preferência dos tipos geralmente conhecidos como fibras de pedra, rocha ou escória.

A fiberização pode ser feita através de um processo de copo giratório no qual um fundido é centrifugamente extrudido através de orifícios nas paredes de um copo rotativo. Alternativamente, a fiberização pode ser feita por fiberização centrífuga de um rotor de fiberização, ou por uma cascata de uma pluralidade de rotores de fiberização, que rodam em torno de um eixo substancialmente horizontal. A fiberização das fibras é normalmente promovida por fluxo de ar do, ou de cada,

rotor, e as fibras são arrastadas pelo ar e transportadas para um colector. É pulverizado um aglutinador sobre as fibras antes da recolha. São bem conhecidos métodos deste tipo genérico e particularmente apropriados para as fibras de rocha, pedra ou escória. O documento WO 96/38391 descreve em detalhe um método preferido de aparelho, e refere-se a extensa literatura sobre os processos de fiberização que também podem ser usados para fazer as fibras.

As fibras podem, inicialmente, ser recolhidas no colector como uma teia primária tendo um peso por unidade de área de W . Muitas vezes, no entanto, as fibras são inicialmente recolhidas como uma teia primária com um peso por unidade de área, geralmente, de $0,05$ a $0,3 W$ e esta teia primária é então dobrada transversalmente sobre si de forma convencional, de modo a formar uma teia secundária possuindo o peso desejado por unidade de área de W .

A compressão longitudinal ou outra reorientação aumenta a componente de direcção Z , e reduz a componente de direcção X , das fibras e dos defeitos que estão misturados com as fibras da teia que é submetida a orientação longitudinal. Um exame visual simples de um lado da manta cortada ao longo da direcção X geralmente mostrará que as fibras foram reorientadas para ter uma componente de direcção Z maior em comparação a um produto normal disposto por via aérea. Em particular, o exame visual muitas vezes mostrará que a manta inclui fibras que podem ser vistas

dispostas como lamelas que se estendem predominantemente na direcção Z, em contraste com a configuração normal, predominantemente XY, de produtos dispostos por via aérea.

Quando a reorientação é por compressão longitudinal, estas lamelas podem ser constituídas por pregas inteiras, que se estendem substancialmente através da maior parte ou de toda a profundidade do produto final (com é, por exemplo, mostrado na Figura 2 do documento WO 97/36035) ou as lamelas podem estar mais presentes numa micro escala, de modo que podem ser vistas lamelas individuais na direcção Z, mas não há macro plissagem global do produto. Este tipo de arranjo pode ser conseguido quando a compressão longitudinal é conduzida em conformidade com, por exemplo, o documento WO 97/36035. O exame visual pode também mostrar a presença de defeitos, tais como agregados sobre-colados de fibras, estendendo-se na configuração Z.

Em vez de, ou em adição à, determinação visual da presença da componente de aumento do sentido Z, que pode ser determinada verificando se a resistência à flexão (isto é, a resistência a serem dobradas no sentido Z) da manta curada, ou do elemento acústico, numa primeira direcção no plano XY é substancialmente maior do que a resistência à flexão na segunda direcção que é perpendicular à primeira, no plano XY. Na prática, a direcção da maior força de flexão será ao longo da direcção Y (isto é, transversal à direcção da máquina) do produto, como é fabricado, e a

segunda direcção será a direcção X (ou de máquina). A relação de resistência à flexão na direcção Y: resistência à flexão na direcção X é, de preferência pelo menos 2:1, e muitas vezes pelo menos 2,5:1. Para produtos em que a manta cortada, e assim a espessura do elemento acústico, é relativamente baixa, por exemplo menos de 40 mm de espessura, especialmente de 15 a 30 mm de espessura, é geralmente satisfatório que a razão de não seja maior do que cerca de 4 ou 5, e muitas vezes não mais do que 3,5. No entanto, para alguns produtos, especialmente produtos mais espessos em que a espessura da manta no elemento acústico é mais espessa, por exemplo 50 a 100 mm, pode ser desejável ou satisfatório que a razão seja mais elevada, por exemplo acima de 5:1, mas em geral não superior a 8:1 ou 10:1

A resistência à flexão na direcção X ou Y é determinada pelo seguinte método A: corte de amostras de 300 mm por 70 mm da manta em teste, com a dimensão de 300 mm estendendo-se na direcção Y para a determinação da resistência à flexão na direcção Y e estendendo-se na direcção X para a determinação da resistência à flexão na direcção X. Cada amostra é colocada sobre um par de suportes separados por 200 mm e uma carga crescente é aplicada no centro, entre os suportes. A carga move-se a uma velocidade de 20 mm por minuto e a força resultante é medida continuamente, e os resultados são representados graficamente. A carga máxima por unidade de área (newtons por metro quadrado) é o valor imediatamente anterior à quebra da amostra. Tipicamente, a força na direcção X é

menor do que 0,1 ou 0,15 N/m², tipicamente de 0,05 a 0,1 N/m², enquanto a resistência na direcção Y é tipicamente acima de 0,2 N/m², por exemplo entre 0,2 e 0,3 N/m².

Como resultado do corte da manta curada no plano XY em duas mantas cortadas, formando assim a superfície de corte e, de seguida, do desgaste desta superfície, a disposição das fibras na superfície do corte irá ser visualmente diferente da disposição das fibras na face não cortada. Na face não cortada as fibras estarão substancialmente intactas e as fibras mais periféricas, pelo menos, vão ter uma componente substancial na direcção XY, como é convencional. Isto é devido ao facto das fibras na face terem estado em contacto com as correias ou rolos que transportam a teia e a manta pelas etapas de processamento. Em contraste, pode ser visto por inspecção a olho nú ou microscópica visuais que as fibras na superfície do corte estão danificadas e desgastadas e a camada mais periférica convencional de fibras predominantemente na direcção XY estará ausente.

O corte da manta aglomerada pode ser conduzido de modo convencional, por exemplo usando uma serra de fita ou rotativa com um tamanho de dentes apropriadamente pequeno, por exemplo, semelhante a uma serra fina de madeira. O desgaste ou erosão pode ser por cinta de lixa ou de qualquer outro elemento abrasivo ou rectificativo. As partículas abrasivas na cinta podem ser relativamente grosseiras e, portanto, a abrasão pode ser semelhante a um

polidor ou lixadeira grosseira de madeira convencional.

O elemento da presente invenção é constituído predominantemente pela manta definida, uma vez que a manta é o componente que é o principal responsável pelas propriedades de absorção acústica. Um têxtil não-tecido ou outro é geralmente ligado à face posterior (normalmente mediante a aplicação, antes do corte da manta curada e, muitas vezes antes da cura da manta), e um não tecido ou outro produto têxtil é geralmente ligado à face de corte após o desgaste. Alternativamente, uma ou ambas as faces podem ter algum acabamento de superfície diferente, por exemplo, um revestimento de tinta, ou a face posterior podem não ser revestida. A espessura da manta aglomerada, e do elemento, é geralmente na gama de 15 a 40 mm, de preferência de 15 a 30 mm, mas pode ser mais espesso, por exemplo até 50 ou 60 mm.

É necessário que os elementos acústicos tenham suficiente resistência nas bordas para a utilização a que se destinam. Se a manta tem uma densidade elevada, por exemplo acima de 120, 140 ou 150 kg/m³, a resistência da borda pode ser suficientemente grande quando se utilizam quantidades convencionais de aglomerante. No entanto, quando se usam algumas densidades de manta adequadas na presente invenção, por exemplo, 70 a 120 ou 90 a 110 kg/m³, em conjunto com quantidades convencionais de aglomerante (por exemplo 1 a 5%, de preferência 3 a 5%, em peso da manta) a resistência da borda irá normalmente ser

suficiente para fins de manuseamento, mas pode apenas ser suficiente para suportar o peso do elemento (se estiver a ser suspenso a partir de uma grelha) se a manta do elemento for relativamente espessa, por exemplo acima de 30 ou 40 mm, tipicamente até 50 ou 60 mm.

Quando é desejável aumentar a resistência da borda de elementos da presente invenção e, especialmente, elementos de menos de 40 mm de espessura, (especialmente 15 a 30 mm) e/ou de densidade não superior a 140 kg/m^3 , é preferencial que as fibras nas metade de espessura anterior e posterior do elemento sejam orientadas de modo a que a resistência à rotura da borda (como definida abaixo) da metade da espessura posterior do elemento seja substancialmente maior do que a resistência à rotura da borda da metade da espessura anterior do elemento. A resistência à rotura da borda de cada metade é medida determinando a força que tem de ser aplicada a uma superfície lateral de uma ranhura aberta no centro da primeira borda do elemento para partir essa metade para fora do plano do elemento. Assim, a parte posterior do elemento é otimizada para melhorar a resistência à rotura da borda, enquanto a metade anterior é otimizada, tal como acima descrito, para melhorar o nivelamento da superfície anterior, após o corte e o desgaste.

Esta diferença na resistência à rotura da borda pode ser conseguida providenciando que as fibras do elemento na, e adjacente à, face posterior tenham uma maior

orientação no plano XY do que as fibras a 20% da espessura da manta a partir da face posterior, e que as fibras no centro da manta e que as fibras adjacentes à face anterior. Esta orientação aumentada adjacente à face posterior (por exemplo, nos 20% mais exteriores ou nos 10% mais exteriores ou nos 5% mais exteriores da espessura da manta no elemento) é, de preferência, conseguida submetendo a manta não curada com o peso final por unidade de área desejado a compressão vertical imediatamente antes e, de preferência, à medida que entra, no forno de cura.

Em particular, a espessura da manta no final da fase de compressão longitudinal (e qualquer descompressão longitudinal) é T e a espessura após a compressão vertical é, preferencialmente, 0,2 a 0,95 T . É, normalmente, pelo menos 0,3 ou 0,4 e, muitas vezes, 0,5 T mas, geralmente, não é superior a 0,7 ou 0,8 T . De preferência a compressão vertical é conduzida ao longo de um curso curto, por exemplo um estreitamento substancial à entrada do forno de cura. A compressão vertical influencia particularmente a orientação das fibras adjacentes a cada superfície exterior da manta.

Após cada manta curada ser cortada em duas mantas, a manta resultante tem uma face anterior de corte e uma face posterior (em relação às fibras no centro da espessura da manta) com orientação XY das fibras adjacentes à face posterior aumentada. O aumento nos 5%, 10% ou 20% mais exteriores da parte posterior é particularmente

proeminente na direcção X (isto é, na direcção da máquina durante a compressão vertical). É preferível que os elementos acústicos sejam cortados da manta de uma maneira tal que as fibras adjacentes à face posterior (nos 20%, 10% ou 5% mais externos da espessura) tenham uma maior orientação que se estende substancialmente perpendicular a uma primeira borda lateral do painel, e assim que esta borda lateral, de preferência, se prolongue na direcção Y (isto é, transversal à direcção da máquina durante o fabrico da manta).

Uma ranhura que tem superfícies laterais opostas e uma superfície de extremidade pode ser cortada ao longo desta primeira borda que se estendendo no plano XY A orientação preferencial das fibras na direcção X irá resultar em que a metade do elemento entre a ranhura e a face posterior tenha uma resistência à rotura maior do que a borda da metade anterior. Há, muitas vezes, uma ranhura deste tipo aberta tanto na primeira borda lateral e numa terceira borda substancialmente paralela à primeira. Geralmente as outras bordas são perfiladas de acordo com a concepção requerida do elemento.

É conhecido que em certos casos se reforçam as extremidades de um elemento acústico através da aplicação de aglomerante adicional, por exemplo, tal como descrito no documento WO 02/060597. Com placas acústicas conhecidas, ou outros elementos, pequenos desvios na configuração da ranhura são suficientemente pequenos em relação ao

nivelamento da face anterior para não causarem qualquer impacto negativo visível na aparência global da parede, ou tecto. No entanto, os elementos da invenção podem ser tão simples que mesmo os desvios muito pequenos (por exemplo, de 100µm) na interligação entre a ranhura e a grelha de suporte pode resultar na deterioração da aparência da superfície plana.

Se os elementos da presente invenção, quando fornecidos com ranhuras de borda de maneira convencional, não têm as interligações muito planas que são necessárias (por exemplo, devido a uma concentração de aglomerante relativamente baixa e/ou relativamente baixa densidade final e/ou insuficiente orientação na direcção X na face posterior), verificou-se que é possível reduzir o risco de tais desvios de forma significativa e, portanto, melhorar a aparência global de uma parede ou tecto de elementos acústicos que possuem ranhuras deste tipo cortadas nas bordas, modificando a forma normal de fazer bordas e ranhuras. O novo método compreende a formação da ranhura por corte e depois acabamento de forma convencional e, em seguida, reforçar as superfícies laterais da ranhura através da impregnação da manta em torno das superfícies laterais e a superfície de extremidade da ranhura com um impregnante, líquido, curável, alisando as superfícies laterais impregnadas e, em seguida, a cura do impregnante. Isto significa que pequenas distorções inicialmente presentes nas superfícies laterais da ranhura de corte são eliminadas pelo alisamento e cura.

O impregnante deve ser aplicado numa quantidade suficiente para que se estenda pelo menos 0,5 mm no interior da manta a partir de cada superfície lateral da ranhura. De modo a otimizar o posicionamento do elemento é geralmente desnecessário que o impregnante se estenda mais do que 2 mm e, na prática, por razões de segurança contra incêndio, é geralmente preferido que o impregnante não se estenda mais do que 1 mm para o interior da manta.

O impregnante é de preferência uma composição fluida que contém 3 a 20% de aglomerante curável e de 40 a 80% em peso de um agente de enchimento, em pó, com base no peso total (ou 5 a 30% de aglomerante e 60 a 95% de enchimento com baseado em sólidos). O enchimento é geralmente um pó inorgânico e uma variedade de pós inertes podem ser utilizados, mas de preferência é um material tal como calcário.

O modo preferido para a formação da ranhura e aplicação do impregnante envolve o corte da ranhura na borda do elemento acústico de forma convencional, opcionalmente seguida por desgaste das superfícies laterais da ranhura e, em seguida, injeção do líquido impregnante a partir de um bico, que se move no interior e em relação à ranhura ao longo do comprimento da ranhura, e que distribui o impregnante de maneira substancialmente uniforme ao longo das superfícies laterais da ranhura à medida que desliza através desta e, em seguida, o impregnante é curado. Embora o bico possa alcançar uma distribuição satisfatoriamente

uniforme, o método normalmente compreende o passo adicional de pressionar o impregnante nas superfícies laterais da ranhura e o alisamento das superfícies, por deslizamento ou rotação na ranhura, depois do bico, mas antes da cura, de um membro de raspagem que é moldado para ser substancialmente ajustado ao interior da ranhura. Pode ser um disco, por exemplo, com um perfil que tenha um ajuste apertado com a ranhura.

Este método é aplicável a todos os elementos acústicos, incluindo os da presente invenção e os outros elementos obtidos por técnicas conhecidas a partir de fibras minerais (por exemplo, como discutido na introdução da especificação) ou outros elementos feitos de espuma ou outro material poroso isolante

A invenção será agora descrita com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um elemento acústico de acordo com a invenção;

Figura 2 é um diagrama ilustrado de um processo preferido para o fabrico de tais elementos, até ao estágio de cura no forno;

A Figura 3 é uma continuação do diagrama da Figura 2 para além do forno de cura;

A Figura 4 são vistas das bordas de várias formas de elementos de acordo com a invenção, mostrando os perfis de borda destes e

As Figuras 5, 6 e 7 são cortes transversais

parciais de placas durante o processo de impregnação de ranhuras abertas nas suas extremidades.

O elemento acústico 1 da Figura 1 tem uma superfície anterior 2, absorsora de som, lisa e plana, que se estende naquilo que é referido como o plano XY, uma face posterior 3 e bordas laterais 4 que se estendem na direcção Z entre as faces anterior e posterior. O elemento pode consistir unicamente numa manta de fibra aglutinada, mas geralmente consiste numa manta aglutinada em conjunto com um não-tecido ou outro material têxtil adequado que cobre a face anterior 2, e também a face posterior 3. As bordas laterais 4 podem ser quadradas ou podem ter outro perfil, como mostra a Figura 4.

Como mostrado na Figura 2, um aparelho típico para a produção do produto compreende um centrifugador em cascata 6 possuindo uma pluralidade de rotores 7 montados na face frontal posicionada para receber um material fundido a partir de uma calha de fusão 8 por meio da qual material fundido cai sobre os rotores e é lançado de um rotor para o outro e dos rotores como fibras. Estas fibras são arrastadas por ar a partir de dentro e de em torno dos rotores 7 de onde as fibras são transportadas para uma câmara de recolha 9, que tem um colector transportador 10 perfurado na sua base. O ar é sugado através do colector e uma teia 11 é formada no colector e é transportada para fora da câmara de recolha 9 e para outro transportador 12. A teia primária 11 é levada pelo transportador 12 para a

parte superior de um pêndulo de cruzamento 13 pelo qual as camadas da teia primária são cruzadas e sobrepostas umas sobre as outras à medida que são recolhidas como uma teia secundária 15 por baixo do pêndulo no transportador 14.

A teia secundária 15A é levada pelo transportador 14 para um par de transportadores 16 para a aplicação de compressão vertical na teia secundária a partir da sua profundidade natural, no ponto A, para a sua profundidade comprimida no ponto B. A teia secundária no ponto A tem um peso por unidade de área de W.

A teia secundária comprimida 15B é transferida do ponto C para o ponto D por transportadores 17. Os transportadores 16 e 17 viajam, geralmente, todos substancialmente à mesma velocidade, de modo a estabelecer uma velocidade constante de deslocamento da teia secundária a da compressão vertical AB ao ponto D.

A teia é, então, transportada entre um par de transportadores 18, que se prolongam entre pontos E e F. Os transportadores 18 funcionam muito mais lentamente do que os transportadores 16 e 17, de modo a que compressão longitudinal seja aplicada entre os pontos D e F.

Embora os itens 14, 16, 17 e 18, sejam ilustrados, por motivos de clareza, como tapetes transportadores afastados uns dos outros na direcção X, na prática, são normalmente muito próximos uns dos outros, na

direcção X.

Os pontos D e E são, de preferência, suficientemente próximos um do outro, ou estão ligados entre si por bandas, para evitar que a teia secundária saia da linha de transporte desejada. Como resultado, ocorreu compressão longitudinal substancial quando a teia surge no ponto F. Guias restritivas podem ser fornecidas, se necessário, entre D e E para prevenir a saída da teia, se D e E não estão juntos.

A manta resultante longitudinalmente comprimida 15C é então transportada ao longo do transportador 19 entre os pontos G e H a uma velocidade maior do que a do transportador 18. Isto aplica alguma descompressão longitudinal ou extensão da teia longitudinalmente comprimida, e previne que a teia saia da linha desejada de deslocação e, por exemplo, que haja instabilidade, devido às forças internas no interior da teia. Se desejado ou necessário, um transportador ou outra guia (não mostrada) pode repousar sobre a superfície superior da manta (acima do transportador 19), de modo a garantir que não haja nenhuma fuga.

Quando a compressão vertical é para ser aplicada à teia comprimida longitudinalmente, isto é feito fazendo passar a teia, depois de deixar o ponto H, entre os transportadores 20, que convergem de modo a comprimir a teia verticalmente, à medida que esta se desloca entre os

transportadores e os pontos I e J.

A manta não curada resultante 15D pode então ser contactada em cada face exterior por uma folha de material não tecido ou outro material de suporte 22 a partir de rolos 23, com o material ligante para ligar o têxtil à manta. O conjunto resultante passa, em seguida, através de um forno de cura 25 em que é aplicada apenas pressão suficiente por transportadores 24 para segurar o sanduiche de duas camadas de tecido 22 e manta 15D, em conjunto, enquanto ocorre a cura do aglomerante. Em alternativa, a manta 15D pode ser curada por meio de passagem através do forno, sem a aplicação prévia de qualquer tipo de têxtil.

A manta curada 15E emerge do forno de cura e é cortada centralmente por uma serra de fita 26, ou outra serra adequada, em duas mantas cortadas 27, tendo cada uma uma face exterior 3 transportando o têxtil 22 e uma face cortada interior 2. Cada manta cortada 27 é suportada por um transportador 28 e viaja sob uma cinta abrasiva 29, onde é desgastada ou erodida para uma configuração plana, e um não tecido, ou outro tecido, 22 é aplicado pelo rolo 30 e ligado à superfície erodida 2. A manta cortada erodida, ou desgastada, 27 é então dividida por cortadores apropriados 31 em mantas individuais 1 que são transportadas no transportador 32. Um têxtil pode ser colado na face posterior, caso não tenha sido aplicado anteriormente. Tinta pode ser aplicada a uma ou ambas as faces.

Ao longo desta descrição, bandas ou correias transportadoras são ilustradas mas qualquer um ou todos os transportadores podem ser substituídos por qualquer outro meio adequado para causar o transporte relevante com aceleração, desaceleração ou compressão vertical conforme necessário. Por exemplo rolos podem ser utilizados em vez de correias.

Em processos típicos, a teia primária 11 que entra no elemento de dobragem tem um peso por unidade de área de 100 a 600 g/m² e muitas vezes, 250 a 400 g/m².

A teia primária é de seguida tipicamente dobrada quatro a quinze vezes, por exemplo, seis vezes, para dar uma teia secundária 15A de $W = 1,5$ a 3, muitas vezes cerca de 2,2 a 2,8, kg/m². Esta teia secundária 15A no ponto A tem tipicamente uma densidade de 5 a 20, frequentemente 10 a 20 kg/m³.

Esta teia primária não comprimida 15A é então submetida a compressão vertical entre os pontos A e B a uma razão que é muitas vezes entre 1,5 e 3. As teias secundárias comprimidas 15B terão então, tipicamente, no ponto B uma densidade na gama de 10 ou 20 a 50, geralmente cerca de 25 a 40, kg/m³.

A velocidade dos transportadores 17 e dos transportadores inferiores 16 e 14, são, geralmente, aproximadamente a mesma, resultando em que a teia 15B viaje

a uma velocidade que é normalmente pelo menos 2 vezes, e muitas vezes 2,5 a 3,5 vezes, a velocidade dos transportadores 18. Isto resulta na teia 15C, longitudinalmente comprimida no ponto F, ter sido comprimida longitudinalmente numa razão tipicamente de 2,5:1 a 3,5:1, em relação à teia 15B no ponto D.

O transportador 19 desloca-se ligeiramente mais rápido do que os transportadores 18, de modo a aplicar descompressão longitudinal entre os pontos F e H. Tipicamente, a razão entre a velocidade dos transportadores 18 e a velocidade do transportador 19, e assim a razão de descompressão longitudinal, está na gama de 0,7:1 a 0,98:1, de preferência 0,75:1 a 0,95:1 e mais preferivelmente 0,8:1 a 0,9:1. Como resultado, a manta não curada 15D é submetida a uma compressão longitudinal (como indicado pela diferença na velocidade de deslocação ou pela diferença de densidade) entre o ponto C e os pontos H, I e J, que está geralmente na gama de 2,0:1 a 3,0:1, de preferência de 2,2:1 a 2,8:1 e mais preferivelmente cerca de 2,4 a 2,6:1.

Embora os transportadores possam ser omitidos, caso não seja necessária compressão vertical, se for aplicada compressão vertical então os transportadores 20 são fornecidos para dar uma diminuição na espessura de modo a que a manta seja reduzida em espessura do ponto H, onde T é a espessura, para uma espessura de 0,2 ou 0,3 a 0,95T, de preferência 0,4 a 0,9T, no ponto J, imediatamente antes da entrada no forno de cura. Isto representa uma razão de

compressão vertical de 5:1 a 1,05:1 (de preferência 3,3:1 até 1,1: 1T), com a espessura sendo, muitas vezes, de 0,7 a 0,9T, representando uma relação de 1,45:1 a 1,1:1.

Exemplo 1

Usando o processo ilustrado na figura 2, uma teia primária 11 que tem um peso por unidade de área 340 g/m^2 é formada no colector 10 e é dobrada pelo pêndulo 8 para formar uma teia secundária 15A, que é de 5,6 camadas de espessura e possui um peso por unidade de área de $1,9 \text{ kg/m}^2$ e uma densidade de 15 kg/m^3 .

Esta é submetida a compressão vertical, pelos transportadores 16 para aumentar a densidade da teia 15B para 32 kg/m^3 .

Os transportadores 14, 16 e 17 funcionam todos à mesma velocidade para movimentar a teia secundária 15 pelos transportadores 17 a cerca de 23 metros por minuto.

Transportadores 18 movimentam-se a 7,8 metros por minuto dando uma compressão longitudinal de cerca de 2,9:1. A manta 15C no ponto F tem uma densidade de 88 kg/m^3 .

O transportador 19 movimenta-se a 9,2 metros por minuto causando uma descompressão de 0,85:1, uma compressão longitudinal total de 2,5:1 e uma manta que, no ponto H, tem um peso por unidade de área de $4,8 \text{ kg/m}^2$ e uma densidade de 89 kg/m^3 .

A espessura da manta no ponto H é 130mm e é reduzida por compressão vertical para 80mm, aumentando, assim, a densidade para 120 kg/m^3 para as mantas 15D e 15E na Figura 2.

A espessura da teia é substancialmente constante dos pontos B a I a 130 mm e a espessura da manta depois do ponto J é substancialmente constante a 80 mm.

A manta curada 15E tem 80 mm de espessura e é então dividida pela serra 26 e erodido em 29 em duas mantas 27, cada uma com ligeiramente menos de 40 mm de espessura (devido à perda de material durante o corte e erosão). Um velo convencional 22 é aplicado à face anterior para proporcionar os produtos finais.

A face anterior 2 do produto final tinha um valor de acabamento plano inferior a 2, o que é totalmente satisfatório para uma placa de tecto. Tinha um coeficiente de absorção de pelo menos 0,9, e por isso é também satisfatória neste aspecto.

Exemplo 2

É realizado um processo, em geral, tal como descrito no Exemplo 1, excepto em que a velocidade relativa do transportador 18 em relação a 14, 16 e 17 resulta numa descompressão de 0,9 em vez de 0,85 e a compressão longitudinal total é 2,0 em vez de 2,5, a espessura no ponto H é 132mm e após compressão vertical é reduzida a

47mm, o que aumenta a densidade para 150 kg/m^3 . Após separação e erosão cada manta tem uma espessura de cerca de 21mm, e velo é então ligado a cada face de corte.

Exemplo 3

De modo a demonstrar a importância da variação do comprimento de compressão e, assim, variar a componente das fibras na direcção Z que se estende desde a face anterior, foi conduzido um processo substancialmente como no Exemplo 1 com um produto menos espesso, de modo a que a espessura da manta 15D passando pelo forno de cura foi de 40 mm e a espessura da manta 15C, antes da compressão vertical, foi de 60mm e com vários valores de compressão longitudinal. Verificou-se que quando a compressão longitudinal total foi de 1,6:1 o valor de acabamento plano foi de 2,05 (desvio padrão de 0,27). Isto não é tão plano como desejável. Quando a compressão longitudinal foi de 2:1 o valor de acabamento plano foi 1,59 (desvio padrão de 0,2) e, quando a compressão longitudinal foi de 2,5:1, o valor de acabamento plano foi de 1,55 (desvio padrão de 0,15). Isto demonstra claramente o benefício de ter a compressão longitudinal significativamente maior do que 1,6:1 e, de preferência, pelo menos, 2:1, aumentando desse modo a componente da direcção Z adjacente à face anterior.

Após ter feito o elemento de base (por exemplo, como mostrado na Figura 1 através de um processo como no Exemplo 1), as bordas podem ser perfiladas por meio de maquinagem, e ranhuras abertas em qualquer um dos perfis de

borda e configurações de ranhura como mostrado na figura 4. As bordas podem ser impregnadas e assim reforçadas, como mostrado no documento WO02/060597.

Como mostrado na Figura 4, as ranhuras 50 podem ser formadas numa borda lateral ou num par oposto de extremidades laterais. As ranhuras têm superfícies laterais 51 e superfícies finais 52. Como é evidente, as superfícies laterais estendem-se substancialmente no plano XY. A fim de reforçar as superfícies dos elementos e de modo a assegurar que elas são lisas e configuradas com precisão, estão impregnadas com um impregnante apropriado.

Como mostrado na Figura 5, esta impregnação pode ser alcançada através de, por exemplo, pela deslocação de um bico de impregnação 53, tendo saídas de bico 54, através da ranhura, por exemplo, fazendo deslizar o elemento 1 pela ranhura passando-a. As saídas de bico 54 podem ser dispostas em torno de um tubo cilíndrico ou podem estar numa disposição em forma de ventoinha ou outro arranjo plano. As saídas individuais 54 podem ser elas próprias saídas com forma e podem apontar em qualquer direcção adequada. O objectivo é a obtenção de uma distribuição tão uniforme quanto possível do impregnante ao longo das superfícies 51 e, de preferência, também 52.

É então desejável pressionar o impregnante de encontro às superfícies laterais 51 e, de preferência, também a superfície da extremidade 52 por um elemento

raspador através da ranhura enquanto o impregnante não está curado. Como mostrado na Figura 6, este elemento raspador pode ser uma roda rotativa 55 que tem superfícies superior e inferior 56 e 57, com um ajuste apertado às superfícies 51 da ranhura.

Embora as partes das bordas laterais 4, acima e abaixo da ranhura possam ser reforçadas separadamente, é conveniente aplicar o mesmo impregnante a estas, por exemplo, por pulverização ou através da utilização de rodas devidamente configuradas. Convenientemente todas as faces são então submetidas a um processo de raspagem adequado, a fim de assegurar a impregnação uniforme e suavidade das faces. Desta maneira, em vez de apenas pressionar o impregnante nas faces da ranhura, conforme mostrado na Figura 6, o impregnante pode ser convenientemente pressionado em todas as faces, utilizando uma roda 56 de forma apropriada, como mostrado na Figura 7.

De seguida apresenta-se um exemplo deste método.

Exemplo 4

Uma impregnante típico para reforçar a ranhura e, opcionalmente, também as outras faces das bordas, tem a composição:

aglomerante, p. e., estireno	
acrilato	6 a 14 partes
Enchimento, p. e., pó de	
calcário	55 a 75 partes

Agente de dispersão	<0,5 partes
Moderador de espuma	<0,5 partes
Modificador reológico, p. e., baseado em uretano	<0,5 partes
Intensificador de filme, p. e., baseado em Melanina	1 a 5 partes
Água	<u>18 a 30 partes</u>
	100 partes

Normalmente é aplicado numa quantidade compreendida entre 1 e 1,2 kg/m² de superfície que está a ser impregnada e, tipicamente, o impregnante penetra 1 mm em cada superfície.

O elemento é então sujeito a condições adequadas para curar o impregnante.

Outro método adequado para proporcionar ranhuras de borda nos elementos da presente invenção, especialmente aqueles com densidades mais elevadas (tal como 120 a 200 kg/m³) e/ou quantidades elevadas de agente de ligação compreende a maquinagem das bordas no perfil desejado para cada extremidade mas na ausência das ranhuras, em seguida a impregnação das bordas por líquido impregnante curável, cura do impregnante, maquinagem das ranhuras por lixamento e/ou maquinagem das bordas, e selagem das superfícies expostas com pintura.

De seguida apresenta-se um exemplo deste método.

Exemplo 5

Um elemento feito de acordo com o Exemplo 2 tem as suas bordas (livre de fendas ou ranhuras) formadas por desgaste ou maquinagem. As bordas resultantes são, então, impregnadas com o impregnante curável usado no Exemplo 4. Após a cura, os sulcos ou ranhuras requeridos são lixados ou maquinados nas extremidades de maneira convencional. As bordas resultantes podem, então, ser pintadas com uma tinta curável branca, por exemplo com a composição

aglomerante, p. e., estireno	
acrilato	6 a 14 partes
Pigmento, p. e., óxido	
de titânio	4 a 8 partes
Enchimento, p. e., carbonatos	55 a 70 partes
Agente de dispersão	<1 partes
Moderador de espuma	<0,5 partes
Modificador reológico	<0,5 partes
Expansor de filme	2 a 4 partes
Agente preservador	< 0,2 partes
Água	<u>15 a 30 partes</u>
	100 partes

Lisboa, 7 de Novembro de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Um elemento acústico (1) tendo uma face frontal (2) plana, de recepção de som, que se estende no plano XY, e uma face traseira (3), substancialmente paralela à face frontal e com bordas laterais (4) que se estendem na direcção Z, sendo a direcção z a direcção entre a face frontal e a face traseira,

e onde a manta aglomerada tem uma densidade de 70 a 200 kg/m³ ,

caracterizado por o elemento consistir, predominantemente numa manta aglomerada de fibras minerais dispostas por via aérea;

em que as fibras que formam a face frontal (2) e, pelo menos, a metade frontal da espessura da manta que se estende a partir da face frontal, tem uma componente de direcção Z substancialmente maior do que a componente de direcção Z de produtos feitos pela recolha pelo ar através de um colector de fibras dispostas por via aérea e com compressão vertical das fibras recolhidas, opcionalmente depois de dobrar transversalmente sobre si as fibras recolhidas;

a face frontal (2) da manta aglutinada é uma face cortada erodida;

e o elemento tem um coeficiente α_w de, pelo menos, 0,7.

2. Um elemento de acordo com a reivindicação 1,

em que um exame visual mostra que as fibras incluem lamelas e que as lamelas se estendem substancialmente na direcção Z a partir da superfície de corte.

3. Um elemento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes em que a razão entre a resistência à flexão da manta numa primeira direcção no plano XY e a resistência à flexão da manta numa segunda direcção, perpendicular à primeira direcção, no plano XY é de pelo menos 2, quando determinada pelo método A como aqui definido.

4. Um elemento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes em que a componente de direcção Z das fibras é a componente realizável por um processo que compreende a recolha das fibras num colector como uma teia, opcionalmente a dobragem transversal sobre si da teia, a compressão vertical da teia resultante para uma densidade de pelo menos 10 kg/m^3 , e em seguida a compressão longitudinal da teia numa razão de pelo menos 1,7:1, preferencialmente pelo menos 2:1, em condições de espessura uniformes.

5. Um elemento de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que as fibras minerais são rocha pedra ou escória.

6. Um elemento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes no qual as fibras do elemento

adjacentes à face traseira têm uma maior orientação no plano XY do que as fibras a uma distância da face traseira, que é de 20% da espessura da manta.

7. Um elemento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes no qual as fibras adjacentes à face traseira têm uma orientação que se estende predominantemente no plano XY substancialmente perpendicular a uma primeira borda lateral do painel, e existe uma ranhura aberta ao longo desta primeira borda e que se estende no plano XY e que tem superfícies laterais opostas e uma superfície final.

8. Um elemento de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, no qual há uma ranhura que tem superfícies laterais opostas e uma superfície de extremidade e que é aberta ao longo de pelo menos uma primeira borda lateral do elemento e prolonga-se no plano XY, e impregnante estende-se 0,5 a 2 mm para a manta de ambas as faces laterais da ranhura.

9. Um elemento de acordo com a reivindicação 7 ou reivindicação 8, no qual existe uma ranhura semelhante numa terceira borda lateral substancialmente paralela à primeira borda lateral.

10. Um elemento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes em que a densidade da manta no elemento é de 70 a 140 kg/m³.

11. Um elemento de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes contendo uma teia sobre a face frontal e, opcionalmente, sobre a face traseira da manta.

12. Um método de fabrico de elementos acústicos de acordo com a reivindicação 1, que compreende a recolha das fibras minerais e ligante arrastadas pelo ar num colector de transporte (10) e compressão vertical (16, 16) das fibras recolhidas, opcionalmente depois de cruzadas e dobradas sobre si (13), de modo a formar uma teia (15''), a reorientação das fibras para proporcionar uma manta não aglomerada com uma densidade de 70 a 200 kg/m³ (de preferência de 70 a 140 kg/m³) e um aumento da orientação das fibras na direcção Z, a cura do aglomerante para formar uma manta curada, o corte da manta curada no plano XY em duas mantas cortadas (27), numa posição na dimensão Z, onde as fibras têm uma orientação maior na direcção Z, e alisamento de cada superfície de corte por erosão para produzir uma face plana (2).

13. Um método de acordo com a reivindicação 12, em que a reorientação das fibras é obtida pela compressão vertical da teia até uma densidade de pelo menos 10 kg/m³ e um peso por unidade de área de W, e submissão da teia a compressão longitudinal em que a manta não aglomerada que é submetida a cura tem um peso por unidade de superfície de pelo menos 2W.

14. Um método de acordo com a reivindicação 13, em que a manta não aglomerada tem um peso por unidade de superfície de 2,3 a 3W.

15. Um método de acordo com a reivindicação 13 ou reivindicação 14, no qual a teia que tem um peso por unidade de área de W é submetida a compressão longitudinal e, de seguida, a descompressão longitudinal para reduzir o peso por unidade de área de 0,2W a 1W e para produzir o peso por unidade de área na manta não aglomerada de pelo menos 2W, de preferência 2,3 a 3 W.

16. Um método de acordo com qualquer das reivindicações 13 a 15, em que a manta formada pela compressão longitudinal tem uma espessura T e a manta é submetida a compressão vertical para uma espessura final de 0,2 a 0,95T, de preferência, 0,4 a 0,95T, antes da cura.

17. Um método de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 16 compreendendo a etapa adicional de abertura ao longo de pelo menos uma das bordas laterais de uma ranhura que se estende no plano XY, e que tem superfícies opostas laterais, ejectando impregnante líquido curável, a partir de um bico que se movimenta dentro e relativamente à ranhura ao longo do comprimento das ranhuras, pressionando o impregnante para dentro das superfícies laterais por deslizamento ou rotação pela ranhura de um elemento raspador, que é configurado de modo a estar substancialmente ajustado à ranhura e, a seguir,

cura do impregnante.

Lisboa, 7 de Novembro de 2012

Fig.1.

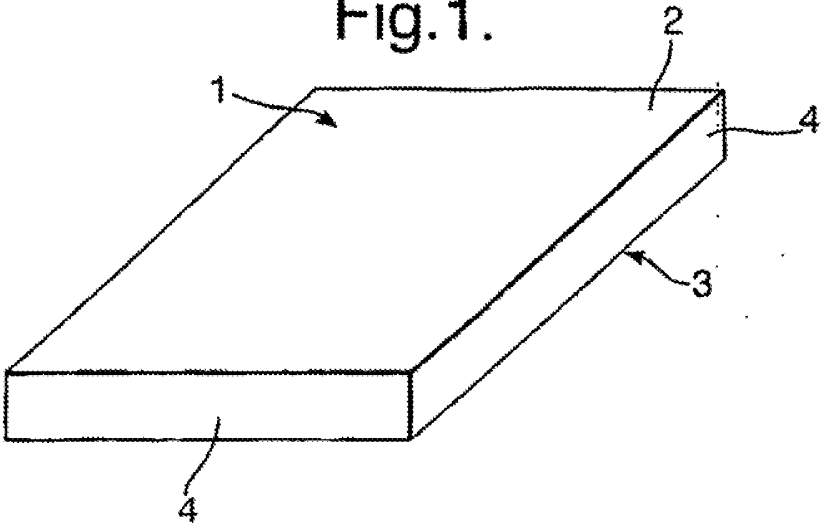
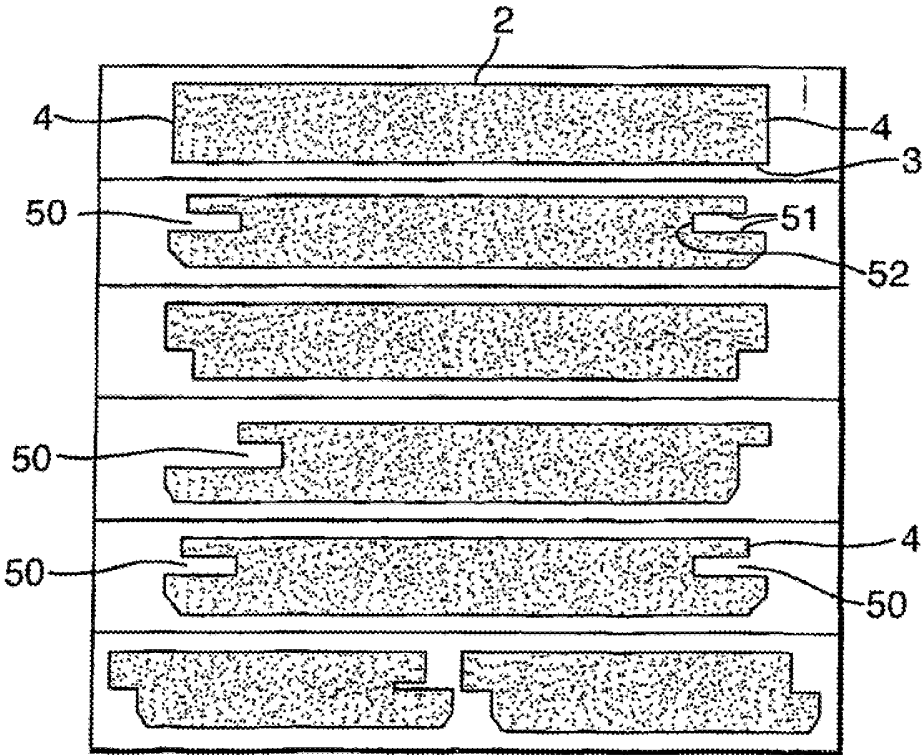


Fig.4.



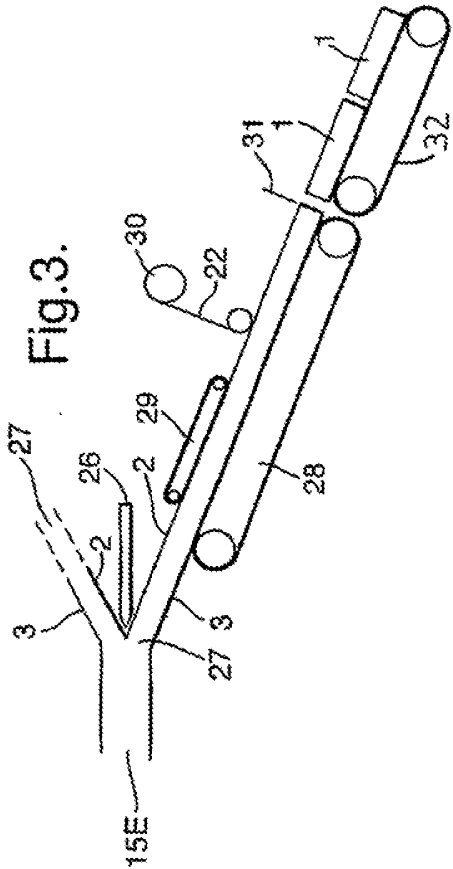
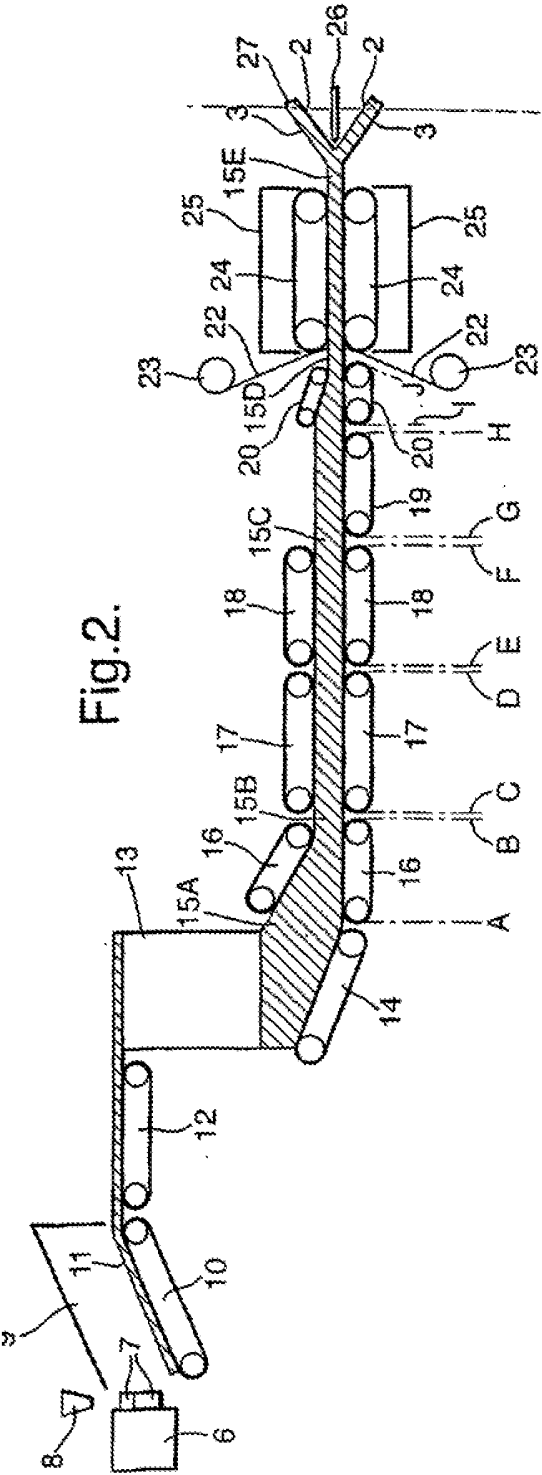


Fig.5.

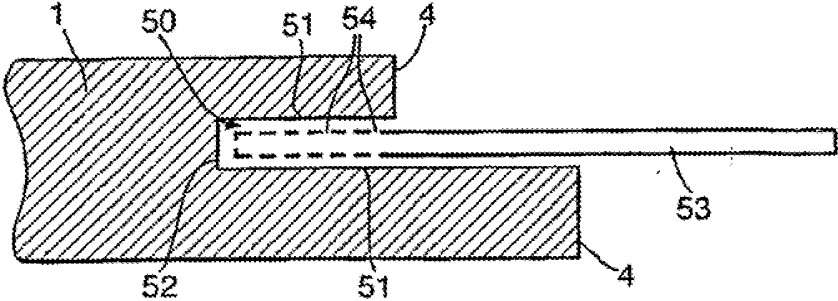


Fig.6.

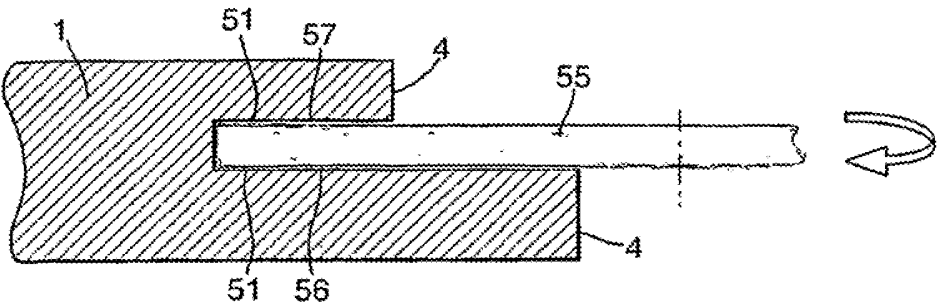
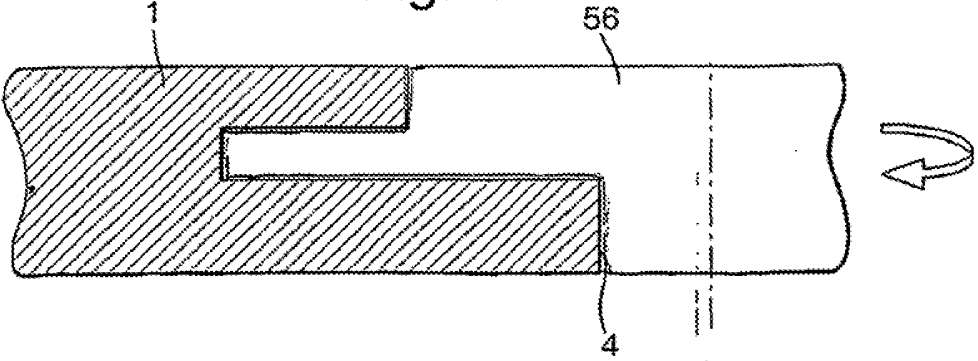


Fig.7.



REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na descrição

- EP 539290 A
- US 3513613 A
- EP 1266991 A
- WO 9210602 A
- WO 9416162 A
- WO 95020703 A
- WO 9638391 A
- WO 9736035 A
- WO 02060597 A