

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

(22) Data de pedido: 2003.06.28	(73) Titular(es): DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL GMBH & CO. OHG ROCKWOOL STRASSE 37-41 45966 GLADBECK DE
(30) Prioridade(s): 2002.07.19 DE 10232853 2002.10.17 DE 10248326	(72) Inventor(es): GERD-RÜDIGER KLOSE, DR.-ING. DE
(43) Data de publicação do pedido: 2005.04.27	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2011.11.09 004/2012	

(54) Epígrafe: **CAMADA ISOLANTE DE FIBRAS MINERAIS E PAREDE DE EDIFÍCIO**

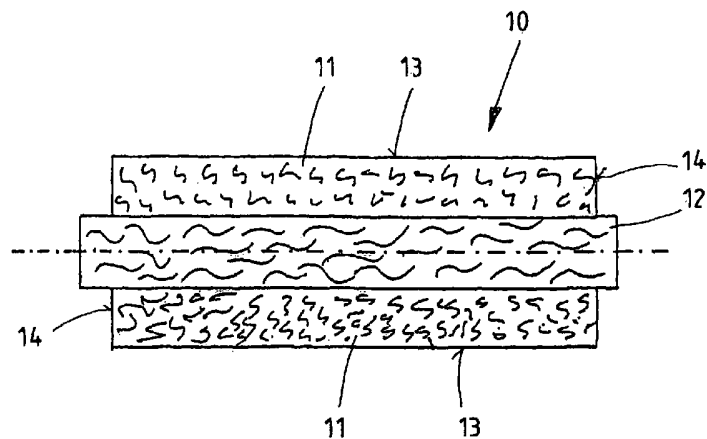
(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UMA CAMADA ISOLANTE DE FIBRAS MINERAIS E A UMA PAREDE DE EDIFÍCIO COM UMA ARMAÇÃO DE SUPORTE, CONSTITUÍDA POR PELO MENOS DOIS SUPORTES COLOCADOS À DISTÂNCIA UM DO OUTRO, DE MODO PREFERIDO POSICIONADOS NA VERTICAL, EM ESPECIAL SOB A FORMA DE PERFIS DE METAL EM FORMA DE C, U, W OU OMEGA, UM REVESTIMENTO PELO MENOS DE UM LADO, DE MODO PREFERIDO SOB A FORMA DE PLACAS DE GESSO CARTONADO E/OU PLACAS DE FIBRAS DE GESSO E UM ISOLAMENTO TÉRMICO E/OU ACÚSTICO, CONSTITUÍDO POR UMA CAMADA ISOLANTE. PARA APERFEIÇOAR UMA CAMADA ISOLANTE DE FIBRAS MINERAIS E UMA PAREDE DE EDIFÍCIO, DE TAL MANEIRA QUE A SUA PRODUÇÃO, EM ESPECIAL A MONTAGEM, SEJA SIMPLIFICADA E ACELERADA SUBSTANCIALMENTE, DE MODO QUE SEJA POSSÍVEL UMA MONTAGEM COM CUSTOS FAVORÁVEIS, COM RESULTADOS DE ISOLAMENTO AO MESMO TEMPO PELO MENOS IGUALMENTE BONS, ESTÁ PREVISTO QUE O CORPO (10) DE FIBRAS MINERAIS SEJA CONSTITUÍDO POR PELO MENOS DUAS CAMADAS (11, 12) DE FIBRAS MINERAIS, COLOCADAS EM FORMA DE SANDUÍCHE, QUE APRESENTAM UMA DIFERENTE DENSIDADE APARENTE E/OU RIGIDEZ DINÂMICA.

RESUMO

"CAMADA ISOLANTE DE FIBRAS MINERAIS E PAREDE DE EDIFÍCIO"

A invenção refere-se a uma camada isolante de fibras minerais e a uma parede de edifício com uma armação de suporte, constituída por pelo menos dois suportes colocados à distância um do outro, de modo preferido posicionados na vertical, em especial sob a forma de perfis de metal em forma de C, U, W ou Ω , um revestimento pelo menos de um lado, de modo preferido sob a forma de placas de gesso cartonado e/ou placas de fibras de gesso e um isolamento térmico e/ou acústico, constituído por uma camada isolante. Para aperfeiçoar uma camada isolante de fibras minerais e uma parede de edifício, de tal maneira que a sua produção, em especial a montagem, seja simplificada e acelerada substancialmente, de modo que seja possível uma montagem com custos favoráveis, com resultados de isolamento ao mesmo tempo pelo menos igualmente bons, está previsto que o corpo (10) de fibras minerais seja constituído por pelo menos duas camadas (11, 12) de fibras minerais, colocadas em forma de sanduíche, que apresentam uma diferente densidade aparente e/ou rigidez dinâmica.



DESCRIÇÃO

"CAMADA ISOLANTE DE FIBRAS MINERAIS E PAREDE DE EDIFÍCIO"

A presente invenção refere-se a uma camada isolante de fibras minerais, constituída por placas isolantes situadas contíguas, que podem ser montadas entre duas partes de edifício situadas afastadas uma da outra, sendo cada placa isolante constituída por um corpo de fibras minerais, com duas superfícies grandes orientadas paralelamente uma à outra, que podem encostar às partes estruturais do edifício e superfícies laterais que ligam as primeiras. Além disso, a presente invenção refere-se a uma parede de edifício com uma armação de suporte, constituída por pelo menos dois suportes colocados à distância um do outro, de modo preferido posicionados na vertical, em especial sob a forma de perfis de metal em forma de C, U, W ou Ω , um revestimento pelo menos de um lado, de modo preferido sob a forma de placas de gesso cartonado e/ou placas de fibras de gesso e um isolamento térmico e/ou acústico, constituído por uma camada isolante com duas superfícies grandes.

A partir do estado da técnica são conhecidas paredes de edifícios e camadas isolantes instaladas nestas. Trata-se, neste caso, de paredes interiores que não são de suporte, que estão realizadas como paredes de separação, com pesos por unidade de superfície até $1,5 \text{ kN/m}^2$ e, pela diferença em relação a construções de paredes erguidas com tijolos, pedras ou elementos de betão poroso, com utilização de argamassas ou massas adesivas, são chamadas paredes pré-fabricadas. Esta denominação descreve já a junção dos componentes em estado seco (construção

em estado seco), no decurso de uma montagem dos componentes individuais.

As paredes de edifícios deste género são solicitadas predominantemente através do seu peso próprio e não estão integradas no conceito estático de um edifício. Devem, no entanto, suportar forças que actuam sobre a sua superfície e conduzi-las para os elementos estruturais de suporte adjacentes. As deformações dos elementos estruturais adjacentes não podem conduzir a tensões forçadas nas paredes de edifícios que não são de suporte, de modo que estas paredes de edifícios devem estar separadas dos elementos estruturais adjacentes, através de juntas de dilatação.

As paredes de edifícios deste género devem satisfazer determinados requisitos, no que respeita a protecção acústica, térmica e contra incêndios. Em especial, devem ser obtidas, neste caso, elevadas características de insonorização e pelo menos uma classe F 30 de resistência ao fogo, de acordo com a norma DIN 4102, Parte 4. Mas são também conhecidas paredes de edifícios que, devido a correspondentes construções corta-fogos, podem resistir até 180 minutos a uma solicitação por combustão e, conseqüentemente, devem ser designadas como resistentes ao fogo, com uma classificação correspondentemente mais elevada das classes de resistência ao fogo. Correspondentes requisitos de resistência da parede de edifício no caso de incêndio, no entanto, conduzem a que determinados materiais de construção, em especial na zona dos elementos de construção de suporte, não possam ser utilizados, se estes materiais de construção perdem a sua estabilidade estática com o fogo ou prestam uma contribuição activa para a ocorrência do incêndio.

As paredes de edifícios aqui referidas, que são constituídas por suportes metálicos e placas de gesso cartonado, são descritas na norma DIN 18183. Distingue-se entre paredes de suporte simples e paredes de suporte duplo, bem como coberturas de paramento isoladas. De acordo com a DIN 18183 uma parede de suporte simples é constituída por uma infra-estrutura colocada num plano, com suportes que são aparelhados de ambos os lados com placas de gesso cartonado como revestimento. No caso da parede de suporte duplo, os suportes são colocados em dois planos paralelos e aparelhados com um revestimento de placas de gesso cartonado apenas dos dois lados exteriores. As coberturas de paramento isoladas são constituídas por uma infra-estrutura colocada num plano, com suportes e um revestimento de placas de gesso cartonado de um dos lados.

Os suportes são designados de acordo com o seu perfil, como perfis em C ou em U, sendo que os perfis em C se distinguem dos perfis em U por as extremidades livres das suas abas estarem rebordadas uma sobre a outra de forma simples ou dupla. Em complemento, as letras "W" ou "D" são acrescentadas às letras "C" ou "U", quando os perfis têm utilização como perfis de parede (W) ou perfis de tecto (D). A rebordagem das extremidades livres das travessas serve para o reforço dos perfis, que, em alternativa ou em complemento, pode ser obtido também através de caneluras na zona da travessa ou então mesmo na zona das abas. Através das caneluras é obtida, em complemento, uma superfície de contacto mais reduzida nos elementos de revestimento, de modo que se reduz a energia acústica na zona das superfícies de contacto entre o revestimento e o perfil. Em alternativa, podem estar situadas saliências punctiformes nas abas, do lado exterior, para ajustar uma distância entre as abas e os elementos de revestimento.

Na zona das caneluras, além disso, podem ser assentes cabos.

Os perfis são fixados ao chão ou ao tecto, com auxílio de parafusos providos de bucha ou através de buchas com pernos roscados. As buchas com pernos roscados, neste caso, separam o núcleo metálico do perfil, através de um casquilho cilíndrico de material sintético, para reduzir a propagação do ruído de estrutura. Em caso de incêndio o perno metálico quando o material sintético está derretido ou queimado. De modo preferido, a distância entre os pontos de fixação individuais atinge cerca de um metro. Numa parede de edifício está habitualmente colocado um perfil no chão e um perfil oposto no tecto, de modo que resulta já uma parede de edifício posicionada na vertical, quando os elementos de revestimento estão fixados a uma aba do perfil do tecto e à aba oposta do perfil do chão.

Entre os perfis fixados ao chão e ao tecto e aos componentes adjacentes, por exemplo, o chão e o tecto, devem ser inseridos elementos estanques, de modo a erguer quer um separador insonorizante, quer também um remate o mais estanque possível contra o fogo e o fumo, entre os componentes adjacentes e a parede de edifício. Os vedantes correspondentes devem estar realizados compressíveis, para poderem compensar irregularidades dos componentes adjacentes, até um certo grau. Em consequência, podem ser utilizadas tiras compressíveis vedantes de materiais de espuma, mastique ou, muito frequentemente, tiras de materiais isolantes de lã mineral, com espessuras de cerca de 10 a cerca de 20 mm.

Nos perfis em U fixados na zona do chão e no tecto são utilizados perfis posicionados na vertical, os chamados perfis

de suporte, sendo que as abas destes perfis de suporte numa parede de edifício apresentam, no essencial, uma orientação dirigida no mesmo sentido, ou seja, que as abas dos perfis de suporte devem ser posicionadas sobre a travessa de um perfil de suporte adjacente. Se um perfil de suporte estiver colocado na zona de um componente adjacente, por exemplo de uma parede-mestra, então este perfil de suporte é fixado à parede-mestra da mesma maneira que os perfis em U descritos anteriormente, na zona do chão e do tecto.

Em regra, os perfis de suporte estão fixados ao tecto e ao chão nos perfis em U, em união por atrito, sendo que os perfis de suporte estão colocados afastados da travessa do perfil em U fixado do lado do tecto, para tornar possível um movimento relativo dos perfis de suporte em relação aos perfis em U. Em complemento, os perfis de suporte podem, no entanto, estar ligados uns aos outros através de chamados rebites cegos, quando são utilizados travessões para aberturas ou outros encaixes. No caso normal, no entanto, os perfis de suporte são fixados através de elementos de revestimento, com os perfis em U colocados do lado do tecto e do lado do chão.

Como elementos de revestimento são utilizadas placas de gesso cartonado, nas variedades de placas (GKB) de construção de gesso cartonado ou placas (GKF) corta-fogo ou placas de fibras de gesso. Placas deste género são conhecidas com diferentes espessuras de material e com comprimentos entre 2000 e 4000 mm, com um escalonamento de 250 mm, sendo a largura de placas deste género constante com 1250 mm. Com espessuras de material superiores a 18 mm, o comprimento máximo de placas deste género está limitado a 3500 mm, sendo estas placas vendidas com larguras de 600 mm ou 1250 mm. Em virtude das dimensões das

placas e da posição de montagem preferida, de canto, comprovou-se como especialmente vantajosa uma distância de 62,5 cm entre perfis de suporte adjacentes, de modo que as placas são fixadas com os seus dois bordos longitudinais a dois perfis de suporte e, em complemento, com a zona média fixada a um terceiro perfil de suporte. As placas são ligadas com os perfis de suporte através de parafusos de aperto rápido, de acordo com a norma DIN 18182, Parte 2, "Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten - Schnellbauschrauben".

O espaço oco entre perfis de suporte adjacentes, por um lado e os elementos de revestimento, por outro lado, é preenchido através de camadas isolantes, que são constituídas habitualmente por placas isolantes individuais com grande rigidez. Estas placas isolantes, por um lado, são encaixadas entre as abas de um perfil de suporte, até que os lados estreitos das placas isolantes encostem à travessa pelo lado interior. Por outro lado, as placas isolantes encostam com o seu lado estreito oposto ao lado exterior da travessa do perfil de suporte adjacente. O preenchimento dos espaços ociosos com placas isolantes individuais conduz, de facto, a resultados notáveis de isolamento, mas representa, devido à montagem das placas isolantes relativamente rígidas entre as abas dos perfis de suporte, um trabalho dispendioso e eventualmente realizado insuficientemente.

De modo preferido, a camada isolante é constituída geralmente por materiais de fibras isolantes leves, com reduzida resistência à circulação específica ao comprimento, baixa rigidez dinâmica (S' em MN/m³) e elevada capacidade de insonorização. A camada isolante é montada por aperto entre os perfis.

Os materiais de fibras isolantes utilizados para a camada isolante não devem estar realizados combustíveis, de acordo com a norma DIN 4101, Parte I. São utilizados predominantemente feltros isolantes de lã de vidro, bem como placas isolantes de lã de vidro e/ou lã mineral. Para paredes de edifícios que devem representar construções corta-fogos, de acordo com a norma DIN 4102, Parte 4 ou ter uma classe elevada de resistência ao fogo, são utilizadas placas corta-fogos com lã mineral, com um ponto de fusão de acordo com a norma DIN 4102, Parte 17, ≥ 1000 °C, em densidades aparentes definidas com percentagens geralmente reduzidas de produtos aglutinantes orgânicos, nas espessuras correspondentes. As placas de paredes de separação, placas insonorizantes e placas de corta-fogos são habitualmente vendidas e trabalhadas com as dimensões 1000 mm x 625 mm. A densidade aparente de placas insonorizantes normais, dependendo da condutividade térmica pretendida, atinge cerca de 27 a cerca de 35 kg/m³. No caso de placas de corta-fogos, as densidades aparentes mínimas situam-se em 30, 40, 50 ou 100 kg/m³, sendo incorporadas espessuras do material de 40 a 100 mm. As densidades aparentes, neste caso, estão dependentes dos requisitos relativos à segurança contra incêndios.

As larguras dos feltros insonorizantes ou placas isolantes estão exactamente em conformidade com as distâncias regulares dos perfis que correm na vertical. Há que ter em consideração que as dimensões nominais de largura dos elementos isolantes podem ser reduzidas através de tolerâncias. Por exemplo, a norma DIN 18165, Parte I prevê desvios admissíveis de $\pm 2\%$ em relação às dimensões nominais do comprimento e da largura. Desvios desse género, de facto, na prática raramente surgem e apenas em produções defeituosas, mas, em caso de uma utilização destes elementos isolantes, conduzem a uma falha da montagem por aperto

dos elementos isolantes entre os perfis. Se faltar a sobredimensão dos elementos isolantes necessária para isso, então surgem fendas passantes na camada isolante, que por vezes ficam a descoberto e conduzem então a um isolamento térmico ou acústico diminuído.

Para excluir os problemas relacionados com isto, é prática habitual cortar ao comprimento as placas isolantes, transversalmente ao eixo longitudinal, ou seja, prepará-las para a montagem com dimensões exactas. Mas esta prática conduz a uma operação de trabalho adicional de recorte das placas e a quantidades consideráveis de desperdícios, uma vez que geralmente não se consegue montar novamente as secções individuais para formar um elemento isolante da camada isolante que funcione. Os elementos isolantes são montados com pressão entre as abas dos perfis. Esta actuação é muito penosa, porque, por um lado, eventuais arestas reviradas das abas e, em especial, as pontas dos parafusos do revestimento já montado num dos lados constituem obstáculos, cuja superação, além disso, conduz a danificações da camada isolante, mas também a um perigo não insignificante de ferimentos para as mãos dos trabalhadores que a manuseiam. Por outro lado, em especial os parafusos, mas também os elementos de fixação representam perigo para a camada isolante, caso a camada isolante fique espetada ou suspensa nos parafusos, de modo que também podem ser utilizados os feltros insonorizantes já referidos. Para reduzir o perigo de ferimentos, estes trabalhos são realizados com muito cuidado e, por conseguinte, lentamente. A par do reduzido avanço do trabalho que lhes está associado, mostra-se, em complemento, também um resultado de trabalho por vezes cheio de defeitos, sendo que os defeitos podem ser reconhecidos, não imediatamente, em especial na zona dos perfis.

Com distâncias entre os perfis que são mais reduzidas que as larguras dos elementos isolantes, existe a possibilidade de realizar os bordos dos elementos isolantes, a montar nos perfis, em placas finas e compressíveis de lã de vidro, que, devido à sua compressibilidade, podem ser mudadas de maneira simples e comprimidas nos perfis, de modo que resulta daí um preenchimento completo dos perfis sem os riscos de ferimentos descritos anteriormente. Mas este modo de procedimento tem desvantagens, em relação aos requisitos de precisão de mecanização dos elementos isolantes, uma vez que o grau de compressão dos elementos isolantes individuais, em especial de placas isolantes é diferente, de modo que as placas isolantes são encaixadas nos perfis a profundidade diferente e, eventualmente, já não encostam completamente à travessa do perfil colocado em frente.

Depois de estar preenchido o espaço oco entre os perfis, é completado o revestimento. Após o fecho da parede de edifício, com o revestimento que encosta sobre o segundo lado, a camada isolante situa-se geralmente numa posição aleatória, raramente na posição prevista entre os elementos de revestimento, sendo que as placas isolantes, em regra, apresentam uma espessura mais reduzida que o vão livre entre os elementos de revestimento, em ambas as abas dos perfis.

Uma camada isolante de fibras minerais de tiras de material isolante ou placas isolantes é conhecida, por exemplo, a partir do documento DE 19734532 A1. Cada tira de material isolante ou placa isolante é constituída por um corpo de fibras minerais, com duas superfícies grandes orientadas paralelamente uma à outra, que podem encostar às partes do edifício e uma superfície lateral que liga as primeiras, sendo o corpo de fibras minerais

constituído por três camadas de fibras minerais, colocadas em forma de sanduíche.

Além disso, o documento US 3.712.846 divulga um elemento insonorizante, o qual é constituído por uma placa média de fibras minerais e dois elementos de fibras minerais, colocados do lado exterior dessa placa de fibras minerais, sendo que os elementos de fibras minerais apresentam uma densidade aparente acrescida, em relação à placa média de fibras minerais. Sobre os dois elementos de fibras minerais está colocada, em complemento, uma camada de cobertura, que tem uma superfície rugosa. A camada de cobertura é constituída por um elemento de suporte sob a forma de um tecido, que é realizado a partir de um material adequado e é impregnado com um elastómero adequado. Sobre este material de suporte é colocado um elemento plástico e colado ao elemento de suporte, sendo que o elemento plástico forma uma unidade juntamente com o elemento de suporte. O elemento plástico tem ressaltos e rebaixos, que definem a superfície rugosa.

Além disso, o documento DE 4222207 A1 divulga um processo para o fabrico de produtos de fibras minerais, com zonas de superfície compactadas de tiras de fibras minerais, que apresentam uma orientação das fibras no essencial paralela ou perpendicular ou oblíqua às superfícies grandes e contêm um produto aglutinante não-endurecido. Pelo menos uma zona da superfície está exposta a golpes de agulhas até uma profundidade de penetração definida previamente, de modo que as fibras feltram e, ao mesmo tempo, a zona da superfície é compactada. Desta maneira é realizada uma camada isolante numa peça única, que apresenta nas zonas da superfície uma densidade aparente acrescida em relação à zona média, através de uma feltragem das fibras minerais.

Além disso, é conhecido a partir do documento EP 2277500 A2 um processo para o fabrico de uma tira de material isolante, no qual uma tira de não-tecido primário é dividida em tiras parciais e pelo menos uma tira parcial é comprimida e, em seguida, juntada novamente a pelo menos uma outra tira parcial, que são ligadas conjuntamente para formar uma tira monolítica de não-tecido secundário.

O objectivo da presente invenção é aperfeiçoar uma camada isolante de fibras minerais, de tal maneira que o seu fabrico, em especial a montagem, seja substancialmente simplificado e acelerado, de modo que seja possível uma montagem com custos favoráveis, ao mesmo tempo com resultados de isolamento pelo menos igualmente bons.

Como solução é proposta com a invenção uma camada isolante de fibras minerais do mesmo género, constituída por placas isolantes, na qual o corpo de fibras minerais é formado por três camadas de fibras minerais, colocadas em forma de sanduíche e que podem ser realizadas e montadas separadas umas das outras, das quais a camada média tem uma densidade aparente e/ou rigidez dinâmica mais reduzida que as duas camadas exteriores e sendo que pelo menos a camada média apresenta uma orientação laminar das fibras, ou seja, que as fibras minerais estão orientadas, no essencial, paralelamente às superfícies grandes do corpo de fibras minerais.

A camada isolante de acordo com a invenção é constituída assim por pelo menos três camadas, que estão colocadas umas sobre as outras de forma laminar, sendo que as camadas apresentam uma diferente densidade aparente e/ou rigidez dinâmica. De modo

preferido, está previsto que o corpo de fibras minerais seja constituído por três camadas, das quais a camada média tem uma densidade aparente e/ou rigidez dinâmica mais reduzida que as duas camadas exteriores. O corpo de fibras minerais e, assim, a camada isolante apresenta na zona da camada média uma elevada compressibilidade e flexibilidade, enquanto que as duas camadas exteriores têm uma rigidez mais elevada em relação àquela, que assim, com uma determinada sobredimensão da camada isolante encostam com a totalidade da superfície e de modo fixo a um revestimento de uma parede de edifício. A espessura da camada isolante entre os elementos de revestimento é assim ajustada exclusivamente através da camada média compressível, na distância entre os dois revestimentos adjacentes.

De modo preferido, o corpo de fibras minerais é constituído por várias placas isolantes que se situam com os seus lados estreitos adjacentes umas às outras, que são montadas, por exemplo, umas atrás das outras entre perfis de paredes de suporte. Neste caso as placas isolantes podem apresentar uma espessura do material que, no essencial, está em conformidade com a distância entre os revestimentos. Se a distância entre os revestimentos, no entanto, for superior à espessura do material das placas isolantes ou da camada isolante, então podem ser montadas duas ou mais placas isolantes situadas umas junto às outras para a formação da camada isolante.

De acordo com uma outra característica da invenção, está previsto que as duas camadas exteriores apresentem diferentes densidades aparentes e/ou espessuras do material. Esta configuração torna possível uma outra adaptação da camada isolante às características necessárias específicas da utilização.

Está previsto, além disso, que as camadas em zonas parciais estejam realizadas com elasticidade, para ajustar uma rigidez em função da direcção da camada isolante ou dos elementos isolantes que formam a camada isolante. As zonas parciais estão realizadas, em especial, correndo na direcção longitudinal e/ou transversal das camadas. Em complemento, pode estar previsto que as zonas parciais se prolonguem através da totalidade da espessura do material das camadas.

De modo preferido, as zonas parciais estão realizadas em forma de tira e prolongam-se, de acordo com uma outra característica vantajosa, através da totalidade da largura e/ou do comprimento das camadas.

De acordo com uma outra característica da invenção, está previsto que pelo menos uma camada apresente numa superfície vários entalhes, que são preenchidos com material de tenaz a frágil, em especial com argamassa, de modo preferido argamassa adesiva. Através desta configuração, é variada a resistência à ruptura por tracção transversal de camadas isolantes correspondentes.

De modo preferido, os entalhes estão realizados circulares e podem, de acordo com uma outra característica da invenção, estar colocados desfasados, numa quadrícula regular ou em fila.

Comprovou-se como vantajoso, além disso, realizar as camadas, de modo preferido através da orientação das suas fibras minerais, com diferentes características de resistência, em especial de resistência à tracção e flexão e rigidez, em direcção longitudinal e direcção transversal. Por exemplo, as

camadas podem estar colocadas de tal maneira que, correspondendo às suas características de resistência, estão orientadas no mesmo sentido ou perpendicularmente umas às outras. Para isso as características da camada isolante, de forma orientada, podem ser adaptadas ao caso de aplicação correspondente.

Comprovou-se como vantajoso realizar as duas camadas exteriores em lã mineral e a camada média, em lã de vidro, para realizar um elemento isolante adequado com o qual seja possível um nivelamento ideal da espessura.

Pelo menos a camada média apresenta uma orientação laminar das fibras, para tornar possível uma compressibilidade elevada na direcção da normal às superfícies grandes do elemento isolante.

Como já referido, é vantajoso realizar a espessura total das camadas superior à distância entre as duas abas paralelas do perfil, entre as quais deve ser inserida a camada isolante. As camadas exteriores, numa tal configuração, encostam de modo fixo aos elementos de revestimento. Resulta daí uma diminuição da capacidade de oscilação da camada isolante, de modo que a insonorização de uma parede de edifício realizada desta forma é melhorada substancialmente, ou seja, aumentada.

Podem ser obtidos diferentes valores de rigidez dinâmica em diversas zonas de uma camada isolante, através de uma criação de elasticidade artificial de placas com uma estrutura inicialmente homogénea. Para esta finalidade uma das superfícies grandes, de modo vantajoso, é laminada várias vezes com rolos de pequeno diâmetro, o que conduz a elevadas solicitações lineares, mas em especial por esforços transversos, na superfície. A estrutura da placa isolante é, deste modo, desintegrada por flexão até à

profundidade desejada, de modo que a rigidez dinâmica é reduzida nitidamente.

As placas isolantes de fibras minerais apresentam, em regra, diferentes características de resistência, em grande parte uniformes ao longo das suas superfícies grandes, se bem que dependentes da direcção. Em especial com elementos isolantes deste género de lã mineral, devem ser observadas estas diferenças de características de resistência dependentes da direcção. Os elementos isolantes de lã mineral são produzidos, de maneira em si mesma conhecida, por as fibras minerais obtidas de uma massa de silício em fusão, inicialmente reunidas sob a forma de um não-tecido fino, um chamado não-tecido primário e, em seguida, serem alimentadas a um dispositivo transportador pendular. O não-tecido primário, com movimentos pendulares deste dispositivo transportador, é depositado sobre uma correia transportadora e aglomerado sobre esta para formar uma tira contínua de fibras minerais. Uma compressão longitudinal, aqui efectuada, da tira de fibras depositada, que é também designada por não-tecido secundário, conduz a uma disposição diferente das fibras minerais, transversalmente à direcção de transporte e na direcção longitudinal do não-tecido secundário. Transversalmente à direcção de transporte, a resistência à tracção e flexão e a rigidez do não-tecido secundário é nitidamente superior em relação à direcção longitudinal, ou seja, na direcção de transporte. Resultam daí também características técnicas acústicas, dependentes da direcção, dos elementos isolantes de fibras minerais produzidos a partir daí.

A rigidez dos elementos isolantes de fibras minerais é alterada através de um afrouxamento da ligação das fibras individuais entre si. Por exemplo, pode ser exercida localmente

uma compressão elevada sobre as fibras minerais através de uma operação de flexão, facto pelo qual a ligação entre fibras minerais individuais afrouxa e as próprias fibras minerais são quebradas ou deslocadas. O resultado deste modo de procedimento é uma criação de elasticidade da tira de fibras minerais. Os elementos isolantes de fibras minerais produzidos a partir daí tornam-se mais compressíveis ou mais fáceis de serem dobrados, através deste modo de procedimento.

Com isto, no entanto, resulta também uma alteração das características técnicas acústicas destes elementos isolantes de fibras minerais, que podem ser integrados em construções de paredes. A vantagem destes materiais isolantes de fibras minerais, no entanto, reside de agora em diante em poderem ser produzidas camadas isolantes específicas para cada caso de aplicação, através dos valores de rigidez dinâmica diferentes localmente ou características insonorizantes diferentes. Neste caso a criação de elasticidade verifica-se, em especial, transversalmente à direcção da rigidez máxima dos elementos isolantes de fibras minerais.

No caso de camadas isolantes de duas camadas, que apresentam exteriormente uma densidade aparente mais elevada e interiormente mais reduzida, os elementos isolantes podem ser montados de modo puramente mecânico, através de uma conformação correspondente das superfícies que confinam umas com as outras.

As camadas individuais da camada isolante são montadas separadas umas das outras.

De acordo com uma outra característica da invenção, está previsto que a camada média apresente um maior comprimento, em

comparação com as camadas exteriores e, estar saliente em especial, na zona de um lado longitudinal, de modo preferido dos dois lados, para além das camadas exteriores, na direcção longitudinal. Uma camada isolante realizada desta maneira tem a vantagem de, aquando da montagem da camada isolante entre as abas do perfil, a zona saliente da camada média ser comprimida, no interior do espaço entre as abas do perfil e preencher por conseguinte este espaço, de modo a ser possível um encosto estanque das camadas exteriores menos compressíveis ao perfil, na totalidade da superfície.

Para isso comprovou-se como vantajoso se a camada média apresenta um entalhe que corre na direcção longitudinal e/ou pelo menos um perpendicularmente à mesma, de modo que a camada média esteja dividida, por exemplo, em duas secções, que se possam mover em direcções opostas em caso de compressão, para preencher completamente o espaço entre as abas do perfil. De modo preferido, o entalhe está realizado em forma de T na secção transversal, de modo que forma uma espécie de abertura em forma de furo cego e é evitado um corte por esforços transversos das duas secções da camada média, aquando da compressão no interior do perfil. As zonas salientes da camada média estão realizadas diferentes, de modo preferido, por um lado, para indicar uma marca com que lado estreito a camada isolante deve ser posicionada no interior do perfil e qual o lado estreito que encosta à superfície exterior da travessa do perfil oposto e, por outro lado, para satisfazer as diferentes condições que existem entre as abas e aquando da montagem na superfície exterior da travessa.

Em alternativa a uma zona saliente da camada média pode estar previsto que as zonas nos lados longitudinais e/ou lados

estreitos do corpo de fibras minerais sejam tornadas elásticas, em especial através de recalque. Através desta criação de elasticidade é aumentada a compressibilidade das camadas exteriores, de tal maneira que um encaixe da camada isolante entre as abas do perfil é substancialmente simplificado e, ao mesmo tempo, a camada isolante está realizada sobredimensionada, em comparação com a distância de perfis adjacentes e pode ser montada com aperto.

De modo preferido, as camadas exteriores apresentam uma densidade aparente de 200 a 600 kg/m³. De acordo com uma outra característica da invenção, está previsto que as camadas exteriores tenham uma espessura de camada de 3 a 20 mm.

Em relação a uma parede de edifício deste género, é proposta com a invenção a realização da camada isolante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22.

Todas as características anteriormente discutidas da camada isolante de acordo com a invenção podem estar previstas numa parede de edifício de acordo com a invenção e formar esta de acordo com a invenção.

No que se refere às vantagens e às outras configurações da parede de edifício de acordo com a invenção, em especial tendo em vista as características correspondentes das reivindicações dependentes, remete-se quer para a descrição anterior das vantagens da camada isolante, quer também para a descrição que se segue do desenho respectivo, no qual estão representadas formas preferidas de realização de uma camada isolante. No desenho mostram:

- Figura 1 uma parede de edifício, em vista de cima representada em corte;
- Figura 2 um elemento isolante de uma camada isolante da parede de edifício de acordo com a figura 1;
- Figura 3 uma outra forma de realização de um elemento isolante de uma camada isolante da parede de edifício de acordo com a figura 1;
- Figura 4 uma camada exterior de um elemento isolante, de acordo com a figura 3, em vista de cima;
- Figura 5 a camada exterior de acordo com a figura 4, numa vista lateral em corte, ao longo da linha VII-VII na figura 4;
- Figura 6 a camada exterior de acordo com a figura 4, numa vista lateral representada em corte, ao longo da linha VIII-VIII na figura 4.

Uma parede 1 de edifício representada na figura 1 é constituída por pelo menos vários perfis 2 montados na vertical, próximos uns dos outros, dos quais dois perfis 2 situados adjacentes estão representados na figura 1. Entre os perfis 2 está colocada uma camada 3 isolante, que é descrita em seguida em pormenor.

Cada perfil 2 está realizado em forma de C na secção transversal e tem duas abas 4, que correm paralelamente uma à outra e uma travessa 5, orientada perpendicularmente em relação às abas 4 e que liga as mesmas, travessa que tem na sua zona

média uma canelura 6 para reforço. Nas extremidades livres das abas 4 estão colocadas dobras 7, que estão posicionadas uma sobre a outra. O espaço entre as abas 4, por um lado e as dobras 7 e a travessa 5, por outro lado, é preenchido com um corpo 8 perfilado de material isolante, a saber, fibras minerais.

Pode-se reconhecer que os dois perfis 2 representados na figura 1 estão posicionados com a mesma orientação, de modo que a camada 3 isolante se liga, por um lado, ao corpo 8 perfilado na zona das dobras 7 e, por outro lado, à superfície exterior da travessa 5, ou seja, na zona do segundo perfil 2. A camada 3 isolante é fixada por aperto, entre o lado exterior da travessa 5 e o corpo 8 perfilado do perfil 2 adjacente.

A parede 1 de edifício apresenta, além disso, dois revestimentos 9, dos quais está representado na figura 1 apenas um revestimento 9, o qual está ligado às abas 4 de perfis 2 adjacentes com parafusos, não representados em pormenor, sendo o revestimento 9 constituído por vários elementos de revestimento, por exemplo, placas de gesso cartonado.

A camada 3 isolante é constituída por um corpo 10 de fibras minerais, que está dividido em várias placas isolantes, que estão colocadas umas sobre as outras, entre perfis 2 adjacentes.

O corpo de fibras minerais apresenta três camadas 11 e 12, sendo as duas camadas 11 exteriores de lã mineral e a camada 12 média de lã de vidro.

A camada 12 média, em comparação com as duas camadas 11 exteriores, tem uma densidade aparente mais reduzida e uma rigidez dinâmica mais reduzida, de modo que, no seu conjunto,

está realizada compressível, sendo que a sua compressibilidade está prevista quer na direcção da normal às superfícies 13 grandes da camada 3 isolante, quer também perpendicularmente à mesma. O corpo 10 de fibras minerais, de resto, está representado em corte longitudinal na figura 2, na condição de não instalado. A camada 12 média tem uma orientação laminar das fibras, ou seja, as fibras minerais da camada 12 média estão orientadas, no essencial, paralelamente às superfícies 13 grandes do corpo 10 de fibras minerais. Consoante o âmbito de aplicação, as fibras minerais das camadas 11 exteriores podem igualmente estar orientadas paralelamente às superfícies 13 grandes ou perpendicularmente às mesmas. As características de resistência do corpo 10 de fibras minerais são determinadas substancialmente em função da orientação das fibras nas camadas 11 exteriores.

Pode-se reconhecer na figura 2 que a camada 12 média está saliente para além dos lados 14 longitudinais das camadas 11 exteriores, sendo que a camada 12 média na zona de um lado 14 longitudinal está mais saliente que na zona do lado 14 longitudinal oposto das camadas 11 exteriores. Esta configuração tem a vantagem de, por exemplo, o espaço na zona da canelura 6 ou o espaço de um corpo 8 perfilado removido ser preenchido através da camada 12 média compressível, de forma que não se mantenham quaisquer espaços ociosos, que eventualmente influenciem de modo desvantajoso as características de isolamento térmico e/ou acústico da camada 3 isolante.

Na figura 3 está representada uma outra forma de realização de um corpo 10 de fibras minerais, que apresenta, em complemento do exemplo de realização de acordo com a figura 2, em ambas as superfícies 13 grandes das camadas 11 exteriores, um revestimento

15, ligado por pelo menos um produto aglutinante orgânico e inorgânico e fibras moídas endurecidas por precipitação.

O revestimento 15 tem uma densidade aparente de 300 kg/m^3 e uma espessura de camada de 10 mm.

A camada 12 média do exemplo de realização de acordo com a figura 3 apresenta, na sua secção 16 saliente para além do lado 14 longitudinal, um entalhe 17, que está realizado em forma de T na secção transversal e que se prolonga para além do comprimento total do corpo 10 de fibras minerais. O corpo 10 de fibras minerais é encaixado com a secção 16 num perfil 2, entre as abas 4, em lugar do corpo 8 perfilado, de modo que a camada 12 média compressível é alterada na sua configuração, de tal maneira que a secção 16 preenche completamente, pelo menos de forma aproximada, o espaço entre as abas 4. Para esta finalidade está previsto o entalhe 17, que torna possível uma divisão ao meio da secção 16, de modo que as duas metades da secção 16 realizadas através do entalhe 17 deformam-se de ambos os lados do entalhe 17. A configuração do entalhe 17 em forma de T impede, neste caso, uma ruptura da secção 16, sendo que as zonas das fibras situadas de ambos os lados da extremidade do entalhe 17, que corre transversalmente, assumem a função de uma articulação e permitem o afastamento das duas metades da secção 16.

As figuras 4 a 6 mostram uma camada 11 exterior sob a forma de uma placa isolante. A camada 11 apresenta na zona das suas superfícies 13 algumas zonas 20 parciais realizadas com elasticidade. Nestas zonas parciais a superfície 13 da camada 11 é sujeita a carga mecanicamente, através de uma operação de flexão, de modo que as fibras minerais individuais são dissociadas umas das outras na sua ligação e parcialmente

quebradas. A camada 11 de acordo com as figuras 4 e 5 apresenta, neste contexto, uma zona 20 parcial que se prolonga paralelamente ao prolongamento longitudinal da camada 11, através do comprimento total da camada 11 e está situada no plano do eixo médio da camada 11.

Perpendicularmente a esta zona 20 parcial a camada 11 tem três zonas 20 parciais, que correm transversalmente ao prolongamento longitudinal, das quais a zona parcial média está situada na zona média da camada 11 e as duas zonas parciais exteriores estão situadas a uma distância simétrica em relação à zona 20 parcial média.

As zonas 20 parciais tornadas elásticas prolongam-se, de acordo com as figuras 5 e 6, através da totalidade da espessura do material da camada 11 e servem para o aumento da compressibilidade da camada 11, na direcção das zonas parciais.

Através do seu modo de fabrico, a camada 11 apresenta, na direcção do corte de acordo com a figura 5, uma elevada rigidez longitudinal e, na direcção do corte de acordo com a figura 6, uma reduzida rigidez longitudinal, de modo que existe uma compressibilidade uniforme da camada 11, correspondendo ao número das zonas 20 parciais tornadas elásticas.

Lisboa, 15 de Dezembro de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Camada isolante de fibras minerais, constituída por placas isolantes situadas contíguas, que podem ser montadas entre duas partes de edifício situadas afastadas uma da outra, sendo cada placa isolante constituída por um corpo de fibras minerais, com duas superfícies grandes orientadas paralelamente uma à outra, que podem encostar às partes estruturais do edifício e superfícies laterais que ligam as primeiras, caracterizada por o corpo de fibras minerais ser constituído por três camadas de fibras minerais, colocadas em forma de sanduíche, que podem ser realizadas e montadas separadas umas das outras, das quais a camada (12) média tem uma densidade aparente e/ou rigidez dinâmica mais reduzida que as duas camadas (11) exteriores e sendo que pelo menos a camada (12) média apresenta uma orientação laminar das fibras, ou seja, que as fibras minerais estão orientadas, no essencial, paralelamente às superfícies grandes do corpo de fibras minerais.
2. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as duas camadas (11) exteriores apresentarem diferentes densidades aparentes e/ou espessuras do material.
3. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as camadas (11, 12) em zonas (20) parciais estarem realizadas com elasticidade.
4. Camada isolante de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por as zonas (20) parciais estarem realizadas

correndo na direcção longitudinal e/ou transversal das camadas (11, 12).

5. Camada isolante de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por as zonas (20) parciais se prolongarem através da totalidade da espessura do material das camadas (11, 12).
6. Camada isolante de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por as zonas (20) parciais estarem realizadas em forma de tira e se prolongarem, de modo preferido, através da totalidade da largura e/ou do comprimento das camadas (11, 12).
7. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por pelo menos uma camada (11, 12) apresentar numa superfície (13) vários entalhes (24), que são preenchidos com material de tenaz a frágil, em especial com argamassa, de modo preferido argamassa (25) adesiva.
8. Camada isolante de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por os entalhes (24) estarem realizados circulares.
9. Camada isolante de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por os entalhes (24) estarem colocados desfasados, numa quadrícula regular ou em fila.
10. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as camadas (11, 12) apresentarem, de modo preferido através da orientação das suas fibras minerais, diferentes características de resistência, em especial de

resistência à tracção e flexão e rigidez, em direcção longitudinal e direcção transversal.

11. Camada isolante de acordo com a reivindicação 10, caracterizada por as camadas (11, 12) estarem colocadas de tal maneira que, correspondendo às suas características de resistência, estão orientadas no mesmo sentido ou perpendicularmente uma à outra.
12. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as duas camadas (11) exteriores serem constituídas por lã mineral e a camada (12) média, por lã de vidro.
13. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as camadas (11) exteriores apresentarem uma estrutura homogénea, que é obtida, de modo preferido, através de uma criação de elasticidade, em especial através de flexão mecânica.
14. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a camada (12) média apresentar um maior comprimento, em comparação com as camadas (11) exteriores e estar saliente, em especial, na zona de um lado (14) longitudinal, de modo preferido dos dois lados, para além das camadas (11) exteriores, na direcção longitudinal.
15. Camada isolante de acordo com a reivindicação 14, caracterizada por a camada (12) média apresentar um entalhe (17) que corre na direcção longitudinal e/ou pelo menos um perpendicularmente à mesma.

16. Camada isolante de acordo com a reivindicação 15, caracterizada por o entalhe (17) estar realizado em forma de T na secção transversal.
17. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por os lados (14) longitudinais e/ou estreitos do corpo (10) de fibras minerais serem tornados elásticos, em especial através de recalque.
18. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a camada (12) média estar mais saliente para além de um lado (14) longitudinal das camadas (11) exteriores do que para além do lado (14) longitudinal oposto das camadas (11) exteriores.
19. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as camadas (11) exteriores apresentarem uma densidade aparente de 200 a 600 kg/m³.
20. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as camadas (11) exteriores apresentarem uma espessura de camada de 3 a 20 mm.
21. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por estar colocada sobre as camadas (11) exteriores uma camada fina de feltro isolante.
22. Camada isolante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as camadas (11) exteriores apresentarem um comprimento maior em relação à camada (12) média e estarem salientes para além da camada (12) média em ambas as extremidades dos lados longitudinais.

23. Parede de edifício com uma armação de suporte, constituída por pelo menos dois suportes colocados à distância um do outro, de modo preferido posicionados na vertical, em especial sob a forma de perfis de metal em forma de C, U, W ou Ω , um revestimento pelo menos de um lado, de modo preferido sob a forma de placas de gesso cartonado e/ou placas de fibras de gesso e um isolamento térmico e/ou acústico, constituído por uma camada isolante com duas superfícies grandes, sendo que a camada isolante está realizada de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22.

Lisboa, 15 de Dezembro de 2011

Fig. 1

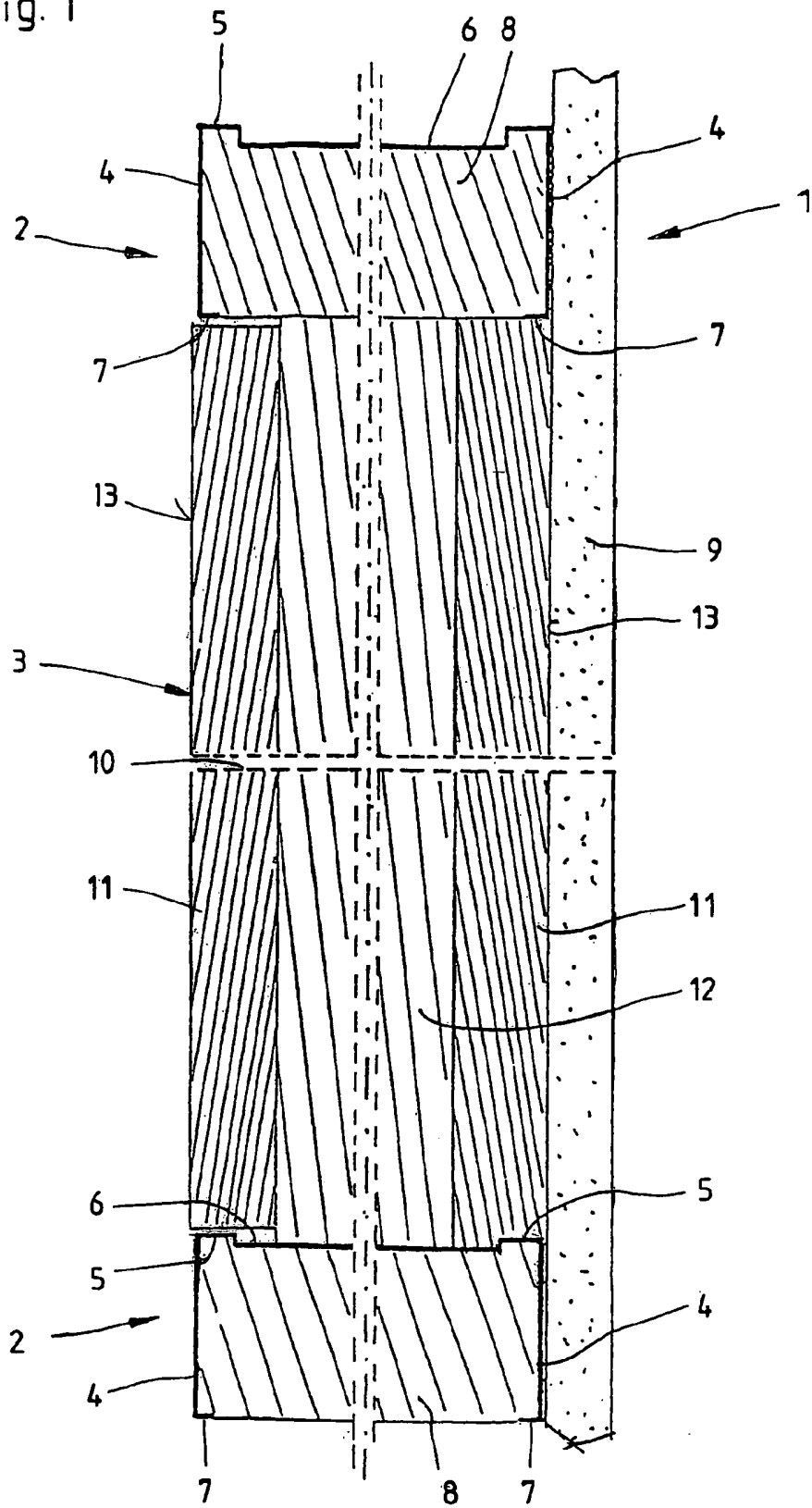


Fig. 2

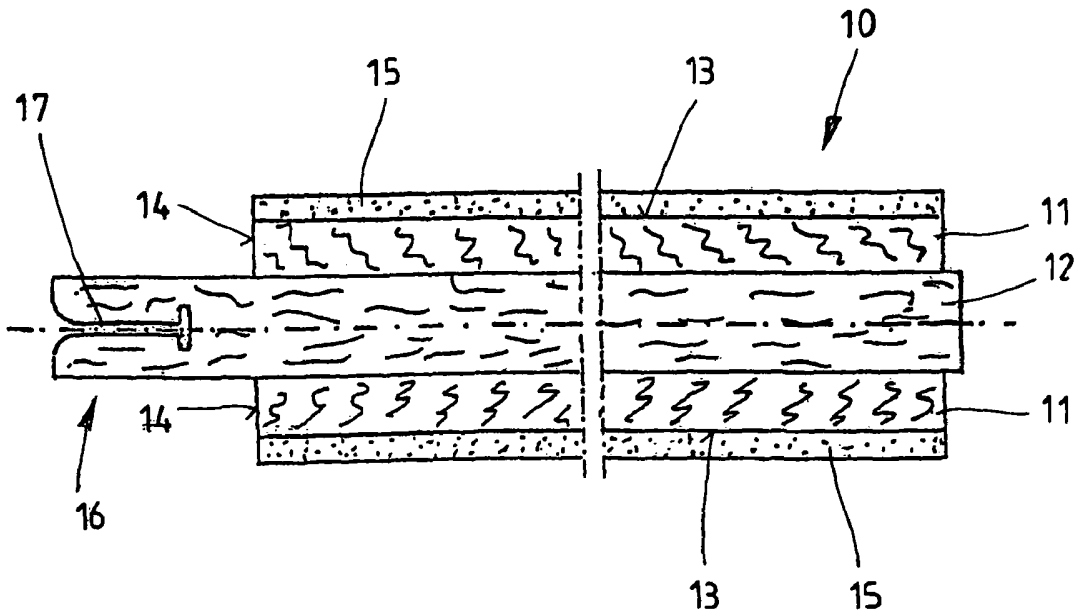
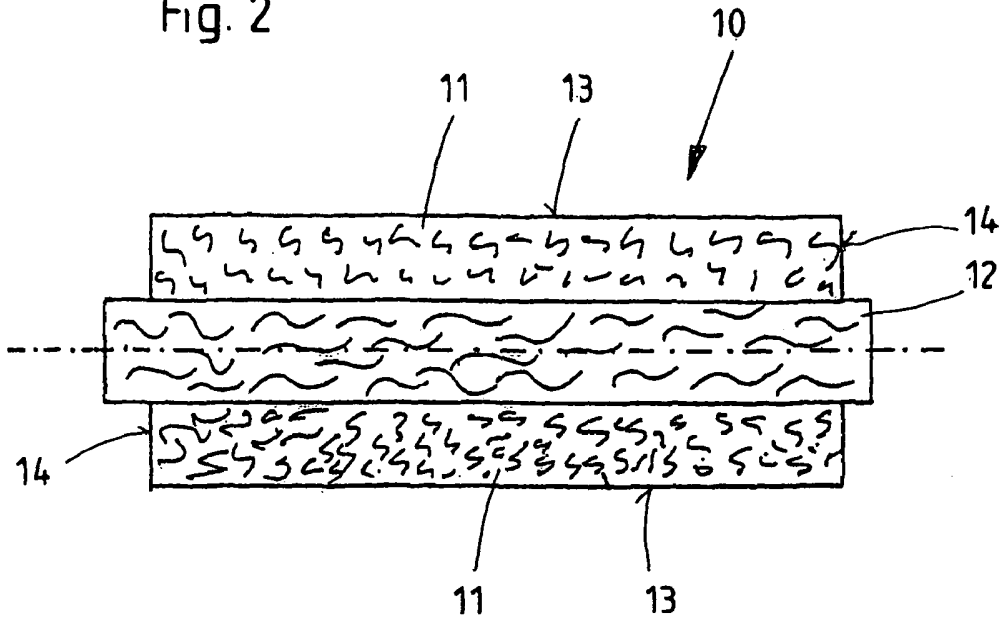


Fig. 3

Fig. 4

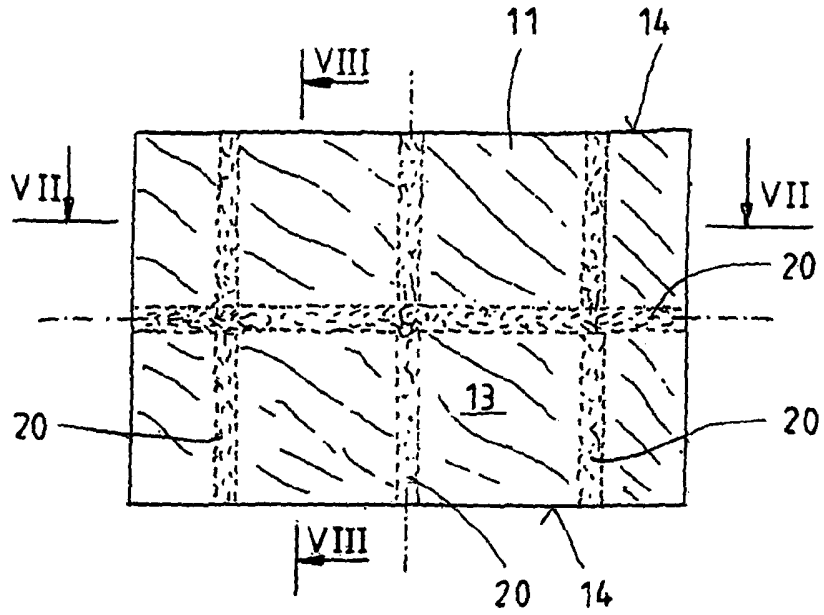


Fig. 5

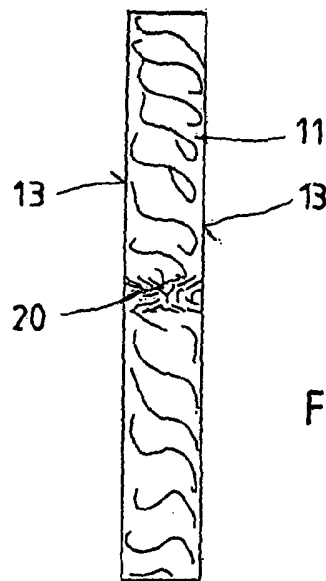
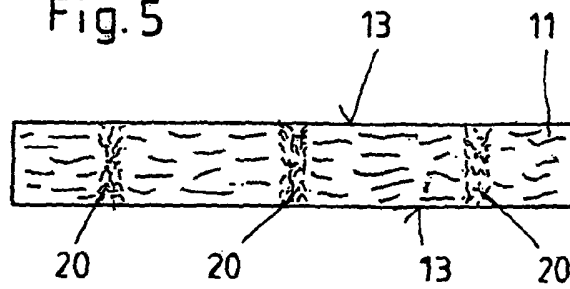


Fig. 6