(11) Número de Publicação: **PT 2536892 E**

(51) Classificação Internacional:
E04B 2/22 (2013.01)

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

(22) Data de pedido: **2011.02.08**

(30) Prioridade(s): **2010.02.16 AT 2272010**

(43) Data de publicação do pedido: **2012.12.26**

(45) Data e BPI da concessão: **2013.12.25**
053/2014

(73) Titular(es):
GEOLYTH MINERAL TECHNOLOGIE GMBH
FN 271126S JOHANN ROITHNER STRASSE 131
4050 TRAUN **AT**

(72) Inventor(es):
MICHAEL SCHMID **AT**

(74) Mandatário:
JOSÉ RAUL DE MAGALHÃES SIMÕES
RUA CASTILHO, 167 - 2.º 1070-050 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **TIJOLO PERFURADO VERTICALMENTE COM CONTORNO EXTERIORE EM FORMA DE Z**

(57) Resumo:
A INVENÇÃO REFERE-SE A UM TIJOLO PERFURADO VERTICALMENTE COM UM CONTORNO EXTERIOR EM FORMA DE Z, EM QUE A SUPERFÍCIE LATERAL DO TIJOLO É COMPOSTA POR DUAS SUPERFÍCIES DE MOLDURA, CADA UMA DELAS TENDO O CONTORNO EXTERIOR DE UM RETÂNGULO ALONGADO, E QUE ENCOSTAM UMA À OUTRA NUMA SUPERFÍCIE DE REBORDO LONGA E SÃO MUTUAMENTE DESLOCADAS NA SUA DIREÇÃO LONGITUDINAL, EM QUE AS SUPERFÍCIES DE AMBOS, APRESENTAM SUPERFÍCIES DE MOLDURA CUJO CONTORNO EXTERIOR TEM A FORMA DE UM RETÂNGULO SENDO INTERROMPIDAS NA ÁREA COMUM DE SOBREPOSIÇÃO. ENTRE AMBOS OS CANTOS OPOSTOS DAS SUPERFÍCIES DE MOLDURA (1, 2) ESTENDE-SE UMA SUPERFÍCIE DIAGONAL (1.1, 1.2, 2.1, 2.2). OS TIJOLOS ASSIM FORMADOS PODEM TER UMA RESISTÊNCIA MECÂNICA EXTREMAMENTE BOA TENDO BOA CAPACIDADE DE ISOLAMENTO TÉRMICO.

RESUMO

"TIJOLO PERFURADO VERTICALMENTE COM CONTORNO EXTERIORE EM FORMA DE Z"

A invenção refere-se a um tijolo perfurado verticalmente com um contorno exterior em forma de Z, em que a superfície lateral do tijolo é composta por duas superfícies de moldura, cada uma delas tendo o contorno exterior de um retângulo alongado, e que encostam uma à outra numa superfície de rebordo longa e são mutuamente deslocadas na sua direção longitudinal, em que as superfícies de ambos, apresentam superfícies de moldura cujo contorno exterior tem a forma de um retângulo sendo interrompidas na área comum de sobreposição. Entre ambos os cantos opostos das superfícies de moldura (1, 2) estende-se uma superfície diagonal (1.1, 1.2, 2.1, 2.2). Os tijolos assim formados podem ter uma resistência mecânica extremamente boa tendo boa capacidade de isolamento térmico.

DESCRIÇÃO

"TIJOLO PERFURADO VERTICALMENTE COM CONTORNO EXTERIOR EM FORMA DE Z"

A invenção refere-se a um tijolo perfurado verticalmente com contorno exterior em forma de Z. Tal tijolo perfurado verticalmente é conhecido a partir da EUA 4.134.241.

O contorno exterior da superfície do perfil do tijolo de acordo com a invenção é igual ao contorno exterior de uma superfície, facto que ocorre quando dois retângulos idênticos, alongados longitudinalmente encostam um ao outro e são mutuamente deslocados na sua direção longitudinal. Normalmente os tijolos são formados por extrusão de uma massa de argila, separação o fio em partes individuais, secagem e aquecimento de cada uma das peças individuais. Normalmente a massa de argila de um tijolo não forma corpos compactos, apenas uma peça de perfil curta com muitas cavidades ocas na direção do perfil, em que a direção do perfil é a direção na qual se realiza a extrusão da massa de argila. Tijolo, com direção de perfil no sentido vertical conforme é pretendido na alvenaria sendo designado como tijolo perfurado verticalmente.

Por "lados exteriores" de um tijolo entende-se, neste contexto, aqueles, cuja função na construção do tijolo, estando voltado para o lado de um tijolo adjacente, não estejam dispostos unidos a outro tijolo mas que na construção da parede irão ficar no interior ou no exterior da parede sendo geralmente rebocados. Para aumentar a capacidade de isolamento térmico de um tijolo é possível equipá-lo com câmaras ocas, através das quais o fluxo de calor é interrompido ou desviado entre os dois lados

exteriores. Frequentemente algumas ou todas essas câmaras ocas de um tijolo são preenchidas com um material isolante de calor adequado tipicamente o plástico espumado.

Como medida adicional para melhoramento do isolamento térmico, os tijolos são fabricados com perfil exterior em forma de Z na sua superfície de perfil. Em comparação com tijolos com um contorno exterior retangular o fluxo de calor entre os lados exteriores das faces frontais do tijolo é reduzido.

Tijolo perfurado verticalmente com perfil de contorno externo em forma de Z na sua superfície de perfil – conforme definição anterior – constante nos textos das CN 1702253 A, CN 2714677 Y, CN 2765964 Y, CN 2898161 Y, CN 201 024 574 Y, CN 200 999 413 Y, CN 200 952 204 Y, CN 101 078 281 A e CN 201317993 Y.

O tijolo de acordo com os primeiros oito desses textos (CN 1702253 A, CN 2714677 Y, CN 2765964 Y, CN 2898161 Y, CN 201 024 574 Y, CN 200 999 413 Y, CN 200 952 204 Y, CN 101 078 281 A) designa apenas cavidades ocas com uma área transversal retangular, em que as duas superfícies da moldura retangular do contorno exterior, que formam o contorno exterior do tijolo, apresentam uma linha de superfície fechada. Devido ao facto de as paredes do tijolo numa vista de perfil não incluírem conforme praticado na arte a forma de uma treliça respetivamente uma área triangular, apenas uma forma retangular, o tijolo é bastante sensível contra tensões horizontais de cisalhamento. Desse modo as paredes devem ser realizadas com uma espessura incrivelmente grande. Isso faz diminui a intensidade dos elevados custos de materiais para o isolamento térmico.

No tijolo de acordo com a NC 201 317 993 Y as duas superfícies de moldura retangular de contorno exterior, que formam o contorno exterior do tijolo, são interrompidas na área comum de contacto, de modo que uma cavidade comum é delimitada pelas duas superfícies de moldura retangular. Contrariamente às práticas da construção de acordo com os textos CN anteriormente mencionados podem assim ser melhoradas as condições de calor e isolamento acústico. A sensibilidade à destruição por forças mecânicas é no entanto ainda maior para a mesma espessura de parede e contornos exteriores.

O objetivo da invenção consiste em proporcionar um tijolo perfurado verticalmente com contorno exterior em forma de Z, o que para a mesma estabilidade mecânica tem um melhor efeito de isolamento térmico em relação aos métodos de construção anteriormente mencionados.

Como modo de resolução assume-se uma construção na qual a superfície lateral do tijolo é composta por duas superfícies de moldura, cada uma delas apresentando o contorno exterior de um retângulo alongado, juntas uma à outra numa superfície de rebordo que se prolonga longitudinalmente a esta superfície, e em que as superfícies laterais de ambas, de contorno externo de um retângulo com superfícies de moldura são interrompidas na área comum de sobreposição. É proposto de acordo com a invenção, proporcionar nas duas superfícies de moldura respetivamente duas superfícies diagonalmente opostas, que unem cantos diagonalmente opostos um ao outro das respetivas superfícies de molduras

A invenção inclui desenvolvimentos vantajosos conforme os desenhos ilustrando em maior detalhe de um exemplo de realização:

Fig. 1: mostra um exemplo do tijolo da invenção numa vista em perspetiva.

Fig. 2: mostra a disposição de tijolos da Figura 1 como uma camada de tijolos numa parede.

O contorno exterior das respetivas superfícies de moldura 1, 2 formando um retângulo das quais a superfície exterior do perfil do tijolo é formada, são mostradas na Figura 1 por meio de duas linhas tracejadas. Na área em que as duas superfícies de moldura 1, 2 confinam entre si, elas são interrompidas.

De acordo com a invenção alonga-se em cada moldura de superfícies de moldura 1, 2, respetivamente uma superfície diagonal 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 entre os cantos opostos.

Pela formação de superfícies diagonais 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 dispostas perpendicularmente umas em relação às outras entre as partes das superfícies de moldura 1,2 a área do tijolo em corte transversal é dividida em suportes que incluem faces triangulares entre si. Desse modo são introduzidas maiores medidas de carga mecânica aplicada externamente que com os modelos anteriormente conhecidos tais como forças de tração ou de pressão aplicadas às paredes individuais do tijolo, e menos forças como as forças de flexão e / ou cisalhamento. Assim, o equilíbrio pode ser atingido com a mesma robustez mecânica com paredes mais finas em relação a modelos anteriores . Desse modo o custo dos materiais é reduzido e a capacidade de isolamento térmico é melhorada.

Numa forma de realização preferida ambas as superfícies diagonais 1.1, 2.1, as quais se prolongam para um tal canto da sua superfície de moldura 1, 2 que se

encontra na outra respetiva superfície de moldura 2, 1, no centro da área de sobreposição dos seus comprimentos ligados por uma barra transversal 3.

De preferência (em vista de perfil) a direção longitudinal da barra de suporte transversal 3 tem posição normal em direção longitudinal das superfícies diagonais 1.1, 2.1. Por meio da barra transversal 3, a resistência mecânica do tijolo não tem qualquer ligação direta entre as superfícies diagonais 1.1, 2.1, a rigidez mecânica é consideravelmente aumentada, sem prejuízo apreciável para as condições de calor e isolamento acústico. De preferência, os tijolos ficam portanto nos lados exteriores 1.4, 2.4, nesses lados que por requisitos de construção interiores ou exteriores da parede têm uma espessura de parede maior que a dos restantes perfis. A razão para isto é que nos lados exteriores podem ocorrer desde tensões de construção elevadas exercidas no tijolo até grandes cargas pontuais exercidas sobre as superfícies de perfil causando dobragem ou amolgadelas. Devido ao arranjo de treliça das paredes em relação uma à outra, as paredes restantes, sobre as quais não se aprecia qualquer dessas cargas pontuais, poderão ser realizadas muito mais finas.

De preferência todas as câmaras ocas do tijolo únicas ou totais deverão ser preenchidas por um material isolante 4. Ao preencher as cavidades ocas com material isolante é alcançado um melhor isolamento térmico e acústico comparativamente a uma versão sem preenchimento.

Com maior preferência o material de isolamento 4 é uma espuma mineral. Em comparação com outros materiais de isolamento tais como espuma de plástico ou de vidro ou lã de rocha, é muito vantajoso que entre outras coisas o mesmo possa ser rebocado. O tijolo pode então ser cortado e por

conseguinte ser rebocado nas arestas de corte sem medidas adicionais como uma superfície exterior normal. Com maior preferência o material de isolamento 4 deverá ser constituído por uma mistura de auto endurecimento de formulação misturada com água mineral e um agente de formação de espuma ou agente de expansão.

Desse modo a mistura de formulação, a formação de espuma ou de agente de expansão e a água deverá apenas ser vertido para dentro das cavidades do tijolo sendo aí deixado para endurecer.

Mais preferencialmente o material de isolamento 4 é formado a partir de uma formulação de auto endurecimento por ligação de um ligante hidráulico, um ligante pozolânico e um sulfato, em que a formulação é misturada com a água e adicionada a um agente de formação de espuma.

Deste modo são visivelmente alcançadas as propriedades de processamento, especialmente de endurecimento muito rápido sem encolhimento e altos níveis de valores de isolamento térmico.

Usando a formulação pode ainda dizer-se:

Preferencialmente, a proporção entre o cimento de aluminato de sulfato, cuja formulação é de pelo menos 60 partes em peso, especialmente pelo menos 70 partes em peso. Assim as propriedades mecânicas e as propriedades de isolamento são favoravelmente influenciadas.

De preferência o composto de sulfato é selecionado a partir de um grupo que compreende o sulfato de cálcio ou α-β-hemiidratado, ou sulfato de cálcio di-hidratado, anidrido, sulfato de sódio, sulfato de ferro (II), sulfato

de magnésio, e misturas e seus derivados. Desse modo são geradas fases de hidratação durante o endurecimento que ao longo do tempo provocam uma alteração de fase, em que a resistência aumenta.

O componente de alumínio é de preferência selecionado a partir de um grupo que consiste em óxido de alumínio (Al2O3), hidróxido de alumínio, silicatos de alumínio, aluminatos bem como misturas e seus derivados. Deste modo o comportamento de solidificação e o tempo de ligação serão influenciados de forma positiva.

A relação entre o componente de sulfato e o componente de alumínio pode ser selecionada de acordo com uma variante de realização numa área com um limite inferior entre 4 a 10 e um limite superior entre 20 a 30. Deste modo consegue atingir-se um tempo de endurecimento da pasta com duração menos longa não existindo o risco de a referida espuma adicionada poder cair, e assim a porosidade dos produtos é reduzida. Por conseguinte é mais fácil de operar neste campo tendo em conta a proporção dos dois componentes.

Em particular e para melhorar ainda mais este comportamento pode ser selecionada a razão da componente de sulfato para o componente de alumínio com um intervalo com um limite inferior de 6 a 12 e um limite superior de 13 a 22, de preferência a partir de um intervalo com um limite inferior de 10 a 18 e um limite superior de 12 a 24.

Para melhorar as propriedades mecânicas do material isolante a formulação pode conter adicionalmente partículas de Si02 com proporção de no máximo 10 partes em peso. Preferencialmente a proporção de partículas de SI02 é no máximo de 7,5 partes em peso, em particular no máximo 7,5 partes em peso.

Numa forma variante de realização, está previsto que as partículas SI02 tenham uma área superficial BET compreendida entre os 5 m2/g e os 35 m2/g, a fim de aumentar a reatividade. De preferência, as partículas de SiO2 deverão ter uma área de superfície BET entre 10 m2/g e 25 m2/g, especialmente entre 16 m2 / g e 20 m2/g. De preferência, as partículas de SiO2 têm um tamanho máximo de partícula de 45 mm, em que em particular a percentagem de grão grosso é limitada a um máximo de 2% tendo as restantes partículas SiO2 um tamanho de partícula de no máximo 1 mm, preferencialmente de no máximo 0,3 mm.

A formulação pode de modo a melhorar a reologia compreender pelo menos um auxiliar de processo escolhido entre um grupo que compreende os carbonatos alcalinos, sulfatos alcalinos, podendo ser adicionados ácidos de frutas.

A fim de reduzir a quantidade de absorção de humidade no acabamento isolante 4 e portanto melhorar o isolamento térmico pode ser previsto que pelo menos um agente hidrofóbico seja adicionado, especialmente destinado à impermeabilização da massa da formulação. A proporção em quantidade do agente hidrofóbico na formulação pode ser de até 3 por cento em peso, de preferência até 1 por cento em peso.

De acordo com outra forma de realização da formulação pode estar previsto que este seja livre de agregações, isto é não seja preenchido, não contendo quaisquer componentes não reativos, forma pela qual a densidade pode ser ainda mais reduzida.

Preferencialmente a proporção de formulação entre o componente de espuma por m3 deverá situar-se entre 30 kg e

70 kg, em particular entre os 40 kg/m3 e os 60 kg/m3. Desta forma é particularmente viável de alcançar um bom desempenho de isolamento térmico e melhor resistência mecânica.

De preferência os centros dos lados curtos das duas superfícies de moldura 1, 2 são ligados um ao outro por uma respetiva área de ligação 1.5, 2.5. Através destas superfícies de união, paralelas aos lados exteriores 1.4, 2.4 do tijolo, a resistência mecânica do tijolo é substancialmente aumentada para prevenir os momentos de flexão nos lados de exteriores sendo significativamente aumentada nos eixos, sem ser reduzida a capacidade de isolamento contra o fluxo de calor entre o exterior.

A divisão das cavidades por meio das superfícies de ligação 1.5, 2.5, possibilita o preenchimento de apenas algumas cavidades com um material de isolamento 4 ficando outras cavidades vazias. De preferência é possível dividir o tijolo em camadas paralelas aos diversos tijolos sobre a formação da parede, isto é são paralelos aos lados exteriores 1,4, 2,4 e podendo em cada uma destas camadas serem preenchidas todas as cavidades vazias com o material isolante e em que em todas as cavidades de uma camada adjacente podem ser deixadas vazias. Tipicamente todas as cavidades podem ser preenchidas na zona central, ou seja naquela zona compreendida pelas superfícies 1.3, 2.3, sendo que todas as cavidades sobre os lados exteriores da 1.4, 2.4 do tijolo podem ficar vazias. Em vez das três camadas assim formadas podem igualmente ser previstas apenas duas dessas camadas preenchendo portanto apenas um lado do tijolo com o isolamento. De acordo com o referido o lado do isolamento é disposto no lado interior ou no lado exterior da construção sendo possível afetar o ambiente interior da parede quanto aos níveis de calor e de humidade. Em geral,

é possível o preenchimento de apenas uma parte das cavidades ocas do tijolo em comparação com o preenchimento de todos os espaços vazios o que importa em vantagens de custo de material de isolamento e vantagens fisiológicas em matéria de isolamento acústico, que em suma são significativas como a margem de lucro no isolamento térmico.

De salientar para além disso, que é evidente que é possível no âmbito da invenção, utilizar o tijolo já conhecido do estado da técnica equipando-o com sulcos, saliências, etc. sobre as paredes externas de modo a melhorar a sua manipulação.

Lisboa,

DOCUMENTOS REFERIDOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente referidos na descrição

- US 4134241 A **[0001]**
- CN 1702253 A **[0005] [0006]**
- CN 2714677 Y **[0005] [0006]**
- CN 2765964 Y **[0005] [0006]**
- CN 2898161 Y **[0005] [0006]**
- CN 201024574 Y **[0005] [0006]**
- CN 200999413 Y **[0005] [0006]**
- CN 200952204 Y **[0005] [0006]**
- CN 101078281 A **[0005] [0006]**
- CN 201317993 Y **[0005] [0007]**

Lisboa, 11 de Março de 2014

REIVINDICAÇÕES

1. Tijolo perfurado verticalmente com um contorno exterior em forma de Z, em que a superfície lateral do tijolo é composta por duas superfícies em forma de moldura cada uma tendo um contorno exterior na forma de um retângulo alongado, juntando-se uma à outra por uma superfície de rebordo e prolongadas na direção longitudinal da referida superfície, em que as superfícies laterais de ambas apresentam o contorno externo em forma de um retângulo com superfícies de moldura sendo interrompidas na área comum de sobreposição, **caraterizado pelo facto de** uma superfície que se prolonga na diagonal (1.1, 1.2, 2.1, 2.2) entre os cantos opostos das superfícies de moldura (1, 2)apresentando o contorno exterior de um retângulo.

2. Tijolo perfurado verticalmente de acordo com a reivindicação 1, **caraterizado pelo facto de** ambas as superfícies diagonais (1.1, 2.1), as quais se prolongam para um dado canto da sua superfície de moldura (1, 2) que se encontra na outra respetiva superfície de moldura (2, 1), ligados por uma barra transversal (3).

3. Tijolo perfurado de acordo com a reivindicação 2, **caraterizado pelo facto de** o reforço transversal (3) estar ligado às superfícies diagonais (1.1, 2.1) pelo centro da sua área comum e em que o plano do reforço transversal (3) está situado de forma normal em relação aos planos das superfícies diagonais (1.1, 2.1).

4. Tijolo perfurado de acordo com uma das reivindicações anteriores, **caraterizado pelo facto de** os lados exteriores (1.4, 2.4) do tijolo, em que esses lados, estarem situados na superfície interior ou exterior de uma parede, executados com uma maior espessura de parede que o resto

das paredes dos perfis do tijolo.

5. Tijolo perfurado de acordo com uma das reivindicações anteriores, **caraterizado pelo facto de** as câmaras ocas serem preenchidas por um material isolante (4).

6. Tijolo perfurado de acordo com a reivindicação 5, **caraterizado pelo facto de** o material isolante (4) ser uma espuma mineral.

7. Tijolo perfurado de acordo com a reivindicação 6, **caraterizado pelo facto de** o material de isolamento (4) ser constituído por uma mistura de auto endurecimento de formulação misturada com água mineral e um agente de formação de espuma ou agente de expansão.

8. Tijolo perfurado de acordo com a reivindicação 7, **caraterizado pelo facto de** a formulação compreender um ligante hidraulicamente definindo, uma amálgama de um ligante pozolânico e um componente contendo sulfato e em que a formulação é misturada com água e adicionada a um agente de formação de espuma.

9. Tijolo perfurado de acordo com uma das reivindicações anteriores, **caraterizado pelo facto de** os despectivos centros dos dois lados curtos das duas superfícies de moldura (1, 2) estarem ligados entre si por uma superfície de ligação (1.5, 2.5).

10. Tijolo perfurado de acordo com a reivindicação 9 e uma das reivindicações de 5 a 8, caraterizado pelo facto de as cavidades ocas individuais estarem preenchidas com material isolante (4) e outras cavidades estarem vazias.

Lisboa, 11 de Março de 2014

Fig. 1

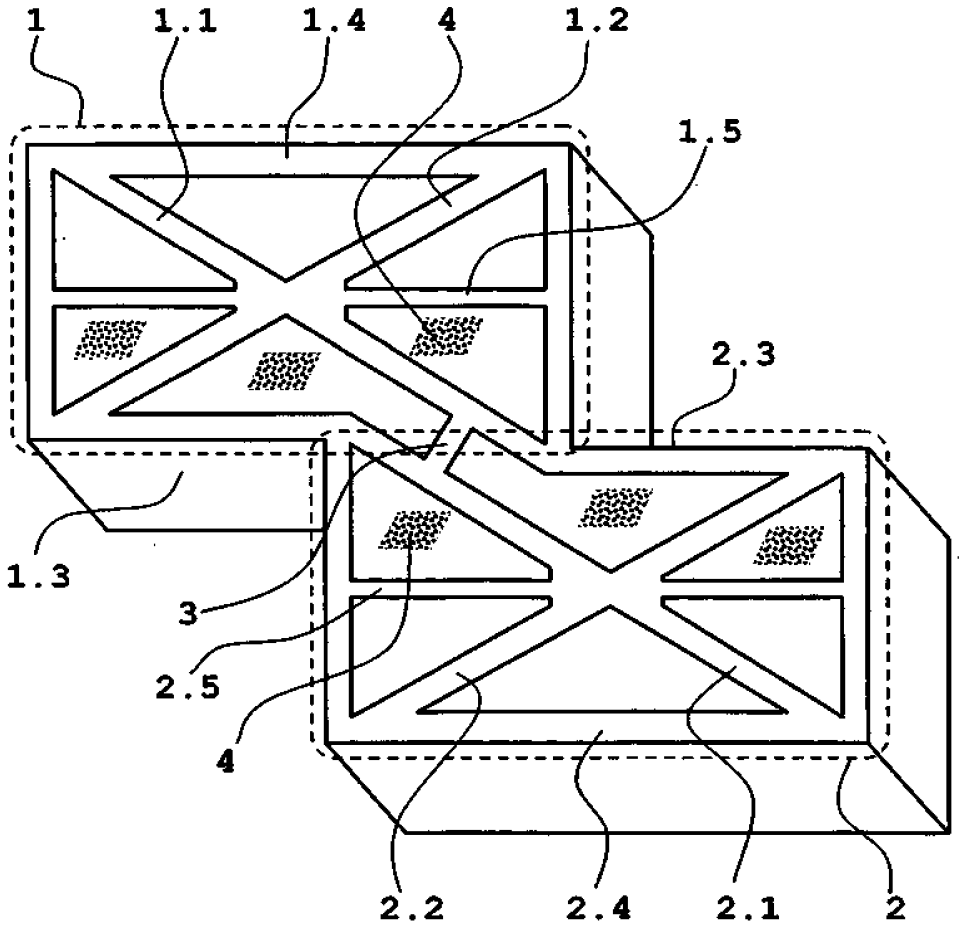
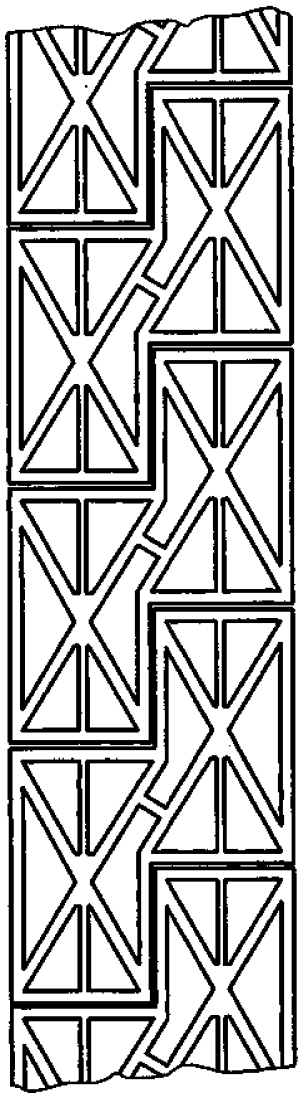
Fig. 2