



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0611665-5 B1

(22) Data do Depósito: 05/06/2006

(45) Data de Concessão: 25/09/2018



(54) Título: REVESTIMENTO RESISTENTE AO DESGASTE

(51) Int.Cl.: B65G 11/16; B65G 11/10

(30) Prioridade Unionista: 07/06/2005 SE 05 01308-1

(73) Titular(es): METSO MINERALS (SWEDEN) AB

(72) Inventor(es): ANDERS BURSTRÖM

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/12/2007

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**REVESTIMENTO RESISTENTE AO DESGASTE**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um elemento de revestimento resistente ao desgaste que é pretendido para uma superfície submetida ao desgaste e que tem uma superfície dirigida para fora, sobre a qual o material na forma de pedaços ou partículas, tais como minério triturado e material de rocha triturado, tem o objetivo de mover, e uma espessura, o elemento de revestimento resistente ao desgaste compreendendo material elastomérico principalmente adaptado para absorver energia de impacto e elementos resistentes ao desgaste principalmente adaptados para resistir ao desgaste. A invenção também se refere a um revestimento resistente ao desgaste feito de tais elementos de revestimento resistentes ao desgaste.

Antecedentes da Técnica

Os revestimentos resistentes ao desgaste são conhecidos e usados tanto em rampas quanto em plataformas de caminhão para proteger a base. Eles usualmente consistem em borracha natural ou sintética e são para proteger de impactos fortes por rochas e desgaste exercido por material que se move sobre e em contato com a superfície do elemento de revestimento resistente ao desgaste. Materiais de borracha relativamente macios fornecem boa resistência ao desgaste, mas para impedir impactos fortes de rompimento através do elemento de revestimento resistente ao desgaste, eles devem ter uma grande espessura. Os materiais de borracha mais dura fornecem melhor proteção contra impactos, mas são mais suscetíveis ao desgaste por abrasão.

Para resolver esse problema, foram desenvolvidos elementos de revestimentos resistentes ao desgaste, nos quais materiais diferentes são combinados na superfície direcionada para fora do elemento. Exemplos de tais elementos de revestimento resistentes ao desgaste são encontrados na Patente US 3.607.606, onde corpos de cerâmica são embutidos em um material de borracha. Os corpos de cerâmica têm uma alta resistência ao desgaste enquanto o material de borracha serve como absorvedor de choque

para reduzir o risco de os corpos cerâmicos quebradiços racharem quando golpeados por pedaços de material. Nesse tipo de elementos de revestimentos resistentes ao desgaste, há o risco de os materiais diferentes se separarem uns dos outros. No caso de impactos fortes, há ainda o risco de os elementos resistentes ao desgaste racharem.

Sumário de Invenção

O objetivo da presente invenção é proporcionar um elemento de revestimento resistente ao desgaste e um revestimento resistente ao desgaste que resolverão o problema acima.

Um objetivo especial é proporcionar um elemento de revestimento resistente ao desgaste e um revestimento resistente ao desgaste que resistem a impactos fortes.

Um outro objetivo é proporcionar um elemento de revestimento resistente ao desgaste e um revestimento resistente ao desgaste, onde os elementos resistentes ao desgaste têm tendência reduzida de se separarem do material elastomérico.

De acordo com a invenção, esses objetivos são agora alcançados por um elemento de revestimento resistente ao desgaste tendo as características conforme definidas na reivindicação 1, sendo as modalidades preferidas definidas nas reivindicações 2 a 11. Os objetivos são alcançados também por um revestimento resistente ao desgaste de acordo com a reivindicação 12.

No elemento de revestimento resistente ao desgaste, inventivo, os elementos resistentes ao desgaste estão em um plano perpendicular à superfície direcionada para fora, projetados de modo que na direção de espessura eles se sobrepõem pelo menos parcialmente uns aos outros. Desse modo, forças exercidas pelos impactos sobre os elementos de revestimento resistentes ao desgaste podem ser distribuídas sobre uma pluralidade de elementos resistentes ao desgaste, o que reduz o risco de rachadura.

Os elementos resistentes ao desgaste são feitos, vantajosamente de um material de cerâmica. Tais materiais têm boa resistência ao desgaste e pode ser facilmente conformados na forma desejada.

Os elementos resistentes ao desgaste podem ser dispostos em fileiras na superfície direcionada para fora. Desse modo, forças de impacto podem ser facilmente distribuídas na direção lateral sobre diferentes elementos resistentes ao desgaste, e fica também fácil a automatizar os elementos resistentes ao desgaste quando os elementos de revestimento resistentes ao desgaste estão sendo fabricados.

Em uma modalidade da invenção, os elementos resistentes ao desgaste têm, no plano perpendicular à superfície direcionada para fora uma conformação como garrafa com uma porção de gargalo estreita e uma porção de fundo larga, em que os elementos resistentes ao desgaste são dispostos em forma alternada com a porção de gargalo a montante e a jusante na direção da espessura. Tal disposição proporciona boa distribuição de forças e os elementos resistentes ao desgaste são montados particularmente seguros no material elastomérico.

Em uma outra modalidade, os elementos resistentes ao desgaste estão no plano perpendicular à superfície trapezoidal, direcionada para fora, com uma extremidade estreita e uma extremidade espessa, em que os elementos resistentes ao desgaste são dispostos em forma alternada com a extremidade estreita a montante e a jusante na direção da espessura. Isso é um modo alternativo de proporcionar uma boa distribuição de forças.

Em ainda uma outra modalidade da invenção, os elementos resistentes ao desgaste têm, no plano perpendicular à superfície direcionada para fora, a conformação de um paralelogramo oblíquo com os dois lados inclinados com relação à direção da espessura, em que os elementos resistentes ao desgaste justapostos estão dispostos, cada um, com um dos lados inclinados com relação à direção da espessura paralela uma à outra. Isso é um outro modo prático de assegurar uma boa distribuição de forças.

Em uma outra modalidade, os elementos resistentes ao desgaste têm, no plano perpendicular à superfície direcionada para fora, a conformação de um T com uma porção de perna e uma porção de cabeça, em que os elementos resistentes ao desgastes justapostos estão dispostos de modo alternado com a porção de cabeça a montante e a jusante na direção da es-

pessura. Esse é também um modo de proporcionar uma boa distribuição de forças sobre os elementos resistentes ao desgaste.

Os elementos resistentes ao desgaste são vantajosamente dispostos em fileira, cada segundo elemento estando descentralizado com relação aos elementos resistentes vicinais, na mesma fileira. Na superfície direcionada para fora, uma estrutura em forma de trabalho em tijolo pode ser assim obtida, o que impede desgaste local ao longo das linhas retas, ao tornar possível distribuir as forças de impacto sobre uma pluralidade de elementos resistentes ao desgaste vicinais.

10 A superfície direcionada para fora do elemento de revestimento resistente ao desgaste consiste vantajosa e principalmente nos elementos resistentes ao desgaste. Isso aumenta a probabilidade de que uma rocha ou similar golpeando o elemento de revestimento resistente ao desgaste golpeie os elementos resistentes ao desgaste, não o material elastomérico. A
15 superfície de desgaste dos elementos resistentes ao desgaste é geralmente adaptada para ficar exposta na superfície direcionada para fora durante o uso.

O revestimento resistente ao desgaste inventivo é feito de vários elementos de revestimentos resistentes ao desgaste, inventivos. O revestimento resistente ao desgaste proporciona assim boa proteção contra impactos e desgaste.

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção será agora descrita com mais detalhes por meio de exemplos e com referência aos desenhos esquemáticos acompanhantes,
25 nos quais:

a figura 1 é uma vista plana de topo de um elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com a invenção,

a figura 2 é um corte tomado ao longo da linha II-II,

a figura 3 é um corte tomado ao longo da linha III-III,

30 a figura 4 é um corte de vários elementos resistentes ao desgaste no elemento de revestimento resistente ao desgaste da figura 1, de acordo com uma primeira modalidade,

a figura 5 é um corte dos elementos resistentes ao desgaste de acordo com uma segunda modalidade da invenção,

a figura 6 é um corte dos elementos resistentes aos desgaste de acordo com uma terceira modalidade da invenção,

5 a figura 7 é um corte dos elementos resistentes ao desgaste de acordo com uma quarta modalidade da invenção, e

a figura 8 é uma vista plana de topo de um revestimento resistente ao desgaste feito de uma pluralidade de elementos de revestimento resistente ao desgaste de acordo com a figura 1.

10 Descrição das Modalidades Preferidas

O elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 mostrado na figura 1 consiste em um núcleo 2 de borracha, no qual os elementos resistentes ao desgaste 3 são embutidos na superfície 4, que no estado montado do elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 é direcionado para fora. "Embutido" poderia, nesse contexto, implicar "inteiramente embutido", mas em geral se refere à situação mostrada nas figuras 2 e 3, onde uma superfície dos elementos resistentes ao desgaste 3 forma essencialmente uma parte da superfície 4, enquanto que o restante de cada elemento 3 está imerso no núcleo 2. O elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 é adaptado para ser montado em uma parede submetida ao desgaste. Quando uma pluralidade de elementos de revestimento resistentes ao desgaste 1 é montada lado a lado na parede, ela constitui um revestimento resistente ao desgaste, vide figura 8. Como está evidente na figura 2, os elementos resistentes ao desgaste 3 têm, em um plano P perpendicular à superfície direcionada para fora 4, uma conformação como garrafa com uma porção de gargalo estreita 5 e uma porção de fundo largo 6. Os elementos resistentes ao desgaste 3 são dispostos lado a lado, alternadamente com a porção de gargalo 5 e a porção de fundo 6 na superfície direcionada para fora 4.

30 Se uma pedra golpeia um dos elementos resistentes ao desgaste 3 tendo a porção de fundo 6 orientada em direção à superfície direcionada para fora 4, a força do golpe será, conforme indicado pela seta F_1 na figura

4, distribuída também sobre os dois elementos resistentes ao desgaste 3 vicinais. Contudo, se a pedra golpeia um dos elementos resistentes ao desgaste 3 tendo a porção de gargalo 5 orientada para a superfície direcionada para fora 4, a força não será distribuída, mas irá somente diretamente para baixo através do elemento de revestimento resistente ao desgaste, conforme indicado pela seta F_2 . Contudo, na maioria dos casos, as pedras que golpeiam o revestimento resistente ao desgaste 1 são tão grandes com relação aos elementos resistentes ao desgaste 3 que elas golpeiam mais que um elemento resistente ao desgaste 3, o que significa que a força será distribuída sobre uma pluralidade de elementos resistentes ao desgaste 3. Isso reduz o risco de elementos resistentes ao desgaste racharem quando estão sendo golpeados, também em aplicações de trabalho pesado. Além disso, os experimentos têm mostrado que os elementos resistentes ao desgaste 3, conformados em garrafa, são montados com muita segurança no material de borracha. Não até que os elementos resistentes ao desgaste 3 tenham se desgastado até aproximadamente metade da altura h , eles começarão a cair do material de borracha.

Se, além disso, os elementos resistentes ao desgaste 3 são dispostos em um padrão de trabalho em tijolo, com as fileiras 13 substancialmente paralelas à linha seccional II-II com cada segundo elemento resistente ao desgaste 3 descentralizado, na superfície direcionada para fora 4, como ilustrado na figura 1, um golpe em um dos elementos resistentes ao desgaste 3 tendo a porção de fundo 6 na superfície direcionada para fora 4 será de fato distribuído não somente sobre dois elementos resistentes ao desgaste 3, vicinais, mas sobre quatro elementos resistentes ao desgaste 3, vicinais. Isso reduz subsequente o risco de os elementos resistentes ao desgaste 3 racharem. As fileiras descentralizadas também reduzem o risco de desgaste local ao longo das linhas retas.

A figura 5 mostra um desenho alternativo dos elementos resistentes ao desgaste 3a. Esses elementos resistentes ao desgaste 3a estão no plano P trapezoidal e embutidos no material de borracha alternadamente com uma extremidade estreita 7 e uma extremidade espessa 8 em direção à

superfície direcionada para fora 4. Também nesse desenho, forças de golpeamento serão distribuídas sobre os dois membros resistentes ao desgaste 3a, vicinais, se o golpe ocorre sobre um dos elementos resistentes ao desgaste 3a tendo a extremidade de espessura 8 na superfície direcionada para fora 4 (seta F_3), enquanto que golpes sobre os elementos resistentes ao desgaste 3a tendo a extremidade estreita 7a na direção para fora 4 irão somente diretamente para baixo através do elemento de revestimento resistente ao desgaste 1. Contudo, como na modalidade ilustrada na figura 4, as pedras que golpeiam o elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 serão em geral tão grandes com relação aos elementos resistentes ao desgaste 3a que elas golpearão uma pluralidade de elementos resistentes ao desgaste 3a ao mesmo tempo.

A figura 6 ilustra uma outra modalidade dos elementos resistentes ao desgaste 3b que no plano P têm a conformação de um paralelogramo oblíquo com superfícies planas 9 paralelas à superfície direcionada para fora 4 e superfícies oblíquas 10 que são inclinadas em relação à direção da espessura d. Os elementos resistentes ao desgaste 3b são dispostos lado a lado com as superfícies oblíquas dos elementos resistentes ao desgaste 3b vicinais paralelos uns aos outros. Quando um elemento resistente ao desgaste 3b é golpeado, por exemplo, por uma pedra, a força será espalhada, conforme indicado pela seta F_4 para um dos elementos resistentes ao desgaste 3b, vicinais. No desenho dos elementos resistentes ao desgaste 3b conforme ilustrado na figura 6, uma distribuição de forças ocorrerá sempre assim, mas somente para um elemento resistente ao desgaste 3b vicinal.

A figura 7 ilustra uma quarta modalidade dos elementos resistentes ao desgaste 3c. Esses elementos resistentes ao desgaste 3c estão no plano P, conformados em T, e têm uma porção de perna 11 e uma porção de cabeça 12. Os elementos resistentes ao desgaste 3c são dispostos lado a lado com a força de perna 11 e a porção de cabeça 12 na superfície direcionada para fora 4. O comportamento de quando golpeados lembrará aquele dos elementos resistentes ao desgaste 3 da figura 4 e os elementos resistentes ao desgaste 3a da figura 5, ou seja, se uma pedra golpeia um dos

elementos resistentes ao desgaste 3c tendo a porção de cabeça 12 na superfície direcionada para fora 4, a força será distribuída sobre os dois elementos resistentes ao desgaste vicinais (seta F_5), enquanto a força que golpeia um elemento resistente ao desgaste 3c com a porção de perna 11 na superfície direcionada para fora 4 vai somente para baixo através do elemento resistente ao desgaste 3c. Contudo, conforme descrito com referência às figuras 4 e 5, as pedras que golpeiam os elementos resistentes ao desgaste 3c serão em geral tão grandes em relação aos elementos resistentes ao desgaste 3c que elas golpearão uma pluralidade de elementos resistentes ao desgaste 3c ao mesmo tempo.

No exemplo mostrado, o elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 tem uma espessura de 65mm e os elementos resistentes ao desgaste 3 têm uma altura de 38mm. Esse elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 é adaptado para aplicações em serviço pesado. Com maior tensão, o elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 pode ser provido, por exemplo, de uma espessura d de 95mm, em cujo caso os elementos de revestimento resistente ao desgaste podem ser providos de uma altura de 70mm. Contudo, se o elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 deve ser usado para tensão menor, tanto a espessura d do elemento 1 como a altura h dos elementos resistentes ao desgaste podem ser escolhidas para serem menores.

Será apreciado que muitas modificações das modalidades descritas acima da invenção são concebíveis dentro do escopo da invenção, que está definido nas reivindicações apensas.

Por exemplo, os elementos resistentes ao desgaste podem ser feitos de outros materiais diferentes de materiais de cerâmica. Todos os materiais com boa resistência ao desgaste por deslizamento podem ser usados, coríndon e outros materiais minerais, bem como materiais de aço e de outros metais.

O material elastomérico, que constitui o núcleo 2 do elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 pode ser feito tanto de borracha natural como de algum material sintético, por exemplo poliuretano.

Deve ser notado que, no contexto dessa invenção, paredes se refere naturalmente não somente à paredes mais ou menos verticais, mas também à paredes horizontais, tais como pisos e telhados, e paredes de qualquer inclinação. O elemento de revestimento resistente ao desgaste inventivo pode ser assim usado, por exemplo, para plataforma de caminhão e rampas, tanto para as paredes laterais como para o fundo.

As conformações dos elementos resistentes ao desgaste descritas acima são somente exemplos de conformações concebíveis. Aquele versado na técnica entende que outras conformações são também possíveis desde que elas permitam uma sobreposição na direção de espessura do elemento resistente ao desgaste, por meio do que as forças de golpeamento podem ser distribuídas. Basicamente, é possível usar qualquer conformação que possa ser disposta de forma alternada com uma porção estreita direcionada a montante e uma porção larga direcionada a jusante e, respectivamente, uma porção larga direcionada a montante e uma porção estreita direcionada a jusante. Como mostrado na figura 6 a conformação não precisa ser necessariamente simétrica no espelho em torno da direção da espessura do elemento de revestimento resistente ao desgaste, mas será também provida de uma simetria inclinada. Uma vantagem de tal disposição é que independente de qual elemento resistente ao desgaste é golpeado uma distribuição de força ocorre sempre de modo que não somente o elemento resistente ao desgaste golpeado é submetido a uma carga. Contudo, uma vantagem é que a força é sempre distribuída para somente um elemento resistente ao desgaste vicinal, enquanto no caso simétrico no espelho a força será distribuída para dois elementos resistentes ao desgaste vicinais.

Também, outras conformações de elementos resistentes ao desgaste são concebíveis. Por exemplo, os elementos resistentes ao desgaste podem ser providos em uma conformação em L, correspondendo às metades dos elementos resistentes ao desgaste 3c conformados em T mostrados na figura 7. Os elementos resistentes ao desgaste conformados em L seriam convenientemente dispostos com a perna do L alternadamente a montante e a jusante. Tal desenho de exposição implicaria que se um ele-

mento resistente ao desgaste com a perna do L direcionada para baixo é golpeada, a força de golpeamento seria distribuída para um elemento resistente ao desgaste vicinal. Contudo, se um elemento resistente ao desgaste com a perna do L direcionada a montante é golpeado não ocorrerá distribuição de forças aos elementos resistentes ao desgaste vicinais.

Nos exemplos mostrados, os elementos resistentes ao desgaste 3, 3a, 3b, 3c são somente desenhados para se sobreporem em um plano, enquanto como mostrado na figura 3, eles são paralelos uns aos outros em um plano Q se estendendo em ângulos retos à superfície direcionada para fora 4 e ao plano P. Contudo, é também possível projetar os elementos resistentes ao desgaste 3, 3a, 3b, e 3c de modo que na direção da espessura d eles sobrepor-se-ão como no plano Q.

Como mostrado na figura 1, os elementos resistentes ao desgaste 3 são dispostos em fileiras 13 com cada segundo elemento resistente ao desgaste 3 descentralizado, mas, aquele versado na técnica entenderá que outras disposições são também possíveis. Por exemplo, os elementos resistentes ao desgaste podem ser dispostos em fileiras retas.

Como mostrado na figura 1, cada elemento resistente ao desgaste 3; 3a; 3b; 3c tem uma superfície de desgaste 4' formando uma parte da superfície direcionada para fora 4 constituindo a superfície de desgaste do elemento de revestimento resistente ao desgaste 1.

Como discutido acima, os elementos resistentes ao desgaste 3; 3a; 3b; 3c estão embutidos no material elastomérico do elemento de revestimento 1.

O elemento de revestimento resistente ao desgaste 1 foi descrito acima em conexão com o revestimento de paredes para rampas, plataforma de caminhão e similares. Superfícies resistentes ao desgaste com elementos resistentes ao desgaste 3, 3a, 3b, 3c, do tipo descrito acima podem ser, contudo, usadas também em outros contextos. Elas podem ser usadas, por exemplo, para aumentar a resistência do desgaste de telas. Os elementos resistentes ao desgaste podem ser então incorporados na superfície da tela, entre as aberturas da tela. Os elementos resistentes ao desgaste podem ser

- também desenhados como barras salientes entre as aberturas da tela, referidas como barras de deslizamentos ou barras de percurso. Cada barra pode ser então fornecida com uma ou mais fileiras dos elementos resistentes ao desgaste. Tais barras podem ser também dispostas sobre revestimentos
- 5 resistentes ao desgaste para parede.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de revestimento resistente ao desgaste que é destinado a uma superfície submetida ao desgaste e que tem uma superfície direcionada para fora (4), sobre a qual o material na forma de pedaços ou partículas, tal como minério triturado e material de rocha triturado, é pretendido para mover, e uma espessura (d), o elemento de revestimento resistente ao desgaste (1) compreendendo material elastomérico (2) principalmente adaptado para absorver energia de impacto e elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) principalmente adaptados para resistir ao desgaste, caracterizado pelo fato de que os elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) em um plano (P) perpendicular à superfície direcionada para fora (4) são desenhados de modo que na direção de espessura (d) eles pelo menos parcialmente se sobrepõem, e têm uma conformação similar a uma garrafa com uma porção de pescoço (5) e uma porção de fundo (6), e são dispostos alternadamente com a porção de pescoço (5) para cima e para baixo, a porção de fundo (6) sendo mais larga que a porção de pescoço (5).

2. Elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) são feitos de um material de cerâmica.

3. Elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) são dispostos em fileiras na superfície direcionada para fora (4).

4. Elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) são dispostos em fileiras (13), cada segundo elemento resistente ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) estando descentralizado com relação aos elementos resistentes ao desgaste vicinais (elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) na mesma fileira (13).

5. Elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato

de que a superfície direcionada para fora (4) consiste principalmente nos elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c).

5 6. Elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que cada elemento resistente ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) tem uma superfície de desgaste (4') formando uma parte da superfície direcionada para fora (4) constituindo a superfície de desgaste do elemento de revestimento resistente ao desgaste (1).

10 7. Elemento de revestimento resistente ao desgaste de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os elementos resistentes ao desgaste (3; 3a; 3b; 3c) estão embutidos no material elastomérico do elemento de revestimento (1).

15 8. Revestimento resistente ao desgaste para uma parede submetida ao desgaste sobre a qual material na forma de pedaços ou partículas, tal como minério triturado e material de rocha triturado tem o objetivo de se mover, caracterizado pelo fato de que o revestimento resistente ao desgaste é feito de vários elementos de revestimento resistentes ao desgaste (1) como definidos em qualquer uma das reivindicações precedentes.

21
-50N

1/3

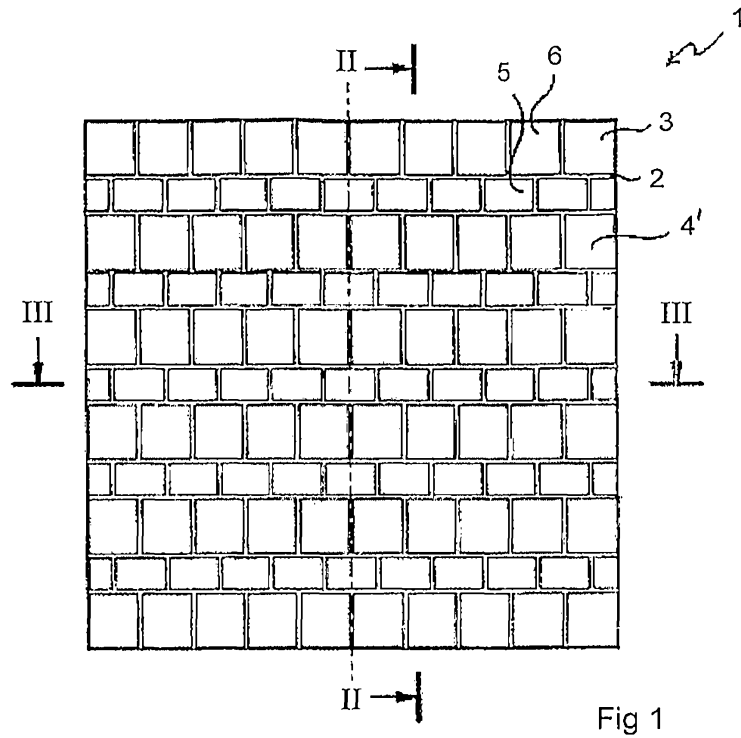


Fig 1

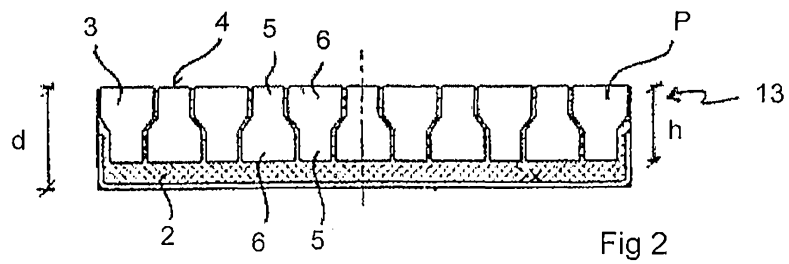


Fig 2

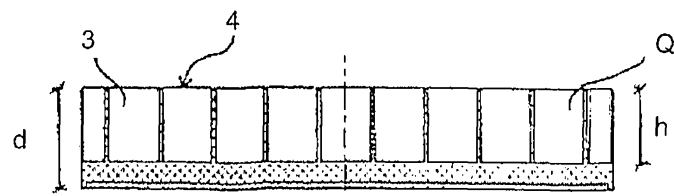
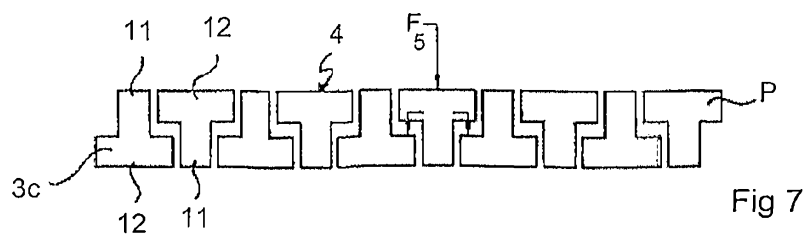
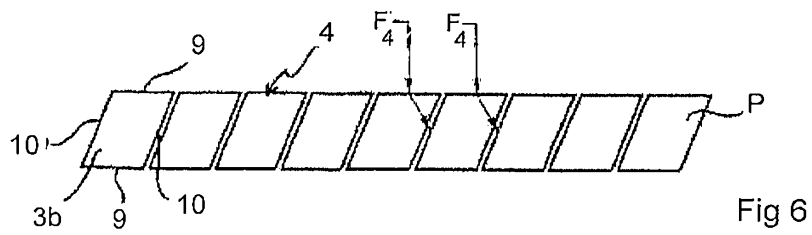
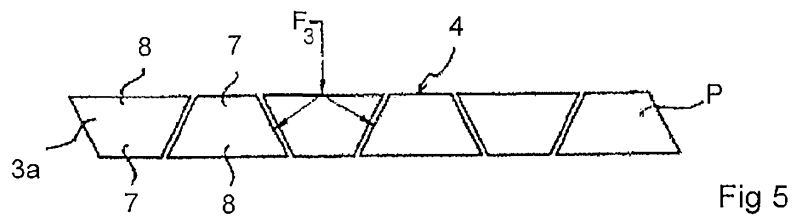
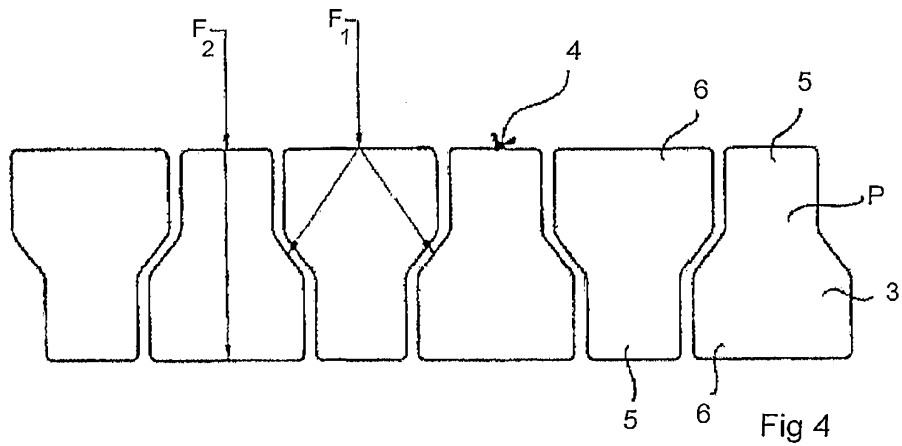


Fig 3

22
Sol

2/3



23
50R

3/3

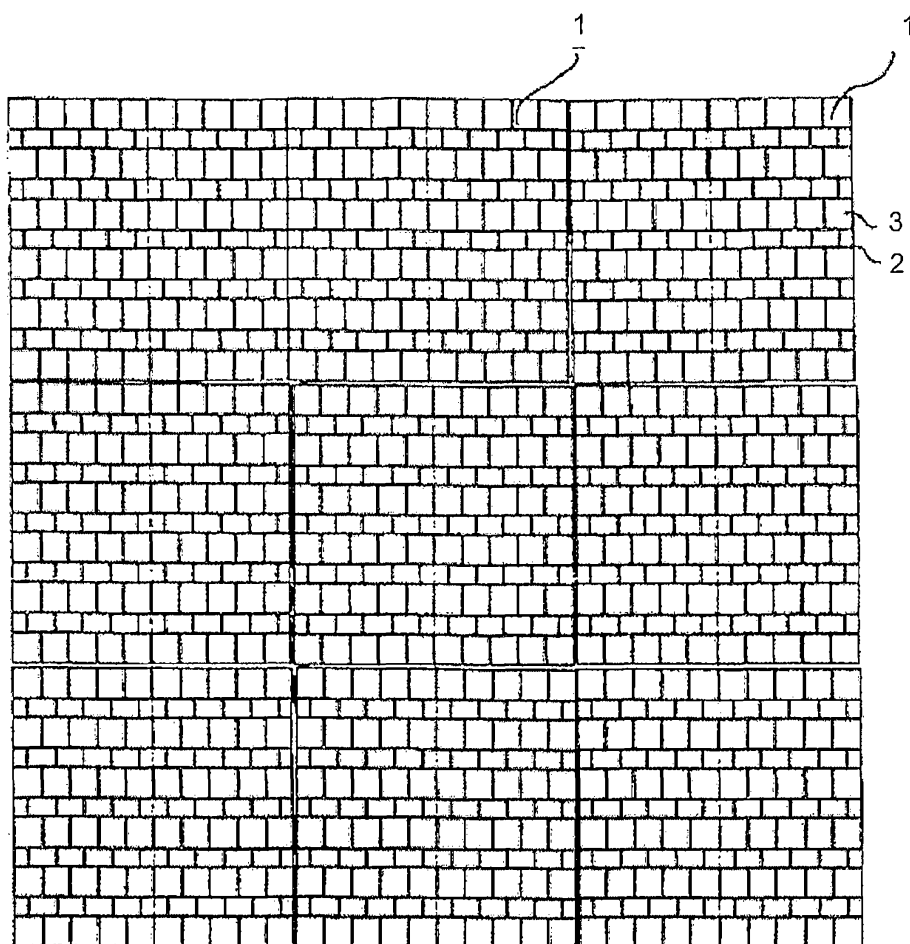


Fig 8