



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112015013045-3 B1**



**(22) Data do Depósito:** 22/11/2013

**(45) Data de Concessão:** 17/05/2022

---

**(54) Título:** PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO

**(51) Int.Cl.:** F16D 65/092.

**(30) Prioridade Unionista:** 07/12/2012 CA 2.798.303.

**(73) Titular(es):** GRIPMETAL LIMITED.

**(72) Inventor(es):** RAY ARBESMAN; NGHI PHAM; WINSTON MACKELVIE.

**(86) Pedido PCT:** PCT IB2013002968 de 22/11/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2014/087236 de 12/06/2014

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 03/06/2015

**(57) Resumo:** PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO. Uma placa de suporte do freio é fornecida, na qual um material de núcleo não compressível (7) é colocado entre duas estampagens de chapa metálica para compor uma placa de suporte do freio composta leve; cada uma das estampagens tem uma superfície texturizada com uma pluralidade de membros de punção integralmente formados (5); pela laminação ou pressão, os membros de punção das superfícies texturizadas são completamente embutidos no material de núcleo (7) e, assim, travam as estampagens e o material de núcleo juntos.

"PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO".

#### CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se a placas de suporte para pastilhas de freio a disco.

#### HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[0002] Os sistemas de freio para veículos modernos permitem reduzir ou parar o movimento do veículo de forma controlada. Um sistema de frenagem típico para automóvel ou caminhão leve inclui um conjunto de freio a disco para cada uma das rodas dianteiras e um conjunto de freio a tambor ou conjunto de freio a disco para cada uma das rodas traseiras. Os conjuntos de freio são simultaneamente acionados pela pressão hidráulica ou pneumática gerada quando um operador do veículo solta o pedal do freio. As estruturas destes conjuntos de freio a tambor e freio a disco e seus acionadores são bem conhecidas na técnica.

[0003] Um conjunto típico de freio a disco inclui um rotor que é preso à roda do veículo para rotação conjunta. O rotor tem um par de superfícies de fricção opostas que são seletivamente engatadas por partes de um conjunto de calibradores. O conjunto de calibradores é apoiado de forma deslizável em uma placa de ancoragem. Esta placa de ancoragem é, por sua vez, presa em um componente não giratório do veículo, como o cubo da roda suspenso. Um par de pastilhas de freio (ou sapatas) é disposto no conjunto de calibradores nos lados opostos do rotor. Estas pastilhas de freio são, de forma operativa, conectadas a um ou mais pistão(ões) acionado(s) hidraulicamente para movimento entre uma posição sem frenagem,

caracterizado por estarem espaçados das placas de fricção opostas do rotor; e uma posição de frenagem, em que eles são movidos para engate de fricção com as placas de fricção opostas do rotor. Pressionar o pedal do freio faz com que o pistão impulsione as pastilhas de freio da posição sem frenagem à posição de frenagem, engatando de forma friccional as superfícies de fricção ao rotor e, deste modo, diminuindo ou parando a rotação da roda associada do veículo.

[0004] Cada pastilha de freio é composta por um corpo metálico substancialmente plano e relativamente espesso, (a placa de suporte), no qual é preso uma cama de material de fricção (tipicamente um material composto moldado) em várias formas (incluindo adesivo, rebites e moldagem integral nos furos ou características relacionadas à/sobre a placa de suporte).

[0005] As placas de suporte para as pastilhas de freio são tipicamente compostas por uma única peça de aço sólido. A placa de suporte distribui a força do pistão do calibrador através da pastilha de freio e, assim, crê-se que uma única placa de suporte sólida da peça é necessária para fornecer resistência e rigidez suficientes. Entretanto, estas peças são muito pesadas, particularmente em aplicações de grandes caminhões. Isso tem sido um problema reconhecido na técnica. O peso sobre a mola ou componentes suspensos de um veículo reduz a qualidade e manipulação da condução, bem como leva ao consumo elevado de combustível e gasto de material útil. Houve tentativas de solucionar o problema de peso fazendo uma placa de suporte levemente mais fina que é "espesada" nas áreas locais (tipicamente o

perímetro da borda) por relevo. Entretanto, as placas resultantes ainda são bem pesadas.

[0006] Seria desejável fornecer uma alternativa de peso mais leve, aproveitando outras propriedades benéficas do material, e ao mesmo tempo manter a resistência e rigidez.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0007] De acordo com um primeiro aspecto da invenção, uma placa de suporte do freio é fornecida. Para compor a placa, um material de núcleo não compressível é colocado entre uma primeira estampagem da chapa metálica e uma segunda estampagem da chapa metálica. A primeira estampagem da chapa metálica e a segunda estampagem da chapa metálica, cada uma, têm uma superfície texturizada com uma pluralidade de membros de punção integralmente formados.

[0008] Por laminação ou pressão, as superfícies texturizadas de cada uma das estampagens engatam o material do núcleo e seus membros de punção são completamente embutidos no material do núcleo. Assim, os membros de punção agem para travar juntos a primeira estampagem da chapa metálica, a segunda estampagem da chapa metálica e o material do núcleo.

[0009] Preferivelmente, pelo menos uma da primeira estampagem da chapa metálica e da segunda estampagem da chapa metálica é aço.

[00010] Preferivelmente, o material do núcleo é um material composto leve. Em uma aplicação, o material do núcleo é um material de fricção.

[00011] Em certas aplicações, o material



do núcleo pode ser um material curável, neste caso, a primeira estampagem da chapa metálica e a segunda estampagem da chapa metálica podem ser montadas juntas enquanto o material do núcleo estiver em um estado não curado ou parcialmente curado, antes de permitir que o material do núcleo cure ou termine de curar.

[00012] A primeira estampagem da chapa metálica pode incluir uma segunda superfície texturizada com uma pluralidade de membros de punção integralmente formados para prender-se em um material de fricção para formar uma presilha de fricção do freio.

[00013] A primeira estampagem da chapa metálica pode incluir, pelo menos, um relevo (por exemplo, para aumentar a rigidez da estampagem da chapa metálica).

[00014] Várias formas dos membros de punção são possíveis. Em uma aplicação (atualmente preferida), os membros de punção têm uma forma de gancho.

[00015] Pelo menos alguns dos membros de punção podem se estender através do material do núcleo para entrar em contato com a superfície texturizada oposta. Estes membros de punção podem ser rebitados pelo contato com a superfície texturizada oposta. Adicionalmente, os membros de punção podem ser correbitados entre si.

[00016] Em uma aplicação, o material do núcleo é um material fibroso e os membros de punção engatam-se e prendem-se às fibras do material fibroso.

[00017] Preferivelmente, o material do núcleo é selecionado para ser resistente ao calor. O material do núcleo pode, ainda, ter outros benefícios - por exemplo,

ser resistente ao clima ou resistente à corrosão.

[00018] Preferivelmente, a primeira estampagem da chapa metálica e a segunda estampagem da chapa metálica são chapas sólidas e não perfuradas e os membros de punção são formados na superfície da primeira estampagem da chapa metálica e da segunda estampagem da chapa metálica, sem puncionar ou perfurar através da estampagem.

[00019] A primeira estampagem da chapa metálica e a segunda estampagem da chapa metálica podem ser pré-cortadas nas dimensões exigidas para uma forma de placa de suporte do freio finalizada antes do conjunto com o material do núcleo.

[00020] De modo alternativo, pelo menos, uma dentre a primeira estampagem da chapa metálica e a segunda estampagem da chapa metálica pode ser pré-cortada maior do que as dimensões exigidas para uma forma de placa de suporte do freio finalizada. Pelo menos, uma parte deste excesso pode ser inclinada para, pelo menos parcialmente, cobrir uma superfície da borda do material do núcleo após a conjunto.

Nesta aplicação, a forma da placa de suporte do freio tem extremidades de encosto e o excesso é fornecido na forma de, pelo menos, uma aba em cada extremidade de encosto. Pelo menos essa aba é inclinada para, pelo menos, parcialmente cobrir o material do núcleo na extremidade de encosto. Pelo menos esta aba inclinada fornece uma superfície de encosto substancialmente plana e lisa para a placa de suporte do freio (por exemplo, para transferir carga e permitir o movimento deslizante onde ela é engatada ao corpo do calibrador).

## BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[00021] A figura 1 mostra as visualizações isométricas superior e frontal de uma pastilha de freio a disco (técnica anterior).

[00022] As figuras 2-4 são visualizações laterais que mostram a formação de um sanduíche entre as estampagens metálicas 1, 2 e o material do núcleo 7.

[00023] A figura 5 é uma visualização detalhada de um membro de punção 5.

[00024] A figura 6 é uma visualização em perspectiva de uma parte da matriz 10 dos membros de punção 5.

[00025] A figura 7 é uma visualização superior da estampagem 2 antes da montagem com material do núcleo 7.

[00026] A figura 8 é uma visualização lateral de uma segunda aplicação do sanduíche, tendo o material de fricção 20 preso por uma segunda matriz 10 dos membros de punção 5.

[00027] A figura 9 é uma visualização lateral da figura 8 mostrada na montagem parcial, caracterizado pelo processo de inclinação da aba de encosto ser ilustrado.

[00028] A figura 10 é uma visualização lateral de uma terceira aplicação (semelhante à mostrada na figura 8), tendo várias camadas múltiplas de estampagem.

[00029] A figura 11 é uma visualização superior de uma estampagem, tendo áreas em relevo 20.

[00030] A figura 12 é uma visualização transversal ao longo das linhas 12-12 da figura 1 1.



[00031] A figura 13 é uma visualização superior de uma estampagem, tendo um padrão radial das áreas em relevo 21.

[00032] A figura 14 é uma visualização detalhada da superfície 11 com detalhes de uma aplicação do membro de punção 5.

[00033] A figura 15 é uma visualização em perspectiva lateral de uma aplicação do conjunto (material de fricção 20 e uma parte do material do núcleo 7 removido para mostrar detalhes).

[00034] A figura 16 é uma visualização lateral da figura 15 que mostra as abas de encosto.

[00035] A figura 17 é uma visualização em perspectiva superior da figura 15.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[00036] Conforme mostrado na figura 1 (nas visualizações isotrópicas superior e frontal), a pastilha de freio da técnica anterior é composta por uma camada do material de fricção A que é unida a uma placa de suporte B.

[00037] O material de fricção é um material ablativo que entra em contato com o rotor no decorrer da frenagem. Os materiais de fricção são geralmente materiais compostos, cujos componentes podem incluir compostos metálicos, semimetálicos, inorgânicos (por exemplo, cerâmica) e orgânicos. Em algumas formulações, o material de fricção pode incluir partículas, filamentos, raspas ou fibras dispersas no material. Uma camada da pré-forma do material de fricção é moldada na placa de suporte, utilizando um sistema



de moldagem de pressão por calor pelo qual a camada flui para dentro e ao redor de várias características na placa de suporte. Quando resfriado, o material de fricção se torna completamente rígido e ligado à placa de suporte.

[00038] As placas de suporte da técnica anterior são placas de aço, tipicamente sólidas, que podem ter furos ou outras características para reter o material de fricção. Há muitas formas diferentes de placas de suporte, mas muitas aplicações incluem extremidades de encosto C, que são utilizadas para montar e alinhar o suporte do calibrador.

[00039] Na presente invenção, uma placa de suporte alternativa leve é fornecida. O peso é salvo utilizando estampagens metálicas relativamente finas que são permanentemente unidas em um sanduíche com um material de núcleo leve. Toda a estrutura laminada exibe força e rigidez equivalentes para placas de suporte em aço sólido e, certamente, não há perda de função para a redução no peso.

[00040] A placa é referida como uma placa de suporte "composta" em virtude do fato de que é composta por materiais heterogêneos com suas propriedades inferiores que são melhoradas e superiores em virtude da sua união.

[00041] As figuras 2-4 ilustram, na descrição geral, o processo para formar uma placa de suporte composta de acordo com a presente invenção. Uma primeira estampagem da chapa metálica (superior) (geralmente designada 1) e uma segunda estampagem da chapa metálica (inferior) (geralmente designada 2) são colocadas entre uma lamina de material de núcleo não compressível 7. Cada metal estampagem

tem uma superfície texturizada voltada para dentro e uma superfície externa (que pode ser plana, conforme mostrado as figuras 2-4 ou pode ter uma textura exposta conforme mostrado na figura 8, 9). Na estampagem 1, a superfície texturizada (para dentro) é 12, e a superfície para fora é 11. Na estampagem 2, a superfície texturizada (para dentro) é 13, a superfície para fora é 14. Falando de forma geral, a orientação de todo o sanduíche é reversível.

[00042] Conforme mostrado na figura 6, as superfícies texturizadas 12, 13 caracterizam uma matriz 10 de membros de punção 5.

[00043] Conforme mostrado na figura 3, como as estampagens 1, 2 são colocadas juntas, os membros de punção 5 agarram e começam a penetrar o material do núcleo 7. Finalmente, conforme mostrado na figura 4, quando as partes planas das superfícies texturizadas 12, 13 tocam nas superfícies 15, 16 do material de núcleo não compressível 7, as estruturas de punção atingiram a penetração máxima e, por encaixe, são travadas no material do núcleo.

[00044] Conforme utilizado neste documento, "membro de punção" descreve qualquer tipo de estrutura do tipo tacha ou pino (ou estrutura em gancho ou farpada) elevada na superfície de um material (para encaixe ou perfuração). Os membros de punção 5 podem ser elevados da superfície por escultura, goiva ou raspagem de uma projeção integral da própria superfície do material. Um método para formar estes membros de punção é descrito no Pedido de Patente Canadense copendente N° 2.778.455, pelos presentes

requerentes, depositado em 29 de maior de 2012, intitulado "Folhas de material com textura em massa [*bulk textured material sheeting*]". Os processos relacionados são também descritos nas Patentes Canadenses N° 1.330.521, 1.337.622 ou 2.127.339. As divulgações anteriores são incorporadas ao presente por referência.

[00045] O processo de goiva ou raspagem pode resultar em um membro de punção 5, tendo uma configuração conforme mostrado nas figuras 5 e 6, onde cada membro de punção 5 tem uma vala da superfície adjacente 6 da qual o material foi removido. O membro de punção pode ser ligeiramente em forma de gancho, conforme mostrado na figura 5 (e na figura 14, na qual os ganchos são mostrados tendo uma parte da ponta 5a oposta à parte da raiz 5b) ou um membro vertical mais reto (por exemplo, do tipo tacha) pode ser fornecido.

[00046] Para formar cada estampagem 1, 2, um comprimento contínuo do material pré-texturizado (ou seja, tendo estes membros de punção já formados) pode ser estampado nos perfis da placa composta finalizada. De modo alternativo, as peças pré-cortadas podem ser texturizadas individualmente. O segundo método pode ser referido para obter uma descrição mais padronizada dos membros de punção na superfície. Ainda, antes de montar no sanduíche, as estampagens podem passar por outras operações de formação, incluindo áreas de relevo da estampagem (por exemplo, para fornecer superfícies de fixação do material de fricção adicional, e/ou para fornecer dureza adicional da estampagem). Neste estágio, as propriedades da estampagem metálica são facilmente controladas. Por exemplo,



conforme mostrado na figura 11 (cuja vista transversal é fornecida na figura 12), os relevos 20 podem ser formados por pressão na estampagem 2. O relevo fornece uma forma para a alta força do pistão para ser distribuída pela estampagem 2 (não apenas no pequeno pedaço central tocado pelo pistão). Por sua vez, toda a superfície da pastilha de freio A entra em contato com o rotor para fornecer o desempenho de frenagem máximo. A figura 13 mostra outra aplicação com um padrão radial de relevo 21 para dispersar a força do pistão em todas as direções.

[00047] Em uma aplicação, conforme mostrado na figura 8, uma lâmina metálica bilateral pode ser utilizada para, pelo menos, uma das estampagens (ou seja, tendo textura do membro de punção 10 sobre, pelo menos, uma parte de cada superfície). Isso permite a formulação da placa de suporte composta e ainda permite uma superfície texturizada exposta na qual o material de fricção pode ser unido. Conforme mostrado na figura 10, várias lâminas podem ser colocadas junto com o material do núcleo. Outras variações são possíveis.

[00048] O sanduíche de material formado pelo presente método pode fornecer um laminado extremamente rígido e duro por causa do único efeito de travamento dos membros de punção. Os membros de punção desejam ficar em um ângulo correto na superfície da lâmina. Entretanto, as pontas dos membros de punção (sendo embutidos no material do núcleo) são impedidas de convergir e, assim, todo o sanduíche do material não pode flexionar ou inclinar. Dessa forma, um laminado excepcionalmente duro é criado do que seria, de outra



forma, uma lâmina de metal relativamente flexível (devido à espessura relativa). Vários tipos, qualidades e graus de metais podem ser utilizados (por exemplo, aço inoxidável, aço regular, alumínio), incluindo os metais mais baratos e de grau inferior que podem não ser normalmente considerados para uso da placa de suporte.

[00049] O material do núcleo pode ser qualquer material não compressível (preferivelmente leve). Estes materiais podem ser selecionados para ter propriedades específicas úteis para uso da pastilha de freio (por exemplo, resistência ao calor (para limitar a transferência de calor), resistência ao clima, resistência à corrosão, etc.) Estes materiais não precisam ser duros ou rígidos e podem, de fato, ser ligeiramente frágeis. Um material atualmente preferido é o material de fricção que já foi testado e tem desempenho conhecido sob condições de frenagem. O material de fricção tem a vantagem adicional de ser leve para seu tamanho.

[00050] Como comparação de peso, considere o seguinte exemplo de uma placa de suporte:

|                                   | Espessura geral | Espessura do aço            | Espessura do núcleo<br>(utilizando o número<br>do material de fricção) | Peso geral                     |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|--------------------------------|
| Placa de suporte de<br>aço padrão | 0,650" (16,5mm) | 0,260" (6,6mm)              | n/a  | 0,656 libras (295<br>gramas)   |
| Placa de suporte<br>composta      | 0,650" (16,5mm) | 0,040" (1mm) e 0,040" (1mm) | 0,181" (4,6mm)   | 0,400 libras (0,182<br>gramas) |

[00051] O sanduíche pode ser laminado ou pressionado para atingir o encaixe total dos membros de punção no material do núcleo. A aplicação de calor e pressão pode também ser necessária em certas circunstâncias. Onde a estampagem bilateral (ou seja, 2 superfícies texturizadas) for utilizada (por exemplo, na figura 8, 9), a laminação ou pressão

pode ser realizada com uma aplicação bem localizada para evitar frenagem ou amortecimento dos membros de punção que são expostos (por exemplo, o rolo pode seguir as faixas entre as fileiras dos membros de punção).

[00052] A altura dos membros de punção e a espessura do material do núcleo irão direcionar o grau de encaixe. Em alguns casos, conforme mostrado nas figuras 15-17, os membros de punção podem se estender apenas parcialmente ao material do núcleo. A forma dos membros de punção como ganchos pode auxiliar neste caso para fornecer a resistência separada. As pontas do gancho podem, ainda, agarrar as fibras, etc. no material do núcleo (por exemplo, se o material fibroso for utilizado - como certas formulações do material de fricção).

[00053] O rebite das pontas adiciona um aumento na resistência ao descascamento ou deslizamento. Conforme utilizado neste documento, "rebite" (rebitando, rebitável, rebitado) descreve a ação de inclinação sobre as pontas expostas de um pino ou tacha puncionada através de duas ou mais camadas e que se estende delas. O rebite é uma prática comum no mercado de madeira de construção. O rebite é análogo ao rebite no trabalho do metal ou em qualquer deformação de um parafuso para impedir sua fácil remoção. A finalidade do rebite é transmitir maior coesão entre as duas camadas de laminado que são unidas. "Correbitado" se refere aos membros de punção engatados entre si e com o material do núcleo (de cima e abaixo) para formar uma rede completamente cruzada do material perfurado. No caso atual, os membros de punção podem rebitar

pelo contato com as superfícies texturizadas opostas e podem correbitar pelo contato com outros membros de punção.

[00054] A figura 7 e 9 mostra outra aplicação, na qual as coberturas da extremidade de encosto são formadas como uma operação secundária. O próprio sanduíche deixa exposto as bordas metálicas estampadas, que podem levar à raspagem ou arrasto indesejado(a) no suporte do calibrador. Para evitar isso, uma superfície de suavidade e nivelamento melhorados pode ser fornecida utilizando as abas da estampagem metálica para cobrir o material do núcleo em cada extremidade de encosto. Uma aplicação é mostrada na figura 7, na qual um disco metálico é fornecido com a descrição geral da forma da placa de suporte finalizada mais as extensões da aba 2b-2d nas extremidades de encosto. Estas abas podem ser inclinadas para baixo (ou para cima) para cobrir a extremidade de encosto e seus lados (conforme mostrado na figura 9), fechando o material do núcleo 7 nestas extremidades. As extremidades de encosto podem ser submetidas a outras operações de nivelamento, polimento, lixamento ou revestimento para garantir uma superfície ainda mais lisa e plana. Ainda será observado que outras partes suspensas das estampagens (além das extremidades de encosto) também podem ser inclinadas para cima e para baixo para atingir vários efeitos (incluindo revestimento total de todos os lados do material do núcleo).

[00055] A descrição anterior ilustra apenas certas aplicações preferidas da invenção. A invenção não é limitada aos exemplos anteriores. Isso é, um especialista na técnica observará que as modificações e variações são ou



serão possíveis para uso ou realização dos ensinamentos da invenção descritos neste documento. O escopo das reivindicações não deverá ser limitado pelas aplicações preferidas definidas nos exemplos, mas deverá ser dada uma construção mais ampla, objetiva e consistente com a descrição como um todo.



REIVINDICAÇÕES

1. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO" compreendendo: uma primeira estampagem de chapa metálica (1); uma segunda estampagem de chapa metálica (2); um material de núcleo não compressível (7) colocado entre a primeira estampagem de chapa metálica (1) e a segunda estampagem de chapa metálica (2);

**caracterizada pelo fato de** que a primeira estampagem de chapa metálica (1) e a segunda estampagem de chapa metálica (2) tem, cada uma, uma superfície texturizada (12, 13) com uma pluralidade de membros de punção (5) integralmente formados, as superfícies texturizadas (12, 13) de cada uma das estampagens sendo laminadas ou pressionadas no material de núcleo (7), de modo que os membros de punção (5) sejam correbitados entre si através do material de núcleo (7), travando, desse modo a primeira estampagem de chapa metálica (1), a segunda estampagem de chapa metálica (2) e o material de núcleo (7) juntas.

2. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por**, pelo menos, uma dentre a primeira estampagem de chapa metálica (1) e a segunda estampagem de chapa metálica (2) ser aço.

3. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o material de núcleo (7) ser um material composto leve.

4. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o material de núcleo (7) ser um material de fricção.

5. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o material de núcleo (7) ser um material curável, a primeira estampagem de chapa metálica (1) e a segunda estampagem de chapa metálica (2) terem sido montadas juntas enquanto o material de núcleo (7) estava em um estado não curado ou parcialmente curado, antes de permitir que o material de núcleo (7) cure ou termine de curar.

6. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a primeira estampagem de chapa metálica (1) incluir uma segunda superfície texturizada (12) com uma pluralidade de membros de punção (5) integralmente formados para fixação em um material de fricção para formar uma pastilha de freio.

7. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a primeira estampagem de chapa metálica (1) incluir, pelo menos, um relevo.

8. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por os membros de punção (5) terem uma forma de gancho.

9. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por**, pelo menos, alguns dos membros de punção (5) se estenderem através do material de núcleo (7) para entrar em contato com a superfície texturizada oposta (12, 13).

10. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada por**

os membros de punção (5) serem rebitados pelo contato com a superfície texturizada oposta (12, 13).

11. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por, pelo menos, alguns membros de punção opostos (5) serem correbitados entre si.

12. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o material de núcleo (7) ser um material fibroso e os membros de punção (5) engatarem e agarrarem as fibras do material fibroso.

13. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o material de núcleo (7) ser selecionado para ser resistente ao calor, resistente ao clima ou resistente à corrosão.

14. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a primeira estampagem de chapa metálica (1) e pela segunda estampagem de chapa metálica (2) serem chapas sólidas e não perfuradas e os membros de punção (5) serem formados na superfície da primeira estampagem de chapa metálica (1) e na segunda estampagem de chapa metálica (2) sem cortar ou perfurar através da estampagem.

15. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a primeira estampagem de chapa metálica (1) e pela segunda estampagem de chapa metálica (2) serem pré-cortadas nas dimensões exigidas para uma forma da placa de suporte do

freio finalizada antes da montagem com o material de núcleo (7).

16. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por**, pelo menos, uma dentre a primeira estampagem de chapa metálica (1) e a segunda estampagem de chapa metálica (2) ser pré-cortada maior do que as dimensões exigidas para uma forma da placa de suporte do freio finalizada, pelo menos, uma parte do excesso sendo inclinada, pelo menos, parcialmente para cobrir uma superfície da borda do material de núcleo (7) após a montagem.

17. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada por** a forma da placa de suporte do freio ter extremidades de encosto e o excesso ser fornecido na forma de, pelo menos, uma aba em cada extremidade de encosto, pelo menos, uma aba sendo inclinada para, pelo menos, parcialmente cobrir o material de núcleo (7) na extremidade de encosto.

18. "PLACA DE SUPORTE COMPOSTA PARA FREIO A DISCO", de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada por** a aba inclinada fornecer uma superfície de encosto substancialmente plana e lisa para a placa de suporte do freio.



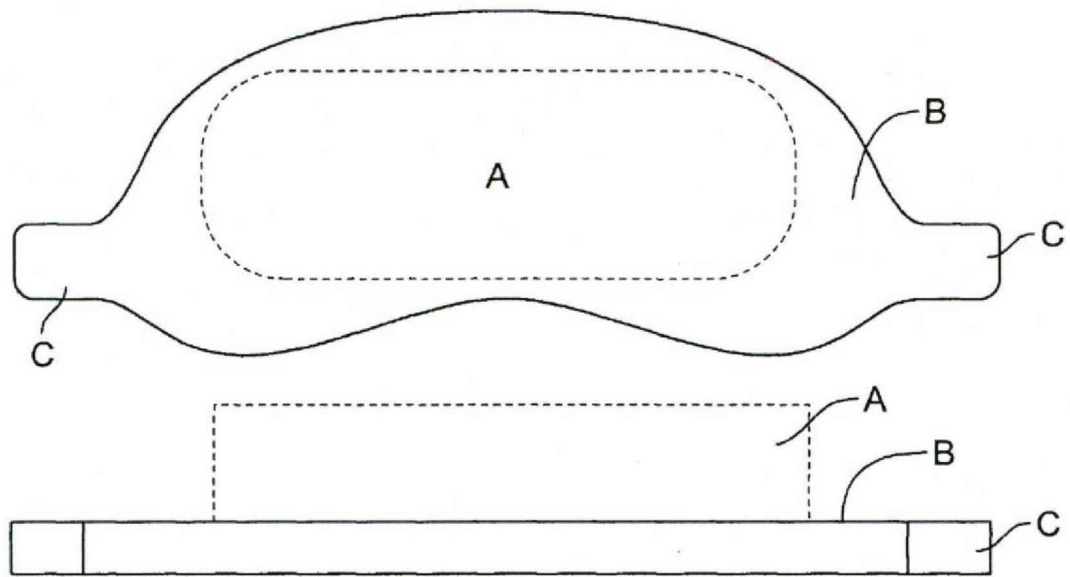


FIG. 1

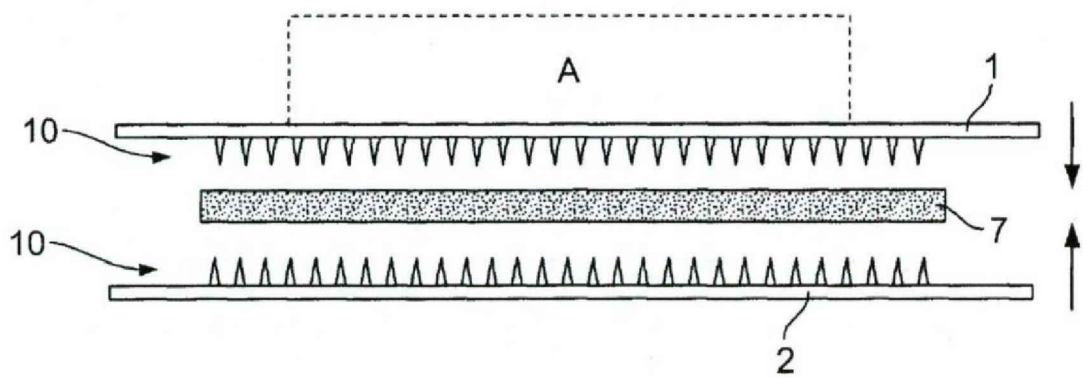
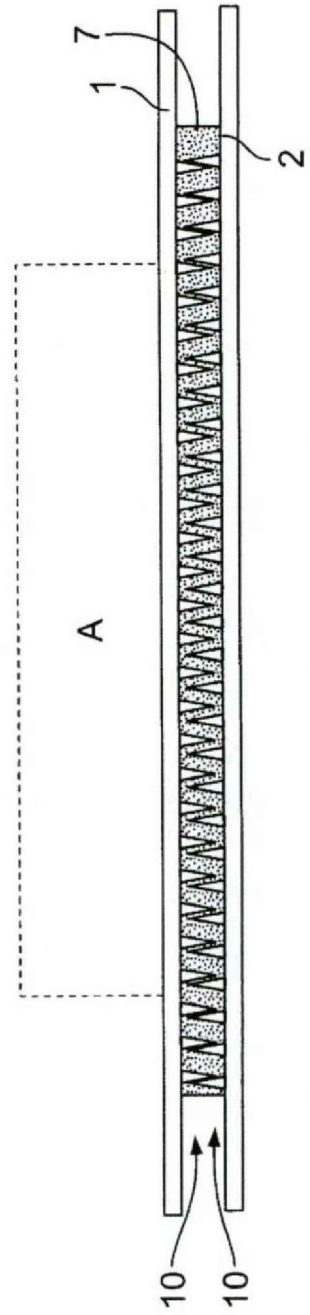
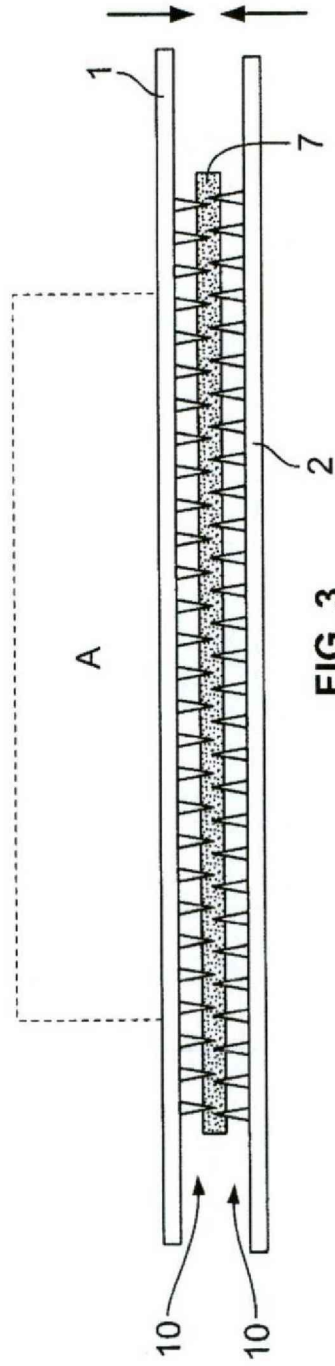


FIG. 2



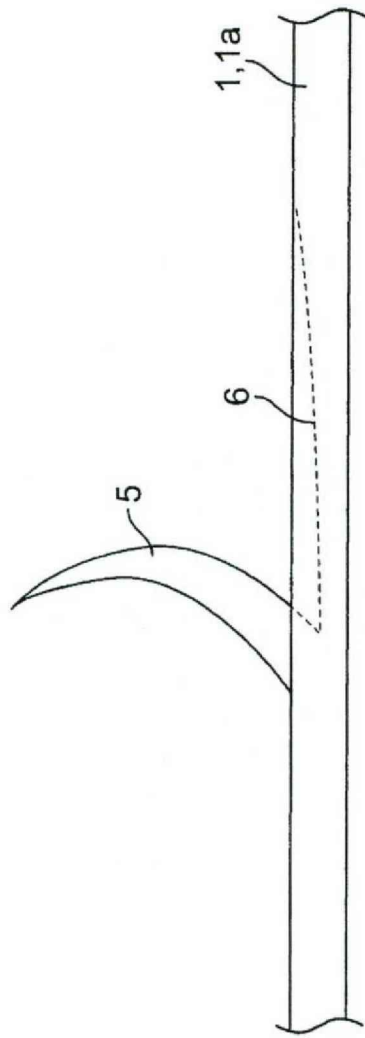


FIG. 5

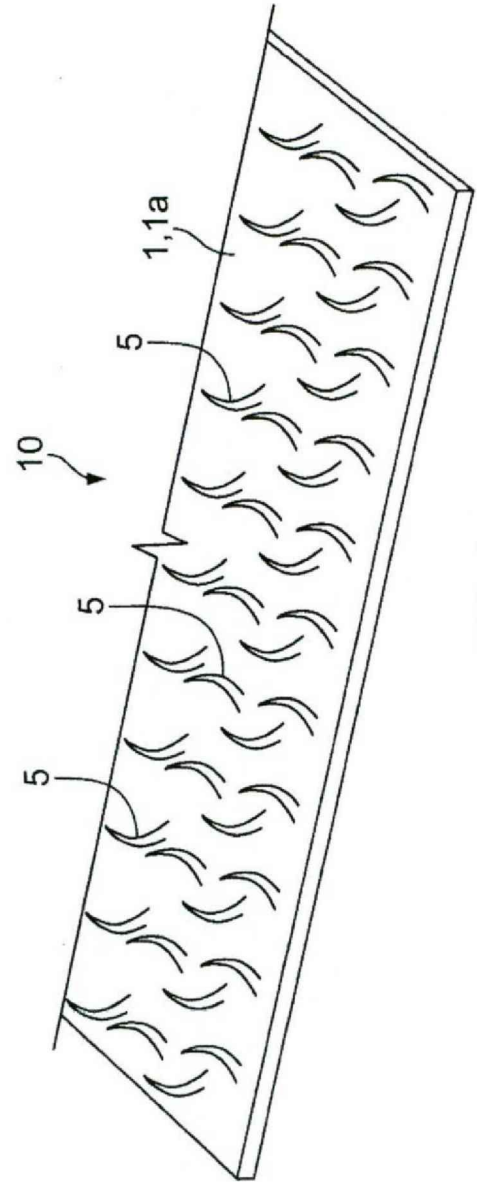


FIG. 6

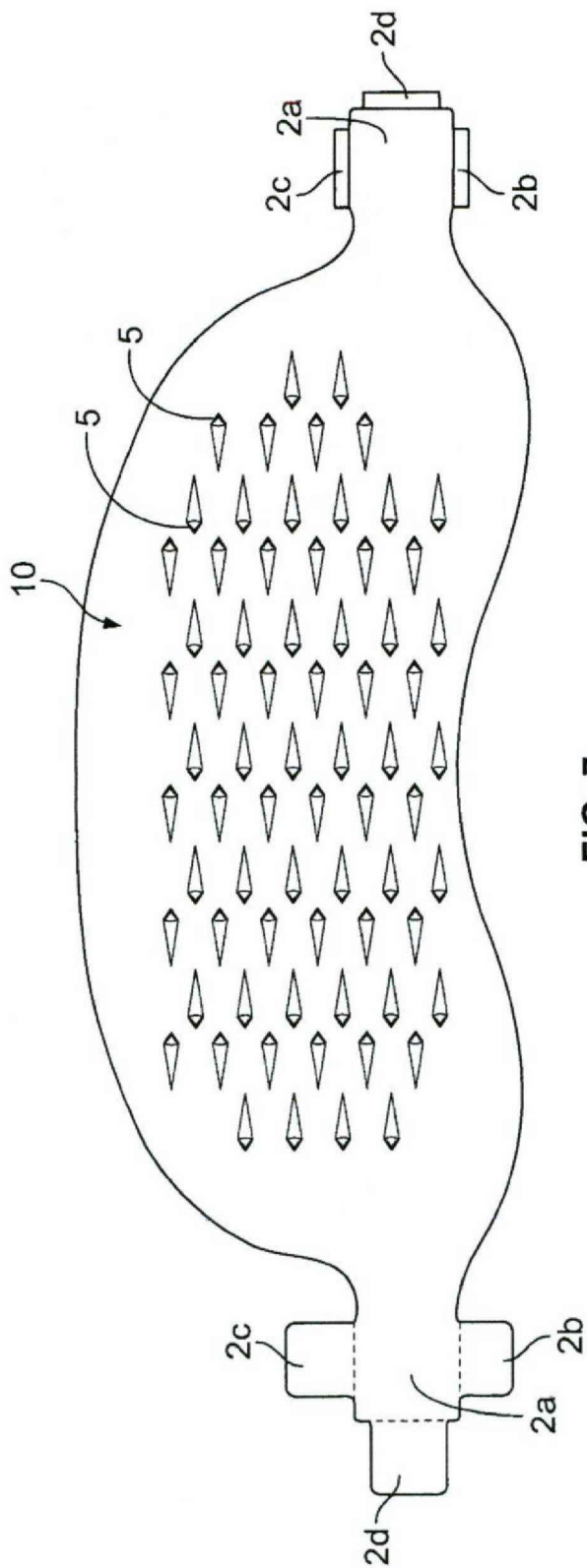


FIG. 7

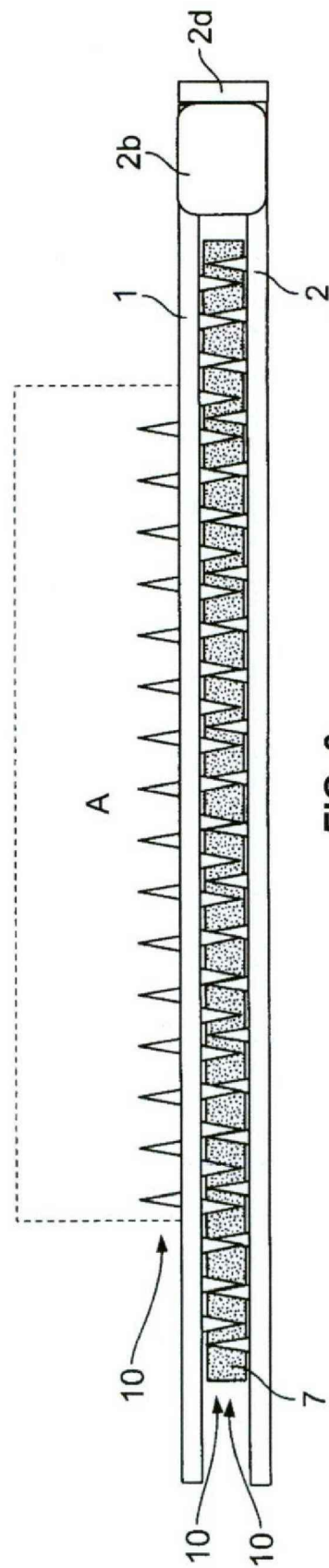


FIG. 8

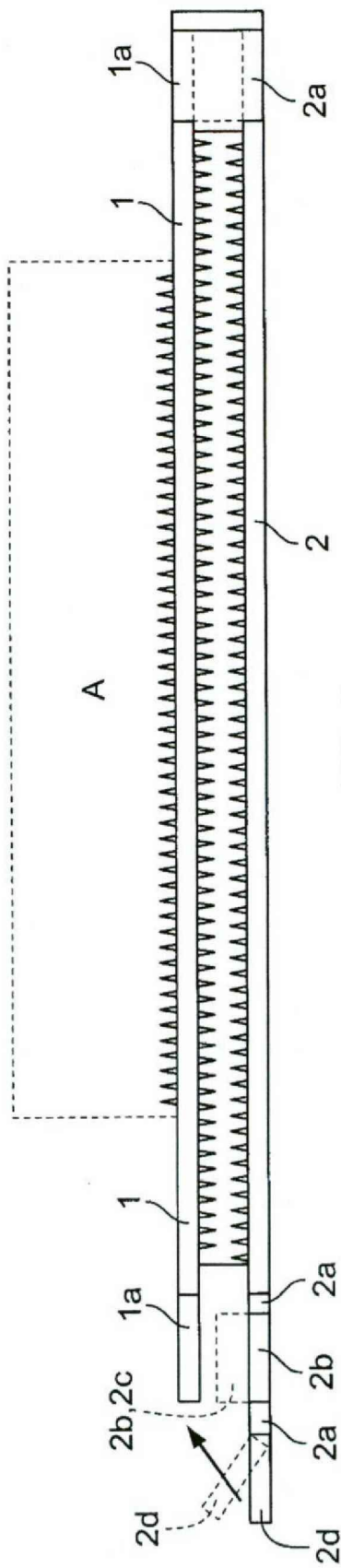


FIG. 9

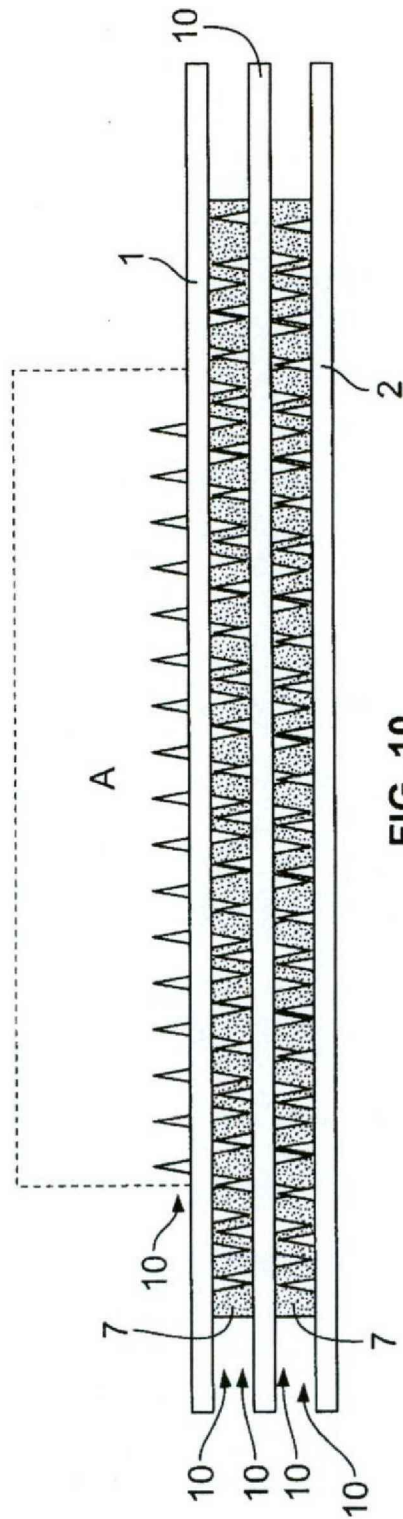


FIG. 10

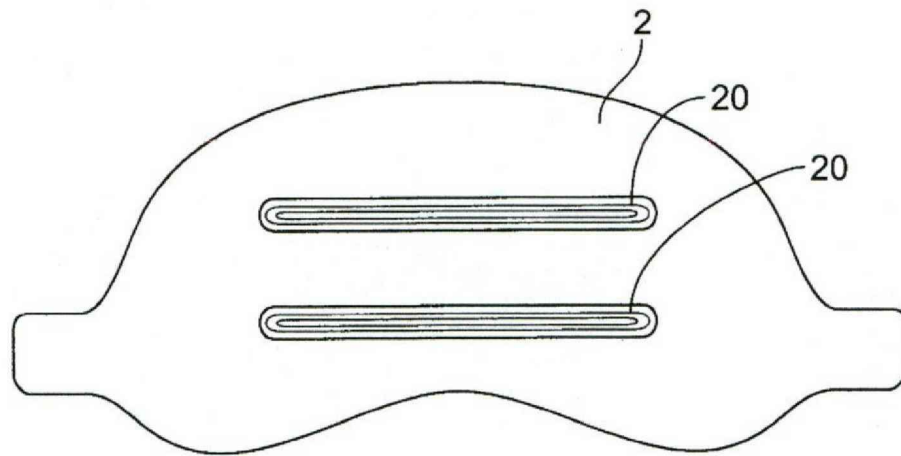


FIG. 11

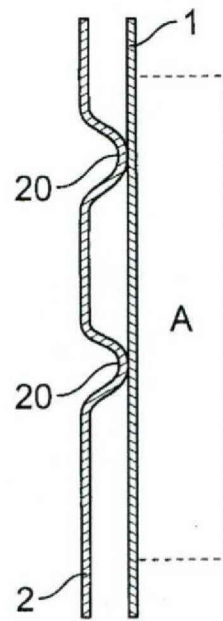


FIG. 12

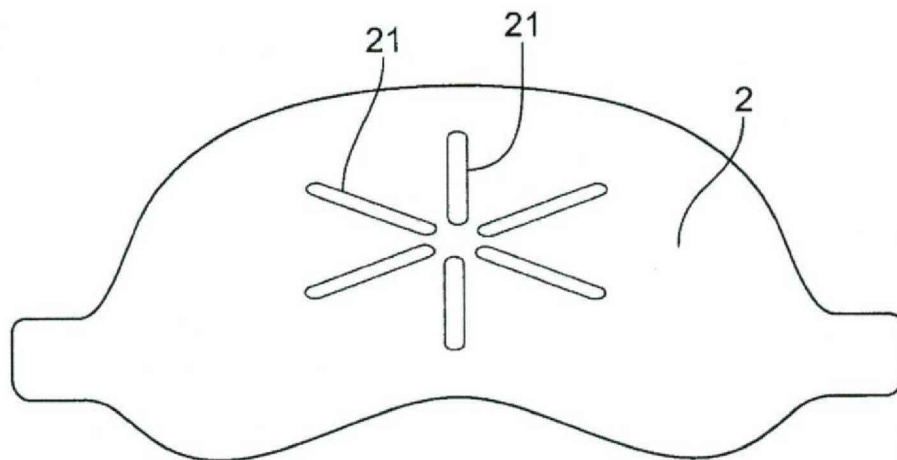


FIG. 13



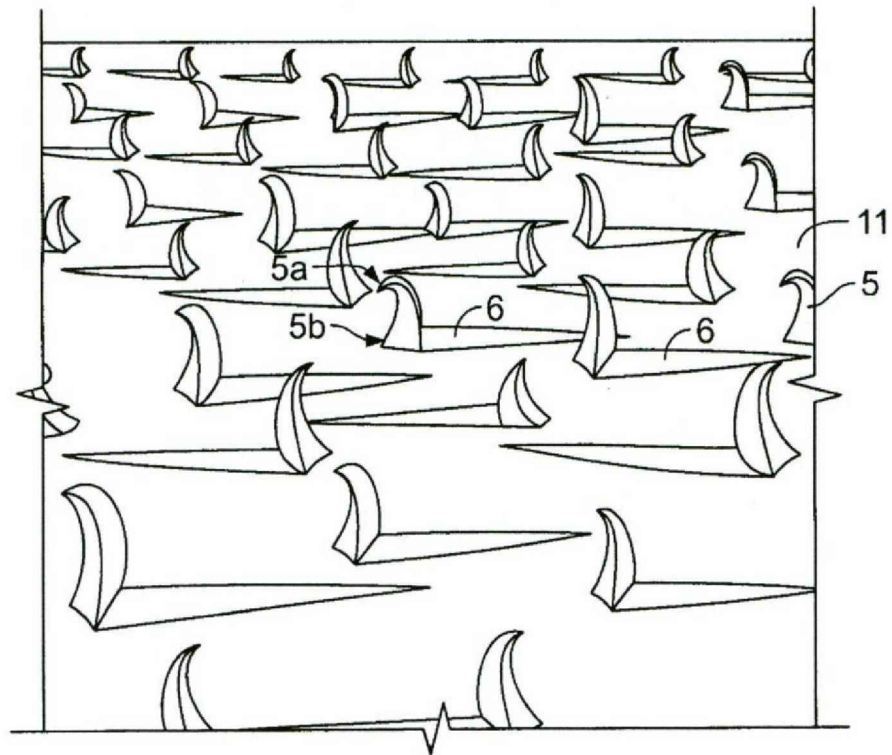


FIG. 14

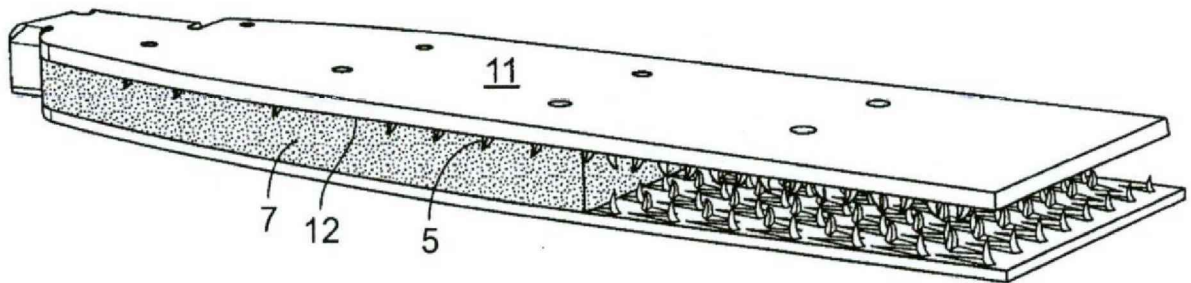


FIG. 15



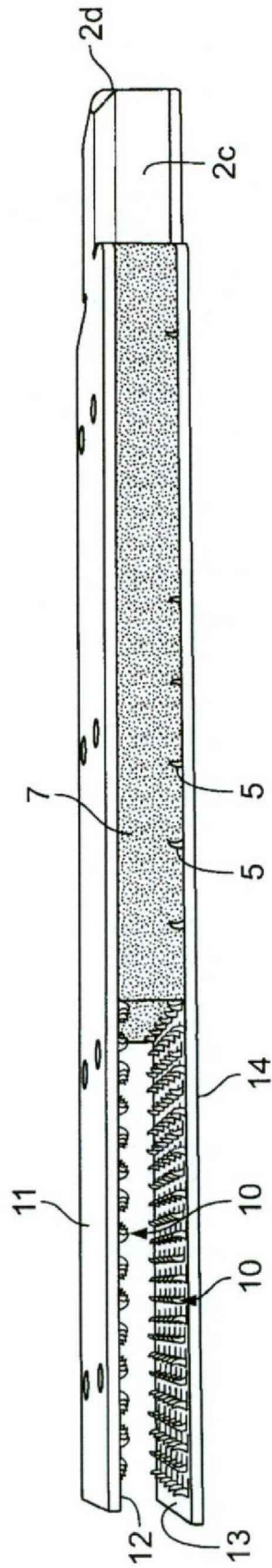


FIG. 16

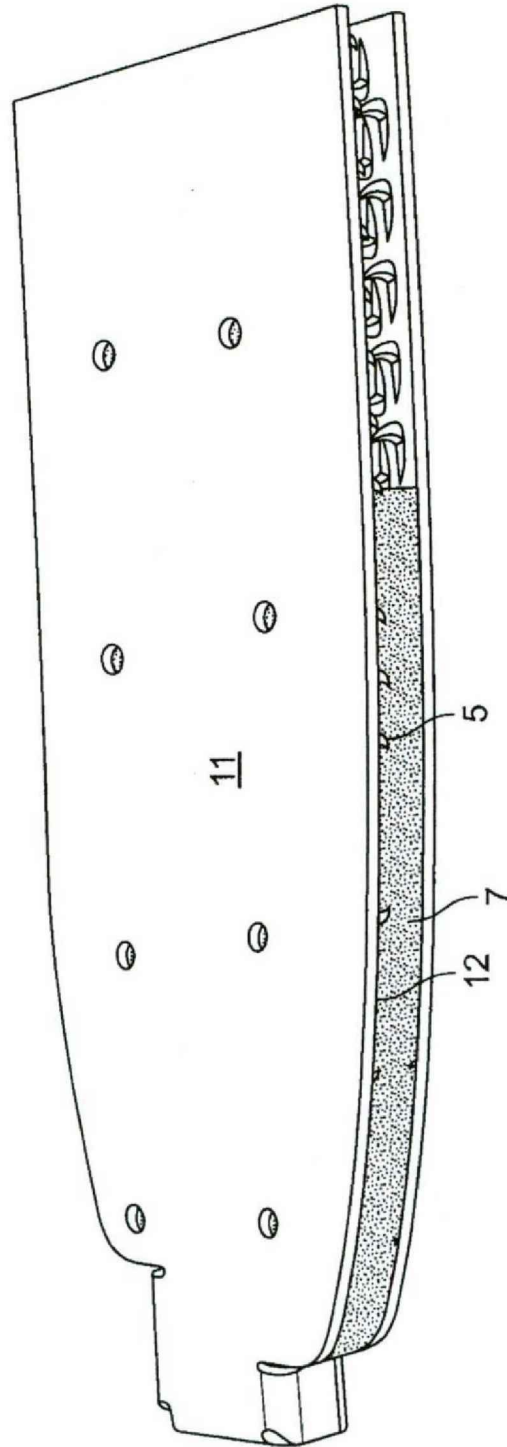


FIG. 17