



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

(11) PI 0817797-0 B1



(22) Data do Depósito: 23/10/2008

(45) Data de Concessão: 21/07/2020

(54) Título: CONJUNTO DE PNEUMÁTICO E MEMBRO FLEXÍVEL

(51) Int.Cl.: B60C 23/04.

(30) Prioridade Unionista: 23/10/2007 FR 0758519.

(73) Titular(es): COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN.

(72) Inventor(es): CLAUDIO BATTOCCHIO; BERNARD CUBIZOLLE.

(86) Pedido PCT: PCT FR2008051916 de 23/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/056741 de 07/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/04/2010

(57) Resumo: CONJUNTO DE PNEUMÁTICO E MEMBRO FLEXÍVEL A invenção se refere a um conjunto de um pneumático (12) e de um membro (10) adaptado sobre o pneumático (12), o pneumático (12) e o membro (10) compreendendo respectivamente partes de ligação (20, 22) complementares, a parte de ligação (20) do membro (10) sendo mais flexível do que a parte de ligação (22) do pneumático (12).

“CONJUNTO DE PNEUMÁTICO E MEMBRO FLEXÍVEL”

[0001] A presente invenção se refere ao campo técnico dos pneumáticos para veículo automóvel.

[0002] É conhecido no estado da técnica, notadamente de acordo com o documento EP-A1-1 544 001, um membro feito de borracha colado na superfície interior do pneumático e que forma suporte para um dispositivo eletrônico tal como um sensor de pressão ou de temperatura. O membro feito de borracha é às vezes designado sob o termo inglês "patch".

[0003] Por ocasião de sua utilização, o pneumático é submetido a acelerações e a deformações que fragilizam a fixação do membro ao pneumático. Assim, é constatado geralmente um descolamento parcial, e mesmo total, do membro no final de vida do pneumático.

[0004] A invenção tem notadamente como objetivo evitar ou retardar o aparecimento desse descolamento e melhorar a resistência do membro no pneumático.

[0005] Para isso, a invenção tem como objeto um conjunto de um pneumático e de um membro adaptado sobre o pneumático, o pneumático e o membro compreendendo respectivamente partes de ligação complementares, a parte de ligação do membro sendo mais flexível do que a parte de ligação do pneumático.

[0006] Graças à invenção, o comportamento do pneumático quando ele se deforma não é perturbado pela presença do membro em sua superfície visto que o membro é próprio para se deformar pelo menos tanto quanto o pneumático. Assim, o membro não cria uma zona de concentração de esforços, que está geralmente na origem do descolamento do membro ou de uma degradação da superfície do pneumático. A resistência do membro sobre o pneumático é, portanto, melhorada.

[0007] Um conjunto de acordo com a invenção pode por outro lado compreender uma ou várias das características seguintes:

- O módulo de alongamento a 10o/o da parte de ligação do membro é no máximo igual ao módulo de alongamento a 10% da parte de ligação do pneumático.
- A relação entre o módulo de alongamento a 10% da parte de ligação do

membro e o módulo de alongamento a 10% da parte de ligação do pneumático é no máximo igual a 1 em uma ampla gama das temperaturas de funcionamento do pneumático.

- A faixa de temperatura de funcionamento vai de 0 a 80 graus Celsius.
- A parte de ligação do pneumático é formada por uma borracha interior do pneumático.
- A parte de ligação do membro é realizada em borracha, a borracha sendo natural ou sintética.
- O membro compreende uma parte de sustentação para um dispositivo notadamente eletrônico.
- O conjunto compreende uma camada de material de ligação intercalada entre as partes de ligação, a camada estando em recuo ou afluindo a borda periférica da parte de ligação do membro. Essa camada de material de ligação compreende por exemplo borracha natural. Quando a camada de ligação está em contato com o ar, ela se oxida o que provoca degradações da superfície do pneumático. Recobrendo-se a camada de ligação pela parte de ligação do membro, ela não está em contato direto com o ar. Assim, a oxidação da camada de ligação é reduzida, o que prolonga a duração de vida da união do membro com o pneumático.
- A borda periférica do membro é delimitada por uma linha de junção de superfícies opostas que converge na direção da superfície de junção das mesmas de acordo com um ângulo compreendido entre 9 e 15 graus, de preferência entre 10° e 12°. O ângulo das bordas do membro é um parâmetro importante a levar em consideração para que a fixação do membro no pneumático seja durável. De fato, se esse ângulo é inferior a 9°, uma ondulação das bordas aparece, provocando no momento da colocação um risco de dobras que aparecem na borda periférica do membro e que é difícil achatar corretamente. Se esse ângulo é superior a 15 graus, a borda periférica do membro é rígida demais de modo que ela cria tensões fortes demais na superfície do pneumático e provoca quebras ou descolamentos em rotação.
- O membro compreende uma massa de borracha delimitada por duas

superfícies opostas substancialmente paralelas que formam respectivamente uma superfície de sustentação e uma superfície de ligação com um pneumático, a massa compreendendo uma abertura feita na superfície de ligação que delimita um entalhe disposto na massa, a superfície de sustentação se estendendo pelo menos parcialmente perpendicularmente à superfície da abertura. Estando em contato com a superfície de ligação, o dispositivo enrijece a massa e mais especialmente a parte da massa que está situada perpendicularmente à superfície de sustentação. Ora, devido ao entalhe, uma parte da massa de borracha enrijecida pelo dispositivo não está em contato com o pneumático. Assim, o dispositivo situado sobre a superfície de sustentação ou a parte do dispositivo situada perpendicularmente à superfície da abertura não tem influência mecânica direta sobre o pneumático. Disso resulta que o entalhe do membro da invenção melhora a separação mecânica entre o dispositivo e o pneumático.

[0008] A invenção será melhor compreendida com a leitura da descrição que vai se seguir, dada unicamente a título de exemplo e feita fazendo-se referência aos desenhos anexos nos quais:

- a figura 1 é uma vista em perspectiva de um membro de um conjunto de acordo com a invenção,
- a figura 2 é uma vista em corte do membro de figura 1 de acordo com o plano II-II da figura 1,
- a figura 3 é uma vista em corte do membro da figura 1 quando ele é adaptado em um pneumático e que ele sustenta um dispositivo; e
- as figuras 4 a 6 são vistas em corte de ampliações de vários modos de realização de uma borda periférica de um membro.

[0009] Entende-se por "módulo de elasticidade" de uma borracha ou mistura borrachosa, um módulo secante de extensão a 10% de deformação e em temperatura ambiente ou especificada, a medição é realizada depois de um primeiro ciclo de acomodação até 10% de deformação:

$$E_{10} = \frac{F_{10}}{S \times \varepsilon_{10}} \text{ i. e. } E_{10} = \frac{F_{10}(1 + \varepsilon_{10})}{S_0 \times \varepsilon_{10}} \text{ e } E_{10} = \frac{F_{10} \times 1,1}{S_0 \times 0,1} \text{ na qual } \varepsilon_{10} \text{ é igual a } 0,1;$$

com E_{10} : módulo de extensão secante a 10% de deformação; F_{10} : força de extensão a 10% de extensão; S_0 : seção inicial do corpo de prova de teste; S : seção do corpo de prova de teste na deformação de extensão ε , no caso de material feito de borracha, é sabido que:

$$S = \frac{S_0}{1 + \varepsilon}; \text{ e } \varepsilon_{10}: \text{deformação de extensão a 10\%}.$$

[0010] Foi representado nas figuras um exemplo de membro de acordo com a invenção adaptado para um veículo de turismo. O membro é designado pela referência geral 10 e é destinado a ser adaptado em um pneumático 12 e a formar um suporte para um dispositivo 14. Esse dispositivo 14 pode ser de tipo variado, por exemplo eletrônico (sensor de pressão, sensor de temperatura...), mecânico ou outro.

[0011] O membro 10 compreende uma massa 16 de borracha que, como representado na figura 3, compreende uma parte de sustentação 18 do membro 14 e uma parte de ligação 20 com o pneumático 12. As partes 18 e 20 são moldadas solidariamente e sua separação é imaginária. A massa 16 de borracha é obtida por moldagem.

[0012] O membro 10 é destinado a ser adaptado em uma superfície de preferência interior do pneumático. Na figura 3, o membro 10 é adaptado em uma borracha de estanqueidade interior 22 do pneumático 12. A borracha interior 22 forma uma parte de ligação complementar da parte de ligação 20 do membro 10.

[0013] A massa de borracha 16 é delimitada por uma superfície de sustentação 24 do membro 14, a superfície 24 sendo constituída pela superfície superior da parte de sustentação 18. As dimensões da superfície de sustentação 24 são de cerca de 15 milímetros x 12 milímetros (mm). O dispositivo 14 levado pela superfície de sustentação pode ter dimensões superiores àsquelas da superfície de sustentação 24, como representado na figura 3.

[0014] A massa de borracha 16 é também delimitada por uma superfície 10 de ligação 26 com o pneumático 12, oposta à superfície de sustentação 24 e substancialmente paralela a essa última. A superfície de ligação 26 é constituída pela superfície inferior da parte de ligação 20 do membro 10. As dimensões da superfície de ligação 26 são de cerca de 40 mm x 32 mm.

[0015] As duas superfícies 24 e 26 são substancialmente planas e são distantes uma da outra de cerca de 4 mm.

[0016] O membro 10 compreende uma abertura 28 feita na superfície de ligação 26 e que delimita um entalhe 30 feito na massa 16. A abertura 28 é representada em traço pontilhado na figura 2. A profundidade do entalhe 30 é de cerca de 1,5 mm.

[0017] Será notado que devido à presença do entalhe 30 na massa 16, existe pelo menos um plano imaginário de seção da massa 16 substancialmente paralelo às superfícies opostas 24 e 26 no qual a seção da massa 16 tem uma forma geral anular.

[0018] A massa 16 é conformada de modo que a superfície de sustentação 24 se estenda pelo menos parcialmente perpendicularmente à superfície da abertura 28. Em outros termos, a projeção ortogonal da superfície 24 sobre a superfície de ligação 26 delimita a superfície da abertura 28.

[0019] No exemplo representado na figura 2, a projeção ortogonal da superfície de sustentação 24 sobre a superfície de ligação 26, simbolizada por traços de projeção 36, coincide substancialmente com a abertura 28.

[0020] Graças ao entalhe 30, a parte da massa 16 que está situada perpendicularmente à superfície de ligação 24, e que é devido a isso tomada rígida pela presença do dispositivo 14, não está em contato com a borracha interior 22 do pneumático 12.

[0021] A parte de sustentação 18 é ligada à parte de ligação 20 por pontes físicas 38 ligadas na periferia da parte de sustentação 18. Essas pontes físicas 38 têm uma pequena espessura, por exemplo igual a 4 mm, de modo que elas são flexíveis e que elas permitem um movimento relativo das duas partes 18 e 20, notadamente em caso de deformações do pneumático 12 ou de vibrações do dispositivo 14. Isso permite melhorar ainda mais a separação mecânica entre o pneumático 12 e o dispositivo 14.

[0022] A massa de borracha compreende por outro lado e de modo opcional um canal 32 disposto na parte de sustentação 18 da massa 16 e que desemboca de um lado na superfície de sustentação 24 e do outro no fundo do entalhe 30. Esse canal permite posicionar corretamente o dispositivo 14 sobre a superfície de sustentação 24. Ele facilita também a colagem do membro 10 sobre o pneumático evitando assim a

prisão de ar no entalhe 30. Finalmente, ele permite uma comunicação fluídica entre o entalhe 30 e o ar interior do pneumático operando junto para isso com um canal similar disposto no dispositivo. Assim variações de pressão ou de temperatura do pneumático não provocam diferenças de pressão entre o interior do pneumático e o interior do entalhe, fontes de deformações do membro.

[0023] A borracha utilizada para a fabricação da parte de ligação 20 da massa 16 é uma borracha da qual o módulo de alongamento a 10% é no máximo igual àquele do pneumático 12. Em outros termos, a parte de ligação 20 é mais flexível do que a borracha interior 22. A título de exemplo, para um módulo de alongamento a 10% da borracha interior 22 do pneumático igual a 2,2 MPa a 65°C, se escolherá, para fabricar o membro 10, uma borracha da qual o módulo de alongamento é no máximo igual a 2,2 MPa a 65°C. Para uma boa resistência da união, é conveniente que o módulo da borracha do membro respeite esse valor limite em toda a faixa das temperaturas do pneumático em rodagem, por exemplo entre 0 e 80 graus Celsius. A borracha utilizada pode ser natural ou sintética.

[0024] A parte de ligação 20 do membro 10 compreende uma borda periférica 40 delimitada pela linha de junção 41 entre a superfície de ligação e uma superfície superior 42 da parte de ligação 20. Por razões de fabricação e notadamente para facilitar a ventilação por ocasião da moldagem, a linha de junção 41 pode não ter uma espessura nula mas sim apresentar uma espessura pequena, da ordem de 0,1 a 0,2 mm. Fala-se então nesse caso de superfície de junção 41. As duas superfícies 26 e 42 convergem na direção da linha de junção 41 e formam entre si, na proximidade da linha 41, um ângulo a compreendido entre 9 e 15°, de preferência entre 10 e 12°.

[0025] Como representado na figura 3, a solidarização do membro 10 no pneumático 12 é realizada com o auxílio de um material de ligação 44, intercalado entre a superfície de ligação 26 do membro 10 e a borracha interior 22. Essa camada de ligação 44 se estende ao longo de toda a superfície de ligação 26, mas não transborda dela. Em outros termos, a camada de ligação 44 aflora a borda periférica 41.

[0026] De preferência, o ângulo a entre as duas superfícies 26 e 42 é

compreendido entre 10 e 12 graus em uma zona da borda periférica 40 que se estende até uma distância d de cerca de 7 mm da linha de junção 41.

[0027] As figuras 4 a 6 apresentam em corte ampliações de três modos de realização da borda periférica 40.

[0028] Na figura 4, as duas superfícies 26 e 42 se unem até formar uma linha de junção 41, quer dizer uma superfície de junção 41 de espessura nula.

[0029] Na figura 5, a borda periférica 40 é delimitada por uma superfície de junção 41 normal à superfície 26 e de espessura a da ordem de 0,1 a 0,2 mm.

[0030] Na figura 6, a borda periférica 40 compreende um cordão 47 de seção retangular e que se estende em uma distância 1 compreendida entre 0 (como na figura 5) e da ordem de 1,5 mm.

[0031] A presença desse cordão 47 e da superfície de junção 41 facilita a ventilação dos moldes de fabricação dos membros. É possível também utilizar respiradouros por exemplo em outros locais e conservar uma geometria tal como ilustrada na figura 4.

[0032] Nas figuras 4 a 6 é vista também a camada 44 de borracha de ligação disposta contra a superfície de ligação 26, de espessura b da ordem de 0,3 mm. Essa camada de borracha de ligação se termina na borda periférica sem exceder do cordão ou da superfície ou da linha de junção.

[0033] Finalmente, a invenção não se limita ao exemplo descrito acima visto que é possível por exemplo prever todas as geometrias para as partes de sustentação do dispositivo, a ausência de entalhe na massa 16 ou uma pluralidade de entalhes na massa 16.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto caracterizado por compreender:

um pneumático (12) que inclui uma parte de ligação (22) de pneumático; e
um membro (10) formado por uma massa (16) de borracha, o membro incluindo uma parte de ligação de membro e uma parte de sustentação de membro, a borracha da parte de ligação de membro sendo integral e a mesma que a borracha da parte de sustentação de membro, a parte de ligação de membro sendo formada junta com a parte de sustentação de membro como uma estrutura de peça única, e a parte de ligação de membro sendo posicionada voltada para a parte de ligação de pneumático,

em que a parte de sustentação de membro é disposta para suportar um dispositivo eletrônico diretamente sobre a mesma;

em que o membro (10) é fixado no pneumático (12) via a parte de ligação (20) de membro e a parte de ligação (22) do pneumático, e

em que um módulo de alongamento a 10% da parte de ligação (20) do membro (10) é no máximo igual a um módulo de alongamento a 10% da parte de ligação (22) do pneumático (12),

em que a massa (16) de borracha do membro é delimitada por duas superfícies opostas (24, 26) que são paralelas, as duas superfícies opostas formando respectivamente uma superfície de sustentação (24) para sustentar o dispositivo eletrônico e uma superfície de ligação (26) para ligar com o pneumático (12),

em que a massa (16) de borracha inclui uma abertura (28) disposta na superfície de ligação (26) que delimita um rasgo (30) tendo um perímetro fechado disposto na massa (16) de borracha, e

em que uma projeção ortogonal da superfície de sustentação (24) sobre a superfície de ligação coincide com a abertura (28).

2. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a relação entre o módulo de alongamento a 10% da parte de ligação (20) do membro (10) e o módulo de alongamento a 10% da parte de ligação (22) do pneumático (12) é no máximo igual a 1 em uma ampla faixa das temperaturas de

funcionamento do pneumático.

3. Conjunto de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a faixa de temperatura de funcionamento vai de 0 a 80 graus Celsius.

4. Conjunto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a parte de ligação (22) do pneumático (12) é formada por uma borracha interior (22) do pneumático (12).

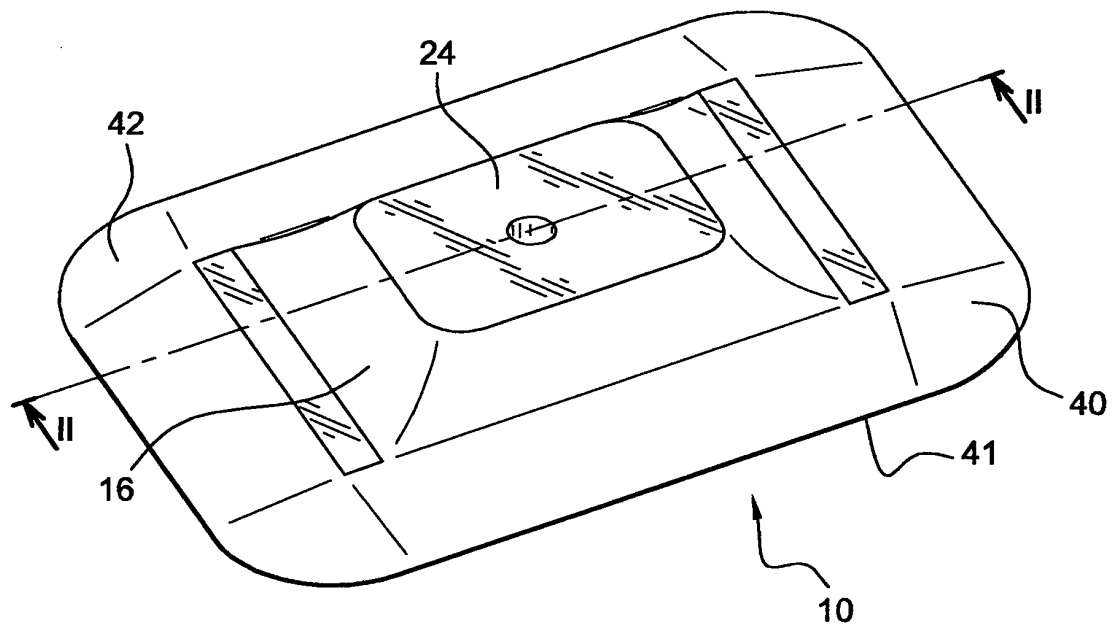
5. Conjunto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a parte de ligação (20) do membro (10) é realizada em borracha, notadamente em borracha sintética ou natural.

6. Conjunto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o membro (10) compreende uma parte de sustentação (18) para um dispositivo (14) notadamente eletrônico.

7. Conjunto de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende uma camada (44) de material de ligação intercalada entre as partes de ligação (20, 22), a camada (44) estando em recuo ou nivelada com a borda periférica (40) da parte de ligação (20) do membro (10).

8. Conjunto de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a camada (44) de material de ligação compreende borracha natural.

9. Conjunto de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a borda periférica (40) do membro (10) é delimitada por uma superfície de junção (41) de superfícies opostas (26, 42) que converge na direção da linha de junção (41) das mesmas de acordo com um ângulo (a) compreendido entre 9 e 15 graus, de preferência entre 10 e 12 graus.

**Fig. 1**

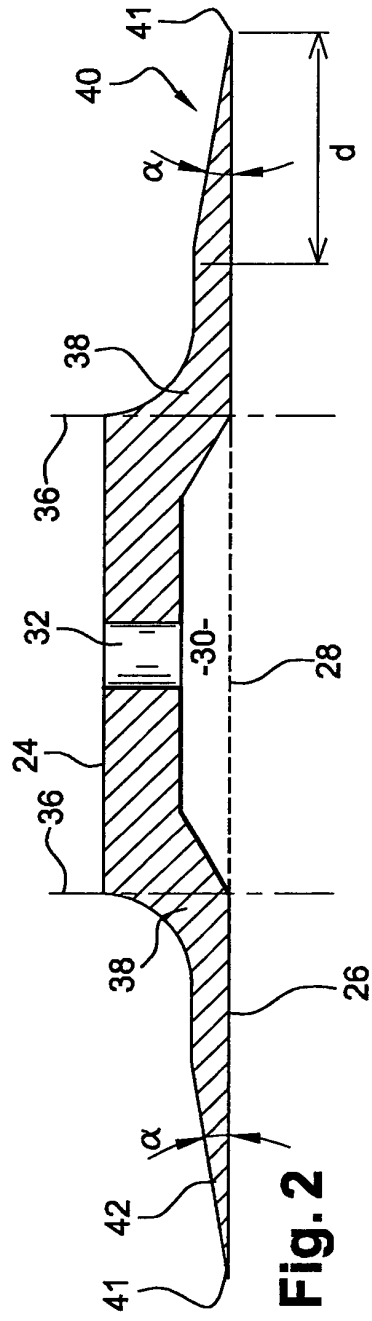


Fig. 2

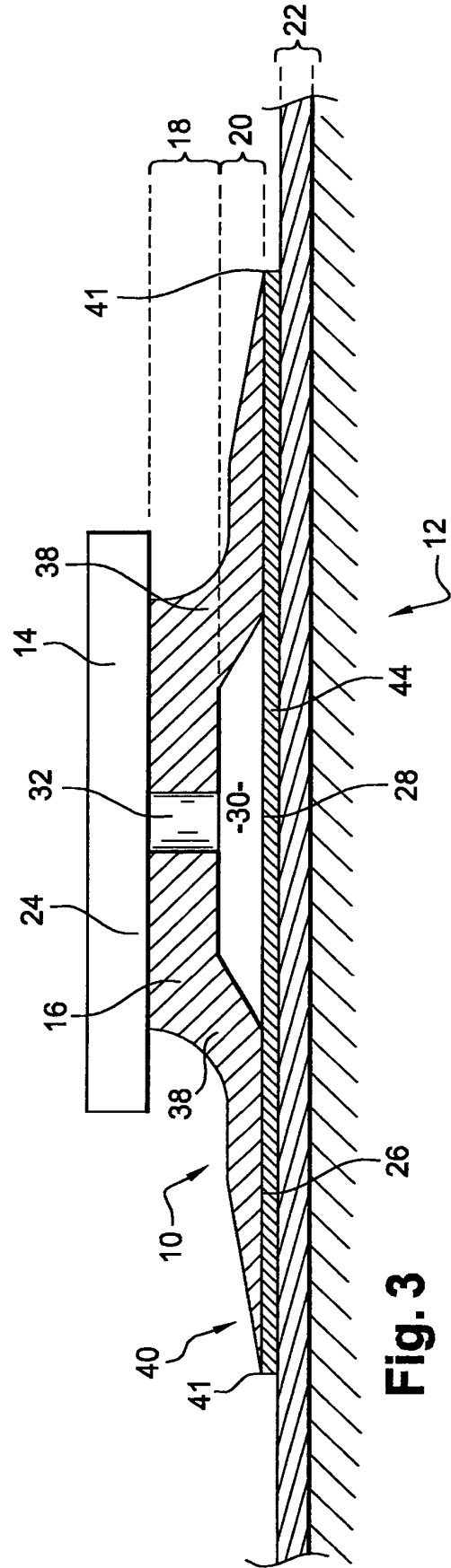


Fig. 3

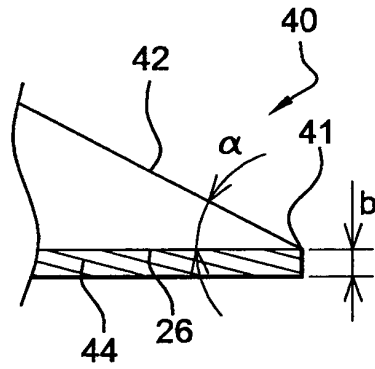


Fig. 4

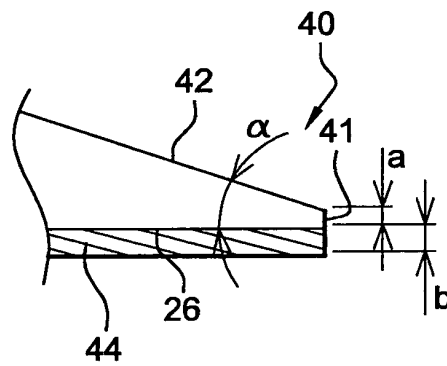


Fig. 5

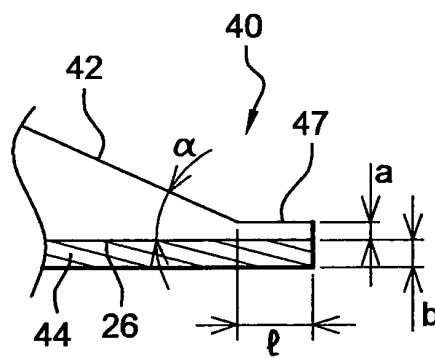


Fig. 6