



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

**(11) PI 0621594-7 B1**

**(22) Data do Depósito: 26/04/2006**

**(45) Data de Concessão: 13/06/2017**



---

**(54) Título:** PNEU, E, MÉTODO PARA INSTALAR UMA UNIDADE ELETRÔNICA EM UM PNEU

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

**(73) Titular(es):** PIRELLI TYRE S.P.A.

**(72) Inventor(es):** MASSIMO BRUSAROSCO; ANNA PAOLA FIORAVANTI; FEDERICO MANCOSU

“PNEU, E, MÉTODO PARA INSTALAR UMA UNIDADE ELETRÔNICA EM UM PNEU”

A presente invenção é relativa a um pneu que compreende uma unidade eletrônica. Dita invenção também é relativa a um método de  
5 instalar dita unidade eletrônica em dito pneu.

Em alguns tipos de veículos é sentida a necessidade de monitorar as condições operacionais dos pneus e manter, possivelmente, traços da evolução no tempo de alguns parâmetros operacionais característicos. Por exemplo, quando veículos que utilizam pneus do tipo que  
10 operam esvaziados considerados, isto é, pneus capazes de assegurar que alguns quilômetros de distância podem ser cobertos mesmo no caso de esvaziamento do pneu, desde que alguns parâmetros característicos estejam de acordo, tais como velocidade máxima, temperatura e distância máxima a ser coberta, o requisito acima é particularmente sentido para utilização segura de  
15 dito tipo de pneus.

Os parâmetros característicos que são genericamente considerados podem ser código de identificação, temperatura, pressão, distância coberta pelo pneu, bem como parâmetros que se originam de cálculos matemáticos que podem ser realizados dentro do pneu ou a bordo do  
20 veículo.

Para esta finalidade, dentro do pneu uma unidade eletrônica pode ser montada, dita unidade eletrônica sendo adequada para obter no mínimo um dos parâmetros característicos acima. Preferivelmente, a unidade eletrônica pode compreender no mínimo um sensor, possivelmente associado  
25 com uma unidade de controle tal como um microprocessador e/ou uma unidade de armazenagem de dados. A unidade eletrônica é preferivelmente associada a uma antena, preferivelmente dita antena tem a tarefa de possibilitar a troca de um sinal de rádio frequência com os dispositivos montados a bordo do veículo.

Em adição, a antena pode permitir que o sistema presente dentro do pneu seja energizado de maneira adequada sem utilizar unidades de energização independentes, por exemplo, baterias dentro do pneu. Portanto, o aparelho montado a bordo do veículo é fornecido para gerar um campo eletromagnético com o qual a antena é colocada no pneu pode ser acoplada por indução e, em virtude do que, a energia necessária para operação do sensor e da possível unidade de controle, é fornecida pela própria antena.

A U.S. 5.090.237 propõe um sensor de pressão para determinar a pressão de ar do pneu de um veículo motorizado; o sensor tem uma carcaça que se estende para o interior de um recesso formado em uma parede de aro do pneu e um flange anelar localizado na carcaça e que suporta uma mola contra um lado da parede do aro. A mola fornece para fixação uma porção flange externa da carcaça do sensor de pressão contra um outro lado da parede do aro.

Dentro deste campo tecnológico o requerente sentiu a necessidade:

de melhorar a simplicidade de fabricação do corpo de ancoragem utilizado para engate entre a unidade eletrônica e o pneu;

de assegurar um desacoplamento mecânico importante da unidade eletrônica das tensões geradas na própria unidade pelo pneu durante a operação;

de possibilitar a operação também sob condições de falta de pressão dentro do pneu;

de possibilitar uma aplicação simples de dita unidade eletrônica a um pneu já fabricado, sem afetar os aspectos operacionais do próprio pneu, por exemplo, técnicas de adesão utilizadas no reparo de pneu podem ser empregadas.

Em adição, o requerente também sentiu a necessidade de realizar um corpo de ancoragem para a unidade eletrônica, que permita a

integração no pneu durante a montagem no aro.

O requerente descobriu que associando uma unidade eletrônica ao pneu por meio de um corpo de ancoragem que tem duas porções, uma antena sendo ajustada em uma ranhura de ditas porções para manter uma restrição entre ditas porções de dita unidade eletrônica, uma simplificação de fabricação considerável pode ser conseguida, e melhoramentos podem ser obtidos ao mesmo tempo em termos de confiabilidade de engate entre a unidade eletrônica e o pneu, e em termos de operação prática da própria unidade eletrônica.

10 Em particular, de acordo com um primeiro aspecto, a invenção é relativa a um pneu para rodas de veículo que tem uma superfície interna de conformação substancialmente toroidal e, que compreende:

um dispositivo eletrônico que compreende uma unidade eletrônica e uma antena, esta última sendo conectada com dita unidade eletrônica e tendo uma borda perimétrica interna;

um corpo de ancoragem montado em dita superfície interna para engate entre dito dispositivo eletrônico e dito pneu, dito corpo de ancoragem compreendendo, no mínimo, duas porções, dita unidade eletrônica sendo arranjada entre ditas porções, e cada uma de ditas porções tendo:

20 uma superfície de fixação presa à superfície interna de dito pneu;

uma ranhura na qual a borda perimétrica interna de dita antena é ajustada para manter uma restrição entre a unidade eletrônica e o corpo de ancoragem.

25 De acordo com um aspecto diferente, a presente invenção é relativa a um método de instalar uma unidade eletrônica em um pneu, dito método compreendendo as etapas de:

fornecer um pneu que tem uma superfície interna de conformação substancialmente toroidal;

fornecer um corpo de ancoragem que compreende, no mínimo, duas porções, cada uma de ditas porções tendo uma superfície de fixação e uma ranhura;

5 fornecer um dispositivo eletrônico que compreende uma unidade eletrônica e uma antena, esta última sendo conectada com dita unidade eletrônica e tendo uma borda perimétrica interna;

ajustar a borda perimétrica interna de dita antena na ranhura de cada uma de ditas porções, para engate de dita unidade eletrônica entre ditas porções;

10 prender as superfícies de fixação de ditas porções à superfície interna de dito pneu.

Em uma configuração preferencial, o corpo de ancoragem é fixado ao revestimento do pneu. Em tal caso, preferivelmente a extensão longitudinal principal da unidade eletrônica é transversal, e em particular, perpendicular ao plano equatorial do pneu.

15 Em uma outra configuração preferencial, o corpo de ancoragem é fixado a um costado do pneu; em tal caso, a extensão longitudinal principal da unidade eletrônica é substancialmente paralela ao plano equatorial do pneu.

20 A solução estrutural das últimas configurações tem a intenção de minimizar o efeito que a deformação sofrida pelo pneu durante operação pode ter sobre a unidade eletrônica e sobre a restrição entre o corpo de ancoragem e o pneu.

25 Em uma outra configuração preferencial, as porções do corpo de ancoragem são porções separadas.

Em particular, as duas porções que definem o corpo de ancoragem podem ser substancialmente idênticas uma à outra.

Desta maneira, uma simplificação de fabricação aumentada é conseguida, uma vez que ambas as porções podem ser realizadas por meio de

um único molde.

Outros aspectos e vantagens se tornarão mais evidentes a partir da descrição detalhada de uma configuração preferencial, porém não exclusiva, de um pneu que compreende uma unidade eletrônica, e de um método de instalar dita unidade eletrônica em dito pneu, de acordo com a presente invenção. Esta descrição será estabelecida daqui em diante com referência aos desenhos que acompanham, fornecidos a guisa de exemplo não limitativo, nos quais:

A figura 1a é uma vista em perspectiva diagramática de uma porção da superfície interna de uma primeira configuração de um pneu de acordo com a invenção, na qual um dispositivo eletrônico é montado;

A figura 1b é uma vista em perspectiva diagramática de uma porção da superfície interna de uma segunda configuração de um pneu de acordo com a invenção, no qual um dispositivo eletrônico é montado;

A figura 2a é uma vista em perspectiva diagramática do dispositivo eletrônico das figuras 1a e 1b e do corpo de ancoragem associado a ele;

A figura 2b é uma vista em perspectiva diagramática de uma configuração alternativa do dispositivo eletrônico das figuras 1a e 1b e do corpo de ancoragem associado a ele;

A figura 3a é uma vista em planta diagramática do dispositivo eletrônico mostrado na figura 2a;

As figuras 3b e 3c são vistas laterais diagramáticas do dispositivo eletrônico mostrado na figura 2a;

A figura 4a é uma vista em planta, diagramática, do corpo de ancoragem mostrado na figura 2a;

As figuras 4b e 4c são vistas laterais diagramáticas do corpo de ancoragem mostrado na figura 2a.

Com referência aos desenhos, um pneu para rodas de veículo

de acordo com a presente invenção foi indicado genericamente em 1.

O pneu 1 pode ser montado em qualquer tipo de veículo, tais como veículos motorizados ou motocicletas; mais particularmente, o pneu 1 é preferivelmente estabelecido para ser utilizado em veículos que são dotadas a bordo de eletrônica necessária para operar em conjunto e interagir com os dispositivos abrigados no próprio pneu e descritos no que segue.

O pneu 1 (figuras 1a, 1b) tem superfície interna 2 substancialmente de conformação toroidal, esta superfície interna 2 pode compreender uma camada de material elastomérico que é substancialmente estanque a ar e é usualmente referido como “revestimento”.

Montado na superfície interna 2 existe um dispositivo eletrônico 10.

O dispositivo eletrônico 10 compreende uma unidade eletrônica 20 e uma antena 30 (figuras 2a-2b).

Preferivelmente a unidade eletrônica 20 é estabelecida para detectar parâmetros operacionais relacionados ao pneu 1 e às condições operacionais do próprio pneu.

Em particular, a unidade eletrônica 20 pode compreender um ou mais sensores para detectar ditos parâmetros operacionais os quais, por exemplo, podem ser a temperatura do pneu, a pressão interna e/ou a distância coberta, possivelmente calculados em operação conjunta com os dispositivos localizados a bordo.

A unidade eletrônica 20 pode ser associada com um microprocessador conectado a ditos sensores para gerenciar sua operação, e com uma unidade de armazenagem para conter os dados detectados pelos sensores.

Preferivelmente existem armazenados na unidade eletrônica 20 e na unidade de armazenagem, se presente, dados de identificação do pneu, para ser capaz de identificar de maneira inequívoca o processo de duração do

pneu e a avaliação dos parâmetros operacionais mencionados acima.

Preferivelmente, a unidade eletrônica 20 é arranjada para falar com um aparelho eletrônico posicionado a bordo do veículo. Para possibilitar comunicação entre a unidade eletrônica 4 e o aparelho eletrônico a bordo, a  
5 antena 30 é fornecida para ser associada operacionalmente com a unidade eletrônica 20.

Em adição ao acima, a antena 30 também pode ser utilizada para energizar a unidade eletrônica 20 e os dispositivos associados com ela, de modo a evitar a utilização de unidades de energização independentes  
10 dentro do pneu 1.

Troca de dados entre a unidade eletrônica 20 e dito aparelho eletrônico têm lugar por meio de transmissão e recepção de sinais de rádio-freqüência (sinais RF) cuja freqüência pode estar incluída entre cerca de 100 kHz e cerca de 50 MHz, e preferivelmente pode corresponder a cerca de 125  
15 kHz. Em particular, esta faixa de freqüência pode ser utilizada se a alimentação da unidade eletrônica 20 é desejada ter lugar através da própria antena 30 que, neste caso, poderia ter uma configuração do tipo fechado. Se ao contrário, a antena é desejada ser utilizada para transmissão/recepção de dados, também freqüências incluídas entre cerca de 300 MHz e cerca de 2,5  
20 GHz podem ser empregadas, caso em que antenas de uma configuração do tipo aberto são utilizadas.

No presente contexto, uma antena com uma configuração do tipo aberto significa uma antena cuja configuração define um circuito eletricamente aberto. Por exemplo, o corpo da antena pode ter uma ou mais  
25 extremidades conectadas eletricamente à unidade de detecção, e uma ou mais extremidades livres.

Pela expressão uma antena com uma configuração do tipo “fechado” é projetada uma antena cuja conformação define um circuito eletricamente fechado, caso em que o corpo da antena tem duas extremidade

que são ambas conectadas eletricamente à dita unidade de detecção. Operação conjunta entre os dispositivos a bordo, antena 30 e a unidade eletrônica 20 constitui, portanto, quando requerido, um sistema de detecção que possibilita à unidade eletrônica 20 também operar sem a presença de baterias ou unidades de energização similares, montadas dentro do pneu 1.

A antena 30 tem uma borda perimétrica 31 que é adaptada para engatar com um corpo de ancoragem que será divulgado no que segue.

Preferivelmente a antena 30 tem uma forma substancialmente anelar.

Preferivelmente a antena 30 tem duas áreas de contato separadas para conexão com a unidade eletrônica 20, isto é, uma primeira área de contato 31a e uma segunda área de contato 31b. Em particular, a unidade eletrônica 20 tem uma forma alongada que se estende ao longo de uma direção longitudinal principal D desde a primeira até a segunda área de contato 31a, 31b de dita antena 30 (figuras 3a-3c, 4a-4c).

Na configuração preferencial, a unidade eletrônica 20 tem uma forma substancialmente prismática, e é preferivelmente na forma de um paralelepípedo.

No caso de a antena 30 ter uma forma anelar, e em particular uma forma substancialmente circular, a primeira e a segunda áreas de contato 31a, 31b podem ser diametralmente opostas, de modo que a unidade eletrônica 20 é arranjada ao longo de um diâmetro de dita forma anelar.

Em uma configuração preferencial, uma antena 30 compreende uma primeira antena auxiliar do tipo aberto e uma segunda antena auxiliar do tipo fechado.

A primeira antena auxiliar pode operar a 433 MHz, por exemplo, para troca de dados com o aparelho eletrônico posicionado a bordo do veículo.

A segunda antena auxiliar pode operar a 125 kHz, por

exemplo, ao mesmo tempo para alimentar a unidade eletrônica 20 e para troca de dados com dito aparelho eletrônico. Preferivelmente a antena 30 ainda compreende um suporte anelar para alojar ditas primeira e segunda antenas auxiliares.

5                    Em particular, dito suporte anelar pode circundar o corpo de ancoragem 40.

Para a instalação do dispositivo eletrônico 10 dentro do pneu 1, um corpo de ancoragem 40 é fornecido, o qual é montado na superfície interna 2 de dito pneu 1.

10                    O corpo de ancoragem 40 compreende, no mínimo, duas porções 41; cada porção 41 tem uma superfície de fixação 42 presa à superfície interna 2 do pneu 1, e uma ranhura 43 na qual a borda perimétrica interna 31 da antena 30 é ajustada.

15                    A unidade eletrônica 20 é arranjada entre as duas porções 41, de modo que o engate entre a borda perimétrica interna 31 da antena 30 e a ranhura 43 de cada porção 41 mantém uma restrição entre a unidade eletrônica 20 e o corpo de ancoragem 40.

20                    Cada porção 41 tem, preferivelmente, uma porção de retenção 44 que tem uma superfície superior 45 voltada para longe da superfície de fixação 42; na configuração preferencial a ranhura 43 é formada entre a superfície de fixação 42 e a porção de retenção 44.

Preferivelmente a porção de retenção 44 de cada porção 41 tem um oco 44a para permitir uma deformação elástica da mesma porção de retenção 44 e o engate a seguir entre a antena 30 e as ranhuras 43.

25                    Em outras palavras, a porção de retenção 44 pode ser deformada de maneira elástica, de modo que a mesma porção de retenção 44 pode ser inserida entre a unidade eletrônica 20 e a borda perimétrica interna 31 da antena 30, obtendo com isto a restrição entre a unidade eletrônica 20 e o corpo de ancoragem 40.

Preferivelmente cada oco 44a faceia um respectivo costado da unidade eletrônica 20.

De maneira vantajosa, cada porção 41 tem uma primeira superfície lateral 46 na qual a ranhura 43 é formada, e uma segunda superfície lateral 47 que está em contato com a unidade eletrônica 20.

Em mais detalhe, as segundas superfícies laterais 47 das porções 41 faceiam reciprocamente para engatar a unidade eletrônica e 20.

Preferivelmente, as segundas superfícies laterais 47 das porções 41 são substancialmente paralelas uma à outra.

Preferivelmente as porções 41 são substancialmente idênticas uma à outra.

Preferivelmente a unidade eletrônica 20 tem um par de costados 21 substancialmente paralelas à direção longitudinal principal D; cada costado 21 está, no mínimo parcialmente, em contato com uma respectiva segunda superfície lateral 47 de ditas porções 41.

Deve ser observado que as porções 41 do corpo de ancoragem 40 não estão em contato uma com a outra, de modo que é conseguido um desacoplamento mecânico significativo da unidade eletrônica 20 quanto a tensões geradas na mesma unidade eletrônica 20 pelo pneu 1 durante a operação

Além disto, mantendo uma distância pré-ajustada entre as duas porções 41, um trabalho adequado da unidade eletrônica 20 é permitido, uma vez que sensores e/ou dispositivos de transmissão/recepção fornecidos nela não são protegidos pelo material do qual as porções 41 são feitas, por exemplo, material elastomérico.

Preferivelmente, cada porção 41 tem uma forma substancialmente semi-cilíndrica; conseqüentemente o corpo de ancoragem 40 tem uma forma substancialmente cilíndrica.

Em tal caso, as superfícies de fixação 42 das porções 41

definem uma base de dita forma cilíndrica. Cada porção 41 do corpo de ancoragem 40 pode ter uma extremidade afilada 48 em contato com a superfície interna 2 do pneu 1 e que diverge no sentido de dita superfície interna 2; em particular, o ângulo  $\alpha$  definido entre a superfície de fixação 42 da porção 41 e um costado inclinado externo da extremidade afilada 48, está preferivelmente compreendida entre  $25^\circ$  e  $60^\circ$ , e mais preferivelmente entre cerca de  $40^\circ$  e cerca de  $50^\circ$ .

Deve ser observado que na descrição e nas reivindicações a seguir, por 'diâmetro', quando não referido a uma circunferência, deve ser projetada a dimensão global máxima medida em um plano substancialmente paralelo à superfície de contato entre a superfície interna 2 do pneu 1 e o corpo de ancoragem 40.

Preferivelmente, o diâmetro da porção superior do corpo de ancoragem 40, isto é, a porção definida pelas porções de retenção 44, está compreendido entre 26 mm e 40 mm, em particular compreendido entre 32 mm e 36 mm.

Preferivelmente, o diâmetro da ranhura 43 está compreendido entre 20 mm e 35 mm, em particular compreendido entre 23 mm e 30 mm.

Preferivelmente o diâmetro do corpo de ancoragem 40 na região de contato com a superfície interna 2 do pneu 1 está compreendido entre 30 mm e 45 mm e, em particular compreendido entre 36 e 40 mm.

Preferivelmente a relação entre a altura do corpo de ancoragem 40 e a altura da unidade eletrônica 20, ambas medidas em uma direção perpendicular à superfície de fixação 42 e/ou à superfície superior 45, é maior do que 1.

Em uma primeira configuração mostrada de maneira diagramática na figura 1a, a unidade eletrônica 20 é montada na superfície interna 2, por exemplo, no revestimento 2a do pneu 1, e preferivelmente é posicionada no plano equatorial E do mesmo pneu 1; a direção longitudinal

principal D da unidade eletrônica 20 é transversal, em particular, perpendicular ao plano equatorial E.

Em uma segunda configuração mostrada de maneira diagramática na figura 1b, a unidade eletrônica 20 é montada em um costado 2b do pneu 1; a direção longitudinal principal D da unidade eletrônica 23 é substancialmente paralela ao plano equatorial E.

Preferivelmente as porções 41 são feitas de um material elastomérico selecionado, por exemplo, dentre borrachas dieno sintéticas, borracha natural, borracha de etileno propileno, borracha de etileno propileno dieno, e similares.

Ainda mais particular, dito material elastomérico tem uma dureza compreendida entre cerca de 28 ° Shore A e cerca de 175 ° Shore A na temperatura de 23 °C e, preferivelmente, entre cerca de 36 ° Shore A e cerca de 50 ° Shore A na temperatura de 23 °C.

Em uma configuração preferencial (figura 2a), as porções 41 são separadas uma da outra.

Em tal caso, a superfície de fixação 42 das porções 41 pode estar diretamente em contato com a superfície interna 2 do pneu 1.

Em uma outra configuração preferencial (figura 2b) o corpo de ancoragem 40 ainda compreende uma camada de conexão 40a com a qual as superfícies de fixação 42 das porções 41 são conectadas.

As porções 41 podem ser montadas em dita camada de conexão 40a; alternativamente as porções 41 podem ser feitas de maneira integrada com dita camada de conexão 40a.

Preferivelmente a camada de conexão 40a é feita de um material elastomérico; este último pode ser selecionado, por exemplo, dentre borrachas dieno sintéticas, borracha natural, borracha etileno propileno, borracha etileno propileno dieno, e similares.

Em particular, a camada de conexão 40a pode ser feita do

mesmo material que as porções 41.

No caso de a camada de conexão 40a ser fornecida, as porções 41 do corpo de ancoragem 40 não estão diretamente em contato com a superfície interna 2 do pneu 1, a mesma camada de conexão 40a sendo o  
5 interposta entre as porções 41 e a superfície interna 2.

Deve ser observado que em ambas as configurações (porções separadas e porções conectadas pela camada de conexão 40a) um desacoplamento mecânico satisfatório entre as porções 41 é obtido, e em  
10 nenhum caso as deformações sofridas pelo pneu 1 durante operação são transmitidas de maneira significativa para a unidade eletrônica 20.

Quando a unidade eletrônica 20 deve ser instalada dentro do pneu 1, as porções 41 são arranjadas de modo que as superfícies laterais secundárias 42 faceiam uma à outra.

Preferivelmente neste estágio, as segundas superfícies laterais  
15 47 são paralelas uma à outra.

As porções 41 não estão em contato uma com a outra; em particular as porções 41 são arranjadas de modo que a distância X entre as segundas superfícies laterais 47 seja substancialmente igual à dimensão da unidade eletrônica 20 medida em uma direção transversal e preferivelmente  
20 perpendicular à direção longitudinal principal D.

Praticamente tal dimensão é medida em uma direção substancialmente perpendicular às segundas superfícies laterais 47 das porções 41; aliás, na configuração preferencial as segundas superfícies laterais 47 são substancialmente paralelas à direção longitudinal principal D da  
25 unidade eletrônica 20 quando o dispositivo eletrônico 10 e o corpo de ancoragem 40 estão montados.

A unidade eletrônica 20 é então inserida entre as porções 41 e, em particular, entre as segundas superfícies laterais 47; preferivelmente a direção de inserção é substancialmente perpendicular às superfícies de fixação

42 das porções 41.

Em outras palavras, a etapa de inserir a unidade eletrônica 20 entre as segundas superfícies laterais 47 compreende mover reciprocamente no sentido um do outro o corpo de ancoragem 47 e o dispositivo eletrônico 10 ao longo de uma direção substancialmente perpendicular às superfícies de fixação 42.

Em mais detalhe, antes de mover um no sentido do outro o corpo de ancoragem 40 e o dispositivo eletrônico 10, o dispositivo eletrônico 10 está mais próximo da superfície superior 45 do que da superfície de fixação 42 de cada porção 41.

O dispositivo eletrônico 10 tem um eixo vertical que passa através de um centro de gravidade do mesmo dispositivo eletrônico 10 e é substancialmente perpendicular ao plano no qual se situa a antena 30.

O corpo de ancoragem 40 tem um eixo vertical que passa através de um centro de gravidade do mesmo corpo de ancoragem 40 e é substancialmente perpendicular às superfícies de fixação 42 das porções 41.

Preferivelmente durante a etapa de inserir a unidade eletrônica 20 entre as porções 41, o eixo vertical do dispositivo eletrônico 10 e do corpo de ancoragem 40 são substancialmente coincidentes.

Preferivelmente durante a etapa de inserir a unidade eletrônica 20 entre as porções 41, a antena 30 é inserida nas ranhuras 43 das porções 41, de modo que as segundas superfícies laterais 47 são mantidas em contato com a unidade eletrônica 20 e o dispositivo eletrônico 10 é assim engatado com o corpo de ancoragem 40.

Preferivelmente durante a etapa de ajustar a borda perimétrica interna 31 da antena 30 nas ranhuras 43 de cada porção 41, o eixo vertical do dispositivo eletrônico 10 e do corpo de ancoragem 40 são sobre substancialmente coincidentes.

A inserção da unidade eletrônica 20 entre as segundas

superfícies laterais 47 e a inserção da antena 30 nas ranhuras 43 são obtidas por uma deformação elástica das porções de retenção 44 de cada porção 41.

Como divulgado acima, as porções 41 podem ser porções separadas.

5 Alternativamente, as porções 41 podem ser conectadas pela camada de conexão 40a; em tal caso, o método de acordo com a invenção pode incluir uma etapa de montar as porções 41 na camada de conexão 40a.

10 Deve ser observado que a etapa de montar as porções 41 na camada de conexão 40a não é realizada no caso de as porções 41 serem feitas de maneira integrada com a camada de conexão 40a.

Então a montagem definida pelo dispositivo eletrônico 10 e o corpo de ancoragem 40 é montada na superfície interna 2 do pneu 1.

15 Em particular, as superfícies de fixação 42 das porções 41 são presas à dita superfície interna 2, por exemplo, por meio de um material adesivo adequado.

Em outros termos, o corpo de ancoragem 40 é feito separadamente do pneu 1 e é então fixado à superfície interna 2 do mesmo pneu 1.

20 No caso de as porções 41 serem porções separadas, o material adesivo é aplicado diretamente entre as porções 41 e a superfície interna 2 do pneu 1, enquanto que se a camada de conexão 40a é fornecida, tal material adesivo é preferivelmente aplicado entre a camada de conexão 40a e a superfície interna 2.

## REIVINDICAÇÕES

1. Pneu, caracterizado pelo fato de que tem uma superfície interna de conformação substancialmente toroidal, compreendendo:

um dispositivo eletrônico (10) que compreende uma unidade eletrônica (20) e uma antena (30), esta última sendo conectada com dita unidade eletrônica (20) e tendo uma borda perimétrica interna (31);

um corpo de ancoragem (40) montado em dita superfície interna (2) para engate entre dito dispositivo eletrônico (10) e dito pneu (1), dito corpo de ancoragem (40) compreendendo no mínimo duas porções (41), dita unidade eletrônica (20) sendo arranjada entre ditas porções (41), cada uma de ditas porções (41) tendo:

uma superfície de fixação (42) presa à superfície interna (2) de dito pneu (1);

uma ranhura (43) na qual a borda perimétrica interna (31) de dita antena (30) é ajustada para manter uma restrição entre a unidade eletrônica (20) e o corpo de ancoragem.

2. Pneu de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada uma de ditas porções (41) ter uma porção de retenção (44) que tem uma superfície superior (45) voltada para longe da superfície de fixação (42), dita ranhura (43) sendo formada entre dita superfície de fixação (42) e dita porção de retenção (44).

3. Pneu de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de cada uma de ditas porções (41) ter uma primeira superfície lateral (46) sobre as quais dita ranhura (43) é definida e uma segunda superfície lateral (47) em contato com dita unidade eletrônica (20).

4. Pneu de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de as segundas superfícies laterais (47) de ditas porções (41) facearem reciprocamente para engatar dita unidade eletrônica (20).

5. Pneu de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo

fato de a segunda superfície lateral (47) de ditas porções (41) serem substancialmente paralelas uma à outra.

6. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dito corpo de ancoragem (40) ter uma  
5 forma substancialmente cilíndrica, as superfícies de fixação (42) das porções (41) definindo uma base de dita forma cilíndrica.

7. Pneu de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de dita forma substancialmente cilíndrica ter uma extremidade afilada (48) que diverge no sentido da superfície interna (2) de dito pneu (1).

10 8. Pneu de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o ângulo ( $\alpha$ ) definido entre a superfície de fixação (42) de cada porção (41) e um costado externo inclinado (49) da respectiva extremidade afilada (48) estar compreendida entre cerca de 25 ° e cerca de 60 °.

15 9. Pneu de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de dito ângulo ( $\alpha$ ) estar compreendido entre cerca de 40 ° e cerca de 50 °.

20 10. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a porção de retenção (44) de cada uma de ditas porções (41) ter um oco (44a) para permitir deformação elástica de dita porção de retenção (44) e engate em seguida entre dita antena (30) e ditas ranhuras (43).

11. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dito corpo de ancoragem (40) ser feito de um material elastomérico.

25 12. Pneu de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de dito material elastomérico ter uma dureza compreendida entre cerca de 28 ° Shore A e cerca de 75 ° Shore A na temperatura de 23 °C.

13. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dita unidade eletrônica (20) ter uma forma alongada que se estende ao longo de uma direção longitudinal principal

(D) desde uma primeira área de contato (31a) de dita antena (30) até uma segunda área de contato (31b) de dita antena (30).

14. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dita unidade eletrônica (20) ser posicionada em um revestimento (2a) de dito pneu (1).

15. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de dita direção longitudinal principal (D) ser substancialmente perpendicular ao plano equatorial (E) de dito pneu (1).

16. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de dita unidade eletrônica (20) ser posicionada em um costado (2b) de dito pneu (1).

17. Pneu de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de dita direção longitudinal (D) ser substancialmente paralela ao plano equatorial (E) de dito pneu (1).

18. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dita unidade eletrônica (20) ter uma forma prismática.

19. Pneu de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de dita unidade eletrônica (20) ter um par de costados (21) substancialmente paralelas à dita direção longitudinal (D) e cada uma em contato com uma respectiva segunda superfície lateral (47) de ditas porções (41).

20. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a relação entre a altura de dito corpo de ancoragem (40) e uma altura de dita unidade eletrônica (20), ambas medidas em uma direção perpendicular à superfície de fixação (42) e/ou à superfície superior (45) ser maior do que 1.

21. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dita antena (30) ter uma forma

substancialmente anelar.

22. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas porções (41) serem substancialmente idênticas uma à outra.

5 23. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ditas porções (41) serem porções separadas.

10 24. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de dito corpo de ancoragem (40) ainda compreender uma camada de conexão (40a) sobre a qual ditas porções (41) são fixadas.

25. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de ditas porções (41) serem feitas de maneira integrada com uma camada de conexão (40a).

15 26. Pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de dita antena (30) compreender uma primeira antena auxiliar do tipo aberto e uma segunda antena auxiliar do tipo fechado.

20 27. Pneu de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de dita antena (30) ainda compreender um suporte anelar para alojar ditas primeira e segunda antenas auxiliares.

28. Método para instalar uma unidade eletrônica em um pneu, caracterizado pelo fato de compreender:

25 fornecer um pneu (1) que tem uma superfície interna (2) de conformação substancialmente toroidal;

fornecer um corpo de ancoragem (40) que compreende, no mínimo, duas porções (41), cada uma de ditas porções (41) tendo uma superfície de fixação (42) e uma ranhura (43);

fornecer um dispositivo eletrônico (10) que compreende uma

unidade eletrônica (20) e uma antena (30), esta última sendo conectada com dita unidade eletrônica (20) e tendo uma borda perimétrica interna (31);

ajustar a borda perimétrica interna (31) de dita antena (30) na ranhura (43) de cada uma de ditas porções (41), para engate de dita unidade eletrônica (20) entre ditas porções (41);

prender as superfícies de fixação (42) de ditas porções (41) à superfície interna (2) de dito pneu (1).

29. Método de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de cada uma de ditas porções (41) ter uma primeira superfície lateral (46) sobre a qual dita ranhura (43) é definida, e uma segunda superfície lateral (47), a etapa de ajustar dita borda perimétrica interna (31) em ditas ranhuras (43) compreender:

arranjar ditas porções (41) de modo que ditas segundas superfícies laterais (47) façam uma à outra;

inserir dita unidade eletrônica (20) entre ditas segundas superfícies laterais (47);

inserir dita antena (30) nas ranhuras (43) de ditas porções (41).

30. Método de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de cada uma de ditas porções (41) ter uma porção de retenção (44) que tem uma superfície superior (45) voltada para longe de dita superfície de fixação (42), a inserção de dita unidade eletrônica (20) entre ditas segundas superfícies laterais (47) e a inserção de dita antena (30) em ditas ranhuras (43) sendo obtidas por meio de deformação elástica de ditas porções de retenção (44).

31. Método de acordo com a reivindicação 29 ou 30, caracterizado pelo fato de ditas porções (41) serem arrançadas de modo que ditas segundas superfícies laterais (47) são substancialmente paralelas uma à outra.

32. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações

29 a 31, caracterizado pelo fato de dita unidade eletrônica (20) ter uma forma alongada que se estende ao longo de uma direção longitudinal principal (D) desde uma primeira área de contato (31a) de dita antena (30) até uma segunda área de contato (31b) de dita antena (31).

5                   33. Método de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de ditas porções (41) serem arrançadas de modo que uma distância (X) entre ditos segundos costados (47) ser substancialmente igual a uma dimensão de dita unidade eletrônica (20) medida ao longo de uma direção perpendicular à dita direção longitudinal principal (D).

10                   34. Método de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo fato de dita distância (X) ser medida ao longo de uma direção substancialmente perpendicular aos ditos segundos costados (47).

15                   35. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 34, caracterizado pelo fato de a etapa de ajustar a borda perimétrica interna (31) de dita antena (30) às ranhuras (43) de cada uma de ditas porções (41) compreender mover reciprocamente no sentido uma da outra dito corpo de ancoragem (40) e dito dispositivo eletrônico (10) ao longo de uma direção substancialmente perpendicular às ditas superfícies de fixação (42).

20                   36. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 35, caracterizado pelo fato de as porções (41) de dito corpo de ancoragem (40) serem substancialmente idênticas uma à outra.

                    37. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 36, caracterizado pelo fato de as porções (41) de dito corpo de ancoragem (40) serem feitas de um material elastomérico.

25                   38. Método de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de dito material elastomérico ter uma dureza compreendida entre cerca de 28 ° Shore A e cerca de 75 ° Shore A na temperatura de 23 °C.

                    39. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 38, caracterizado pelo fato de a etapa de prender as superfícies de fixação

(42) de ditas porções (41) à superfície interna (2) de dito pneu (1) compreender posicionar dito corpo de ancoragem (40) sobre um revestimento de dito pneu (1).

5 40. Método de acordo com a reivindicação 39, caracterizado pelo fato de a etapa de prender a superfície de fixação (42) de ditas porções (41) à superfície interna (2) de dito pneu (1) compreender arranjar dito corpo de ancoragem (40) de modo que dita direção longitudinal principal (D) seja substancialmente perpendicular ao plano equatorial (E) de dito pneu (1).

10 41. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 38, caracterizado pelo fato de a etapa de prender as superfícies de fixação (42) de ditas porções (41) à superfície interna (2) de dito pneu (1) compreender posicionar dito corpo de ancoragem (40) sobre um costado (2b) de dito pneu (1).

15 42. Método de acordo com a reivindicação 41, caracterizado pelo fato de a etapa de prender a superfície de fixação (42) de ditas porções (41) à superfície interna (2) de dito pneu (1) compreender arranjar dito corpo de ancoragem (40) de modo que dita direção longitudinal principal (D) seja substancialmente paralela ao plano equatorial (E) de dito pneu (1).

20 43. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 38, caracterizado pelo fato a etapa de ajustar a borda perimétrica interna (31) de dita antena (30) na ranhura (43) de cada uma de ditas porções (41) ser realizada antes da etapa de prender as superfícies de fixação (42) de ditas porções (41) à superfície interna (2) de dito pneu (1).

25 44. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 43, caracterizado pelo fato as etapas de inserir dita unidade eletrônica (20) entre dita segundas superfícies laterais (47) e de inserir dita antena (30) nas ranhuras (43) de ditas porções (41) serem realizadas substancialmente ao mesmo tempo.

45. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações

28 a 44, caracterizado pelo fato de dito corpo de ancoragem (40) ser feito separadamente de dito pneu (1) e ser fixado à dita superfície interna (2).

5 46. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 45, caracterizado pelo fato de ditas porções (41) serem porções separadas.

47. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 45, caracterizado pelo fato de dito corpo de ancoragem (40) ainda compreender uma camada de conexão (40a) na qual ditas porções (41) são fixadas.

10 48. Método de acordo com a reivindicação 47, caracterizado pelo fato de compreender uma etapa de montar as ditas porções (41) em dita camada de conexão (40a).

15 49. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 28 a 48, caracterizado pelo fato de dita antena (30) compreender uma primeira antena auxiliar do tipo aberto e uma segunda antena auxiliar do tipo fechado.

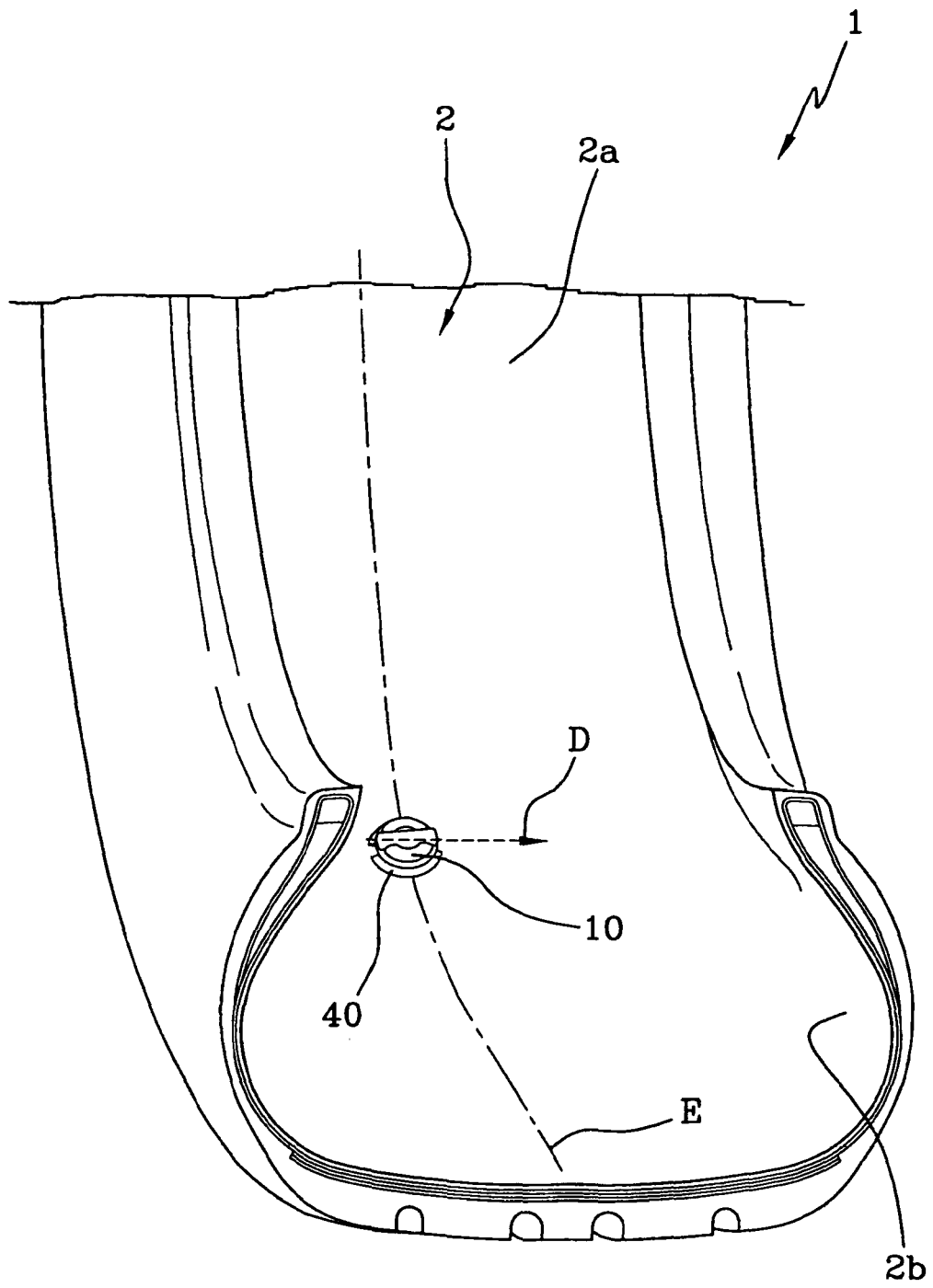


FIG 1a

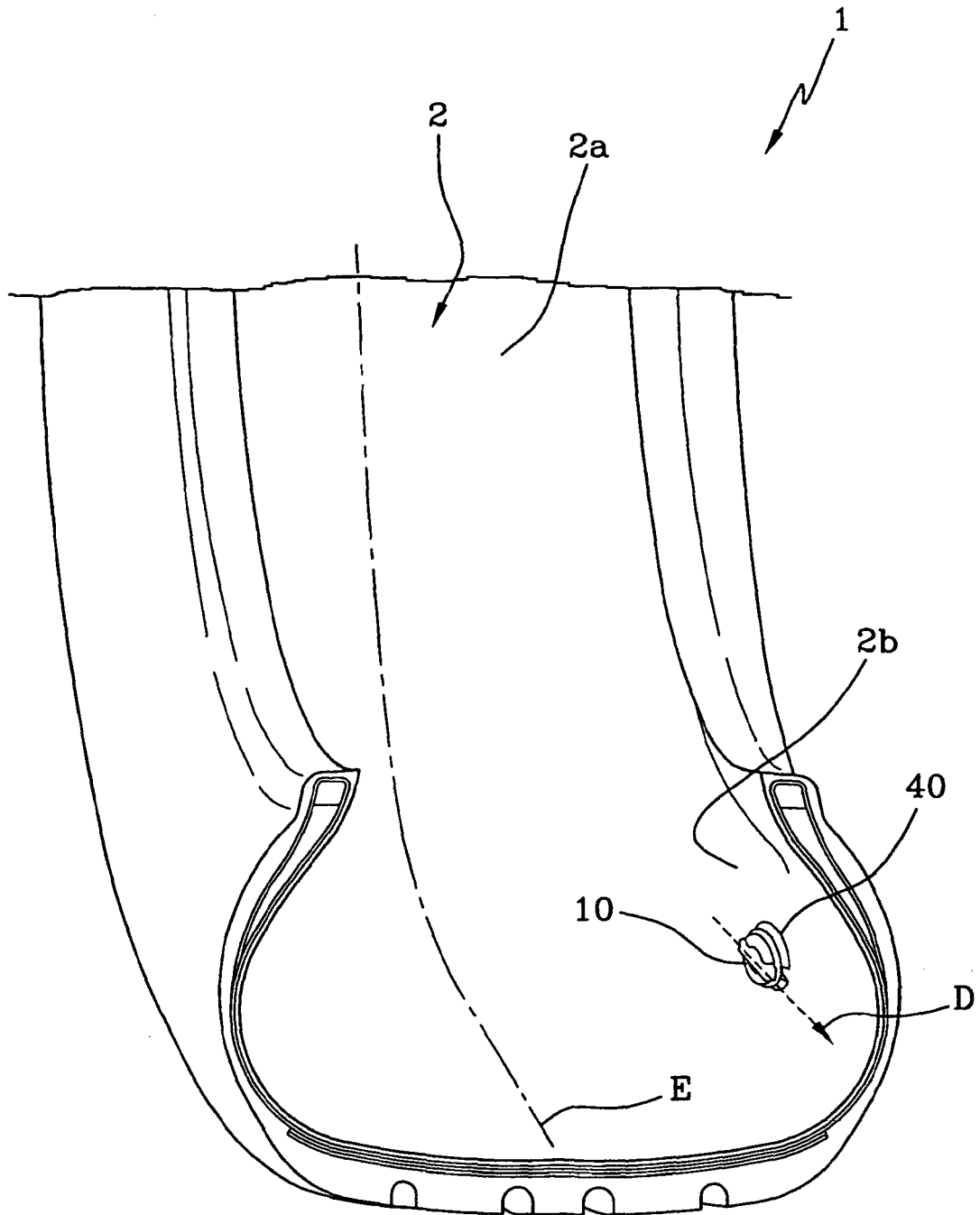


FIG 1b

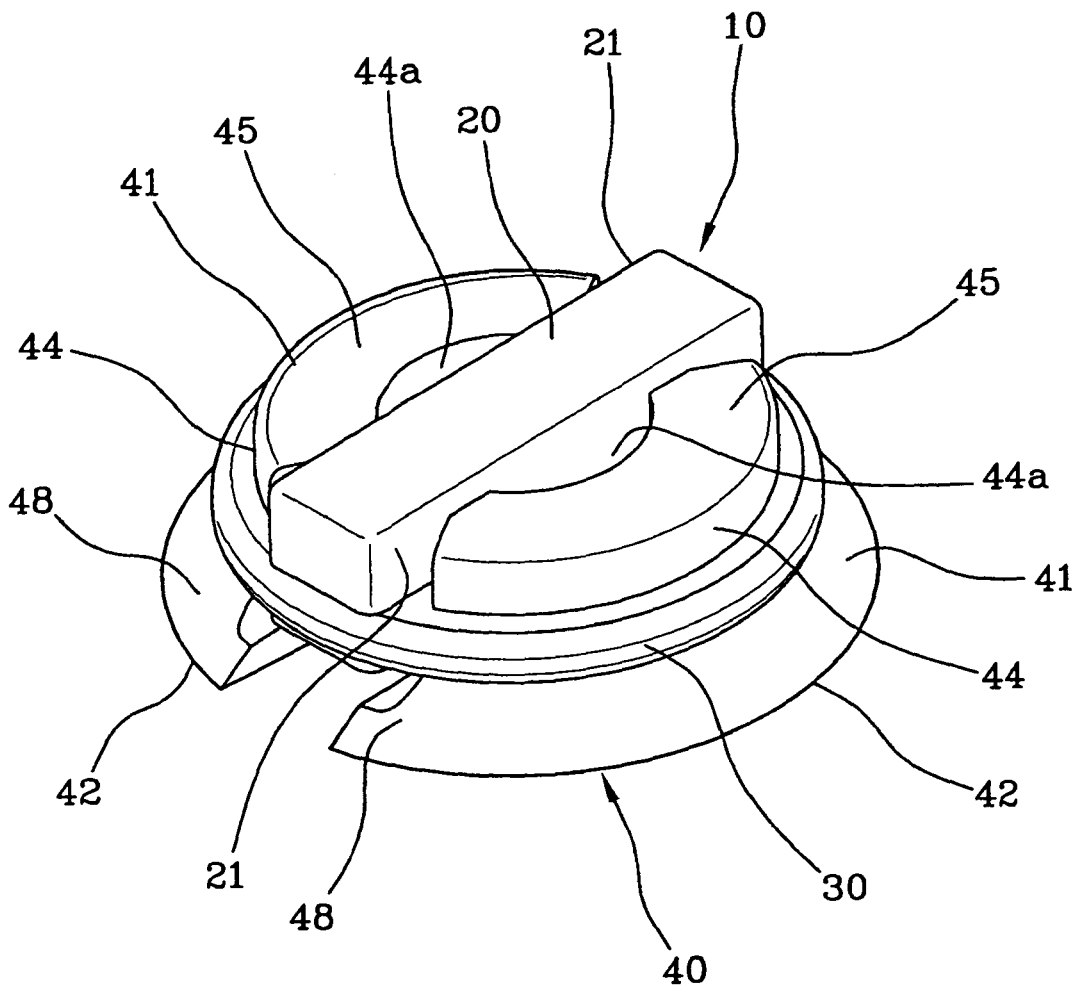


FIG 2a

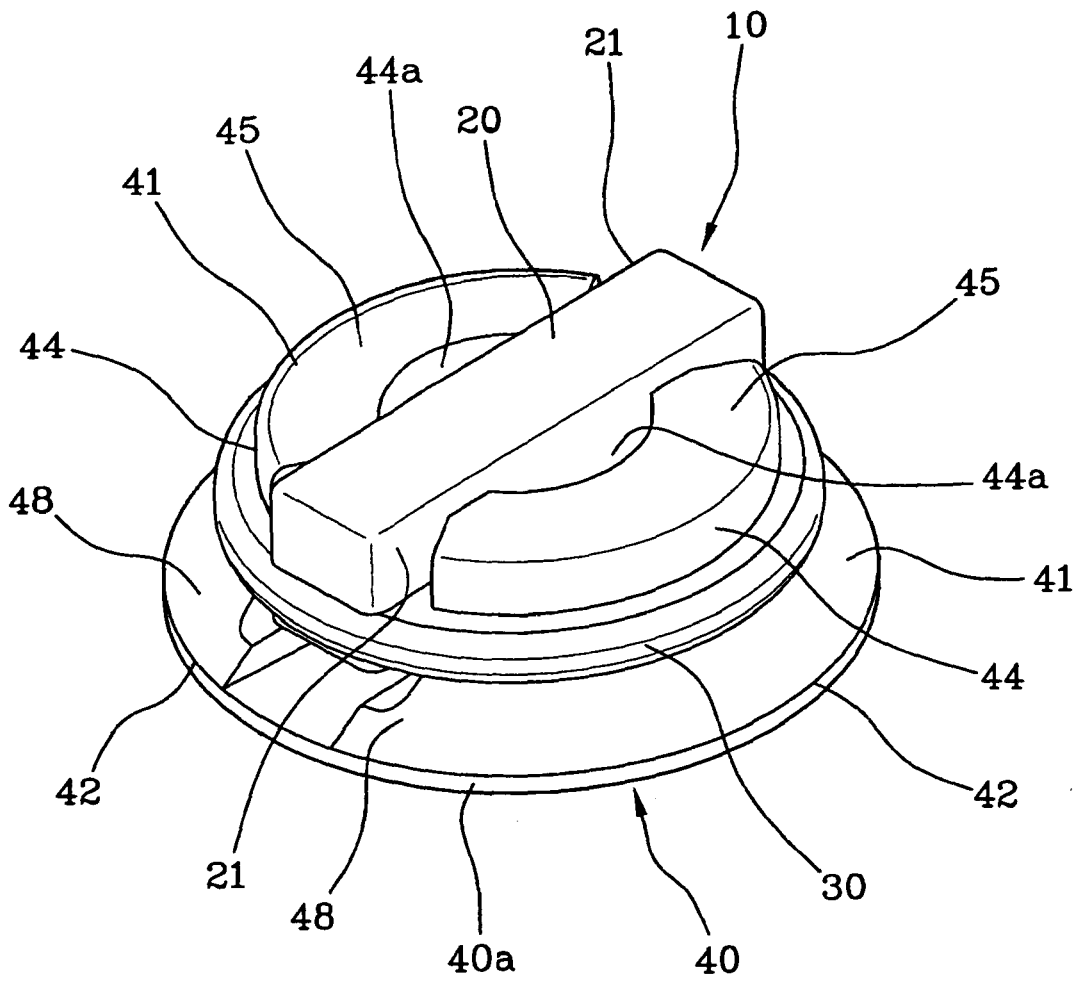


FIG 2b

