



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

(21) **PI0905811-7 A2**



(22) Data de Depósito: 04/11/2009
(43) Data da Publicação: 29/03/2011
(RPI 2099)

(51) *Int.Cl.:*
G06K 19/077
B60C 19/00
G01V 15/00

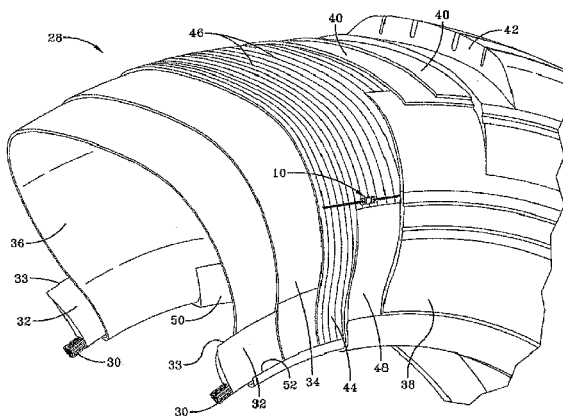
(54) Título: **MÉTODO DE EMBUTIR UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO EM UM PNEU**

(30) Prioridade Unionista: 18/11/2008 US 12/272.877

(73) Titular(es): The Goodyear Tire & Rubber Company

(72) Inventor(es): Gary Edwin Tubb, Jean-Claude Alie, Robert Edward Lionetti

(57) Resumo: MÉTODO DE EMBUTIR UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO EM UM PNEU Método para embutir uma etiqueta RFID em um pneu que inclui: selecionar um composto tendo permissividade e condutividade compatíveis com a operação de uma antena bipolar de etiqueta; embutir um dispositivo transponder de etiqueta e pelo menos uma porção da antena bipolar dentro do composto; orientar a etiqueta para colocar um eixo longitudinal da antena bipolar perpendicular aos cordões de uma tela de pneu em um pneu não vulcanizado; e colocar a etiqueta entre um vértice de pneu e uma parede de pneu do pneu não vulcanizado, a uma distância predeterminada acima de uma extremidade da tela de pneu. A etiqueta pode ser posicionada axialmente entre uma extremidade de forro de pneu e uma extremidade de vértice de pneu e fixada ao vértice de pneu a uma distância de pelo menos 10 mm acima da extremidade de tela. O método pode incluir substancialmente encapsular o dispositivo transponder e extremidades acopladas da antena bipolar no composto; e estendendo-se a partir das extremidades acopladas bipolares encapsuladas segmentos de extremidade bipolar sem composto.





PI0905811-7

"MÉTODO DE EMBUTIR UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO EM UM PNEU"

Campo da Invenção

A invenção refere-se, em geral, à incorporação de um dispositivo eletrônico em um pneu e, mais especificamente, à integração de uma etiqueta de identificação por radiofrequência em um pneu.

Fundamento da Invenção

A incorporação de uma etiqueta RFID dentro de um pneu pode ocorrer durante a fabricação do pneu e antes da vulcanização ou em um procedimento pós-cura. Estas etiquetas apresentam a capacidade de transmitir dados de identificação específicos de pneu para um leitor externo. As etiquetas UHF (frequência ultra alta) são normalmente pequenas e utilizam antenas flexíveis para a transmissão de dados. Quando embutidas dentro de um pneu, tal como durante a fabricação de pneu, o dispositivo representa um objeto estranho que pode afetar a integridade estrutural do pneu. As etiquetas RFID UHF, entretanto, não somente não servem para reforçar a estrutura do pneu, como podem, de fato, atuar para degradar o pneu na região da etiqueta embutida.

Muitos locais dentro de um pneu não são adequados para colocação de uma etiqueta RFID devido à curvatura flexional cíclica em serviço, ou porque o local não permite compatibilidade de radiofrequência adequada para aplicações de leitura. Consequentemente, permanece a necessidade de um método de incorporação de uma etiqueta RFID UHF dentro de um pneu de uma maneira que não degrade o desempenho ou durabilidade do pneu, que seja mecanicamente adequado e durável em serviço, provenha capacidade de leitura por radiofrequência adequada e que seja capaz de uma incorporação eficiente no processo de fabricação do pneu.

Sumário da Invenção

De acordo com um aspecto da invenção, um método de embutir uma etiqueta RFID em um pneu inclui: selecionar um composto que tenha permitividade e condutividade compatíveis com a operação de uma antena bipolar de etiqueta; embutir um dispositivo de transponder de etiqueta e pelo menos uma porção da antena bipolar dentro do composto; dirigir a etiqueta para colocar um eixo longitudinal da antena bipolar perpendicular aos cordões ou tela de pneu em um pneu não vulcanizado; e colocar a etiqueta entre um vértice de pneu e uma parede lateral de pneu do pneu não vulcanizado, a uma distância predeterminada acima de uma extremidade da tela de pneu.

Em outro aspecto da invenção, o método inclui posicionamento da etiqueta axialmente entre uma extremidade de forro de pneu e uma extremidade de vértice de pneu.

Em um outro aspecto, o método inclui colocação da etiqueta acima de uma extremidade da tela de pneu e estando a uma distância de pelo menos 10 mm, e montar a etiqueta ao vértice de pneu.

O método pode incluir em outro aspecto substancialmente encapsular o dispositivo transponder e extremidades acopladas da antena bipolar no composto; e estender a partir das extremidades acopladas bipolares segmentos de extremidade bipolar sem composto.

Definições

5 “Relação de aspecto” do pneu significa a relação de sua altura de seção (em inglês, SH) a sua largura de seção (em inglês, SW) multiplicada por 100% para expressão como uma porcentagem.

10 “Banda de rodagem assimétrica” significa uma banda de rodagem que tem um padrão de banda de rodagem não simétrico em relação ao plano central ou plano equatorial EP do pneu.

“Axial” e “axialmente” significa linhas ou sentidos que são paralelos ao eixo de rotação do pneu.

15 “Ângulo de cambagem” significa a inclinação angular das rodas dianteiras de um veículo. Para fora no topo a partir de uma perpendicular é uma cambagem positiva; para dentro no topo é uma cambagem negativa.

“Circunferencial” significa linhas ou sentidos que se estendem ao longo do perímetro da superfície da banda de rodagem anular perpendicular ao sentido axial.

“Plano Central Equatorial (em inglês, CP) significa o plano perpendicular ao eixo de rotação do pneu e que passa através do centro da banda de rodagem.

20 “Impressão” significa o ponto de contato ou área de contato da banda de rodagem do pneu com uma superfície plana a velocidade zero e sob carga e pressão normais.

“Ranhura” significa uma área vazia alongada em uma banda de rodagem que pode se estender circunferencialmente ou lateralmente em relação à banda de rodagem de uma maneira retilínea, curvada ou em zig-zag. Ranhuras que se estendem circunferencialmente e lateralmente às vezes têm porções comuns. A “largura de ranhura” é equivalente à área de superfície de banda de rodagem ocupada por uma ranhura ou porção de ranhura, cuja largura em questão é dividida pelo comprimento desta ranhura ou porção de ranhura; conseqüentemente, a largura de ranhura é sua largura média sobre seu comprimento. As ranhuras podem apresentar profundidades variadas em um pneu. A profundidade de uma ranhura pode variar em torno da circunferência da banda de rodagem, ou a profundidade de uma ranhura pode ser constante, mas variar em relação à profundidade de outra ranhura do pneu. Se estas ranhuras estreitas ou largas apresentam profundidade substancialmente reduzida, se comparadas às ranhuras circunferenciais largas que elas interconectam; elas são consideradas como formando “barras de ligação” tendendo a manterem um caráter de reforço na região de banda de rodagem envolvida.

35 “Lado interno” significa o lado do pneu mais próximo do veículo quando o pneu é montado em uma roda e a roda é montada no veículo.

“Lateral” significa um sentido axial.

“Bordas laterais” significam uma linha tangencial ao ponto de contato da banda de rodagem mais externo axialmente ou impressão, conforme medido sob carga e inflação de pneu normais, as linhas estando paralelas ao plano central equatorial.

5 “Área de contato Líquida” significa a área total de elementos de banda de rodagem em contato com o solo entre as bordas laterais em torno da circunferência completa da banda de rodagem dividida pela área bruta da banda de rodagem completa entre as bordas laterais.

10 “Banda de rodagem não direcional” significa uma banda de rodagem que não tem sentido preferido de movimento para frente e que não precisa ser posicionada em um veículo em uma posição ou posições de roda específica para garantir que o padrão de banda de rodagem fique alinhado com o sentido preferido de movimento. Inversamente, um padrão de banda de rodagem direcional tem um sentido preferido de movimento requerendo posicionamento de roda específico.

15 “Lado externo” significa o lado do pneu mais afastado do veículo quando o pneu é montado em uma roda e a roda é montada no veículo.

“Radial” e “radialmente” significa sentidos radialmente para frente ou para longe do eixo de rotação do pneu.

20 “Reforço” significa uma tira de borracha estendendo-se circunferencialmente sobre banda de rodagem que é definida por pelo menos uma ranhura circunferencial e por ou uma segunda dessa ranhura ou uma borda lateral, a tira sendo lateralmente indivisível pelas ranhuras de profundidade total.

25 “Incisão” significa pequenas fendas moldadas nos elementos de banda de rodagem do pneu que subdividem a superfície de banda de rodagem e melhoram a tração, as incisões são geralmente de largura estreita e fechadas na impressão do pneu em oposição às ranhuras que permanecem abertas na impressão do pneu.

“Ângulo de deslizamento” significa o ângulo de desvio entre o plano de rotação e o sentido de movimento de um pneu.

30 “Elemento de banda de rodagem” ou “elemento de tração” significa um reforço ou um elemento de bloco definido por ter uma forma de ranhuras adjacentes.

“Largura desenvolvida” significa o comprimento de arco da banda de rodagem medido entre as bordas laterais da banda de rodagem.

Breve Descrição dos Desenhos

35 A invenção será descrita por meio de exemplo e fazendo referência ao desenhos anexos, em que:

A fig. 1 é uma vista elevacional do conjunto de etiqueta RFID;

A fig. 2 é uma vista plana de topo do conjunto de etiqueta RFID mostrando em fan-

tasma a área de cobertura de um composto spray;

A fig. 3 é uma vista em perspectiva de uma etiqueta RFID;

A fig. 4 é uma vista em perspectiva de topo do conjunto de etiqueta RFID;

5 A fig. 5 é uma vista em perspectiva do conjunto de etiqueta RFID mostrado no processo de recebimento de um revestimento de composto seletivo sobre o dispositivo RFID;

A fig. 6 é uma vista em perspectiva de topo do conjunto de etiqueta RFID revestido mostrado subsequente à operação de revestimento da fig. 5;

A fig. 7A é uma vista em perspectiva seccional de um pneu parcial tendo um conjunto de etiqueta RFID fixado em um local de parede lateral;

10 A fig. 7B é uma vista em perspectiva seccional de um pneu parcial tendo um conjunto de etiqueta RFID fixado em uma posição alternativa;

A fig. 8 é uma vista em seção transversal de um pneu tendo um conjunto de etiqueta RFID fixado ao mesmo;

A fig. 9A é uma vista seccional do local da etiqueta mostrada na fig. 7A; e

15 A fig. 9B é uma vista seccional do local da etiqueta mostrada na fig. 7-B.

Descrição Detalhada da Invenção

Com referência inicial à forma de realização de exemplo mostrada nas figs. 1, 2, 3 e 4, um conjunto de etiqueta 10 é mostrado incluindo um transponder RFID ou dispositivo 12 tendo contatos de interface 14 fixados em um substrato 16. O transponder RFID 12 é de um tipo que provê memória eletrônica de armazenagem de dados e a comunicação destes dados a um leitor externo (não mostrado). O transponder 12 pode utilizar frequências UHF na transmissão dos dados para o leitor remoto. Acoplada ao transponder 12 existe uma antena bipolar formada por duas antenas alongadas 18, 20 conectadas por meio adequado, tal como soldagem aos contatos 14. As antenas 18, 20 são formadas preferencialmente, mas não necessariamente, como espirais alongados. O termo "antena", conforme usado neste documento, refere-se a qualquer configuração de antena adequada funcional para a aplicação pretendida, incluindo, por exemplo, a antena bipolar formada pelos segmentos de antena 18, 20.

30 O dispositivo 10 destina-se a ser embutido dentro de um pneu, como será explicado, preferencialmente, embora não necessariamente, durante fabricação do pneu e antes do processo de vulcanização. Embora o tamanho do dispositivo 10 seja relativamente pequeno e a antena 18, 20 ser flexível, o dispositivo 10 de modo algum representa um objeto estranho dentro de um pneu hospedeiro. Como qualquer objeto estranho, o dispositivo 10, por conseguinte, não reforça a estrutura do pneu, mas, ao contrário, representa uma anomalia estrutural que pode impactar o desempenho do pneu. Inversamente, o ambiente de um pneu em uso pode ser prejudicial ou inóspito à sobrevivência e desempenho da etiqueta 10. Desse modo, para a finalidade pretendida da invenção, é desejável manter a estrutura de um

pneu hospedeiro e da etiqueta de uma maneira que permitirá que a etiqueta transmita informações conforme necessário.

O método objeto provê um meio de embutir a etiqueta 10 dentro de um pneu de uma maneira que não degrade o desempenho ou durabilidade do pneu; seja mecanicamente adequado para a durabilidade da etiqueta em serviço; e provenha um ambiente compatível de radiofrequência adequado para aplicações de leitura diversas. Além disto, o método pode ser incorporado sem costura e a um custo eficiente relativamente baixo no processo de fabricação do pneu.

Como mostrado nas figs. 1-6, a etiqueta 10 é embutida por meio de um aplicador 22 em um composto adequado 24 que tem permitividade e condutividade compatíveis para não interferirem no desempenho da antena. Além da compatibilidade de radiofrequência, o composto 24 preferencialmente terá propriedades físicas que sejam adequadas no ambiente de componentes de pneu circundantes. O composto 24 preferencialmente proverá transição suave da etiqueta rígida 10 e antena 18, 20 para os componentes de pneu adjacentes. Por exemplo, a rigidez e histerese de material não devem criar concentração de tensão indesejada ou elevação e calor para não impactarem o desempenho do pneu. O composto de encapsulamento também precisa apresentar adesão adequada aos componentes de pneu circundantes e aos componentes do conjunto de etiqueta 10. O material 24 atendendo aos critérios acima são disponíveis comercialmente.

O material 24 encapsula porções seletivas do conjunto de etiqueta 10 como mostrado. Preferencialmente, o composto 24 através de uma rotação do conjunto de etiqueta 10 no sentido mostrado 26 encapsulará o dispositivo RFID 12, contatos 14 e o substrato 16, bem como pelo menos as porções de espirais de antena 18, 20 que se conectam aos contatos 14. Preferencialmente, os segmentos de extremidade remota dos segmentos de antena 18, 20 permanecerão não revestidos; entretanto, a totalidade dos segmentos 18, 20 pode ser revestida, se desejado.

Referindo-se às figs. 7A, 7B, 8, 8A e 9B, o conjunto de etiqueta revestida 10 destina-se à incorporação dentro de um pneu 28 de construção geralmente convencional. A invenção pode ser empregada em pneus adequados para qualquer aplicação. O pneu 28 inclui talões 30 e um vértice 32 situado proximalmente aos talões 30. Os vértices 32 constituem-se em um enchimento de borracha que é colocado acima dos talões em uma área dentro do pneu onde ar poderia de outro modo ser retido em sua ausência. Cada um dos vértices 32 termina em uma extremidade em vértice externo radialmente 33. Uma ou mais telas de pneu 34, 44; uma camada interior 36 e paredes laterais 38 são acrescentadas adicionalmente na construção de pneu. Um pacote de cinto 40 está localizado abaixo da banda de rodagem 42 na coroa do pneu. As telas 34, 44 constituem-se em camadas de tela têxtil estendendo-se de talão a talão e são rotacionados em torno do talão, travando, desta maneira, o

talão no conjunto ou carcaça. Os cordonéis paralelos 46 formando as telas de pneu podem, de acordo com uma construção de pneu convencional, ser fibras ou filamentos torcidos de raiom/poliéster, nylon, aço ou outro material que dê resistência a carcaça inteira e faixas. Em geral, os cordonéis paralelos 46 estendem-se de tacão a talão e reforçam o pneu.

5 Como será observado a partir de técnicas de fabricação de pneu convencionais, um pneu verde é construído componente por componente. Os talões 30 mantêm a integridade do pneu verde por todo o processo de fabricação, na medida em que as extremidades de camada são envolvidas e viradas em torno dos talões. A bainha de tela 48 a partir da tela 44 concentra-se sob os talões 30, conforme mostrado na fig. 7a e 9A. Como explicado, o vértice 32 é posicionado acima dos talões 30 e se estendem até a extremidade de vértice 33. Um componente de forro 50 é posicionado durante a fabricação do pneu na parte externa da bainha de tela e talões 30. O forro 50 é formado de material reforçador em torno do talão na área de flange com rebordo para impedir fricção do pneu pelas partes de rebordo. O forro estende-se até uma extremidade de forro 52. Uma almofada com rebordo 54 encontra-se de acordo com a parte externa da região de talão e o componente de pneu externo são as paredes laterais 38.

10 O conjunto de etiqueta 10, subsequente à operação de revestimento mostrada nas figs. 4-6 é introduzido preferencialmente no pneu durante a operação de fabricação do pneu verde. Como mostrado nas figs. 7A e 9A, o conjunto de etiqueta 10 pode ficar localizado em um local de parede lateral entre a tela 44 e a parede lateral 38. O conjunto de etiqueta é afixado à camada de tela por técnicas conhecidas adequadas, tal como por meio de adesivo. A etiqueta é orientada em relação ao pneu 28 de tal modo que a antena de etiqueta 18, 20 estende-se perpendicular às camadas de tela estendendo-se circunferencialmente. Em particular, para pneus de tela reforçada de aço, a antena de etiqueta 18, 20 estende-se perpendicular aos cordonéis de tela. O embutimento do conjunto de etiqueta 10 em uma orientação como essa utiliza os cordonéis estendendo-se perpendicularmente da tela através do conjunto de etiqueta 10 para prover suporte estrutural e reforço ao conjunto de etiqueta. Embora a antena 18, 20 no conjunto de etiqueta 10 sejam flexíveis, não é de forma alguma desejável limitar o grau de flexão na antena para manter a integridade dos segmentos de antena e sua conexão aos contatos 14 do dispositivo de etiqueta 12. Orientando os segmentos de antena perpendicular aos cordonéis de tela minimiza flexão na antena 18, 20 durante a vida útil do pneu.

25 Embora o local do conjunto de etiqueta conforme mostrado nas figs. 7A e 9A seja vantajoso para se atingir uma boa leitura da etiqueta por um leitor remoto, a parede lateral do pneu é uma região de alta flexão em um pneu. A flexão que ocorre em um local como esse pode causar dano ao conjunto de etiqueta 10 e a presença do conjunto de etiqueta 10 em um local como esse pode tender a provocar fadiga, dano e/ou separação da parede late-

ral. O conjunto de etiqueta 10 pode, como resultado, ter sua integridade ameaçada pelo ambiente mecânico ríspido na região de parede lateral.

Conseqüentemente, o local do conjunto de etiqueta 10 dentro do pneu 28 pode ser de acordo com a posição das figs. 7B e 9B. Neste local, o conjunto de etiqueta fica posicio-
5 nado em uma região entre o vértice de pneu 32 e a parede lateral 38. Como com a posição de etiqueta das figs. 7A e 9A, nas posições das figs. 7B e 9B, a antena de etiqueta é colocada perpendicular aos cordonéis de tela, e o eixo longitudinal da etiqueta fica acima da extremidade de tela 48. É preferível que o espaçamento entre o eixo da etiqueta e a extre-
10 midade de tela 48 seja de no mínimo 10 mm. É preferível ainda, embora não necessário, que o conjunto de etiqueta 10 fique localizado na região entre a extremidade de forro 52 e a extremidade de vértice 33. A distância "D" existente na fig. 9B mostra a região entre a ex-
15 tremidade de forro e a extremidade de vértice. O conjunto de etiqueta 10 é embutido otima-mente durante operação de fabricação do pneu. É preferível ainda, embora não necessário, que o conjunto de etiqueta 10 seja afixado através de meio adequado, tal como adesivo,
15 diretamente ao vértice. A afixação da etiqueta ao vértice serve para proteger a etiqueta de mudanças geométricas associadas com mudanças de circunferência proveniente de tambor de construção durante formação de fabricação do pneu.

O local das figs. 7B e 9B é o preferido, embora não necessário, porque a etiqueta em um local como esse fica posicionada para prover boa transmissão ao leitor remoto, em-
20 bora permanecendo protegida do ambiente de serviço mecânico do pneu. O local contra o vértice e entre o vértice e as extremidades de forro minimizará o potencial de fadiga, dano e/ou separação de parede lateral. Assim posicionada, a etiqueta fica mais em uma região relativamente estável e de não flexão do pneu que minimizará o potencial de dano à etiqueta ou disfunção da antena.

Do acima exposto, se observará que o método objeto satisfaz a necessidade de um
25 método para incorporar uma etiqueta RFID UHF dentro de um pneu de uma maneira que não degrade o desempenho ou durabilidade do pneu, que seja mecanicamente estável e durável em serviço, que provenha capacidade de leitura por radiofrequência adequada e que seja capaz de incorporação eficiente dentro do processo de fabricação do pneu. O mé-
30 todo inclui selecionar um composto 24 tendo permitividade e condutividade compatíveis com a operação de uma antena bipolar de etiqueta 18, 20; embutir um dispositivo de transponder e pelo menos uma porção da antena bipolar dentro do composto; orientar a etiqueta 10 a colocar um eixo longitudinal da antena bipolar 18, 20 perpendicular aos cordonéis 46 de
35 uma tela de pneu 44 em um pneu não vulcanizado 28; e colocar a etiqueta entre um vértice de pneu 32 e uma parede lateral de pneu 38 do pneu não vulcanizado, a uma distância pre-
35 determinada "D" acima de uma extremidade 48 da tela de pneu. A posição preferida do conjunto de etiqueta 10 fica entre uma extremidade de forro de pneu e uma extremidade de vér-

tice de pneu da tela de pneu e a uma distância de pelo menos 10 mm. Também é preferível que o conjunto de etiqueta 10 seja afixado ao vértice de pneu 32 para, desta maneira, beneficiar-se da estabilidade geométrica dessa região de pneu e tirar vantagem do reforço e suporte providos pelo vértice. Em uma fase preliminar do método, o conjunto de etiqueta 10
5 pode ficar sujeito a um encapsulamento total ou parcial. Parcialmente encapsulado, tal como mostrado nas figs. 4-6, os segmentos de antena 18, 20 têm segmentos de extremidade remotos que se projetam sem composto.

São possíveis variações da presente invenção a luz da descrição da mesma provida neste documento. Embora certas formas de realização representativas e detalhes tenham sido mostradas com o propósito de ilustração da invenção objeto, ficará aparente para
10 aqueles que são versados nesta arte que várias mudanças e modificações podem ser feitas neste documento sem se afastar do escopo da presente invenção. É importante, portanto, compreender que mudanças podem ser feitas nas formas de realização particulares descritas que ficarão dentro do escopo pretendido completo da invenção, conforme definido pelas
15 reivindicações apenas a seguir.

20

25

30

35

REIVINDICAÇÕES

1. Método para embutir uma etiqueta RFID em um pneu, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etiqueta tem uma antena bipolar flexível acoplada a um dispositivo transponder, em que o método compreende:
- 5
- a. selecionar um composto tendo permitividade e condutividade compatível com a operação da antena bipolar;
 - b. embutir o dispositivo transponder e pelo menos uma porção da antena bipolar dentro do composto;
 - 10 c. orientar a etiqueta para colocar um eixo longitudinal da antena bipolar perpendicular aos cordonéis de uma tela de pneu em um pneu não vulcanizado;
 - d. colocar a etiqueta entre um vértice de pneu e uma parede lateral de pneu do pneu não vulcanizado, a uma distância predeterminada acima de uma extremidade da tela de pneu.
- 15
2. Método de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** ainda pelo fato de incluir o posicionamento da etiqueta axialmente entre uma extremidade de forro de pneu e uma extremidade de vértice de pneu.
3. Método de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de colocar a etiqueta acima de uma extremidade da tela de pneu e a uma distância de pelo menos
- 20 10 mm.
4. Método de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etiqueta é fixado ao vértice de pneu.
5. Método de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** ainda pelo fato de incluir substancialmente encapsular o dispositivo transponder e as extremidades acopladas
- 25 da antena bipolar no composto; e
- estendendo-se a partir das extremidades acopladas bipolares encapsuladas segmentos de extremidade bipolar sem composto.
6. Método de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** ainda pelo fato de incluir o posicionamento da etiqueta axialmente entre uma extremidade de forro de pneu e
- 30 uma extremidade de vértice de pneu pelo menos a uma distância de 10 mm acima de uma extremidade da tela de pneu; e montar a etiqueta ao vértice de pneu.
7. Método de acordo com a reivindicação 6, **CHARACTERIZADO** ainda pelo fato de incluir substancialmente encapsular o dispositivo transponder e extremidadés acopladas da antena bipolar no composto; e
- 35
- estendendo-se a partir das extremidades acopladas bipolares encapsuladas segmentos de extremidade bipolar sem composto.
8. Método de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** ainda pelo fato de

incluir vulcanização do pneu não vulcanizado tendo a etiqueta fixada ao vértice de pneu.

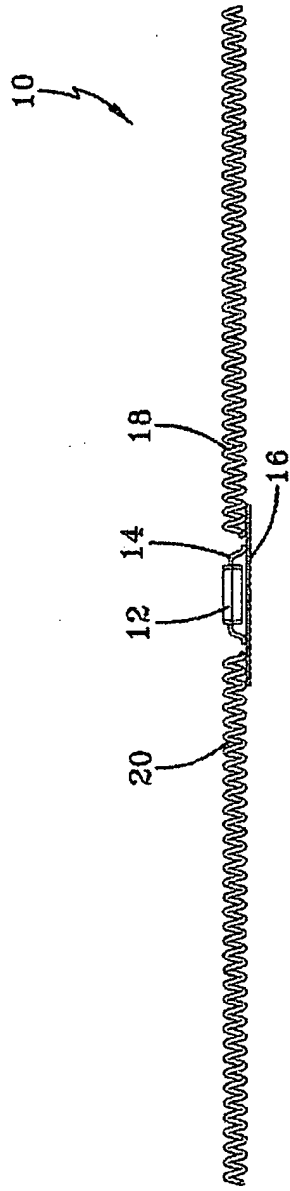


FIG-1

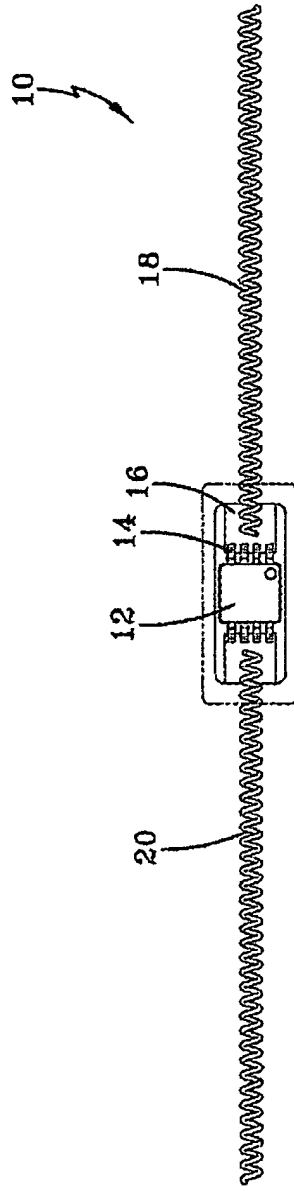
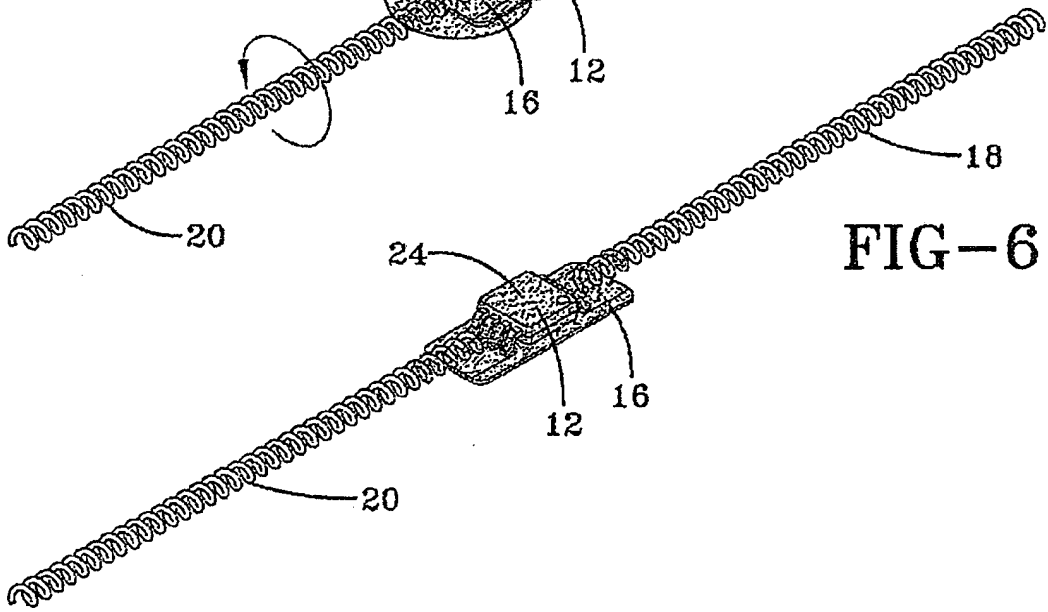
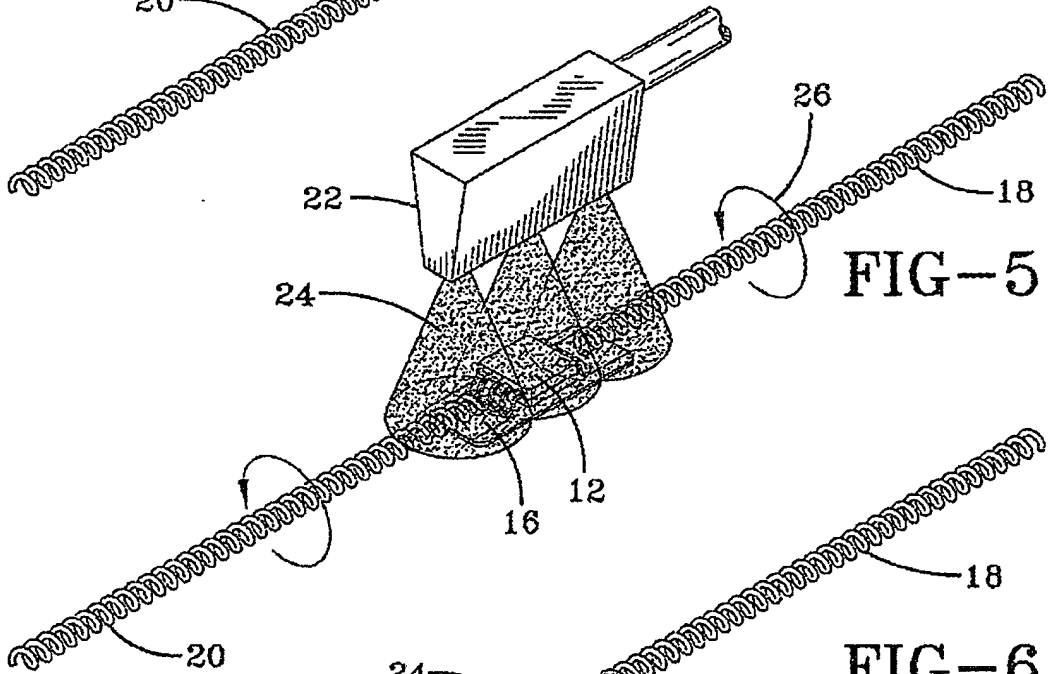
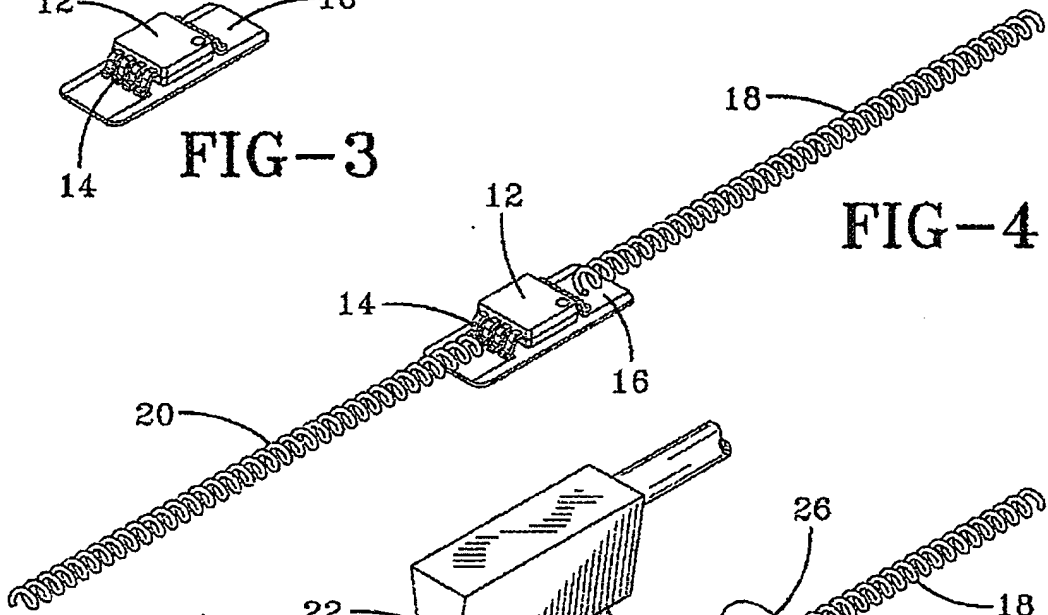
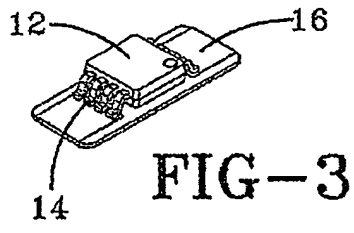


FIG-2



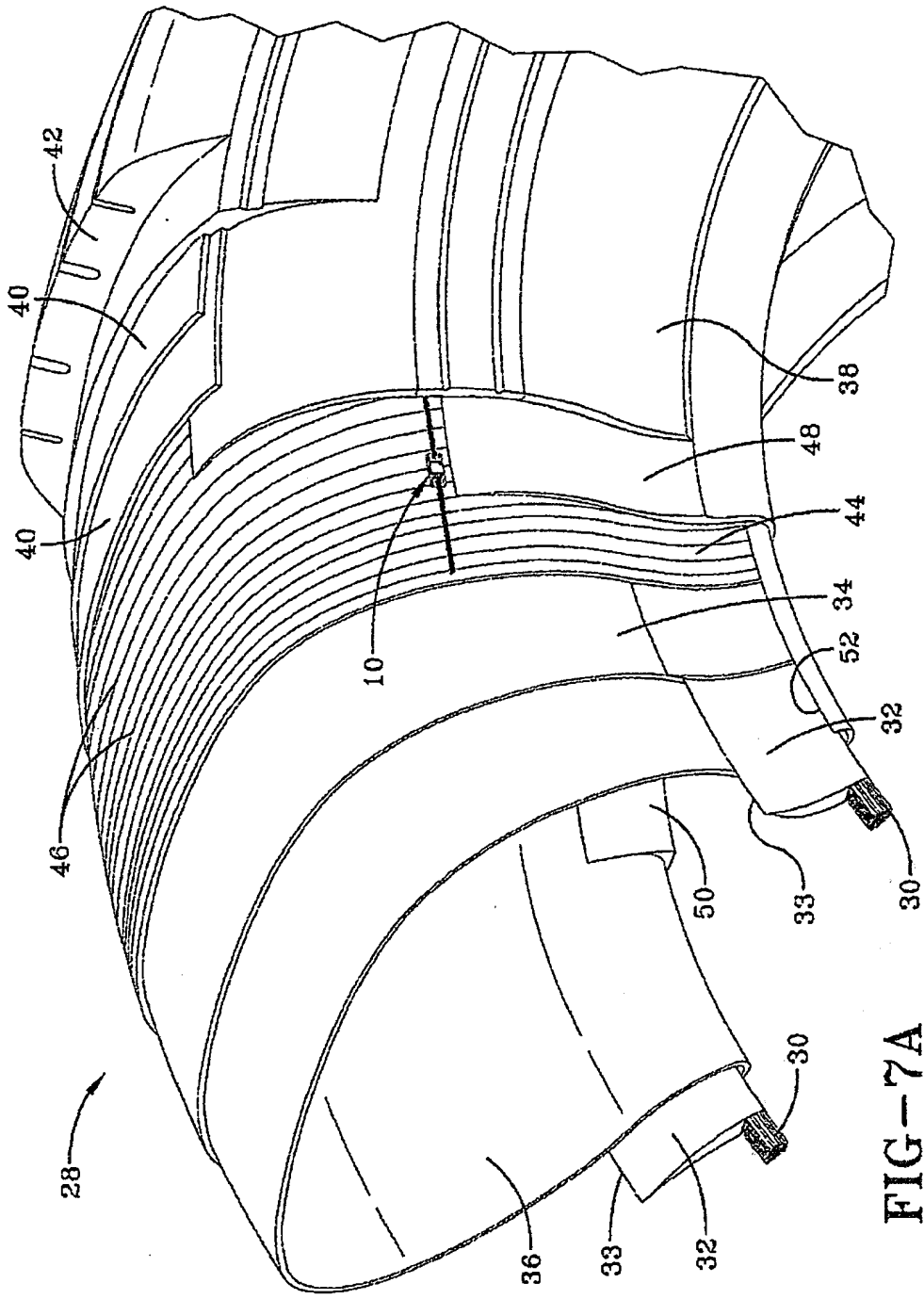


FIG-7A

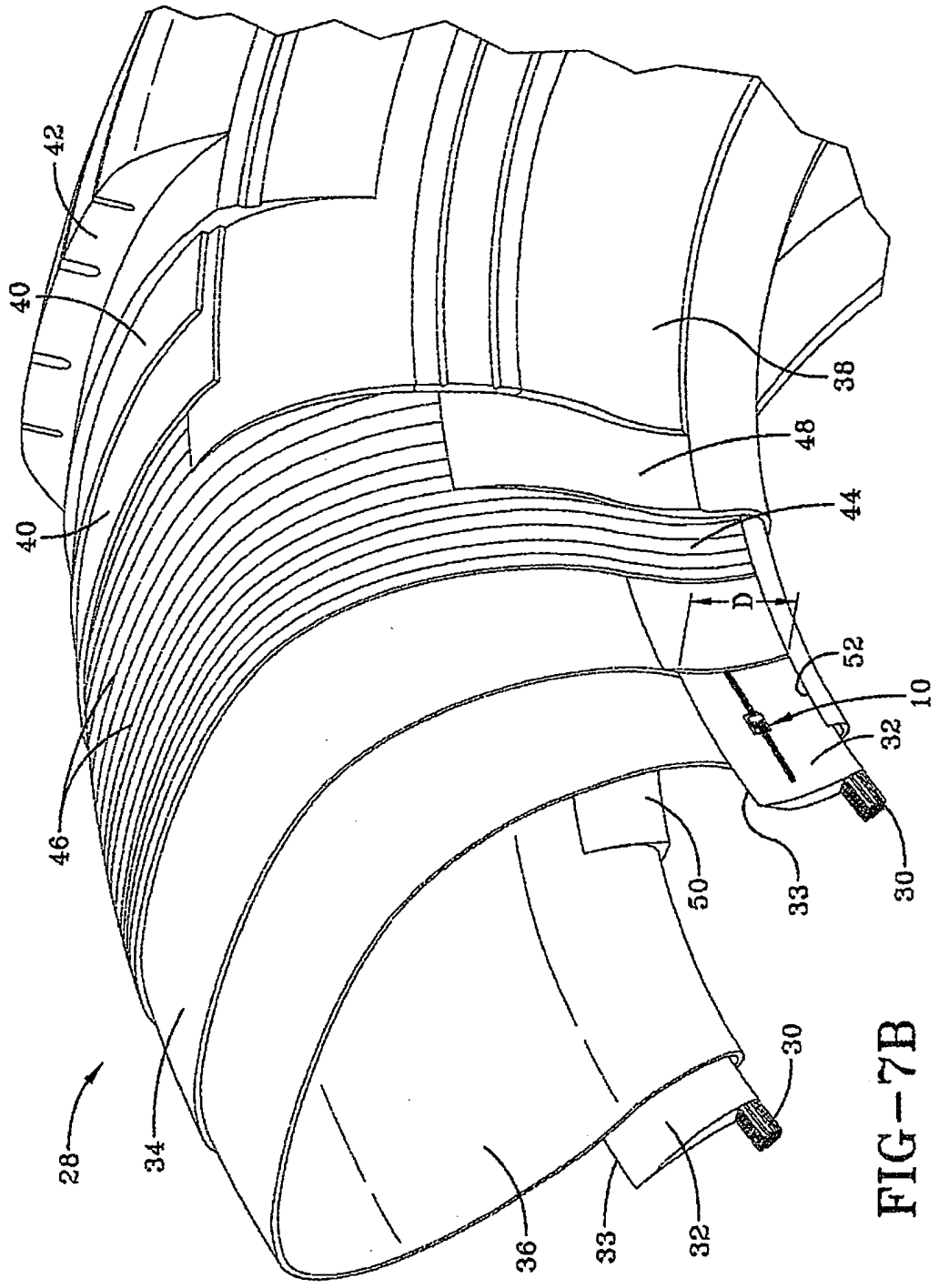


FIG-7B

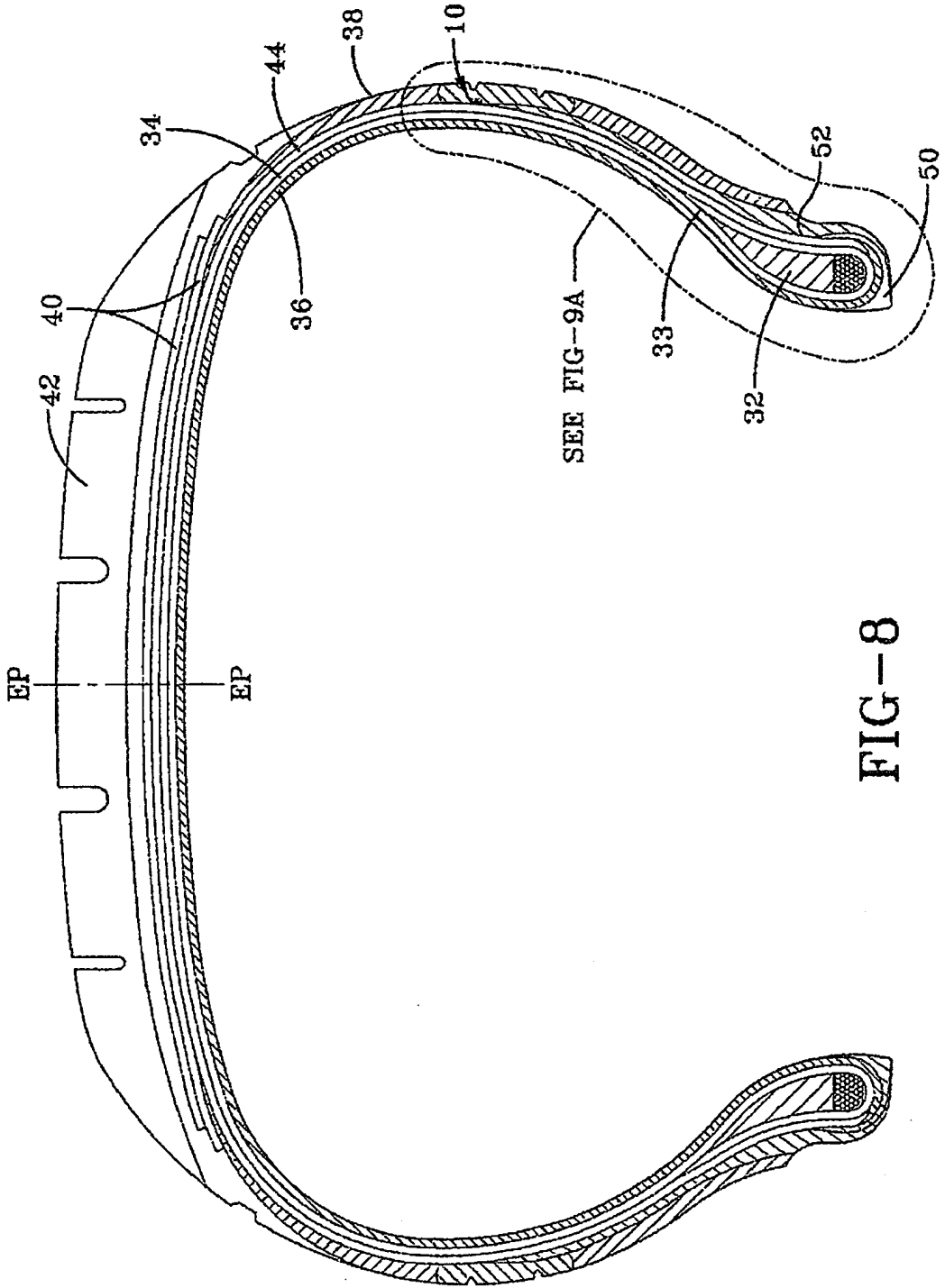


FIG-8

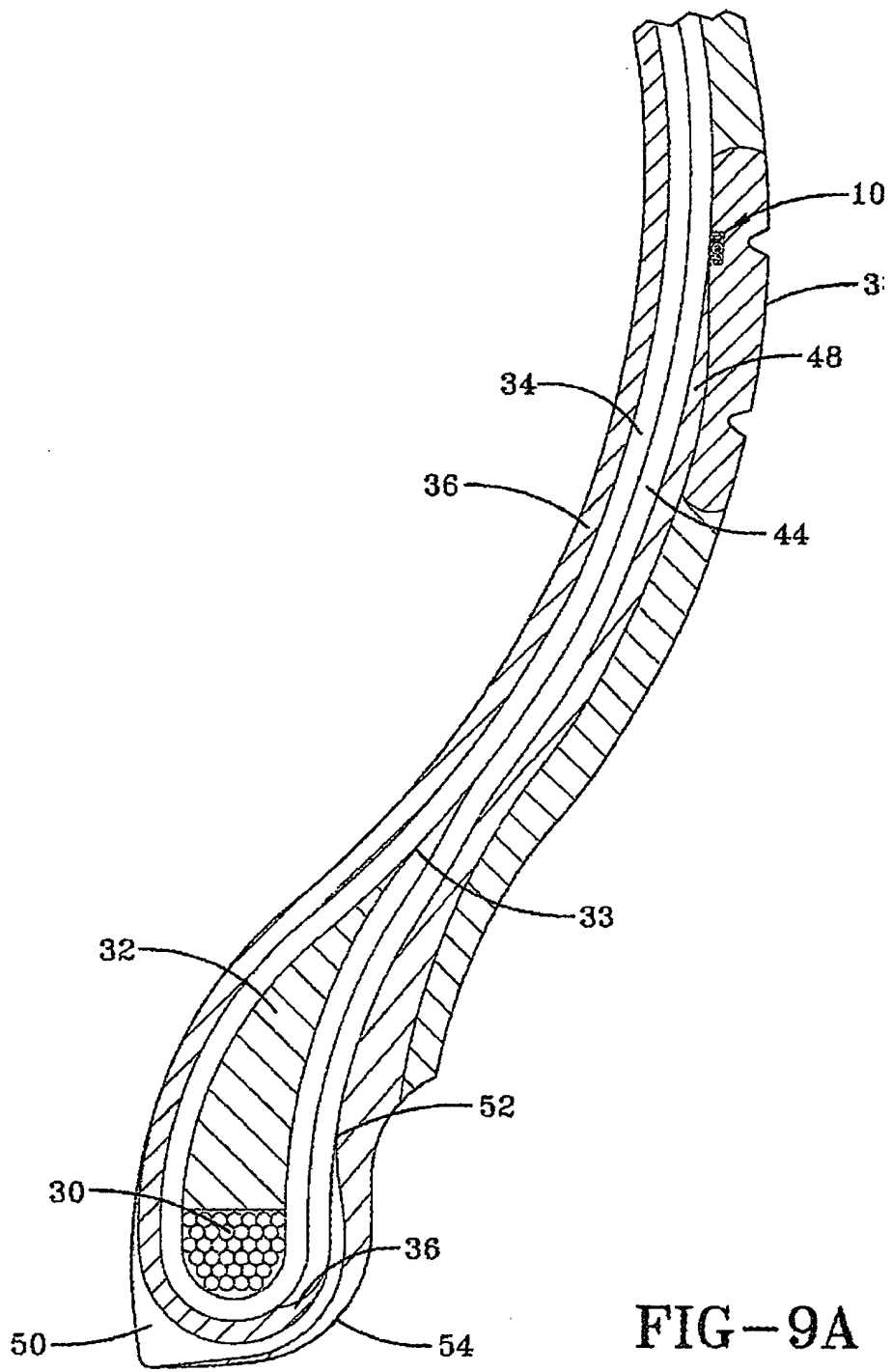


FIG-9A

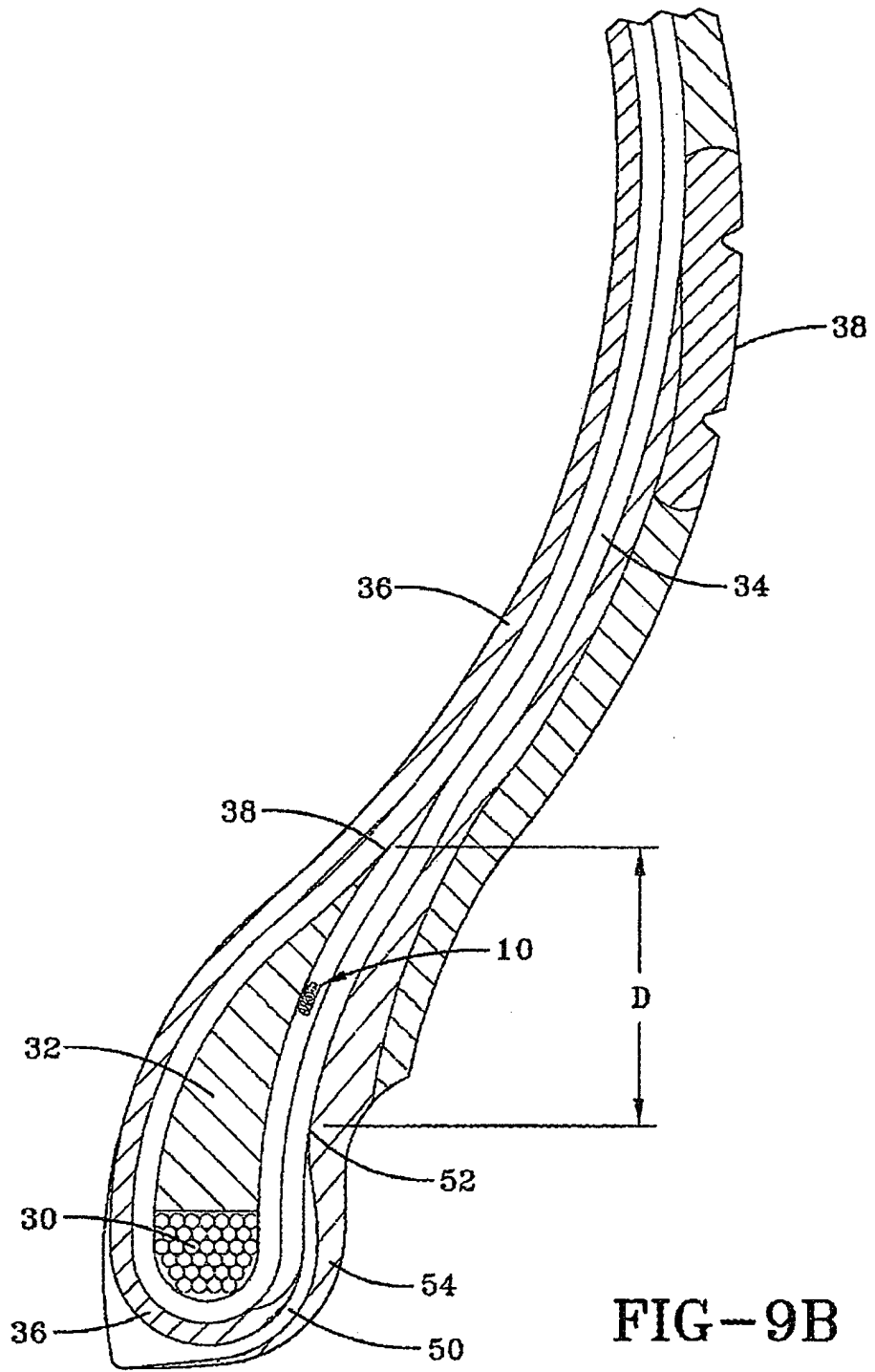


FIG-9B

RESUMO

"MÉTODO DE EMBUTIR UM DISPOSITIVO ELETRÔNICO EM UM PNEU"

Método para embutir uma etiqueta RFID em um pneu que inclui: selecionar um composto tendo permitividade e condutividade compatíveis com a operação de uma antena bipolar de etiqueta; embutir um dispositivo transponder de etiqueta e pelo menos uma porção da antena bipolar dentro do composto; orientar a etiqueta para colocar um eixo longitudinal da antena bipolar perpendicular aos cordões de uma tela de pneu em um pneu não vulcanizado; e colocar a etiqueta entre um vértice de pneu e uma parede de pneu do pneu não vulcanizado, a uma distância predeterminada acima de uma extremidade da tela de pneu. A etiqueta pode ser posicionada axialmente entre uma extremidade de forro de pneu e uma extremidade de vértice de pneu e fixada ao vértice de pneu a uma distância de pelo menos 10 mm acima da extremidade de tela. O método pode incluir substancialmente encapsular o dispositivo transponder e extremidades acopladas da antena bipolar no composto; e estendendo-se a partir das extremidades acopladas bipolares encapsuladas segmentos de extremidade bipolar sem composto.