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

(11) BR 112015007645-9 B1

(22) Data do Depósito: 07/01/2013

(45) Data de Concessão: 26/07/2022

(54) Título: ANTENA COM ELEMENTOS DE ANTENA DIVERGENTES

(51) Int.Cl.: H01Q 9/08; H01Q 9/10; H01Q 9/28; H01Q 9/44; H01Q 1/08.

(30) Prioridade Unionista: 05/10/2012 ZA 2012/07480.

(73) Titular(es): POYNTING ANTENNAS (PTY) LIMITED.

(72) Inventor(es): DEREK COLIN NITCH; ANDRIES PETRUS CRONJE FOURIE.

(86) Pedido PCT: PCT IB2013050126 de 07/01/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/053919 de 10/04/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/04/2015

(57) Resumo: ANTENA COM ELEMENTOS DE ANTENA DIVERGENTES. Antena 10 compreende pelo menos um primeiro par 12 de elementos radiantes alongados e um segundo par 14 de elementos radiantes alongados. Cada par compreende um primeiro elemento 12.1 e um segundo elemento 12.2. Cada elemento tem uma extremidade de alimentação 12.11 e uma extremidade distal 12.12. 0 primeiro e segundo elementos de cada um do pelo menos primeiro par e do segundo par têm suas respectivas extremidades de alimentação 12.11, 12.21 em justaposição em relação uma à outra e se estendem em relação divergente relativamente uma à outra em uma direção de suas extremidades de alimentação para suas extremidades distais. O pelo menos primeiro e segundo pares são conectados eletricamente em paralelo. Em algumas modalidades os elementos podem divergir exponencialmente. A invenção também se refere às antenas que podem ser embaladas pelo menos parcialmente na forma desmontável para serem montadas ou empregadas convenientemente em um local do usuário.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção: **"ANTENA COM ELEMENTOS DE ANTENA DIVERGENTES"**.

INTRODUÇÃO E ANTECEDENTES

[001] A presente invenção se refere a uma antena. A invenção também se refere a uma antena que pode ser embalada e transportada em uma forma desmontada e então ser montada convenientemente.

[002] Uma aplicação para antenas de banda larga cobrindo uma banda de frequências que se estende entre cerca de 470 MHz e cerca de 840 MHz, é para recebimento de transmissões de televisão em uma instalação ou local de usuário. Duas antenas correntemente conhecidas para essa finalidade são uma log-periódica ou em *bowtie* (gravata borboleta) com refletor de grade. Esteticamente a grade pode não ser aceitável para algumas aplicações e/ou clientes. Além disso, as antenas conhecidas são também demasiado pesadas e/ou demasiado volumosas e, portanto, ocupam espaço desnecessário, especialmente quanto embaladas para transporte.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

[003] Em consequência, é um objetivo da presente invenção proporcionar uma antena com a qual o requerente acredita que as desvantagens antes mencionadas podem ser pelo menos aliviadas ou que possa proporcionar uma alternativa útil para as antenas conhecidas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] De acordo com a invenção é proporcionada uma antena compreendendo:

- pelo menos um primeiro par de elementos radiantes alongados e um segundo par de elementos radiantes alongados, cada par de elementos radiantes alongados compreendendo um primeiro elemento radiante e um segundo elemento radiante, cada elemento radiante tendo uma extremidade de alimentação e uma extremidade distal;

- os primeiros e segundos elementos radiantes de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e segundo par de

elementos radiantes alongados tendo suas respectivas extremidades de alimentação em justaposição em relação uma à outra e se estendendo em relação divergente relativamente uma à outra em uma direção as suas respectivas extremidades de alimentação para suas respectivas extremidades distais; e

- o pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes alongados sendo conectados eletricamente em paralelo.

[005] É bem conhecido que as antenas são dispositivos recíprocos que podem ser usados para transmitir sinais ou receber sinais, ou ambos. Portanto, será apreciado que, quando, nesta especificação, qualquer termo é usado em um contexto, por exemplo, em um contexto de recebimento, onde apropriado, o termo deve ser construído para incluir o termo no contexto recíproco de transmissão.

[006] Uma coluna pode ser proporcionada adjacente às extremidades de alimentação dos elementos radiantes.

[007] Em algumas modalidades, o pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e o segundo par de elementos radiantes alongados podem ser orientados em relação à coluna para estarem localizados em respectivos planos que se estendem paralelos um ao outro.

[008] Em outras modalidades, o pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes alongados podem ser orientados em relação à coluna para ficarem localizados em respectivos planos, que são divergentes para longe um do outro em uma direção para longe da coluna.

[009] Os primeiros e segundos elementos radiantes alongados de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e do segundo par de elementos radiantes podem se estender em relação divergentes, de modo que em pontos em uma linha central entre os primeiros e segundos elementos radiantes, uma relação (b/a) de uma distância transversal b entre os primeiros e

segundos elementos radiantes através do ponto e uma distância a das extremidades de alimentação até o ponto é constante.

[010] Alternativamente, os elementos radiantes de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e do segundo par de elementos radiantes podem ser curvados e se estenderem em relação divergente de modo que em pontos em uma linha central entre os primeiros e segundos elementos radiantes, uma relação (b/a) de uma distância transversal b entre os primeiros e segundos elementos radiantes através do ponto e uma distância a das extremidades de alimentação até o ponto aumenta. A relação pode aumentar em uma de uma maneira linear e uma maneira não linear. Em algumas modalidades, a relação pode aumentar exponencialmente.

[011] Pelo menos o primeiro elemento radiante de pelo menos um par do pelo menos um par de elementos radiantes alongados e do segundo par de elementos radiantes podem ser montáveis de forma removível na coluna.

[012] O referido primeiro elemento radiante na sua extremidade de alimentação pode compreender uma formação configurada para cooperar com uma formação cooperante na coluna, coletivamente, para efetuar a referida relação divergente com o segundo elemento radiante do referido pelo menos um par de elementos radiantes e a referida orientação do referido pelo menos um par de elementos radiantes em relação à coluna.

[013] A formação na extremidade de alimentação do referido primeiro elemento radiante pode ser formada integralmente com o referido primeiro elemento radiante e a formação cooperante pode ser formada integralmente com a coluna.

[014] Em algumas modalidades, todos os elementos radiantes do pelo menos primeiro par de elementos radiantes e do segundo par de elementos radiantes podem ser idênticos na forma e na configuração.

[015] Ainda de acordo com a invenção, pelo menos um de a) a coluna e b) pelo menos um elemento radiante pode ser manipulável entre uma configuração dobrada e uma configuração operativa.

[016] Por exemplo, o pelo menos um elemento radiante pode compreender um primeiro segmento e pelo menos um segundo segmento separado e o pelo menos segundo segmento separado pode ser conectável, removivelmente, ao primeiro segmento, em uma relação de extremidade à extremidade.

[017] Em outras modalidades, o pelo menos um elemento radiante pode compreender um primeiro segmento e pelo menos um segundo segmento, que é conectado permanentemente ao primeiro segmento e em que o primeiro segmento e o pelo menos segundo segmento são manipuláveis entre a configuração dobrada e a configuração operativa.

[018] Ainda em outras modalidades, o pelo menos um elemento radiante pode ser flexível, resilientemente, ao longo de pelo menos parte de seu comprimento e impulsionado em direção à configuração operativa, que pode ser curva.

[019] De acordo com outro aspecto da invenção é proporcionada uma antena compreendendo:

- pelo menos um primeiro par de elementos radiantes alongados, cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados compreendendo um primeiro elemento radiante e um segundo elemento radiante, cada elemento radiante tendo uma extremidade de alimentação e uma extremidade distal; e

- os primeiros e segundos elementos radiantes de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados tendo suas respectivas extremidades de alimentação em justaposição em relação uma à outra e se estendendo em relação divergente no que se refere uma à outra, em uma direção as suas respectivas extremidades distais, de modo que em pontos em uma linha central entre os primeiros e segundos elementos radiantes, uma relação (b/a) de uma distância transversal b entre os primeiros e segundos elementos radiantes através do ponto e uma distância a das extremidades de alimentação até o ponto aumenta não linearmente em uma direção às extremidades distais.

[020] A relação pode aumentar não linearmente, por exemplo,

exponencialmente.

[021] Uma coluna pode ser proporcionada adjacente às extremidades de alimentação dos elementos radiantes.

[022] A antena pode compreender pelo menos o primeiro par de elementos radiantes, um segundo par de elementos radiantes e um terceiro par de elementos radiantes, o primeiro par de elementos radiantes, o segundo par de elementos radiantes e o terceiro par de elementos radiantes podem ser orientados em relação à coluna para estarem localizados em respectivos planos, que se estendem paralelos uns aos outros.

[023] Alternativamente, a antena pode compreender pelo menos o primeiro par de elementos radiantes, um segundo par de elementos radiantes e um terceiro par de elementos radiantes, o primeiro par de elementos radiantes, o segundo par de elementos radiantes e o terceiro par de elementos radiantes são orientados em relação à coluna para estarem localizados em respectivos planos, que são divergentes para longe um do outro, em uma direção para longe da coluna.

[024] Pelo menos o primeiro elemento radiante do pelo menos um par do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados pode ser montável removivelmente na coluna.

[025] O referido primeiro elemento radiante na sua extremidade de alimentação pode compreender uma formação configurada para cooperar com uma formação cooperante na coluna, coletivamente, para efetuar a referida relação divergente com o segundo elemento radiante do referido pelo menos um par e a referida orientação do referido pelo menos um par em relação à coluna.

[026] A formação na extremidade de alimentação do referido primeiro elemento radiante pode ser formada integralmente com o referido primeiro elemento radiante e a formação cooperante pode ser formada integralmente com a coluna.

[027] Em algumas modalidades, todos os elementos radiantes do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados podem ser idênticos na

forma e na configuração.

[028] Ainda de acordo com a invenção, pelo menos um de a) coluna e b) pelo menos um elemento radiante pode ser manipulável entre uma configuração dobrada e uma configuração operativa.

[029] Por exemplo, o pelo menos um elemento radiante pode compreender um primeiro segmento e pelo menos um segundo segmento separado e o pelo menos segundo segmento separado pode ser conectável, removivelmente, ao primeiro segmento em uma relação de extremidade com extremidade.

[030] Em outras modalidades, o pelo menos um elemento radiante pode compreender um primeiro segmento e pelo menos um segundo segmento, que é conectado, permanentemente, ao primeiro segmento e o primeiro segmento e o pelo menos segundo segmento podem ser manipuláveis entre a configuração dobrada e a configuração operativa.

[031] Ainda em outras modalidades, o pelo menos um elemento radiante pode ser resilientemente flexível ao longo de pelo menos parte de seu comprimento e impulsionado em direção à configuração operativa, que pode ser curvada.

[032] Também incluído dentro do escopo da presente invenção está um kit para montagem de uma antena conforme definido e/ou descrito neste documento.

[033] Ainda incluída dentro do escopo da presente invenção está uma coluna para uma antena compreendendo pelo menos uma parte de coluna e pelo menos uma formação na parte da coluna para efetuar, coletivamente com uma formação em um primeiro elemento radiante de um par de elementos radiantes alongados da antena, uma orientação do par de elementos radiantes alongados em um plano em relação à coluna.

[034] Ainda incluído dentro do escopo da presente invenção está um elemento radiante para uma antena que é manipulável entre uma configuração dobrada e uma configuração operativa.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DIAGRAMAS ANEXOS

[035] A invenção será agora descrita ainda, à guisa de exemplo apenas, com referência aos diagramas anexos, em que:

[036] A figura 1 é uma vista em perspectiva diagramática de uma modalidade de exemplo de uma antena;

[037] A figura 2 é uma vista lateral da antena na figura 1;

[038] A figura 3 é uma vista de plano da antena na figura 1;

[039] A figura 4 é um gráfico de ganho de antena contra frequência para a antena;

[040] A figura 5 é um gráfico de antena VSWR contra frequência para a antena;

[041] A figura 6 é uma vista em perspectiva diagramática explodida da antena ou um kit para montagem da antena;

[042] A figura 7 é uma vista em perspectiva diagramática ampliada de parte do kit na figura 6;

[043] A figura 8 é uma vista em perspectiva diagramática explodida de outra modalidade de exemplo da antena ou um kit para montagem da antena;

[044] A figura 9 é uma vista em perspectiva diagramática ampliada de parte do kit na figura 8;

[045] A figura 10 é uma vista posterior ampliada, ilustrando a conexão elétrica de elementos radiantes da antena;

[046] A figura 11 é uma vista em perspectiva diagramática de uma modalidade de exemplo de um elemento radiante da antena;

[047] A figura 12 é uma vista em perspectiva diagramática de outra modalidade de exemplo de um elemento radiante da antena.

DESCRIÇÃO DE UMA MODALIDADE PREFERIDA DA INVENÇÃO

[048] Uma modalidade de exemplo de uma antena é designada, de um modo geral, pelo numeral de referência 10 nas figuras 1, 2, 3 e 6. A antena pode, tipicamente, mas não exclusivamente, ser usada para receber transmissões de televisão em um local ou instalações de um usuário.

[049] A modalidade de exemplo de antena 10 compreende pelo menos um

primeiro par 12 de elementos radiantes alongados e um segundo par 14 de elementos radiantes alongados. Os pares são similares e, portanto, apenas o primeiro par 12 será descrito em maiores detalhes. O par 12 compreende um primeiro elemento radiante 12.1 e um segundo elemento radiante 12.2. Os elementos são similares em configuração e, portanto, apenas o elemento 12.1 será descrito em maiores detalhes. O elemento 12.1 tem uma extremidade de alimentação 12.11 e uma extremidade distal ou livre 12.12. Os primeiros e segundos elementos radiantes 12.1 e 12.2 de cada um do pelo menos primeiro par 12 e do segundo par 14 têm suas respectivas extremidades de alimentação 12.11, 12.21 em justaposição em relação uma à outra e se estendem em relação divergente para longe uma da outra em uma direção de suas respectivas extremidades de alimentação 12.11, 12.21 em direção as suas respectivas extremidades distais 12.12, 12.22. O pelo menos primeiro par 12 e o segundo par 14 são conectados eletricamente em paralelo. Conforme visto melhor nas figuras 1 e 2, a modalidade de exemplo da antena 10 compreende um terceiro par similar 16 de elementos radiantes 16.1 e 16.2, conectados em paralelo com o primeiro par 12 e o segundo par 14.

[050] Conforme visto melhor na figura 2, o primeiro par 12 de elementos está localizado em um primeiro plano 20, o segundo par 14 de elementos está localizado em um segundo plano 22 e o terceiro par 16 de elementos está localizado em um terceiro plano 24. O primeiro plano 20, o segundo plano 22 e o terceiro plano 24 são divergentes para longe um do outro de uma coluna 26 em uma região de alimentação da antena, compreendendo as respectivas extremidades de alimentação dos elementos em uma direção para longe da coluna. Em outras modalidades (não mostradas), os planos 20, 22 e 24 podem se estender paralelos uns aos outros.

[051] Conforme mostrado melhor na figura 3, na modalidade de exemplo, os elementos radiantes 12.1 e 12.2 se estendem em relação divergente um do outro de modo que em pontos em uma linha central 28 entre os elementos radiantes, uma relação (b/a) de uma distância transversal b entre os elementos

através do ponto e uma distância a das extremidades de alimentação 12.11, 12.21 até o ponto aumenta não linearmente em uma direção axial para longe das extremidades de alimentação. De preferência, a relação aumenta exponencialmente.

[052] Conforme está ilustrado pelas vistas seccionais transversais alargadas no retângulo em linhas tracejadas na figura 3, a seção transversal de cada um dos elementos é menor em direção a sua extremidade distal 12.12 do que em direção a sua extremidade de alimentação 12.11. A seção transversal pode diminuir a partir da extremidade de alimentação 12.11 continuamente em direção à extremidade distal 12.12, alternativamente, pode diminuir de maneira escalonado, pelo menos uma vez, alternativamente, mais de uma vez ao longo do comprimento do elemento.

[053] Os elementos radiantes são feitos de qualquer material condutor adequado, tal como alumínio.

[054] Nas figuras 4 e 5 são mostrados gráficos autoexplicativos de, respectivamente, ganho de antena e VSWR contra frequência. As medições são mostradas para uma antena 10, que é montada com referência à horizontal H e vertical V, conforme mostrado na figura 2 e na linha central 28 (mostrada na figura 3) no plano 22 (mostrado na figura 2).

[055] Nas figuras 6 e 7, é mostrada uma modalidade de exemplo de um kit 100 para montagem da antena 10.

[056] O kit compreende uma pluralidade de elementos radiantes alongados 12.1, 12.2, 14.1, 14.2, 18.1 e 16.2 de alumínio e de uma configuração curvada como definido e/ou descrito neste documento. O kit compreende uma primeira parte de coluna ou bloco 30 de um material eletricamente condutor, tal como alumínio e uma segunda parte de coluna idêntica ou bloco 32 para montagem na coluna 26 da antena. Uma vez que os blocos 30 e 32 são idênticos, apenas o bloco 30 será descrito neste documento, na medida em que possa ser necessário. O kit ainda compreende um espaçador 34 de um material eletricamente isolante para uso entre o primeiro e segundo blocos.

[057] Conforme mostrado melhor na figura 7, o bloco 30 compreende formações integrais – e, nesta modalidade de exemplo, na forma de furos 36, 38 e 40 em um arranjo linear. Será apreciado que qualquer outra formação adequada pode ser usada. Cada formação ou furo é configurado para receber, removivelmente, uma extremidade de alimentação de um respectivo elemento radiante 12.1, 14.1 e 16.1 e para sustentar o elemento recebido em uma orientação desejada (em azimute e elevação) em relação ao bloco e, portanto, à coluna. Na modalidade de exemplo mostrada, o furo é, em geral, circular em seção transversal com parte de sua parede lateral achatada, conforme mostrado em 42. O achatamento da parede lateral assegura que um elemento alongado curvado com uma formação integral e cooperante na extremidade de alimentação, por necessidade, inserido no furo com o ângulo correto em relação ao seu próprio eixo central de modo que a orientação de um par de radiantes em relação à coluna e a direção de curvatura do elemento radiante é definida, unicamente, mesmo se todos os elementos radiantes forem idênticos. O bloco 30 ainda define furos rosqueados 4, 46 e 48, que se estendem transversalmente, para recebimento de parafusos de aperto ou tarraxas 50.

[058] A formação integral cooperante em direção à extremidade de alimentação 12.11 de cada elemento radiante é configurada para ter uma forma complementar àquela do furo de recebimento pelo fato de que tem a mesma seção transversal, ligeiramente menor, que o furo de recebimento 38. Portanto, a região é, em geral, circular em seção transversal, com parte de sua parede lateral achatada, conforme mostrado em 52.

[059] Fazendo referência às figuras 6 e 7, em uso, o primeiro e segundo blocos 30 e 32, com o espaçador 34 intercalado entre eles, são montados juntos para formar a coluna 26 para a antena que, então, constitui a região de alimentação antes mencionada. As respectivas extremidades de alimentação de elementos radiantes idênticos 12.1, 12.2, 14.1, 14.2, 16.1 e 16.2 são empurradas nos furos antes mencionados nos blocos 30 e 21. Como aqui antes mencionado, as formações integrais cooperantes na coluna e os elementos radiantes são

configurados coletivamente para efetuar e assegurar que os pares de elementos radiantes são mantidos pela coluna nos planos divergentes 20, 22 e 24, mostrados na figura 2, alternativamente, em planos paralelos (não mostrados), conforme possa ser o caso e com os respectivos elementos radiantes de cada par na relação divergente, por exemplo, conforme mostrado na figura 3. Os elementos radiantes são presos aos blocos pelos parafusos 50 cooperando com os furos transversais rosqueados.

[060] Será apreciado que há muitas variações em detalhes na antena e no kit, sem afastamento do escopo e do espírito desta exposição. Por exemplo, a antena pode ser escalonável em termos de banda de frequência e o número de pares de elementos radiantes. Além disso, a coluna serve para sustentar cada elemento radiante para se estender em uma direção desejada a partir da coluna e em um ângulo desejado em relação à coluna e os outros elementos radiantes alongados formando parte da antena. Portanto, a coluna incorpora meios para assegurar um ângulo rotacional desejado de cada um dos elementos radiantes alongados, de modo que a forma desejada e/ou a configuração em três dimensões é obtida, necessariamente, mediante montagem. A coluna, portanto, compreende meios para definir a direção de partida de cada elemento radiante com relação ao seu próprio eixo central, de modo que, quando os elementos radiantes são presos à coluna da antena, a forma e/ou a configuração da antena é formada, necessariamente.

[061] Nas figuras 8 e 9, há mostrada outra modalidade da antena, compreendendo elementos radiantes idênticos 12.1, 12.2, 14.1, 14.2, 16.1 e 16.2. Cada elemento compreende uma respectiva formação de localização integral, compreendendo uma cabeça 80 em sua extremidade de alimentação para cooperação com uma formação cooperante 82, que é formada integralmente com a coluna 26, para efetuar a orientação desejada dos pares de elementos em relação à coluna e a relação divergente, como antes descrito neste documento. Cada formação ainda compreende uma espiga transversal 84 e lados de perfil 86 da cabeça. Os lados 86 da cabeça se apoiam e cooperam

com as formações cooperantes 82 na coluna. As extremidades de alimentação justaposta dos elementos radiantes são presas, removivelmente na coluna através da intercalação dos mesmos entre ressaltos 88 na coluna 26 e uma placa separada 90, que pode ser presa removivelmente à coluna por uma tarraxa 92.

[062] Conforme antes mencionado neste documento, todos os elementos radiantes podem ser idênticos na forma e/ou na configuração de modo que qualquer elemento pode ser usado em qualquer posição na coluna.

[063] Além disso, para facilitar a embalagem em um *container* ou caixa com um fator de forma pequeno, a antena pode ser proporcionada e transportada pelo menos em uma configuração parcialmente dobrada ou desmontada e, então, montada ou empregada no local do usuário.

[064] Como descrito acima, para reduzir o espaço de embalagem requerido, a coluna pode compreender pelo menos duas partes, que podem ser montadas e/ou manipuladas para uma configuração operativa da coluna. As partes podem ser partes separadas ou podem ser articuladas ou de outro modo conectadas ou conectáveis uma na outra. As articulações ou conexões podem ser impulsionadas, por molas ou de outro modo, para a configuração operativa, de modo que, quando as restrições de embalagem são removidas, as partes de coluna, sob a influência da impulsão, podem adotar, automaticamente, a configuração operativa, em algumas modalidades, cada parte de coluna pode ter nela montado, permanentemente, pelo menos um elemento radiante. Em outras modalidades e como acima descrito, pelo menos alguns dos elementos radiante e mesmo todos os elementos radiantes são fixáveis, removivelmente, à coluna ou partes da coluna.

[065] Na figura 10, há um diagrama autoexplicativo, ilustrando a conexão elétrica do primeiro, segundo e terceiro pares 12, 14 e 16 em paralelo um com os outros e a um cabo coaxial 99.

[066] Pelo menos um e, em algumas modalidades, todos os elementos radiantes podem ser manipuláveis entre uma primeira configuração e dobrada e uma segunda configuração e operativa.

[067] Em uma modalidade, e conforme mostrado na figura 11, cada elemento radiante 12.1 pode compreender um primeiro segmento 12.1a e pelo menos um segundo segmento separado 12.1b, que é conectável removivelmente, ao primeiro segmento em uma relação de extremidade com extremidade.

[068] Em outras modalidades, cada elemento radiante 12.1 pode compreender um primeiro segmento e pelo menos um segundo segmento conectado, permanentemente ao primeiro segmento e manipulável entre uma primeira configuração e dobrada e uma segunda configuração e operativa. Por exemplo e conforme mostrado na figura 12, o primeiro segmento 12.1a pode definir um furo central 96 em direção a sua extremidade livre, furo que se comunica com uma cavidade 98 em sua parede lateral. O segundo segmento 12.1b pode compreender um pedaço de fio ou semelhante que compreende um cabo 100 em uma de suas extremidades distais e um bujão 102 na sua extremidade oposta. O segundo segmento é manipulável entre a configuração dobrada, conforme mostrado na figura 12, e a configuração operativa (não mostrada) em que o segundo segmento é estendido manualmente de modo que o bujão 102 assenta na cavidade 98.

[069] Em outras modalidades, o primeiro segmento e pelo menos o segundo segmento podem ser conectados telescopicamente um ao outro. Ainda em outras modalidades, o primeiro e pelo menos o segundo segmento podem ser articulados em relação de extremidade com extremidade em relação um ao outro. A articulação pode ser impulsionada em direção à configuração operativa dos segmentos e, portanto, dos elementos radiantes.

[070] Ainda em outras modalidades, cada elemento radiante pode ser de construção unitária, resilientemente flexível ao longo de pelo menos parte de seu comprimento, de preferência, em direção a sua extremidade de alimentação e impulsionado em direção a uma configuração operativa curvada. Portanto, para fins de embalagem, os elementos podem ser tornados retos. Quando as restrições de embalagem são removidas, os elementos, sobe a influência da

impulsão, podem adotar, automaticamente, a configuração normal e operativa curvada. Essa modalidade também pode tornar a antena mais resiliente às forças externas.

[071] A antena também pode encontrar aplicação em muitas outras e diversas aplicações, como comunicações celulares e comunicações militares, em que os recursos esperados de largura de banda larga, emprego relativamente simples e/ou colapsabilidade e volume de embalagem aperfeiçoado da antena podem ser vantajosos.

REIVINDICAÇÕES

1. Antena (10), **caracterizada por** compreender:

- pelo menos um primeiro par (12) de elementos radiantes alongados e um segundo par (14) de elementos radiantes alongados, cada par de elementos radiantes alongados compreendendo um primeiro elemento radiante (12.1, 14.1) e um segundo elemento radiante (12.2, 14,2), cada elemento radiante tendo uma extremidade de alimentação (12.11, 12.21, 14.11, 14.21) e uma extremidade distal (12.12, 12.22, 14.12, 14.22);

- o primeiro e segundo elementos radiantesde cada um do pelo menos primeiro par (12) de elementos radiantes alongados e segundo par (14) de elementos radiantes alongados tendo suas respectivas extremidades de alimentaçãoem justaposição em relação uma à outra e sendo curvadas para se estenderem em relação divergente relativamente uma à outra em ambos os lados de um respectivo eixo de simetria em uma direção as suas respectivas extremidades de alimentação para suas respectivas extremidades distais, de modo que em pontos no respectivo eixo de simetria entre o primeiro e segundo elementos radiantes, uma relação (b/a) de uma distância transversal b entre o primeiro e segundo elementos radiantes através do ponto e uma distância a das extremidades de alimentação até o ponto, aumenta não linearmente em uma direção às extremidades distais; e

- o pelo menos primeiro par (12) de elementos radiantes alongados e segundo par (14) de elementos radiantes alongados sendo conectados eletricamente em paralelo e estando respectivamente localizados, juntos com o respectivo eixo de simetria em pelo menos um primeiro plano (20) e um segundo plano (22) respectivamente o pelo menos primeiro e segundo planos divergindo para longe um do outro desde as extremidades de alimentação para que os respectivos eixos de simetria também divirjam para longe um do outro desde as extremidades de alimentação.

2. Antena, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a relação aumentar exponencialmente.

3. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizada por** compreender três pares de elementos radiantes alongados localizados no primeiro, no segundo e em um terceiro plano (24), respectivamente, e cujos planos divergem para longe uns dos outros desde as extremidades de alimentação para que os respectivos eixos de simetria em cada um dos primeiro, segundo e terceiro planos também divirjam para longe uns dos outros desde as extremidades de alimentação.

4. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada por** todos os elementos radiantes do pelo menos primeiro par de elementos radiantes edosegundo par de elementos radiantes serem idênticos em formae configuração.

5. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizada por** uma seção transversal de cada elemento radiante ser menor em direção à extremidade distal do mesmo do que em direção à extremidade proximal do mesmo.

6. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, **caracterizada por** compreender uma coluna (26) adjacente às extremidades de alimentação doselementos radiantes.

7. Antena, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada por** pelo menoso primeiro elemento radiante de pelo menos um par do pelo menosprimeiro parde elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes ser montável de forma removívelna coluna.

8. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 ou 7, **caracterizada por** o referido primeiro elemento radiante na sua extremidade de alimentação compreender uma formação (80) configurada para cooperar com uma formação cooperante (82) na coluna, coletivamente, para efetuar a referida relação divergente com o segundo elemento radiante do referido pelo menos um par de elementos radiantes e a referida localização do referido pelo menos um par de elementos radiantes no referido respectivo plano.

9. Antena, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada por** a

formaçãona extremidade de alimentação do referido primeiro elemento radiante ser formada integralmente com o referido primeiro elemento radiante e por a formação cooperante ser integralmente formada com a coluna.

10. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 9, **caracterizada por** pelo menos um de a) coluna e b) pelo menos um elemento radianteser manipulável entre uma configuração dobrada e uma configuração operativa.

11. Antena, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada por** o pelo menos um elemento radiante compreender um primeiro segmento (12.1a) e pelo menos um segundo segmento separado (12.1b) e por pelo menos segundo segmento separado ser conectável de forma removívelno primeiro segmento em uma relação de extremidade com extremidade.

12. Antena, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada por** o pelo menos um elemento radiante compreender um primeiro segmento (12.1a) e pelo menos um segundo segmento (12.1b), que está permanentementeconectado ao primeiro segmento e por o primeiro segmento e o pelo menos um segundo segmento serem manipuláveis entre a configuração dobrada e a configuração operativa.

13. Antena, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, **caracterizada por** o pelo menos um elemento radiante ser resilientemente flexível ao longo de pelo menos parte de seu comprimento e impulsionado em direção à configuração operativa, que é curvada.

14. Antena de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender uma coluna (26) adjacente às extremidades de alimentação doselementos radiantes, a coluna compreendendo uma primeira parte condutora de eletricidade (30) e uma segunda parte condutora de eletricidade (32), a segunda parte sendo eletricamente isolada da primeira parte, em que as respectivas extremidades de alimentação do primeiro elemento radiante de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes alongados serem montáveis na primeira

parte da coluna, e em que, as respectivas extremidades de alimentação do segundo elemento radiante de cada um do pelo menos primeiro parde elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes alongados serem montáveis na segunda parte da coluna.

15. Antena de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada por** a extremidade de alimentação do pelo menos primeiro elemento radiante do primeiro par de elementos radiantes alongados ser montável de forma removível da primeira parte da coluna.

16. Antena de acordo com a reivindicação 15, **caracterizada por** o dito primeiro elemento radiante na extremidade de alimentação compreende uma formação (80) configurada para cooperar com uma formação cooperante (82) na primeira parte da coluna coletivamente para efetuar a referida relação divergente com o segundo elemento radiante do dito primeiro par de radiantes elementos e a referida localização do dito primeiro par de elementos radiantes no dito primeiro plano.

17. Antena de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada por** a formação na extremidade de alimentação do dito primeiro elemento radiante é formada integralmente com o dito primeiro elemento radiante e em que a formação cooperante é formada integralmente com a primeira parte da coluna.

18. Antena de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 17, **caracterizada por** as respectivas extremidades de alimentação dos primeiros elementos radiantes de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes e segundo par de elementos radiantes serem montáveis na primeira parte da coluna em um primeiro arranjo linear e em que as respectivas extremidades de alimentação dos segundos elementos radiantes de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes e segundo par de elementos radiantes serem montáveis na segunda parte da coluna em um segundo arranjo linear e em que o primeiro arranjo linear e o segundo arranjo linear são paralelos entre sí.

19. Antena de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por**

ainda compreender uma coluna (26) adjacente às extremidades de alimentação dos elementos radiantes, a coluna compreendendo uma primeira parte condutora de eletricidade (30) e uma segunda parte condutora de eletricidade (32) e a qual a segunda parte sendo eletricamente isolada da primeira parte, em que as respectivas extremidades de alimentação do primeiro elemento radiante de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes alongados serem montáveis na primeira parte da coluna, e em que, as respectivas extremidades de alimentação do segundo elemento radiante de cada um do pelo menos primeiro par de elementos radiantes alongados e segundo par de elementos radiantes alongados serem montáveis na segunda parte da coluna.

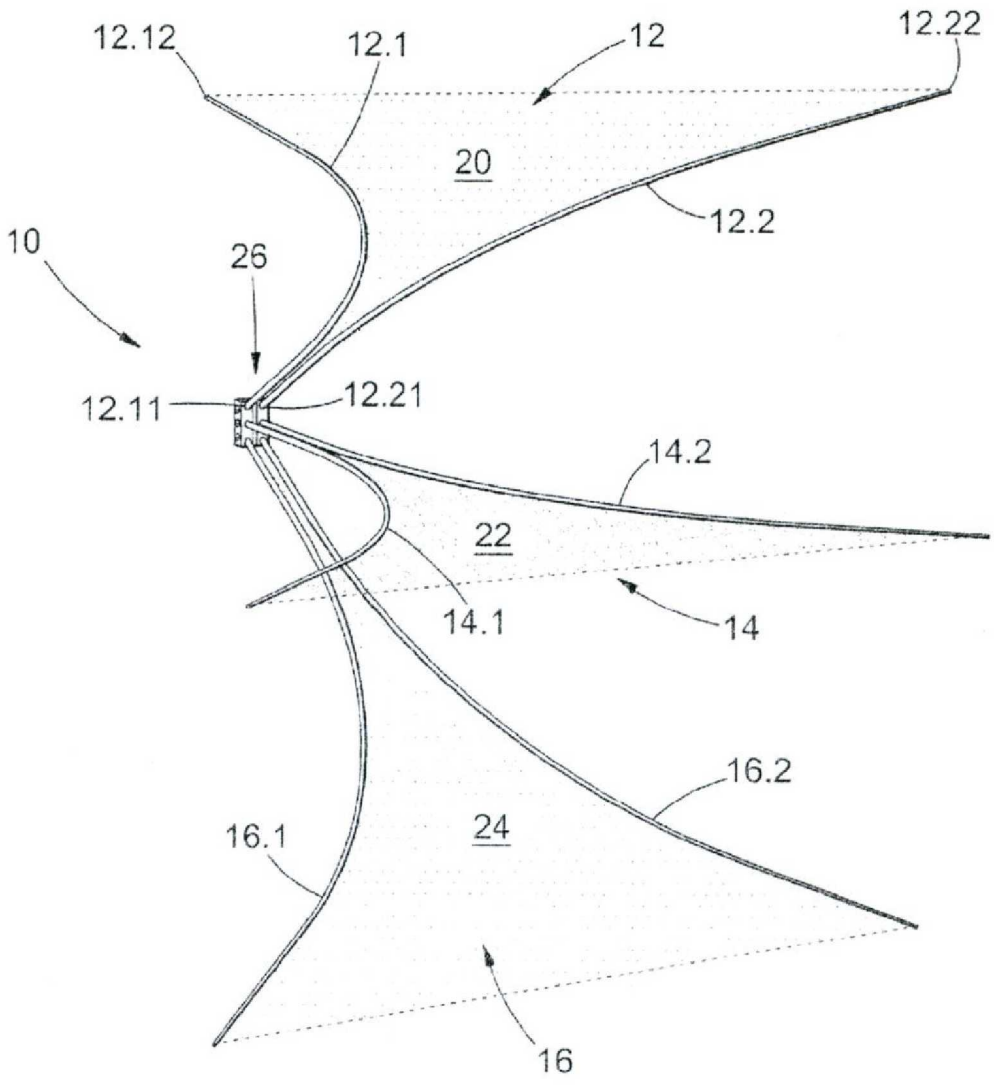

12.12
12.1
12
12.22
20
12.2
10
26
12.11
12.21
14.2
22
14.1
14
16.2
16.1
24
16

FIGURA 1

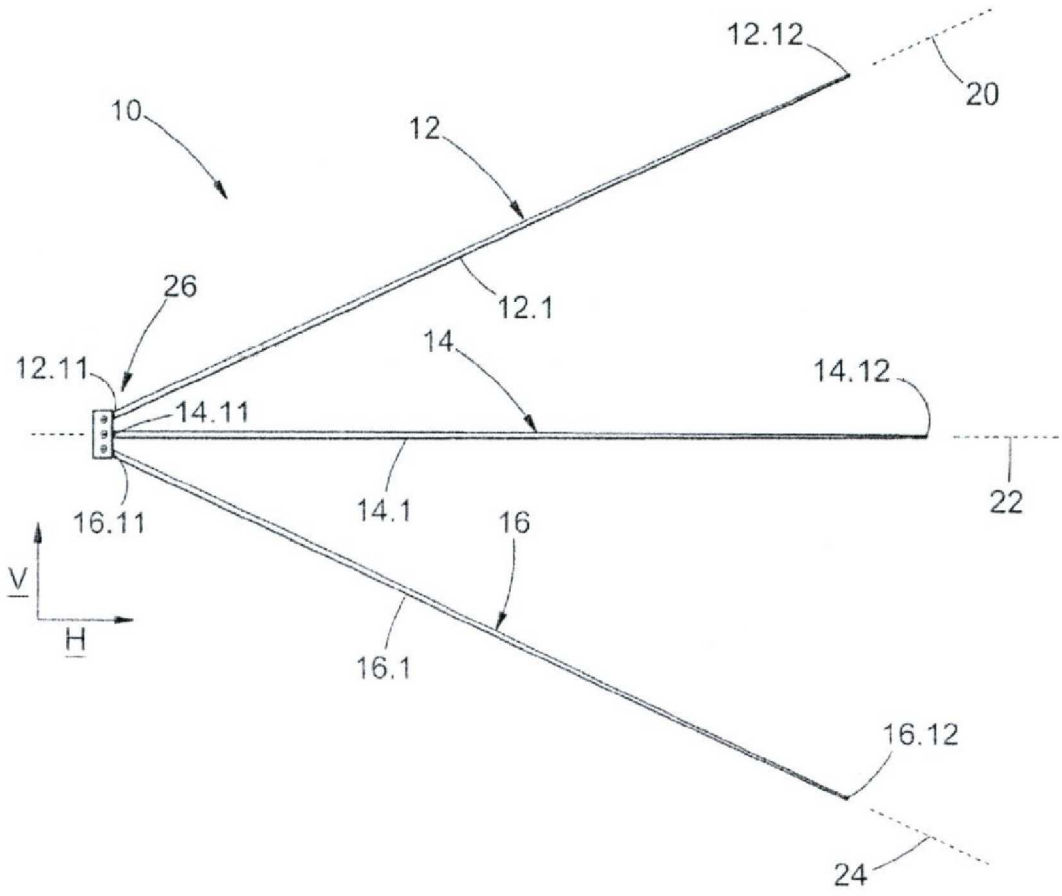

12.12
20
10
12
26
12.1
14
12.11
14.12
14.11
22
14.1
16.11
16
V
H
16.1
16.12
24

FIGURA 2

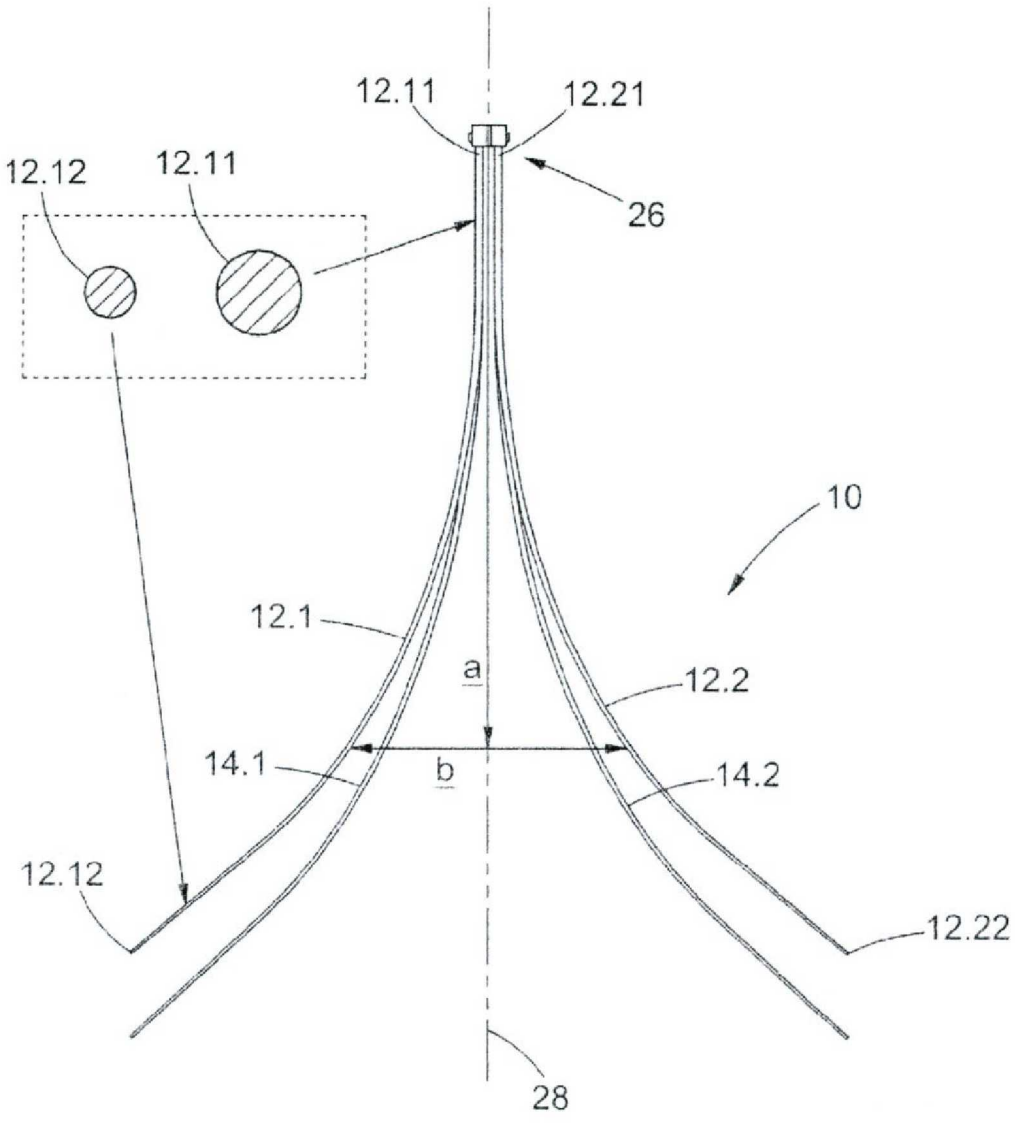


FIGURA 3

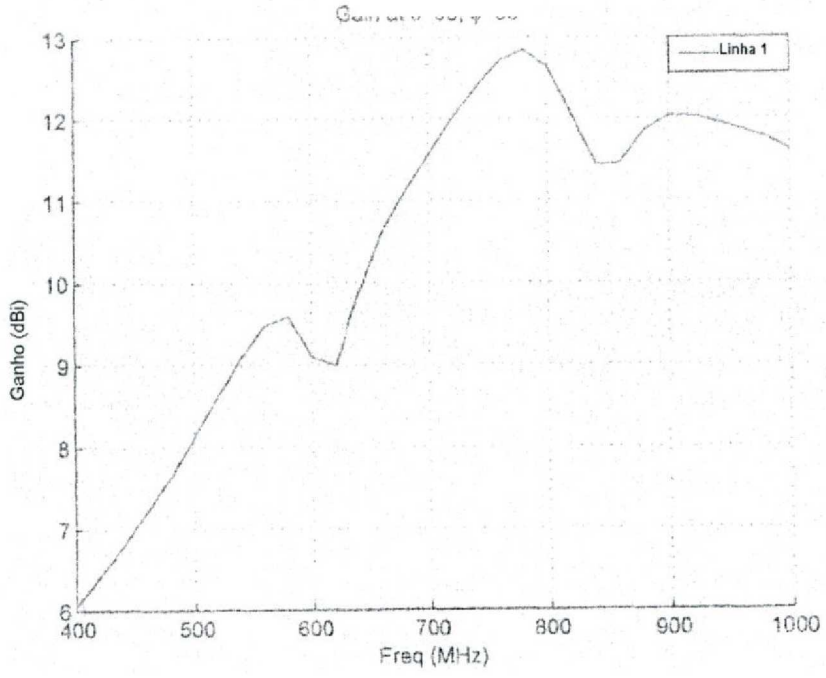


FIGURA 4

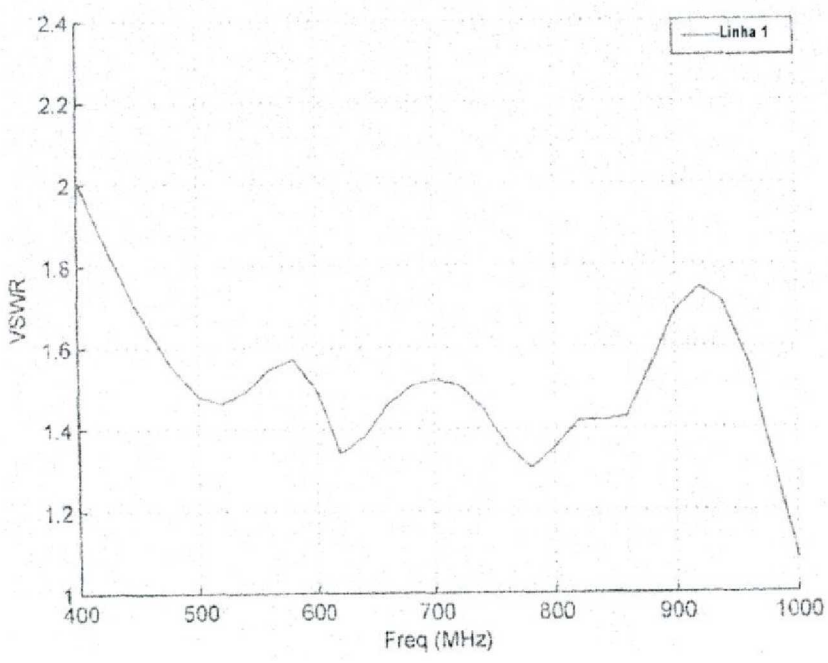


FIGURA 5

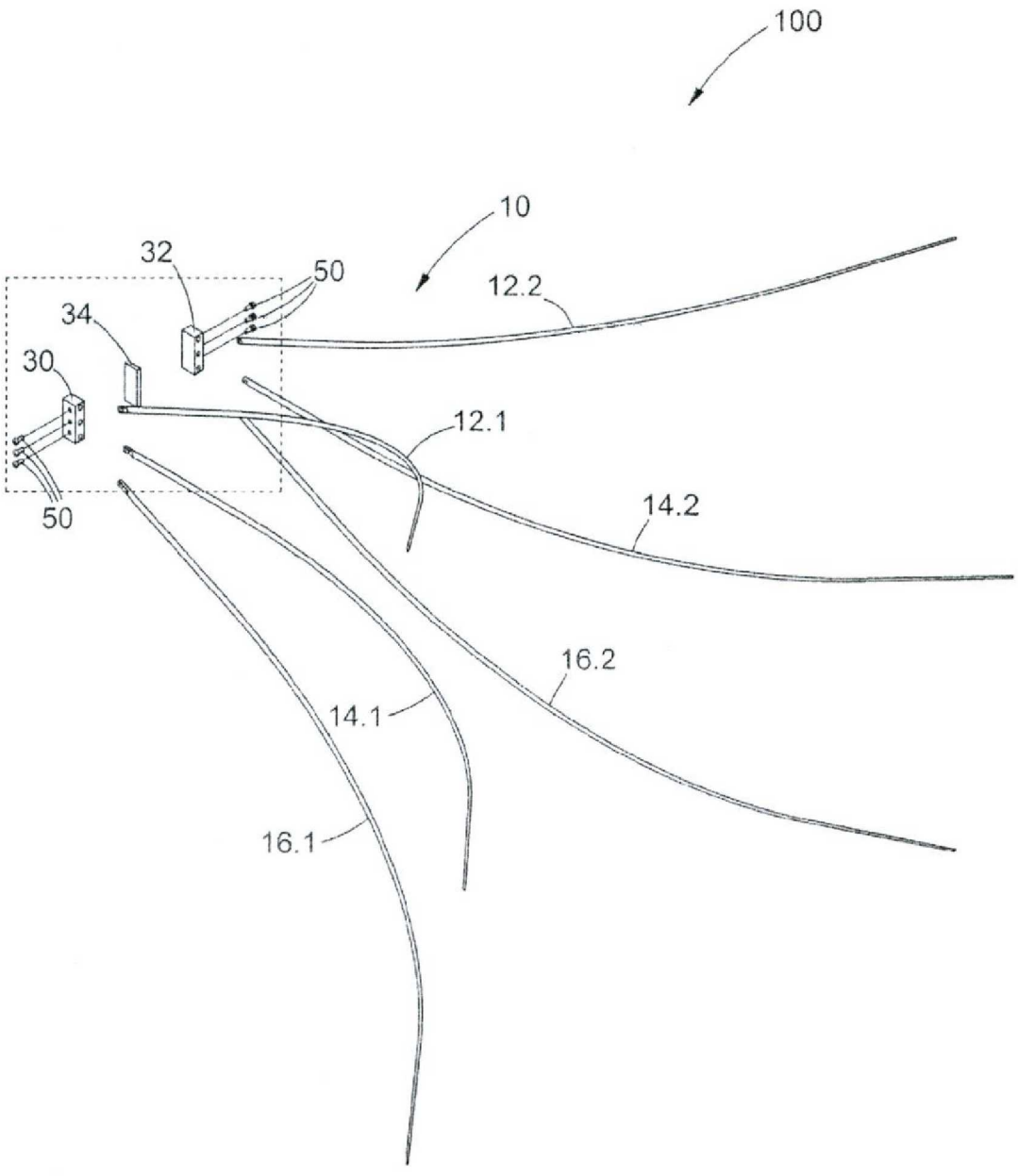


FIGURA 6

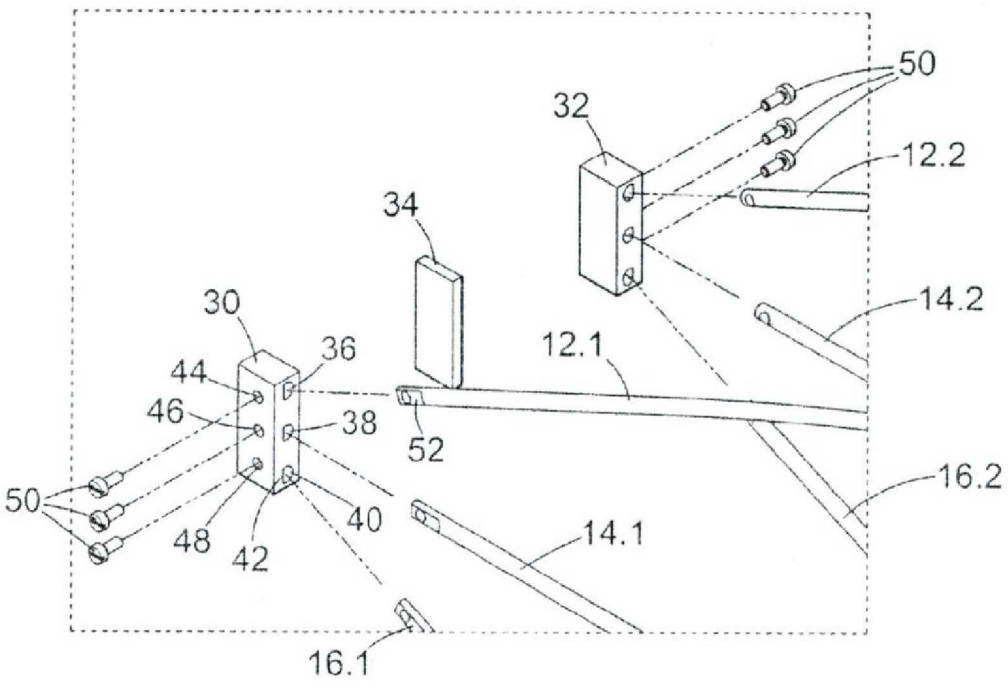


FIGURA 7

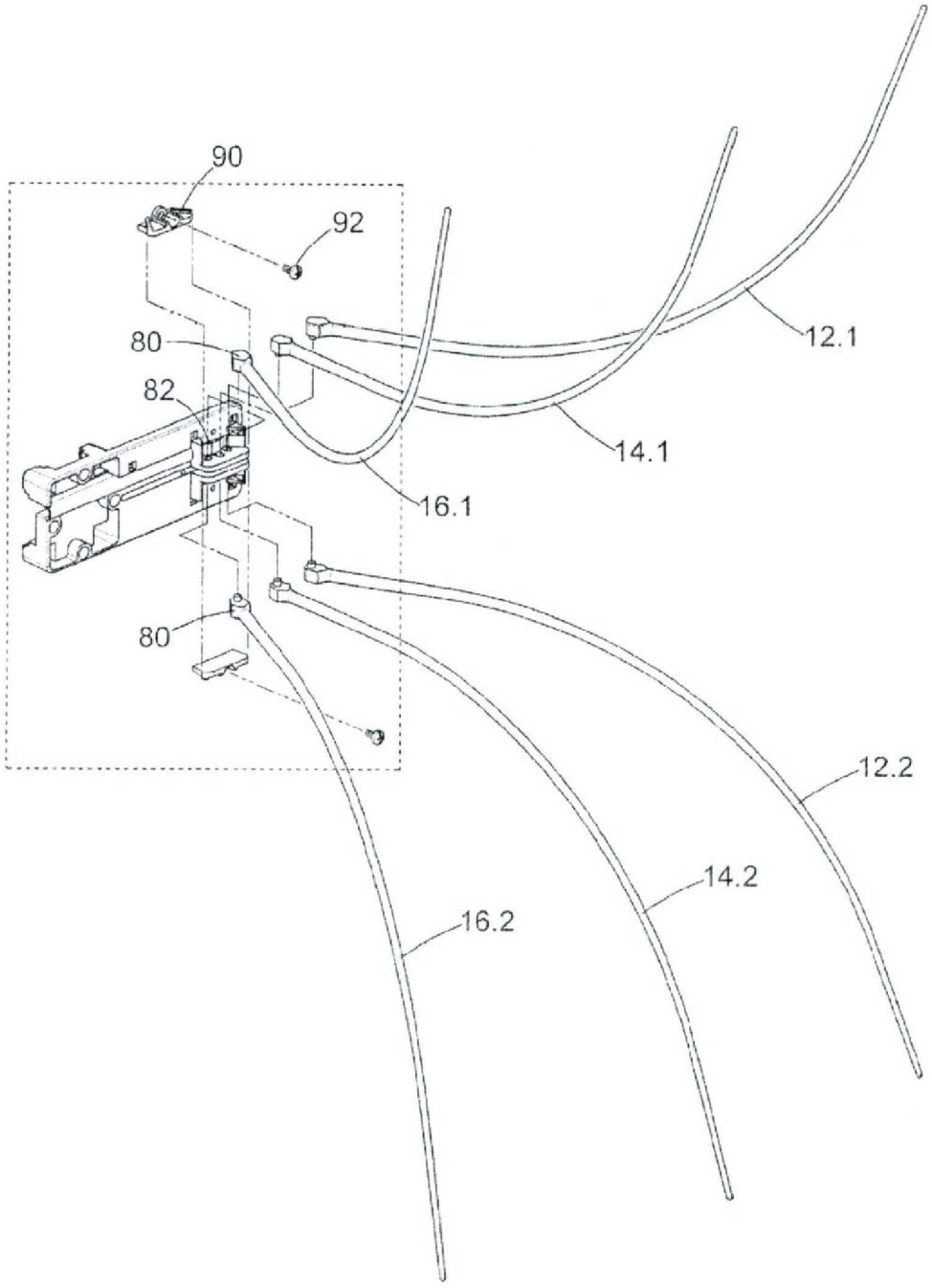


FIGURA 8

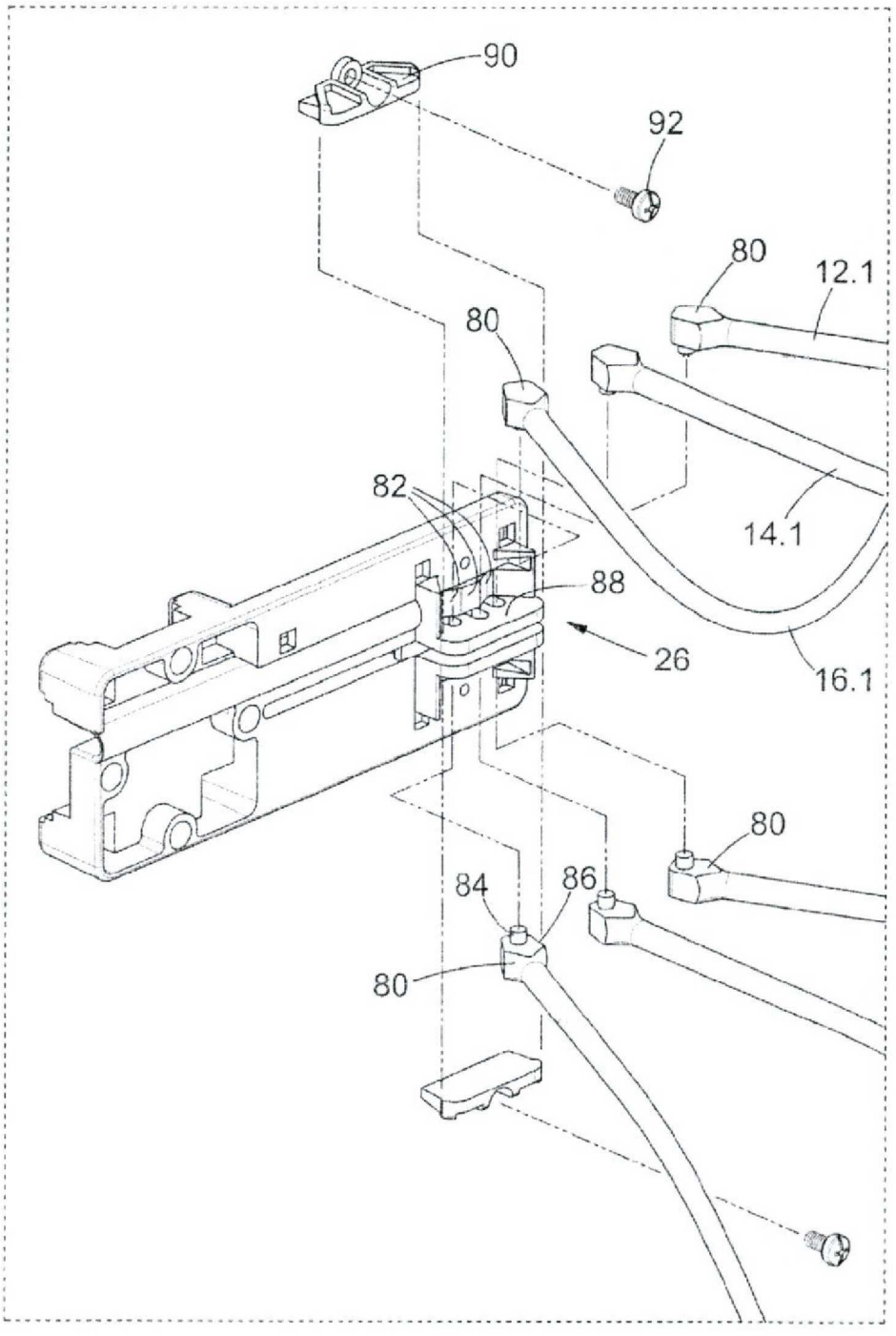


FIGURA 9

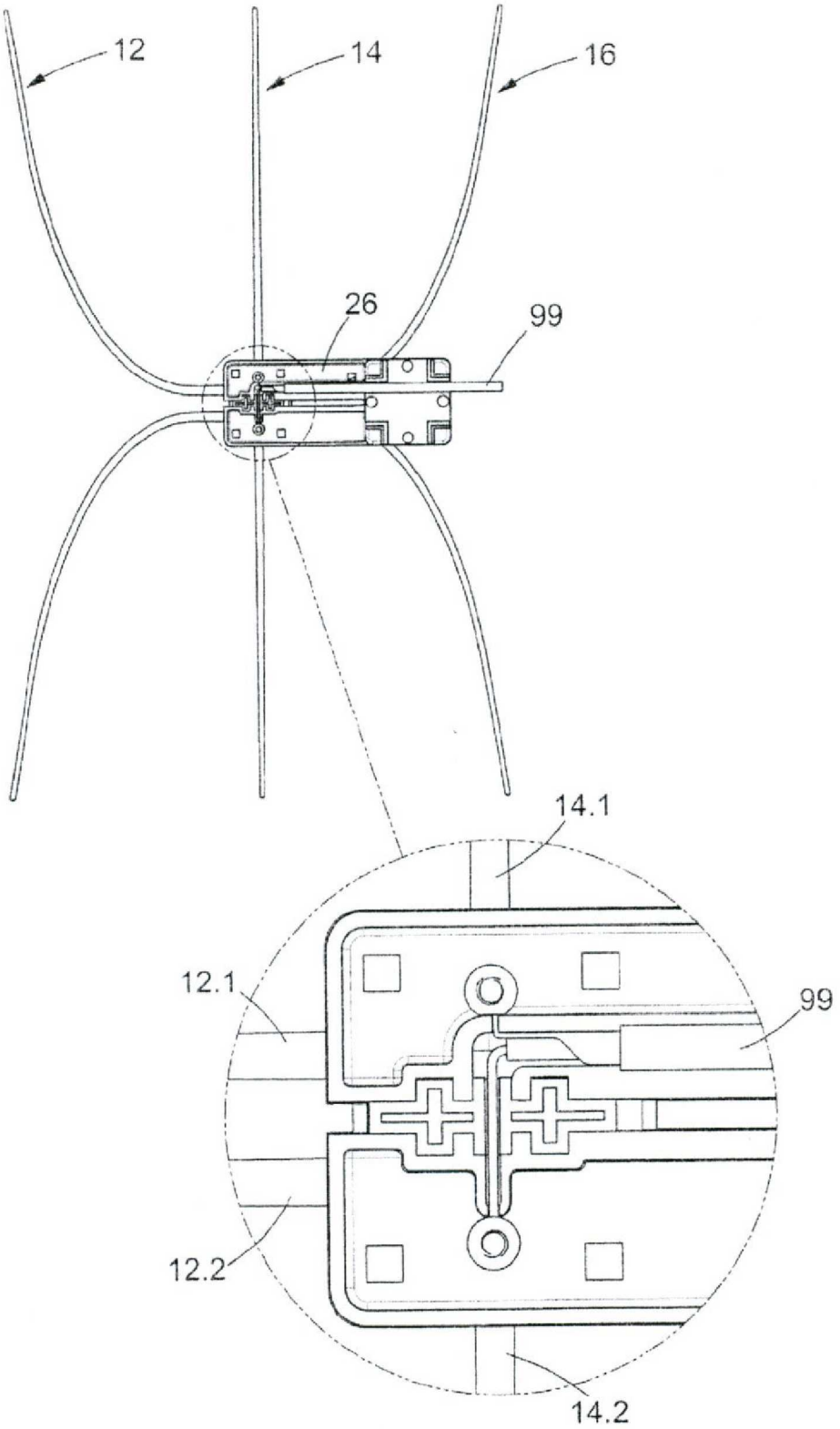


FIGURA 10

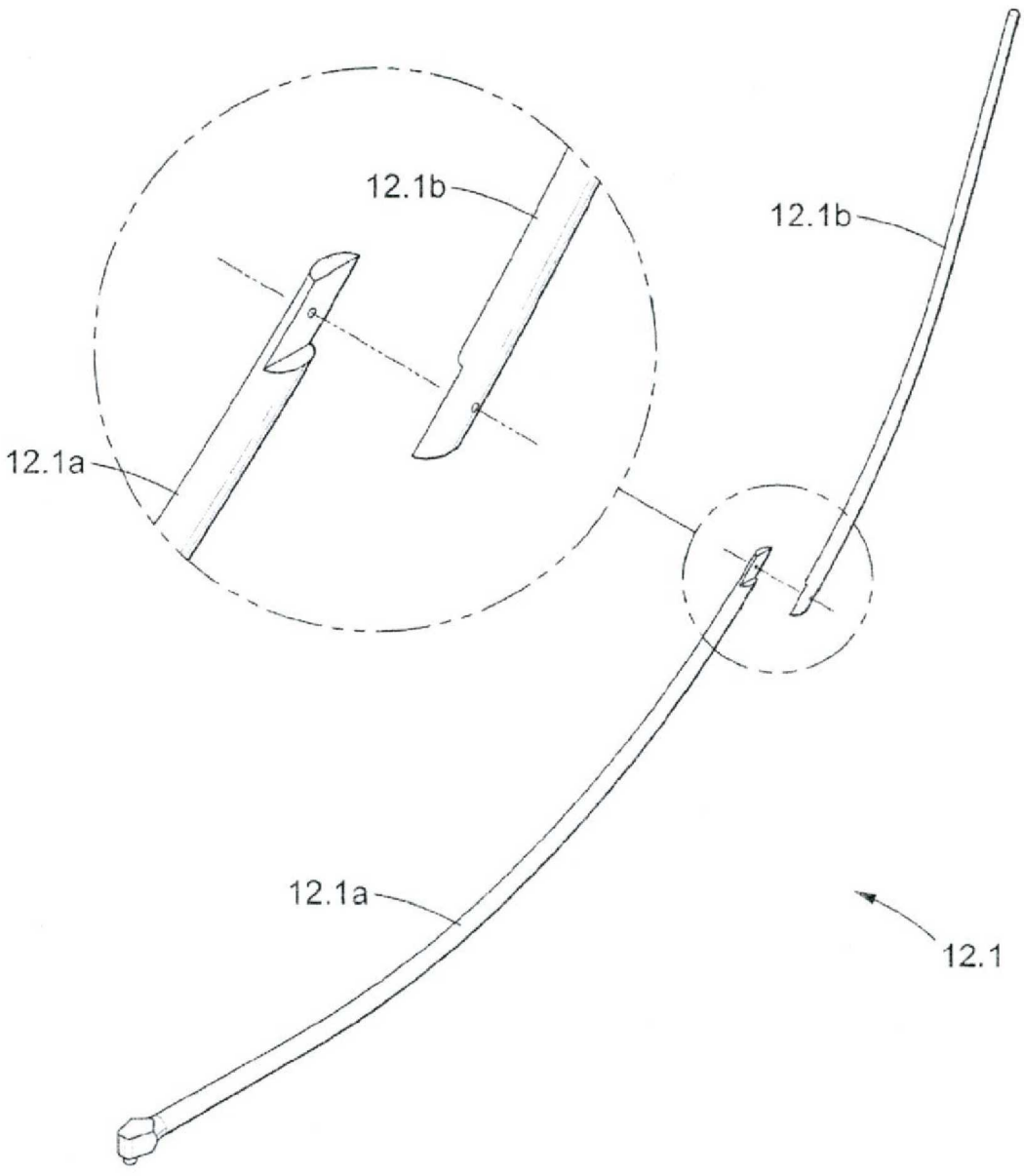


FIGURA 11

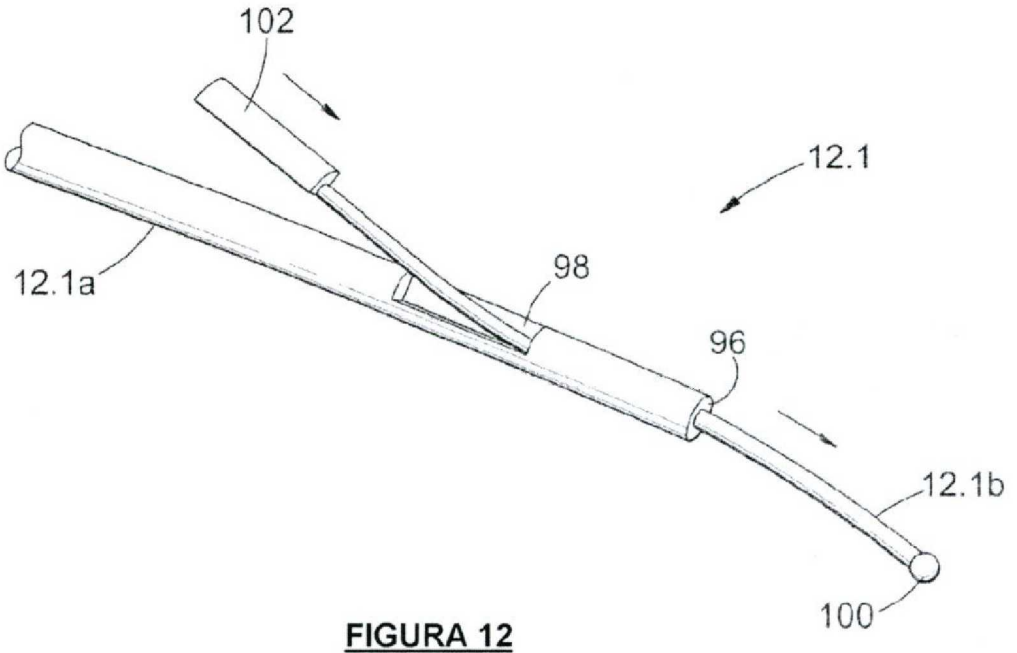


FIGURA 12