

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES
(PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional

(43) Data de Publicação Internacional
26 de Julho de 2018 (26.07.2018)



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2018/132885 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes:
G02B 6/44 (2006.01) *G02B 6/36* (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional:
PCT/BR2018/050007

(22) Data do Depósito Internacional:
15 de Janeiro de 2018 (15.01.2018)

(25) Língua de Depósito Internacional: Português

(26) Língua de Publicação: Português

(30) Dados Relativos à Prioridade:
BR 10 2017 000982 3
17 de Janeiro de 2017 (17.01.2017) BR

(71) Requerente: FURUKAWA INDUSTRIAL S.A. PRODUTOS ELÉTRICOS [BR/BR]; R HASDRUBAL BELLEGARD 820, CIDADE INDUSTRIAL, Curitiba (BR).

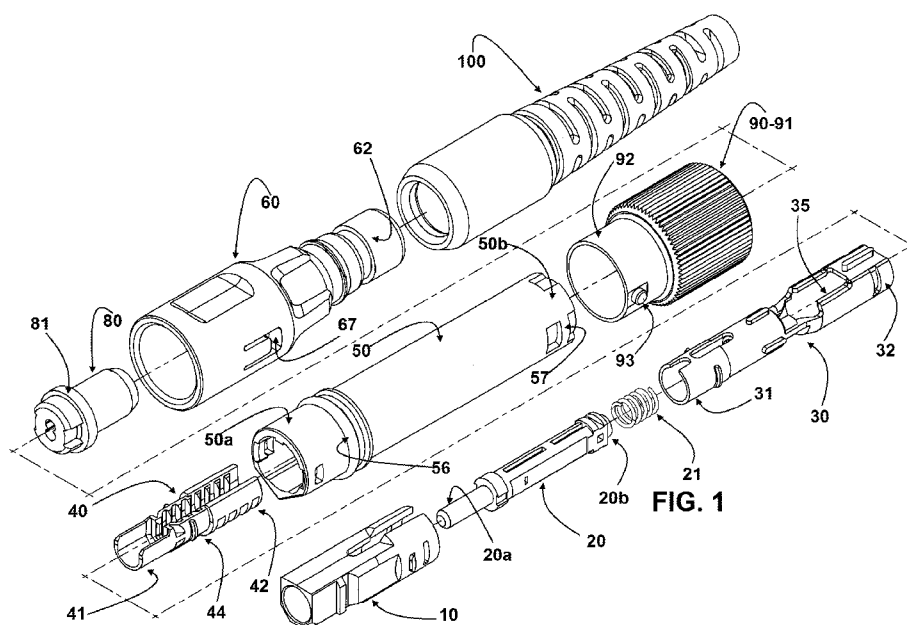
(72) Inventor: KULCHESKI CARNEIRO, Matheus; Rua Luiz Antonio Biazetto, 436, São Lourenço, Curitiba (BR).

(74) Mandatário: COSTA DE MENEZES E GONÇALVES, Márcio et al.; Rua Tabapuã, 81 - 4 andar, São Paulo (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: CONNECTOR FOR A SINGLE-OPTICAL FIBRE CABLE AND JAW FOR A SINGLE-OPTICAL FIBRE CABLE

(54) Título: CONECTOR PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA E MORDENTE PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA



(57) Abstract: The connector (C) comprises: an anchoring element (30) encompassing a bolt (20); a semi-tubular jaw (40) having an anterior end portion (41) inserted into and retained in the anchoring element (30), and a posterior end portion (42) internally provided with internal teeth (43) between which an extension of the jacket (CC) of a single-optical fibre cable (1) is inserted and retained by interference; and a tubular casing (50) encompassing the anchoring element (30) and the jaw (40). The internal teeth (43) of the jaw (40) project radially inwards from the interior surface of the posterior end portion (42) of the jaw (40), each terminating in a cutting edge (43a) contained in a plane orthogonal to the geometric axis of the jaw (40) and anterior to the cross section of the respective internal tooth (43).

(Continua na página seguinte)

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

- *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*
- *em preto e branco; o pedido internacional tal como depositado contém cores ou níveis de cinza e pode ser baixado no PATENTSCOPE*

(57) Resumo: O conector (C) compreende: um elemento de ancoragem (30) envolvendo um ferrolho (20); um mordente (40), semi-tubular, tendo uma porção extrema anterior (41), encaixada e retida no elemento de ancoragem (30), e por uma porção extrema posterior (42) internamente provida de dentes internos (43), entre os quais é encaixada e retida, por interferência, uma extensão de capa de cabo (CC) de um cabo óptico (1) de fibra única; uma carcaça tubular (50) envolvendo o elemento de ancoragem (30) e o mordente (40). Os dentes internos (43) do mordente (40) são radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), para terminar, cada um, em uma aresta cortante (43a) contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente (40) e anterior à seção transversal do respectivo dente interno (43).

CONECTOR PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA E MORDENTE PARA
CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA

Campo da invenção

[001] A presente invenção diz respeito a um conector para cabo de fibra óptica e que apresenta uma construção básica adequada a um cabo de fibra óptica única, geralmente conhecido como cabo "low friction", e suficientemente robusta e estanque para fácil e simples aplicação em diferentes condições de instalação, geralmente no campo, nas quais o uso de ferramentas de montagem é geralmente difícil e até mesmo impraticável.

[002] A invenção refere-se ainda a um mordente para cabo de fibra óptica única, para promover a retenção do referido cabo óptico a um conector.

Antecedentes da invenção

[003] É bem conhecido da técnica um tipo de conector utilizado para conectar um cabo de fibra óptica única (cabo óptico), com um plugue-tomada fixado em uma porta de uma caixa terminal externa, de múltiplas portas, instalada de modo aéreo ou subterrâneo e em cujos plugues-tomada são conectadas as fibras ópticas de uma rede a ser acessada por diferentes usuários por meio dos referidos cabos ópticos de fibra óptica única.

[004] No tipo de aplicação externa em questão, os plugues-tomada da caixa terminal e os conectores dos cabos individuais, devem ser construídos para suportar rigorosas condições de temperatura, umidade, exposição a agentes químicos e outras condições operacionais adversas, geralmente presentes em uma instalação externa, exposta às intempéries.

[005] Os conectores são usual e previamente fixados no

extremo de um respectivo cabo óptico de acesso, geralmente com a utilização de ferramentas específicas, para permitirem que a respectiva fibra óptica possa ser conectada a uma das fibras ópticas da rede, por meio do simples encaixe do conector a um plugue-tomada de uma caixa terminal.

[006] Um conhecido tipo de conector é descrito no pedido de patente BR 10 2014 016480 4, do mesmo depositante, sendo formado por: um corpo interno, tubular, tendo um extremo posterior, fixando um extremo de um cabo óptico, e um extremo anterior ao qual é acoplado um ferrolho de conexão a um plugue-tomada de uma caixa terminal; uma carcaça tubular envolvendo e retendo o corpo interno; um meio de ancoragem definido por um tubo de crimpagem, para ancorar a capa e os elementos de tração do cabo óptico ao corpo interno.

[007] Nesse tipo de conector, o tubo de crimpagem envolve uma extensão dos elementos de tração dispostos sobre um trecho do corpo interno, para ser crimpado, em pelo menos duas regiões axialmente distanciadas entre si e, em conjunto com a confrontante porção dos elementos de tração, para o interior de um recesso circunferencial externo do corpo interno e para penetrar na capa externa do cabo óptico, ancorando tanto a capa como os elementos de tração ao corpo interno do conector.

[008] O conector acima descrito exige a provisão do tubo de crimpagem e, conseqüentemente, de ferramentas específicas para realizar a referida operação de crimpagem, dificultando e mesmo inviabilizando a montagem desse conector no extremo de um cabo óptico no campo.

[009] Além da limitação acima mencionada e relativa à exigência de ferramentas de montagem instaladas em locais

específicos, esse conhecido conector também exige a provisão de equipamentos para garantir a correta introdução da fibra óptica nua, que se projeta do extremo da capa do tubo, no interior do corpo interno tubular e ainda o encaixe e a retenção da fibra óptica nua no interior do ferrolho do conector, evitando eventuais soluções de continuidade de transmissão entre a fibra óptica e o ferrolho e ainda riscos de dano na operação de montagem da fibra óptica no conector.

[0010] Outra construção conhecida e voltada a um conector para cabo de fibra óptica é descrita no documento WO2013/129485. Nessa segunda construção, o conector também compreende um corpo interno, tubular, tendo um extremo anterior ao qual é acoplado um ferrolho de conexão a um plugue-tomada de uma caixa terminal e um extremo posterior no qual é encaixado e fixado um mordente provido de dentes internos e configurado para receber e travar o extremo da capa de um cabo de fibra óptica única, do tipo "low friction", a ser adaptado ao conector. Elementos de acabamento e fechamento externo são usualmente providos em torno do corpo interno do conector.

[0011] Nesses conectores de campo o corpo interno é provido de meios para dirigirem a extensão de fibra óptica nua, que se projeta do extremo da capa do cabo, para o seu subsequente encaixe e retenção no interior do ferrolho do conector, sendo essa operação feita manualmente pelo operador sem exigir ferramentas especiais. O corpo interno ainda apresenta uma janela de inspeção para permitir que o operador acompanhe o deslocamento guiado da fibra óptica nua pelo interior do corpo interno, em direção ao interior do ferrolho, quando do encaixe e retenção do mordente no

interior do extremo posterior do corpo interno.

[0012] Nessa construção anterior a capa de fibra, definida pelo revestimento de acrilato, (envoltório protetor da fibra óptica individual) é disposto ao longo do interior do corpo interno sem travamento em relação a esse último, sendo o único travamento entre o cabo óptico e o corpo interno realizado por travamento da capa do cabo no mordente e pelo travamento desse último no interior do extremo posterior do corpo interno do conector. Nessa construção, o conjunto definido pela fibra óptica nua e por sua capa de fibra (revestimento de acrilato) é apenas guiado no interior do corpo interno, mesmo após ter sido a fibra óptica nua encaixada e travada no ferrolho. Deve ser observado que nesse tipo de cabo "low friction", o par de cabos de tração é seccionado no extremo da capa de cabo, não participando tais cabos de tração do travamento do cabo óptico ao conector.

[0013] Nesse segundo conector da técnica anterior não é previsto nenhum travamento de cabos de tração em relação ao corpo interno do conector, ficando evidente que seu projeto visa, exclusivamente, a montagem em cabos do tipo "low friction" submetidos a esforços de tração relativamente reduzidos, permitindo que o travamento cabo óptico conector seja garantido exclusivamente pelo travamento da capa de cabo nos dentes internos do mordente, sem qualquer travamento dos cabos de tração ao corpo do conector.

[0014] Assim, nessa solução conhecida de conector para cabo óptico "low friction", o travamento da capa de cabo depende, antes da selagem final do conector, exclusivamente, da eficiência do travamento dos dentes internos do mordente na capa de cabo.

[0015] Apesar de a segunda construção descrita no documento WO2013/129485 permitir a montagem do conector no extremo de um cabo óptico "low friction" no campo, sem o uso de ferramentas especiais, ela apresenta o inconveniente de ter os dentes internos do mordente providos exclusivamente nas laterais internas desse último e apresentando, cada um, uma seção transversal triangular isósceles, incapaz de aumentar sua mordedura na capa de cabo, quando o cabo óptico é submetido a um esforço de tração no sentido de destaca-lo do conector. O grau de travamento obtido por tais dentes reduz sua eficiência no travamento axial do cabo óptico "low friction" de fibra óptica única, limitando sua utilização a instalações nas quais o cabo é submetido a esforços de tração relativamente reduzidos.

Sumário da invenção

[0016] Considerando a deficiência dos conectores do estado da técnica, a invenção passa a ter o objetivo genérico de prover um conector para cabos de fibra ópticos única, sujeitos a diferentes condições de tração, a serem montados, no campo, sem exigir ferramentas especiais para garantir um sólido travamento do cabo ao conector e ainda uma segura montagem da fibra óptica nua ao ferrolho do conector.

[0017] De modo mais específico, a invenção provê um conector e um mordente a serem utilizados em cabos ópticos compactos, de fibra única, do tipo de baixa fricção e de seção transversal geralmente retangular e de contorno reduzido, sem exigir qualquer modificação construtiva no corpo interno, no ferrolho e na carcaça tubular.

[0018] Estes e outros objetivos da presente invenção são alcançados a partir de um conector para cabo de fibra óptica

única do tipo que compreende: uma capa de cabo, uma capa de fibra e uma fibra óptica, sendo o conector do tipo que compreende: um elemento de ancoragem tubular, tendo um extremo anterior, fixando um ferrolho e um extremo posterior; um mordente, semi-tubular, tendo uma porção extrema anterior, encaixada e retida no extremo posterior do elemento de ancoragem, e uma porção extrema posterior internamente provida de dentes internos, entre os quais é radialmente encaixada e axialmente retida uma extensão da capa de cabo; uma carcaça tubular envolvendo o elemento de ancoragem e o mordente e tendo um extremo anterior alojando o ferrolho, e um extremo posterior no qual é travada uma tampa.

De acordo com a invenção, os dentes internos do mordente são radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior do mordente, para terminar, cada um, em uma aresta cortante contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente e anterior à seção transversal do respectivo dente interno.

Breve descrição dos desenhos

[0019] A invenção será descrita a seguir com base nos desenhos anexos, apresentados a título de exemplo de possíveis concretizações da invenção, e nos quais:

[0020] A figura 1 representa uma vista em perspectiva explodida do conector óptico em questão, ilustrando uma possível construção de mordente, a ser aplicada a um cabo de fibra óptica única do tipo "low friction";

[0021] A figura 2 representa uma vista em perspectiva explodida de uma extensão terminal de cabo óptico do tipo "low friction" e de um respectivo mordente;

[0022] A figura 2A representa uma vista superior dos

elementos da figura 2, com a extensão terminal do cabo óptico do tipo "low friction" já encaixada e retida no mordente;

[0023] A figura 3 representa uma vista em planta do conector óptico na condição montada no extremo de um cabo óptico do tipo "low friction" e girada em 90° em relação àquela ilustrada na figura 1; e

[0024] A figura 3A é uma vista em corte longitudinal do conector da figura 3, tomado segundo a linha III-III.

Descrição da invenção

[0025] Conforme ilustrado nos desenhos anexos, o conector em questão é construído para receber e reter a porção terminal de um cabo óptico CO definido por um cabo de fibra óptica única 1, do tipo "low friction" tendo uma capa de cabo CC definida por uma capa externa 1a, geralmente em material polimérico, um par de elementos de tração ET, na forma de cabos de tração CT, laterais e opostos, em material metálico, uma capa de fibra CF, definindo uma capa justa 1b, geralmente em acrilato e definindo um revestimento envolvendo uma fibra óptica FO.

[0026] O conector em questão compreende, basicamente, um plugue 10, tubular, geralmente em material plástico, definindo uma peça terminal configurada de acordo com a norma TIA-604-3-B, para ser encaixado em uma tomada (não ilustrada), geralmente montada e retida através de uma parede de uma caixa terminal, para receber e travar, de modo simples, seguro e estanque, o conector, conforme disposição bem conhecida da técnica.

[0027] No interior do plugue 10 é axialmente montado um ferrolho 20 tendo um extremo anterior 20a projetando-se ligeiramente para fora do plugue 10 e um extremo posterior

20b assentado, por um meio elástico 21, geralmente na forma de uma mola helicoidal, no interior de um elemento de ancoragem 30, tubular, tendo um extremo anterior 31 envolvendo o ferrolho 20 e em torno do qual é encaixado e travado, por qualquer construção conhecida, o plugue 10. O elemento de ancoragem 30 apresenta um extremo posterior 32 no qual é encaixada e axialmente retida uma porção extrema anterior 41 de um mordente 40, semi-tubular, tendo paredes laterais 40a, uma parede de fundo 40b e uma abertura de topo 40c, que se estendem ao longo da dita porção extrema anterior 41. O mordente 40 tem ainda uma porção extrema posterior 42, internamente provida de dentes internos 43 entre os quais é radialmente encaixada e axialmente retida, por interferência, uma extensão de capa de cabo CC definida pela capa externa 1a do cabo óptico 1 ("low friction").

[0028] O conector em questão compreende ainda uma carcaça tubular 50, construída em qualquer material adequado, plástico ou metálico, envolvendo o elemento de ancoragem 30 e o mordente 40 e tendo um extremo anterior 50a envolvendo o ferrolho 20 e um extremo posterior 50b no qual é travada uma tampa 60.

[0029] Conforme melhor ilustrado na figura 3A, o extremo anterior 50a da carcaça tubular 50 é configurado para ser montado, de modo indexado e axialmente travado e bem conhecido da técnica, em torno de parte do plugue 10, no interior do qual é alojado o ferrolho 20, construído, de modo conhecido para receber e reter uma extensão da fibra óptica FO em uma condição "nua", projetante do extremo da capa de fibra CF do cabo óptico 1, a ser montado no conector.

[0030] O conector compreende ainda uma bucha de vedação

80, tubular, posicionada entre a porção extrema posterior 42 do mordente 40 e a tampa 60, um dispositivo acoplador 90 que toma a forma de uma luva 91, com parte de sua superfície externa recartilhada ou de outro modo frisada, para facilitar a pega manual. A luva 91 é montada, de modo giratoriamente livre, em torno da carcaça tubular 50, entre a tampa 60 extremo posterior roscado 20b e uma nervura circunferencial externa 54 incorporada na carcaça tubular 50. A luva 91 apresenta uma porção anterior 92, com contorno externo reduzido e que incorpora dois pinos radiais opostos 93, para atuarem, como elementos de engate tipo baioneta, para o dispositivo acoplador 90.

[0031] A bucha de vedação 80, em elastômero, garante a estanqueidade na região posterior do conector C, apresentando um contorno interno de seção transversal correspondente ao contorno externo de seção transversal do cabo óptico 1. A bucha de vedação 80 incorpora um pequeno flange periférico externo 81, projetando-se radialmente do contorno externo circular e a ser axialmente assentado e pressionado contra o extremo posterior 50b da carcaça tubular 50.

[0032] Além de garantir uma ótima vedação da região posterior do conector C, a montagem da bucha de vedação 80, radialmente comprimida pela tampa 60, provê um ponto de ancoragem adicional do cabo óptico 1, na carcaça tubular 50, em função do atrito gerado pela pressão exercida entre o material elastômero da bucha de vedação 80 e a capa externa 1a, do cabo óptico 1 e contra a superfície interna da própria tampa 60, evitando ainda o uso dos conhecidos elementos de vedação definidos por um tubo termocontrátil.

[0033] A carcaça tubular 50 incorpora ainda pelo menos uma

ranhura circunferencial externa 55, no interior da qual é alojado um O-ring 56, em elastômero, a ser pressionado e elasticamente deformado contra uma respectiva parede interna confrontante de uma tomada de uma caixa terminal (ambos não ilustrados).

[0034] Como pode ser observado pela figura 3A, a carcaça tubular 50 incorpora, na região de seu extremo posterior 50b, duas projeções radiais externas 57 as quais são encaixáveis em respectivas janelas radiais 67 da tampa 60, permitindo que essa última seja axial e rotacionalmente travada sobre o extremo posterior 50b da carcaça 50. Essa construção permite que a tampa 60, de formato tubular alongado, ao ser encaixada sobre o extremo posterior 50b da carcaça tubular 50, envolva a bucha de vedação 80, comprimindo-a, de modo estanque, radialmente, contra a capa externa 1a do cabo de fibra óptica 1, montado ao conector e, axialmente, contra o extremo posterior 50b da carcaça tubular 50.

[0035] O conector pode ser ainda provido de um protetor tubular 100, geralmente em elastômero, acoplado sobre um extremo posterior 62 da tampa 60 e prolongando-se axialmente, por certa extensão flexível, sobre um respectivo trecho do cabo óptico C0, adjacente ao conector.

[0036] De acordo com a invenção, os dentes internos 43 do mordente 40 são radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior 42 do mordente 40, para terminar, cada um, em uma aresta cortante 43a contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente 40 e anterior à seção transversal do respectivo dente interno 43.

[0037] Cada dente interno 43a do mordente 40 apresenta uma

porção de face anterior 43b, sendo que a aresta cortante 43a de cada dente interno 43 limita a dita de porção de face anterior 43b do respectivo dente interno 43.

[0038] Na configuração ilustrada, com o mordente 40 tendo a forma semi-tubular, sua porção extrema posterior 42 apresenta uma superfície interna definida por dois trechos laterais opostos e por um trecho inferior, cada um de ditos trechos incorporando uma respectiva extensão de dente interno 43.

[0039] Na configuração exemplificativa, cada dente interno 43 do mordente 40 estende-se, continuamente, pelos ditos trechos laterais e inferior da superfície interna da dita porção extrema posterior 42, mantendo a aresta cortante 43a das respectivas extensões de dente interno 43 em um mesmo plano ortogonal ao eixo longitudinal do mordente 40.

[0040] A construção dos dentes internos 43 apresentada pela invenção permite que as arestas cortantes 43a sejam induzidas a penetrarem com maior intensidade na capa de cabo CC, quando o cabo óptico CO é submetido a um esforço de tração no sentido de destaca-lo do conector C. Essa característica de maior mordedura dos dentes internos 43 da presente invenção resulta de sua conformação na qual a aresta cortante 43a de cada um se situa em um plano ortogonal ao eixo do mordente que não secciona a seção transversal do respectivo dente interno 43, mantendo-se à frente ou anteriormente à referida seção transversal, afastado ou coincidente com uma adjacente porção de face anterior do dito dente interno 43.

[0041] Ainda de acordo com a invenção, o mordente 40 compreender, em uma região mediana 44, definida entre as

porções extremas anterior 41 e posterior 42, um par de guias internas (45), laterais e mutuamente confrontantes, entre as quais é radialmente alojada e guiada, uma extensão da capa de fibra (CF).

[0042] De acordo com a aplicação do conector em questão, a extensão de capa de fibra CF alojada e guiada entre o par de guias internas 45 é definida por uma extensão de capa justa 1b, definindo um revestimento de fibra óptica em acrilato, de um cabo óptico 1 do tipo "low friction" provido de par de elementos de tração ET, sendo a extensão de capa de cabo CC, encaixada e retida nos dentes internos 43 do mordente 40, definida por uma extensão de capa externa 1a do dito cabo óptico 1.

[0043] A construção dos dentes internos 43 permite uma cravação mais efetiva de suas arestas cortantes 43a na capa de cabo CC, garantindo uma retenção axial mais resistente a maiores esforços de tração, sem riscos de soltura do cabo ou de aplicação de esforços excessivos sobre a fibra óptica.

[0044] Terminada a fixação do cabo óptico 1 no mordente 40, a porção extrema anterior 41 desse último pode ser então encaixada e travada no extremo posterior 32 do elemento de ancoragem 30, com a capa justa 1b e com uma extensão axial de fibra óptica FO nua projetando-se da referida capa justa 1b, sendo introduzidas pelo interior do elemento de ancoragem 30, para ser então encaixada e retida no interior do ferrolho 20.

[0045] Para facilitar o direcionamento da capa justa 1b, o elemento de ancoragem 30 é provido, próximo ao seu extremo posterior 32, de uma janela de inspeção 35, a ser alinhada com a abertura de topo 40c do mordente 40, quando de seu encaixe e retenção no extremo posterior 32 do elemento de

ancoragem 30, permitindo ao operador montador visualizar o direcionamento da capa justa 1b e da fibra óptica FO nua pelo interior do elemento de ancoragem 30 até seu encaixe no ferrolho 20, operação essa que pode ser facilitada com o uso de guias descartáveis, aqui não ilustradas, por não fazerem parte da invenção.

[0046] O elemento de ancoragem 30 é ainda internamente provido, em uma região mediana, anteriormente à janela de inspeção 35, de um cone direcionador, com a base maior voltada para a janela de inspeção 35 e com a base menor voltada para o ferrolho 20 e apresentando um diâmetro interno ligeiramente superior àquele da capa justa 1b e alinhado com o eixo geométrico do ferrolho 20.

[0047] O sistema de ancoragem proposto pela presente invenção permite que o travamento axial do cabo óptico 1 do tipo "low friction" seja feito com uma mordedura mais intensa dos dentes internos 43 do mordente 40 na capa externa 1a do cabo óptico 1. Essa retenção imprime maior confiabilidade à fixação do cabo óptico 1 ao conector, mesmo considerando que, nesse caso, os dois cabos de tração CT não participam da retenção axial.

[0048] Apesar de ter sido descrita apenas uma construção para o conector e para o mordente, deve ser entendido que poderão ser feitas alterações de forma dos componentes envolvidos sem que se fuja do conceito inventivo definido no quadro reivindicatório que acompanha o presente relatório.

REIVINDICAÇÕES

1. Conector para cabo de fibra óptica única do tipo que compreende uma capa de cabo (CC) que envolve elementos de tração (ET), uma capa de fibra (CF) e uma fibra óptica (FO), sendo o conector do tipo que compreende:

- um elemento de ancoragem (30) tubular, tendo um extremo anterior (31), envolvendo um ferrolho (20) e um extremo posterior (32);

- um mordente (40), semi-tubular, tendo paredes laterais (40a), uma parede de fundo (40b) e uma abertura de topo (40c) que se estendem por uma porção extrema anterior (41) de mordente (40), encaixada e retida no extremo posterior (32) do elemento de ancoragem (30), e por uma porção extrema posterior (42) de mordente (40) internamente provida de dentes internos (43), entre os quais é radialmente encaixada e axialmente retida, por interferência, uma extensão da capa de cabo (CC);

- uma carcaça tubular (50) envolvendo o elemento de ancoragem (30) e o mordente (40) e tendo um extremo anterior (50a) envolvendo o ferrolho (20), e um extremo posterior (50b) no qual é travada uma tampa (60), dito conector sendo caracterizado pelo fato de os dentes internos (43) do mordente (40) serem radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), para terminar, cada um, em uma aresta cortante (43a) contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente (40) e anterior à seção transversal do respectivo dente interno (43).

2. Conector, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43a) do mordente (40)

apresentar uma porção de face anterior (43b), sendo que a aresta cortante (43a) de cada dente interno (43) limita a dita de porção de face anterior (43b) do respectivo dente interno (43).

3. Conector, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a porção extrema posterior (42) do mordente (40) ter sua superfície interna definida por dois trechos laterais opostos e por um trecho inferior, cada um de ditos trechos incorporando uma respectiva extensão de dente interno (43).

4. Conector, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43) do mordente (40) estender-se, continuamente, pelos ditos trechos laterais e inferior da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), mantendo a aresta cortante (43a) das respectivas extensões de dente interno (43) em um mesmo plano ortogonal ao eixo longitudinal do mordente (40).

5. Conector, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o mordente (40) compreender, em uma região mediana (44), definida entre as porções extremas anterior (41) e posterior (42), um par de guias internas (45), laterais e mutuamente confrontantes, entre as quais é radialmente alojada e guiada, uma extensão da capa de fibra (CF).

6. Conector, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a extensão de capa de fibra (CF) alojada e guiada entre o par de guias internas (45) ser definida por uma extensão de capa justa (1b) na forma de um revestimento de fibra óptica em acrilato, de um cabo óptico (1) do tipo "low friction" provido de par de elementos de tração (ET),

sendo a extensão de capa de cabo (CC), encaixada e retida nos dentes internos (43) do mordente (40), definida por uma extensão de capa externa (1a) do dito cabo óptico (1).

7. Conector, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de o elemento de ancoragem (30) ser provido de uma janela de inspeção (35) a ser alinhada com a abertura de topo (40c) do mordente (40), na porção extrema anterior (41) desse último, quando de seu encaixe e retenção no extremo posterior (32) do elemento de ancoragem (30).

8. Conector, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de a tampa (60) ser tubular, alongada, encaixada e travada sobre o extremo posterior (50b) da carcaça tubular (50), dita tampa (60) envolvendo uma bucha de vedação (80), comprimindo-a, de modo estanque, radialmente, contra a capa externa (1a) do cabo óptico (1) e, axialmente, contra o extremo posterior (50b) da carcaça tubular (50).

9. Conector, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a carcaça tubular (50) incorporar duas projeções radiais externas (57) enquanto que a tampa (60) é provida de um par de janelas radiais (67) em cada uma das quais é encaixada e travada uma respectiva projeção radial externa (57) da carcaça tubular (50).

10. Mordente para cabo de fibra óptica única, para fixar, a um conector provido de um elemento de ancoragem (30), um cabo óptico (1) tendo uma capa de cabo (CC), que envolve elementos de tração (ET), e uma capa de fibra (CF) envolvendo uma fibra óptica (FO), dito mordente (40) sendo semi-tubular e tendo uma porção extrema anterior (41) encaixada e retida em um extremo posterior (32) do elemento de ancoragem (30) e uma

porção extrema posterior (42) internamente provida de dentes internos (43) e confrontantes, entre os quais é encaixada e retida, por interferência, a capa de cabo (CC), dito mordente (40) sendo caracterizado pelo fato de os dentes internos (43) do mordente (40) serem radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), para terminar, cada um, em uma aresta cortante (43a) contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente (40) e anterior à seção transversal do respectivo dente interno (43).

11. Mordente, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43a) do mordente (40) apresentar uma porção de face anterior (43b), sendo que a aresta cortante (43a) de cada dente interno (43) limita a dita de porção de face anterior (43b) do respectivo dente interno (43).

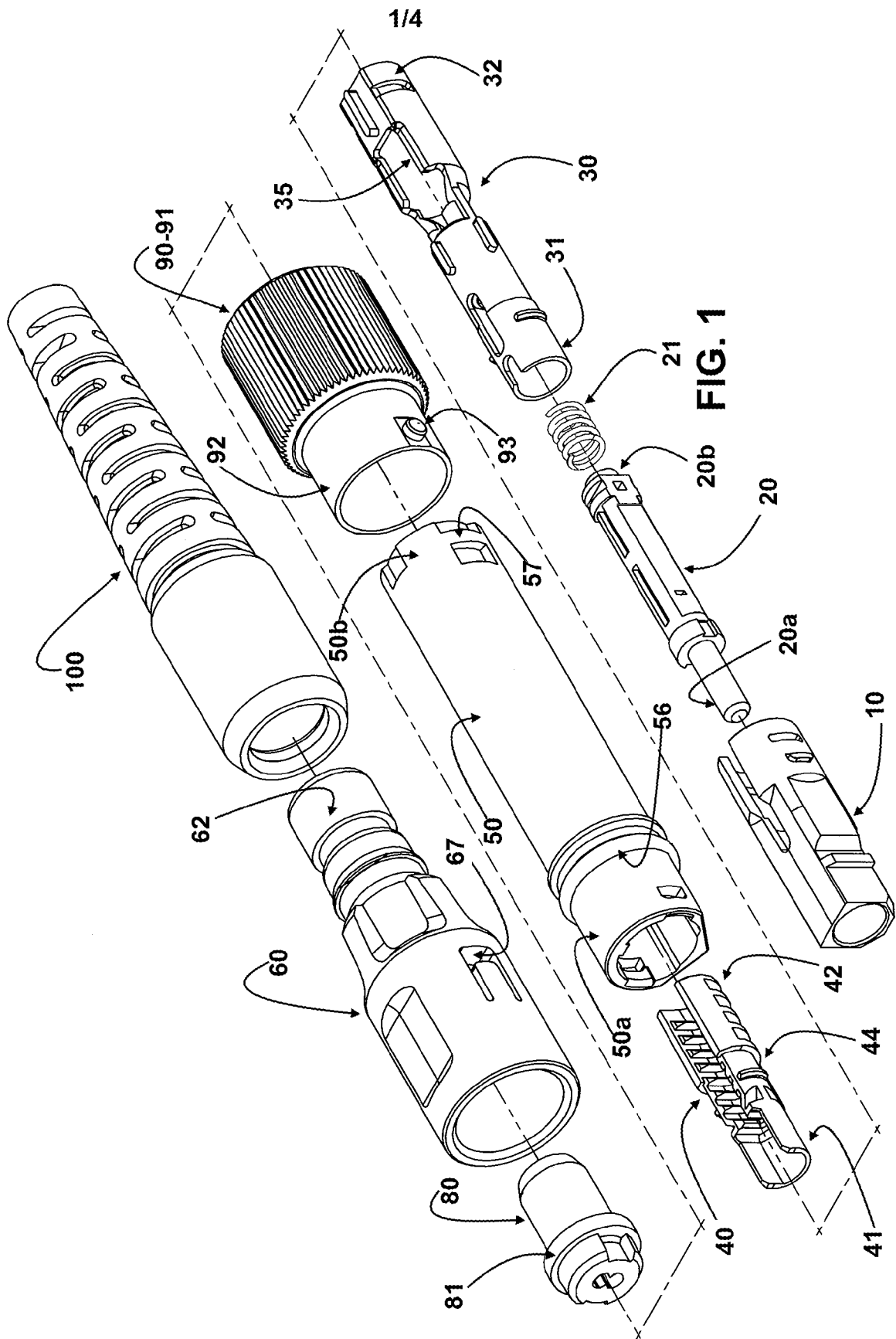
12. Mordente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 e 11, caracterizado pelo fato de a porção extrema posterior (42) do mordente (40) ter sua superfície interna definida por dois trechos laterais opostos e por um trecho inferior, cada um de ditos trechos incorporando uma respectiva extensão de dente interno (43).

13. Mordente, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43) do mordente (40) estender-se, continuamente, pelos ditos trechos laterais e inferior da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), mantendo a aresta cortante (43a) das respectivas extensões de dente interno (43) em um mesmo plano ortogonal ao eixo longitudinal do mordente (40).

14. Mordente, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado

pelo fato de o mordente (40) compreender, em uma região mediana (44), definida entre as porções extremas anterior (41) e posterior (42), pelo menos um par guias internas (45), laterais e mutuamente confrontantes, entre as quais é radialmente alojada e guiada, uma extensão da capa de fibra (CF).

15. Mordente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, caracterizado pelo fato de a extensão de capa de fibra (CF) alojada e guiada entre o par de guias internas (45) ser definida por uma extensão de capa justa (1b) na forma de um revestimento de fibra óptica em acrilato, de um cabo óptico (1) do tipo "low friction" provido de par de elementos de tração (ET), sendo a extensão de capa de cabo (CC), encaixada e retida nos dentes internos (43) do mordente (40), definida por uma extensão de capa externa (1a) do dito cabo óptico (1).



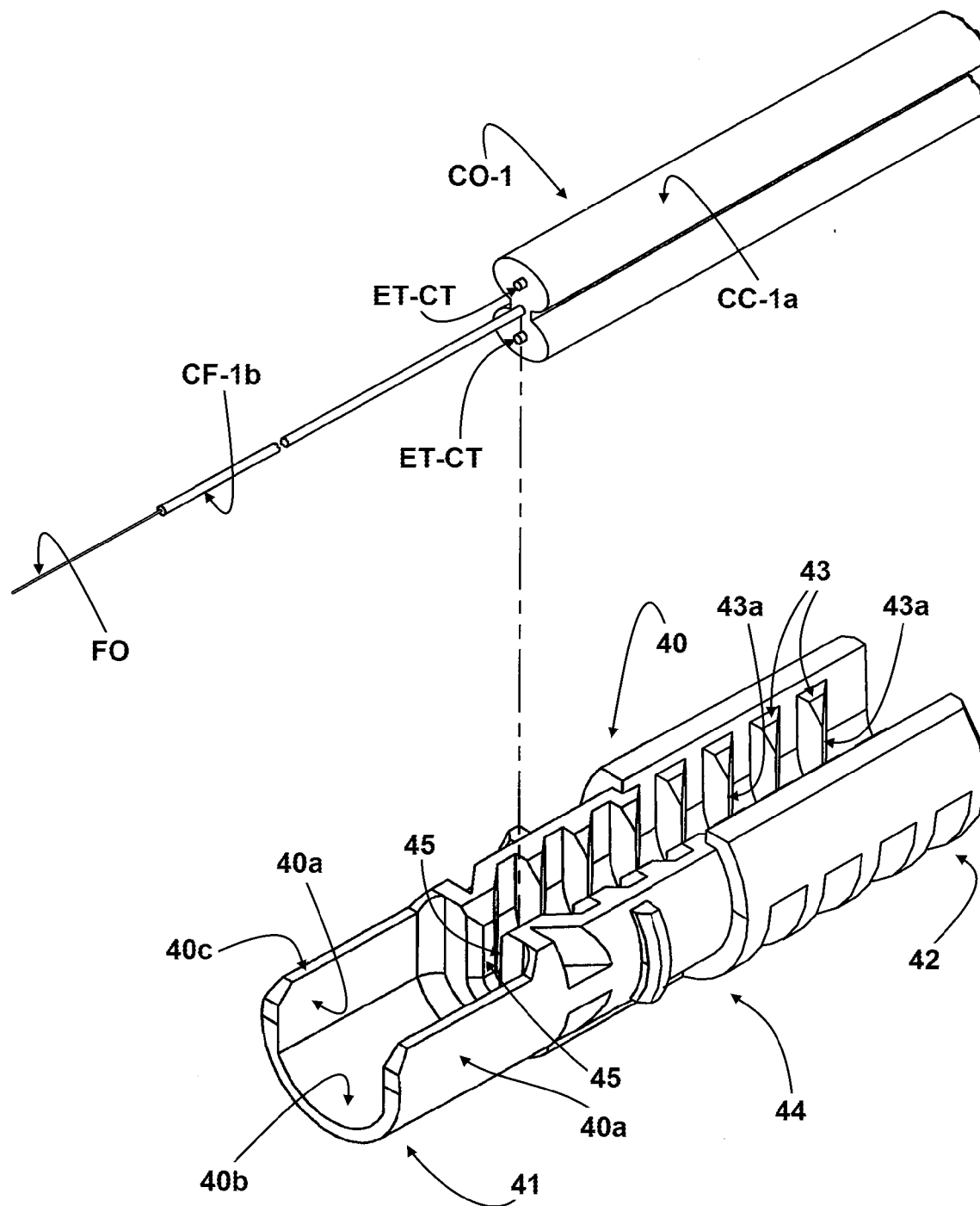
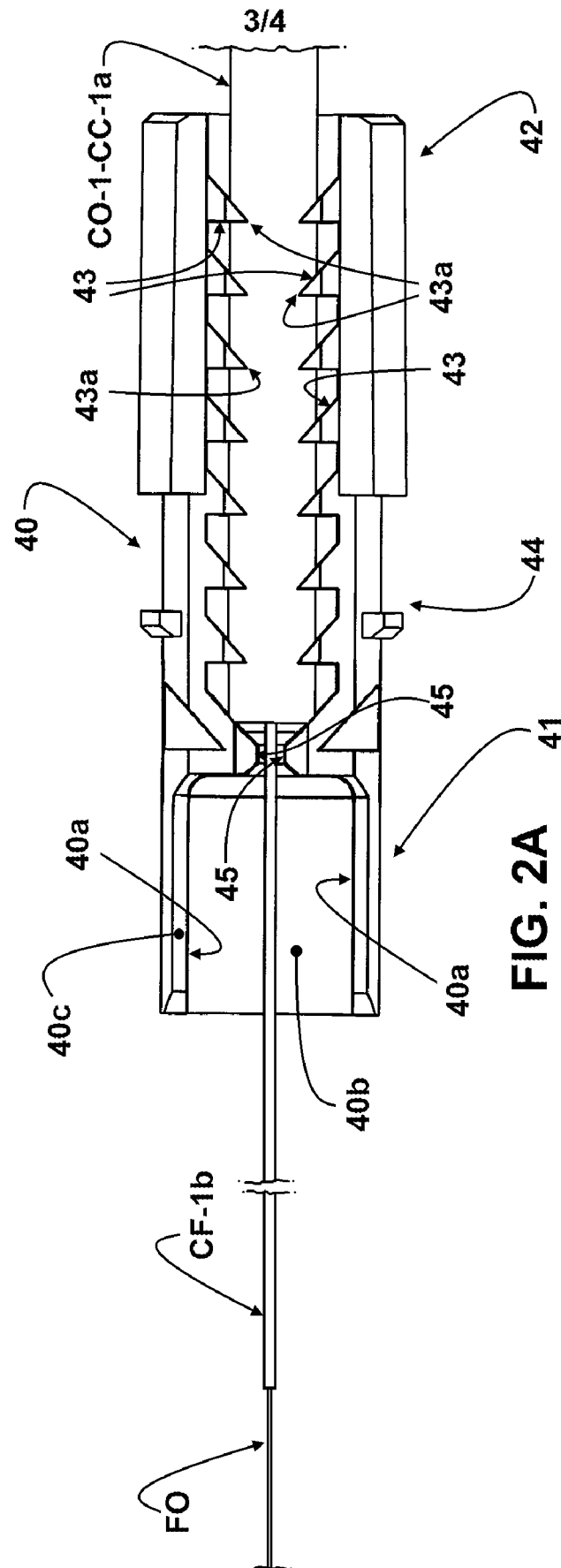


FIG. 2



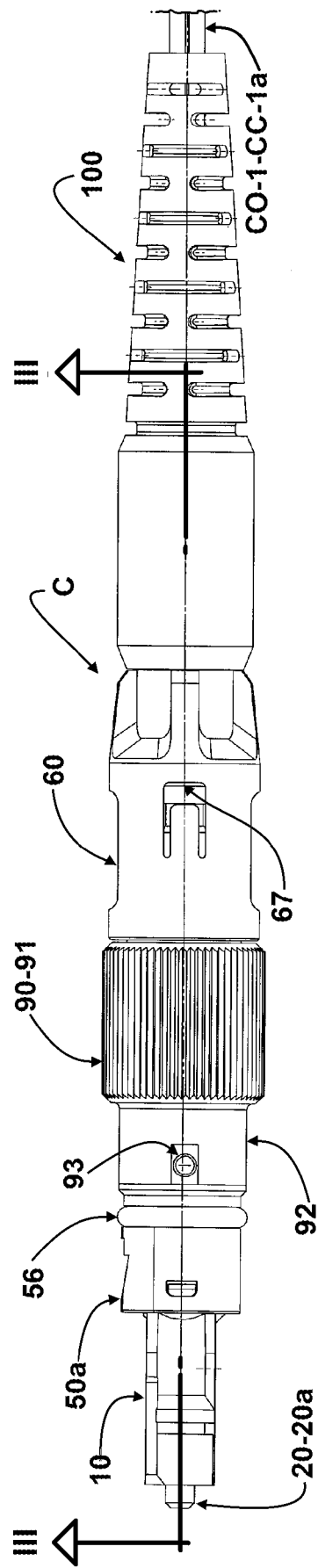


FIG. 3

4/4

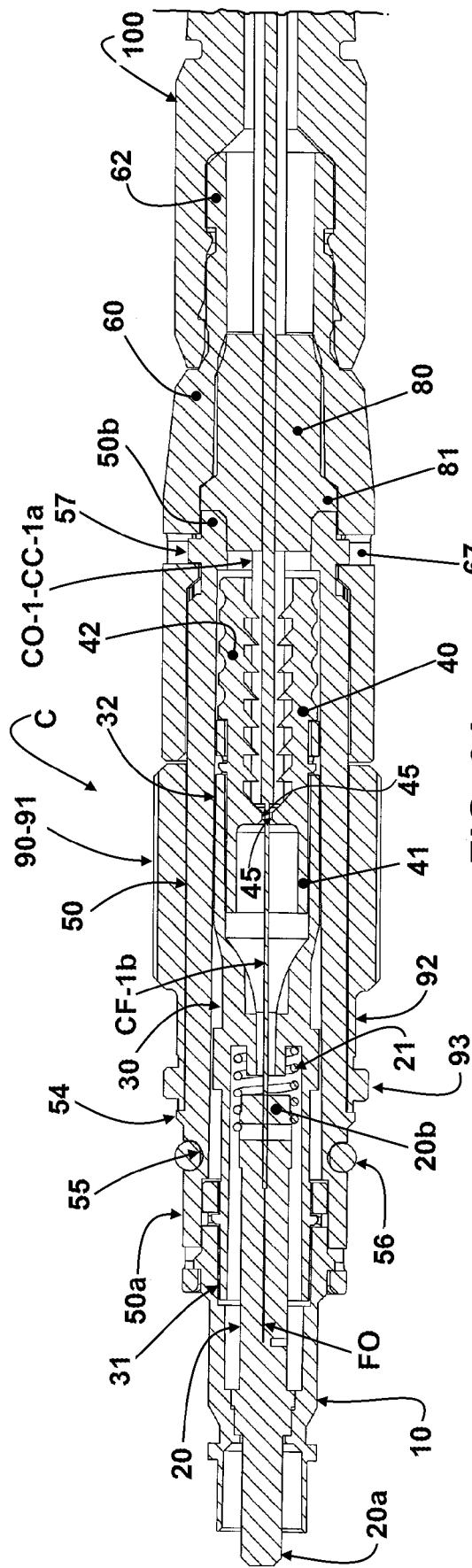


FIG. 3A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2018/050007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/44 (2006.01), G02B6/36 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Banco de dados INPI-BR

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ESPACENET, EPODOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6325549 B1 (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 04 December 2001 (2001-01-04) the whole document	1-15
A	US 7228047 B1 (MOLEX INC [US]) 05 June 2007 (2007-06-05) the whole document	1-15
A	US 7572065 B2 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC [US]) 11 August 2009 (2009-08-11) the whole document	1-15
A	US 7591595 B2 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC [US]) 22 September 2009 (2009-09-22) the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05/03/2018

Date of mailing of the international search report

15/03/2018

Name and mailing address of the ISA/**BR**

INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Facsimile No.

Authorized officer

Camilo Braga Gomes

Telephone No.

+55 21 3037-3493/3742

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2018/050007

US 6325549 B1	2001-12-04	CA 2313528 A1 EP 1074869 A4 JP 2001066462 A	2001-01-13 2000-11-28 2001-03-16
-----	-----	-----	-----
US 7228047 B1	2007-06-05	NONE	
-----	-----	-----	-----
US 7572065 B2	2009-08-11	US 2008175541 A1 AR 065005 A1 AR 100364 A2 AU 2008207974 A1 AU 2014203344 A1 AU 2017204174 A1 BR PI0807402 A2 CN 101589320 A EP 2109792 A2 EP 2565692 A1 EP 3012674 A1 ES 2563760 T3 KR 20090104083 A KR 101577462 B1 MX 2009007634 A RU 2009131723 A RU 2488858 C2 US 2009162016 A1 US 8770862 B2 US 2014314379 A1 US 9664862 B2 US 2017293091 A1 WO 2008091937 A2	2008-07-24 2009-05-06 2016-09-28 2008-07-31 2014-07-10 2017-07-13 2014-05-13 2009-11-25 2009-10-21 2013-03-06 2016-04-27 2016-03-16 2009-10-05 2015-12-14 2009-08-17 2011-02-27 2013-07-27 2009-06-25 2014-07-08 2014-10-23 2017-05-30 2017-10-12 2008-07-31
-----	-----	-----	-----
US 7591595 B2	2009-09-22	US 2008175542 A1 AR 064991 A1 AU 2008209383 A1 BR PI0807860 A2 CN 101589321 A EP 2109791 A2 KR 20090104084 A MX 2009007638 A RU 2009131721 A US 2010034502 A1 WO 2008091719 A2	2008-07-24 2009-05-06 2008-07-31 2014-06-17 2009-11-25 2009-10-21 2009-10-05 2009-07-24 2011-02-27 2010-02-11 2008-07-31
-----	-----	-----	-----

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

G02B6/44 (2006.01), G02B6/36 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

G02B

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Banco de dados INPI-BR

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

ESPACENET, EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 6325549 B1 (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 04 dezembro 2001 (2001-12-04) Todo documento.	1-15
A	US 7228047 B1 (MOLEX INC [US]) 05 junho 2007 (2007-06-05) Todo documento.	1-15
A	US 7572065 B2 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC [US]) 11 agosto 2009 (2009-08-11) Todo documento.	1-15
A	US 7591595 B2 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC [US]) 22 setembro 2009 (2009-09-22) Todo documento.	1-15

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

05/03/2018

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

15/03/2018

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Camilo Braga Gomes

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
 Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2018/050007

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 6325549 B1	2001-12-04	CA 2313528 A1 EP 1074869 A4 JP 2001066462 A	2001-01-13 2000-11-28 2001-03-16
-----	-----	-----	-----
US 7228047 B1	2007-06-05	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
US 7572065 B2	2009-08-11	US 2008175541 A1 AR 065005 A1 AR 100364 A2 AU 2008207974 A1 AU 2014203344 A1 AU 2017204174 A1 BR PI0807402 A2 CN 101589320 A EP 2109792 A2 EP 2565692 A1 EP 3012674 A1 ES 2563760 T3 KR 20090104083 A KR 101577462 B1 MX 2009007634 A RU 2009131723 A RU 2488858 C2 US 2009162016 A1 US 8770862 B2 US 2014314379 A1 US 9664862 B2 US 2017293091 A1 WO 2008091937 A2	2008-07-24 2009-05-06 2016-09-28 2008-07-31 2014-07-10 2017-07-13 2014-05-13 2009-11-25 2009-10-21 2013-03-06 2016-04-27 2016-03-16 2009-10-05 2015-12-14 2009-08-17 2011-02-27 2013-07-27 2009-06-25 2014-07-08 2014-10-23 2017-05-30 2017-10-12 2008-07-31
-----	-----	-----	-----
US 7591595 B2	2009-09-22	US 2008175542 A1 AR 064991 A1 AU 2008209383 A1 BR PI0807860 A2 CN 101589321 A EP 2109791 A2 KR 20090104084 A MX 2009007638 A RU 2009131721 A US 2010034502 A1 WO 2008091719 A2	2008-07-24 2009-05-06 2008-07-31 2014-06-17 2009-11-25 2009-10-21 2009-10-05 2009-07-24 2011-02-27 2010-02-11 2008-07-31
-----	-----	-----	-----

TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES

Remetente:

AUTORIDADE RESPONSÁVEL PELA PESQUISA INTERNACIONAL

Para:

FURUKAWA INDUSTRIAL S.A.
PRODUTOS ELÉTRICOS / R.
HASDRUBAL BELLEGARD 820,
CIDADE INDUSTRIAL, , CURITIBA /
PR , BR, Tel: , Fax: , CEP

PCT

OPINIÃO ESCRITA DA AUTORIDADE
RESPONSÁVEL PELA PESQUISA INTERNACIONAL

(PCT Regra 43bis.1)

Data de expedição
(dia/mês/ano) 15/03/2018

Referência do pedido do requerente ou mandatário

PARA AÇÃO SUPLEMENTAR

Ver parágrafo 2 abaixo

Depósito Internacional Nº
PCT/BR2018/050007

Data de depósito internacional
(dia/mês/ano) 15/01/2018

Data de prioridade (dia/mês/ano)
17/01/2017

Classificação internacional de patentes (IPC) ou classificação nacional e IPC

G02B6/44 (2006.01), G02B6/36 (2006.01)

Requerente

FURUKAWA INDUSTRIAL S.A. PRODUTOS ELÉTRICOS

1. Esta opinião contém indicações relativas aos seguintes pontos:

- ☒ Quadro I Base da opinião
- ☐ Quadro II Prioridade
- ☐ Quadro III Não formulação de opinião a respeito de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial
- ☐ Quadro IV Falta de unidade de invenção
- ☒ Quadro V Declaração fundamentada na Regra 43bis(a)(i) a respeito de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; citações e explicações em apoio a esta declaração
- ☐ Quadro VI Certos documentos citados
- ☐ Quadro VII Irregularidades no pedido internacional
- ☐ Quadro VIII Observações relativas ao pedido internacional

2. AÇÃO SUPLEMENTAR

Se um pedido de exame preliminar internacional é feito, esta opinião será considerada uma opinião escrita da Autoridade responsável pelo exame preliminar ("IPEA"), exceto o caso em que o requerente eleja uma Autoridade diferente desta e a IPEA eleita tenha notificado o Escritório internacional conforme a Regra 66.1bis.b) que a opinião escrita desta Autoridade responsável pela pesquisa internacional não será considerada como tal.

Se esta opinião, tal como indicado acima, é considerada uma opinião escrita da IPEA, solicita-se ao requerente submeter ao IPEA uma resposta escrita junto com modificações, se for o caso, antes do prazo de 3 (três) meses a partir da data de envio do formulário PCT/ISA/220 ou antes do prazo de 22 (vinte e dois) meses a partir da data de prioridade, aplicando-se o prazo que expirar mais tarde.

Para opiniões suplementares, ver formulário PCT/ISA/220.

Nome e endereço postal da ISA:BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Nº de fax: +55 21 3037-3663

Data da conclusão desta opinião

05/03/2018

Funcionário autorizado

Camilo Braga Gomes

Nº de telefone: +55 21 3037-3686/3742

Quadro I Base da opinião

1. No que se refere ao **idioma**, esta opinião foi concluída com base em:
☒ depósito internacional no idioma no qual foi depositado
☐ uma tradução do depósito internacional em _____, no qual é o idioma da tradução fornecida para o propósito de pesquisa internacional (Regra 12.3.a) e 23.1.b)).
2. ☐ Esta opinião foi formulada considerando a **retificação de um erro evidente** autorizado por ou notificado a esta Autoridade conforme a regra 91 (Regra 43bis.1.a)).
3. Em relação a qualquer **sequência de nucleotídeo e/ou aminoácido** descritas no depósito internacional e necessárias para a invenção reivindicada, esta opinião foi formulada com base na listagem de sequência depositada ou fornecida:
 - a. (meios)
☐ em papel
☐ em formato eletrônico
 - b. (tempo)
☐ no pedido internacional como depositado
☐ juntamente com o pedido internacional em formato eletrônico
☐ posteriormente para esta Autoridade para o propósito da pesquisa
4. ☐ Adicionalmente, no caso em que mais de uma versão ou cópia de uma lista de sequências e/ou tabela(s) relacionada(s) a esta, tenha sido depositada ou fornecida, foi fornecida a declaração requerida de que a informação contida nas cópias posteriores ou adicionais é idêntica à depositada, tal como apresentada, ou não ultrapassa o fornecido inicialmente.
5. Comentários adicionais:

Quadro V Declaração fundamentada na Regra 43bis.1.a)i) a respeito de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; citações e explicações em apoio a esta declaração

1. Declaração:

Novidade	Reivindicações	<u>1-15</u>	SIM
	Reivindicações	<u>--</u>	NÃO
Atividade Inventiva	Reivindicações	<u>1-15</u>	SIM
	Reivindicações	<u>--</u>	NÃO
Aplicação Industrial	Reivindicações	<u>1-15</u>	SIM
	Reivindicações	<u>--</u>	NÃO

2. Citações e explicações:

O presente pedido de patente de invenção refere-se a um conector para cabo de fibra óptica única, cabos do tipo "low friction", sendo o conector suficientemente robusto e estanque para fácil e simples aplicação em diferentes condições de instalação, geralmente no campo, nas quais o uso de ferramentas de montagem é geralmente difícil e até mesmo impraticável. A invenção refere-se ainda a um mordente para cabo de fibra óptica única, para promover a retenção do referido cabo óptico a um conector. Este condutor de cabos individuais por ser destinado a uma instalação externa fica exposto a intempéries e rigorosas condições de temperatura, umidade, exposição a agentes químicos e outras condições operacionais adversas.

Todos os documentos incluídos no Relatório de Pesquisa Internacional definem o estado geral da técnica, mas não são considerados de particular relevância.

A matéria pleiteada no presente pedido atende ao requisito de novidade uma vez que nenhum dos documentos citados no relatório de pesquisa aborda um conector para cabo de fibra óptica única, cabos do tipo "low friction", conector este que possua a um mordente para cabo de fibra óptica única, para promover a retenção do referido cabo óptico a um conector. Sendo ainda este condutor, de cabos individuais, destinado a uma instalação externa, portanto, exposto a intempéries e rigorosas condições de temperatura, umidade, exposição a agentes químicos e outras condições operacionais adversas. Portanto, a matéria apresentada nas reivindicações 1-15 tem novidade estando de acordo com o Artigo 33 (2) do PCT quando comparado com os documentos incluídos no Relatório de Pesquisa Internacional.

A matéria pleiteada no presente pedido apresenta atividade inventiva, porque o cabo, de fibra óptica única, composto por mordentes para fixação do cabo e para utilização sujeita a intempéries não é óbvio para um técnico no assunto ao se comparar o documento apresentado com os documentos do estado da técnica. Portanto, a matéria apresentada nas reivindicações 1-15 tem atividade inventiva estando de acordo com o Artigo 33 (3) do PCT quando comparado com os documentos incluídos no Relatório de Pesquisa Internacional.

A matéria apresentada nas reivindicações 1-15 atende ao requisito de aplicação industrial estando de acordo com o Artigo 33 (4) do PCT.

"CONECTOR PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA E MORDENTE PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA"

Campo da invenção

[001] A presente invenção diz respeito a um conector para cabo de fibra óptica e que apresenta uma construção básica adequada a um cabo de fibra óptica única, geralmente conhecido como cabo "low friction", e suficientemente robusta e estanque para fácil e simples aplicação em diferentes condições de instalação, geralmente no campo, nas quais o uso de ferramentas de montagem é geralmente difícil e até mesmo impraticável.

[002] A invenção refere-se ainda a um mordente para cabo de fibra óptica única, para promover a retenção do referido cabo óptico a um conector.

Antecedentes da invenção

[003] É bem conhecido da técnica um tipo de conector utilizado para conectar um cabo de fibra óptica única (cabo óptico), com um plugue-tomada fixado em uma porta de uma caixa terminal externa, de múltiplas portas, instalada de modo aéreo ou subterrâneo e em cujos plugues-tomada são conectadas as fibras ópticas de uma rede a ser acessada por diferentes usuários por meio dos referidos cabos ópticos de fibra óptica única.

[004] No tipo de aplicação externa em questão, os plugues-tomada da caixa terminal e os conectores dos cabos individuais, devem ser construídos para suportar rigorosas condições de temperatura, umidade, exposição a agentes químicos e outras condições operacionais adversas, geralmente presentes em uma instalação externa, exposta às intempéries.

[005] Os conectores são usual e previamente fixados no

extremo de um respectivo cabo óptico de acesso, geralmente com a utilização de ferramentas específicas, para permitirem que a respectiva fibra óptica possa ser conectada a uma das fibras ópticas da rede, por meio do simples encaixe do conector a um plugue-tomada de uma caixa terminal.

[006] Um conhecido tipo de conector é descrito no pedido de patente BR 10 2014 016480 4, do mesmo depositante, sendo formado por: um corpo interno, tubular, tendo um extremo posterior, fixando um extremo de um cabo óptico, e um extremo anterior ao qual é acoplado um ferrolho de conexão a um plugue-tomada de uma caixa terminal; uma carcaça tubular envolvendo e retendo o corpo interno; um meio de ancoragem definido por um tubo de crimpagem, para ancorar a capa e os elementos de tração do cabo óptico ao corpo interno.

[007] Nesse tipo de conector, o tubo de crimpagem envolve uma extensão dos elementos de tração dispostos sobre um trecho do corpo interno, para ser crimpado, em pelo menos duas regiões axialmente distanciadas entre si e, em conjunto com a confrontante porção dos elementos de tração, para o interior de um recesso circunferencial externo do corpo interno e para penetrar na capa externa do cabo óptico, ancorando tanto a capa como os elementos de tração ao corpo interno do conector.

[008] O conector acima descrito exige a provisão do tubo de crimpagem e, conseqüentemente, de ferramentas específicas para realizar a referida operação de crimpagem, dificultando e mesmo inviabilizando a montagem desse conector no extremo de um cabo óptico no campo.

[009] Além da limitação acima mencionada e relativa à exigência de ferramentas de montagem instaladas em locais

específicos, esse conhecido conector também exige a provisão de equipamentos para garantir a correta introdução da fibra óptica nua, que se projeta do extremo da capa do tubo, no interior do corpo interno tubular e ainda o encaixe e a retenção da fibra óptica nua no interior do ferrolho do conector, evitando eventuais soluções de continuidade de transmissão entre a fibra óptica e o ferrolho e ainda riscos de dano na operação de montagem da fibra óptica no conector.

[0010] Outra construção conhecida e voltada a um conector para cabo de fibra óptica é descrita no documento WO2013/129485. Nessa segunda construção, o conector também compreende um corpo interno, tubular, tendo um extremo anterior ao qual é acoplado um ferrolho de conexão a um plugue-tomada de uma caixa terminal e um extremo posterior no qual é encaixado e fixado um mordente provido de dentes internos e configurado para receber e travar o extremo da capa de um cabo de fibra óptica única, do tipo "low friction", a ser adaptado ao conector. Elementos de acabamento e fechamento externo são usualmente providos em torno do corpo interno do conector.

[0011] Nesses conectores de campo o corpo interno é provido de meios para dirigirem a extensão de fibra óptica nua, que se projeta do extremo da capa do cabo, para o seu subsequente encaixe e retenção no interior do ferrolho do conector, sendo essa operação feita manualmente pelo operador sem exigir ferramentas especiais. O corpo interno ainda apresenta uma janela de inspeção para permitir que o operador acompanhe o deslocamento guiado da fibra óptica nua pelo interior do corpo interno, em direção ao interior do ferrolho, quando do encaixe e retenção do mordente no

interior do extremo posterior do corpo interno.

[0012] Nessa construção anterior a capa de fibra, definida pelo revestimento de acrilato, (envoltório protetor da fibra óptica individual) é disposto ao longo do interior do corpo interno sem travamento em relação a esse último, sendo o único travamento entre o cabo óptico e o corpo interno realizado por travamento da capa do cabo no mordente e pelo travamento desse último no interior do extremo posterior do corpo interno do conector. Nessa construção, o conjunto definido pela fibra óptica nua e por sua capa de fibra (revestimento de acrilato) é apenas guiado no interior do corpo interno, mesmo após ter sido a fibra óptica nua encaixada e travada no ferrolho. Deve ser observado que nesse tipo de cabo "low friction", o par de cabos de tração é seccionado no extremo da capa de cabo, não participando tais cabos de tração do travamento do cabo óptico ao conector.

[0013] Nesse segundo conector da técnica anterior não é previsto nenhum travamento de cabos de tração em relação ao corpo interno do conector, ficando evidente que seu projeto visa, exclusivamente, a montagem em cabos do tipo "low friction" submetidos a esforços de tração relativamente reduzidos, permitindo que o travamento cabo óptico conector seja garantido exclusivamente pelo travamento da capa de cabo nos dentes internos do mordente, sem qualquer travamento dos cabos de tração ao corpo do conector.

[0014] Assim, nessa solução conhecida de conector para cabo óptico "low friction", o travamento da capa de cabo depende, antes da selagem final do conector, exclusivamente, da eficiência do travamento dos dentes internos do mordente na capa de cabo.

[0015] Apesar de a segunda construção descrita no documento WO2013/129485 permitir a montagem do conector no extremo de um cabo óptico "low friction" no campo, sem o uso de ferramentas especiais, ela apresenta o inconveniente de ter os dentes internos do mordente providos exclusivamente nas laterais internas desse último e apresentando, cada um, uma seção transversal triangular isósceles, incapaz de aumentar sua mordedura na capa de cabo, quando o cabo óptico é submetido a um esforço de tração no sentido de destaca-lo do conector. O grau de travamento obtido por tais dentes reduz sua eficiência no travamento axial do cabo óptico "low friction" de fibra óptica única, limitando sua utilização a instalações nas quais o cabo é submetido a esforços de tração relativamente reduzidos.

Sumário da invenção

[0016] Considerando a deficiência dos conectores do estado da técnica, a invenção passa a ter o objetivo genérico de prover um conector para cabos de fibra ópticos única, sujeitos a diferentes condições de tração, a serem montados, no campo, sem exigir ferramentas especiais para garantir um sólido travamento do cabo ao conector e ainda uma segura montagem da fibra óptica nua ao ferrolho do conector.

[0017] De modo mais específico, a invenção provê um conector e um mordente a serem utilizados em cabos ópticos compactos, de fibra única, do tipo de baixa fricção e de seção transversal geralmente retangular e de contorno reduzido, sem exigir qualquer modificação construtiva no corpo interno, no ferrolho e na carcaça tubular.

[0018] Estes e outros objetivos da presente invenção são alcançados a partir de um conector para cabo de fibra óptica

única do tipo que compreende: uma capa de cabo, uma capa de fibra e uma fibra óptica, sendo o conector do tipo que compreende: um elemento de ancoragem tubular, tendo um extremo anterior, fixando um ferrolho e um extremo posterior; um mordente, semi-tubular, tendo uma porção extrema anterior, encaixada e retida no extremo posterior do elemento de ancoragem, e uma porção extrema posterior internamente provida de dentes internos, entre os quais é radialmente encaixada e axialmente retida uma extensão da capa de cabo; uma carcaça tubular envolvendo o elemento de ancoragem e o mordente e tendo um extremo anterior alojando o ferrolho, e um extremo posterior no qual é travada uma tampa.

De acordo com a invenção, os dentes internos do mordente são radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior do mordente, para terminar, cada um, em uma aresta cortante contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente e anterior à seção transversal do respectivo dente interno.

Breve descrição dos desenhos

[0019] A invenção será descrita a seguir com base nos desenhos anexos, apresentados a título de exemplo de possíveis concretizações da invenção, e nos quais:

[0020] A figura 1 representa uma vista em perspectiva explodida do conector óptico em questão, ilustrando uma possível construção de mordente, a ser aplicada a um cabo de fibra óptica única do tipo "low friction";

[0021] A figura 2 representa uma vista em perspectiva explodida de uma extensão terminal de cabo óptico do tipo "low friction" e de um respectivo mordente;

[0022] A figura 2A representa uma vista superior dos

elementos da figura 2, com a extensão terminal do cabo óptico do tipo "low friction" já encaixada e retida no mordente;

[0023] A figura 3 representa uma vista em planta do conector óptico na condição montada no extremo de um cabo óptico do tipo "low friction" e girada em 90° em relação àquela ilustrada na figura 1; e

[0024] A figura 3A é uma vista em corte longitudinal do conector da figura 3, tomado segundo a linha III-III.

Descrição da invenção

[0025] Conforme ilustrado nos desenhos anexos, o conector em questão é construído para receber e reter a porção terminal de um cabo óptico CO definido por um cabo de fibra óptica única 1, do tipo "low friction" tendo uma capa de cabo CC definida por uma capa externa 1a, geralmente em material polimérico, um par de elementos de tração ET, na forma de cabos de tração CT, laterais e opostos, em material metálico, uma capa de fibra CF, definindo uma capa justa 1b, geralmente em acrilato e definindo um revestimento envolvendo uma fibra óptica FO.

[0026] O conector em questão compreende, basicamente, um plugue 10, tubular, geralmente em material plástico, definindo uma peça terminal configurada de acordo com a norma TIA-604-3-B, para ser encaixado em uma tomada (não ilustrada), geralmente montada e retida através de uma parede de uma caixa terminal, para receber e travar, de modo simples, seguro e estanque, o conector, conforme disposição bem conhecida da técnica.

[0027] No interior do plugue 10 é axialmente montado um ferrolho 20 tendo um extremo anterior 20a projetando-se ligeiramente para fora do plugue 10 e um extremo posterior

20b assentado, por um meio elástico 21, geralmente na forma de uma mola helicoidal, no interior de um elemento de ancoragem 30, tubular, tendo um extremo anterior 31 envolvendo o ferrolho 20 e em torno do qual é encaixado e travado, por qualquer construção conhecida, o plugue 10. O elemento de ancoragem 30 apresenta um extremo posterior 32 no qual é encaixada e axialmente retida uma porção extrema anterior 41 de um mordente 40, semi-tubular, tendo paredes laterais 40a, uma parede de fundo 40b e uma abertura de topo 40c, que se estendem ao longo da dita porção extrema anterior 41. O mordente 40 tem ainda uma porção extrema posterior 42, internamente provida de dentes internos 43 entre os quais é radialmente encaixada e axialmente retida, por interferência, uma extensão de capa de cabo CC definida pela capa externa 1a do cabo óptico 1 ("low friction").

[0028] O conector em questão compreende ainda uma carcaça tubular 50, construída em qualquer material adequado, plástico ou metálico, envolvendo o elemento de ancoragem 30 e o mordente 40 e tendo um extremo anterior 50a envolvendo o ferrolho 20 e um extremo posterior 50b no qual é travada uma tampa 60.

[0029] Conforme melhor ilustrado na figura 3A, o extremo anterior 50a da carcaça tubular 50 é configurado para ser montado, de modo indexado e axialmente travado e bem conhecido da técnica, em torno de parte do plugue 10, no interior do qual é alojado o ferrolho 20, construído, de modo conhecido para receber e reter uma extensão da fibra óptica FO em uma condição "nua", projetante do extremo da capa de fibra CF do cabo óptico 1, a ser montado no conector.

[0030] O conector compreende ainda uma bucha de vedação

80, tubular, posicionada entre a porção extrema posterior 42 do mordente 40 e a tampa 60, um dispositivo acoplador 90 que toma a forma de uma luva 91, com parte de sua superfície externa recartilhada ou de outro modo frisada, para facilitar a pega manual. A luva 91 é montada, de modo giratoriamente livre, em torno da carcaça tubular 50, entre a tampa 60 extremo posterior roscado 20b e uma nervura circunferencial externa 54 incorporada na carcaça tubular 50. A luva 91 apresenta uma porção anterior 92, com contorno externo reduzido e que incorpora dois pinos radiais opostos 93, para atuarem, como elementos de engate tipo baioneta, para o dispositivo acoplador 90.

[0031] A bucha de vedação 80, em elastômero, garante a estanqueidade na região posterior do conector C, apresentando um contorno interno de seção transversal correspondente ao contorno externo de seção transversal do cabo óptico 1. A bucha de vedação 80 incorpora um pequeno flange periférico externo 81, projetando-se radialmente do contorno externo circular e a ser axialmente assentado e pressionado contra o extremo posterior 50b da carcaça tubular 50.

[0032] Além de garantir uma ótima vedação da região posterior do conector C, a montagem da bucha de vedação 80, radialmente comprimida pela tampa 60, provê um ponto de ancoragem adicional do cabo óptico 1, na carcaça tubular 50, em função do atrito gerado pela pressão exercida entre o material elastômero da bucha de vedação 80 e a capa externa 1a, do cabo óptico 1 e contra a superfície interna da própria tampa 60, evitando ainda o uso dos conhecidos elementos de vedação definidos por um tubo termocontrátil.

[0033] A carcaça tubular 50 incorpora ainda pelo menos uma

ranhura circunferencial externa 55, no interior da qual é alojado um O-ring 56, em elastômero, a ser pressionado e elasticamente deformado contra uma respectiva parede interna confrontante de uma tomada de uma caixa terminal (ambos não ilustrados).

[0034] Como pode ser observado pela figura 3A, a carcaça tubular 50 incorpora, na região de seu extremo posterior 50b, duas projeções radiais externas 57 as quais são encaixáveis em respectivas janelas radiais 67 da tampa 60, permitindo que essa última seja axial e rotacionalmente travada sobre o extremo posterior 50b da carcaça 50. Essa construção permite que a tampa 60, de formato tubular alongado, ao ser encaixada sobre o extremo posterior 50b da carcaça tubular 50, envolva a bucha de vedação 80, comprimindo-a, de modo estanque, radialmente, contra a capa externa 1a do cabo de fibra óptica 1, montado ao conector e, axialmente, contra o extremo posterior 50b da carcaça tubular 50.

[0035] O conector pode ser ainda provido de um protetor tubular 100, geralmente em elastômero, acoplado sobre um extremo posterior 62 da tampa 60 e prolongando-se axialmente, por certa extensão flexível, sobre um respectivo trecho do cabo óptico C0, adjacente ao conector.

[0036] De acordo com a invenção, os dentes internos 43 do mordente 40 são radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior 42 do mordente 40, para terminar, cada um, em uma aresta cortante 43a contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente 40 e anterior à seção transversal do respectivo dente interno 43.

[0037] Cada dente interno 43a do mordente 40 apresenta uma

porção de face anterior 43b, sendo que a aresta cortante 43a de cada dente interno 43 limita a dita de porção de face anterior 43b do respectivo dente interno 43.

[0038] Na configuração ilustrada, com o mordente 40 tendo a forma semi-tubular, sua porção extrema posterior 42 apresenta uma superfície interna definida por dois trechos laterais opostos e por um trecho inferior, cada um de ditos trechos incorporando uma respectiva extensão de dente interno 43.

[0039] Na configuração exemplificativa, cada dente interno 43 do mordente 40 estende-se, continuamente, pelos ditos trechos laterais e inferior da superfície interna da dita porção extrema posterior 42, mantendo a aresta cortante 43a das respectivas extensões de dente interno 43 em um mesmo plano ortogonal ao eixo longitudinal do mordente 40.

[0040] A construção dos dentes internos 43 apresentada pela invenção permite que as arestas cortantes 43a sejam induzidas a penetrarem com maior intensidade na capa de cabo CC, quando o cabo óptico CO é submetido a um esforço de tração no sentido de destaca-lo do conector C. Essa característica de maior mordedura dos dentes internos 43 da presente invenção resulta de sua conformação na qual a aresta cortante 43a de cada um se situa em um plano ortogonal ao eixo do mordente que não secciona a seção transversal do respectivo dente interno 43, mantendo-se à frente ou anteriormente à referida seção transversal, afastado ou coincidente com uma adjacente porção de face anterior do dito dente interno 43.

[0041] Ainda de acordo com a invenção, o mordente 40 compreender, em uma região mediana 44, definida entre as

porções extremas anterior 41 e posterior 42, um par de guias internas (45), laterais e mutuamente confrontantes, entre as quais é radialmente alojada e guiada, uma extensão da capa de fibra (CF).

[0042] De acordo com a aplicação do conector em questão, a extensão de capa de fibra CF alojada e guiada entre o par de guias internas 45 é definida por uma extensão de capa justa 1b, definindo um revestimento de fibra óptica em acrilato, de um cabo óptico 1 do tipo "low friction" provido de par de elementos de tração ET, sendo a extensão de capa de cabo CC, encaixada e retida nos dentes internos 43 do mordente 40, definida por uma extensão de capa externa 1a do dito cabo óptico 1.

[0043] A construção dos dentes internos 43 permite uma cravação mais efetiva de suas arestas cortantes 43a na capa de cabo CC, garantindo uma retenção axial mais resistente a maiores esforços de tração, sem riscos de soltura do cabo ou de aplicação de esforços excessivos sobre a fibra óptica.

[0044] Terminada a fixação do cabo óptico 1 no mordente 40, a porção extrema anterior 41 desse último pode ser então encaixada e travada no extremo posterior 32 do elemento de ancoragem 30, com a capa justa 1b e com uma extensão axial de fibra óptica FO nua projetando-se da referida capa justa 1b, sendo introduzidas pelo interior do elemento de ancoragem 30, para ser então encaixada e retida no interior do ferrolho 20.

[0045] Para facilitar o direcionamento da capa justa 1b, o elemento de ancoragem 30 é provido, próximo ao seu extremo posterior 32, de uma janela de inspeção 35, a ser alinhada com a abertura de topo 40c do mordente 40, quando de seu encaixe e retenção no extremo posterior 32 do elemento de

ancoragem 30, permitindo ao operador montador visualizar o direcionamento da capa justa 1b e da fibra óptica FO nua pelo interior do elemento de ancoragem 30 até seu encaixe no ferrolho 20, operação essa que pode ser facilitada com o uso de guias descartáveis, aqui não ilustradas, por não fazerem parte da invenção.

[0046] O elemento de ancoragem 30 é ainda internamente provido, em uma região mediana, anteriormente à janela de inspeção 35, de um cone direcionador, com a base maior voltada para a janela de inspeção 35 e com a base menor voltada para o ferrolho 20 e apresentando um diâmetro interno ligeiramente superior àquele da capa justa 1b e alinhado com o eixo geométrico do ferrolho 20.

[0047] O sistema de ancoragem proposto pela presente invenção permite que o travamento axial do cabo óptico 1 do tipo "low friction" seja feito com uma mordedura mais intensa dos dentes internos 43 do mordente 40 na capa externa 1a do cabo óptico 1. Essa retenção imprime maior confiabilidade à fixação do cabo óptico 1 ao conector, mesmo considerando que, nesse caso, os dois cabos de tração CT não participam da retenção axial.

[0048] Apesar de ter sido descrita apenas uma construção para o conector e para o mordente, deve ser entendido que poderão ser feitas alterações de forma dos componentes envolvidos sem que se fuja do conceito inventivo definido no quadro reivindicatório que acompanha o presente relatório.

REIVINDICAÇÕES

1. Conector para cabo de fibra óptica única do tipo que compreende uma capa de cabo (CC) que envolve elementos de tração (ET), uma capa de fibra (CF) e uma fibra óptica (FO), sendo o conector do tipo que compreende:

- um elemento de ancoragem (30) tubular, tendo um extremo anterior (31), envolvendo um ferrolho (20) e um extremo posterior (32);

- um mordente (40), semi-tubular, tendo paredes laterais (40a), uma parede de fundo (40b) e uma abertura de topo (40c) que se estendem por uma porção extrema anterior (41) de mordente (40), encaixada e retida no extremo posterior (32) do elemento de ancoragem (30), e por uma porção extrema posterior (42) de mordente (40) internamente provida de dentes internos (43), entre os quais é radialmente encaixada e axialmente retida, por interferência, uma extensão da capa de cabo (CC);

- uma carcaça tubular (50) envolvendo o elemento de ancoragem (30) e o mordente (40) e tendo um extremo anterior (50a) envolvendo o ferrolho (20), e um extremo posterior (50b) no qual é travada uma tampa (60), dito conector sendo caracterizado pelo fato de os dentes internos (43) do mordente (40) serem radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), para terminar, cada um, em uma aresta cortante (43a) contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente (40) e anterior à seção transversal do respectivo dente interno (43).

2. Conector, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43a) do mordente (40)

apresentar uma porção de face anterior (43b), sendo que a aresta cortante (43a) de cada dente interno (43) limita a dita de porção de face anterior (43b) do respectivo dente interno (43).

3. Conector, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a porção extrema posterior (42) do mordente (40) ter sua superfície interna definida por dois trechos laterais opostos e por um trecho inferior, cada um de ditos trechos incorporando uma respectiva extensão de dente interno (43).

4. Conector, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43) do mordente (40) estender-se, continuamente, pelos ditos trechos laterais e inferior da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), mantendo a aresta cortante (43a) das respectivas extensões de dente interno (43) em um mesmo plano ortogonal ao eixo longitudinal do mordente (40).

5. Conector, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o mordente (40) compreender, em uma região mediana (44), definida entre as porções extremas anterior (41) e posterior (42), um par de guias internas (45), laterais e mutuamente confrontantes, entre as quais é radialmente alojada e guiada, uma extensão da capa de fibra (CF).

6. Conector, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a extensão de capa de fibra (CF) alojada e guiada entre o par de guias internas (45) ser definida por uma extensão de capa justa (1b) na forma de um revestimento de fibra óptica em acrilato, de um cabo óptico (1) do tipo "low friction" provido de par de elementos de tração (ET),

sendo a extensão de capa de cabo (CC), encaixada e retida nos dentes internos (43) do mordente (40), definida por uma extensão de capa externa (1a) do dito cabo óptico (1).

7. Conector, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de o elemento de ancoragem (30) ser provido de uma janela de inspeção (35) a ser alinhada com a abertura de topo (40c) do mordente (40), na porção extrema anterior (41) desse último, quando de seu encaixe e retenção no extremo posterior (32) do elemento de ancoragem (30).

8. Conector, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de a tampa (60) ser tubular, alongada, encaixada e travada sobre o extremo posterior (50b) da carcaça tubular (50), dita tampa (60) envolvendo uma bucha de vedação (80), comprimindo-a, de modo estanque, radialmente, contra a capa externa (1a) do cabo óptico (1) e, axialmente, contra o extremo posterior (50b) da carcaça tubular (50).

9. Conector, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a carcaça tubular (50) incorporar duas projeções radiais externas (57) enquanto que a tampa (60) é provida de um par de janelas radiais (67) em cada uma das quais é encaixada e travada uma respectiva projeção radial externa (57) da carcaça tubular (50).

10. Mordente para cabo de fibra óptica única, para fixar, a um conector provido de um elemento de ancoragem (30), um cabo óptico (1) tendo uma capa de cabo (CC), que envolve elementos de tração (ET), e uma capa de fibra (CF) envolvendo uma fibra óptica (FO), dito mordente (40) sendo semi-tubular e tendo uma porção extrema anterior (41) encaixada e retida em um extremo posterior (32) do elemento de ancoragem (30) e uma

porção extrema posterior (42) internamente provida de dentes internos (43) e confrontantes, entre os quais é encaixada e retida, por interferência, a capa de cabo (CC), dito mordente (40) sendo caracterizado pelo fato de os dentes internos (43) do mordente (40) serem radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), para terminar, cada um, em uma aresta cortante (43a) contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente (40) e anterior à seção transversal do respectivo dente interno (43).

11. Mordente, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43a) do mordente (40) apresentar uma porção de face anterior (43b), sendo que a aresta cortante (43a) de cada dente interno (43) limita a dita de porção de face anterior (43b) do respectivo dente interno (43).

12. Mordente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 e 11, caracterizado pelo fato de a porção extrema posterior (42) do mordente (40) ter sua superfície interna definida por dois trechos laterais opostos e por um trecho inferior, cada um de ditos trechos incorporando uma respectiva extensão de dente interno (43).

13. Mordente, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de cada dente interno (43) do mordente (40) estender-se, continuamente, pelos ditos trechos laterais e inferior da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), mantendo a aresta cortante (43a) das respectivas extensões de dente interno (43) em um mesmo plano ortogonal ao eixo longitudinal do mordente (40).

14. Mordente, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado

pelo fato de o mordente (40) compreender, em uma região mediana (44), definida entre as porções extremas anterior (41) e posterior (42), pelo menos um par guias internas (45), laterais e mutuamente confrontantes, entre as quais é radialmente alojada e guiada, uma extensão da capa de fibra (CF).

15. Mordente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, caracterizado pelo fato de a extensão de capa de fibra (CF) alojada e guiada entre o par de guias internas (45) ser definida por uma extensão de capa justa (1b) na forma de um revestimento de fibra óptica em acrilato, de um cabo óptico (1) do tipo "low friction" provido de par de elementos de tração (ET), sendo a extensão de capa de cabo (CC), encaixada e retida nos dentes internos (43) do mordente (40), definida por uma extensão de capa externa (1a) do dito cabo óptico (1).

RESUMO

"CONECTOR PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA E MORDENTE PARA CABO DE FIBRA ÓPTICA ÚNICA"

O conector (C) compreende: um elemento de ancoragem (30) envolvendo um ferrolho (20); um mordente (40), semi-tubular, tendo uma porção extrema anterior (41), encaixada e retida no elemento de ancoragem (30), e por uma porção extrema posterior (42) internamente provida de dentes internos (43), entre os quais é encaixada e retida, por interferência, uma extensão de capa de cabo (CC) de um cabo óptico (1) de fibra única; uma carcaça tubular (50) envolvendo o elemento de ancoragem (30) e o mordente (40). Os dentes internos (43) do mordente (40) são radialmente projetantes para dentro, a partir da superfície interna da porção extrema posterior (42) do mordente (40), para terminar, cada um, em uma aresta cortante (43a) contida em um plano ortogonal ao eixo geométrico do mordente (40) e anterior à seção transversal do respectivo dente interno (43).

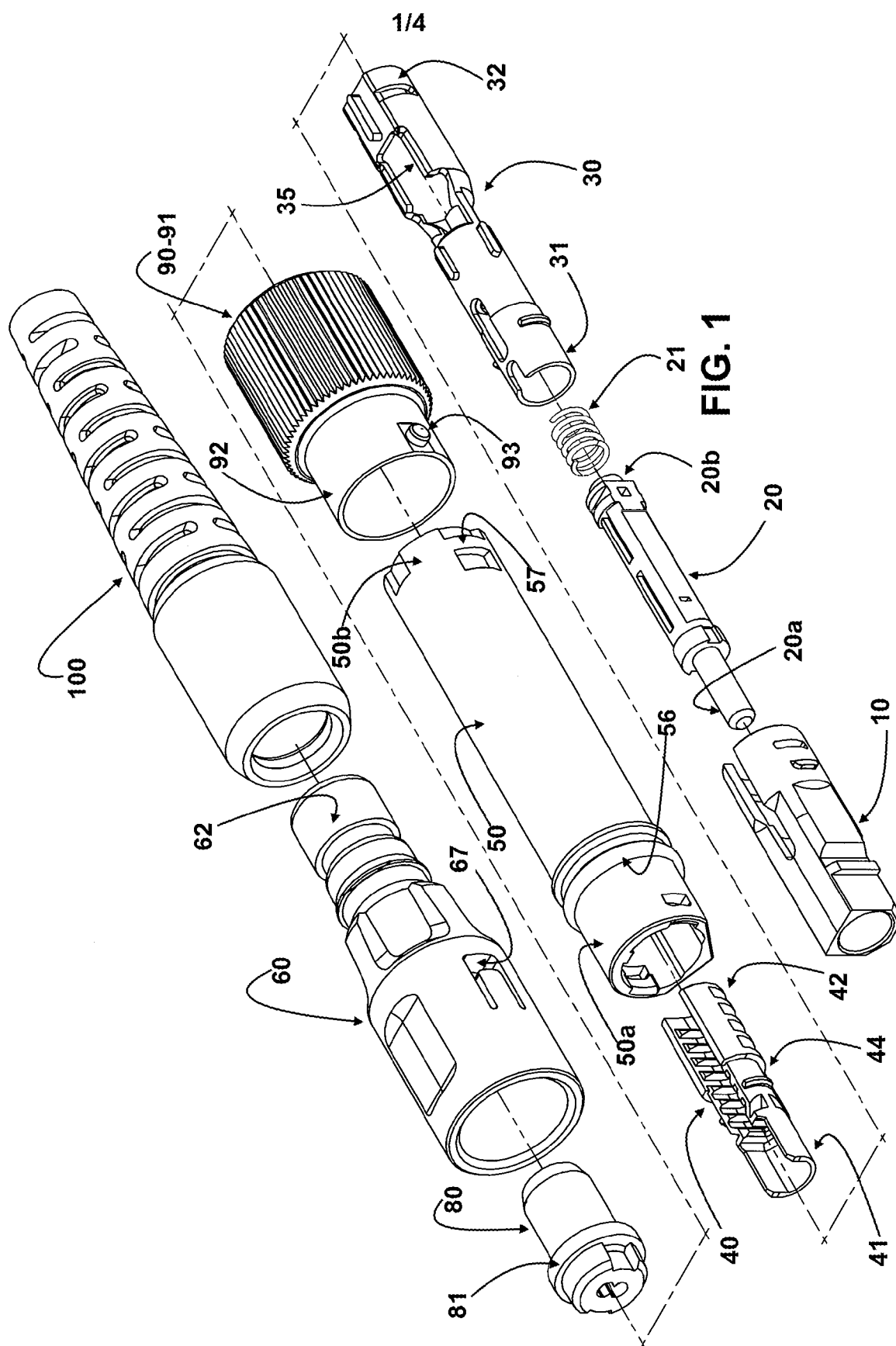
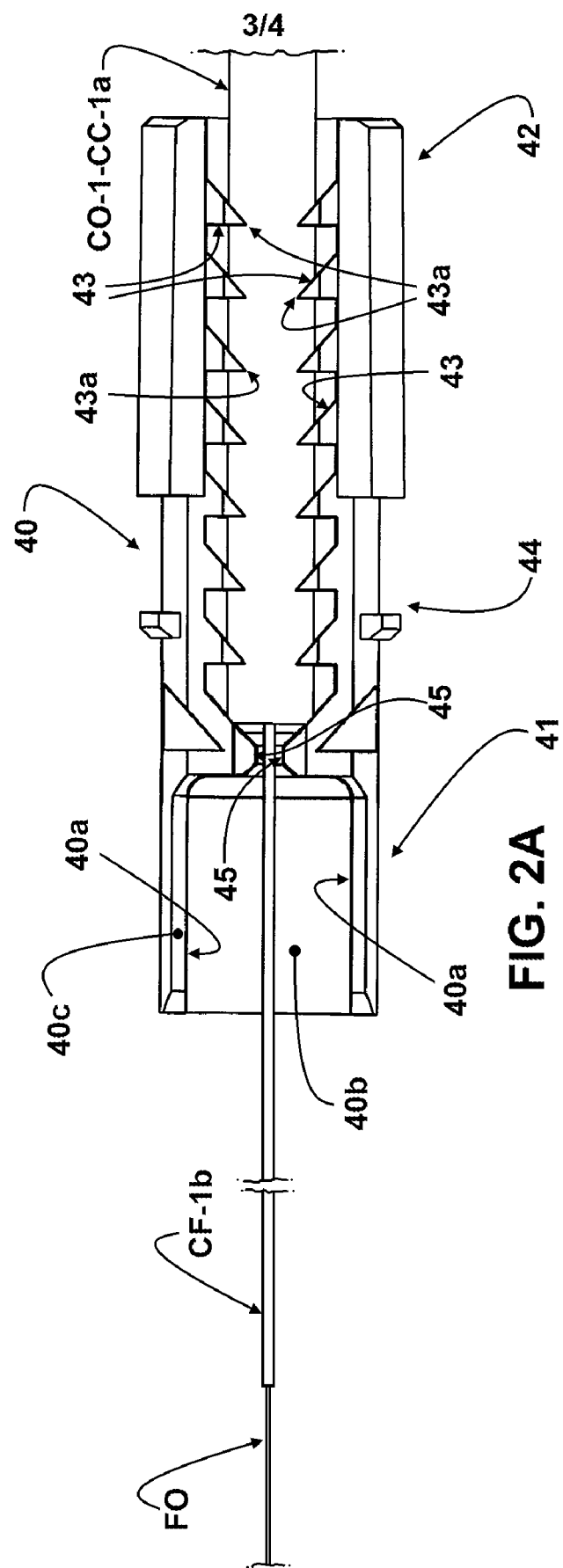


FIG. 2



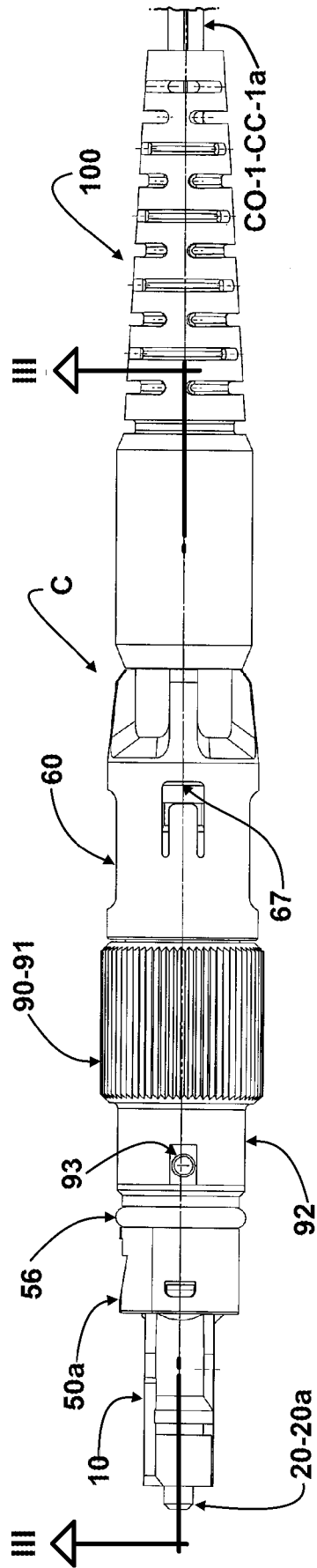
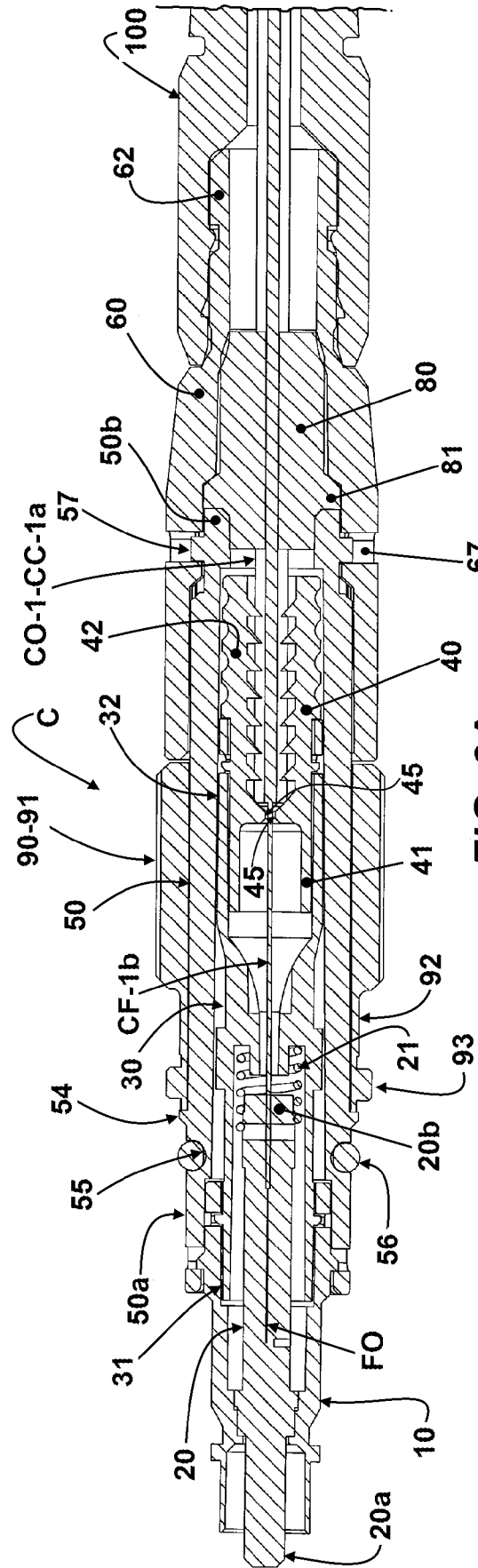
**FIG. 3**

FIG. 3A

TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES

PCT

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL (PCT Artigo 18 e Regra 43 e 44)

Ref. do processo do requerente ou mandatário	PARA AÇÃO SUPLEMENTAR	Ver Formulário PCT/ISA/220 assim como, se necessário, item 5 abaixo.
Depósito internacional Nº PCT/BR2018/050007	Data de depósito internacional (<i>dia/mês/ano</i>) 15/01/2018	Data de prioridade (Mais antiga) (<i>dia/mês/ano</i>) 17/01/2017
Requerente FURUKAWA INDUSTRIAL S.A. PRODUTOS ELÉTRICOS		

Este relatório de pesquisa internacional foi elaborado pela Autoridade responsável pela pesquisa internacional e transmitido para o depositante de acordo com o Artigo 18. Uma cópia está sendo transmitida para o Escritório Internacional.

Este relatório de pesquisa internacional consiste de 3 páginas.

☐ acompanha cópia de cada documento citado neste relatório como estado da técnica.

1. Base do relatório

a. Em relação ao **idioma**, a pesquisa internacional foi baseada:

☒ no pedido internacional, no idioma em que foi depositado.

☐ na tradução do pedido internacional para o _____, no qual é o idioma da tradução fornecida para o propósito de pesquisa internacional (Regra 12.3.a) e 23.1.b)).

b. ☐ Este relatório de pesquisa internacional foi elaborado considerando a **retificação de um erro evidente** autorizado por ou notificado a esta Autoridade conforme a Regra 91 (Regra 43bis.1.a)).

c. ☐ Em relação a qualquer **sequência de nucleotídeo e/ou aminoácido** descrito no pedido internacional, ver Quadro I.

2. ☐ Algumas reivindicações não puderam ser objeto de pesquisa (ver Quadro II).

3. ☐ **Ausência de unidade de invenção** (ver Quadro III).

4. Com relação ao **título**,

☒ o texto está aprovado tal como apresentado pelo depositante.

☐ o texto foi formulado por esta Autoridade com a seguinte redação:

5. Com relação ao **resumo**,

☒ o texto está aprovado tal como apresentado pelo depositante.

☐ o texto foi formulado, de acordo com a Regra 38.2, por esta Autoridade, tal como aparece no Quadro IV. O depositante pode, no prazo de 1 (um) mês da data de emissão deste relatório de pesquisa internacional, apresentar comentários a esta Autoridade.

6. Com relação aos **desenhos**,

a. a figura dos desenhos a ser publicada com o resumo, é a figura **1**, tal como

☒ sugerido pelo depositante.

☐ selecionado por esta Autoridade, pois o depositante não sugeriu uma figura.

☐ selecionado por esta Autoridade, pois esta figura melhor caracteriza a invenção.

b. ☐ nenhuma das figuras será publicada com o resumo.

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

G02B6/44 (2006.01), G02B6/36 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

G02B

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Banco de dados INPI-BR

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

ESPACENET, EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 6325549 B1 (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 04 dezembro 2001 (2001-12-04) Todo documento.	1-15
A	US 7228047 B1 (MOLEX INC [US]) 05 junho 2007 (2007-06-05) Todo documento.	1-15
A	US 7572065 B2 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC [US]) 11 agosto 2009 (2009-08-11) Todo documento.	1-15
A	US 7591595 B2 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC [US]) 22 setembro 2009 (2009-09-22) Todo documento.	1-15

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

05/03/2018

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

15/03/2018

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Camilo Braga Gomes

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
 Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2018/050007

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 6325549 B1	2001-12-04	CA 2313528 A1 EP 1074869 A4 JP 2001066462 A	2001-01-13 2000-11-28 2001-03-16
-----	-----	-----	-----
US 7228047 B1	2007-06-05	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
US 7572065 B2	2009-08-11	US 2008175541 A1 AR 065005 A1 AR 100364 A2 AU 2008207974 A1 AU 2014203344 A1 AU 2017204174 A1 BR PI0807402 A2 CN 101589320 A EP 2109792 A2 EP 2565692 A1 EP 3012674 A1 ES 2563760 T3 KR 20090104083 A KR 101577462 B1 MX 2009007634 A RU 2009131723 A RU 2488858 C2 US 2009162016 A1 US 8770862 B2 US 2014314379 A1 US 9664862 B2 US 2017293091 A1 WO 2008091937 A2	2008-07-24 2009-05-06 2016-09-28 2008-07-31 2014-07-10 2017-07-13 2014-05-13 2009-11-25 2009-10-21 2013-03-06 2016-04-27 2016-03-16 2009-10-05 2015-12-14 2009-08-17 2011-02-27 2013-07-27 2009-06-25 2014-07-08 2014-10-23 2017-05-30 2017-10-12 2008-07-31
-----	-----	-----	-----
US 7591595 B2	2009-09-22	US 2008175542 A1 AR 064991 A1 AU 2008209383 A1 BR PI0807860 A2 CN 101589321 A EP 2109791 A2 KR 20090104084 A MX 2009007638 A RU 2009131721 A US 2010034502 A1 WO 2008091719 A2	2008-07-24 2009-05-06 2008-07-31 2014-06-17 2009-11-25 2009-10-21 2009-10-05 2009-07-24 2011-02-27 2010-02-11 2008-07-31
-----	-----	-----	-----