

(11) *Número de Publicação:* **PT 875015 E**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
G02B006/44 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) Data de depósito: 1996.12.05	(73) Titular(es): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT WITTELSBACHERPLATZ 2 W-8000 MUNCHEN 2 DE
(30) Prioridade: 1996.01.17 DE 19601576 1996.04.25 DE 19616597 1996.06.12 DE 19623482	
(43) Data de publicação do pedido: 1998.11.04	(72) Inventor(es): LOTHAR FINZEL GUNTER SCHRODER HEINZ DIERMEIER DE DE DE
(45) Data e BPI da concessão: 1999.10.20	(74) Mandatário(s): MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO 201, 3º AND./ESQ. 1070 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* MANGA DE CABO PARA CONDUTORES DE FIBRAS ÓPTICAS COM CAIXAS DE JUNÇÃO E ENROLAMENTOS DE EXTENSÃO

(57) *Resumo:*



Campo das Cebolas - 1149 - 035 LISBOA

Telefs.: 01 888 51 51 / 2 / 3

Linha azul: 01 888 10 78

Fax: 01 887 53 08 - 886 00 66

E-mail: inpi @ mail. telepac. pt

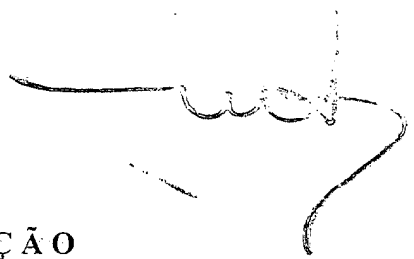


INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

FOLHA DO RESUMO

PAT. INV. ☒	MOD. UTI. ☐	MOD. IND. ☐	DES. IND. ☐	TOP. SEMIC. ☐	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL (51)
N.º Objectos ☐ N.º Desenhos ☐					
N.º 875015 ☐ (11)					DATA DO PEDIDO ____/____/____ (22)
REQUERENTE (71) (NOME E MORADA) SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT, alemã, industrial e comercial, com sede em Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München, ALEMANHA CÓDIGO POSTAL					
INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) (72) LOTHAR FINZEL, GÜNTER SCHRÖDER, HEINZ DIERMEIER					
REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S) (30)					FIGURA (para interpretação do resumo)
DATA DO PEDIDO			PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO	
17-01-96			ALEMANHA	19601576	
25-04-96			ALEMANHA	19616597	
12-06-96			ALEMANHA	19623482	
08-10-96			ALEMANHA	19641442	
08-10-96			ALEMANHA	19641443	
EPÍGRAFE (54) "MANGA DE CABO PARA CONDUTORES DE FIBRAS ÓPTICAS COM CAIXAS DE JUNÇÃO E ENROLAMENTOS DE EXTENSÃO"					COLAR FIGURA
RESUMO (max. 150 palavras) (57)					

NÃO ESCREVER NAS ZONAS SOMBREADAS

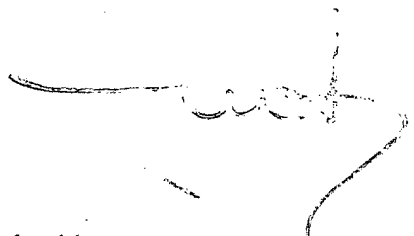


DESCRIÇÃO

"MANGA DE CABO PARA CONDUTORES DE FIBRAS ÓPTICAS COM CAIXAS DE JUNÇÃO E ENROLAMENTOS DE EXTENSÃO"

A invenção refere-se a um sistema de transmissão através de condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo para condutor de fibras ópticas com caixas de junção e locais de armazenamento para prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e com pelo menos um cabo condutor de fibras ópticas, em que unidades de entrada dos cabos com a forma de suportes de entrada de cabos se encontram instalados na manga de cabo, na perpendicular do eixo do corpo da manga de cabo, os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e as caixas de junção encontram-se instalados de forma amovível no interior do corpo de manga, na direcção do eixo do corpo de manga e pelo menos um lado frontal do corpo de manga é fechado de forma estanque por meio de uma tampa exteriormente acessível.

Da DE 39 04 232 – A1 é conhecida uma guarnição de manobra ou de junção para cabos de transmissão de informações e redes partilhadas, constituída por uma caixa de junção e pelo menos uma manga de derivação colocada por debaixo dela. Aí é utilizada uma manga de cobertura com juntas estanques vulgares nas entradas do cabo, em que os cabos introduzidos na caixa de junção são instalados com alongamentos, para se poder retirar a manga de cobertura para trabalhos de assistência. As entradas dos cabos para a manga de cobertura realizam-se através de canais de cabos instalados separadamente, pelo que os respectivos alongamentos dos cabos são instalados na caixa dos cabos ou poço dos cabos, antes de serem colocados nas mangas de cobertura. Para trabalhos de assistência as mangas de cobertura são elevadas ou desviadas para fora do seu lugar no poço, de maneira que a manga de cobertura fique então acessível e possa ser aberta. Este tipo de instalação de cabos é no entanto normalmente destinado à colocação de cabos livremente implantáveis.



Da descrição da patente US- 4.709.980 é conhecida um manga de cabo, na qual as entradas dos cabos se encontram colocadas perpendicularmente ao eixo da manga de cabo. Neste encontram-se instaladas caixas de junção que podem ser retiradas por elevação após a abertura de uma tampa.

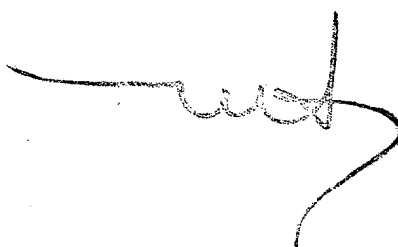
Da DE-PS 41 40 701 – C1 é conhecida uma manga de cabo concebida como um recipiente situado sob o chão, no qual as entradas dos cabos são efectuadas perpendicularmente ao eixo da manga de cabo, em que as entradas são feitas através de flanges de passagem, de modo que também podem ser servidos os cabos munidos de unidades respectivas. Aqui estão igualmente contidas caixas que podem ser retiradas por meio de elevação.

Da EP-A- 0 532 980 é conhecida uma manga de cobertura com suportes de entrada, que corre obliquamente de baixo para cima a partir de uma placa de fundo da manga de cobertura. Um manga de cabo deste tipo é concebida para introdução em poços de cabos e igualmente para fixação em mastros.

Na JP- 04289451 é descrito um contentor de segurança para um manga de cabo instalada no solo. Esse contentor de segurança é constituído por uma peça de construção em forma de aro que pode ser instalada sobre uma base. A manga é aí montada sobre um suporte e é envolvida com material de enchimento.

Na JP- 61148782 é descrita um manga de cabo, no qual são introduzidos axialmente cabos condutores de fibras ópticas. A manga de cabo é constituída por um invólucro de chumbo e é construída de tal maneira que, podem ser nela instalados, deitados, conjuntos de caixas para prolongamentos de cabos de fibras ópticas. Esta manga de cabo é especialmente adequada para utilização sob grandes variações de temperatura. O hermetismo é conseguido por meio de soldadura.

Constitui portanto objecto da invenção, fabricar uma manga de cabo para condutores de fibras ópticas, que é adequada para a instalação fácil de mini ou microcabos, em que esses mini ou microcabos são constituídos por tubos nos quais são introduzidos



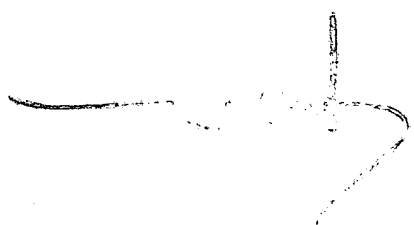
livremente condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas. O objecto proposto é atingido, de acordo com um primeiro tipo, por meio de uma manga de cabo segundo o tipo descrito, em que as unidades de entrada dos cabos são constituídas como suportes de entrada com a forma de tubos estanques, em que os cabos de condutores de fibras ópticas com a forma de minicabos de condutores de fibras ópticas ou microcabos de condutores de fibras ópticas, constituídos cada um deles por um tubo e condutores de fibras ópticas, pequenas tiras de condutores de fibras ópticas ou feixes de fibras ópticas livremente colocados no seu interior, nos quais se encontram instaladas segundo a técnica de ligação de tubos, unidades de entrada dos cabos de condutores de fibras ópticas para a recepção e vedação dos tubos, em que a ligação estanque da técnica de ligação de tubos é uma ligação por soldadura a quente, soldadura com solda ou colagem entre os tubos dos cabos de condutores de fibras ópticas e a unidade de entrada de cabos.

O objecto descrito é no entanto, também atingido de acordo com uma segunda e uma terceira técnicas, correspondentes às características das reivindicações 2 e 3.

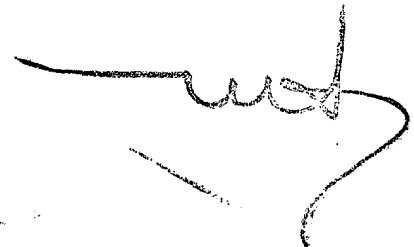
Através da nova técnica de construção dos cabos de condutores de fibras ópticas, como mini ou microcabos, podem atingir-se consideráveis vantagens na técnica de implantação. Assim verifica-se, em primeiro lugar, uma redução drástica dos custos, uma vez que os tubos estreitos dos cabos de condutores de fibras ópticas podem ser facilmente metidos em fendas abertas nas superfícies superiores do solo, de modo que é possível uma clara redução dos custos totais com a técnica de alinhamento numa instalação nova. Além disso é possível um aumento da segurança de serviço através de um traçado de orientação redundante, que é particularmente útil quando é estabelecida uma estrutura de rede circular. Assim por exemplo, podem instalar-se de maneira simples, por meio destes microcabos são fáceis de implantar, através de ligação por meio de comutadores ópticos, redes flexíveis e inteligentes em redes existentes. Para isso podem ser utilizadas simples ligações de enrolamentos de fibras com uma comutação óptica de modo que as fibras dos condutores de fibras ópticas podem ser levadas até ao utilizador final.. A grande vantagem é também aqui constituída, por estes microcabos simples poderem ser posteriormente colocados em ruas, passeios, rebordos,



na região da base das paredes das casas e em traçados especiais. Com isto pode-se realizar um conceito técnico de adaptação ao serviço desejado, em que as infra-estruturas existentes, respeitantes a traçados de ruas, canos de esgoto, gás e aquecimento, podem ser consideradas. A implantação do microcabo é nesse ponto particularmente fácil de conseguir, uma vez que o diâmetro do tubo do microcabo apenas atinge entre 3,5 e 5,5 mm, pelo que para ele a fenda de implantação a fazer apenas atinge uma largura de fresagem de 7 a 10 mm. Uma fenda de implantação deste tipo pode ser executada por meio de simples máquinas de fresar manuais, em que uma profundidade de fresagem de cerca de 70 mm é absolutamente suficiente. O tubo de um mini ou microcabo deste tipo pode ser constituído por plástico, aço, ligas de cromo-níquel- molibdénio, cobre, ligas de cobre (latão, bronze, etc.), alumínio ou materiais semelhantes. As mangas de cabo de acordo com a invenção são, vantajosamente, construídas de forma cilíndrica e são introduzidas perpendicularmente num furo vertical efectuado para esse efeito, com um diâmetro correspondente ao da manga de cabo, em que o furo vertical poderá ser cerca de 10 a 30 mm maior do que o diâmetro da manga do cabo. A altura de manga da manga de cabo atinge cerca de 200 mm, pelo que vantajosamente é constituída em forma de pote e apresenta a sua abertura frontal virada para a superfície superior, a qual pode então ser impermeabilizada e fechada com a ajuda de uma tampa e de um elemento estanque. O próprio corpo de manga é, por exemplo, metido até $\frac{2}{3}$ da sua altura num leito de betão e apresenta assim uma solidez de fixação suficiente. A parte superior do furo vertical é então preenchida com cimento fino, betume quente, massa fundida de dois componentes ou material plástico em forma de espuma. A tampa da manga pode também ser construída com protecção contra cargas, sendo então necessária uma cobertura separada, simultaneamente com uma tampa do poço. Trata-se assim de um manga de cabo impermeável à água, que se pode sempre abrir e voltar a fechar, o qual apresenta unidades especiais de entrada de cabos para mini ou microcabos. No corpo da própria manga são recebidos prolongamentos de manobra das fibras dos condutores ópticos ou os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e junções de todos os condutores de fibras ópticas, para o que estes são transportados numa respectiva caixa de junção. Esta caixa de junção pode ser retirada por elevação na direcção axial da manga de cabo, de modo que o própria manga pode manter-se na sua posição. Os condutores de fibras ópticas estão protegidos por meio de



uma manga flexível, de modo que o perigo de quebrar durante os serviços de assistência não de verifique. Na manga de cabo podem, por exemplo, introduzir-se até quatro microcabos com a forma de pequenos tubos, para o que, vantajosamente, as unidades de entrada dos cabos estão de tal maneira instaladas num dos lados do compartimento da manga, que é possível uma introdução tangencial do condutor de fibras ópticas ao longo da parede interna da manga. O raio da manga de cabo abrange para isso pelo menos o raio de curvatura mínimo admissível do condutor de fibras ópticas, de modo que não é necessário prever-se qualquer dispositivo de protecção suplementar. As unidades de entrada dos cabos são constituídas, por exemplo, por pequenos tubos de metal macio hermeticamente introduzidos nas paredes da manga, cujas extremidades são de tal modo plasticamente deformadas por aperto sobre as pontas dos microcabos, que disso resulta uma impermeabilização em relação à água. Numa ligação impermeável à água deste tipo, o microcabo, com o seu tubo, fica simultaneamente fixado de forma suficiente contra tensões de tracção, pressão ou torção. A fim de se poderem acolher tolerâncias na implantação dos microcabos, os microcabos são todos munidos com uma manga de dilatação instalada antes da entrada na manga de cabo, de modo que através dela se possa verificar uma compensação longitudinal. Uma manga de compensação deste tipo é colocada antes da manga do cabo ou antes de enrolamentos do microcabo. Uma manga de dilatação deste tipo pode simultaneamente ser munida de uma manga metálica de protecção, que apenas deixa passar enrolamentos sem quebras, de modo que possa ser descartada a instalação por meio de uma outra ferramenta curva. Essas mangas de compensação longitudinal para microcabos, compensam também eventuais dilatações ou dobragens dos cabos que surjam, bem como a instalação nas ruas ou subterrâneas. São sempre constituídas por pequenos tubos de metal ligeiramente flexíveis, por exemplo de cobre e podem ser arqueadas por meio de aquecimento prévio na região da curvatura. É também possível tornar flexíveis os pequenos tubos utilizados para as mangas de compensação longitudinal através do respectivo enrolamento. Os pequenos tubos metálicos asseguram também a estabilidade perpendicular e garantem a manutenção do raio de curvatura mínimo do condutor de fibras ópticas. Além disso as mangas de compensação longitudinal podem ser trazidas para o local de trabalho já confeccionadas e já não precisam de ser feitas no local da construção. Ao serem colocados os microcabos podem também ser introduzidos e fixados na manga à

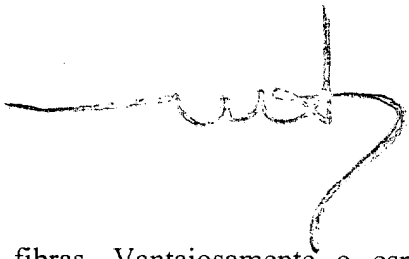


superfície da terra, para o que as mangas de compensação longitudinal recebem então os prolongamentos do cabos aquando o enterramento da manga de cabo. Este tipo de manga de ligação ou junção pode ser pré-fabricado para cada execução e necessidade de acordo com o lugar, pelo que são também possíveis derivações em forma de T ou em cruz.

Para a eficácia da invenção podem ser utilizados mangas estreitas, alongadas, particularmente quando se trate de um prolongamento e reparação de um microcabo. Neste tipo de mangas de ligação podem ser também instaladas adaptações para microcabos de diferentes diâmetros. Assim, numa manga de cabo deste tipo pode ser introduzido de forma hermética um microcabo de um primeiro diâmetro, de um lado de entrada, e no segundo lado da manga de cabo, ser prolongado por um segundo microcabo de um segundo diâmetro, diferente do primeiro diâmetro. A adaptação aos diferentes diâmetros pode ser efectuada com o auxílio de elementos de entrada de diferentes diâmetros ou com a ajuda de peças de passagem ou tubos de passagem adaptados.

São portanto particularmente vantajosos, neste caso, corpos de manga redondos, cilíndricos, cujo eixo corre perpendicularmente ao eixo da direcção de implantação. Desta maneira os microcabos podem ser introduzidos através de unidades de entrada de cabos instaladas tangencialmente na manga. Através disso é também possível, introduzir simultaneamente microcabos de diferentes profundidades numa única manga. No interior da manga pode por exemplo aplicar-se a técnica de entalhe para microcabos não cortados, para o que, de forma conveniente, os prolongamentos das fibras se colocam em várias voltas colocadas simplesmente umas por cima das outras.

Neste tipo de mangas de cabos de acordo com a invenção é também vantajoso, que as unidades de entrada dos cabos e juntamente com elas os vedantes dos cabos que entram sejam independentes do vedante cilíndrico do lado frontal da manga de cabo. Além disso cada um dos microcabos em forma de pequeno tubo é isoladamente vedado e vantajosamente as unidades de entrada dos cabos encontram-se instaladas na parte média ou inferior da manga de cabo, de modo a não se verificar qualquer cruzamento de



prolongamentos de fibras ou de pontas de fibras. Vantajosamente o espaço de armazenamento para os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas encontra-se instalado a meio, por baixo da tampa, pelo que simultaneamente podem ser introduzidas placas de separação, a fim de, por exemplo, separar os condutores de fibras ópticas de entrada dos de saída. O espaço de junção pode também ser dividido desta maneira. Ao retirar-se a junção para trabalhos de assistência, têm sempre de ser retirados primeiro, de cada uma das vezes, os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas, para se poder proceder a trabalhos de junção. Finalmente as derivações podem ser introduzidas num espaço de junção, tanto perpendicularmente como horizontalmente, para o que convenientemente são instaladas numa caixa de junção, na qual podem também ser claramente instalados prolongamentos dos condutores de fibras ópticas.

As mangas de acordo com a invenção podem também ser constituídas por diversos aros, que podem ser colocados uns em cima dos outros até à dimensão necessária. Os aros são depois, por exemplo, unidos de forma estanque uns aos outros por meios de vedação normais conhecidos em si. Numa manga de cabo divisível desta forma podem também ser introduzidos cabos não cortados, quando a entrada se dá nessas superfícies de corte. Proporciona-se assim a possibilidade da utilização da técnica de corte.

Através desta nova técnica registam-se portanto diversas particularidades. Assim, as mangas de cabo de acordo com a invenção podem ser introduzidas de forma simples em furos verticais feitos na cobertura das ruas, pelo que a integridade da cobertura da faixa de rodagem não é perturbada por esses furos verticais. A colocação desses mini ou microcabos e das suas respectivos mangas, pode ser efectuada de forma simples em quaisquer zonas do subsolo ou da rua, vantajosamente ao longo de uma costura entre as faixas de rodagem, em fendas ou furos verticais. Numa técnica de colocação deste tipo a cobertura da faixa de rodagem não é perturbada na estrutura de base. O subsolo não é retirado. Não é necessário uma compactação do subsolo. Não é de esperar o afundamento do local de reparação devido a uma compactação suplementar. Da mesma forma não é de esperar uma nova elevação ou ruptura. A colocação numa fenda de implantação obtida por meio de uma simples máquina de fresar, mostrou-se simples e o fecho é efectuado, por exemplo, através da injeção de betume quente ou de outro meio



de enchimento. Por meio da construção compacta e através do diâmetro relativamente pequeno da manga de cabo é proporcionada suficiente capacidade de carga, pelo que o isolamento do fecho redondo da manga não causa qualquer dificuldade, uma vez que o isolamento da tampa está separado do isolamento dos cabos. O chamado tratamento das fibras e a extensão das fibras podem efectuar-se em muitos planos separados uns dos outros, de modo que possa atingir-se uma melhor utilização do volume da manga. O raio das paredes interiores da manga é determinado de tal maneira que protege o condutor de fibras ópticas introduzido, pelo que não é possível uma ruptura.

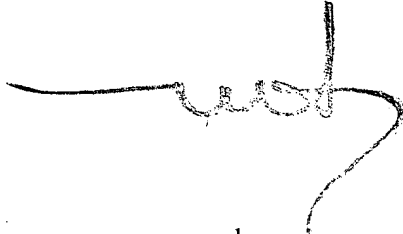
Mangas de cabos alongadas para a técnica de ligação com os microcabos utilizados adaptam-se especialmente para ligações de passagem ou para o alongamento de micro cabos de diferentes materiais ou de diferentes medidas do diâmetro. Nas mangas alongadas podem também ser encerradas, por exemplo durante a operação de cablagem, os chamados “fios de fibras sopradas” (“*blown fiber – Adern*”).

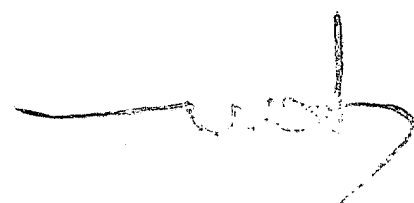
Mangas redondas, cilíndricas adaptam-se particularmente a modificações de direcção do percurso do cabo, para manobras, derivações, medições, desvios, seccionamentos, cortes, para ultrapassar grandes diferenças em microcabos instalados para recepção de ligações ópticas e na electrónica para a técnica de transmissão.

Outros aperfeiçoamentos da invenção são descritos nas reivindicações subordinadas.

A invenção é agora descrita mais pormenorizadamente com a ajuda de 32 figuras.

- A Figura 1 mostra o corte longitudinal através de uma manga alongada para microcabos com o mesmo diâmetro,
- A Figura 2 mostra uma manga alongada para microcabos de diferentes diâmetros,
- A Figura 3 mostra um corte longitudinal através de uma manga alongada com um microcabo inserido de um lado,
- A Figura 4 mostra uma manga cilíndrica,

- 
- A Figura 5 mostra uma manga cilíndrica com um espaço de armazenamento para prolongamentos de condutores de fibras ópticas e posicionamento ou fixação da junção,
- A Figura 6 mostra uma manga cilíndrica em corte longitudinal,
- A Figura 7 mostra uma manga cilíndrica com os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas retirados,
- A Figura 8 mostra uma manga redonda com unidades de entrada dos cabos em diferentes planos,
- A Figura 9 mostra uma manga redonda, que é recortada na direcção de entrada e se adapta à técnica de corte,
- A Figura 10 mostra um outra manga redonda,
- A Figura 11 mostra uma manga cilíndrica com enrolamentos de compensação e unidades de entrada de cabos tangenciais,
- A Figura 12 mostra uma manga de cabo redonda com pequenos tubos de protecção para o condutor de fibras ópticas, numa vista de cima,
- A Figura 13 mostra uma manga redonda com microcabos inseridos no interior da manga numa vista de cima,
- A Figura 14 mostra uma manga de cabo cilíndrica , que se encontra inserida na superfície superior da rua,
- A Figura 15 mostra uma manga de cabo cilíndrica, com um invólucro de protecção em betão,
- A Figura 16 mostra uma manga de cabo numa forma de realização simples,
- A Figura 17 mostra uma manga de ligação construída na superfície superior da rua, cuja tampa apresenta uma gola periférica,
- A Figura 18 mostra, em esboço, a disposição de uma manga numa ligação de passagem,
- A Figura 19 mostra esquematicamente uma disposição da manga de cabo numa derivação em T,
- A Figura 20 mostra, em esboço, a disposição numa derivação em forma de cruz,
- A Figura 21 mostra um manga de cabo alongada com adaptadores de diâmetro sob a forma de peças tubulares de passagem ou caixas de adaptação,

- 
- A Figura 22 mostra a manga de cabo de acordo com a invenção num corte longitudinal,
- A Figura 23 mostra uma cabeça estanque em corte perpendicular,
- A Figura 24 mostra uma disposição de junção estabelecida com uns elementos dentro dos outros,
- A Figura 25 mostra uma disposição de um elemento ao lado de outro de condutor de fibras ópticas – junção.
- A Figura 26 mostra uma manga de divisão ou derivação.
- A Figura 27 mostra um dispositivo de montagem para a instalação da manga de cabo.
- A Figura 28 mostra a reunião dos diversos condutores de fibras ópticas – sistema de transmissão.
- A Figura 29 mostra a reunião, quando o poço dos cabos se encontra em subsolo livre.
- A Figura 30 mostra um furo vertical aberto com uma manga de dilatação de um microcabo instalada.
- A Figura 31 mostra o dispositivo de protecção colocado.
- A Figura 32 mostra um manga de cabo acessível desde cima.

Na Figura 1, está representada uma manga de cabo estreita, alongada, de acordo com a invenção, com o qual é possível a ligação de mini ou microcabos de forma tubular. Os mini ou microcabos são constituídos por um tubo 8 ou 10 – aqui com o mesmo diâmetro -, no qual os condutores de fibras ópticas 11 são introduzidos, soprados ou instalados antes do processo de junção do tubo. No interior da manga de cabo 1 os condutores de fibras ópticas 11 são ligados uns aos outros por meio das derivações 26. A manga de ligação 1 é constituída por uma peça tubular intermédia 19 com extremidades frontais 16, nas quais se encontram instaladas roscas exteriores. Os tubos introduzidos 8 ou 10 dos mini ou microcabos introduzidos de forma estanque com a ajuda das juntas estanques 14 e/ou freios de aperto anulares, em que a necessária pressão de isolamento exercida sobre unidades de entrada dos cabos 17 – 18 é conseguida com a ajuda de porcas de cobertura 17 enroscadas por cima, que apresentam em cada uma das suas extremidades livres uma rosca interna 18. O conjunto da manga de cabo 1 está enterrado sob a superfície superior da rua 6 no subsolo 7 ou numa ranhura de implantação

recortada. Uma vez que apresenta uma elevada protecção para as derivações 26, pode também ser instalada acima da superfície, por exemplo em paredes.

Na Figura 2 está representada uma manga alongada 2, na qual os microcabos 9 e 15 com diferentes diâmetros, são unidos um ao outro. Para isso é utilizada a mesma técnica de ligação e de isolamento que na manga de cabo 1 de acordo com a Figura 1, pelo que apenas os diâmetros das entradas, nos lados frontais da manga de cabo, são diferentes e se adaptam a cada um dos microcabos introduzidos 9 ou 15.

Na Figura 3 é mostrado uma manga de ligação 1a, cujo lado de introdução esquerdo retoma o exemplo de forma de realização de acordo com a Figura 1, enquanto que o lado de introdução direito apresenta um suporte de entrada 4 perfilado, no qual o microcabo 3 de passagem é estirado e correspondentemente isolado. O isolamento pode ser executado por meio de colagem ou por aperto do tubo do microcabo pelo suporte de entrada. Este exemplo de forma de realização pode ser particularmente utilizado com a técnica de fibra soprada ("*Blown Fiber*"), na qual, para dentro de um tubo oco preparado são posteriormente soprados condutores de fibras ópticas. O referido tubo oco 3, por exemplo de plástico, introduz-se facilmente no suporte de entrada 4 da manga de cabo.

Os exemplos de forma de realização representados nas Figuras 1 a 3 ou 21 tem aptidão para ser puras mangas de ligação, nas quais não são introduzidos quaisquer prolongamentos de condutores de fibras ópticas, de modo que são utilizadas como simples membros de reparação e ligação entre os mini ou microcabos.

Na Figura 4 está representada uma manga de cabo redonda, cilíndrica 5, que por exemplo, pode ser enterrada perpendicularmente num furo vertical do subsolo ou do pavimento da rua. As unidades de entrada dos cabos 37 encontram-se instaladas tangencialmente nas paredes da manga, de modo que o condutor de fibras ópticas 24 do microcabo introduzido 10 pode ser levado até à parede interior da manga 22. Desta maneira podem os prolongamentos do condutor de fibras ópticas ser colocados de forma ordenada. Para a necessária junção 26 os condutores de fibras ópticas 24 são derivados

do enrolamento dos prolongamentos e derivados. Para isso deve observar-se, que na colocação da junção, o raio mínimo de curvatura 39 admissível dos condutores de fibras ópticas não é alcançado. O espaço interior cilíndrico 23 da manga de cabo 5 pode de modo correspondente ser dividido em secções correspondentes a cada uma das funções, pelo que neste exemplo de forma de realização as derivações 26 estão instaladas num plano horizontal.

A Figura 5 mostra um exemplo de forma de realização para uma manga cilíndrica 5, na qual as derivações 26 dos condutores de fibras ópticas se encontram perpendicularmente instaladas no espaço cilíndrico da manga. Neste caso, são utilizadas para isso, por exemplo caixas de junção 32 em forma de meia-lua, que podem ser retiradas por meio de elevação para cima para trabalhos de assistência. Os condutores de fibras ópticas 24 introduzidos são articulados de tal modo por meio de guias 25 indicadas, que os raios mínimos admissíveis não podem ser ultrapassados.

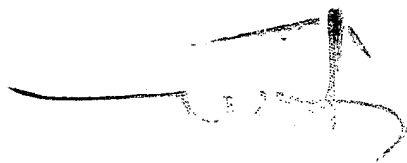
Na Figura 6 está representada uma manga de cabo cilíndrica 5 para microcabos, que no lado subterrâneo é fechada em forma de cúpula e é acessível, a partir da superfície superior 6, através de uma tampa 20. A tampa 20 é altamente resistente às cargas e fecha a manga de cabo 5 por meio de um sistema de isolamento 21 à prova de água. Nesta forma de realização mostrada a unidade de entrada dos cabos 13 encontra-se instalada por baixo da parte superior da manga, onde o tubo do microcabo, com a ajuda de uma junta de passagem 87 é fechado à pressão de forma estanque. Os condutores de fibras ópticas 11 são introduzidos através dessas unidades de entrada de cabos 13 e em prolongamentos no interior espaço da manga colocam-se em diversos planos de prolongamentos. Na plataforma superior 28 encontram-se aqui armazenados os prolongamentos do condutor de fibras ópticas 30 do condutor de fibras ópticas de entrada e na plataforma inferior 28a os prolongamentos 38 do condutor de fibras ópticas de saída. As passagens 41 em cada uma das placas separadoras 29 permitem a passagem dos condutores de um plano para outro. A zona inferior da manga de cabo serve como espaço de junção 23 no qual as derivações 26 estão ligadas a caixas amovíveis de junção 32. Quando são necessários trabalhos de assistência ou de junção, os conjuntos de prolongamentos 30 e 38 são retirados, após a extracção da tampa 20, de modo que

finalmente as caixas de junção possam ser retiradas. O fecho em forma de cúpula das paredes interiores 22 da manga de cabo 5 é arqueado de tal maneira, que pode servir como guia para os condutores de fibras ópticas que se dirigem para a junção 31 . Através da marcação 25 pode ser indicado, que também podem ser introduzidos no espaço de junção correspondentes guias para condutores de fibras ópticas ou grupos de condutores de fibras ópticas, pelo que se pode melhorar a clareza. A saída do condutor de fibras ópticas contido no tubo fechado do microcabo de saída efectua-se igualmente através de uma unidade de entrada de cabos 13, que aqui se encontra instalada no plano do espaço de armazenamento 28a para o condutor de fibras ópticas de saída 38. As unidades de entrada de cabo 13 em forma de casquilho, são aqui desenhadas esquematicamente como passagens que podem ser apertadas, no entanto elas podem também ser, de acordo com formas de realização particulares da invenção, colocadas tangencialmente, de modo que também aqui as vantagens acima descritas podem verificar-se.

Na Figura 7 está representado, como é que a retirada de cada uma das unidades para fora da manga de cabo 5 de acordo com a Figura 6, para serviço de assistência se verifica. Assim são puxados para cima, primeiro os prolongamentos 30 do condutor de fibras ópticas de entrada e depois os prolongamentos 38 do condutor de fibras ópticas de saída, de modo que então o acesso ao espaço de junção e com isso às caixas de junção 32 aí presentes, fica livre. Conforme indica a seta 42 as caixas de junção 32 podem então ser retiradas para cima e ser colocadas em respectivos aparelhos de juntar.

As Figuras 8 a 10 mostram unidades de base nas quais as mangas de cabos de acordo com a invenção podem ser conjuntamente instaladas. Essas unidades de base são instaladas em correspondentes furos verticais feitos na terra ou na superfície superior das ruas 6.

Para isso é vantajosa a forma cilíndrica da manga, que de um lado é fechada por meio de um fundo plano. Deste modo, aquando de uma carga estática exercida de cima para baixo, as forças distribuem-se uniformemente sobre uma grande superfície. Também não é de esperar um afundamento no solo de ruas com grande movimento de trânsito.

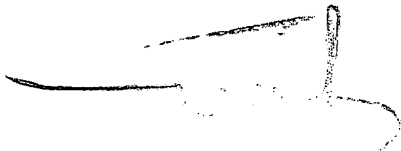


A Figura 8 mostra uma forma simples da manga de cabos 5, em que as unidades de entrada dos cabos 13 se encontram instaladas em diferentes planos. Deste modo podem ultrapassar-se grandes diferenças entre os traçados dos cabos, como se verificam entre colocações em ruas (cerca de 7 – 15 cm) e colocação na terra (cerca de 70 cm). Esta forma de realização é constituída por um único compartimento do espaço interior 23, que pode ser munido das unidades separadas anteriormente descritas. As unidades de entrada 13 podem, por exemplo, ser isolados por meio de bocais roscados estanques, que são instalados no ponto 37.

Na Figura 9 está representado um exemplo de forma de execução, que é constituído por diversas secções 33 e 35 que são instaladas umas por cima das outras. Aqui as unidades de entrada dos cabos 13 e 36 estão instaladas no plano de separação entre ambas as secções 33 e 35, de modo que é possível, introduzir também microcabos não cortados ou fios de condutores de fibras ópticas não cortados. Desta maneira pode ser aqui utilizada a técnica de corte. Numa manga de cabo de condução cilíndrica, trata-se, nas secções 33 e 35, de anéis isolados, que são contidos no sistema de isolamento adaptado aos planos de separação. Como fecho foi aqui escolhido um fundo plano 40.

A Figura 10 mostra, que uma manga de cabos cilíndrica pode, por exemplo, também ser constituída por três secções isoladas, também anulares, juntas, em que pela rotação de cada uma das secções pode ser modificada a direcção das unidades de entrada dos cabos 13. Assim pode, por exemplo, com uma manga de cabos deste tipo, ser conseguido um desvio em ângulo recto. Também aqui estão instalados sistemas de isolamento respectivos entre os planos de separação 34 entre cada uma das secções.

Na Figura 11 encontra-se igualmente representada, de uma forma esquemática, a construção de uma manga de cabos cilíndrica 44, na qual as unidades de entrada dos cabos 45 em forma de inserções tubulares são introduzidas tangencialmente no corpo da manga. Desta maneira os condutores de fibras ópticas podem ser introduzidos mais profundamente no interior da manga de cabos, ao longo das paredes da manga, sem o perigo de rupturas. É ainda mostrado, que as unidades de entrada dos cabos 46, que também neste exemplo são introduzidas tangencialmente, estão munidas dos chamados



enrolamentos de compensação 47. Estes enrolamentos de compensação 47 servem para compensar as tolerâncias na colocação dos microcabos e na instalação da manga ou também para a compensação dos movimentos longitudinais nos diversos coeficientes de dilatação pelo calor. O diâmetro desses enrolamentos de compensação é calculado de tal modo, que em qualquer caso o grau de curvatura mínimo aceitável do condutor de fibras ópticas não seja ultrapassado, pelo que deve ser garantido, que a compensação se efectue sem rupturas em condições de carga normais. Neste esboço está também indicado, que a caixa de junção 48 com a respectiva reserva de junção 50 que se segue ao prolongamento do condutor de fibras ópticas 49 na direcção 51, pode ser retirada da manga em posição de serviço. Nos pequenos tubos de protecção 54 os condutores de fibras ópticas estão protegidos, dentro e fora da manga, contra cargas mecânicas e asseguram um manuseamento livre de rupturas, sem ultrapassar o raio de curvatura mínimo. Os pequenos tubos de protecção 54 orientam os condutores de fibras ópticas desde as unidades de entrada dos cabos 45, 46, até à caixa de junção 48. A colocação dos prolongamentos de manobra 49 no espaço interior da manga, no estado de fechada, está indicada a tracejado. As ligações ao microcabo nas unidades de entrada de cabos 45 ou 46 são a seguir mais pormenorizadamente descritas. Em cima, à direita, encontra-se uma unidade de entrada de cabos 45 não utilizada, tapada com um tampão cego 90. À direita da figura, em baixo, foi representada uma ligação por aperto 89 no princípio do microcabo 10.

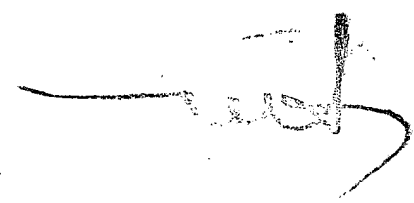
Na Figura 12 está esboçada uma manga de cabos cilíndrica 44 numa vista tomada de cima, na qual as unidades de entrada dos cabos são constituídas por passagens para os microcabos 56, através das quais os condutores de fibras ópticas são introduzidos no interior da manga de cabos. As entradas estão para isso instaladas quase tangenciais à parede interna do compartimento, em que a extremidade livre, virada para o exterior, é nesta representação em forma de bico alargado, a fim de que o condutor de fibras ópticas possa ser enfiado nos pequenos tubos de protecção flexíveis 54. Estes pequenos tubos de protecção 54 projectam-se 55 do lado interno das unidades de entrada de cabos 56. Para a ligação do tubo 9 do microcabo é utilizado pelo menos um casquilho de aperto. Do mesmo modo pode no entanto utilizar-se também, conforme se representa aqui, uma peça de manga de aperto 57. Os condutores de fibras ópticas do microcabo



são conduzidos, através das unidades de entrada de cabos e através dos tubos de protecção flexíveis 54, por meio do enrolamento de compensação 53 até às zonas determinadas, por exemplo às caixas de junção 48. A cobertura pode conseguir-se por meio da chamada adaptação máxima do feixe. Com isso os LWL podem ser divididos de acordo com as necessidades por diversos tubos de protecção. Existe também a possibilidade de dividir os condutores de fibras ópticas no interior da caixa de junção 52 por diversas caixas 48. Para isso os condutores de fibras ópticas são introduzidos através do fundo das caixas 48.

A Figura 13 mostra, em esboço, uma manga de ligação construída na superfície superior de uma rua, vista a partir de cima. Assim cada um dos microcabos 9 pode também ser introduzido até ao interior da manga. O suporte da tracção e o isolamento efectuem-se igualmente por meio de aperto nos pontos 58. Pode-se no entanto, como aqui está representado no lado esquerdo da gravura, utilizar suplementarmente uma manga de aperto 59 ou um empanque anular de elasticidade constante, com a ajuda dos quais se efectua o isolamento das unidades de entrada dos cabos 56. Além disso poder-se-ia executar também um isolamento no interior da manga de cabos 44, na extremidade da passagem com respectivos meios de isolamento 60. Para isso mostra-se adequado, por exemplo, um lábio anular estanque 60, que em princípio se encontra representado no lado direito da figura como um anel sextavado.

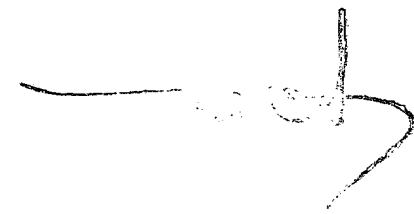
Na Figura 14 está representado uma manga de ligação 61 instalada na superfície superior de uma rua 6, a qual de encontra instalada, protegida contra cargas mecânicas, num compartimento metálico de protecção 64. Uma tampa de ferro fundido 68 está ligada de forma amovível ao compartimento de protecção 64 por meio de um pino rotativo 67. O compartimento de protecção 64 possui uma abertura 63 na parede para a introdução do microcabo 62. O compartimento de protecção 64 está fixado no furo vertical aberto na superfície superior da rua 6, preso com betão na região inferior como mostra a posição 65, a fim de impedir um afundamento. A fenda anular que fica é preenchida com betume quente ou massa de enchimento de dois componentes 65a. A tampa 68 fica ligeiramente mergulhada em relação ao pavimento da faixa de rodagem e é sempre acessível para trabalhos de assistência. A tampa estanque 73 será ainda



descrita abaixo. O compartimento de protecção 64 e a manga de cabos 61 estão instalados concêntricamente em relação um à outra, pelo que o espaço intermédio pode ser preenchido com uma espuma 66.

A Figura 15 apresenta um esboço acerca de uma manga de ligação instalada na superfície superior da rua 6, com um compartimento de protecção em betão 71, que protege a manga de ligação contra cargas mecânicas. Um compartimento de protecção deste tipo, em betão prefabricado adapta-se especialmente para o enterramento numa superfície de rua calçada. Também aqui está prevista uma tampa 74 com elevada resistência às cargas, a qual é instalada num aro 75. Também aqui está previsto um pino rotativo 67. Aqui as unidades de entrada dos cabos 70 não são flexíveis e têm de ser introduzidas em linha recta, relativamente aos microcabos 62, na manga de cabos 72. O isolamento dos cabos efectua-se fora do compartimento de protecção de betão 71 através de aperto 58 (lado esquerdo) ou com a ajuda de uma peça de manga retráctil 69 (lado direito). Eventuais enrolamentos de compensação devem ser instalados fora do compartimento de protecção de betão 71 e não estão aqui representados. A manga de cabos 72 é fechada por cima, dentro da tampa de segurança contra cargas 74, por uma tampa estanque 73. Esta fecha hermeticamente o espaço da manga, na direcção inferior, por meio de um aro O 91. A tampa estanque 73 é segura e fixada, neste esboço, por meio de uma rosca anular.

A Figura 16 mostra, num esboço, uma manga de ligação 12 instalada na superfície superior da rua 6, na qual se trata de uma manga de cabos mecânica simples para microcabos. Com o fim de facilitar a clareza não foram representadas as unidades de entrada dos cabos já anteriormente descritas. A tampa fundida 76 recebe as cargas mecânicas e dirige-as directamente para o compartimento da manga 72. A tampa fundida 76 está munida de uma fenda de centragem 77, a qual garante um posicionamento aferrolhado seguro. Para a condução da tampa fundida 76 estão previstos dispositivos laterais de charneira 67 e 68, através dos quais é assegurado um posicionamento suficiente. A manga de cabos 72 é também isolada de cima para baixo por meio de uma tampa estanque 73 situada por baixo da tampa fundida 76 e separada dela. O isolamento efectua-se, por exemplo, através de um aro O 91. A tampa 73 é, neste



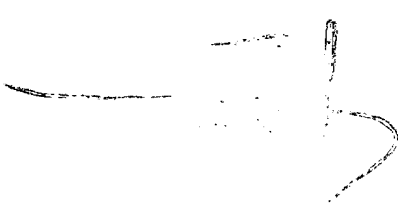
esboço, fixada por meio de cunhas de segurança ou pinos de segurança, que para uma pressão suficiente da tampa se situam sobre o aro O

Na Figura 17 está representada uma manga de cabos 72, que corresponde à da Figura 16, em que aqui a tampa de carga 80 apresenta uma gola periférica 81. Através dessa gola periférica 81 a tampa fundida 80 é suficientemente fixada sobre a parede periférica 79 da manga de cabos 72 contra as deslocções. A tampa 73 é, neste caso, fixada por meio de um aro retentor (*Seegerring*), que se encaixa numa fenda circular. A abertura efectua-se com uma torquês especial. A manga encontra-se protegida contra extracções não autorizadas.

A Figura 18 apresenta, em esboço, as condições de ligação de passagem dos microcabos 84, que por meio de unidades de ligação 82 e enrolamentos de compensação 47 se ligam às unidades de entrada de cabos da manga de cabos 44. A fim de reduzir a multiplicidade de tipos, as mangas são, se possível, munidas em série com 4 unidades de entrada de cabos. Se nem todas as unidades de entrada de cabos forem necessárias, as unidades de entrada de cabos não utilizadas são fechadas de forma impermeável à água com tampões cegos.

Em contrapartida, a Figura 19 apresenta, o princípio numa derivação em T de microcabos 84. Aqui são igualmente introduzidos na manga de cabos 44 dois dos microcabos 84, da maneira acima descrita, ao mesmo tempo que um outro microcabo 84 é introduzido perpendicularmente a esses primeiros traçados que entram tangencialmente à manga de cabos 44. Para isso o microcabo desviado 84 é directamente introduzido através de uma unidade de entrada de cabos 83 sem enrolamento de compensação. O enrolamento de compensação 47 é, neste caso, para ser instalado na extremidade do cabo do microcabo 84. As entradas de cabos não utilizadas são fechadas de forma estanque à água com tampões cegos.

Na Figura 20 está esboçado um desvio cruciforme, no qual os princípios fundamentais observados nas Figuras 18 e 19 são empregues. Para isso, pode ser conveniente que os enrolamentos de compensação para os microcabos 84 que derivam sejam empurrados



em forma de arco, conforme se encontra indicado no ponto 85. Os enrolamentos de compensação 47 são directamente executados nas extremidades dos microcabos.

Dos princípios fundamentais vistos em esboço nas Figuras 18, 19 e 20, pode-se verificar, que uma manga de cabos cilíndrica de acordo com a invenção, para a colocação de mini ou microcabos, é particularmente vantajosa. Com base na possibilidade da introdução tangencial dos tubos relativamente rígidos dos microcabos, podem efectuar-se sem problemas mudanças de direcção nos traçados.

Na Figura 21 encontra-se representada uma variante da manga de ligação alongada 1b. Nesta os tubos 8 e 10 introduzidos são fixados por meio de uma deformação plástica de um metal mais macio. Para isso são apertadas nas extremidades dos tubos, hermeticamente e impermeáveis à água, peças de redução 87 de metal macio. Um tubo exterior 88, o qual é apertado em ambas as extremidades pelas peças de redução 87, protege a junção 26. O furo interno das peças de redução 87 pode corresponder ao diâmetro exterior de cada um dos microcabos 8 ou 10.

Os enrolamentos de compensação 47 podem estar situados, tanto nas entradas dos cabos ou nas unidades de entrada dos cabos como directamente nas extremidades dos microcabos.

As unidades de entrada dos cabos da manga de cabos podem também ser construídas com a forma de flanges, para o que estão previstas unidades de inserção estanques para ligação dos condutores de fibras ópticas. Os condutores de fibras ópticas são igualmente munidos de unidades de inserção, de modo que possa resultar disso uma ligação sem problemas, para o que os mini ou microcabos estão munidos com unidades de flange adaptadas para uma ligação estanque.

Além disso todo o conjunto da manga de cabos, constituído por corpo da manga, tampa, caixa de junção, manga de protecção para os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas, unidades de entrada dos cabos, sistemas de isolamento, ligações por aperto e enrolamentos de compensação pode ser prefabricado fora do local de trabalho.

Um aperfeiçoamento da invenção tem por objecto a construção de mangas de ligação ou de derivação alongadas para microcabos, cujo diâmetro apenas é ligeiramente maior do que o diâmetro dos microcabos e no qual, com processos simples de isolamento, as entradas dos microcabos podem ser tornadas estanques. O objecto proposto é atingido por meio de uma manga de cabos de acordo com o desenvolvimento da técnica descrita, em que cabeças estanques de material deformável, vantajosamente de um metal, são apertadas de forma estanque em pontos de aperto periféricos à volta dos tubos dos cabos - condutores de fibras ópticas, o tubo da manga também é constituído por um material deformável, vantajosamente por um metal, e nos seus lados anteriores é apertado sobre as cabeças estanques em pontos de aperto periféricos, o tubo da manga tem uma medida tal no sentido do comprimento que podem ser instalados suficientes prolongamentos do condutor de fibras ópticas em dilatações com a forma de ondas e junções dos condutores de fibras ópticas.

Além disso constitui objecto de um aperfeiçoamento da invenção, que com uma manga de ligação ou de distribuição deste tipo seja constituída uma ligação de junção estanque. Esse objecto é atingido de acordo com as características da reivindicação 51.

A manga de ligação alongada de acordo com a invenção para os microcabos descritos é essencialmente constituída por duas cabeças estanques e um tubo de manga. As cabeças estanques são intercambiavelmente graduadas e optimizadas para os diversos diâmetros dos microcabos. A ligação entre as cabeças estanques e as extremidades dos tubos dos microcabos é obtida por meio de um processo de aperto. Neste, o material macio, particularmente metal, das cabeças estanques concêntricas, é permanentemente deformado e comprimido de forma hermética contra o tubo dos microcabos. Para a elevação do hermetismo as cabeças estanques podem ser munidas, na região de aperto, de estrias periféricas. A mesma acção pode também ser atingida, quando diversos apertos são executados uns atrás dos outros. No interior da manga de cabos podem ainda ser reunidas diversas junções numa protecção de junção retráctil de diversas fibras. Por meio da acção do calor é constituída uma selagem da junção. Para efectuar a junção podem ser utilizados aparelhos de junção em si conhecidos destinados a reunir diversas fibras, como por exemplo o aparelho de junção X120 da firma RSX. Podem, no

entanto ser também usados aparelhos vulgares de termojunção de fibras isoladas, por exemplo o aparelho X75 da firma RSX. Para se evitarem os cruzamentos e sobreposições na protecção de junção, cada um dos condutores de fibras ópticas individual deve ser fixado em ambos os lados da protecção de junção com uma tira de cola. Vantajosamente executa-se um alinhamento paralelo dos condutores de fibras ópticas individuais e a sua fixação num suporte planar para condutores de fibras ópticas, conforme é em si conhecido. Finalmente todas as junções são para selar em conjunto com uma protecção de junções. Com poucas fibras podem, em vez da protecção para a junção de várias fibras, ser também utilizadas diversas peças de aperto e de protecção de junção. As junções podem ser instaladas umas atrás das outras ou umas ao lado das outras dentro da manga de cabos. Para que o tubo da manga possa ser empurrado sem danificar os condutores de fibras ópticas, por cima das junções, os condutores de fibras ópticas existentes na junção devem ser orientados de maneira que uma fixação na junção seja recomendável. O processo de junção é convenientemente executado sobre uma mesa de trabalho, em cima da qual os condutores de fibras ópticas – extremidades são colados em fixações parciais. Depois do processo de junção o aparelho de junção é de novo retirado, por exemplo afundando-se na mesa de trabalho. Finalmente é introduzida em cada extremidade de tubo do microcabo e fixada por aperto estanque ao longo de todo o seu perímetro uma respectiva cabeça estanque. Para o resto da montagem é então afastada uma das fixações dos microcabos e o tubo da manga, com a ajuda de uma guia, é empurrado para cima da junção até a segunda cabeça estanque ser atingida pelo tubo da manga. Os prolongamentos necessários dos condutores de fibras ópticas no interior da manga são então alcançados por meio da deslocação de pelo menos uma cabeça da manga. Para isso as fixações das extremidades dos tubos dos microcabos devem ser deslocadas. Depois disso, ambas as extremidades do tubo da manga são apertadas radialmente contra as cabeças estanques, por meio de, por exemplo, uma torquês de aperto. Todos os passos do trabalho no dispositivo de montagem estão marcados com vista a melhorar a possibilidade de reprodução, com indicações do comprimento ou pelo menos marcações ópticas.

Uma divisão de condutores de fibras ópticas de cabos com diferentes orientações pode ser conseguida com cabeças estanques especialmente conformadas, que estão munidas

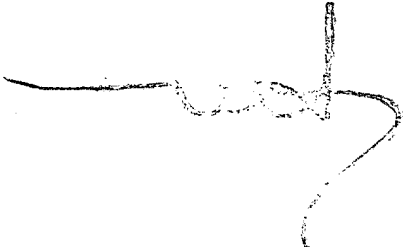


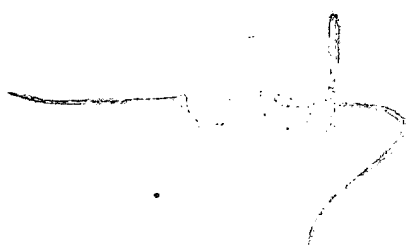
de diversas passagens para os cabos. A colocação fixa e o isolamento dessas passagens de cabos, que se efectua com suportes de entrada de cabos, é feita fora da manga de cabos, por meio de aperto. Alternativamente, pode ser isolada por meio de um aperto entre o tubo da manga e a cabeça da manga, quando em vez disso ambas as partes podem ser enroscadas uma na outra ou ser fixadas de forma estanque por meio de uma manga de aperto.

O espaço interior da manga de cabos pode, em caso de necessidade, ser também cheio com massa de enchimento. Para isso o tubo da manga é munido com furos de enchimento, que por exemplo são fechados por meio de um aro de aperto ou com uma manga de aperto, a quente ou a frio.

Portanto verificam-se, numa construção de acordo com a invenção, as seguintes vantagens em relação ao estado da técnica até aqui existente.

- Trata-se de uma manga de cabos alongada, que já não é para abrir, feita de metal plasticamente deformável.
- A manga é estável em relação às pressões perpendiculares, fixa quanto às tracções, rígida quanto às torções e impermeável à água.
- A montagem da manga de cabos constituída por poucas peças isoladas apresenta-se rápida e fácil.
- Nos isolamentos metálicos trata-se de empanques que suportam do mesmo modo a temperatura e a idade.
- No isolamento não são utilizados quaisquer empanques plásticos ou de borracha, de modo que não aparece nenhuma escorrência de materiais.
- Apenas são utilizados alguns empanques anulares e concêntricos com grandes superfícies de vedação.

- 
- Deixam de existir vedantes longitudinais.
 - Através do aperto é constituída uma ligação cabo de fibras ópticas – cabeça estanque, duradoura, estável quanto às forças de tracção, pressão e torção e impermeável à água.
 - Através do aperto é constituída uma ligação cabeça estanque – tubo da manga duradoura e impermeável à água.
 - A cabeça estanque é constituída, por exemplo, de metal plasticamente deformável, por exemplo cobre, alumínio.
 - Para o processo de aperto é suficiente uma simples torquês de aperto com os respectivos acessórios, que executem a deformação plástica.
 - Diversos apertos uns atrás dos outros aumentam o hermetismo e a resistência à força de tracção das extremidades dos microcabos.
 - Através de estrias periféricas sobre a cabeça estanque pode ser aumentada a acção de vedação.
 - A manga de cabos pode, com base no pequeno diâmetro, ser instalada na direcção axial do microcabo, de modo que é suficiente um alargamento da fenda de colocação, pelo que a profundidade de colocação do microcabo é sempre suficiente.
 - Através do tubo metálico da manga e das cabeças estanques metálicas é proporcionada uma passagem de ligação eléctrica dos microcabos.
 - O aperto usado nos microcabos de cobre, mais dúcteis, é também possível em tubos de aço, flexíveis, mais duros.

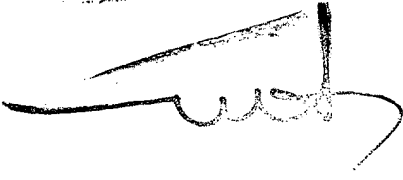
- 
- A manga de cabos é à prova de rupturas e assegura assim a manutenção do raio de curvatura dos condutores de fibras ópticas durante a colocação.
 - As cabeças estanques da manga de cabos podem ser encaixadas com diversos diâmetros internos, mas no entanto possuem o mesmo diâmetro externo.
 - As cabeças da manga dispõem, através do furo longitudinal, de um batente longitudinal para o microcabo, de modo que uma introdução do microcabo no interior da manga de cabos é impedida. Os furos das cabeças da manga são endentados e facilitam a montagem na introdução do microcabo.
 - Por meio desta construção é proporcionado um tamanho normalizado da manga para todos os diâmetros, que responde aos microcabos que chegam.
 - Através da capacidade de permuta das cabeças estanques é também possível uma ligação de microcabos de diferentes diâmetros externos.
 - Podem ser entrançados uns nos outros microcabos com menor mas também com maior número de condutores de fibras ópticas.
 - Através de protecções retracteis de junção podem ser protegidos diversas junções de condutores de fibras ópticas.
 - Podem ser colocados na manga, tanto condutores de fibras ópticas isolados como faixas de condutores de fibras ópticas.
 - As junções dos condutores de fibras ópticas podem, de acordo com a largura do tubo das mangas, ser colocadas umas atrás das outras ou umas ao lado das outras.

- Para a junção podem ser utilizadas ferramentas normalizadas, como sejam protecções de junção e aparelhos térmicos de junção para condutores de fibras ópticas.
- Devido ao comprimento da manga podem ser recebidos em ambos os lados da junção dos condutores de fibras ópticas, prolongamentos suficientes dos condutores de fibras ópticas.
- A junção dos condutores de fibras ópticas são livremente móveis no interior da manga de cabos.

Como materiais deformáveis podem, por exemplo, ser utilizados: cobre, ligas amassadas à base de cobre, alumínio, ligas de alumínio deformáveis a frio ou plasticamente deformáveis, aço não endurecido, inoxidável.

Além disso o isolamento entre o tubo exterior da cabeça estanque e o tubo da manga e/ou entre o furo da cabeça estanque e a extremidade do tubo do microcabo, pode alternativamente resultar de uma ligação de corte e aperto, como é conhecido por si da técnica das instalações sanitárias. Os aros de aperto e corte aqui utilizados são plasticamente deformados por meio de porcas de ferrolho e vedam assim as peças concêntricas e tubulares da manga, umas contra as outras. Para isso devem contudo instalar-se roscas internas e externas nas respectivas cabeças estanques.

Na Figura 22 está representada uma manga de cabos KM, como uma manga de ligação para protecção da junção SS de dois microcabos MK1 e MK2 um com o outro no interior da manga de cabos KM. Diversas junções de condutores de fibras ópticas isolados são reunidas numa protecção de junção múltipla SS e protegidas em conjunto. De ambos os lados da protecção de junção SS é proporcionado suficiente comprimento livre do tubo, para receber os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas LU1 ou LU2. As protecções de junções SS são livremente móveis no interior da manga de cabos KM. As extremidades dos tubos dos microcabos MK1 e MK2 são fixadas por meio de aperto aos pontos de aperto KRK de ambas as cabeças estanques DK1 e DK2,



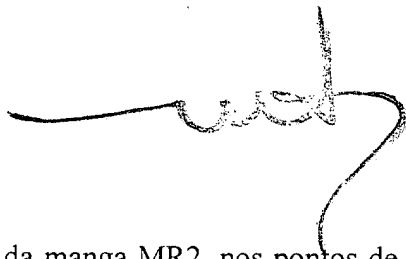
pelo que se conseguem simultaneamente a necessária resistência a tracções, torções e pressões. O tubo da manga MR1, enfiado através de ambas as cabeças estanques, é hermética e impermeavelmente fechado de ambos os lados, nos pontos de aperto KRM de ambas as cabeças estanques DK1 ou DK2. Os condutores de fibras ópticas individuais são fixados na zona da protecção da junção com a ajuda de fixações F, a fim de facilitar a montagem do tubo da manga MR1. Neste caso as extremidades MKE1 e MKE2 dos tubos dos microcabos MK1 e MK2 são introduzidas até ao interior da manga através de cada uma das cabeças estanques DK1 e DK2.

Na Figura 23 está representada uma cabeça estanque DK, que apresenta um furo interno BDK, cujo diâmetro corresponde ao de cada um dos microcabos que entram. Na extremidade interna desse furo BDK encontra-se um batente AS para o cabo introduzido. Na entrada do furo BDK a orla do furo está guarnecida de um adaptador AF, para facilitar a inserção do microcabo. Na superfície exterior da cabeça estanque DK podem ser instaladas estrias de vedação periféricas, através das quais a acção de isolamento é melhorada.

A Figura 24 mostra um corte perpendicular através da manga de cabos na zona da junção do tubo da manga MR1. No interior de uma protecção de junções SS, das quais neste exemplo de forma de realização diversas se encontram instaladas umas atrás das outras, contém diversas junções de condutores de fibras ópticas LS, que estão fixados uns ao lado dos outros. Uma tal protecção de junção está finalmente munida de uma fixação F, por meio da qual os prolongamentos previamente introduzidos dos condutores de fibras ópticas LU são mantidos soltos no interior do espaço da manga.

A Figura 25 evidencia, que podem ser instaladas ao lado uma das outras diversas unidades de protecção de junções SS com a junção de condutores de fibras ópticas LS que aí se encontra, para o que evidentemente o corte perpendicular do tubo da manga MR2 tem de ser maior do que no exemplo de forma de realização segundo a Figura 3.

Na Figura 26 a manga de cabos KM é construída como manga de derivação, em que também aqui são utilizadas cabeças estanques DK3 e DK4, nas quais é apertado



firmemente e de forma estanque o tubo da manga MR2, nos pontos de aperto KRMR. Neste exemplo de forma de realização estão ainda complementarmente previstas aberturas de enchimento EF, que podem ser fechadas com a ajuda de fitas de calafetagem DB. Nas cabeças estanques DK3 ou DK4 encontram-se instalados suportes de entrada de cabos KS1 a KS4, que correspondem às cabeças estanques DK1 e DK2 da manga de ligação anteriormente descrita, ou seja são também de material plasticamente deformável e servem para vedar a ligação dos microcabos MK3 a MK6. Nos pontos de aperto KRK dos suportes de entrada de cabos KES1 – KES4 instalados nos furos de entrada EB das cabeças estanques DK3 ou DK4, efectua-se a retenção e vedação mecânica dos microcabos introduzidos MK1 – MK4. No interior da manga de cabos estão contidas as protecções de junção SS, nas quais as junções dos condutores de fibras ópticas individuais são agrupadas.

A Figura 27 mostra finalmente uma disposição de montagem para a construção conjunta da manga de cabos de acordo com a invenção, segundo a qual os trabalhos de junção foram efectuados com a ajuda de um aparelho de juntar SPG. De ambos os lados do aparelho de junção SPG encontram-se fixações amovíveis FMK1 ou FMK2 para fixar os microcabos a ligar, MK1 ou MK2. Nas extremidades dos microcabos MK1 ou MK2 são enfiadas e fixadas por meio de aperto as cabeças estanques DK1 ou DK2 da manga de cabos a montar. Antes disso, no entanto, o tubo da manga MR1 foi enfiado por cima do microcabo MK1 e fixado. Depois de então o trabalho de junção com a ajuda do aparelho de juntar SPG ter acabado, solta-se a fixação que se encontra na cabeça estanque DK1 e retira-se. Deste modo o tubo da manga MR1 previamente enfiado e fixado para a montagem, é empurrado na direcção da seta PFMR, por cima de ambas as cabeças estanques DK1 e DK2. Através de uma deslocação correspondente dos corpos estanques DK1 e DK2 podem então ser constituídos os prolongamentos LU1 e LU2 que se encontram no interior. Finalmente o tubo da manga MF1 é fixado hermeticamente às cabeças estanques DK1 e DK2 por meio de aperto.

A invenção refere-se a um processo para ligar um microcabo constituído por um tubo que contém condutores de fibras ópticas, que é colocado numa fenda de implantação

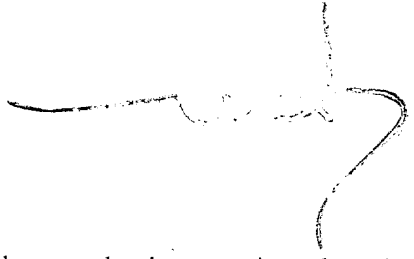


aberta numa base de colocação firme, a um sistema de transmissão constituído por condutores de fibras ópticas de acordo com a técnica normal.

São plenamente conhecidos e já se encontram instalados os sistemas de transmissão por condutores de fibras ópticas, com cabos de condutores de fibras ópticas em si conhecidos, em que lanços parciais são acoplados às unidades de ligação normais. O sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas através de microcabos tubulares, que é constituído por tubos homogêneos e impermeáveis, nos quais são introduzidos condutores de fibras ópticas, não pode no entanto ser ligado da forma até aqui usual a um sistema óptico de condutores de fibras ópticas existente, uma vez que os microcabos são consideravelmente diferentes em construção nem também através da colocação dos cabos de condutores de fibras ópticas vulgares.

Assim é ainda objecto de um aperfeiçoamento da invenção, encontrar um processo para a ligação de um microcabo com a ajuda da manga de cabos do tipo descrito, a um sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas vulgar, em que a ligação pode ser efectuada na mesma base de implantação ou em bases de implantação de diferente construção. O objecto proposto é atingido por meio de um processo de acordo com a técnica descrita por ligação mutua na mesma base de implantação com mangas de cabo, em que o microcabo é introduzido através de uma entrada para cabos num poço de cabos instalado na mesma base de implantação do sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas, para dentro de uma manga de passagem destinada a receber microcabos, em que o condutor de fibras ópticas de um cabo de manobra flexível é reunido no interior da manga de passagem ao condutor de fibras ópticas do microcabo e em que o cabo de manobra, para a ligação ao cabo óptico do sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas existente é inserido numa manga de junção normal, na qual a ligação mútua é executada no interior da manga de junção.

Além disso o objecto proposto é também resolvido com a ajuda de um processo de acordo com a técnica descrita, na ligação mútua em diferentes bases de implantação, em que o microcabo é introduzido na extremidade da base de implantação fixa numa manga de passagem situada no cimo da fenda de implantação e é unido a um cabo de



terra, em que o cabo de terra é implantado no subsolo, por cima dos planos de entrada do poço de cabos instalado no subsolo, introduzido no poço de cabos e daí, por dentro de uma manga de junção, reunido à rede de condutores de fibras ópticas existentes.

Côm a ajuda do processo de acordo com o aperfeiçoamento da invenção é ainda possível acoplar um sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas construído com microcabos num sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas com cabos de condutores de fibras ópticas vulgares. A ligação dos microcabos tubulares à rede preexistente efectua-se com mangas de cabo, cujas as entradas de cabos correspondem às condições dos microcabos. Para isso são utilizadas mangas de cabo de metal, cujas entradas de cabos em forma de suportes são apertadas sobre os tubos dos microcabos. Este processo não é possível com o auxílio de mangas de cabo vulgares. A partir de uma manga de passagem deste tipo, é então dirigido um cabo de manobra de tipo comum para uma manga de junção vulgar, na qual é também introduzido o cabo de condutores de fibras ópticas normal. Aí é efectuada a junção do condutor de fibras ópticas do microcabo ou do cabo de manobra com os condutores de fibras ópticas do cabo óptico vulgar. Isso tem a vantagem de o microcabo tubular terminar numa manga de passagem especial, a partir da qual um cabo flexível de condutores de fibras ópticas é enviado para uma manga de junção vulgar, onde então podem ser efectuados eventuais trabalhos de assistência. Ao mesmo tempo o microcabo sensível à rotura pode ser fixado firmemente às paredes do poço, de modo que possa ser impedida uma ruptura do tubo. Ao contrário das mangas de junção normais, os prolongamentos de manobra das fibras podem ser puxados para a junção seguinte e para todas as junções. Na própria manga de passagem o microcabo é facilmente recebido e ligado ao cabo de manobra flexível.

No caso de não poder ser inserida uma manga de passagem especial, o microcabo tem de ser introduzido directamente na manga de junção por meio de medidas especiais, para o que devem ser tomadas correspondentes medidas de protecção para o tubo sensível à ruptura. Para isso é, por exemplo adequada, uma manga estável às forças perpendiculares, que protege o tubo metálico do microcabo, contra rupturas e estragos.

Além disso, manga de protecção engrossa visivelmente o microcabo, de modo que é mais fácil de reconhecer no poço dos cabos.

O acesso a um poço de cabos preexistente, no qual se encontram já metidos cabos ópticos da técnica vulgar, é conseguido de maneira que a fenda de implantação, na qual o microcabo é instalado, seja fresada perto do meio do poço dos cabos na base de implantação sólida. A profundidade normal de colocação de um traçado deste tipo é de 70 a 150 mm. A partir da superfície superior da rua é então aberto um furo vertical até ao traçado do microcabo, na parede exterior do poço de cabos. Finalmente a parede do poço, é perfurada na região superior do poço de cabos e o microcabo é introduzido a partir de fora. O furo vertical efectuado fora do poço de cabos, serve neste caso de auxiliar da introdução, para a compensação das imprecisões da localização e para a retirada dos enrolamentos dos prolongamentos de cabo do microcabo, bem como para a vedação do poço a partir de fora. O poço de cabos é vedado por meio de uma vedação de alvenaria vulgar, como por exemplo vedantes de passagem conhecidos para poços de cabos. No interior do poço de cabos o microcabo é portanto introduzido horizontalmente ao longo das paredes do poço até chegar à manga de passagem.

Quando o poço de cabos para os sistemas de condutores de fibras ópticas vulgares não se encontra instalado em bases de implantação sólidas, nas quais o percurso do microcabo está inserido, surgem dificuldades para a continuação do avanço do microcabo até ao poço de cabos; poderão então ser considerados, por exemplo, microcabos relativamente rígidos. Em tais casos é instalada na extremidade da fenda de implantação, numa base de implantação sólida, uma manga de passagem, na qual o microcabo é introduzido. Aí é então unido um cabo de terra flexível, que é instalado no subsolo, num plano mais profundo de implantação, até se introduzir no poço de cabos. Aqui realiza-se então a junção com a rede existente, numa manga de junção.

A introdução num poço de cabos abre além disso a possibilidade, de os microcabos, que estão colocados a diferentes alturas, poderem ser reunidos em conjunto.

Destacam-se de acordo com a invenção, as seguintes particularidades e vantagens do processo:

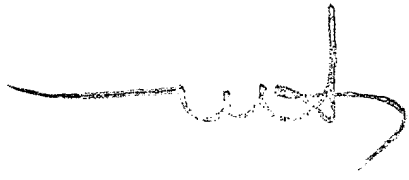
- A técnica de montagem de condutores de fibras ópticas habitual pode ser conservada.
- A reunião dos sistemas de condutores de fibras novos e antigos pode efectuar-se já em equipamentos de condutores de fibras ópticas vulgares.
- Através da pequena profundidade de implantação do microcabo pode também ser usado o espaço livre criado na região superior do poço de cabos.
- Um furo vertical na parede exterior do poço de cabos para a introdução do microcabo é suficiente, de modo que não é necessária nenhuma retirada do subsolo à volta.
- Com um procedimento deste tipo podem ser reunidos traçados de diferentes alturas de implantação.

O poço de cabos 103 mostrado na Figura 28, que se encontra instalado sob a superfície da rua 101 da base de implantação 102 e que é coberto com uma tampa 114, contém em primeiro lugar um sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas 104 constituído por cabos ópticos vulgares. Para isso encontra-se já prevista nesse sistema uma manga de junção vulgar 113, em que prolongamentos dos condutores de fibras ópticas 112 instalados da forma habitual permitem uma certa mobilidade da manga de junção para trabalhos de junção. Estes cabos ópticos do sistema vulgar 104 são maioritariamente introduzidos por tubos de entrada e relativamente fundo na região inferior do poço de cabos, através de vedantes de entrada 106. O novo microcabo que chega 105, constituído por um tubo e pelos condutores de fibra de vidro nele inseridos, é introduzido, pelo contrário, na região superior do poço de cabos, através de uma entrada de cabos 107 no poço de cabos 103, pelo que a fenda de implantação apenas apresenta uma profundidade de 70 a 150 mm. Para isso é efectuado fora do poço de



cabos 103 um furo vertical 108, a fim de proporcionar suficiente espaço livre para a introdução do microcabo. Nesse furo vertical 108 pode, por exemplo, ser colocado também um prolongamento em forma de manga do microcabo 105, com o qual as tolerâncias longitudinais podem ser compensadas. A fenda de implantação é, depois da introdução do microcabo 105, cheia com uma massa de enchimento 115, como seja, por exemplo, betume. No interior do poço dos cabos 103 o microcabo 105 introduzido é em primeiro lugar protegido e preso mecanicamente com a ajuda de uma manga de protecção ou de um tubo de protecção 109 e seguidamente introduzido numa manga de passagem 110, que é adequada para a introdução de microcabos. Nessa manga de passagem 110 os condutores de fibras ópticas são ligados a um cabo de manobra 111. Esse cabo de manobra 111 é então dirigido para a saída da manga de passagem 110 e para dentro da manga de junção 113 do sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas já existente e é acoplado por meio da junção dos condutores de fibras ópticas. Também o cabo flexível de manobra 111 está localizado no poço de cabos com os respectivos prolongamentos 112, de modo que também depois da introdução do cabo de manobra é possível uma retirada da manga de junção 113, para fora do poço, para trabalhos de assistência.

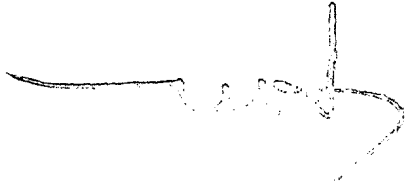
A Figura 29 mostra como se processa, quando o poço de cabos não se encontra na região da base de implantação sólida, em que o microcabo é instalado, antes no subsolo vizinho, relativamente macio. O microcabo relativamente rígido poderia ser danificado na região da passagem. No caso do poço de cabos 103 se encontrar portanto no subsolo 123, o microcabo 117 apenas pode ser colocado até ao fim da base de implantação sólida, por exemplo a faixa de rodagem 116. Daí em diante tem de ser conduzido um cabo de terra 124 até à passagem de cabos 125 do poço de cabos. A profundidade normal de implantação atinge cerca de 60 a 70 cm no subsolo. A elevada diferença pode ser ultrapassada com uma manga de passagem 120. O microcabo 117 é introduzido na região superior através da entrada 118 e é vedado, por exemplo através de um suporte de manga retráctil 122. Para a introdução no poço de cabos 103 o cabo de terra 124 tem de enterrar-se e a parede exterior do poço de cabos 103 ser libertada. O cabo de terra é então introduzido dentro do poço de cabos 103 na manga de junção aí instalada, onde os condutores de fibras ópticas são anexados.



Na colocação de microcabos, que são constituídos por um tubo e condutores de fibras ópticas instalados livremente dentro dele, é necessário, antes das derivações, mangas ou grandes secções de extensão de cabo, instalar prolongamentos dos cabos, a fim de tornar possível fazer as compensações longitudinais necessárias. Este tipo de disposições, dilatações e também modificações de comprimento devidas à temperatura, na acção conjunta de materiais com diferentes coeficientes de dilatação devido à temperatura, são compensados através dos chamados enrolamentos de dilatação. Na colocação em fendas de implantação, que são efectuadas numa base de implantação sólida, esses enrolamentos de dilatação eram até agora enterrados verticalmente em fendas de colocação profundas, perpendiculares à superfície superior da base de implantação. Isso conduzia, no entanto, a dificuldades quando a base de implantação, como por exemplo o revestimento de uma faixa de rodagem, não apresentava uma solidez suficiente.

Um outro objecto da invenção é portanto, o fabrico de um dispositivo de segurança para fechar os furos verticais, no qual os enrolamentos de dilatação de microcabos são colocados horizontalmente. O objecto proposto é atingido por meio de um dispositivo de segurança de acordo com o desenvolvimento da técnica descrita, que é constituído por uma tampa de protecção e por uma haste de batente centrada unilateral para se fixar num furo central no fundo do furo vertical, por o diâmetro da tampa de protecção abranger o diâmetro do furo vertical e por, por cima da tampa de protecção, se colocar material de enchimento para um fecho estanque e para enchimento do resto do furo vertical.

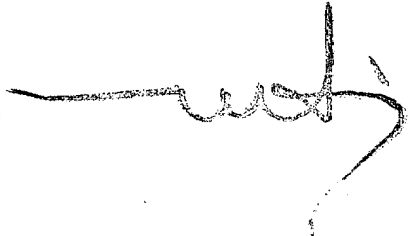
A vantagem de dispositivo de protecção de acordo com a invenção é constituída por, os enrolamentos de dilatação de microcabos em furos verticais, que apresentam um diâmetro que, pelo menos, abrange o raio de curvatura mínimo permissível de um microcabo, poderem ser colocados ou conformados horizontalmente, uma vez que assim, respondem às cargas mecânicas que surgem e são absorvidas e uma vez que um tal fecho também apresenta o necessário hermetismo. Além disso é vantajoso, que apenas uma pequena profundidade dos furos verticais seja necessária, de modo que um recorte da base de implantação sólida, como por exemplo o substrato de uma faixa de rodagem, nunca mais possa vir a realizar-se. Uma intervenção deste tipo na mecânica da



base de implantação sólida, por exemplo um revestimento de uma rua, não é portanto crítica. O diâmetro necessário para um furo vertical deste tipo varia na ordem de grandezas dos 150 mm, de modo que esses furos verticais são efectuados sem problemas apenas com máquinas ferramentas vulgares. Assim, podem ser efectuados furos verticais para enrolamentos de dilatação, derivações de cabos ou furos de colocação para mangas de cabo cilíndricas, com a mesma ferramenta que pode ser empregue na utilização de microcabos.

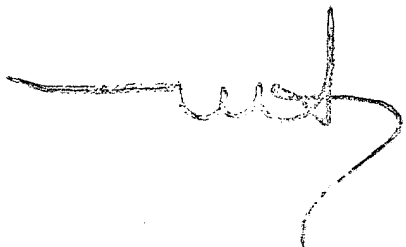
O dispositivo de protecção de acordo com a invenção é constituído por um suporte mais ou menos em forma de cogumelo, que é enfiado no furo vertical da base sólida de implantação e cobre esta de tal maneira a partir cima, que a solidez original da base de implantação, por exemplo um revestimento transitável, é de novo estabelecida. No interior do furo vertical são retidos inferiormente os prolongamentos ou enrolamentos de dilatação desenrolados. Além disso o furo vertical é isolado em relação à superfície superior da base sólida e o microcabo é protegido contra cargas mecânicas exercidas de cima. Este problema é particularmente importante, quando através de elevadas condições climáticas, por exemplo por subidas de temperatura acima de 30° C o betume do pavimento da rua amolece e a capacidade de carga mecânica é reduzida. Assim são, por exemplo medidas no asfalto temperaturas de mais de 60° C, durante o pino do verão na nossa própria zona temperada. O espaço vazio do furo vertical, onde se encontram os enrolamentos de dilatação, pode ser preenchido com um material de enchimento, que no entanto não deve limitar a mobilidade dos microcabos. O dispositivo de protecção fecha o furo vertical por cima e por cima dele a zona é selada com betume quente. Pedacos de materiais sólidos complementares com seja cascalho aumentam a solidez do betume fundido, de modo que com isso é atingida uma rigidez semelhante à do asfalto.

Na Figura 30 está representado um furo vertical KB praticado numa base sólida de implantação VG, tangencialmente correm para ele duas fendas de implantação VN1 e VN2. O furo vertical KB tem um diâmetro que é suficiente para receber os prolongamentos ou os enrolamentos de dilatação DS de um microcabo MK em posição horizontal para a zona de dilatação esperada. Um furo central ZB serve para receber e reter o dispositivo de protecção de acordo com a invenção. O espaço vazio do furo



vertical KB pode, caso seja necessário, ser preenchido com um meio de enchimento, que no entanto mal deve influenciar a mobilidade dos enrolamentos de dilatação DS. A entrada das fendas de implantação no furo vertical pode ser efectuada sob diversos ângulos de passagem, de modo que praticamente qualquer ângulo de desvio para os restantes cursos de um traçado de colocação podem ser percorridos. Perto do furo central ZB podem ser praticados mais furos na base de implantação, os quais servem, por exemplo, como escoamentos para a água de condensação no furo vertical KB ou numa das fendas de implantação VN1 ou VN2. Na colocação dos enrolamentos de dilatação DS é por isso de ter em conta, que o microcabo MK não toca nas paredes do furo vertical, de modo que aquando de uma dilatação o microcabo instalado também possa afastar-se para fora. Com isso são criadas tensões de pressão sobre o microcabo sem que este se encavalite e sem o risco de uma ruptura. Num encurtamento do microcabo os enrolamentos de dilatação podem contrair-se sem que o cabo seja solicitado por tensões de tracção. Nesta Figura encontra-se representada uma curvatura do microcabo MK de 90°, em que então o prolongamento ou enrolamento de dilatação DS está armazenado num enrolamento de 450°. Este tipo de disposição pode ser utilizado, independentemente do ângulo de introdução ou entrada, para a curvatura, de um traçado condutor ou também como precursor para uma manga de cabos situada a seguir.

A Figura 31 mostra, numa representação em corte através do furo vertical KB, a posição dos enrolamentos de dilatação BS de um microcabo MK e o dispositivo de protecção em forma de cogumelo, constituído por uma tampa de protecção SD e uma haste de batente ES, que por exemplo apresenta na região dos enrolamentos de dilatação DS um diâmetro que funciona como limitador do diâmetro mínimo ESB, que abrange o raio de curvatura mínimo admissível do cabo introduzido. Desta maneira não há qualquer perigo, de que o microcabo MK possa ser demasiadamente curvado ou rompido. O espaço livre por cima da tampa de protecção SD é preenchido com um meio de enchimento FM, vantajosamente um betume quente, pelo que se verifica uma selagem do furo vertical KB. Na utilização de betume quente é conveniente uma mistura com cascalho SP porque assim se consegue atingir uma equalização com o pavimento da rua SO. Além disso é mostrado nesta Figura 31, que para erguer a tampa de protecção SD,



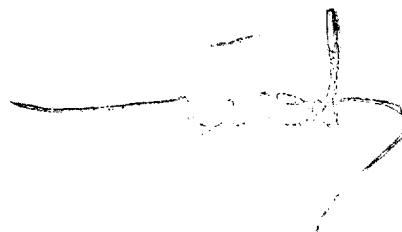
pode ser prevista uma alça de tracção ZO. O dispositivo de protecção de acordo com a invenção pode no entanto ser também executado com mais peças, em que convenientemente a haste de batente ES apresenta uma haste de retenção AS projectada para cima, sobre a qual a tampa de protecção SD pode ser assente ou aparafusada. O limitador do diâmetro ESB que fica por debaixo dela constitui nessa altura uma localização periférica para a tampa de protecção ESD. O limitador do diâmetro ESB pode também ser projectada para fora como uma peça extra com a forma de um casquilho. Por meio da haste de batente ES todo o conjunto do dispositivo é fixado num furo central da base de implantação no interior do furo vertical KB por meio de cravagem.

Resumidamente são ainda listadas vantagens do dispositivo de protecção:

Trata-se de um dispositivo de protecção independente da temperatura para furos verticais, uma vez que a tampa de protecção equilibra a diferença de calor do asfalto e conduz o calor, através da haste para o subsolo. Por isso não se dá qualquer afundamento ou escorrência do asfalto por cima da tampa de protecção.

Os enrolamentos de dilatação do microcabo podem movimentar-se livremente por debaixo da tampa de protecção e de facto também quando meio de enchimento solto, como seja areia, betume, perfis prefabricados de polistírol ou espuma de montagem são introduzidos. Com isso o espaço vazio é protegido continuamente contra o aparecimento de água de condensação, que por meio de furos suplementares no furo vertical, que chegam até à camada de protecção contra o gelo da base de implantação, garante uma secagem da eventual água de condensação que surja.

A tampa de protecção recebe a carga de cima e condu-la através da haste de batente para a base dura de implantação. Deste modo é possível uma elevada carga duradoura sem afundamento. O mesmo é verdadeiro para elevadas cargas momentâneas ou mesmo para uma carga pontual, como pode surgir através dos pneus de automóveis ou através de objectos pontiagudos como apoios, ferramentas, escopros, lâminas, hastes ou capas de saltos de sapato de senhora.



Na necessidade de maiores prolongamentos de dilatação pode ser obtido um furo vertical de tamanho correspondente, em que os raios dos enrolamentos de dilatação podem ser formados facilmente e sem ferramentas. Uma ruptura é aqui pouco possível.

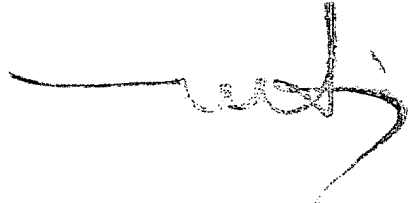
A superfície superior da tampa de protecção pode ser cardada, sendo com isso conseguida uma melhor aderência ao material fundido.

Por meio da tampa de protecção é ainda garantido, que os enrolamentos de dilatação não se voltem ou se ergam para cima, quando ocorre um processo de dilatação.

Através do enchimento do espaço vazio do furo vertical por cima da tampa de protecção é garantido, que na aproximação do pavimento da rua apenas o meio de enchimento que se encontra sobre a tampa de protecção é fresado e renovado, de modo que o dispositivo de protecção se mantém intocado por isso.

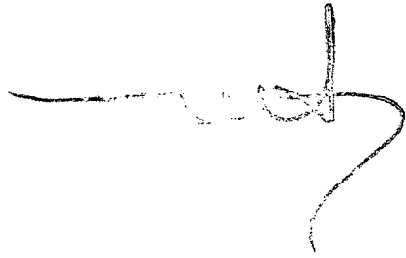
Outro objecto da invenção é fabricar uma manga de cabos para condutores de fibras ópticas, que é colocada numa base de implantação sólida, que é acessível de cima e apresenta possibilidades de introdução para cabos instalados fundo. O objecto proposto é atingido apenas com a ajuda de uma manga de cabos desenvolvida de acordo com a técnica descrita, em que a manga de cabos é constituída por um corpo exterior mecanicamente de grande resistência às cargas e um corpo de manga de cabos hermético instalado no corpo exterior, em que o corpo exterior apresenta uma tampa exterior escamoteável, que se situa à mesma altura que a superfície superior da base de implantação, em que o corpo da manga de cabos hermético que se situa debaixo dela é fechado por uma tampa de vedação, em que unidades de ligação de cabos com a forma de tubos são enfiados por baixo, através do corpo exterior, no corpo estanque da manga de cabos e em que as extremidades dos cabos são introduzidas nessas unidades de ligação de cabos e vedadas.

Na manga de cabos de acordo com a invenção trata-se de uma manga acessível desde cima, através do que, é possível, que trabalhos de junção e de manobra assim como



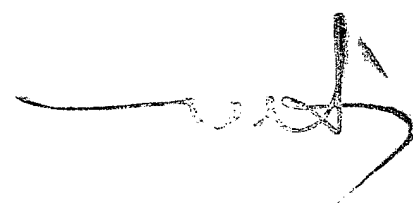
medições de fibras ou fios duplos de cobre possam ser executadas sem que a manga seja liberta. Até hoje as fibras, ou fios duplos de cobre de cabos locais ou de ligação apenas são acessíveis quando toda a manga é libertada e o corpo da manga é afastado. Para isso as mangas encontram-se na sua maioria à mesma altura de implantação que os cabos. Os trabalhos de escavação são no entanto muito onerosos, de modo que para os trabalhos correntes de reparação e assistência é exigido simultaneamente muito tempo. No trabalho de realização de acordo com a invenção não existe o trabalho de escavação, porque a parte superior da manga se fecha ao mesmo nível que a superfície superior da base de implantação. Uma tal manga adequa-se especialmente para a inserção de microcabos, que são colocados em ranhuras de implantação com uma profundidade relativamente pequena, numa base de implantação sólida. Simultaneamente, verifica-se ainda com a manga de cabos de acordo com a invenção, também a possibilidade da inserção de cabos de terra normalizados, que geralmente correm a maiores profundidades. Para isso estão previstas unidades de ligação de cabos, as quais são introduzidas desde baixo na manga de cabos, pelo que os furos de entrada dessas unidades de ligação de cabos se adaptam à profundidade de implantação dos cabos de terra. Desta maneira também cabos de terra profundamente implantados podem ser alcançados a partir da superfície superior da base de implantação, sem que medidas especiais, como sejam trabalhos de escavação, sejam necessárias.

Este tipo de mangas de cabo pode ser introduzido como mangas de derivação e/ou manga de ligação em redes locais ou de derivação. Isto é particularmente propício, porque nas redes locais são sempre necessários trabalhos de ligação e de assistência. Com base na construção simples da manga de cabos de acordo com a invenção, esta pode ser colocada sem complicações em caminhos pedonais, passeios, caminhos para bicicletas, particularmente em zonas de cidade. Para isso são simplesmente necessários praças, ruas ou caminhos seguros, em que para o acesso à manga de cabos deva ser simplesmente retirada a tampa resistente às cargas, para se obter acesso às fibras ou fios duplos a partir da superfície superior. Na utilização da manga de cabos de acordo com a invenção obtêm-se ainda, com base na forma de construção compacta e na boa acessibilidade, particulares vantagens em relação a um uso consequente da infraestrutura proporcionada.



Na forma de realização de acordo com a invenção, as cargas mecânicas são recebidas pelo corpo exterior, que vantajosamente é constituído por ferro cinzento, enquanto que o corpo estanque da manga de cabos se pode encontrar fechado hermeticamente no interior desse corpo exterior e conter as peças isoladas da nova técnica. Convenientemente as tampas de vedação e exterior são seguras contra aberturas não autorizadas e sempre capazes de ser fechadas. Em resumo, o corpo exterior tem uma elevada resistência mecânica à carga até uma classe de ruptura de 30 ou mais, de modo que o corpo estanque da manga de cabos apenas tem de preencher as necessidades relativamente à impermeabilidade. O espaço vazio entre o corpo exterior e o corpo estanque da manga de cabos pode convenientemente ser preenchido com um material de enchimento ou ser atulhado, de modo que ambos os corpos fiquem ligados, impermeáveis ao pó e à água, como uma unidade. O corpo estanque da manga de cabos é impermeável à água e fácil de desimpermeabilizar e é constituído por plástico, ferro prensado ou metal. Vantajosamente está prevista para o fecho uma tampa de vedação, cujo mecanismo de fecho é construído como um fecho rotativo ou de baioneta. Uma manga deste tipo pode também ser construída de novo em traçados existentes de passeios e caminhos de bicicletas, uma vez que em virtude do formato, se adapta bem às unidades locais fornecidas. A construção da manga de cabos permite também, que novos cabos possam ser introduzidos, quando unidades de ligação de cabos iniciais estejam também previstas. Para facilitar o reconhecimento a manga de cabos, no seguimento da sua fácil acessibilidade, pode com facilidade ser ordenada por meio de escritos ou códigos, de modo que não existem grandes meios de procura e coordenação.

A Figura 32 mostra a manga de cabos KMO acessível por cima de acordo com a invenção, que é constituída pelo corpo exterior AK mecanicamente altamente resistente às cargas e o corpo estanque da manga de cabos KDK. O corpo exterior AK fecha-se na direcção da base de implantação inferior VG com uma flange de implantação STF e pela parte de cima com uma gola periférica KR. NO interior da gola KR encontra-se instalada a tampa exterior AD, que pode ser elevada e deslocada lateralmente em volta de um eixo de rotação DA, de modo que então a tampa estanque DD situada por baixo dela do corpo estanque da manga de cabos KDK fique acessível. Esta tampa estanque



DD veda por meio de um vedante redondo RD e com o auxílio de um fecho, de preferência um fecho de baioneta BV, o corpo estanque da manga de cabos KDK. O espaço intermédio, entre o corpo exterior AK e o corpo estanque da manga de cabos KDK é aqui preenchido com um material de enchimento, por exemplo uma espuma de plástico FS. Através de um suporte afastador AH e da flange de implantação AF para a tampa exterior, o corpo estanque da manga de cabos KDK é mantido centrado no corpo exterior AK. A superfície superior da base de implantação VG, por exemplo a superfície superior de uma rua SO, fecha-se ao mesmo nível que a superfície superior da tampa exterior AD, de modo que é garantida uma cobertura sem ressalto. No interior do corpo estanque da manga de cabos KDK vê-se uma caixa de junção SK, na qual os condutores de fibras ópticas introduzidos LWL são armazenados. Esta caixa de junção SK é acessível por cima, após a abertura das tampas exterior e de vedação, sem que a manga de cabos precise de ser retirada. A caixa de junção SK pode no entanto, devido aos prolongamentos dos condutores de fibras ópticas, ser retirada para trabalhos de assistência.

Os cabos K ou também os microcabos MK são introduzidos, para baixo, na manga de cabos, através das unidades de ligação de cabos KA, para o que essas unidades de ligação dos cabos KA se encontram dobradas ou arqueadas para a altura da implantação dos cabos K ou MK, de modo que a inserção sem rupturas possa efectuar-se. A vedação entre o cabo K e uma unidade de ligação e cabos KA pode, por exemplo, ser feita com a ajuda de uma peça de manga retráctil SS. A vedação entre um microcabo MK, que é constituído por um tubo com condutores de fibras ópticas nele metidos, efectua-se, por exemplo, com o auxílio de uma ligação periférica de aperto KV.

Nesta manga de cabo de acordo com a invenção podem, no entanto, ser também previstas unidades de ligação de cabos complementares, a partir dos lados, na região superior das paredes laterais da manga de cabos KMO, as quais serão então principalmente destinadas à introdução de microcabos que se encontram a pouca profundidade, conforme já foi descrito. Isto não está, no entanto, aqui desenhado. Tais entradas podem realizar-se tangencial ou radialmente.

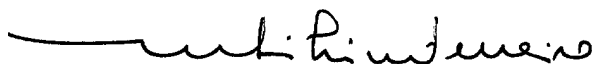


Com isso cabos de qualquer forma de construção e profundidade de implantação podem Reunir-se numa manga de cabos, em que então as extremidades dos cabos e os respectivos fechos são acessíveis sem problemas desde cima, sem que a própria manga de cabos tenha de ser retirada para fora.

No caso de a carga estática, por exemplo na zona dos passeios, apenas ser ligeira, pode desistir-se do corpo exterior. A tampa exterior escamoteável ou basculante é então directamente assente sobre o corpo estanque da manga de cabos.

Lisboa, 20 JAN. 2000

O Agente Oficial da Propriedade Industrial



Maria Silvina Ferreira

Agente Oficial da Propriedade Industrial

R. Castilho 201-01 E - 1070 LISBOA

Telefs. 365 13 36 - 365 46 13



REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de transmissão com condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo para condutores de fibras ópticas com caixas de junção e depósitos de prolongamentos dos condutores de fibras ópticas para os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e pelo menos um cabo de condutores de fibras ópticas, em que unidades de entrada de cabos com a forma de suportes de entrada de cabos se encontram instalados nas mangas de cabo perpendicularmente ao eixo do corpo de manga da manga de cabo, os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e as caixas de junção estão colocados de forma escamoteável no interior do corpo de manga na direcção axial do corpo de manga e pelo menos um lado frontal do corpo de manga é fechado por meio de uma tampa hermética acessível de fora, caracterizado por, as unidades de entrada dos cabos serem construídas como suportes de entrada (13) com a forma de tubos instalados de forma hermética (45, 46), por o cabo de condutores de fibras ópticas (10) ter a forma de minicabos de condutores de fibras ópticas ou microcabos de condutores de fibras ópticas, constituídos cada um deles por um tubo (8, 9, 15) e condutores livremente metidos dentro deles (12), faixas de condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas instaladas nas unidades de entrada de cabos construídas de acordo com a técnica da ligação de tubos, para recepção e vedação dos tubos (8, 9, 15) do cabo de condutores de fibras ópticas (10), em que a ligação estanque da técnica de ligação de tubos é uma ligação por soldadura a quente, soldadura ou colagem entre os tubos (8, 9, 15) do cabo de condutores de fibras ópticas (10) e a unidade de entrada do cabo (13).
2. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo com caixas de junção e espaços de armazenamento para os prolongamentos de condutores de fibras ópticas para os prolongamentos de fibras ópticas e pelo menos um cabo de condutores de fibras ópticas, em que unidades de entrada de cabos com a forma de suportes de entrada de cabos se encontram instaladas perpendicularmente ao eixo do corpo de manga da manga



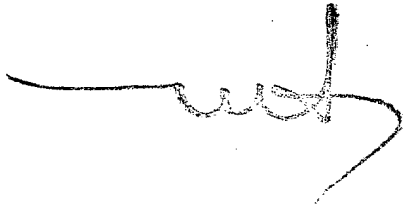
de cabo, os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e as caixas de junção se encontram instalados de forma escamoteável no interior do corpo de manga na direcção axial do corpo da manga e pelo menos um dos lados frontais do corpo da manga é fechado com uma tampa estanque acessível do exterior, caracterizado por as unidades de entrada de cabos em forma de suportes de entrada de cabos (13) serem construídas como tubos inseridos (45, 46) inseridos hermeticamente, por o cabo de condutores de fibras ópticas (10) ter a forma de minicabos ou microcabos de condutores de fibras ópticas, cada um deles constituído por um tubo (8, 9, 15) e por condutores de fibras ópticas (12) introduzidos de forma solta dentro deles, faixas de condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas estarem instalados em unidades de entrada de cabos (13, 17 – 18, 45, 46, 56, 70) construídas segundo a técnica de ligação de tubos para a recepção e vedação do tubo (8, 9, 15) do cabo de condutores de fibras ópticas (10), em que a ligação estanque da técnica de ligação de tubos é uma ligação de pressão com um meio de vedação e um elemento de compressão com uma porca de cobertura, entre o tubo (8, 9, 15) do cabo de condutores de fibras ópticas (10) e a unidade de entrada de cabos (13).

3. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo para condutores de fibras ópticas com caixas de junção e espaços de armazenamento de prolongamentos dos condutores de fibras ópticas para os prolongamentos do cabo de condutores de fibras ópticas, em que unidades de entrada de cabos com a forma de suportes de entrada de cabos estão instalados na manga de cabos perpendicularmente ao eixo do corpo de manga da manga de cabos, os prolongamentos do condutor de fibras ópticas e as caixas de junção se encontram instalados de forma escamoteável no interior do corpo de manga na direcção axial do corpo de manga e pelo menos um lado frontal do corpo de manga é fechado com uma tampa estanque acessível do exterior, caracterizado por as unidades de entrada dos cabos serem construídas como suportes de entrada de cabos (13) com a forma de tubos (45, 46) inseridos hermeticamente, por o cabo de condutores de fibras ópticas (10) ter a forma de minicabos de fibras ópticas ou microcabos de fibras ópticas, cada um deles constituído por um

tubo (8, 9, 15) e condutores de fibras ópticas (12) nele livremente introduzidos, por faixas de condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas estarem instalados em unidades de entrada de cabos (13, 17 – 18, 45, 46, 56, 70) construídas segundo a técnica de ligação de tubos para a recepção e vedação dos tubos (8, 9, 15) do cabo de condutores de fibras ópticas (10), em que a ligação hermética da técnica de ligação de tubos é uma ligação por deformação plástica (58, 89) ou uma vedação anular de elasticidade contínua entre o tubo (8, 9, 15) do cabo de condutores de fibras ópticas (10) e a unidade entrada de cabos (13).

4. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o corpo de manga (5, 44) apresentar uma forma cilíndrica.
5. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o corpo de manga apresentar uma forma oval.
6. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por o suporte de entrada (13) ser introduzido tangencialmente na parede de manga do corpo de manga (5, 44).
7. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por os suportes de entrada (13) serem introduzidos radialmente nas paredes de manga do corpo de manga (5, 44).
8. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por as unidades de entrada de cabos (13) se encontrarem no mesmo plano para as direcções de entrada e de saída.
9. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por as unidades de entrada de cabos (13) se encontrarem em planos diferentes para as direcções de entrada e de saída.

10. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por, as unidades de entrada de cabos (13) se apresentarem na mesma direcção.
11. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por as unidades de entrada de cabos (13) se apresentarem em diversas direcções.
12. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas (24) estarem instalados nas paredes interiores do corpo de manga (5) assentes em circulo .
13. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por os prolongamentos dos condutores de fibras ópticas (30, 38) estarem instalados em grupos em diferentes planos dentro do corpo de manga (5).
14. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por os prolongamentos serem protegidos por meio de uma manga flexível não sensível às rupturas (54), que é colocada em diversos enrolamentos no interior do corpo de manga, com manutenção do raio mínimo de curvatura.
15. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por para a ligação por aperto entre o microcabo e a unidade entrada de cabos (13) ser usado um pequeno tubo de metal macio (87).
16. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por um enrolamento de compensação



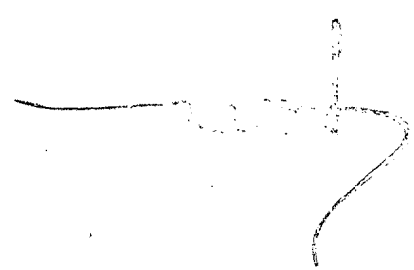
(47) do tubo do cabo de condutores de fibras ópticas (10) se encontrar instalado antes da entrada numa unidade de entrada de cabos (13).

17. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por os enrolamentos de compensação (47) estarem instalados como anexos da unidade de entrada de cabos (13).
18. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o compartimento da manga (5, 44) e a tampa (20, 73, 74) serem construídos com elevada resistência mecânica às cargas para inserção num furo vertical de um traçado de implantação no solo, preferivelmente no pavimento de uma rua.
19. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por as unidades de entrada de cabos (13) estarem instaladas para derivações triplas em forma de T no compartimento da manga (5, 44).
20. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado por as unidades de entrada de cabos (13) estarem instaladas para derivações múltiplas em forma de cruz no compartimento da manga (5, 44).
21. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriormente indicadas, caracterizado por as aberturas de entrada das unidades de entrada de cabos (13) serem construídas em forma de funil e vantajosamente apresentarem um batente longitudinal para o microcabo (10).
22. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a manga de cabo (61) se encontrar instalada num compartimento de protecção (64), em que o compartimento de protecção (64) apresenta aberturas de passagem (63) para o cabo de condutores



de fibras ópticas (62) e por o espaço intermédio entre a manga de cabo (61) e a parede interna do compartimento de protecção (64) ser preenchido, preferentemente com uma espuma macia (66) de plástico.

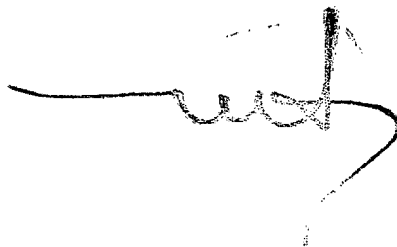
23. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por o compartimento de protecção (64) ser construído de betão e apresentar uma tampa (68) amovível e resistente às cargas.
24. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o diâmetro da manga de cabo atingir de 70 a 100 mm e a altura de 150 a 250 mm.
25. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo para condutores de fibras ópticas, com caixas de junção e espaços de armazenamento para prolongamentos dos condutores de fibras ópticas e por pelo menos um cabo de condutores de fibras ópticas, em que unidades de entrada de cabos da manga de cabo se encontram instaladas na direcção axial do corpo de manga da manga de cabo e a manga de cabo (1, 2, 1a, 1b) é constituída por um tubo de manga alargado (19), e o cabo de condutores de fibras ópticas (10) é construído com a forma de minicabos de condutores de fibras ópticas ou microcabos de condutores de fibras ópticas, cada um deles constituído por um tubo (8, 9, 15) e condutores de fibras ópticas (12), faixas de condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas nele instalados livremente, caracterizado por o tubo da manga (19) se adaptar numa das extremidades ao diâmetro do cabo de condutores de fibras ópticas (8, 9, 10, 15), por a entrada do tubo do cabo de condutores de fibras ópticas se efectuar na direcção axial do tubo da manga (19) e por as vedações entre o tubo da manga (19) e os cabos de condutores de fibras ópticas (8, 9, 10, 15) se adaptarem aos diâmetros das unidades de entrada de cabos (17- 18) segundo a técnica de ligação de tubos, em que a ligação estanque das unidades de entrada de cabos (17 - 18) são constituídas por vedações de pressão periféricas de acordo com a técnica de ligação de tubos.

- 
26. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo para condutores de fibras ópticas com caixas de junção e espaços de armazenamento para prolongamentos de condutores de fibras ópticas e pelo menos um cabo de condutores de fibras ópticas, em que unidades de entrada de cabos se encontram instaladas na manga de cabo na direcção do eixo do corpo de manga da manga de cabos e a manga de cabo (1, 2, 1 a, 1 b) é constituída por um tubo de manga (19) alargado, em que o cabo de condutores de fibras ópticas (10) é construído com a forma de minicabos de condutores de fibras ópticas ou microcabos de condutores de fibras ópticas, consistindo cada um deles num tubo (8, 9, 15) e condutores de fibras ópticas (12), faixas de condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas nele livremente instalados, caracterizado por o tubo da manga (19) se adaptar nas suas extremidades ao diâmetro do tubo do cabo de condutores de fibras ópticas (8, 9, 10, 15), por a entrada do tubo do cabo de condutores de fibras ópticas se efectuar na direcção axial do tubo da manga (19) e por as vedações entre o tubo da manga (19) e os cabos de condutores de fibras ópticas (8,9,10,15) resultarem da adaptação dos diâmetros do cabo de condutores de fibras ópticas às unidades de entrada de cabos (17 – 18) de acordo com a técnica de ligação de tubos, e as extremidades do tubo de manga alargado (19) serem munidos, de acordo com a técnica de ligação de tubos, com uma rosca externa, com a qual são constituídos vedantes por meio de porcas de cobertura (17 – 18) e inserções de vedação (14).
27. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas constituído por uma manga de cabo com caixas de junção e locais de armazenamento de prolongamentos dos condutores de fibras ópticas para os prolongamentos de condutores de fibras ópticas e pelo menos um cabo de condutores de fibras ópticas, em que as unidades de entrada dos cabos da manga de cabo se encontram instaladas na direcção axial do corpo de manga da manga de cabo e a manga de cabo (1, 2, 1 a, 1 b) é constituída por um tubo de manga (19) alargado, em que o cabo de condutores de fibras ópticas (10) é construído em forma de minicabos de condutores de fibras ópticas ou microcabos de condutores de fibras

ópticas, cada um deles constituído por um tubo (8, 9, 15) e condutores de fibras ópticas (12), faixas de condutores de fibras ópticas ou feixes de condutores de fibras ópticas nele livremente inseridos, caracterizado por o tubo da manga (19) nas suas extremidades, se adaptar ao diâmetro do tubo do cabo de condutores de fibras ópticas (8, 9, 10, 15), por a entrada do tubo do cabo de condutores de fibra óptica se efectuar na direcção axial do tubo da manga (19) e por as vedações entre o tubo da manga (19) e os cabos de condutores de fibras ópticas (8, 9, 10, 15) se efectuarem por adaptação das unidades de entrada de cabos (17 – 18) aos diâmetros do cabo de condutores de fibras ópticas, de acordo com a técnica de ligação de tubos, e as vedações nas extremidades do tubo de manga alargado (19, KM) serem construídos através de ligações de aperto (87) segundo a técnica de ligação de tubos.

28. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 25 a 27, caracterizado por as extremidades do tubo alargado de manga da manga de cabo (2) apresentar diferentes diâmetros para adaptação a diferentes diâmetros de tubos de diferentes condutores de fibras ópticas (9, 15).
29. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 25 a 27, caracterizado por a manga de cabo ser constituída por diversos aros (33, 35) que se podem colocar hermeticamente uns sobre os outros.
30. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 25 a 27, caracterizado por o corpo da manga (33 – 35) ou o tubo alargado da manga (19) estarem divididos longitudinalmente nos planos das unidades de entrada de cabos (13, 36).
31. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com as reivindicações 2 a 25, caracterizado por aros de aperto e corte estarem instalados nas unidades de entrada de cabos (13).

32. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por nos planos de separação entre cada um dos aros (33, 35) estarem instalados sistemas de vedação.
33. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por as unidades de entrada de cabos (13) estarem instaladas nos planos de separação entre cada aro (33, 35) ou secção..
34. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o espaço interior da manga de cabo (5) estar dividido em diversas secções por meio de placas de separação (29).
35. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por a manga de cabo apresentar duas tampas (68, 73, 76, 80) situadas uma por cima da outra, em que a tampa interior (73) veda e a tampa exterior (68, 76, 80) recebe as cargas mecânicas.
36. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 3 ou 27, caracterizado por a ligação de aperto do microcabo tubular (1) fixar a manga de cabo na entrada de cabos contra respostas a tracção, pressão e torção.
37. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 16 ou 17, caracterizado por através das mangas de compensação (47) serem compensáveis diferenças na dilatação longitudinal do microcabo (10) em relação ao betume circundante.
38. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 3, 27, 36 ou 37, caracterizado por o conjunto da manga de cabo constituído por corpo de manga, tampa, caixa de junção, manga de protecção, sistemas de vedação, ligações de aperto, unidades de entrada de cabos e mangas de compensação poder ser pré-confeccionado fora do local de trabalho.



39. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 2 ou 26, caracterizado por, para uma vedação elástica poderem ser utilizados mangas retrácteis a frio ou a quente, aros em O, vedantes anulares em forma de lábio ou vedações de elasticidade permanente.
40. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 27, caracterizado por cabeças estanques (DK1 – DK4) de material plástico deformável, vantajosamente de um metal, serem apertadas hermeticamente sobre o tubo do cabo de condutores de fibras ópticas (MK1 – MK6) em pontos de aperto periféricos (KRK), por o tubo da manga (MR1, MR2) também ser constituído de material deformável, preferivelmente de um metal, e ser, nos seus lados anteriores apertado nas cabeças estanques (DK1 – DK4) nos pontos de aperto periféricos (KRMR), por o tubo da manga (MR1, MR2) ter uma tal medida longitudinal, que suficientes prolongamentos de condutor de fibras ópticas (Lu1, LU2) podem ser instalados em dilatações e junções de condutores de fibras ópticas (LS) com a forma de ondas.
41. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com as reivindicações 27 ou 40, caracterizado por as junções de condutores de fibras ópticas (LS) ficarem situadas umas atrás das outras no interior da manga de cabo (KM).
42. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 40, caracterizado por as junções de condutores de fibras ópticas ficarem situadas umas ao lado das outras no interior da manga de cabo (KM).
43. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 40 a 42, caracterizado por o furo (BDK) na cabeça estanque (DK1, DK2) corresponder a cada um dos diâmetros dos tubos dos cabos de condutores de fibras ópticas (MK1 – MK6) e por no interior do furo (BDK) se



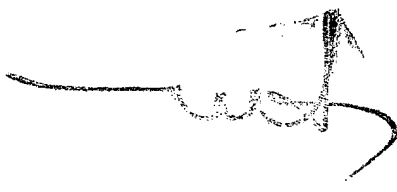
encontrar instalado um batente periférico (AS) para o tubo do respectivo cabo de condutores de fibras ópticas (MK1 – MK6).

44. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 40 a 42, caracterizado por a cabeça estanque (DK3, DK4) apresentar diversos furos de entrada (EB), por nos furos de entrada (EB) estarem metidos de forma hermética suportes de entrada de cabos (KES1 – KES4), em que as vedações entre os tubos do cabo de condutores de fibras ópticas (MK1 – MK6) e os suportes de entrada de cabos (KE1 – KE4) são efectuadas nos pontos de aperto periféricos (KRK).
45. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 40 a 44, caracterizado por as cabeças estanques (DK1 – DK4) e/ou o tubo da manga (MR1, MR2) serem constituídos por cobre ou outro metal plasticamente deformável semelhante ou ligas de latão à base de cobre.
46. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com as reivindicações 40 a 44, caracterizado por as cabeças estanques (DK1 – DK4) e/ou o tubo da manga (MR1, MR2) serem constituídos por alumínio ou ligas de alumínio deformáveis a frio e não endurecidas.
47. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com as reivindicações 40 a 44, caracterizado por as cabeças estanques (DK1 a DK4) e/ou o tubo da manga (MR1, MR2) serem constituídos por aço inoxidável , plasticamente deformável e não endurecido.
48. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 40 a 47, caracterizado por os tubos electricamente condutores do microcabo (MK1) estarem em contacto eléctrico através do tubo da manga (MR1) e da cabeça estanque apertada (DK1).

- 
49. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 2 ou 26, caracterizado por as cabeças estanques apresentarem nas suas extremidades roscas, por aros de corte e aperto deformáveis estarem colocados nos pontos de aperto entre o tubo exterior da cabeça estanque e o tubo da manga e entre os furos da cabeça estanque e as extremidades dos tubos do microcabo e por porcas de cobertura serem atarraxadas nas roscas das cabeças estanques por cima do aros de corte e aperto.
50. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o microcabo (105) ser conduzido numa fenda de implantação efectuada na base de implantação e ser introduzido através de uma entrada de cabos (107) de um poço de cabos (103) feito na mesma base de implantação, numa manga de cabos que serve como manga de passagem (110) para a recepção de microcabos e por os condutores de fibras ópticas do microcabo (105) poderem ser reunidos aos condutores de fibras ópticas de um cabo de manobra flexível (111) para ligação ao cabo óptico de um sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas (104) já existente.
51. Processo de acordo com a reivindicação 50, caracterizado por no poço de cabos (103) os microcabos (105) introduzidos serem mecanicamente protegidos por um tubo de protecção (109) até à manga de passagem (110).
52. Processo de acordo com uma das reivindicações 50 ou 51, caracterizado por ser efectuado um furo vertical (108) na base de implantação (102), do lado de fora das paredes do poço de cabos (103) na região de entrada prevista, por a entrada do microcabo (105) no poço de cabos (103) ser conduzida através do furo vertical (108) a partir de cima, com vedações (107) estanques .
53. Processo de acordo com uma das reivindicações 50 a 52, caracterizado por os microcabos serem introduzidos em diversas alturas de implantação de um poço de cabos (103).

54. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 16, 17 ou 37, caracterizado por ter instalado um dispositivo de protecção para enrolamentos de dilatação de cabos de condutores de fibras ópticas, particularmente de microcabos para fechar um furo vertical numa base de implantação sólida, por o dispositivo de protecção ser constituído por uma tampa de protecção (SD) e por uma haste de batente (ES) unilateral e instalada centralmente, para fixação num furo central no fundo do furo vertical (KB), por o diâmetro da tampa de segurança abranger o furo vertical (KB) e por , por cima da tampa de segurança (SD) ser colocado material de enchimento para um fecho hermético e para enchimento do resto do furo vertical (KB).
55. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 54, caracterizado por as fendas de implantação (VN1, VN2) correrem tangencialmente para ou do furo vertical KB.
56. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 54 ou 55, caracterizado por a tampa de protecção (SD) apresentar no seu lado virado para cima uma alça de tracção (ZO).
57. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 54 a 56, caracterizado por a haste de batente (ES) apresentar no espaço livre do furo vertical (KB), como limitador do diâmetro (ESB) para os enrolamentos de dilatação (DS), um diâmetro que corresponde ao raio mínimo admissível de curvatura do cabo (MK) introduzido.
58. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 54 a 57, caracterizado por o material de enchimento (FM) ser constituído por betume.
59. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 58, caracterizado por no material de enchimento (FM) ser introduzido material sólido fragmentado, por exemplo cascalho.

60. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 54 a 59, caracterizado por os espaço livre do furo vertical (KB) por baixo da tampa de protecção (SD) se preenchido por um material de enchimento, que não impeça a livre movimentação do microcabo (MK).
61. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 1 a 24, caracterizado por a manga de cabo (KMO) ser constituída por um corpo exterior (AK) de grande resistência mecânica a cargas e um corpo estanque de manga de cabo (KDE) instalado dentro do corpo exterior (AK), por o corpo exterior (AK) apresentar uma tampa exterior (AD) amovível, a qual fica à mesma altura que a base de implantação (VG) , por o corpo estanque da manga de cabo (KDK) que fica por baixo dela ser fechado por uma tampa estanque (DD) amovível , por unidades de ligação de cabos (KA1, KAS2, KA3) em forma de tubos serem introduzidas a partir de baixo através do corpo exterior (AK) para dentro do corpo estanque da manga de cabo (KDK) e por as extremidades do cabo (K, MK) serem inseridas e vedadas nessas unidades de ligação de cabos (KA1, KA2, KA3).
62. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 61, caracterizado por as extremidades do cabo em forma de microcabos (MK), constituído cada um deles por um tubo e por condutores de fibras ópticas nele introduzidas, estar ligado de forma estanque às unidades de ligação de cabos (KA) através de ligações de aperto (KV).
63. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com a reivindicação 61, caracterizado por uma peça de manga retráctil (SS) se encontrar instalada na extremidade de uma unidade de ligação de cabos (KA3) para vedar a introdução de um cabo (K).
64. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 61 a 63, caracterizado por os pontos de entrada das unidades de

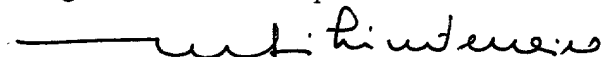


ligação de cabos (KA1, KA2, KA3) se encontrarem na altura de implantação da base de implantação (VG) do cabo introduzido (K, MK) curvados na direcção horizontal.

65. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com uma das reivindicações 61 a 63, caracterizado por a manga de cabo (KMO) apresentar unidades de ligação de cabos suplementares nas paredes laterais, que estão instaladas à altura das fendas de implantação para o microcabo.
66. Sistema de transmissão por condutores de fibras ópticas de acordo com as reivindicações 61 a 63, caracterizado por o espaço intermédio entre o corpo estanque da manga de cabo (KDK) e o corpo exterior (AK) ser preenchido com um material de enchimento (FS), preferivelmente uma espuma de plástico leve.

Lisboa, 20 JAN. 2000

O Agente Oficial da Propriedade Industrial



Maria Silvina Ferreira
Agente Oficial da Propriedade Industrial
R. Castilho, 12 - 1.º F. - 0400 LISBOA
Telefs. 355 10 35 - 355 46 13

FIG 1

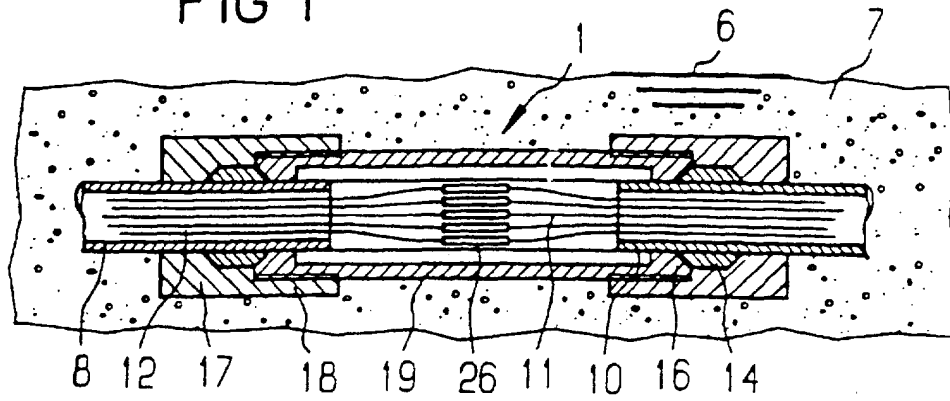


FIG 2

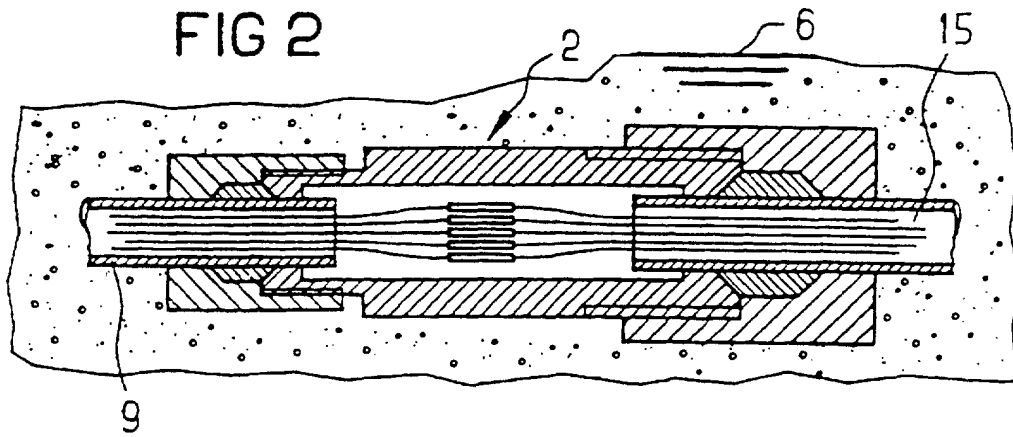


FIG 3

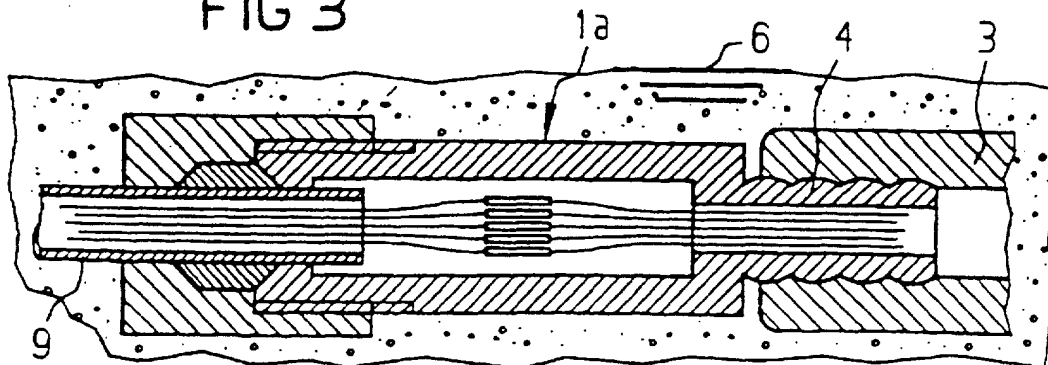


FIG 4

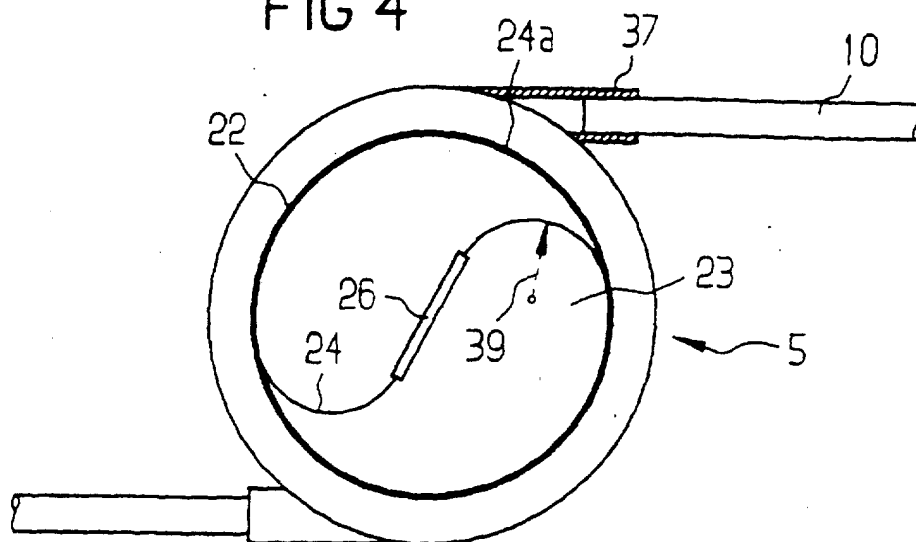


FIG 5

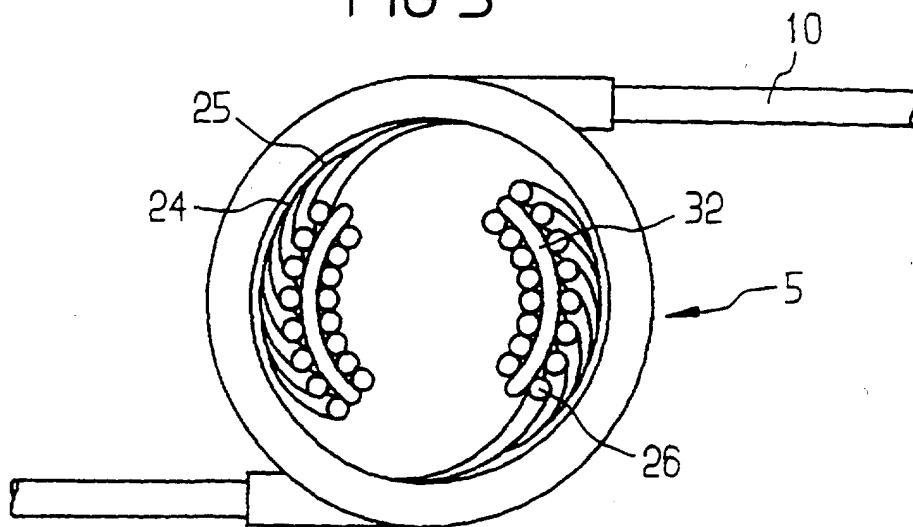


FIG 6

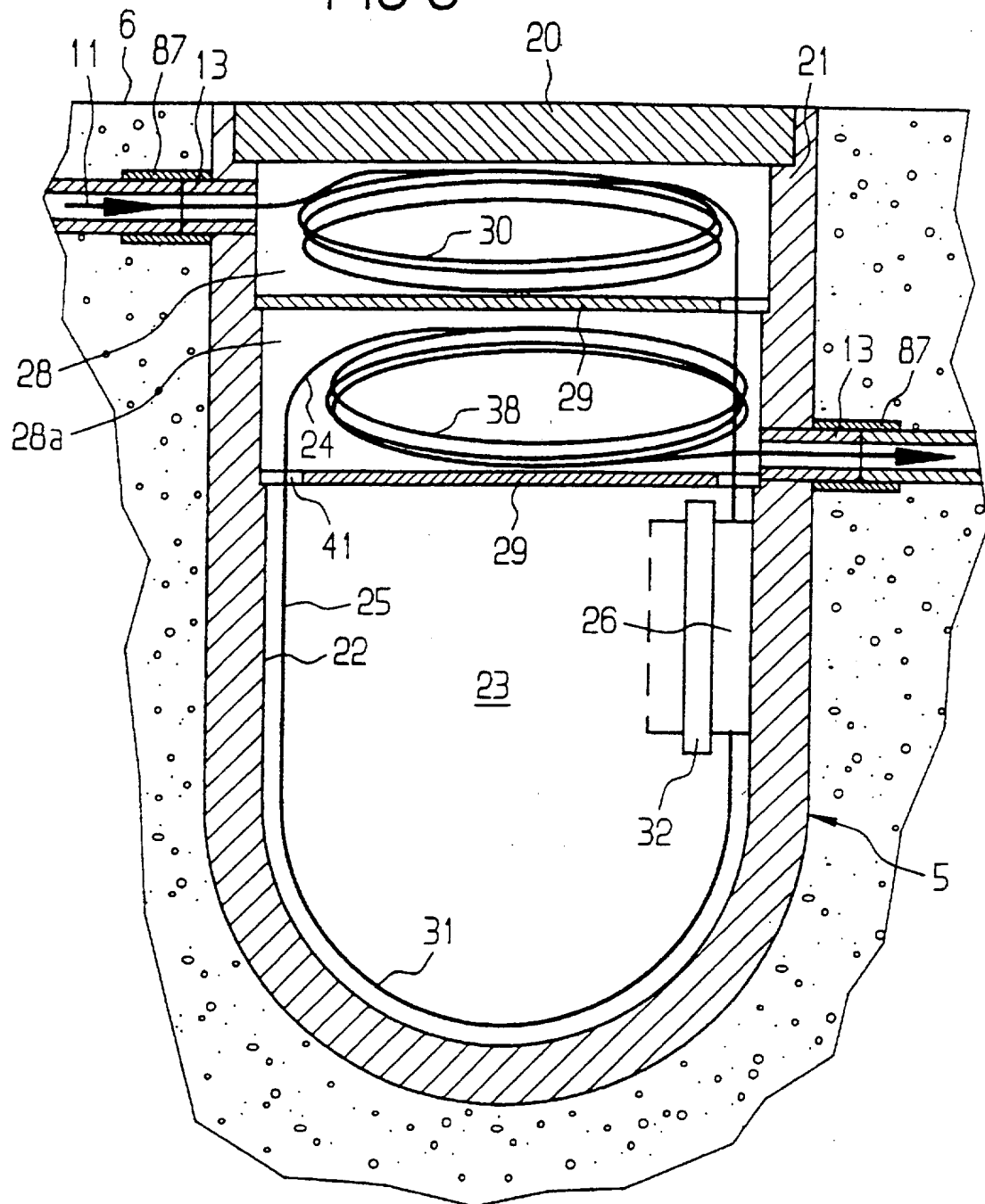


FIG 7

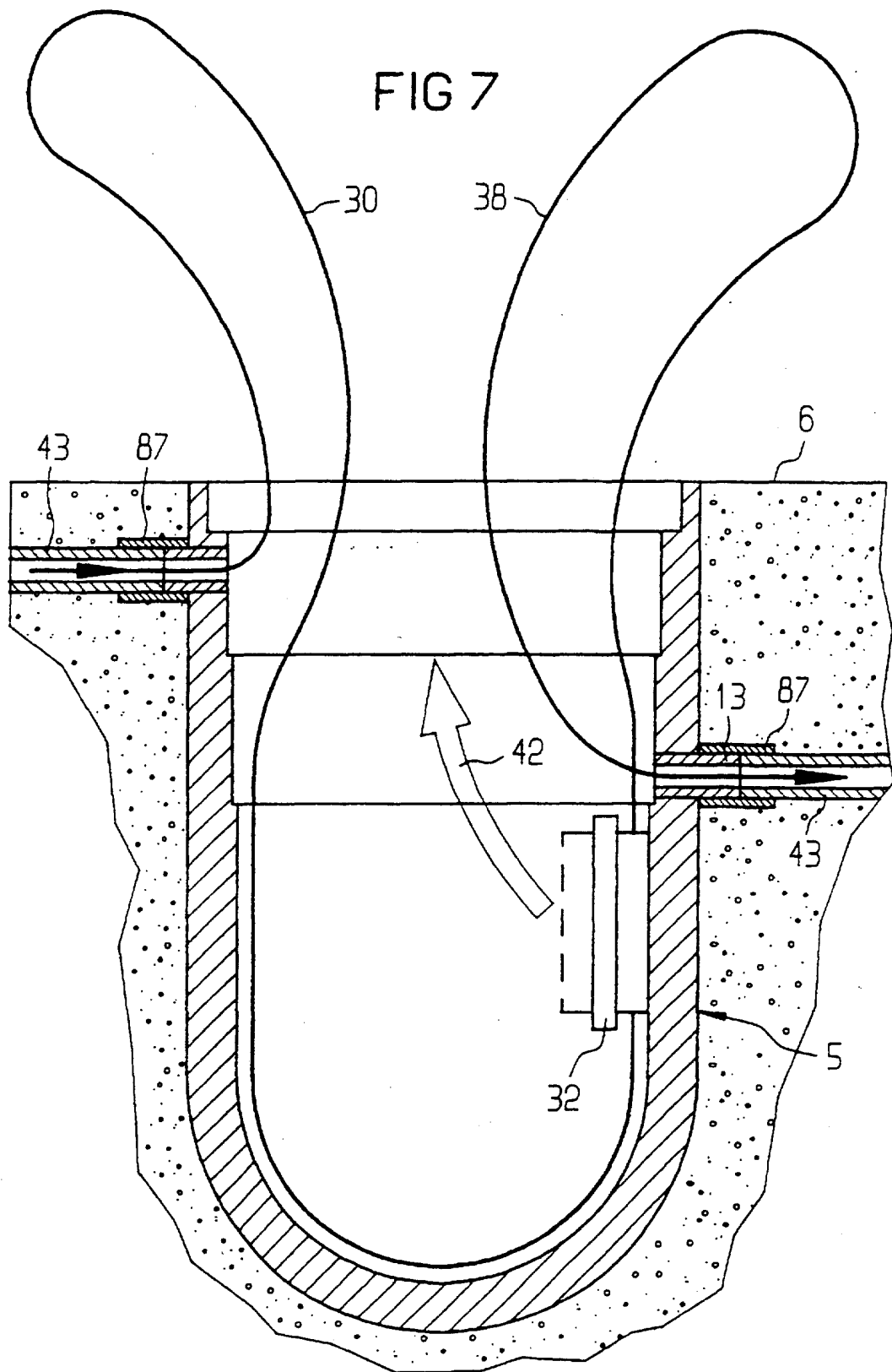


FIG 8

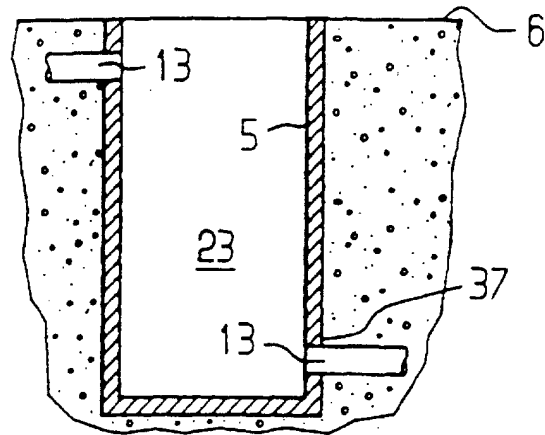


FIG 9

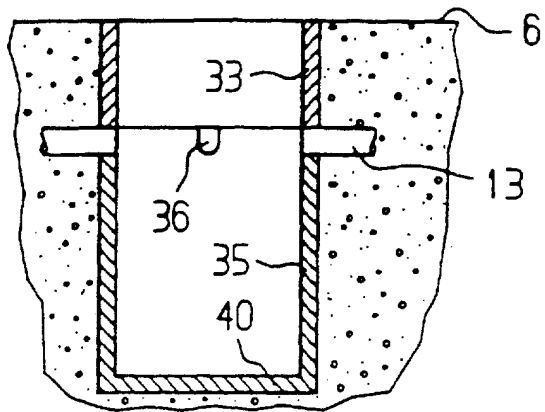
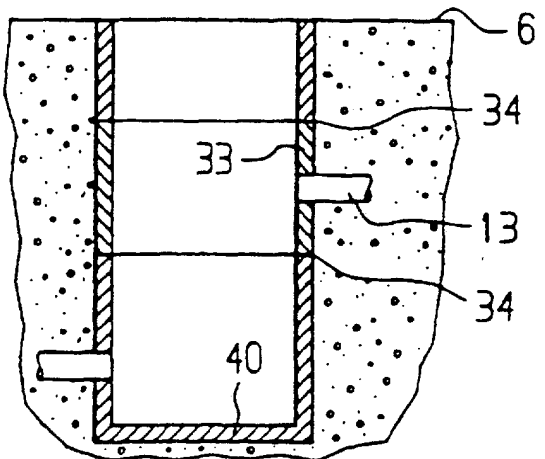


FIG 10



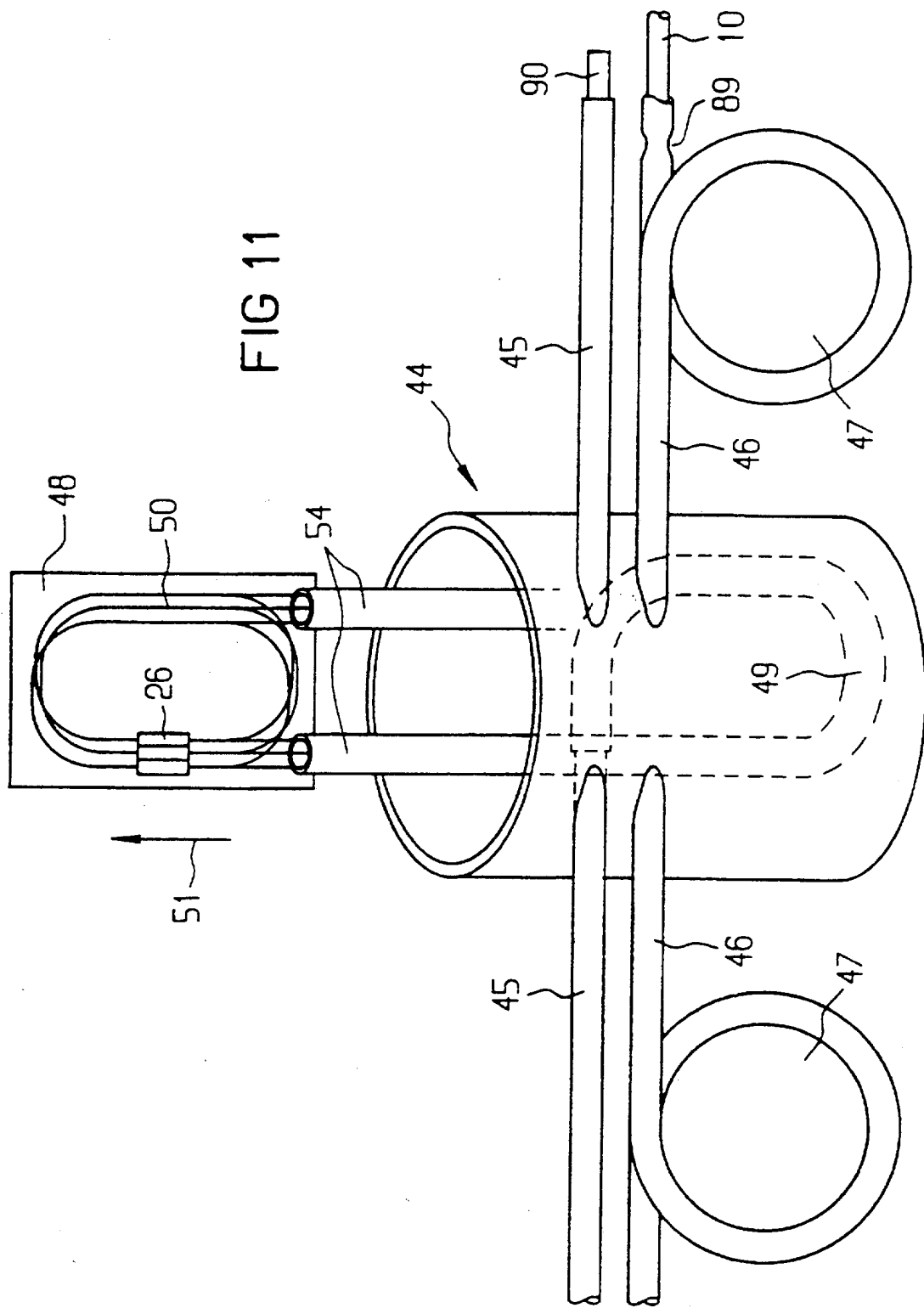


FIG 11

[Handwritten signature]

web

FIG 12

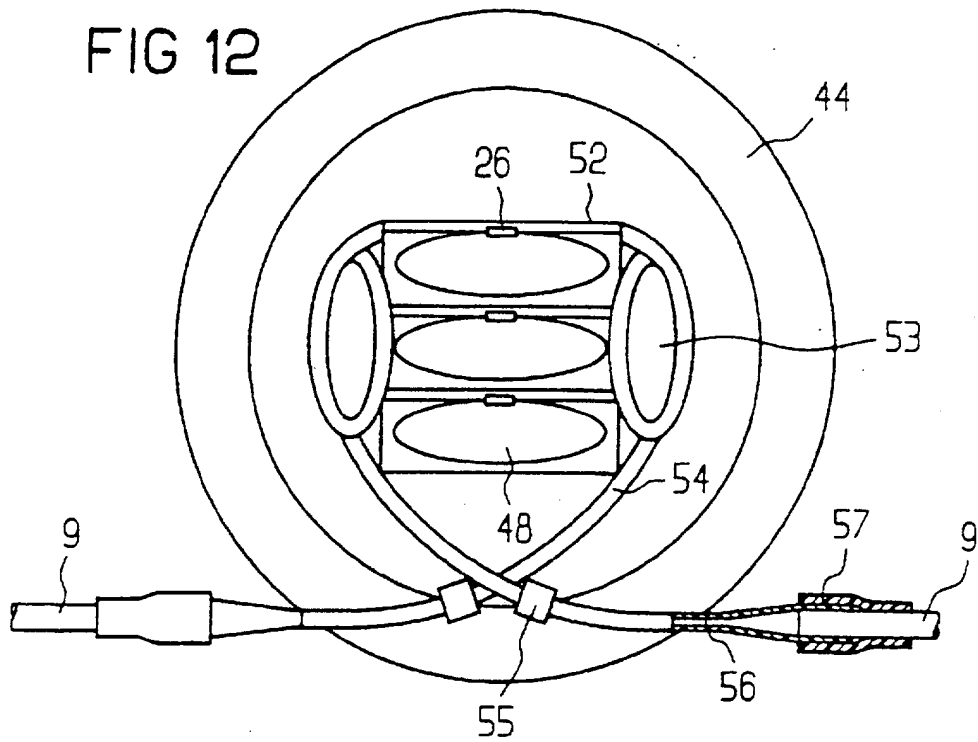


FIG 13

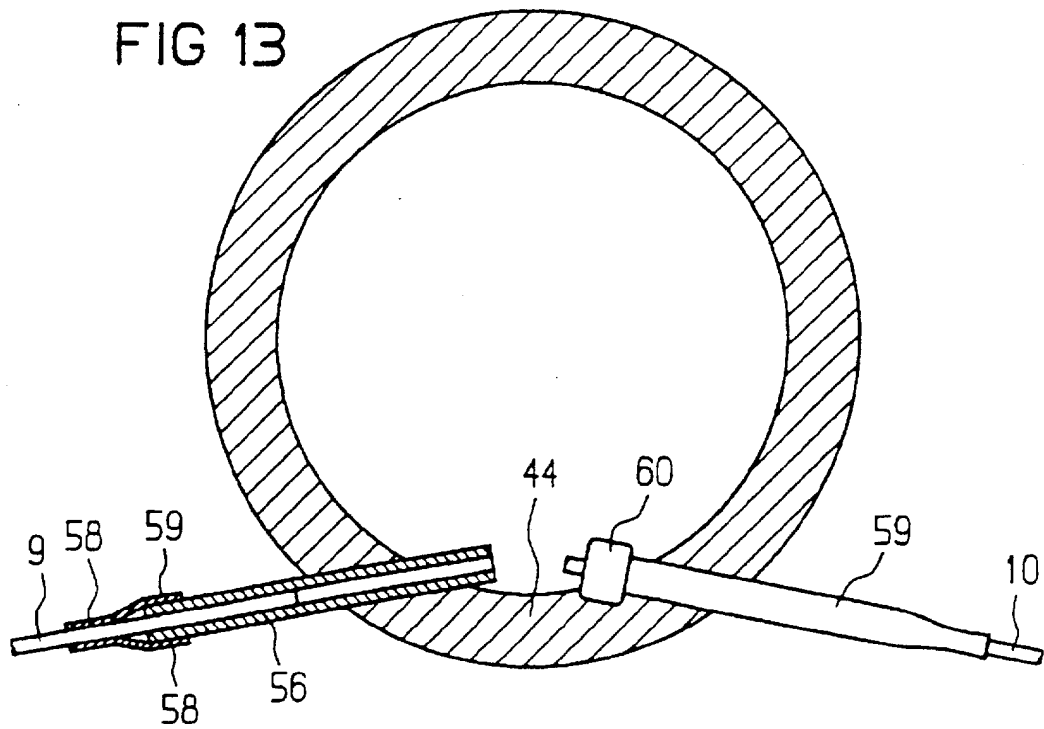
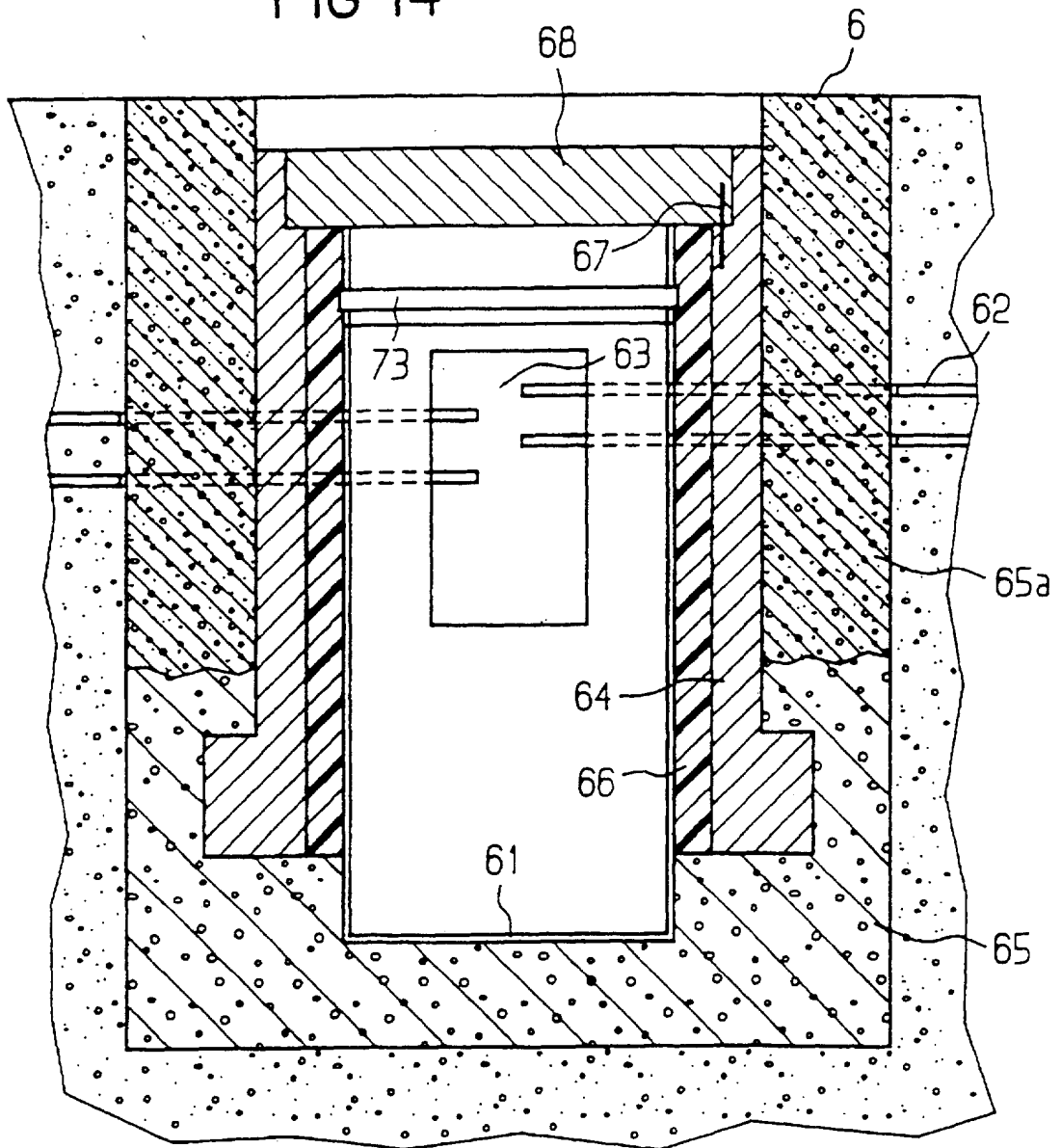
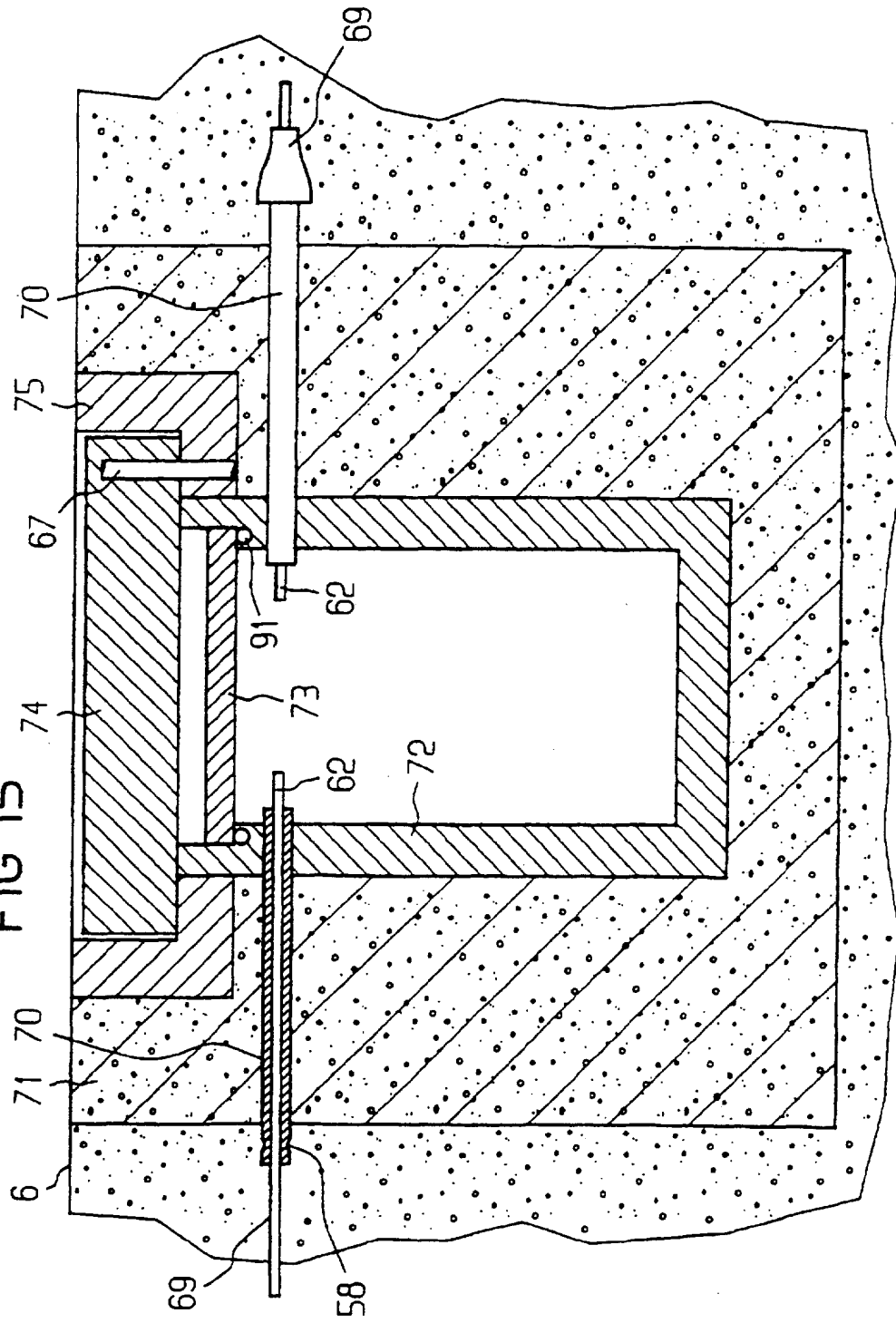


FIG 14



rest

FIG 15



rich

FIG 16

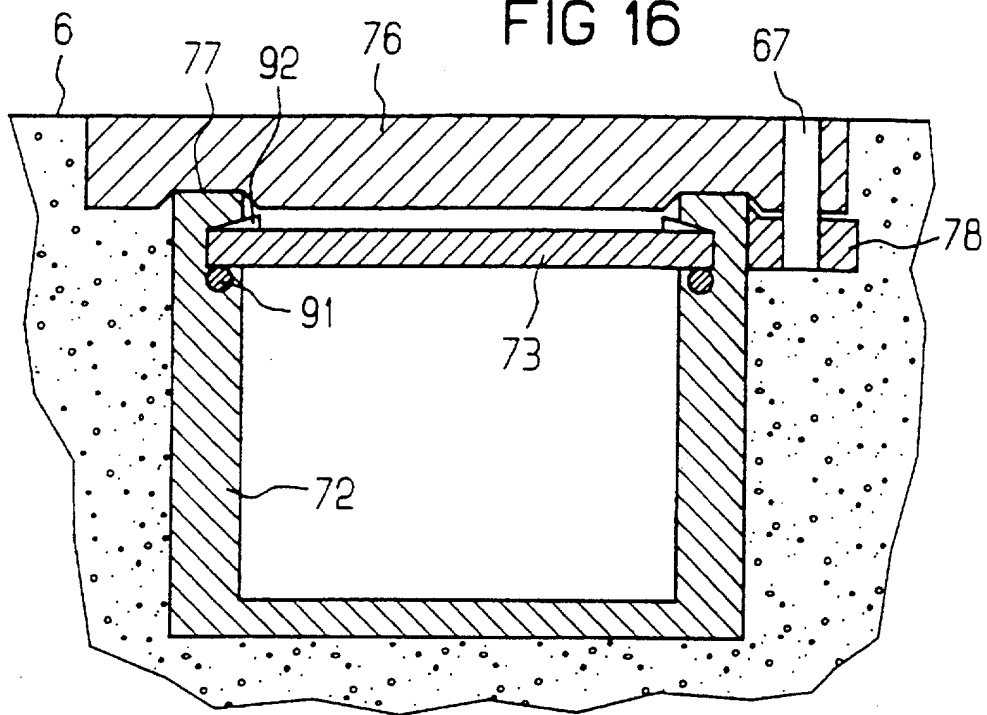


FIG 17

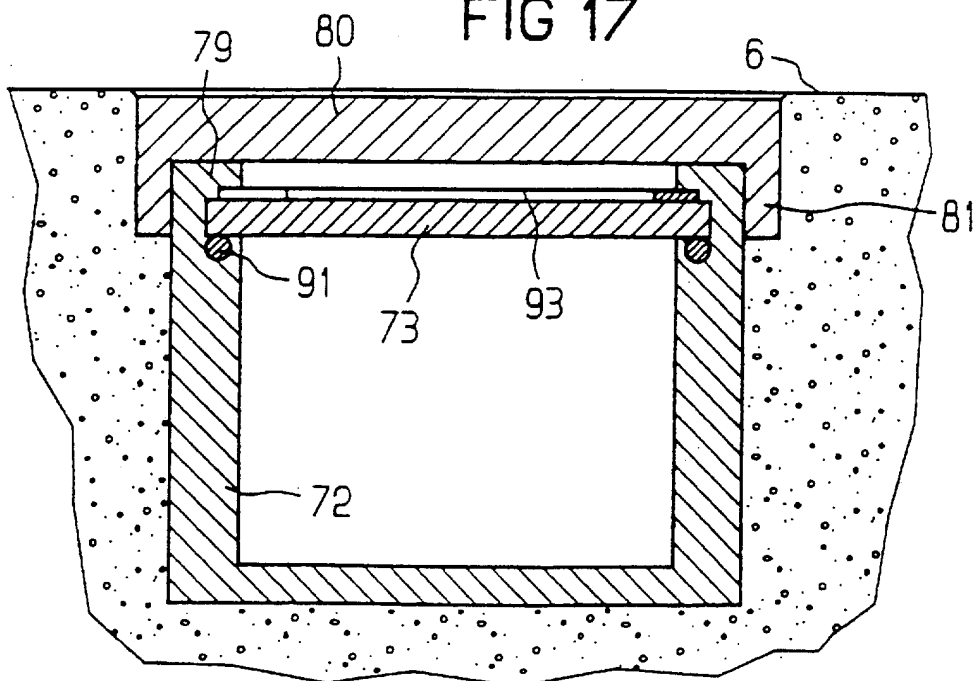


FIG 18

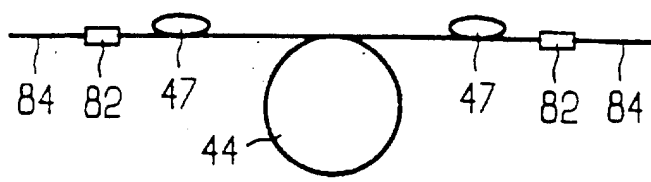


FIG 19

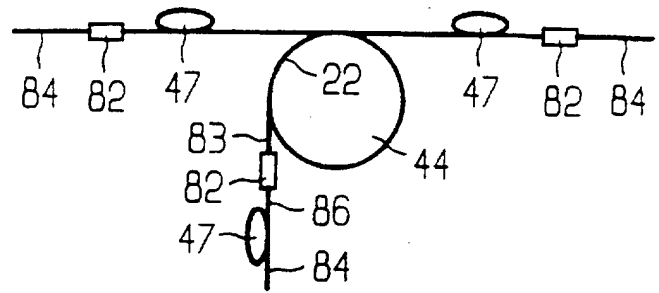


FIG 20

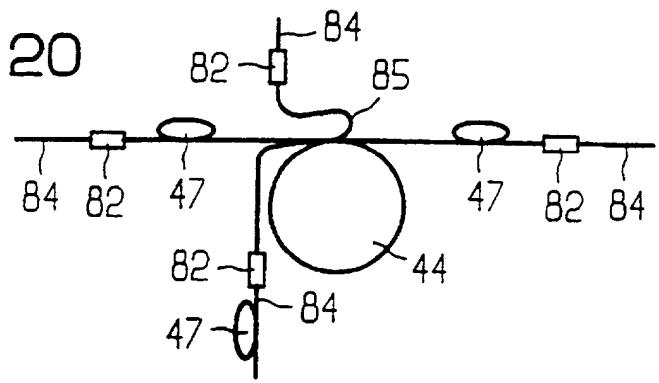


FIG 21

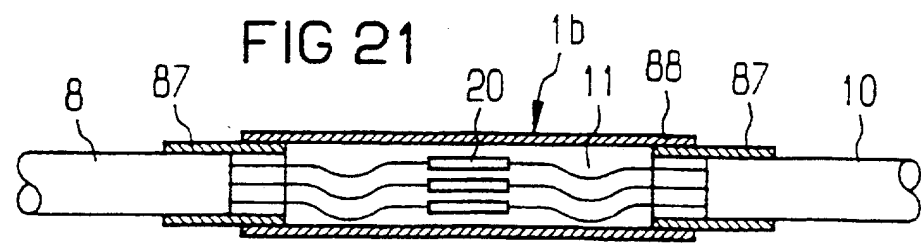
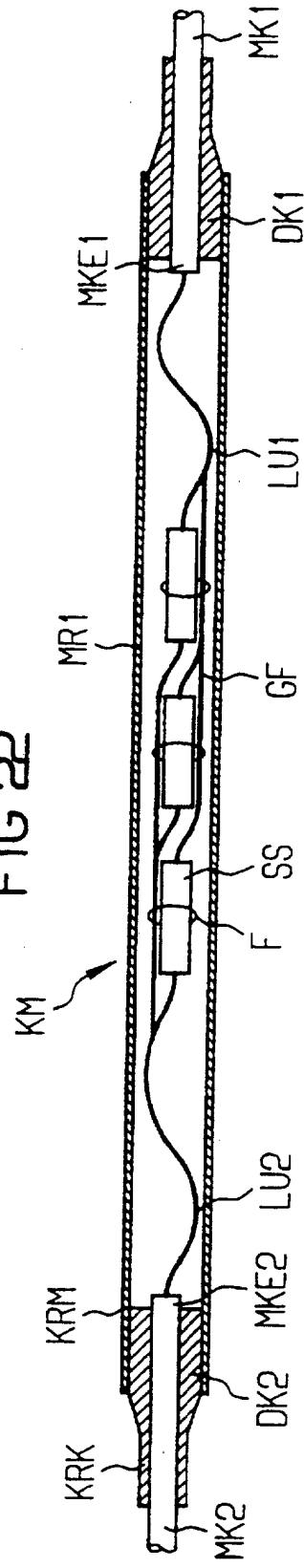


FIG 22



just

FIG 23

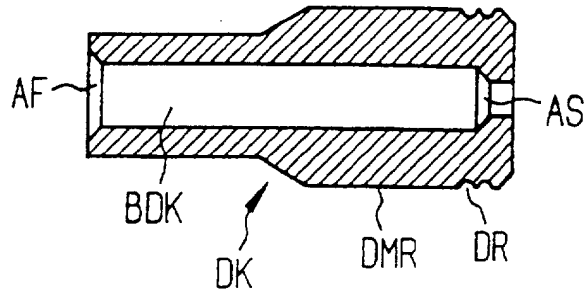


FIG 24

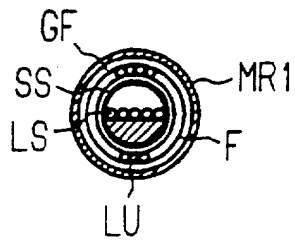


FIG 25

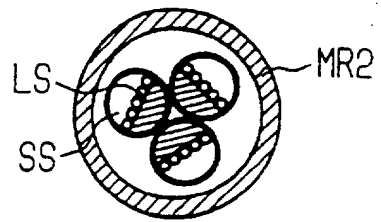


FIG 26

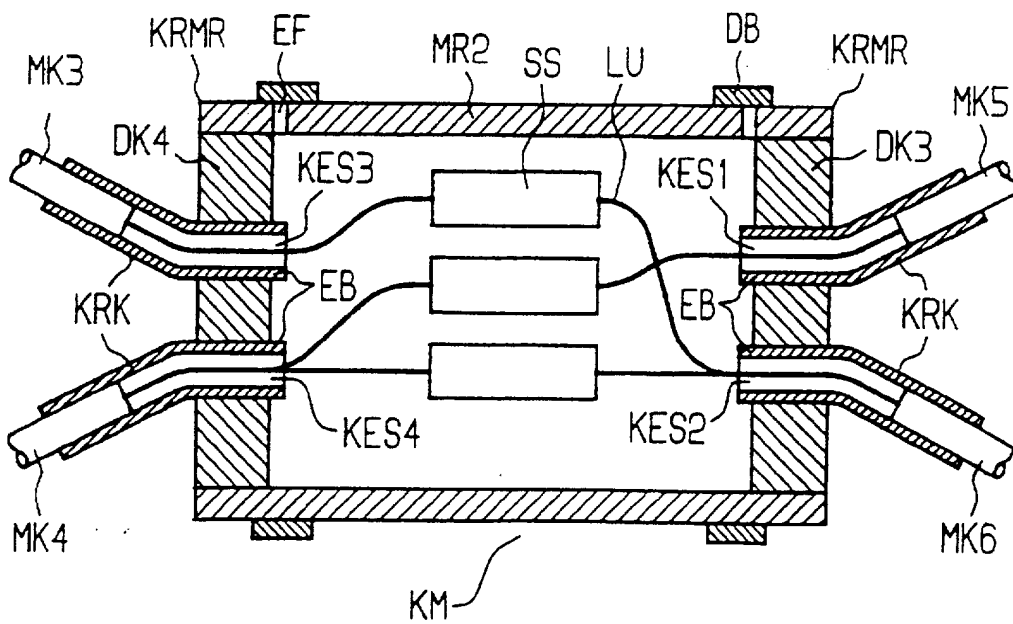
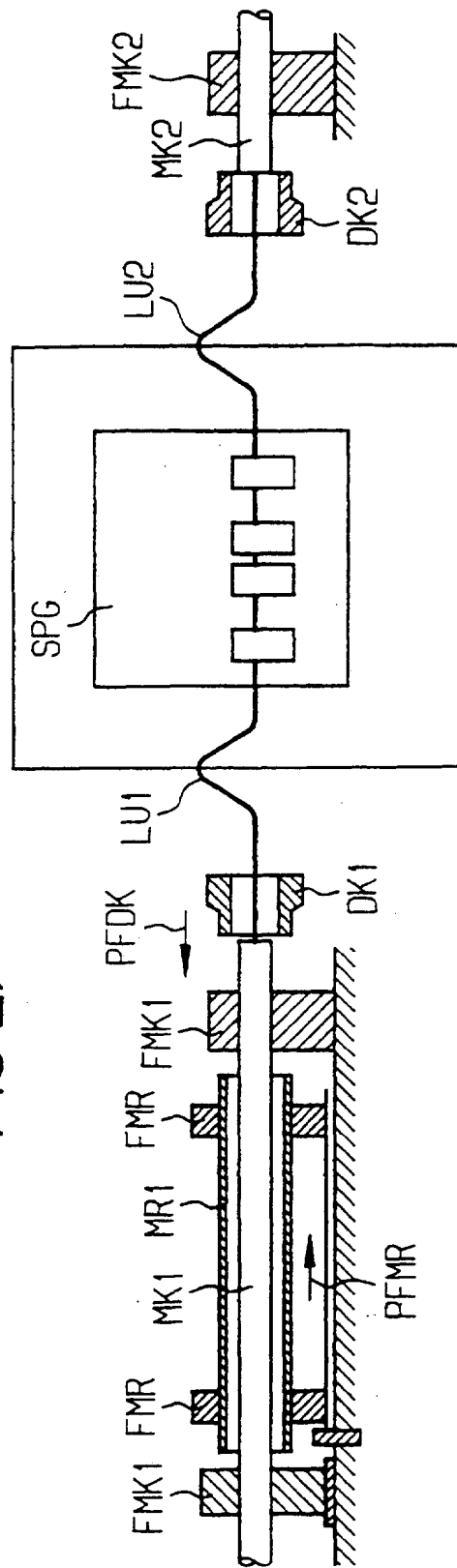
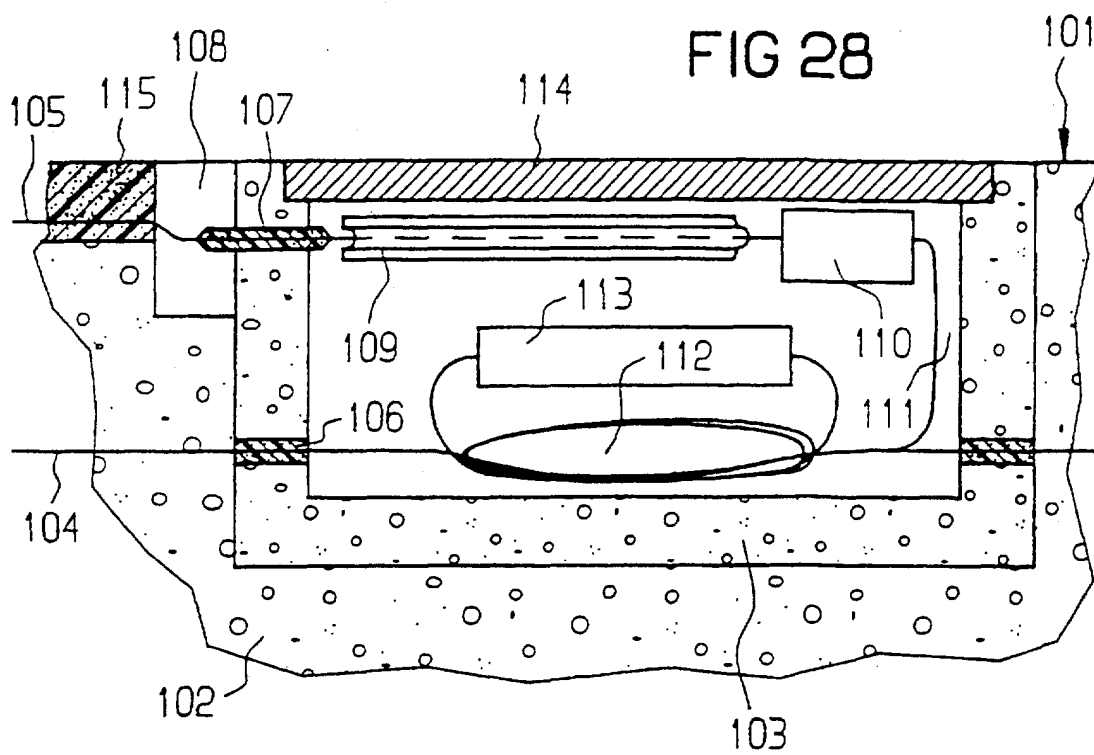


FIG 27



Handwritten signature

FIG 28



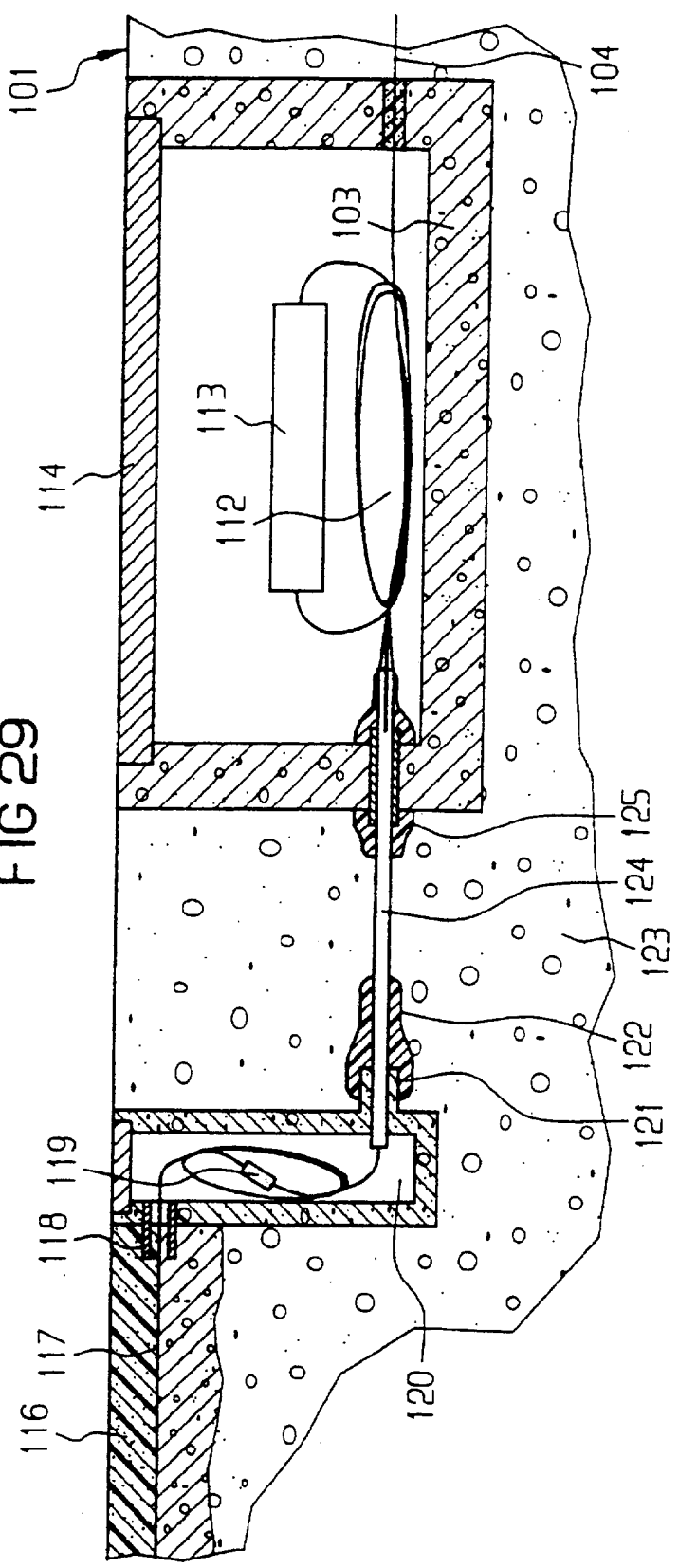


FIG 29

Handwritten signature or mark.

FIG 30

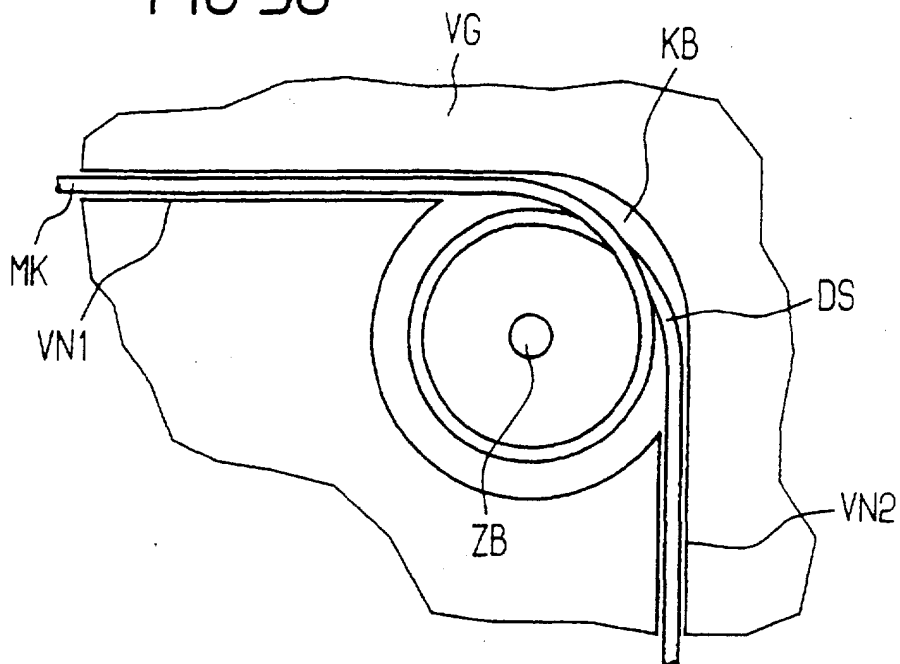


FIG 31

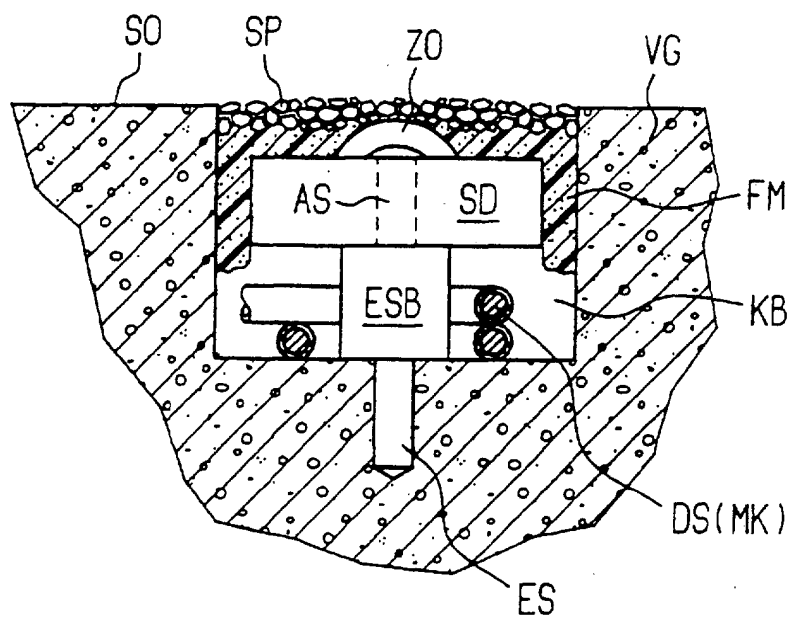


FIG 32

