



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

**(11) PI 0507952-7 B1**



**(22) Data do Depósito: 25/02/2005**

**(45) Data de Concessão: 13/10/2021**

**(54) Título:** CABEAMENTO ELETRICAMENTE AQUECÍVEL

**(51) Int.Cl.:** F16L 11/12.

**(30) Prioridade Unionista:** 25/02/2004 SE 0400454-5.

**(73) Titular(es):** VOLVO LASTVAGNAR AB.

**(72) Inventor(es):** SONDEREGGER SIGURD; HENSTRÖM BENGT.

**(86) Pedido PCT:** PCT SE2005000284 de 25/02/2005

**(87) Publicação PCT:** WO 2005/080850 de 01/09/2005

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 23/08/2006

**(57) Resumo:** CABEAMENTO ELETRICAMENTE AQUECÍVEL A presente invenção se refere a cabeamento (1; 20) para um veículo a motor, compreendendo uma mangueira de fluido (2), um cabo (3) para aquecimento da mangueira de fluido (2) e pelo menos um conector elétrico (6; 18) para conexão do cabo (3) para um suprimento elétrico. Em concordância com a presente invenção, o referido cabeamento está caracterizado pelo fato de que a mangueira de fluido (2) e o cabo (3) estão completamente circundados por um estojo protetor externo (uma bainha protetora externa) (7; 21), estojo protetor externo (7; 21) que está conectado para o conector elétrico (6; 18) através de um conector (16) do conector elétrico (6; 18). O objetivo da presente invenção é proporcionar cabeamento aquecido, com uma mangueira de fluido (2) e com um cabo elétrico (3) estando completamente encapsulados.

**"CABEAMENTO ELETRICAMENTE AQUECÍVEL"****CAMPO TÉCNICO**

[001] A presente invenção se refere a cabeamento eletricamente aquecível, preferivelmente intencionado para ser utilizado em veículos.

**PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA**

[002] Em veículos, existem *containeres* (reservatórios, receptáculos) para fluidos que são utilizados para diversas funções no veículo. Em determinados casos, existe uma necessidade para assegurar que estes fluidos estejam em uma temperatura particular, de maneira a que estes fluidos venham a funcionar da maneira intencionada. Em outros casos, é somente importante assegurar que os fluidos não venham a congelar. Nestes casos, um tanque de fluido pode, por exemplo, estar proporcionado com um dispositivo de aquecimento projetado para descongelar o fluido quando este fluido está congelado. Quando se dá partida ao veículo, o fluido é descongelado pelo dispositivo de aquecimento. De maneira a que o sistema de fluido venha a funcionar satisfatoriamente, o líquido na mangueira conduzindo a partir do tanque de fluido deveria também estar descongelado. Isto requer que a mangueira também venha a estar proporcionada com um dispositivo de aquecimento de maneira a descongelar fluido que estava congelado na mangueira.

[003] A presente invenção pode ser utilizada para aquecimento de diversas mangueiras, não exatamente para aplicações de veículo, mas na descrição posteriormente, para propósitos ilustrativos, e não para propósitos de limitação do escopo da presente invenção, esta presente invenção irá ser descrita em particular como a mesma pode ser utilizada para aquecimento de uma mangueira que carrega (transporta) uréia, também chamada *AdBlue*, que é utilizada para limpeza de gases de exaustão se originando a partir de um motor de combustão interna. Um problema associado com a utilização de uréia é, entretanto, o de que em tempo frio a uréia pode vir a congelar no *container* e/ou em mangueiras associadas. Se a uréia congela, isto pode por sua vez significar que a uréia não pode ser proporcionada da maneira intencionada. É, conseqüentemente, necessário se ter a capacidade para aquecer as mangueiras que transportam uréia.

[004] Existem diversas maneiras para aquecimento do fluido em uma mangueira. Uma maneira é aquecer a mangueira com a água de resfriamento. Isto significa que o aquecimento é retardado (*delayed*) até que o motor tenha esquentado, e também que um número de mangueiras, conexões, etc., extras são requeridas, o que é dispendioso e complicado. Uma maneira mais simples é aquecer a mangueira utilizando eletricidade.

[005] Em adição, existem veículos que estão

intencionados para o transporte de mercadorias perigosas, para as quais requerimentos de segurança especiais se aplicam. Existem regulamentações (requerimentos) de segurança nacionais delineadas para cada país individualmente, e também acordos internacionais que regulamentam requerimentos de segurança em um nível internacional. Um tal acordo internacional é o "*The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)*" (Acordo Europeu referente ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Rodovia), assinado em Genebra em **30** de setembro de **1.957** sob os auspícios da **UNECE**. Este acordo tem sido desde então atualizado. O acordo regulamenta como mercadorias perigosas devem ser transportadas em veículos comerciais por rodovia. Um dos requerimentos é o de que o suprimento de voltagem do veículo tem que ter a capacidade de ser cortado (de ser desativado) enquanto o veículo está trafegando (viajando), por exemplo, quando o motorista ativa um interruptor de corte de emergência na cabine, quando o sistema detecta uma ocorrência relacionada com segurança ou no acontecimento de um acidente. Em adição, o cabeamento elétrico tem que ser encapsulado (encapado). Para determinados veículos, existem também requerimentos em que o cabeamento elétrico tem que possuir classificação de proteção total (completa) **IP69K**. Um dos requerimentos para esta classificação de proteção é o de que todo cabeamento elétrico tem que estar

completamente encapsulado. Este encapsulamento pode ser realizado utilizando, por exemplo, mangueira plástica corrugada.

[006] Veículos que vêm a ser classificados como **(ADR)** tem que estar usualmente ordenados (proporcionados) com equipamento especial que assegura que o veículo satisfaz aos requerimentos estabelecidos. De maneira a não ter a necessidade de reprojeter a integridade do veículo quando um veículo classificado como **(ADR)** vem a ser manufaturado, é vantajoso tanto quanto possível que o equipamento padrão (*standard*) do veículo satisfaça os requerimentos de classificação **(ADR)**. Isto reduz o número de componentes, o que simplifica a produção. Na medida em que um componente classificado como **(ADR)** é com frequência mais robusto do que um componente padrão, isto é também vantajoso para a qualidade do veículo.

[007] Proporcionar um veículo classificado como **(ADR)** com uma mangueira de fluido que está eletricamente aquecida é um problema difícil. Na medida em que a mangueira de fluido necessita ter a capacidade de ser conectada e desconectada, tem que existir conectores para a mangueira e a conexão elétrica também requer conectores elétricos. Ao mesmo tempo, todo cabeamento elétrico tem que estar encapsulado de maneira que nenhuma parte do cabo esteja desprotegida.

[008] Existem diversas propostas conhecidas

de como uma mangueira de fluido aquecida pode ser conseguida. O pedido de patente internacional número **WO 2.002/38426 A1**, o pedido de patente europeu número **EP 0456024 A1** e a patente alemã número **DE 29 715 336** descrevem sistemas onde um cabo de aquecimento permanece no interior da mangueira de fluido. Uma desvantagem é a de que uma tal solução pode provocar vazamento nos pontos de conexão onde o cabo adentra a mangueira. Em adição, não é desejável conduzir um cabo em uréia.

[009] O pedido de patente norte americano número **US 5.791.377 A1**, o pedido de patente europeu número **EP 616 166 A1**, o pedido de patente europeu número **EP 1 040 973 A1** e o pedido de patente alemão número **DE 19 844 486 A1** descrevem mangueiras de fluido onde o cabo de aquecimento está integrado na parede da mangueira, e onde os condutos estão proporcionados com alguma forma de conector elétrico especial para conexão da corrente elétrica, com o conector elétrico também estando atado para a mangueira. A desvantagem destas soluções é a de que estas soluções requerem um conector elétrico especial. Para proporcionar sistemas similares para um veículo especial, por exemplo, um veículo comercial, conseqüentemente, se requer um conector elétrico especial que venha a ser produzido. Esta é uma solução dispendiosa. Nem é uma tal solução particularmente robusta, na medida em que um conector elétrico grande atado para uma mangueira estreita é uma

solução mecanicamente insatisfatória.

[0010] A patente alemã número **DE 39 00 821 C**, o pedido de patente europeu número **EP 1 329 660 A1** e o pedido de patente alemão número **DE 19 844 485 A1** descrevem mangueiras de fluido nas quais o cabo de aquecimento está integrado na parede da mangueira. A conexão do cabo de aquecimento pode ser realizada de uma maneira convencional, o que significa que o cabo de aquecimento está desprotegido aonde este cabo de aquecimento vem a estar fora da mangueira.

[0011] É, conseqüentemente, desejável proporcionar uma mangueira de fluido eletricamente aquecida, na qual o cabo elétrico está completamente protegido a partir, por exemplo, de forças mecânicas ou de desgaste e rasgo.

#### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

[0012] O objetivo da presente invenção é, conseqüentemente, proporcionar uma mangueira de fluido eletricamente aquecida na qual o cabo elétrico para aquecimento da mangueira de fluido está completamente protegido.

[0013] Com cabeamento para um veículo a motor, compreendendo uma mangueira de fluido, um cabo para aquecimento da mangueira de fluido e pelo menos um conector elétrico para conexão do cabo para um suprimento elétrico, o objetivo da presente invenção é conseguido pela mangueira

de fluido e pelo cabo estando circundados por um estojo protetor externo (uma bainha protetora externa).

[0014] Por intermédio desta primeira concretização do cabeamento em concordância com a presente invenção, cabeamento é conseguido no qual uma mangueira de fluido aquecida e um cabo elétrico estão completamente encapsulados em um estojo protetor. O objetivo disto é completamente proporcionar, de uma maneira simples e sem componentes especiais dispendiosos, os requerimentos de segurança que requerem que todos os cabos elétricos estejam completamente protegidos.

[0015] Em um primeiro desenvolvimento adicional vantajoso do cabeamento em concordância com a presente invenção, a mangueira de fluido compreende conectores. A vantagem disto é a de que o cabeamento pode ser conectado para um e desconectado a partir de um sistema de fluido de uma maneira simples.

[0016] Em um segundo desenvolvimento adicional vantajoso do cabeamento em concordância com a presente invenção, o estojo protetor externo compreende pelo menos uma mangueira plástica corrugada e pelo menos um conector. A vantagem disto é a de que o estojo protetor externo pode ser construído a partir de componentes padrão não dispendiosos.

[0017] Em um terceiro desenvolvimento adicional vantajoso do cabeamento em concordância com a

presente invenção, o referido conector de mangueira e o referido conector elétrico estão separados um a partir do outro. A vantagem disto é a de que conectores elétricos padrão e conectores de mangueira padrão não dispendiosos podem ser utilizados.

[0018] Em um quarto desenvolvimento adicional vantajoso do cabeamento em concordância com a presente invenção, o cabeamento compreende um elemento de vedação que forma uma vedação das seções de extremidade da mangueira de fluido entre um conector de mangueira e o referido estojo protetor externo. A vantagem disto é a de que o elemento de vedação significa que a mangueira está completamente englobada por um estojo protetor sem componentes especiais dispendiosos sendo requeridos.

[0019] Em um quinto desenvolvimento adicional vantajoso do cabeamento em concordância com a presente invenção, o cabeamento compreende um elemento de vedação que forma uma vedação diretamente contra uma mangueira corrugada. A vantagem disto é a de que uma vedação simples é obtida.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS**

[0020] A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente, com referência para concretizações que são ilustradas nos desenhos acompanhantes, nos quais:

A Figura 1 mostra uma primeira concretização do

cabeamento em concordância com a presente invenção em seção transversal;

A Figura 2 mostra a segunda concretização do cabeamento em concordância com a presente invenção; e

A Figura 3 mostra um elemento de vedação para cabeamento em concordância com a presente invenção.

#### **DESCRIÇÃO DE MODO(S) PARA REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO**

[0021] As concretizações da presente invenção e desenvolvimentos adicionais que estão descritos a seguir são somente para serem considerados como exemplos e não são de nenhuma maneira limitantes do escopo de proteção proporcionado pelas reivindicações de patente posteriormente. Nas concretizações aqui descritas, os mesmos numerais de referência nas diferentes Figuras se referem para o mesmo tipo de componente. Cada componente não está, conseqüentemente, descrito em maiores detalhes em todas as concretizações.

[0022] A **Figura 1** mostra o cabeamento **(1)** em concordância com a presente invenção em um corte longitudinal, compreendendo uma mangueira de fluido **(2)**, por exemplo, feita de borracha, com cabo de aquecimento integrado **(3)** para aquecimento da mangueira **(2)**. A mangueira **(2)** e o cabo de aquecimento **(3)** estão englobados em um estojo protetor externo **(7)**. Neste exemplo, o cabo de aquecimento **(3)** consiste de **dois** condutos **(3a, 3b)** que estão embutidos na parede da mangueira **(2)**. Na primeira

seção de extremidade **(4)** do cabeamento, o cabo de aquecimento **(3)** está separado a partir da mangueira **(2)** de maneira que este cabo de aquecimento **(3)** pode ser conduzido para o conector elétrico **(6)**. Na outra seção de extremidade **(5)** do cabeamento, o cabo de aquecimento **(3)** está separado a partir da mangueira **(2)** de maneira que os condutos **(3a)** e **(3b)** podem estar conectados juntamente para criar um circuito fechado (não mostrado). É, evidentemente, também possível utilizar um cabo separado que está atado para o exterior da mangueira ou que permanece folgado (solto) no interior do estojo protetor externo **(7)**.

[0023] A mangueira **(2)** está proporcionada com conectores de mangueira **(8, 9)** que estão atados para a mangueira por intermédio de anéis de bloqueio **(10)**. Os conectores de mangueira **(8)** e **(9)** são um conector reto e um conector angulado, respectivamente, projetados para estarem conectados para um conector emparelhado. Estes conectores podem, por exemplo, ser conectores montados em mangueira ou conectores montados sobre outras unidades, tais como uma bomba, um vaporizador ou um tanque. Outros tipos de conectores são também possíveis onde requeridos. É também possível conectar a mangueira **(2)** diretamente para uma tubulação sem ponta (romba) sobre uma unidade, por exemplo, sobre uma bomba, aonde tal seja desejável.

[0024] O estojo protetor externo **(7)** do cabeamento está aqui construído de um sistema com

mangueiras plásticas corrugadas e conectores associados. O cabeamento que está mostrado na **Figura 1** compreende uma mangueira **(11)** com uma seção transversal interna que excede a seção transversal externa da mangueira **(2)**. Em adição, o cabeamento compreende uma peça intermediária **(12)**, uma peça de ramificação **(13)** e uma mangueira **(14)** que toma os condutos **(3a, 3b)** para o conector elétrico **(6)**. A mangueira **(11)** e a mangueira **(14)** possuem aqui diferentes seções transversais, na medida em que o cabo de aquecimento **(3)** possui uma seção transversal menor do que a da mangueira **(2)**. De maneira a conseguir uma vedação entre os conectores **(12, 13)** e a mangueira **(2)**, cada seção de extremidade compreende um elemento de vedação **(15)**. O elemento de vedação **(15)** pode ser um elemento de mancal (de bucha) padronizado na forma de um mancal de borracha ou de um mancal de membrana, por exemplo, do tipo que é utilizado como um mancal de cabo em aparelhos elétricos. Isto significa que todo o cabeamento é construído de componentes padrão, o que significa que o cabeamento acabado (finalizado) é simples e não dispendioso para montagem. É também possível para o elemento de vedação **(15)** ser manufaturado especialmente quando um elemento de vedação padronizado não é adequado.

[0025] Cada abertura em cada conector está proporcionada com um colar de projeção interno **(19)** na vizinhança da abertura. Este colar está projetado para

prender a mangueira corrugada fixada no conector. Um conector consiste de **duas** metades que são presas por estalo juntamente durante montagem. Isto significa que os colares em cada metade se combinam para prender a mangueira corrugada fixada na direção longitudinal, na medida em que os colares interagem com uma corrugação na mangueira corrugada. O elemento de vedação **(15)** está vantajosamente, conseqüentemente, proporcionado com uma ranhura **(22)** que monta o colar **(19)** do conector de maneira a, desta maneira, fixar o elemento de vedação **(15)** no conector. O elemento de vedação **(15)** pode ser construído de diversas maneiras, mas uma concretização vantajosa é um elemento configurado em disco com uma abertura **(23)** na metade (no meio) que corresponde para o diâmetro externo do conector de mangueira onde este conector está conectado para a mangueira de fluido **(2)** e com uma ranhura **(22)** na superfície de borda que corresponde para o colar **(19)** no conector. O conector elétrico **(6)** também compreende um conector **(16)** com um colar para prender a mangueira corrugada fixada em posição. É, evidentemente, também possível integrar o elemento de vedação em um conector, o que significa projetar o conector de uma maneira tal que uma abertura está projetada para montar e fazer uma vedação diretamente contra um conector de mangueira.

[0026] A **Figura 2** mostra uma outra concretização de cabeamento **(20)** em concordância com a

presente invenção. Este cabeamento **(20)** está construído de uma maneira similar para o cabeamento **(1)** descrito anteriormente. O cabeamento **(20)** não está mostrado em seção transversal, razão pela qual os componentes englobados não estão mostrados. Está, entretanto, construído a partir do mesmo tipo de componentes padrão como na **Figura 1** e possui, por consequência, os mesmos numerais de referência.

[0027] O cabeamento **(20)** compreende uma mangueira de fluido **(2)** com cabo de aquecimento **(3)** para aquecimento da mangueira **(2)**. A mangueira **(2)** e o cabo de aquecimento **(3)** estão englobados em um estojo protetor externo **(21)**. Neste exemplo, o cabo de aquecimento **(3)** está separado a partir da mangueira **(2)** em ambas as extremidades da mangueira de maneira que o cabo pode ser tomado para os respectivos conectores elétricos **(18)**. Um conector elétrico é aqui utilizado em cada extremidade do cabeamento, por exemplo, para tomar corrente para um circuito de aquecimento adicional.

[0028] A mangueira **(2)** está aqui proporcionada com conectores de mangueira **(9)** e **(17)** que estão atados para a mangueira por intermédio de anéis de bloqueio **(10)**. O conector de mangueira **(9)** é um conector angulado, e o conector de mangueira **(17)** é um conector reto para feitura de uma conexão para, por exemplo, uma bomba ou outro cabeamento.

[0029] O estojo protetor externo **(21)** do

cabeamento **(8)** está também aqui construído de um sistema com mangueira plástica corrugada e conectores associados. O estojo protetor externo **(21)** consiste de uma mangueira **(11)**, **duas** peças de ramificação **(13)** e **duas** mangueiras **(14)** que conduzem o cabo de aquecimento **(3)** para os conectores elétricos **(18)**. De maneira a conseguir uma vedação entre os **dois** conectores **(13)** e a mangueira **(2)**, cada seção de extremidade compreende um elemento de vedação **(15)**, como está descrito anteriormente.

[0030] A **Figura 3** mostra um elemento de vedação **(15)** para feitura de uma vedação entre um conector **(12, 13)** e a mangueira **(2)**. O elemento de vedação **(15)** está aqui projetado como um elemento configurado em disco com uma abertura **(23)** na metade que corresponde para o diâmetro externo de um conector de mangueira onde este conector está conectado para a mangueira de fluido **(2)** e com uma ranhura **(22)** na superfície de borda que emparelha para o colar **(19)** em um conector. O elemento de vedação **(15)** pode possuir um recesso em uma superfície lateral que está projetada para montar contra a mangueira **(2)**. Desta maneira, o nível de vedação é aumentado. O elemento de vedação **(15)** torna possível proporcionar cabeamento que combina um sistema com mangueira plástica corrugada e conectores associados, normalmente intencionados para cabeamento elétrico, com uma mangueira de fluido e com um cabo de aquecimento. A vantagem deste sistema é a de que este sistema é construído

a partir de componentes padrão não dispendiosos.

[0031] A montagem de um elemento de vedação **(15)** é realizada da maneira a seguir. A parte do conector de mangueira que faz a conexão com a mangueira de fluido é passada através da abertura **(23)** e para a mangueira de fluido **(2)**. Quando um mancal de membrana é utilizado como elemento de vedação, o conector de mangueira é inserido através da membrana utilizando uma ferramenta adequada. Depois disto, a mangueira de fluido é fixada em cima do conector de mangueira com o anel de bloqueio **(10)**. A mangueira de fluido vantajosamente faz contato com o elemento de vedação **(15)**. Isto significa que uma vedação de som é conseguida entre a mangueira de fluido **(2)** e o estojo protetor **(7)**. O elemento de vedação **(15)** é vantajosamente feito de um material rígido ou ligeiramente flexível, tal como um polímero ou borracha.

[0032] Em determinados casos, a mangueira de fluido não está proporcionada com um conector de mangueira, mas ao invés disso a mangueira de fluido está intencionada para estar conectada diretamente para, por exemplo, uma tubulação sem ponta (romba) sobre um tanque. Nestas circunstâncias, o elemento de vedação **(15)** está projetado de uma maneira tal que a abertura **(23)** no elemento de vedação está emparelhada para o diâmetro externo da mangueira de fluido **(2)**. Isto significa que a mangueira se projeta através do elemento de vedação, enquanto que ao

mesmo tempo uma vedação de som é obtida entre a mangueira de fluido e um conector. Em determinados casos, é vantajoso utilizar um elemento de vedação que forma uma vedação diretamente entre a mangueira de fluido **(2)** e o estojo protetor **(7)**, em particular quando somente uma conexão (em linha) reta é requerida.

[0033] É também possível projetar conectores especiais que são especialmente projetados para formar uma vedação com uma mangueira de fluido, embora isto seja uma solução consideravelmente mais dispendiosa e menos flexível. Ao invés de um número de conectores especiais, é agora suficiente possuir um elemento de vedação especial. Uma outra vantagem de um elemento de vedação separado está associada com a montagem. O elemento de vedação está montado sobre a mangueira de fluido de uma maneira tal que uma mangueira de fluido completa com elemento de vedação e cabos separados pode ser suprida para o ponto de montagem, por exemplo, um fabricante de ponta de cabo, para montagem do cabeamento. Isto significa que o fabricante de ponta de cabo não necessita possuir conectores especiais, mas ao invés disso pode gerenciar com a faixa padrão normal. Isto é também vantajoso no acontecimento de um serviço onde a estação de trabalho somente possui componentes padrão disponíveis.

[0034] A invenção não tem que ser considerada como estando limitada para as concretizações descritas

anteriormente, mas um número de variações e de modificações adicionais é conceptível dentro do escopo de proteção das reivindicações de patente posteriormente. Por exemplo, o cabeamento pode não somente ser utilizado para veículos, mas também é adequado para outras aplicações nas quais uma mangueira que é para ser aquecida tem que estar completamente encapsulada.

**NUMERAIS DE REFERÊNCIA NAS FIGURAS**

- (1) cabeamento
- (2) mangueira de fluido
- (3) cabo de aquecimento
- (3a, 3b) condutos
- (4) primeira seção de extremidade
- (5) segunda seção de extremidade
- (6) conector elétrico fêmea
- (7) estojo protetor
- (8) conector reto
- (9) conector angulado
- (10) anel de bloqueio
- (11) mangueira corrugada
- (12) peça intermediária
- (13) peça de ramificação
- (14) mangueira corrugada
- (15) elemento de vedação
- (16) conector sobre o conector elétrico
- (17) conector de mangueira para bomba
- (18) conector elétrico macho
- (19) colar
- (20) cabeamento
- (21) estojo protetor
- (22) ranhura
- (23) abertura

**REIVINDICAÇÕES**

1. Cabeamento (1, 20) para um veículo a motor, compreendendo uma mangueira de fluido (2), um cabo (3) para aquecimento da mangueira de fluido (2) e pelo menos um conector elétrico (6, 18) para conexão do cabo (3) a um suprimento elétrico, a mangueira de fluido (2) e o cabo (3) estando completamente englobados em um estojo protetor externo (7, 21) que compreende uma mangueira (11) com uma seção transversal interna que excede a seção transversal externa da mangueira de fluido (2), **caracterizado pelo fato** de que compreende adicionalmente uma peça intermediária (12), uma peça de ramificação (13) e uma mangueira (14), a mangueira (11) e a mangueira (14) sendo conectadas uma à outra, em que em uma ou duas seções de extremidade (4) do cabeamento (1, 20), o cabo de aquecimento (3) está separado a partir da mangueira de fluido (2) de maneira que o cabo de aquecimento (3) possa ser conduzido através da mangueira (14) para um conector elétrico (6) que está conectado a mangueira (14) por um conector (16) fixando a mangueira (14) na posição, por meio de que o estojo protetor externo (7, 21) é conectado ao conector elétrico (6, 18) através do conector (16) fixando a mangueira (14) na posição do conector elétrico (6, 18).

2. Cabeamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que a mangueira de fluido (2) compreende pelo menos um conector de mangueira (8, 9, 17)

para conectar a mangueira de fluido **(2)** a um conector de mangueira emparelhado.

**3.** Cabeamento, de acordo com a reivindicação **1** ou **2**, **caracterizado pelo fato** de que o estojo protetor externo **(7, 21)** compreende pelo menos uma mangueira corrugada **(11, 14)**, tal como uma mangueira plástica, e pelo menos um conector **(12, 13, 16)**.

**4.** Cabeamento, de acordo com a reivindicação **2** ou **3**, **caracterizado pelo fato** de que o referido conector de mangueira **(8, 9, 17)** e o referido conector elétrico **(6, 18)** estão separados um do outro.

**5.** Cabeamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações **1 a 4**, **caracterizado pelo fato** de que o cabeamento **(1, 20)** compreende um elemento de vedação **(15)** que forma uma vedação entre as seções de extremidade **(4, 5)** da referida mangueira de fluido **(2)** e do referido estojo protetor **(7, 21)**.

**6.** Cabeamento, de acordo com a reivindicação **5**, **caracterizado pelo fato** de que o elemento de vedação **(15)** é provido com uma ranhura **(22)** para interação com um colar **(19)** em um conector **(12, 13, 16)**.

**7.** Cabeamento, de acordo com a reivindicação **5**, **caracterizado pelo fato** de que o elemento de vedação **(15)** é provido com pelo menos uma ranhura **(22)** para interação com uma superfície interna em uma mangueira corrugada **(11, 14)**.

**8.** Cabeamento, de acordo com qualquer uma das

reivindicações **5 a 7, caracterizado pelo fato** de que o elemento de vedação **(15)** é construído de um material flexível, tal como polímero ou borracha.

**9.** Cabeamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações **1 a 8, caracterizado pelo fato** de que o cabo **(3)** está integrado na mangueira de fluido **(2)**.

**10.** Cabeamento, de acordo com qualquer uma das reivindicações **1 a 8, caracterizado pelo fato** de que o cabo **(3)** está colocado entre a mangueira de fluido **(2)** e o estojo protetor **(7, 21)**.

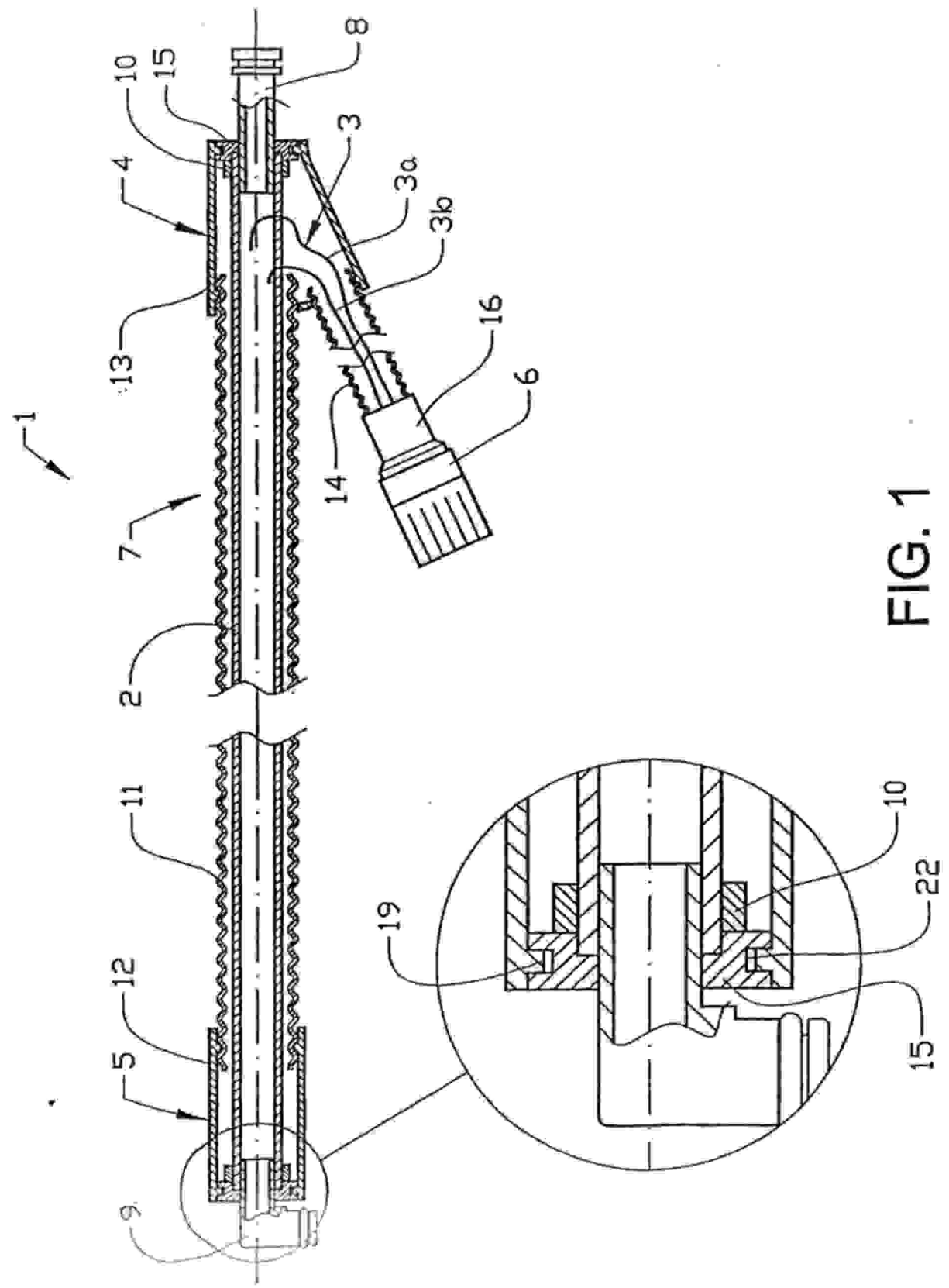


FIG. 1

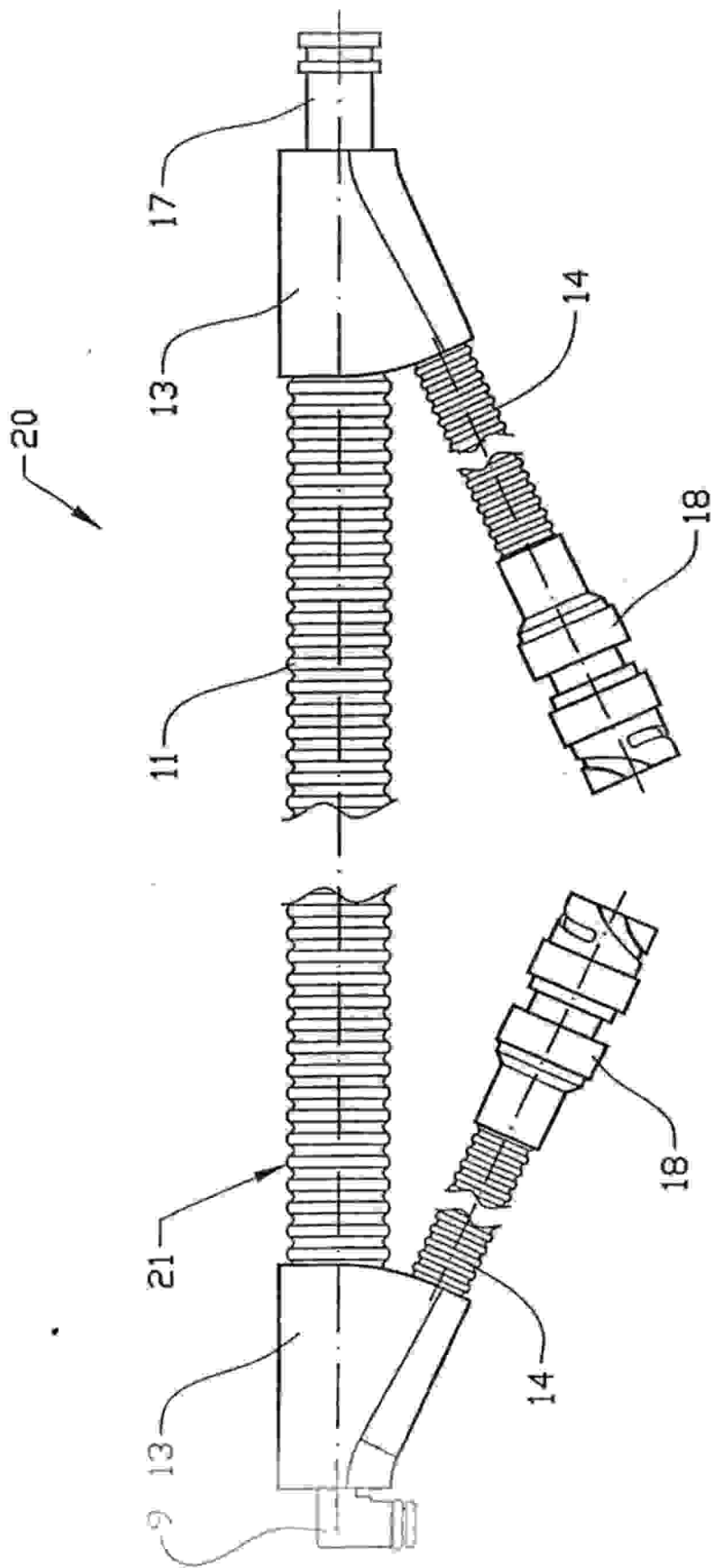


FIG. 2

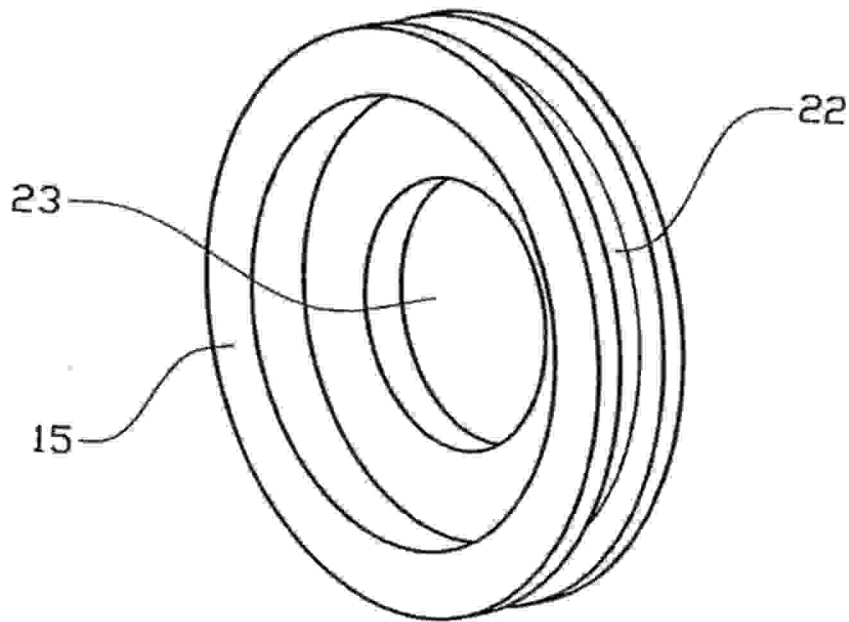


FIG. 3