



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

(21) PI 0920400-8 A2



(22) Data do Depósito: 07/10/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 15/12/2020

(54) Título: DISPOSITIVO PARA ABERTURA DE UMA TUBULAÇÃO

(51) Int. Cl.: A61M 1/02; A61M 5/168; A61M 39/08; A61M 39/22; A61J 1/10; (...).

(30) Prioridade Unionista: 10/10/2008 DE 10 2008 051 163.3.

(71) Depositante(es): FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH.

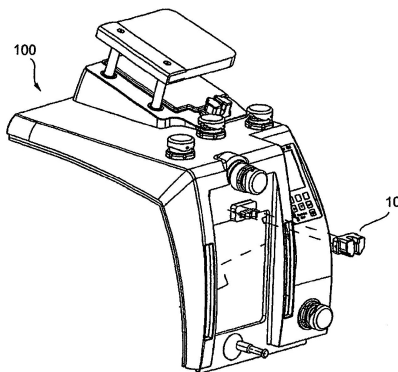
(72) Inventor(es): LARS MICHEL; ARTUR MEISBERGER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009007203 de 07/10/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/040521 de 15/04/2010

(85) Data da Fase Nacional: 11/04/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO PARA ABERTURA DE UMA TUBULAÇÃO. A presente invenção refere-se a um dispositivo para abertura de uma tubulação, particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo compreende pelo menos uma unidade de abertura (10) que é configurada de modo que a mesma exerce uma força que atua sobre a tubulação externamente, pelo que o elemento de vedação é comprimido junto e a tubulação é aberta. A unidade de abertura tem um contorno de modo que a tubulação pode ser inserida na unidade de abertura apenas de modo que a força que atua sobre a tubulação seja exercida exclusivamente ou pelo menos também na região na qual o elemento de vedação está localizado.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO PARA ABERTURA DE UMA TUBULAÇÃO**".

A presente invenção refere-se a um dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de tubo de sangue ou bolsa de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta.

À guisa de exemplo, tal dispositivo para abertura de uma tubulação foi descrito no documento DE 10 2005 019 855 A1. O aparelho para abertura descrito no mesmo consiste em duas garras que são mantidas juntas de um modo automático ou manualmente. Ao fazer isso, a seção de tubulação localizada entre as garras é comprimida e o elemento de vedação é plasticamente deformado e, assim, uma seção transversal de fluxo livre é projetada na tubulação e também permanece livre após a ação do aparelho de abertura.

A equipe clínica e equipe em bancos de sangue frequentemente têm de processar números relativamente grandes de conjuntos de bolsas de sangue de forma a separar o sangue em seus constituintes em um separador e armazenar os referidos constituintes em recipientes distintos. Isso está relacionado a demandas relativamente altas sobre a equipe porque a abertura contínua de vedações estéreis convencionais em particular requer esforço considerável e pode, a longo prazo, levar à dor entre os membros da equipe. Além disso, a equipe está, muitas vezes, sob pressão significativa quanto ao tempo e, assim, as etapas individuais do método têm de ser realizadas durante períodos de tempo de uns poucos segundos.

Finalmente, há o risco de erros de abertura e das vedações estéreis serem inadvertidamente ou apenas parcialmente abertas ou terem bordas agudas. Particularmente, no caso da presença de bordas agudas, há o risco de que os constituintes do sangue tornem-se contaminados como um resultado de hemólise.

Portanto, é necessário simplificar e acelerar as etapas do método e,

ao mesmo tempo, ir de encontro às normas de alta segurança e qualidade. Isso é particularmente verdadeiro para a abertura de vedações estéreis, conforme foi descrito em DE 10 2005 019 855 A1.

É importante que o aparelho de abertura para abertura do elemento de vedação opere no tempo mais curto possível e com a maior precisão possível. No processo, operação rápida e simples deverá ser assegurada, particularmente no caso onde o dispositivo é planejado como um dispositivo manualmente acionado, de modo que altos níveis de aceitação sejam obtidos entre os usuários.

10 WO 2004/058046 A2 descreveu um instrumento para processamento de sangue com um aparelho para abertura de vedações estéreis em tubos de sangue. Esse aparelho de abertura pode ser movido na direção axial e, adicionalmente, pode ser girado. Ele serve para abertura de uma vedação estéril com um cone de ruptura. Conforme explicado acima, tais vedações estéreis  
15 são desvantajosas pelo fato de que bordas agudas e fragmentos da vedação estéril podem ser criados em determinadas circunstâncias e isso pode resultar em contaminação dos constituintes sanguíneos. Uma outra desvantagem da configuração descrita em WO 2004/058046 A2 consiste no fato de que o mecanismo descrito é comparativamente complexo porque um movimento contínuo  
20 para e do acionador tem de ser feito. Isso está adicionalmente relacionado também a um determinado gasto de tempo.

EP 1 294 061 B1 descreveu um instrumento de compressão operado à pilha para operação manual que funciona sob princípios hidráulicos e tem uma configuração comparativamente complexo. Tais construções são comparativamente difíceis de usar e não podem ser usadas rapidamente, conforme é  
25 requerido para abertura de vedações estéreis em sistemas de bolsa de sangue ou tubo de sangue rapidamente e com alta precisão.

Observações análogas são verdadeiras para a ferramenta eletro-hidráulica manual descrita em WO 03/084719 A2, a qual serve para comprimir  
30 objetos tubulares e terminais de cabo. A construção descrita é comparativamente complexa e pesada e, portanto, inadequada para abertura de vedações estéreis.

Finalmente, EP 0 106 182 B1 descreveu uma ferramenta para compressão de luvas, terminais de cabo ou similares. Essa ferramenta também funciona em uma base hidráulica. Ela é inadequada como uma ferramenta manual para abertura de vedações estéreis.

5 O objetivo da presente invenção é desenvolver um dispositivo do tipo mencionado, a princípio de modo que ele permita abertura rápida de vedações estéreis, conforme conhecido de DE 10 2005 019 855 A1 e tenha alta precisão.

Esse objetivo é atingido pelo dispositivo com as características da reivindicação 1.

Consequentemente, é previsto que o aparelho de abertura tenha um contorno, de modo que a tubulação possa ser introduzida no aparelho de abertura apenas de modo que a força que atua sobre a tubulação seja aplicada na região onde o elemento de vedação está localizado ou a referida força é pelo menos também aplicada à mesma. A tubulação ou a seção de tubulação com o elemento de vedação pode, assim, ser introduzida no aparelho de abertura apenas de modo que a força de pressão aplicada sobre a tubulação externamente atue em uma posição predefinida e a tubulação é, desse modo, aberta. Consequentemente, há uma conexão operacional dentro do significado de um princípio de fechadura-e-chave entre o aparelho de abertura e a seção de tubulação em questão, e isso impede que a seção de tubulação sem o elemento de vedação seja inadvertidamente introduzida no aparelho de abertura. Isso pode impedir confiavelmente o caso onde, embora o aparelho de abertura seja acionado, ele não leva a uma abertura da tubulação.

25 Consequentemente, a introdução correta da seção de tubulação ou tubulação no aparelho de abertura é sustentada pelo princípio de fechadura-e-chave antes mencionado. Em uma modalidade preferida da invenção, é previsto, além disso, um meio para impedir uma introdução apenas parcial da tubulação. Consequentemente, o usuário do dispositivo pode ser auxiliado até a extensão em que acionamento do dispositivo de abertura é impedido se a tubulação foi apenas parcialmente introduzida no aparelho de abertura. À guisa de exemplo, esse meio pode compreender um mecanismo de mola que é concreti-

zado de modo que a tubulação é expelida do aparelho de abertura ou comprimida para a posição correta no aparelho de abertura. Conseqüentemente, esse mecanismo de mola expelle tubulações ou seções de tubulação incorretamente colocadas para fora do aparelho de abertura ou o receptáculo do mesmo, ou  
5 comprime as mesmas na posição correta na qual é possível abrir o elemento de vedação.

A presente invenção, além disso, refere-se a um dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de tubo de sangue ou bolsa de sangue, em que a tubulação tem um elemento de  
10 vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que é projetado de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta. Esse dispositivo é caracterizado pelo fato de que o dispositivo ou aparelho de abertura tem uma  
15 unidade de processamento que tem uma configuração de modo que, em determinados momentos, ela inicia ou indica que o acionamento do aparelho de abertura deve ser realizado e/ou inicia apenas se a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura e/ou monitora o procedimento de abertura do elemento de vedação.

Conseqüentemente, por exemplo, é possível que o aparelho de a-  
20 bertura seja ativado apenas se isso é especificado pela unidade de processamento. Isso pode tornar-se necessário em um determinado momento dentro do processo (por exemplo, a separação de células ou qualquer outro tipo de tratamento do sangue). Se esse é o caso, a unidade de processamento transmite  
25 um sinal ao aparelho de abertura, como um resultado do que o aparelho de abertura é acionado e o elemento de vedação é comprimido, o qual resulta na abertura desejada da tubulação.

Alternativamente ou além disso, é previsto que a unidade de pro-  
cessamento tenha uma configuração de modo que ela inicie a abertura do ele-  
30 mento de vedação mediante aplicação de força apenas se a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura. Se esse não é o caso, é previsto que a unidade de processamento impeça um acionamento do aparelho de abertura.

Alternativamente ou além disso, é previsto que a unidade de processamento tenha uma configuração de modo que ela monitore o procedimento de abertura do elemento de vedação. À guisa de exemplo, isso pode ser feito por meio de elementos de medição de força, monitoramento de torque ou medição da corrente motora em uma unidade de acionamento que aciona o aparelho de abertura. No caso da ausência de uma tubulação ou seção de tubulação ou se ela foi introduzida incorretamente ou não foi aberta sem falhas, é previsto que a unidade processadora interrompa o processo e/ou influencie o mesmo de uma maneira de outro modo expediente, por exemplo, por meio de alertas ou gerando um sinal de alarme.

É previsto que o aparelho de abertura tenha uma configuração de modo que, no caso de uma falha, se a tubulação foi colocada incorretamente e o procedimento de abertura foi, todavia, iniciado, o elemento de vedação não é danificado até a extensão onde a esterilidade dos produtos está em risco. Assim, o procedimento de abertura pode, por exemplo, ser abortado em tempo e/ou o elemento de vedação pode ser deformado apenas ligeiramente, de modo que a tubulação permanece vedada e, conseqüentemente, a esterilidade dos produtos sanguíneos permanece assegurada.

Em uma outra modalidade da invenção, é previsto que o dispositivo ou o aparelho de abertura tenha pelo menos um sensor que tem uma configuração de modo que ele registra a presença da tubulação no aparelho de abertura e/ou a posição do mesmo no aparelho de abertura e/ou pelo menos uma característica paramétrica para o procedimento de abertura do elemento de vedação. Conforme anteriormente explicado, esse pelo menos um parâmetro característico pode ser a força, o torque ou a corrente motora ou similares, o qual ocorre quando o elemento de vedação é aberto.

Em uma modalidade preferida da invenção, é previsto que o sensor esteja conectado à unidade de processamento, em que a unidade de processamento tem uma configuração de modo que ela inicia o acionamento do aparelho de abertura apenas quando a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura, a referida posição sendo registrada pelo sensor.

É previsto, além disso, que o sensor do aparelho de abertura esteja

conectado à unidade de processamento e que a unidade de processamento tenha uma configuração de modo que ela interrompe o procedimento de abertura do elemento de vedação e/ou emite um alerta o qual, para o usuário do dispositivo, pode identificar se o procedimento de abertura desvia-se da progressão pretendida. À guisa de exemplo, esse pode ser o caso se o procedimento de abertura for iniciado sem a tubulação estar colocada corretamente no aparelho de abertura.

A presente invenção pode ser concretizada na forma de uma ferramenta manual, isto é, na referida forma de um aparelho manual. Esse aparelho manual é, de preferência, usado em métodos nos quais há pelo menos alguma manipulação manual de sistemas de bolsa de sangue para separação de células ou para qualquer outro tratamento de sangue. Contudo, a invenção não está restrita aos mesmos, mas antes também compreende, por exemplo, máquinas de tratamento de sangue que são formadas pelo dispositivo de acordo com a invenção ou que têm o dispositivo de acordo com a invenção como uma parte constituinte. No caso dessas máquinas de processamento de sangue, é previsto o uso de processos predominantemente automáticos para separação de células ou qualquer outro tratamento de sangue. É previsto, de preferência, que o elemento de vedação seja provavelmente aberto de um modo automático, ou seja, iniciado em um determinado momento dentro do processo.

Se a ferramenta é um aparelho manual, é previsto que uma conexão a cabo ou sem fio proporcione um link de comunicação entre o aparelho manual e a unidade de processamento do dispositivo. À guisa de exemplo, esse link de comunicação serve para mostrar informação sobre o instrumento manual, tal como um guia para o usuário que mostra ao usuário que elemento de vedação tem de ser aberto daquela vez por meio do aparelho manual. Nesse caso, a ferramenta manual pode ser operada de modo particularmente fácil e rápido porque o usuário é advertido, por exemplo, sobre um display ou acusticamente ou de outro modo, que o elemento de vedação tem de ser aberto ou qual elemento de vedação tem de ser aberto.

À guisa de exemplo, a unidade de processamento antes mencionada pode estar disposta em uma máquina de processamento de sangue e o

sensor ou sensores podem estar dispostos no aparelho manual.

Contudo, conforme explicado acima, a invenção não está restrita a aparelhos manuais, mas, da mesma forma, compreende o caso onde pelo menos um aparelho de abertura é um componente de uma unidade maior, mais particularmente uma máquina de processamento de sangue.

Em uma outra modalidade da invenção, é previsto que o dispositivo, conforme uma das reivindicações 3 a 9, tenha uma configuração conforme a parte de caracterização de uma das reivindicações 1 ou 2. Isso significa que, além das características antes mencionadas, o dispositivo também pode ter a característica de que a introdução da seção de tubulação no aparelho de abertura processa-se de acordo com o princípio de fechadura-e-chave, como um resultado do qual a introdução das seções de tubulação sem um elemento de vedação pode ser impedida.

A invenção refere-se, além disso, a um dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta. O dispositivo é caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura tem um elemento de abertura e uma unidade de acionamento, em que o elemento de abertura ou a unidade de acionamento está conectada a uma guia e a unidade de acionamento ou o elemento de abertura está conectado a um corpo rotacional ou deslizante, o último correndo ao longo da guia e sendo colocado em um movimento rotacional com relação à guia quando a unidade de acionamento é operada, em que a guia tem uma configuração de modo que o movimento relativo entre o corpo rotacional ou deslizante e a guia resulta em um movimento de extensão ou retração do elemento de abertura.

Consequentemente, é possível, por exemplo, que a unidade de acionamento esteja conectada a um corpo rotacional ou deslizante, o qual é colocado em um movimento rotacional quando a unidade de acionamento é ope-

rada. Esse corpo rotacional ou deslizante corre em ou sobre uma guia, a qual é criada de modo que o movimento rotacional antes mencionado do corpo rotacional ou deslizante leva a um movimento de extensão do elemento de abertura. Ao fazer isso, é previsto que a guia esteja fixamente conectada ao elemento de abertura e o corpo rotacional ou deslizante esteja fixamente conectado à unidade de acionamento. Em princípio, provavelmente é possível que a guia esteja disposta sobre a unidade de acionamento e o corpo rotacional ou deslizante esteja disposto sobre o elemento de abertura. O que é essencial é que o movimento relativo entre o corpo rotacional ou deslizante e a guia leve a um movimento de extensão ou a um movimento de retração do elemento de abertura.

O elemento de abertura pode ser acionado à mola, em que a mola está disposta de modo que ela aplica uma força sobre o elemento de abertura ou um componente conectado ao mesmo, força a qual é dirigida contrária ao movimento de extensão. Conseqüentemente, o elemento de mola assegura que o elemento de abertura é mais uma vez retraído, uma vez que ele não é mais requerido para abertura da tubulação.

A guia pode ter uma configuração de modo que haja um torque constante ou substancialmente constante da unidade de acionamento durante o movimento de extensão do elemento de abertura. É previsto, de preferência, que um torque grandemente constante seja requerido para fornecer a força, o qual aumenta continuamente para um valor máximo e abre o elemento de vedação. Como um resultado, uso pode ser feito de um acionamento comparativamente pequeno, leve e econômico.

Essa modalidade é particularmente vantajosa se o dispositivo é usado como um dispositivo manual. À guisa de exemplo, é possível que apenas um ou opcionalmente também uma pluralidade de tais instrumentos manuais seja requerido para uma máquina de processamento de sangue. O usuário então, precisa apenas abrir o elemento de vedação ou abrir sucessivamente os vários elementos de vedação, conforme o guia do usuário. Aqui, a comunicação com a unidade de processamento pode, conforme explicado acima, ser realizada através de cabos ou rádio comunicação.

Contudo, a invenção não está restrita a isso, mas da mesma forma, compreende aparelhos de abertura que realizam a abertura dos elementos de vedação de acordo com um simples princípio de alicate, com acionamento plano ou angular.

5 Conforme explicado acima, o dispositivo pode ser um instrumento para tratamento de sangue, mais particularmente um instrumento para separação de células. Contudo, a invenção não está restrita a isso.

O termo "tubulação" deverá ser entendido de modo amplo e compreende qualquer região através da qual um fluido pode fluir, tal como seções  
10 de tubulação, tubos e regiões de conexão, por exemplo, de sistemas de bolsa de sangue.

Outros detalhes e vantagens da invenção são explicados com base em mais detalhes com base em uma modalidade exemplificativa ilustrada nos desenhos, nos quais:

15 Figura 1: mostra uma ilustração em perspectiva de parte de um aparelho para tratamento de sangue com o aparelho de abertura,

figura 2: mostra uma ilustração em perspectiva de um aparelho de abertura em um estado montado e em vista explodida,

20 figuras 3, 4: mostram um dispositivo manual para abertura de vedações estéreis em uma vista em perspectiva e uma seção,

figuras 5, 6: mostram ilustrações detalhadas da guia e do corpo rotacional do aparelho conforme as figuras 1, 2,

figuras 7-12: mostram ilustrações detalhadas do corpo rotacional e da guia com o elemento de abertura, e

25 figuras 13-18: mostram diferentes vistas e ilustrações de contorno da guia do aparelho conforme as figuras 3-4.

A figura 1 mostra uma ilustração em perspectiva de uma parte 100 de um instrumento para tratamento de sangue para separação de células. Sobre seu lado frontal, esse instrumento tem um aparelho de abertura 10 que serve para abrir um elemento de vedação, conforme descrito em detalhes em  
30 DE 10 2005 019 855 A1. A esse respeito, referência é feita ao referido documento.

O aparelho de abertura 10 é ativado em determinados momentos por uma unidade de processamento (não ilustrada em maiores detalhes) do instrumento para realizar a compressão do elemento de vedação e, consequentemente, a abertura da tubulação.

5 A figura 2a mostra o aparelho de abertura 10 em uma ilustração em perspectiva ampliada; a figura 2b mostra o dispositivo na ilustração explodida. O sinal de referência 12 denota o alojamento do dispositivo. O sinal de referência 14 denota os dois elementos, os quais interagem como alicate, de um mecanismo que impede a seção de tubo de ser apenas parcialmente introduzida  
10 no aparelho de abertura 10 ilustrado. É depreendido da figura 2b que essas duas garras 14 são acionadas por molas 19. O efeito dessas garras 14 acionadas por mola é que um tubo, contanto que ele tenha sido apenas parcialmente introduzido, seja completamente comprimido no aparelho de abertura ou seja expelido novamente. As atuais garras, as quais, de preferência, interagem como alicate ou alicates para abertura do elemento de vedação estão, do ponto  
15 de vista do observador, na verdade, por trás da região delimitada pelas garras 14 e não são ilustradas nas figuras.

Consequentemente, a correta introdução da seção de tubulação no aparelho de abertura 10 para abertura do elemento de vedação pode ser sustentada por um mecanismo semelhante àquele mostrado na figura 2b na forma  
20 de garras 14 acionadas por mola.

O sinal de referência 16 denota a cobertura no lado frontal e o sinal de referência 18 denota a cobertura no lado de trás, a qual adicionalmente serve como um aparelho de ruptura para conexões-padrão.

25 O aparelho de abertura 10, conforme as figuras 1, 2, opera de acordo com o princípio de alicate. Ele pode ter um acionamento plano ou angular. O contorno do aparelho de abertura 10 é formado de modo que os elementos de vedação ou as seções de tubulação contendo os mesmos podem ser introduzidos apenas de modo que eles sejam comprimidos no local predeterminado e, consequentemente, as tubulações são abertas. Esse princípio de fechadura-e-chave impede a introdução inadvertida de seções de tubulação nas  
30 quais nenhum elemento de vedação está disposto. O resultado disso seria que,

embora o aparelho de abertura seja acionado, isso não resultaria em uma abertura da tubulação.

Os aparelhos de abertura 10 estão, além disso, conectados a uma unidade de processamento que obtém informação de um sensor do aparelho de abertura 10 de que uma seção de tubulação com um elemento de vedação foi introduzida e está na posição correta. Durante o procedimento de operação, essa unidade de processamento monitora a progressão sem falhas do referido procedimento de abertura, monitoramento o qual pode, por exemplo, ser realizado por meio de um elemento de medição de força, monitoramento de torque ou medição da corrente motora. No caso de uma seção de tubulação ou elemento de vedação incorretamente introduzido ou ausente ou se o elemento de vedação não foi aberto sem falhas, a unidade de processamento pode, por exemplo, interromper ou abortar o processo de abertura ou disparar um alerta ou um alarme.

O aparelho de abertura de acordo com a invenção pode ser combinado com um auxiliar para abrir vedações-padrão (sinal de referência 18 na figura 2b), o qual é aberto curvando. Ele pode ser projetado de modo que o uso de sistemas convencionais de bolsa de sangue não seja um obstáculo, mas são sustentados pelo auxiliar de ruptura antes mencionada.

As figuras 3 a 18 referem-se a um aparelho manual 20 para abrir elementos de vedação, conforme descrito em DE 10 2005 019 855 A1.

O aparelho manual tem uma forma em formato de haste; isso é mostrado nas figuras 3 e 4. Ele tem uma bateria recarregável ou uma bateria 22, a qual aciona um motor DC 24. Quando o motor 24 é acionado, o corpo rotacional 28 é acionado, isto é, colocado em um movimento rotacional pela transmissão 26 conectada ao motor 24. O corpo rotacional 28 tem eixos em suas duas regiões diametricamente opostas, sobre as quais rodas giráveis 29 estão dispostas. À guisa de exemplo, pode ser depreendido das ilustrações detalhadas nas figuras 5 e 6. Essas rodas 29 correm em uma guia 30, a qual, por sua vez, está conectada de um modo não rotacional, a um elemento de abertura 40, o qual aparece na figura 6 em particular. As figuras 7 a 12 mostram novamente a disposição da guia e das rodas 29 acionadas pelo corpo rotacional

28 em diversas vistas seccionais e em perspectiva.

Se o corpo rotacional 28 é acionado pelo motor 24 ou via a transmissão 26, as rodas 29 rodam sobre a superfície da guia 30, a qual leva a um movimento de retração ou extensão axial do elemento de abertura 40. As figuras 7 a 9 mostram o elemento de abertura na posição retraída. Se uma vedação estéril tem de ser aberta, a seção de tubulação correspondente é introduzida na região terminal em formato de gancho 50 do aparelho 20 e, quando do que o elemento de abertura 40 é estendido como um resultado de acionamento de um botão de comprimir pelo usuário, de modo que o elemento de vedação é comprimido e, conseqüentemente, a tubulação é aberta. O movimento de retorno do elemento de abertura é realizado pela mola 60, a qual aparece nas figuras 7 a 12 em particular. Quando o elemento de abertura é acionado, ele entra parcialmente nessa seção terminal em formato de gancho ou no espaço livre formado pela última e, assim, comprime a tubulação.

É possível que o aparelho conforme as figuras 3, 4 tenha um sensor que identifica automaticamente que a tubulação foi introduzida corretamente e inicia automaticamente o procedimento de abertura. Da mesma forma, é possível que o usuário seja aconselhado, pelo guia do usuário, a realizar um movimento de extensão do elemento de abertura 40 mediante acionamento de um botão de comprimir ou uma chave.

À guisa de exemplo, o aparelho conforme as figuras 3, 4 pode ser conectado ao instrumento para tratamento de sangue sobre uma conexão a cabo ou mesmo sem fio e pode obter os sinais correspondentes do mesmo. A comunicação entre essas duas unidades também pode ser bidirecional e, por exemplo, compreender a transferência de dados, dos quais sabe-se o procedimento de abertura ocorreu.

As figuras 13 a 18 mostram diferentes ilustrações em perspectiva da guia 30 e as linhas de contorno da mesma. A guia 30 é substancialmente projetada como uma seção cilíndrica oca e tem a superfície 32 da guia sobre o lado terminal em uma região terminal, com as rodas ou corpos deslizantes ou similares, os quais podem ser colocados em um movimento rotacional pela unidade de acionamento, correndo sobre a referida superfície da guia. Aqui, o con-

torno da superfície 32 da guia 30 é concretizado de modo que ela não tenha uma inclinação constante, mas um torque quase constante é requerido para aplicação da força para abertura do elemento de vedação, força a qual aumenta continuamente até um valor máximo. A vantagem de tal modalidade é que a  
5 unidade de acionamento pode ter um design comparativamente pequeno, leve e econômico.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta, caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura tem um contorno de modo que a tubulação pode ser introduzida no aparelho de abertura apenas de modo que a força que atua sobre a tubulação seja aplicada apenas na região onde o elemento de vedação está localizado ou a referida força é pelo menos também aplicada à mesma.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo compreende, além disso, um meio que impede uma introdução apenas parcial da tubulação no aparelho de abertura, em que o meio compreende, de preferência, um mecanismo de mola que é concretizado de modo que a tubulação é expelida do aparelho de abertura ou comprimida na posição correta no aparelho de abertura.

3. Dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta, caracterizado pelo fato de que o dispositivo ou o aparelho de abertura tem uma unidade de processamento que tem uma configuração de modo que, em determinados momentos, ela inicia ou indica que o acionamento do aparelho de abertura foi realizado e/ou inicia apenas se a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura e/ou monitora o procedimento de abertura da tubulação.

4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo ou o aparelho de abertu-

ra tem pelo menos um sensor que tem uma configuração de modo que ele registra a presença da tubulação no aparelho de abertura e/ou a posição do mesmo no aparelho de abertura e/ou pelo menos uma característica paramétrica para o procedimento de abertura do elemento de vedação.

5                    5. Dispositivo de acordo com as reivindicações 3 e 4, caracterizado pelo fato de que o sensor está conectado à unidade de processamento e a unidade de processamento tem uma configuração de modo que ela inicia o acionamento do aparelho de abertura apenas quando a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura, a referida posição sendo registrada pelo sensor.

10                    6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o sensor está conectado à unidade de processamento e a unidade de processamento tem uma configuração de modo que ela interrompe o procedimento de abertura do elemento de vedação e/ou emite um alerta, o qual

15 o usuário do dispositivo pode identificar, se o procedimento de abertura desvia-se de uma progressão pretendida.

7. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura é um componente de um aparelho manual.

20                    8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que uma conexão a cabo ou sem fio fornece um link de comunicação entre o aparelho manual e a unidade de processamento do dispositivo.

25                    9. Dispositivo de acordo com as reivindicações 7 e 8, caracterizado pelo fato de que o dispositivo manual compreende um meio que tem uma configuração de modo que ele indica a um usuário do dispositivo manual que um procedimento de abertura de um elemento de vedação foi realizado.

10. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 3 a 9, caracterizado pelo fato de que o dispositivo tem uma configuração conforme a parte de caracterização de uma das reivindicações 1 ou 2.

30                    11. Dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da

tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta, caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura tem um elemento de abertura e uma unidade de acionamento, em que o elemento de abertura ou a unidade de acionamento está conectado a uma guia e a unidade de acionamento ou o elemento de abertura está conectado a um corpo rotacional ou deslizante, o último sendo colocado em um movimento rotacional com relação à guia quando a unidade de acionamento é operada, em que a guia tem uma configuração de modo que o movimento relativo entre o corpo rotacional ou deslizante e a guia resulta em um movimento de extensão ou retração do elemento de abertura.

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o elemento de abertura é acionado por mola, em que a mola está disposta de modo que ela aplica uma força sobre o elemento de abertura ou um componente conectado ao mesmo, força a qual é dirigida contrária ao movimento de extensão.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que a guia tem uma configuração de modo que um torque constante ou substancialmente constante da unidade de acionamento é requerido para o movimento de extensão do elemento de abertura enquanto a tubulação está sendo comprimida.

14. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que o dispositivo tem uma configuração conforme a parte de caracterização de uma das reivindicações 1 a 10.

15. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo é um instrumento para tratamento de sangue ou um componente de um instrumento para tratamento de sangue.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação é um tubo no qual há um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta, caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura tem um contorno de modo que a tubulação pode ser introduzida no aparelho de abertura apenas de modo que a força que atua sobre a tubulação seja aplicada apenas na região onde o elemento de vedação está localizado ou a referida força é pelo menos também aplicada à mesma.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo compreende, além disso, um meio que impede uma introdução apenas parcial da tubulação no aparelho de abertura, em que o meio compreende, de preferência, um mecanismo de mola que é concretizado de modo que a tubulação é expelida do aparelho de abertura ou comprimida na posição correta no aparelho de abertura.

3. Dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação é um tubo no qual há um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta, caracterizado pelo fato de que o dispositivo ou o aparelho de abertura tem uma unidade de processamento que tem uma configuração de modo que, em determinados momentos, ela inicia ou indica que o acionamento do aparelho de abertura foi realizado e/ou inicia apenas se a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura e/ou monitora o procedimento de abertura da tubulação.

4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo ou o aparelho de abertu-

ra tem pelo menos um sensor que tem uma configuração de modo que ele registra a presença da tubulação no aparelho de abertura e/ou a posição do mesmo no aparelho de abertura e/ou pelo menos uma característica paramétrica para o procedimento de abertura do elemento de vedação.

5                    5. Dispositivo de acordo com as reivindicações 3 e 4, caracterizado pelo fato de que o sensor está conectado à unidade de processamento e a unidade de processamento tem uma configuração de modo que ela inicia o acionamento do aparelho de abertura apenas quando a tubulação está na posição correta no aparelho de abertura, a referida posição sendo registrada pelo sensor.

10

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o sensor está conectado à unidade de processamento e a unidade de processamento tem uma configuração de modo que ela interrompe o procedimento de abertura do elemento de vedação e/ou emite um alerta, o qual o usuário do dispositivo pode identificar, se o procedimento de abertura desviasse de uma progressão pretendida.

15

7. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura é um componente de um aparelho manual.

20

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que uma conexão a cabo ou sem fio fornece um link de comunicação entre o aparelho manual e a unidade de processamento do dispositivo.

9. Dispositivo de acordo com as reivindicações 7 e 8, caracterizado pelo fato de que o dispositivo manual compreende um meio que tem uma configuração de modo que ele indica um usuário do dispositivo manual que um procedimento de abertura de um elemento de vedação foi realizado.

25

10. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 3 a 9, caracterizado pelo fato de que o dispositivo tem uma configuração conforme a parte de caracterização de uma das reivindicações 1 ou 2.

30

11. Dispositivo para abertura de uma tubulação, mais particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da

tubulação, em que o dispositivo tem pelo menos um aparelho de abertura que tem uma configuração de modo que ele aplica uma força que atua sobre a tubulação externamente, como um resultado da qual o elemento de vedação é comprimido e a tubulação é aberta, caracterizado pelo fato de que o aparelho de abertura tem um elemento de abertura e uma unidade de acionamento, em que o elemento de abertura ou a unidade de acionamento está conectada a uma guia e a unidade de acionamento ou o elemento de abertura está conectado a um corpo rotacional ou deslizante, o último sendo colocado em um movimento rotacional com relação à guia quando a unidade de acionamento é operada, em que a guia tem uma configuração de modo que o movimento relativo entre o corpo rotacional ou deslizante e a guia resulta em um movimento de extensão ou retração do elemento de abertura.

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o elemento de abertura é acionado por mola, em que a mola está disposta de modo que ela aplica uma força sobre o elemento de abertura ou um componente conectado ao mesmo, força a qual é dirigida contrária ao movimento de extensão.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que a guia tem uma configuração de modo que um torque constante ou substancialmente constante da unidade de acionamento é requerido para o movimento de extensão do elemento de abertura enquanto a tubulação está sendo comprimida.

14. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que o dispositivo tem uma configuração conforme a parte de caracterização de uma das reivindicações 1 a 10.

15. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o dispositivo é um instrumento para tratamento de sangue ou um componente de um instrumento para tratamento de sangue.

16. Uso de um dispositivo como definido em qualquer uma das reivindicações precedentes para abertura de um tubo, mais particularmente um tubo de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, no qual há um elemento de vedação.

FIG. 1

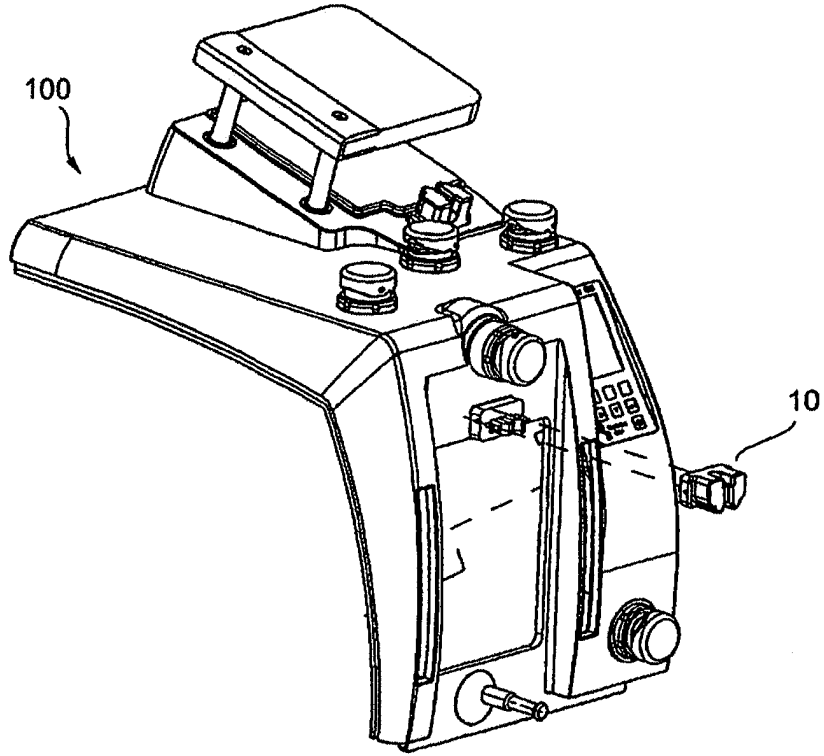


FIG. 2a

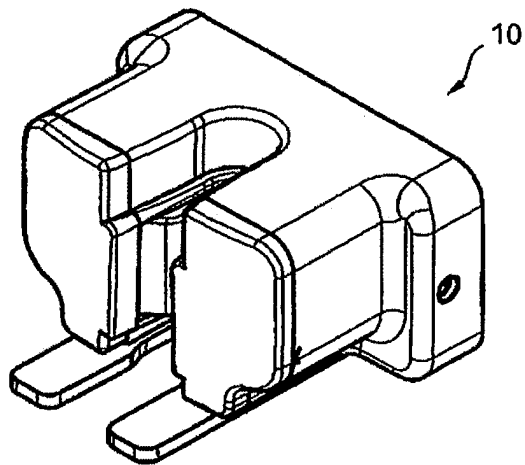


FIG. 2b

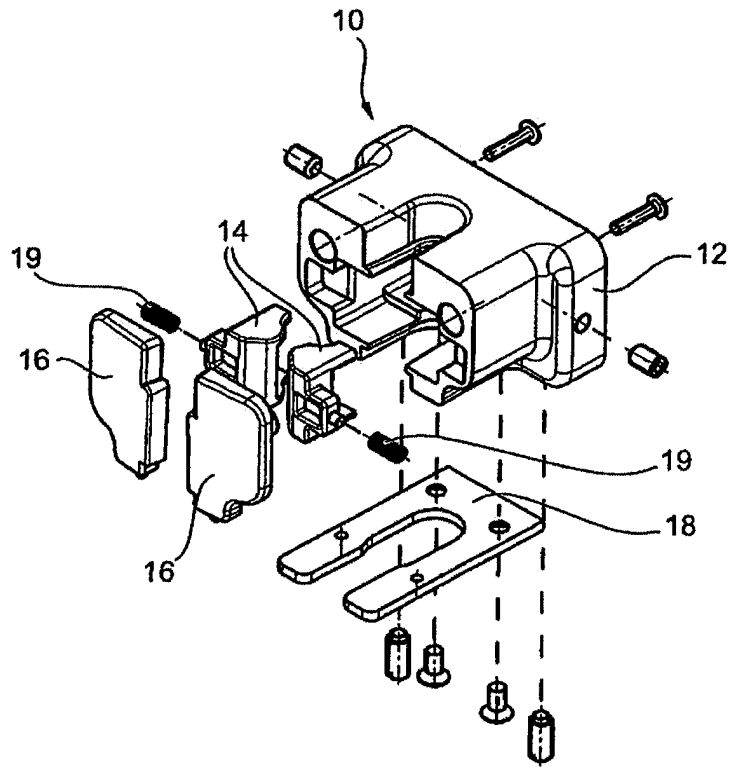
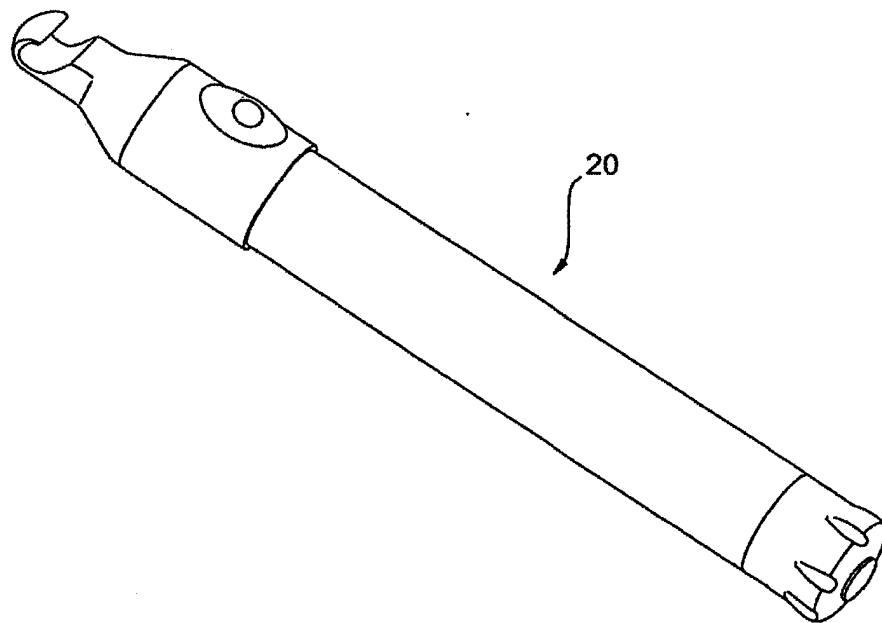
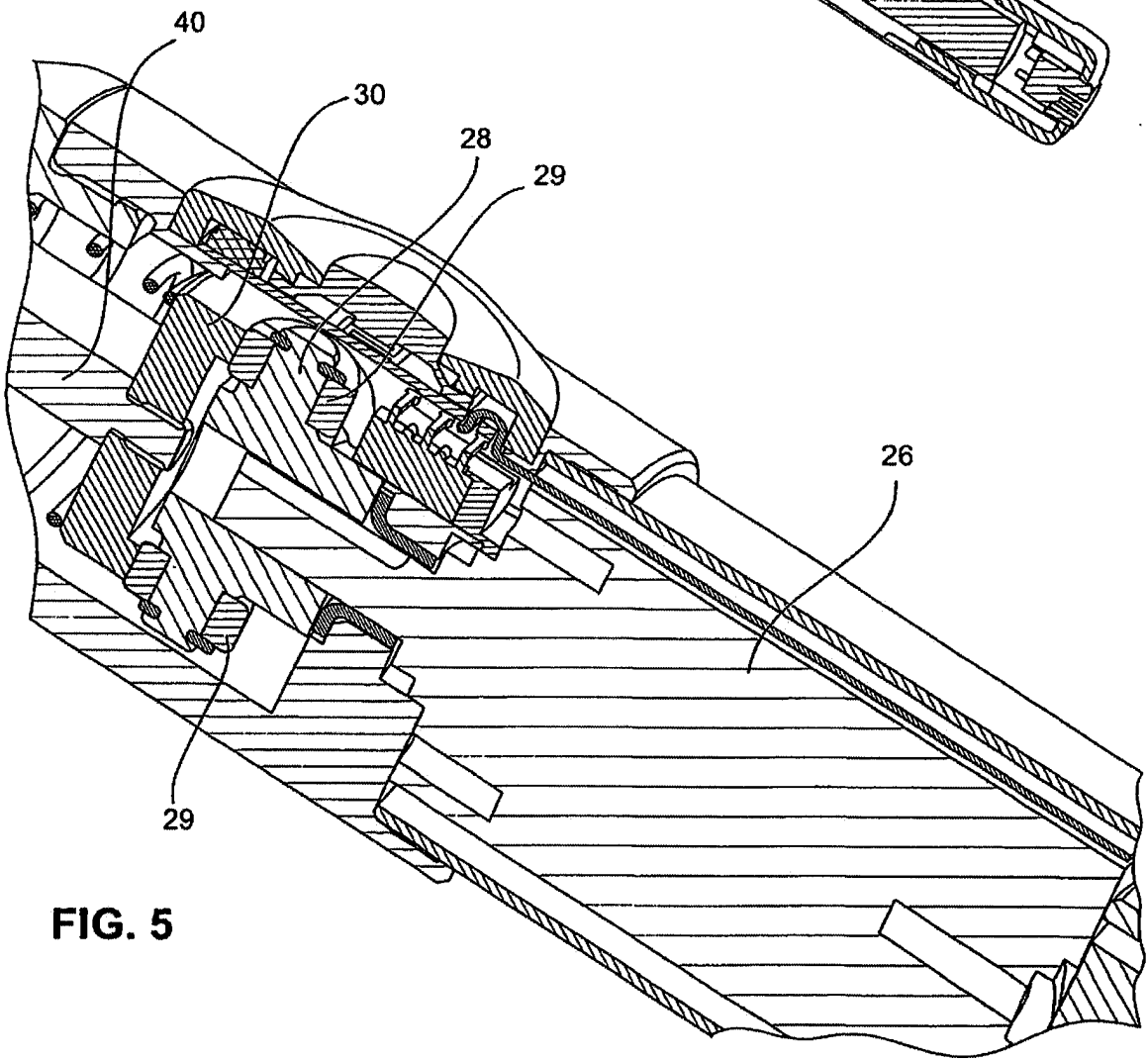
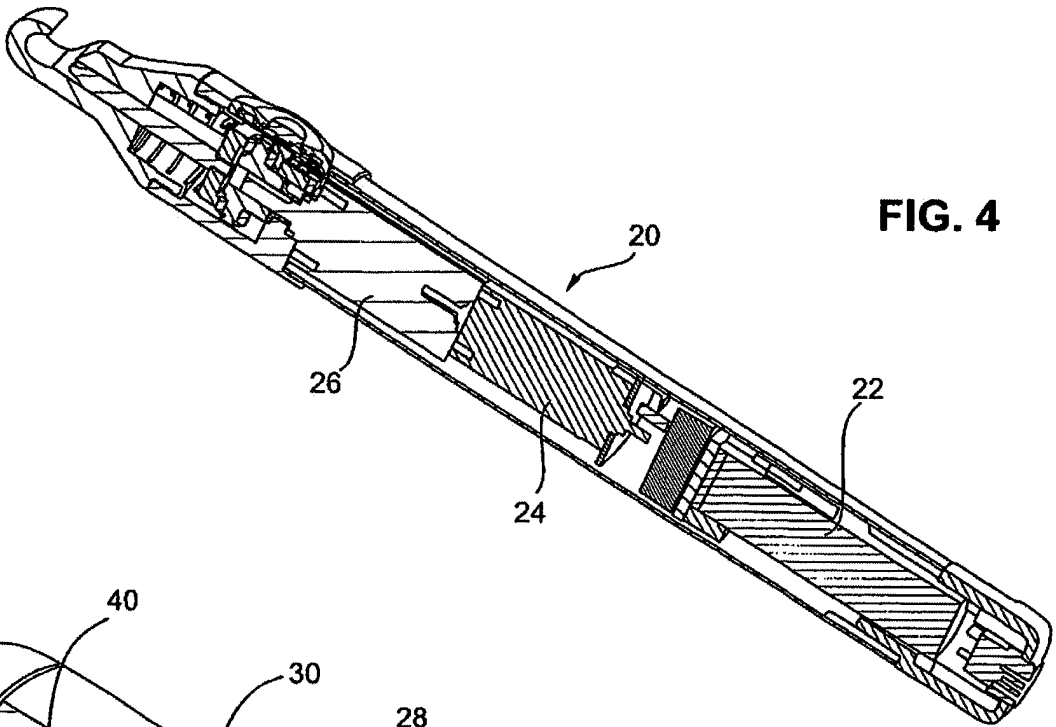


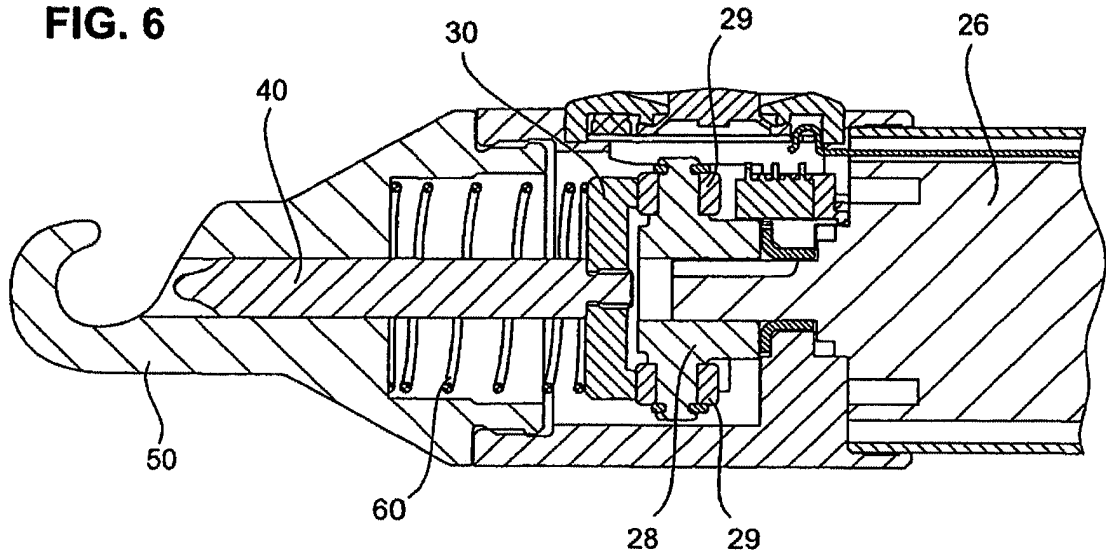
FIG. 3





**FIG. 5**

**FIG. 6**



**FIG. 7**

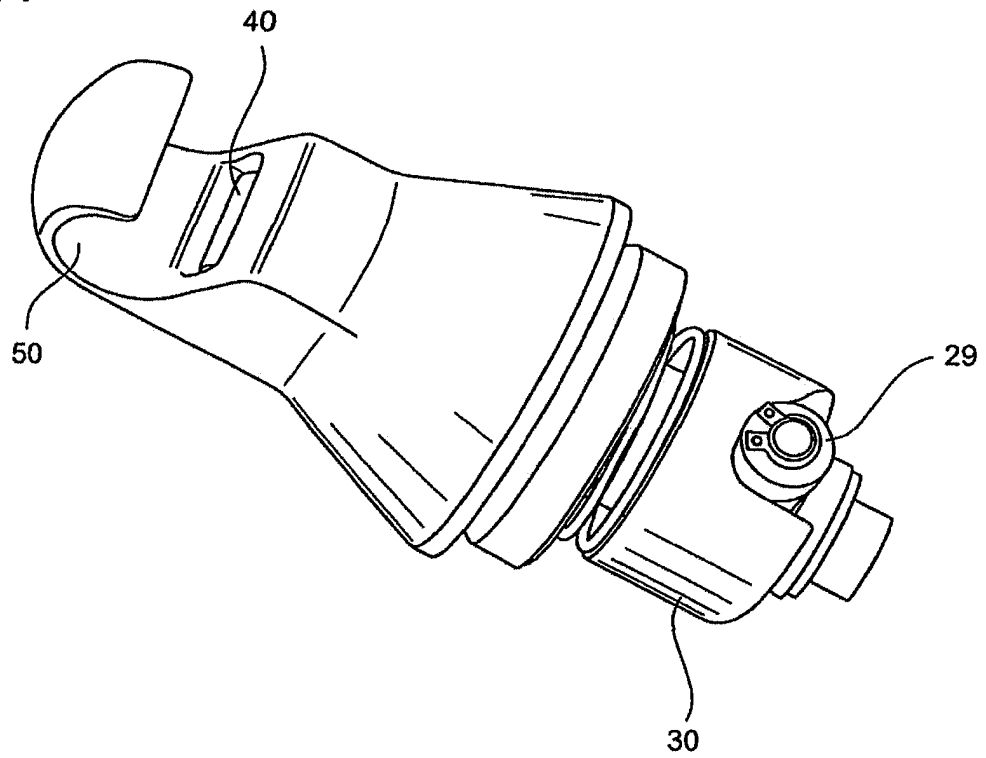


FIG. 8

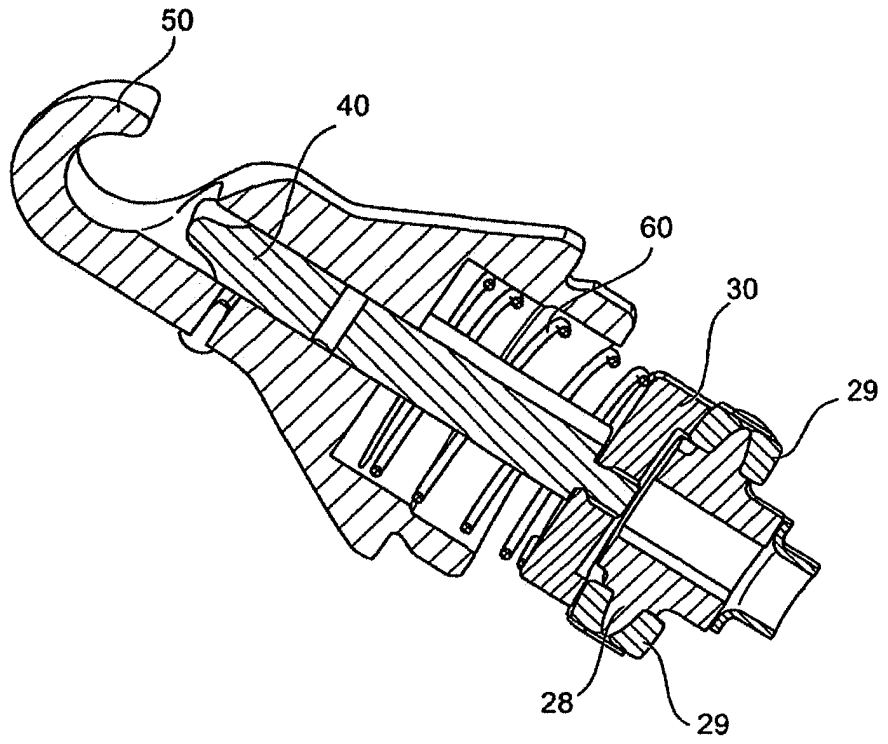


FIG. 9

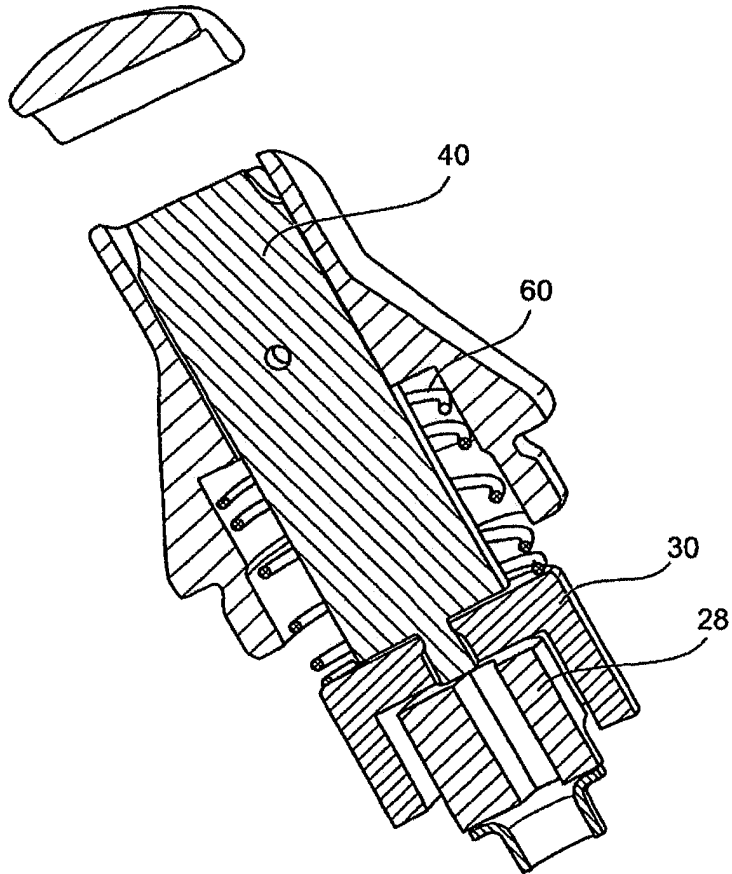


FIG. 10

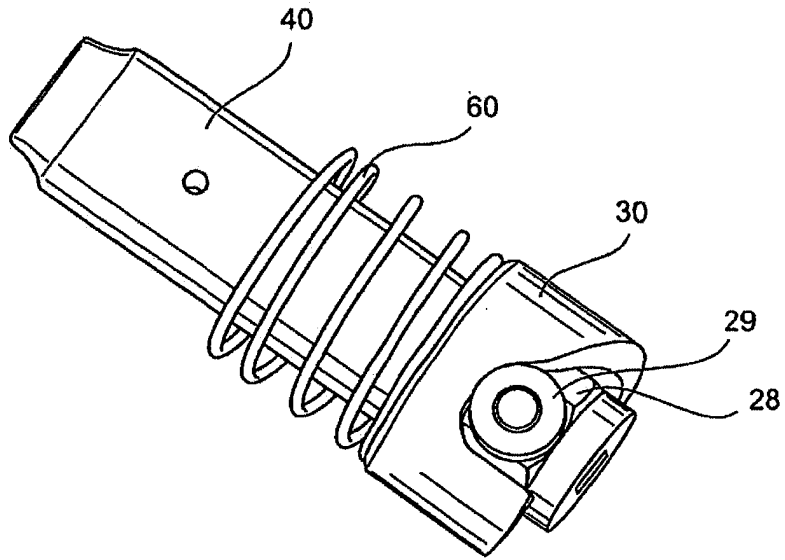


FIG. 11

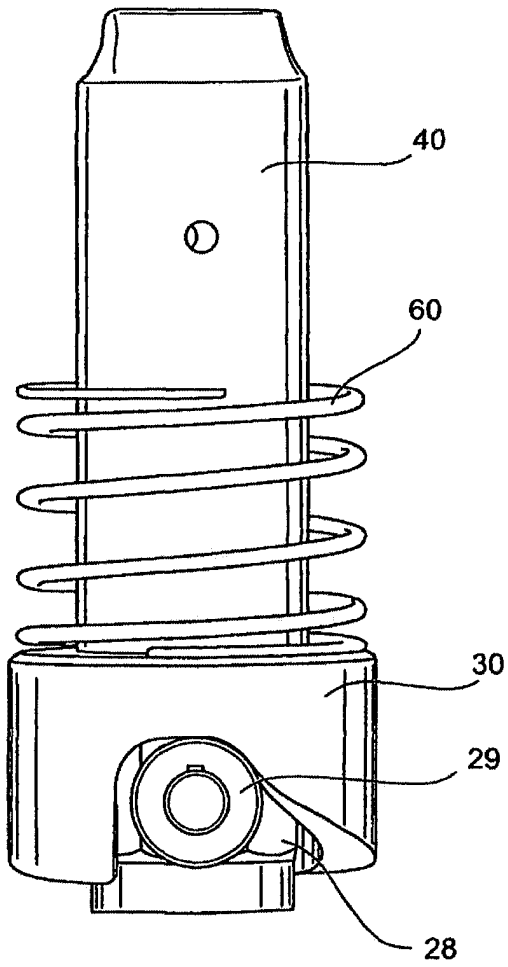
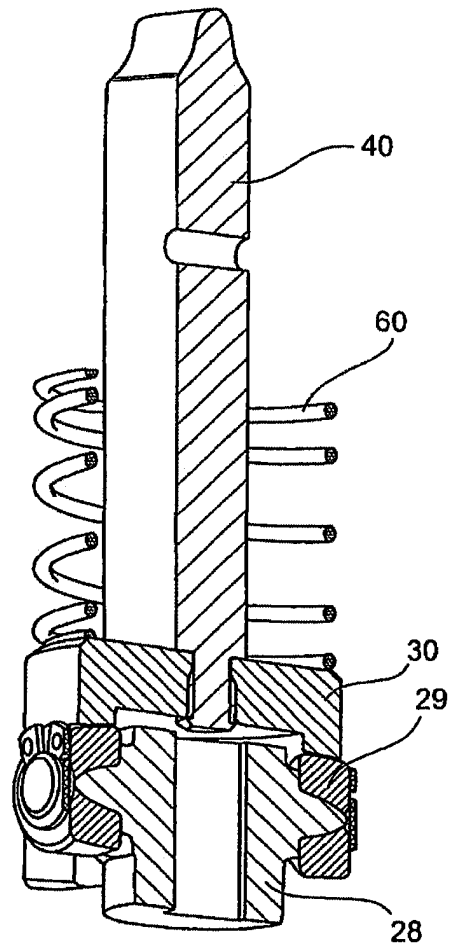
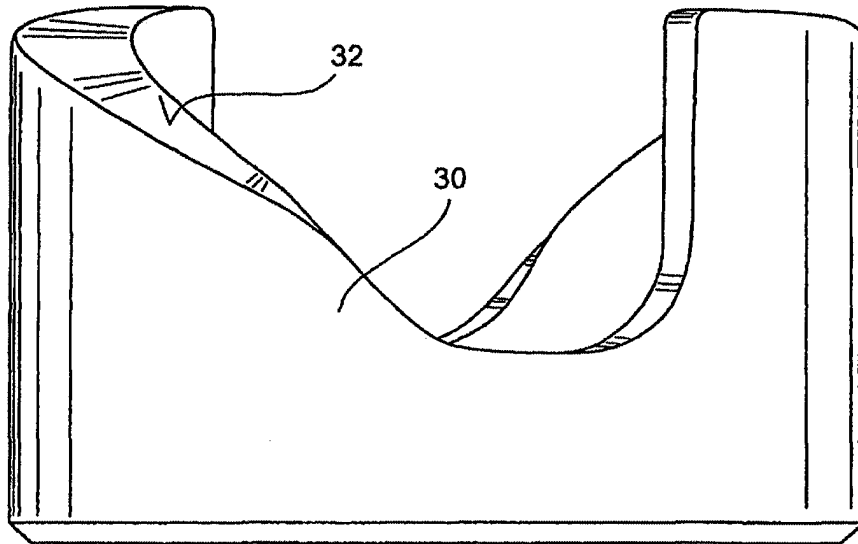


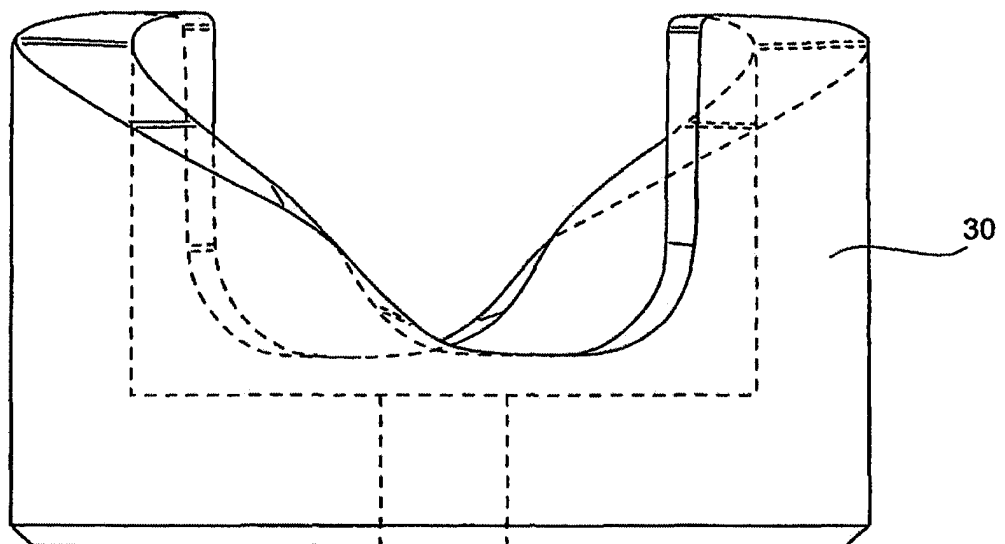
FIG. 12



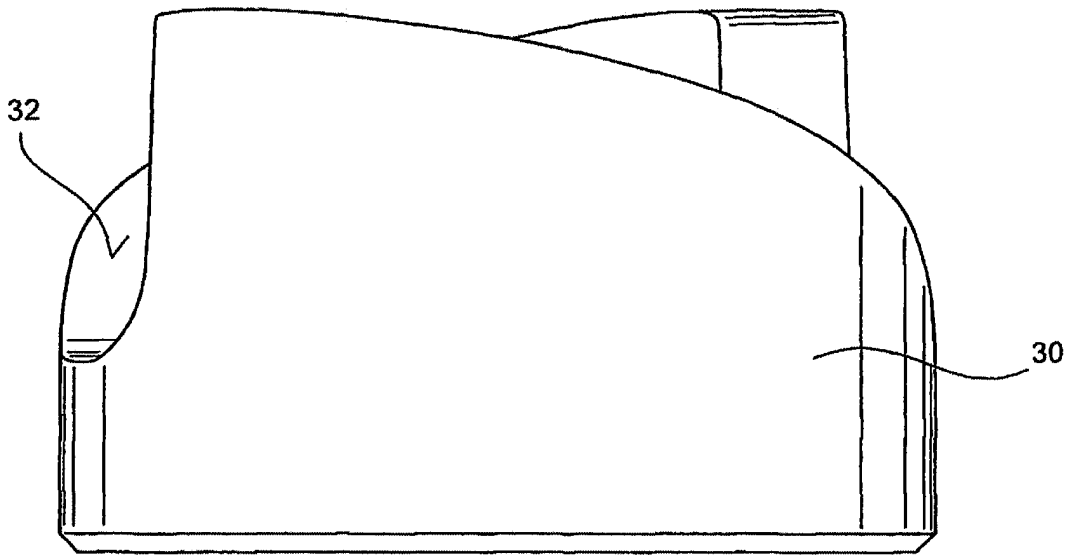
**FIG. 13**



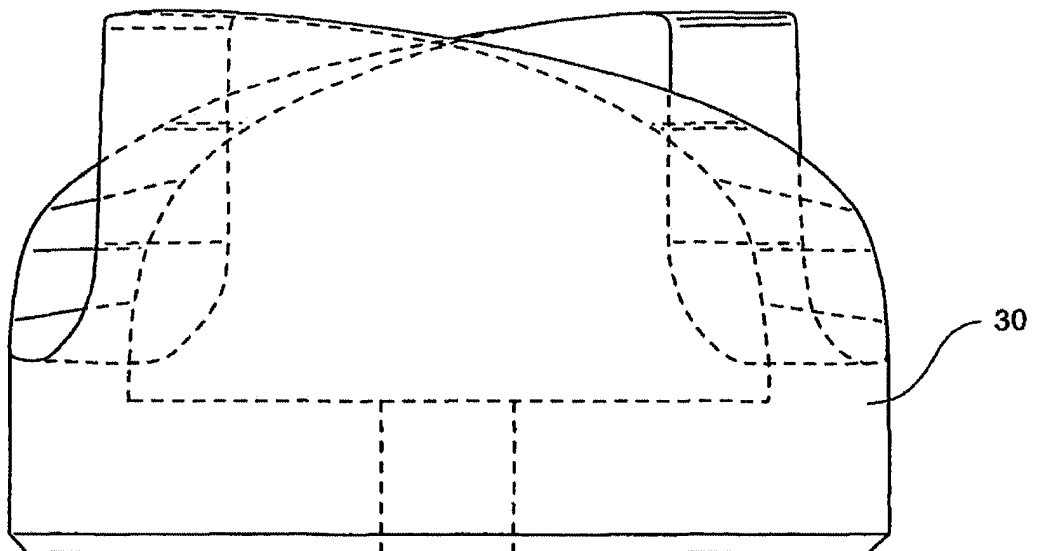
**FIG. 14**



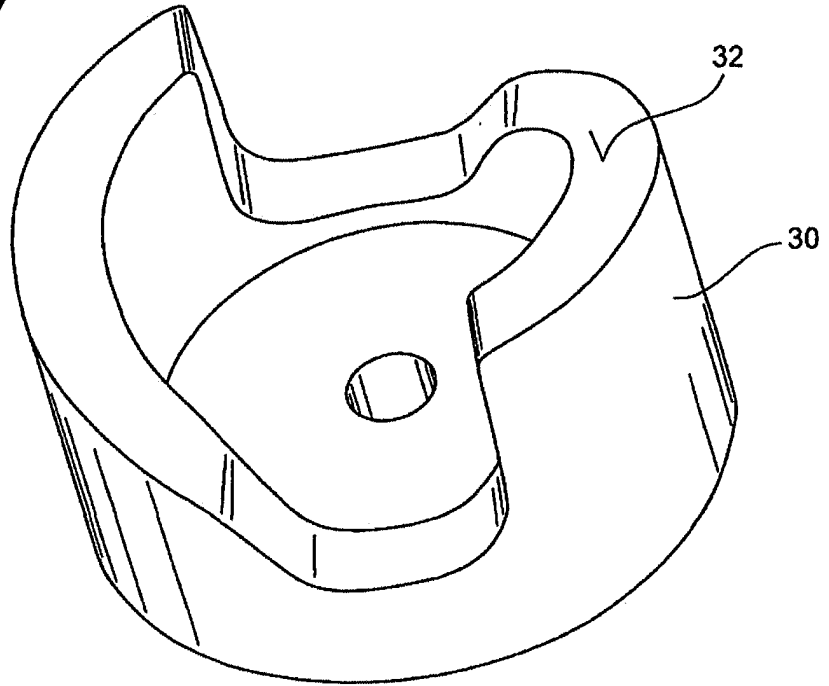
**FIG. 15**



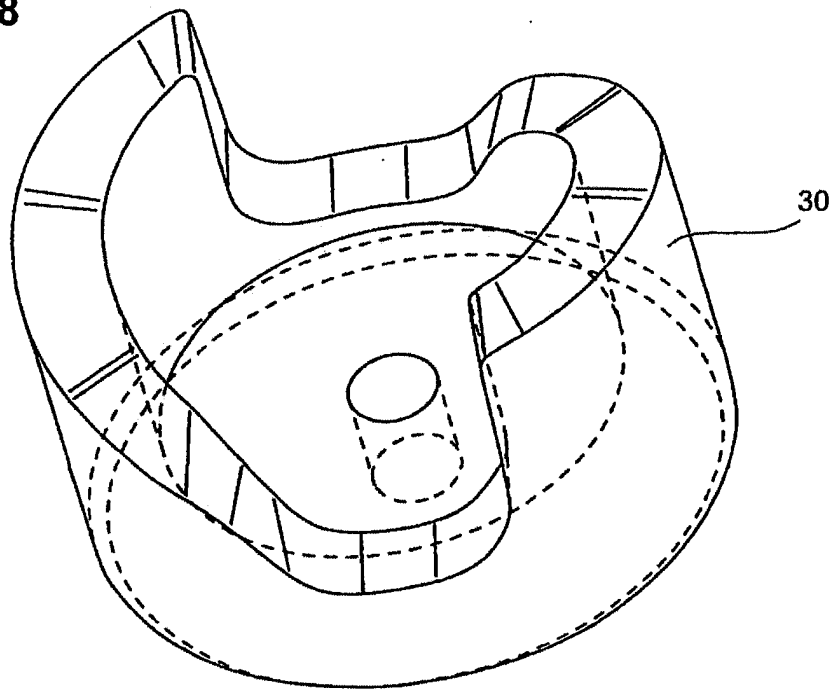
**FIG. 16**



**FIG. 17**



**FIG. 18**



**RESUMO**

Patente de Invenção: "**DISPOSITIVO PARA ABERTURA DE UMA TUBULAÇÃO**".

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo para abertura de uma tubulação, particularmente a tubulação de um sistema de bolsa de sangue ou tubo de sangue, em que a tubulação tem um elemento de vedação que bloqueia a passagem da tubulação, em que o dispositivo compreende pelo menos uma unidade de abertura (10) que é configurada de modo que a mesma exerce uma força que atua sobre a tubulação externamente, pelo que o elemento de  
10 vedação é comprimido junto e a tubulação é aberta. A unidade de abertura tem um contorno de modo que a tubulação pode ser inserida na unidade de abertura apenas de modo que a força que atua sobre a tubulação seja exercida exclusivamente ou pelo menos também na região na qual o elemento de vedação está localizado.

15