



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

(11) PI 0812196-6 B1



(22) Data do Depósito: 04/06/2008

(45) Data de Concessão: 20/08/2019

(54) Título: CARTUCHO PARA ACOMODAR BOLSAS DE SANGUE A SEREM USADAS EM UMA CENTRÍFUGA PARA A SEPARAÇÃO DE COMPONENTES DO SANGUE, CENTRÍFUGA PARA A SEPARAÇÃO DE COMPONENTES DO SANGUE E MÉTODO PARA ISOLAMENTO DE GLÓBULOS DO SANGUE OU DE UM COMPONENTE DO SANGUE

(51) Int.Cl.: B04B 5/04.

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2007 DE 10 2007 000 308.2.

(73) Titular(es): ANDREAS HETTICH GMBH & CO. KG; TERUMO BCT, INC..

(72) Inventor(es): KLAUS-GÜNTER EBERLE; ROLAND BISET.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008056926 de 04/06/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/148811 de 11/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/12/2009

(57) Resumo: CARTUCHO PARA ACOMODAR BOLSAS DE SANGUE A SEREM USADAS EM UMA CENTRÍFUGA PARA A SEPARAÇÃO DE COMPONENTES DO SANGUE, CENTRÍFUGA PARA A SEPARAÇÃO DE COMPONENTES DO SANGUE E MÉTODO PARA ISOLAMENTO DE GLÓBULOS DO SANGUE OU DE UM COMPONENTE DO SANGUE A invenção refere-se a um cartucho (1) para acomodar bolsas de sangue (35), que é provido para a separação de componentes de sangue para a aplicação em uma centrífuga. O cartucho (1) apresenta uma parede divisória (3) que separa uma seção de bolsa de sangue (5) posicionada radialmente dentro de uma seção de produto (7) posicionada radialmente fora, e uma cobertura (9) disposta em uma posição de montagem acima da seção da bolsa de sangue (5). A cobertura (9) é conectada à parede divisória (3) pivotavelmente em um primeiro ponto (11) e desprendivelmente em um segundo ponto (13), de modo que a seção de bolsa de sangue (5) fique livremente acessível por meio do pivotamento lateral da cobertura (9) fora do caminho. O cartucho é aplicável no rotor de uma centrífuga.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"CARTUCHO PARA ACOMODAR BOLSAS DE SANGUE A SEREM
USADAS EM UMA CENTRÍFUGA PARA A SEPARAÇÃO DE
COMPONENTES DO SANGUE, CENTRÍFUGA PARA A
SEPARAÇÃO DE COMPONENTES DO SANGUE E MÉTODO PARA
ISOLAMENTO DE GLÓBULOS DO SANGUE OU DE UM
COMPONENTE DO SANGUE".**

CAMPO TÉCNICO

[001] A invenção refere-se a um cartucho que é provido, em particular, para a aplicação em uma centrífuga a fim de separar o sangue em seus componentes, e a uma centrífuga apresentando tal cartucho.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] Na medicina de transfusão, a terapia de componente de sangue assim chamada está estabelecida desde o início dos anos noventa. Isto significa que, em vez de uma conserva de sangue total, apenas aqueles componentes do sangue são administrados em um paciente, aqueles de que o próprio paciente necessita. Por meio desta administração separada dos componentes individuais do sangue, é possível que uma única conserva de sangue possa prover um ótimo remédio para uma média de 1,8 paciente.

[003] Os componentes essenciais do sangue são:

- os glóbulos vermelhos do sangue no concentrado de eritrócito assim chamado, que são transfundidos a fim de manterem o suprimento de oxigênio depois de uma severa perda de sangue.

- as plaquetas de sangue no concentrado de trombócito, que são administradas em casos de distúrbios de coagulação (hemofilia), e

- o plasma sanguíneo que é administrado em casos de distúrbios de coagulação e déficits de volume. Independente disso, o

plasma sanguíneo é um componente básico essencial para a produção de muitos medicamentos.

[004] A separação dos componentes individuais do sangue, que é definida como isolamento de glóbulos, é conhecida como sendo efetuada pelo tratamento do sangue em uma centrífuga. Por meio da centrifugação, os componentes individuais do sangue são separados, podendo, então, cada componente individual ser enchido em respectivos recipientes para uso adicional.

[005] Tal centrífuga é, por exemplo, conhecida a partir do documento EP 1 351 772 B1. De acordo com este estado da técnica, uma pluralidade de cartuchos é disposta em torno de um cubo de roda em um rotor de uma centrífuga. Os cartuchos são firmemente presos no rotor, de tal modo que as bolsas de sangue sejam centrifugadas em uma posição vertical. Dentro, os cartuchos compreendem dispositivos de acomodação para acomodar uma bolsa de sangue contendo sangue total e bolsas de produto nas quais o plasma e o concentrado de eritrócito são coletados, respectivamente. A fim de impedir um fluxo continuado e uma mistura renovada dos produtos depois de os componentes individuais terem sido separados, vários dispositivos de fixação são providos no cartucho para prender os tubos individuais. Antes da remoção das bolsas do cartucho depois de a separação ter sido efetuada, os tubos de conexão individuais das bolsas têm que ser vedados por meios apropriados. Apenas quando os grampos do cartucho podem ser abertos, as bolsas serão removidas e o cartucho será preparado para acomodar um novo conjunto de bolsas.

[006] Depois da separação e da retirada do plasma ou dos glóbulos vermelhos do sangue, uma mistura chamada de "camada de glóbulos brancos" permanece nas bolsas de sangue. Esta "camada de glóbulos brancos" consiste principalmente em plaquetas bem como de glóbulos brancos e vermelhos do sangue. Para a obtenção de

plaquetas a partir desta "camada de glóbulos brancos", esta é diluída com uma solução aditiva e esta "camada de glóbulos brancos" diluída é então novamente separada em seus componentes pela centrifugação.

[007] A partir do documento WO 03/089027, já são conhecidos um sistema e um método para esta finalidade. Este documento descreve uma centrífuga na qual uma bolsa na forma de anel contendo uma mistura de "camada de glóbulos brancos" e a solução aditiva é inserida em sua única câmara. Os componentes do sangue são então separados por meio de uma operação de centrifugação e os componentes separados são transportados por meio de uma linha de tubos através de um filtro provido na área do cubo de roda para um recipiente de coleta também provido na área do cubo de roda.

REPRESENTAÇÃO DA INVENÇÃO

OBJETIVO TÉCNICO

[008] O objetivo da invenção é o de prover um cartucho e uma centrífuga incluindo o cartucho aperfeiçoado que permitam um isolamento mais econômico dos glóbulos.

SOLUÇÃO TÉCNICA

[009] O objetivo da invenção é atingido por meio de um cartucho, por meio de uma centrífuga, e por meio de um método, de acordo com a invenção. Modalidades vantajosas da invenção são conseguidas de acordo com as concretizações.

[0010] Um cartucho, de acordo com a invenção, para acomodar bolsas de sangue, que é usado para a aplicação em uma centrífuga a fim de separar os componentes do sangue, compreende uma parede divisória e uma cobertura. A parede divisória separa uma seção de bolsa de sangue posicionada radialmente dentro de uma seção de produto posicionada radialmente fora. A cobertura é posicionada acima da seção de bolsa de sangue em uma posição de montagem do

cartucho. A cobertura é conectada à parede divisória pivotalmente em um primeiro ponto e desprendivelmente em um segundo ponto. Desta forma, a seção de bolsa de sangue fica livremente acessível por meio da cobertura lateralmente pivotante fora do caminho.

[0011] Isto permite uma rápida mudança da bolsa de sangue na seção de bolsa de sangue. Por meio da conexão pivotal entre a cobertura e a parede divisória, um ou vários tubos de conexão da bolsa de sangue podem ser facilmente posicionados, enquanto a cobertura está sendo fechada. Desse modo, os tubos são otimamente fixados dentro de um curto período de tempo.

[0012] Vantajosamente, um rebaixo para prender um tubo da bolsa de sangue e/ou um grampo de tubo pode ser formado em uma seção superior da cobertura. Estes rebaixos permitem o uso das bolsas de sangue originais sem medidas adicionais para preparar a bolsa ou tubo que é exigido.

[0013] Na cobertura, um dispositivo de operação pode ser provido para operar um grampo de tubo disposto em um tubo da bolsa de sangue. Uma vez que os grampos já dispostos no tubo podem ser abertos e fechados por meio do dispositivo de operação, não é necessário prover um meio de fixação separado com o cartucho.

[0014] Para uma fácil operação do grampo, o dispositivo de operação poderá se projetar a partir da cobertura em uma superfície lateral localizada oposta à parede divisória, quando a cobertura for fechada.

[0015] No rebaixo, pode ser provido um sensor, o qual pode, em particular, ser um fotossensor. Dependendo da cor do líquido de sangue transportado através do tubo, isto permite a execução de respectivas reações, tal como a operação do grampo a fim de determinar a descarga do líquido de sangue a partir da bolsa.

[0016] Em uma superfície inferior da cobertura, um meio de conexão elétrico pode ser provido para a conexão elétrica com uma centrífuga. Desse modo, é possível transmitir sinais de um dispositivo de controle montado dentro da centrífuga para o cartucho e na direção inversa, respectivamente.

[0017] Além disso, uma fixação para um filtro e/ou para uma bolsa de produto pode ser provida na seção de produto do cartucho. Consequentemente, depois que a cobertura foi aberta, a bolsa de sangue parcial ou completamente esvaziada com o conteúdo restante poderá ser removida do cartucho juntamente com o filtro e a bolsa de produto que, por exemplo, contém o plasma ou o concentrado de eritrócito.

[0018] Vantajosamente, a fixação pode compreender uma parede externa que é posicionada radialmente fora da parede divisória e que é provida com um meio de orientação para guiar o tubo. O meio de orientação pode ser provido como uma fenda na parede externa, de tal modo que o tubo possa ser inserido radialmente a partir de fora e a partir de baixo na fixação.

[0019] Vantajosamente, isto permite que os glóbulos vermelhos do sangue que são transportados através do tubo sejam coletados na parede externa e na superfície inferior do filtro, e que não haja risco nenhum de os glóbulos vermelhos do sangue serem transportados adicionalmente para a bolsa de produto.

[0020] Na superfície superior da parede divisória, pode ser provido um rebaixo para guiar o tubo da fixação radialmente interno para os segundos rebaixos na superfície da cobertura. Os ditos segundos rebaixos são providos para prender o tubo e um segundo grampo de tubo. Em particular, estes podem ser providos em uma maneira essencialmente de imagem invertida com relação aos primeiros rebaixos.

[0021] Em uma borda superior, a parede divisória poderá compreender uma passagem para alimentar o tubo a partir da área radialmente interna da parede divisória para a área radialmente externa da parede divisória. Entre outras coisas, isto serve para posicionar o tubo e para assegurar que o tubo seja conduzido para o filtro radialmente a partir de fora e a partir de baixo.

[0022] Vantajosamente, um segundo fotossensor pode ser provido nos segundos rebaixos e/ou um segundo dispositivo de operação correspondendo ao dispositivo de operação são providos na cobertura para que um grampo de tubo seja preso em um dos segundos rebaixos. Particularmente, o segundo sensor permite a otimização do rendimento no isolamento do glóbulo por meio da emissão de um sinal final para terminar o transporte combinado com um sinal para fechar os grampos do tubo, depois de um sinal de "atenção" ter sido emitido pelo primeiro sensor, tendo início a partir de uma composição predeterminada do produto no tubo.

[0023] O cartucho pode ser adicionalmente provido com um tanque de coleta que é posicionado radialmente para fora e que pode abarcar a seção de produto e partes da seção de bolsa de sangue. Vantajosamente, um dispositivo de manipulação é provido dentro do tanque de coleta para facilitar a manipulação do tanque de coleta e do cartucho parcialmente abarcado pelo mesmo. Este dispositivo de manipulação pode ser provido, por exemplo, na forma de orifícios para dedos ou cabos.

[0024] O cartucho acima descrito é provido para uso em uma centrífuga para a separação de componentes de sangue. A centrífuga compreende um cubo de roda e um rotor que gira em torno do cubo de roda. Vantajosamente, no rotor são providas caixas de acomodação em torno do cubo de roda, que são também descritas como caixas de sistema e que são usadas para acomodar os cartuchos. Entretanto,

também é possível usar uma centrífuga na qual apenas um cartucho é acomodado. Cada cartucho pode ser removido livremente da caixa de acomodação e, portanto, da centrífuga por meio da operação de um elemento de travamento conectado à caixa de acomodação. Estas caixas de acomodação podem ser destacavelmente conectadas ao rotor.

[0025] Isto permite uma rápida troca dos cartuchos contendo os componentes separados do sangue por novos cartuchos contendo componentes de sangue que ainda não estão separados, enquanto permite um melhor rendimento de produção no isolamento de glóbulos e uma utilização aperfeiçoada do equipamento.

[0026] Em seu estado não-operado, o elemento de travamento pode assumir uma posição de travamento. Desse modo, se consegue um travamento imediato tão logo um cartucho seja inserido na caixa de acomodação do rotor. O elemento de travamento pode ser adicionalmente provido na área do cubo de roda da caixa de acomodação.

[0027] Além disso, o elemento de travamento pode ser provido em um suporte atribuído ao cartucho. Consequentemente, o cartucho é então acomodado entre o suporte e uma parede da caixa de acomodação e pode ser apenas movido para cima em uma direção. Este movimento é, contudo, apenas possível por meio de uma operação do elemento de travamento. Isto permite um posicionamento seguro do cartucho na caixa de acomodação para a operação de centrifugação.

[0028] Para prender o cartucho, o elemento de travamento em seu estado não-operado pode ser engatado com uma superfície lateral da cobertura, localizada oposta à parede divisória. Uma projeção é formada no elemento de travamento para impedir um movimento ascendente do cartucho.

[0029] O suporte pode adicionalmente compreender uma almofada de contato para permitir uma conexão eletricamente condutiva entre a caixa de acomodação e o cartucho. A almofada de contato pode consistir em uma pluralidade de pontos de contato elétrico.

[0030] No suporte, um elemento de pressionamento pode ser provido, de modo a ser radialmente móvel para a seção abaixo da cobertura. Isto serve para pressionar os componentes separados da bolsa de sangue no tubo, através do que eles são adicionalmente transportados para o filtro e para a bolsa de produto.

[0031] Uma primeira seção de uma linha da bolsa de sangue pode ser vantajosamente conduzida para cima e radialmente para dentro. Isto elimina um escape indesejado de líquidos no tubo antes que os componentes de sangue sejam separados uns dos outros.

[0032] A invenção também refere-se a um método para o isolamento de glóbulos. O método compreende as seguintes etapas de: inserir uma bolsa de sangue contendo sangue total em uma seção de bolsa de sangue de um cartucho; fechar uma cobertura da seção de bolsa de sangue com o pivotamento da cobertura para a lateral, e com o posicionamento de um tubo da bolsa de sangue, conectando o tubo a um filtro em uma seção de produto do cartucho; inserir o cartucho em um rotor de uma centrífuga com o engate de um elemento de travamento; girar a centrífuga a fim de separar os componentes do sangue na bolsa de sangue; aplicar pressão na bolsa de sangue por meio de um elemento de pressionamento, a fim de pressionar um componente de sangue para o tubo e adicionalmente para o filtro e para uma bolsa do produto posicionada atrás do filtro; terminar o pressionamento e a rotação; operar o elemento de travamento e a emoção do cartucho; e abrir a cobertura e remover as bolsas contendo os componentes separados do sangue.

[0033] Por um lado, o método, de acordo com a invenção, permite uma troca mais rápida das bolsas de sangue e das bolsas de produto por novas bolsas. Por outro lado, a possibilidade de se montar e de se remover os cartuchos com uma volta da mão permite um desempenho quase contínuo dos processos de centrifugação e de separação, uma vez que estes precisam apenas ser interrompidos para a mudança dos cartuchos.

[0034] O cartucho e a centrífuga, de acordo com a invenção, são adequados para a separação de glóbulos e de plasma do sangue total, por um lado, mas são também providos para a extração de glóbulos da "camada de glóbulos brancos" que permanece depois de uma operação de centrifugação conhecida.

[0035] Para esta finalidade, a "camada de glóbulos brancos" de várias bolsas de sangue é coletada juntamente com uma solução aditiva em uma nova bolsa de sangue, sendo então misturada. A nova bolsa de sangue corresponde à bolsa de sangue de acordo com a invenção. Vantajosamente, a nova bolsa de sangue pode ser provida com um tubo e/ou um filtro, em particular, provido para a filtragem de leucócitos.

BREVE DESCRIÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES DOS DESENHOS

[0036] A seguir, é descrita uma concretização da invenção por meio das Figuras, a seguir:

[0037] a Figura 1 é uma vista de topo do cartucho, de acordo com a invenção;

[0038] a Figura 2 é uma vista em perspectiva do cartucho;

[0039] a Figura 3 é uma vista em perspectiva do cartucho, seccionada ao longo de uma linha simétrica;

[0040] a Figura 4 é uma vista em perspectiva e em seção do cartucho que suplementa a vista da Figura 4;

[0041] a Figura 5 é uma vista em perspectiva e em seção adicional do cartucho;

[0042] a Figura 6 é uma superfície inferior de uma cobertura do cartucho;

[0043] a Figura 7 é uma vista em perspectiva de uma caixa de acomodação;

[0044] as Figuras 8a a 8c são vistas em seção esquemáticas do cartucho, a partir das quais pode ser visto o isolamento dos glóbulos; e

[0045] a Figura 9 mostra o fluxo do produto de sangue através do filtro.

MODO(S) PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

[0046] Uma concretização da invenção é descrita por meio das Figuras de 1 a 9.

[0047] Um cartucho 1 essencialmente consiste em uma parede divisória 3 e de uma cobertura 9. A parede divisória define uma seção de bolsa de sangue 5 e uma seção de bolsa de produto 7. Quando o cartucho 1 for inserido em uma caixa do sistema 89 do rotor de uma centrífuga, a seção de bolsa de sangue 5 ficará localizada radialmente dentro da parede divisória 3, ao passo que a seção de bolsa de produto 7 ficará localizada radialmente fora da parede divisória 3. Uma caixa de acomodação 89, de acordo com a invenção, é indicada como a caixa do sistema 89.

[0048] Uma cobertura 9 é provida acima da seção da bolsa de sangue. Ela apresenta uma forma essencialmente retangular e, em seu estado fechado, uma de suas paredes longitudinais está em contato com a parede divisória 3. Em um ponto de canto, a cobertura é pivotavelmente montada na parede divisória, ao passo que, em um segundo ponto de canto, é engatada com a parede divisória 3 por meio de uma cavilha 10. Para abrir a cobertura, a pressão é aplicada na cavilha 10 e então a cobertura é pivotada para a lateral. Assim, a

seção de bolsa de sangue 5 fica livremente acessível e pode ser enchida com uma bolsa de sangue 35.

[0049] Por meio do simples mecanismo de pivotamento, um tubo 36 e uma bolsa de sangue 35 poderão muito facilmente ser mantidos em uma posição desejada, quando a cobertura 9 for fechada, e poderão ser mantidos nesta posição predeterminada com o fechamento da cobertura 9.

[0050] Depois de a cobertura 9 ter sido fechada, é possível inserir o tubo 36 nos rebaixos 15, 19 que são formados na superfície de topo da cobertura 9. Um primeiro fotossensor 25 é provido no rebaixo 15.

[0051] Um grampo de tubo 34 neste estado fechado, que é dispensado juntamente com a bolsa de sangue e que é disposto no tubo, por exemplo, aquele produzido por "Halkey Roberts", é acomodado em um rebaixo 17 também formado na superfície superior da cobertura 9.

[0052] A extremidade do tubo 36 que é a extremidade afastada com relação à bolsa de sangue 35 é conduzida para a seção de bolsa de produto 7 onde ela é conectada a um filtro de leucócitos 31 que é preso em uma fixação 29. O tubo 36 é inserido no filtro de leucócito 31 radialmente a partir de fora e debaixo. A inserção do filtro 31 e do tubo 36 é permitida por meio de uma fenda 73 em uma parede externa 71 da fixação 29. Através da fenda 73, o tubo 36 conectado ao filtro 31 poderá ser deslocado do topo para o fundo, quando o filtro for inserido na fixação, de tal modo que o tubo conduza para o filtro radialmente a partir de fora e debaixo.

[0053] Atrás do filtro 31, o tubo 36 é conduzido, através dos segundos rebaixos 75, 79, 81, 83 que são providos na cobertura 9 e que são essencialmente posicionados em uma maneira de imagem invertida com relação aos rebaixos 15, 17, 19 na bolsa de produto 33, que é localizada radialmente fora da fixação 29.

[0054] Um segundo grampo de tubo 34 é provido no rebaixo 81. Um segundo fotossensor 85 é localizado no rebaixo 79.

[0055] Dentro da cobertura 9, duas hastes 21, 23 como o dispositivo de operação para operar os grampos 34 são respectivamente conduzidas através da cobertura, de tal modo que uma de suas extremidades seja ligeiramente projetada de uma superfície lateral 8 da cobertura 9, que é localizada oposta à parede divisória 3, e a outra extremidade seja localizada na área do rebaixo 17 acomodando o grampo 34. Com a aplicação de uma pressão em uma das extremidades que se projetam da superfície lateral 8, o grampo comum 34 poderá ser assim aberto e fechado. De acordo com a concretização, os grampos do tubo 34 podem ser operados individualmente assim como pneumaticamente.

[0056] Depois de o cartucho 1 ter sido carregado, o cartucho 1 poderá ser inserido na caixa do sistema 89 do rotor de uma centrífuga. Quando isto for feito, a superfície lateral 8 da cobertura 9 que é localizada oposta à parede divisória 3 ficará apoiada em um suporte 57 da caixa do sistema 89, que é provida na área de um cubo de roda da centrífuga. Além disso, no suporte 57, há um elemento de travamento na forma de haste 55 que apresenta uma projeção 56 em seu exterior radial. Por meio da inserção do cartucho 1, a superfície lateral 8 da cobertura 9 desliza sobre a projeção 56 e move o elemento de travamento 55 radialmente para dentro até que a superfície lateral 8 seja posicionada abaixo da projeção 56 e o elemento de travamento 55 salte de volta para sua posição original e impeça assim um deslocamento ascendente do cartucho 1. Agora, o cartucho 1 está firmemente posicionado entre a parede externa da caixa do sistema 89 e o suporte.

[0057] De acordo com a concretização, o rotor da centrífuga é projetado para seis caixas do sistema 89 apresentando, cada qual, um

cartucho 1. Depois que todos os cartuchos 1 tiverem sido inseridos, a centrífuga será posta em funcionamento. Por meio da força centrífuga, é efetuada a separação desejada dos componentes de sangue. Uma vez que a "camada de glóbulos brancos" diluída por uma solução aditiva esteja na bolsa de sangue 35, seus componentes mais leves irão permanecer radialmente dentro, ao passo que seus componentes mais pesados, isto é, os glóbulos vermelhos do sangue, serão coletados no lado de fora.

[0058] A fim de transportar os componentes desejados do sangue - de acordo com a concretização, estes são as plaquetas - em alta qualidade, isto é, sem a mistura de outros glóbulos de sangue, a partir da bolsa de sangue, a separação dos componentes será seguida por uma ligeira pressão que é aplicada sobre a bolsa de sangue por meio de uma almofada de pressão conhecida 61, de modo que, depois que os grampos 34 tenham sido abertos, a solução rica em plaquetas começará a se elevar no tubo 36 sendo conduzida ascendentemente e radialmente para dentro. A solução rica em plaquetas é conduzida através do tubo 36 para o filtro de leucócitos 31 no qual ela entra radialmente a partir de fora e debaixo.

[0059] No filtro de leucócitos 31, são removidos os leucócitos indesejados, isto é, os glóbulos brancos do sangue. Devido à disposição de acordo com a invenção do tubo 36 apresentando o filtro 31, a filtração é efetuada contra a força centrífuga. Desse modo, componentes de sangue mais pesados, tais como glóbulos vermelhos do sangue involuntariamente alimentados, são aprisionados em uma câmara de extremidade dianteira do filtro, posicionado radialmente para fora.

[0060] Depois de ter passado o filtro de leucócitos 31, a solução rica em plaquetas continua a fluir através do tubo 36 para uma bolsa de produto 33, na qual ela é coletada. Preferivelmente, a bolsa de

produto 33 já é formada como a bolsa de armazenamento final para o produto. Todo o processo é esquematicamente ilustrado nas Figuras 8a a 8c.

[0061] A fim de remover qualquer ar que poderia estar presente no filtro, a velocidade de fluxo é mantida baixa para uma certa quantidade de volume no início da transferência de produto, e, desse modo, é permitido que o filtro seja confiável e completamente enchido com o produto de sangue. Depois da transferência desta quantidade de volume predeterminada, a velocidade de transporte para uma quantidade específica do segundo volume é aumentada por meio de um controle apropriado da almofada de pressão. Enquanto este segundo volume é transportado, dificilmente há qualquer risco de os glóbulos vermelhos do sangue contaminarem o produto de sangue (aqui: o concentrado de trombócito). No caso disto jamais acontecer, este pequeno número de glóbulos vermelhos do sangue é coletado nas áreas inferior e externa do filtro, devido à alimentação do tubo 36 radialmente externa e abaixo para o filtro e devido ao efeito da força centrífuga.

[0062] Depois de o segundo volume ter sido transferido, o primeiro fotossensor é ativado e a velocidade do fluxo do produto de sangue no tubo 36 é reduzida.

[0063] Quando o primeiro fotossensor 25 detectar uma proporção predeterminada de glóbulos vermelhos do sangue na solução rica em trombócitos, ele emitirá um sinal por meio do qual a velocidade do fluxo será novamente reduzida. Além disso, o segundo fotossensor 85 disposto atrás do filtro 31 é ativado.

[0064] Durante esta fase, também um número um tanto grande de glóbulos vermelhos do sangue pode entrar no filtro 31 e ainda passar através do mesmo, até que o segundo fotossensor 85 detecte uma proporção predeterminada de glóbulos vermelhos do sangue no

produto de sangue e emita um sinal para terminar o processo de isolamento de glóbulos. Por meio deste sinal, os grampos de tubo 34 são fechados por meio da ativação da haste 23, de modo que os glóbulos vermelhos do sangue no filtro sejam confiavelmente separados do concentrado de trombócito na bolsa de produto. A operação da haste é efetuada por meio de um mecanismo de acionamento provido na caixa do sistema 89.

[0065] Como uma alternativa à terminação por meio do segundo fotossensor 85, o processo de isolamento de glóbulos pode também ser terminado depois de um certo período de tempo ter decorrido depois de o segundo fotossensor 85 ter sido ativado.

[0066] Na concretização, são providos ao todo seis cartuchos na centrífuga. O controle descrito acima do processo de isolamento de glóbulos em um cartucho 1 por meio de uma almofada de pressão 61, a abertura e o fechamento dos grampos de tubo 34, e o controle de processo por meio dos dois fotossensores 25, 85 permitem um isolamento de glóbulos continuado nos cartuchos das outras caixas do sistema 89, uma vez que o controle do processo descrito opera individualmente para cada combinação do cartucho e caixa do sistema.

[0067] Para a transmissão do controle e de outros sinais elétricos, uma almofada de contato elétrico na forma de pontos de contato individuais 59 é provida no suporte 57 da caixa do sistema 89. Na superfície inferior da cobertura 9, superfícies de contato 27 atribuídas aos pontos de contato 59 serão providas e entrarão em contato com os pontos de contato 59, quando o cartucho 1 for inserido na caixa do sistema. Para esta finalidade, os pontos de contato 59 são montados em mola.

[0068] Para a finalidade de uma manipulação mais fácil, por um lado, e no caso de os componentes do sangue escaparem devido a

danos das bolsas 33, 35, do tubo 36 ou do filtro 31, o cartucho 1 é inserido em um tanque de coleta 87 a partir de uma direção radialmente para dentro. No caso de danos, o componente do sangue que escapa é grandemente coletado no tanque de coleta, de modo que haja apenas pouca contaminação da caixa do sistema 89 ou do próprio rotor. Em tal caso, a caixa do sistema 89 pode ser facilmente desmontada do rotor.

[0069] Depois de o isolamento dos glóbulos ter sido terminado, cada um dos cartuchos 1 é removido com a aplicação de uma ligeira pressão sobre o elemento de travamento 55, a fim de mover este elemento de travamento radialmente para o lado de dentro.

[0070] Simultaneamente, os cartuchos 1 são dimensionados nos orifícios para dedos 88 do tanque de coleta 87, levantados ascendentemente fora da caixa do sistema 89 da centrífuga, e são imediatamente substituídos por novos cartuchos recentemente carregados 1. Durante o subsequente isolamento dos glóbulos, as bolsas de sangue 35 e as bolsas de produto 33 podem ser removidas dos cartuchos trocados 1 e estas podem ser recarregadas.

[0071] A invenção refere-se a um cartucho 1 para acomodar bolsas de sangue 35, o qual é provido para a separação de componentes de sangue para a aplicação em uma centrífuga. O cartucho 1 apresenta uma parede divisória que é posicionada radialmente dentro de uma seção de produto 7 posicionada radialmente fora e uma cobertura 9 que é disposta em uma posição acima da seção de bolsa de sangue 5. A cobertura 9 é conectada à parede divisória 3 pivotavelmente em um primeiro ponto 11 e desprendivelmente em um segundo ponto 13, de modo que a seção de bolsa de sangue 5 seja livremente acessível por meio do pivotamento lateral da cobertura 9 fora do caminho. O cartucho é aplicável no rotor de uma centrífuga.

REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho (1) para acomodar bolsas de sangue (35) a serem usadas em uma centrífuga para a separação de componentes do sangue, compreendendo:

uma parede divisória (3) que separa uma seção de bolsa de sangue (5) que é posicionada radialmente dentro de uma seção de produto (7) que é posicionada radialmente no lado de fora, e

uma cobertura (9) que é disposta em uma posição de montagem acima da seção de bolsa de sangue (5),

caracterizado pelo fato de a cobertura (9) ser conectada à parede divisória (3) pivotalmente em um primeiro ponto (11) e desprendivelmente em um segundo ponto (13), de modo que a seção de bolsa de sangue (5) fique livremente acessível por meio do pivotamento lateral da cobertura (9) fora do caminho.

2. Cartucho (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um rebaixo (15, 17, 19) para prender um tubo (36) que conduz para longe da bolsa de sangue (35) e/ou um grampo de tubo (34) é formado em uma seção superior da cobertura (9).

3. Cartucho (1), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que um dispositivo de operação (21, 23) é provido na cobertura (9) para operar um grampo de tubo (34) disposto em um tubo (36) da bolsa de sangue (35).

4. Cartucho (1), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de operação (21, 23) será projetado da cobertura (9) em uma superfície lateral (8) localizada oposta à parede divisória (3), quando a cobertura (9) for fechada.

5. Cartucho (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de que um fotossensor (25) é provido no rebaixo (15, 17, 19).

6. Cartucho (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que um meio de conexão elétrica (27) para a conexão elétrica com a centrífuga é provido em uma superfície inferior da cobertura (9).

7. Cartucho (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que uma fixação (29) para um filtro (31) é provida radialmente fora da seção de bolsa de sangue (5).

8. Cartucho (1), de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a fixação (29) compreende uma parede externa (71) posicionada radialmente para fora da parede divisória (3) e apresentando um meio de guia (73) para guiar o tubo (36).

9. Cartucho (1), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de guia (73) é provido como uma fenda (73) na parede externa, de tal modo que o tubo (36) possa ser inserido radialmente a partir de fora e a partir de baixo na fixação (29).

10. Cartucho (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que, na superfície superior da parede divisória (3), é provido um rebaixo (75) para guiar o tubo (36) da fixação (29) radialmente dentro para os segundos rebaixos (79, 81, 83) na superfície superior da cobertura (9), e os segundos rebaixos (79, 81, 83) são providos para prender o tubo (36) e um segundo grampo de tubo (34).

11. Cartucho, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os segundos rebaixos (79, 81, 83) são essencialmente posicionados em uma maneira de imagem invertida com relação aos primeiros rebaixos (15, 17, 19).

12. Cartucho, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a parede divisória (3) compreende uma

passagem (69, 77) em uma borda superior para alimentar o tubo (36) da seção radialmente interna para alimentar o tubo (36) da seção radialmente interna da parede divisória (3) para a seção radialmente externa da parede divisória (3).

13. Cartucho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que um segundo fotossensor (85) é disposto nos segundos rebaixos (79, 81, 83) e/ou segundo dispositivo de operação (21, 23) correspondendo ao dispositivo de operação (21, 23) para um grampo de tubo (34) a ser preso em um dos segundos rebaixos (79, 81, 83) são(é) providos(provido) na cobertura.

14. Cartucho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que é provido um tanque de coleta (87) posicionado radialmente fora que abarca a seção de produto (7) e as partes da seção de bolsa de sangue (5).

15. Cartucho, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o tanque de coleta (87) é provido com um dispositivo de manipulação (88) para manipular o tanque e o cartucho.

16. Centrífuga para a separação de componentes do sangue, que compreende:

um rotor que gira em torno de um cubo de roda (51),

pelo menos um cartucho (1), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15, preso no rotor e parcialmente disposto em torno do cubo de roda para acomodar as bolsas de sangue (35),

caracterizada por um elemento de travamento (55) conectado ao rotor e atribuído ao cartucho (1), com a operação do qual o cartucho (1) pode ser removido livremente do rotor.

17. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que pelo menos uma caixa de acomodação (89) para acomodar um cartucho (1) é provida no rotor.

18. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que a caixa de acomodação (89) é desprendivelmente conectada ao rotor e o elemento de travamento (55) é provido na caixa de acomodação.

19. Centrífuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 18, caracterizada pelo fato de que o cartucho (1) é acomodado em um tanque de coleta (87) posicionado radialmente fora, e pode ser inserido no rotor ou removido do rotor juntamente com o mesmo.

20. Centrífuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 19, caracterizada pelo fato de que o elemento de travamento (55) é posicionado no cubo de roda (51) do rotor.

21. Centrífuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 20, caracterizada pelo fato de que o elemento de travamento (55) é provido em um suporte (57) atribuído ao cartucho (1).

22. Centrífuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 21, caracterizada pelo fato de que o elemento de travamento (55), em seu estado não-operado, é engatado com uma superfície lateral (8) da cobertura (9), localizada oposta à parede divisória (3), e uma projeção (56) no elemento de travamento (55) impede um movimento ascendente do cartucho (1).

23. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 21 ou 22, caracterizada pelo fato de que o suporte (57) e/ou a caixa de acomodação (89) são providos com uma almofada de contato (59) para estabelecer uma conexão eletricamente condutiva entre o rotor e o cartucho (1).

24. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de que a almofada de contato consiste em uma pluralidade de pontos de contato elétrico (59).

25. Centrífuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 24, caracterizada pelo fato de que, na área do cubo de roda (51) do rotor, é provido um mecanismo de acionamento para operar o dispositivo de operação (21, 23) provido no cartucho.

26. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que a operação do mecanismo de acionamento é efetuada pneumática, elétrica ou hidráulicamente.

27. Centrífuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 26, caracterizada pelo fato de que, na área do cubo de roda (51), é provido um elemento de pressionamento (61) que pode ser deslocamento radialmente para fora para aplicar pressão em uma bolsa de sangue (35).

28. Método para isolamento de glóbulos do sangue ou de um componente do sangue, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

inserir uma bolsa de sangue (35) contendo sangue total ou componentes de sangue em uma seção de bolsa de sangue (5) de um cartucho (1),

fechar uma cobertura (9) da seção de bolsa de sangue (5) com o pivotamento da cobertura (9) para a lateral, e com o posicionamento do tubo (36) da bolsa de sangue incluindo um filtro (31) em uma seção de produto (7) do cartucho (1),

inserir o cartucho (1) em um rotor de uma centrífuga com o engate de um elemento de travamento (55),

girar a centrífuga a fim de separar os componentes do sangue na bolsa de sangue (35),

aplicar pressão na bolsa de sangue por meio de um elemento de pressão (61), a fim de pressionar um componente do sangue para o tubo (36) e adicionalmente para o filtro (31) e para uma bolsa de sangue (33) posicionada atrás do filtro,

terminar o pressionamento e a rotação,

operar o elemento de travamento (55) e a remoção do cartucho (1),

abrir a cobertura (9) e remover as bolsas (33, 35) contendo os componentes de sangue separados.

Fig. 1

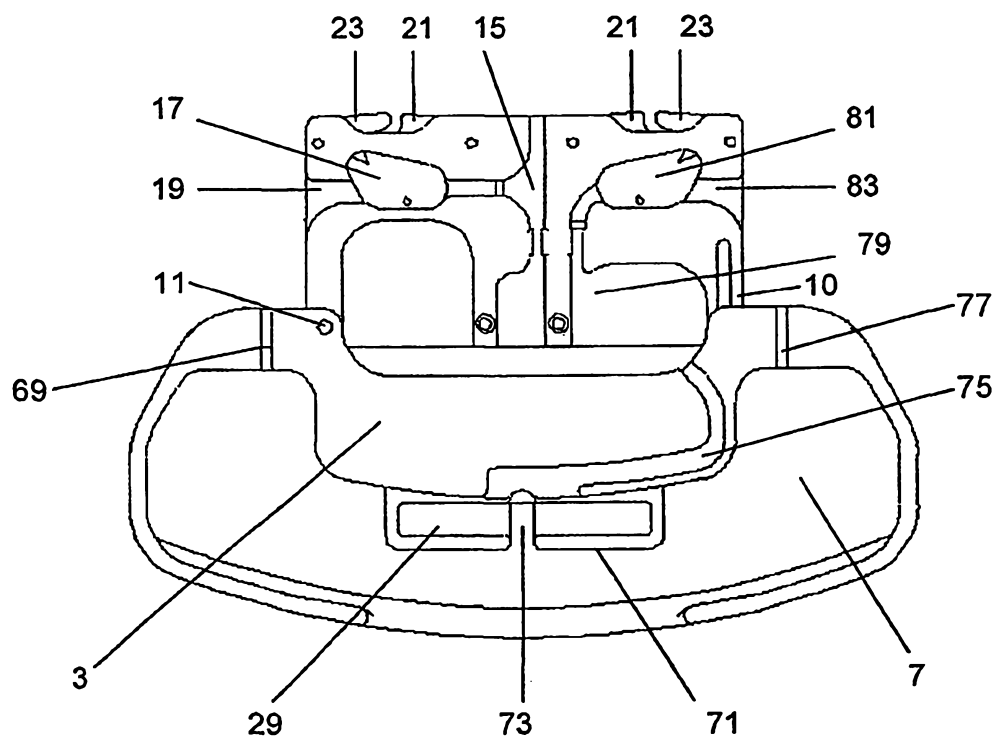


Fig. 2

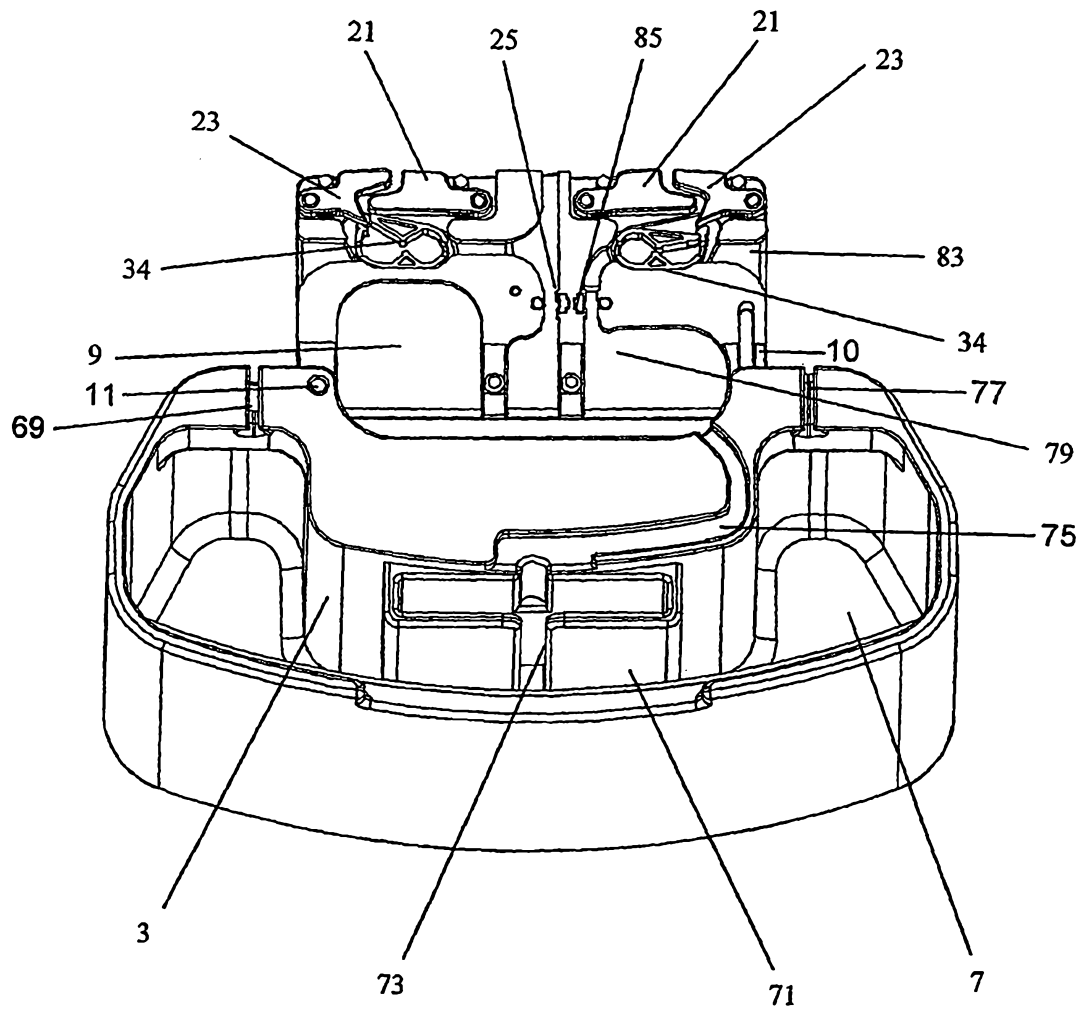


Fig. 3

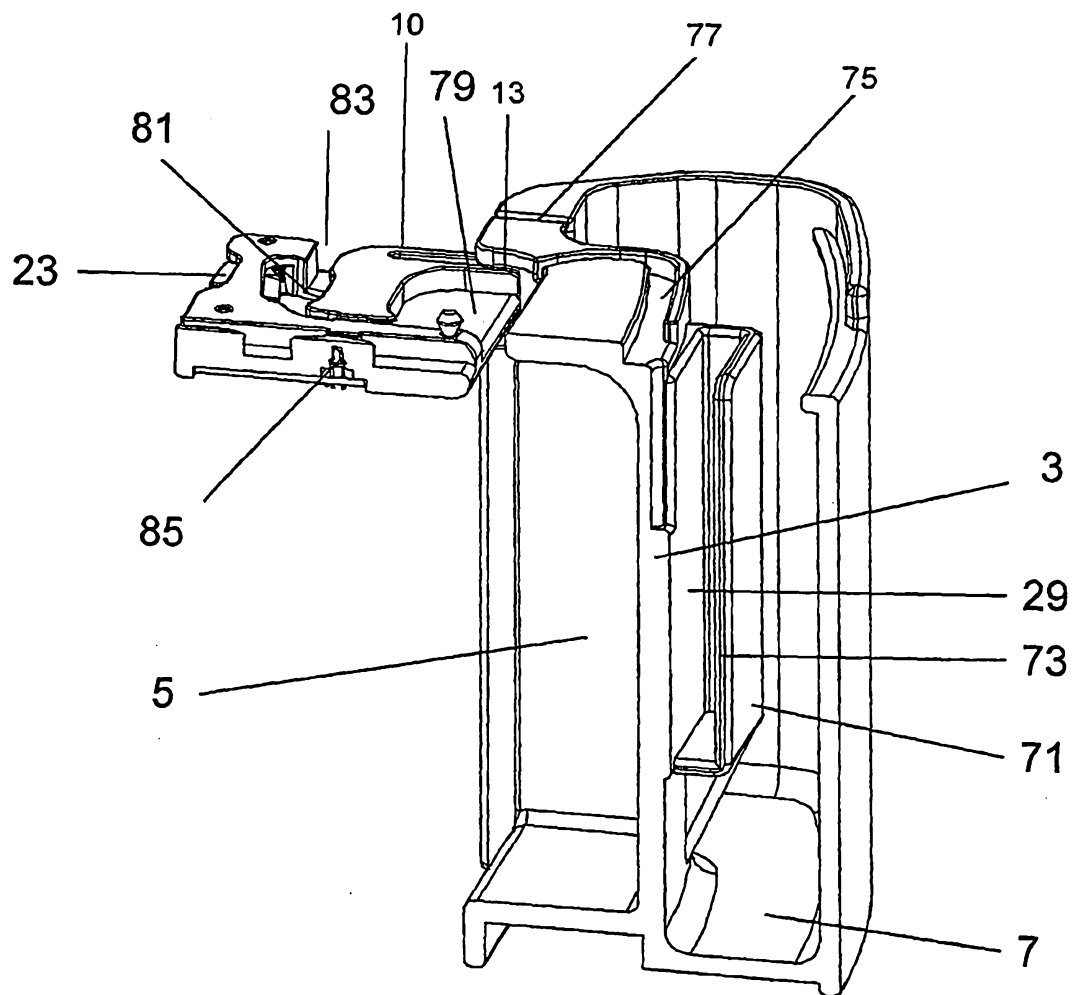


Fig. 4

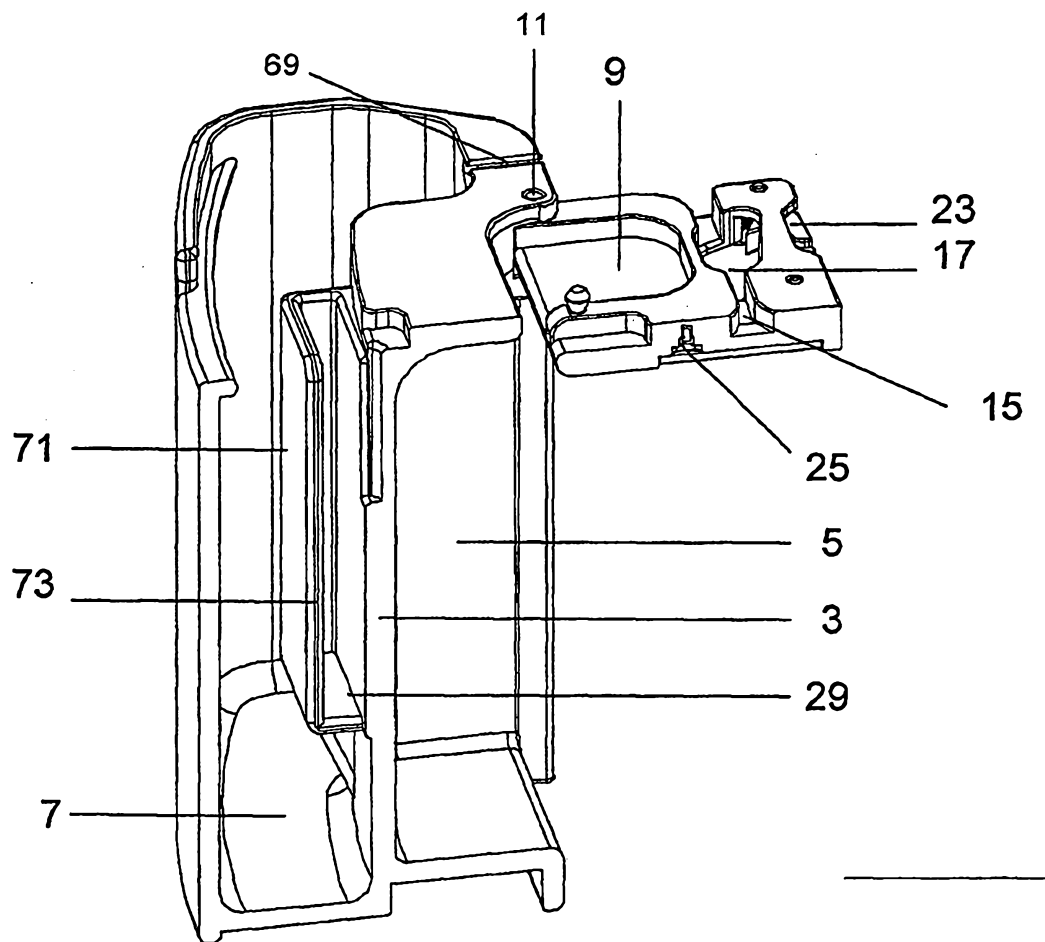


Fig. 5

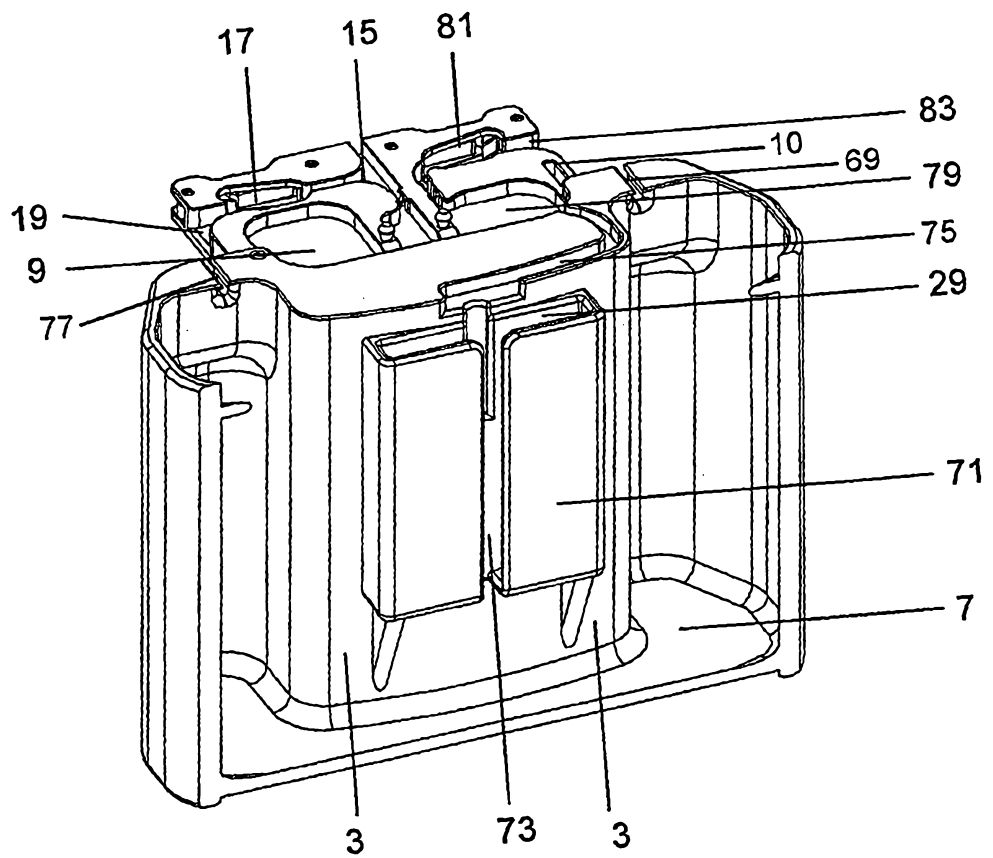


Fig. 6

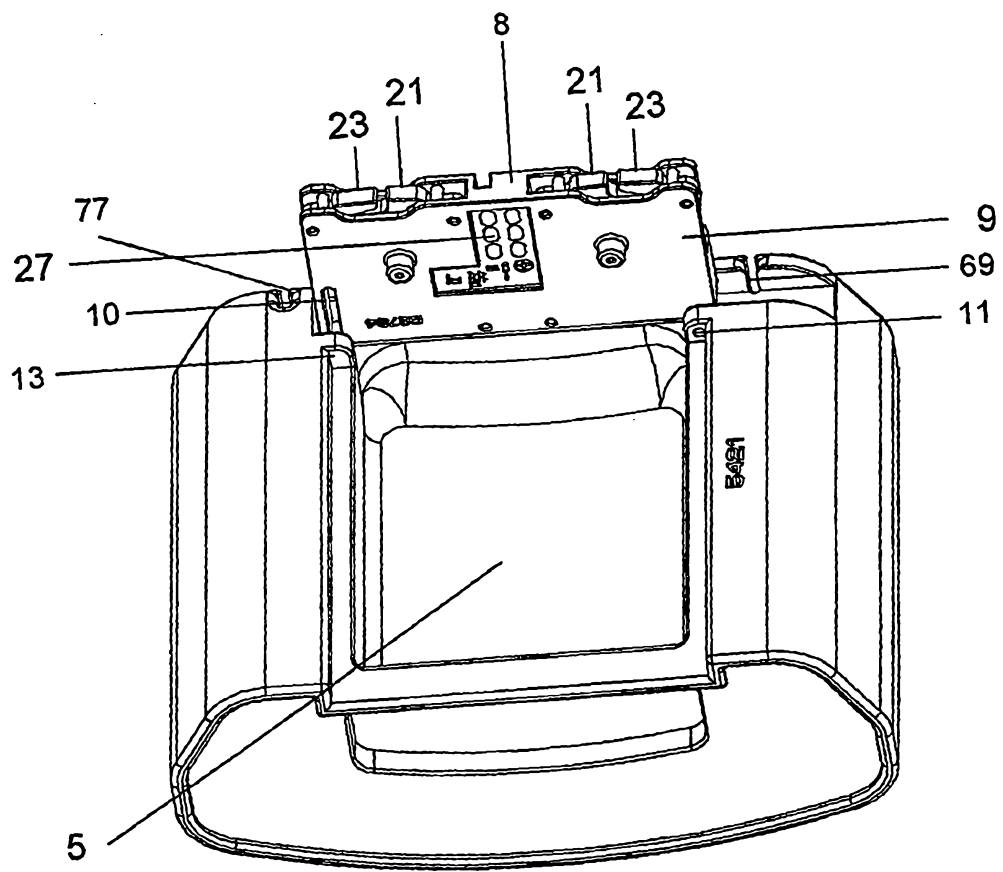
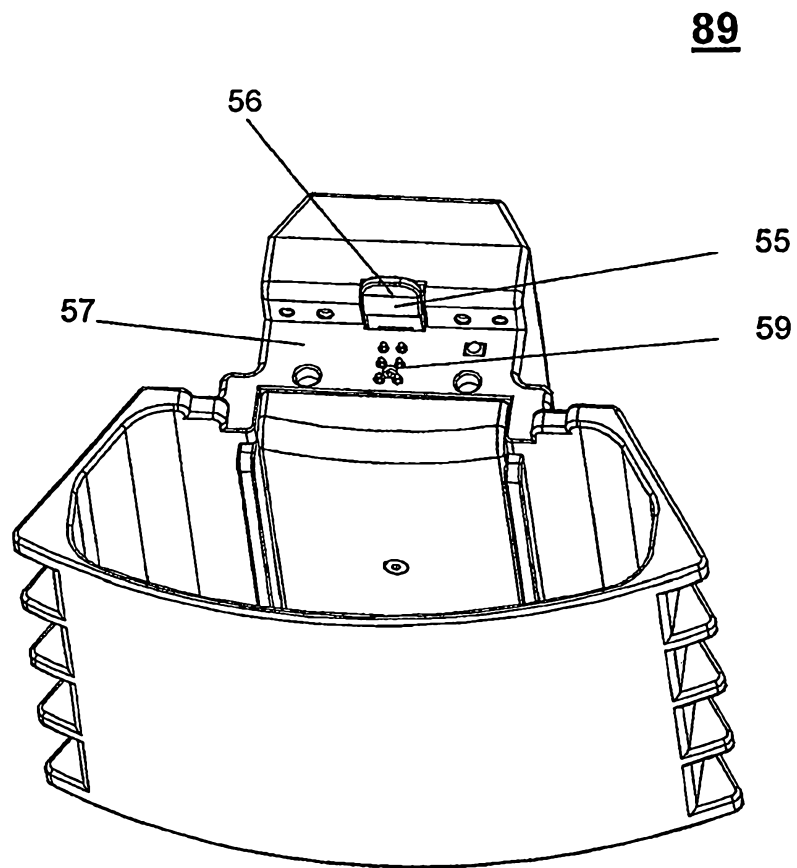
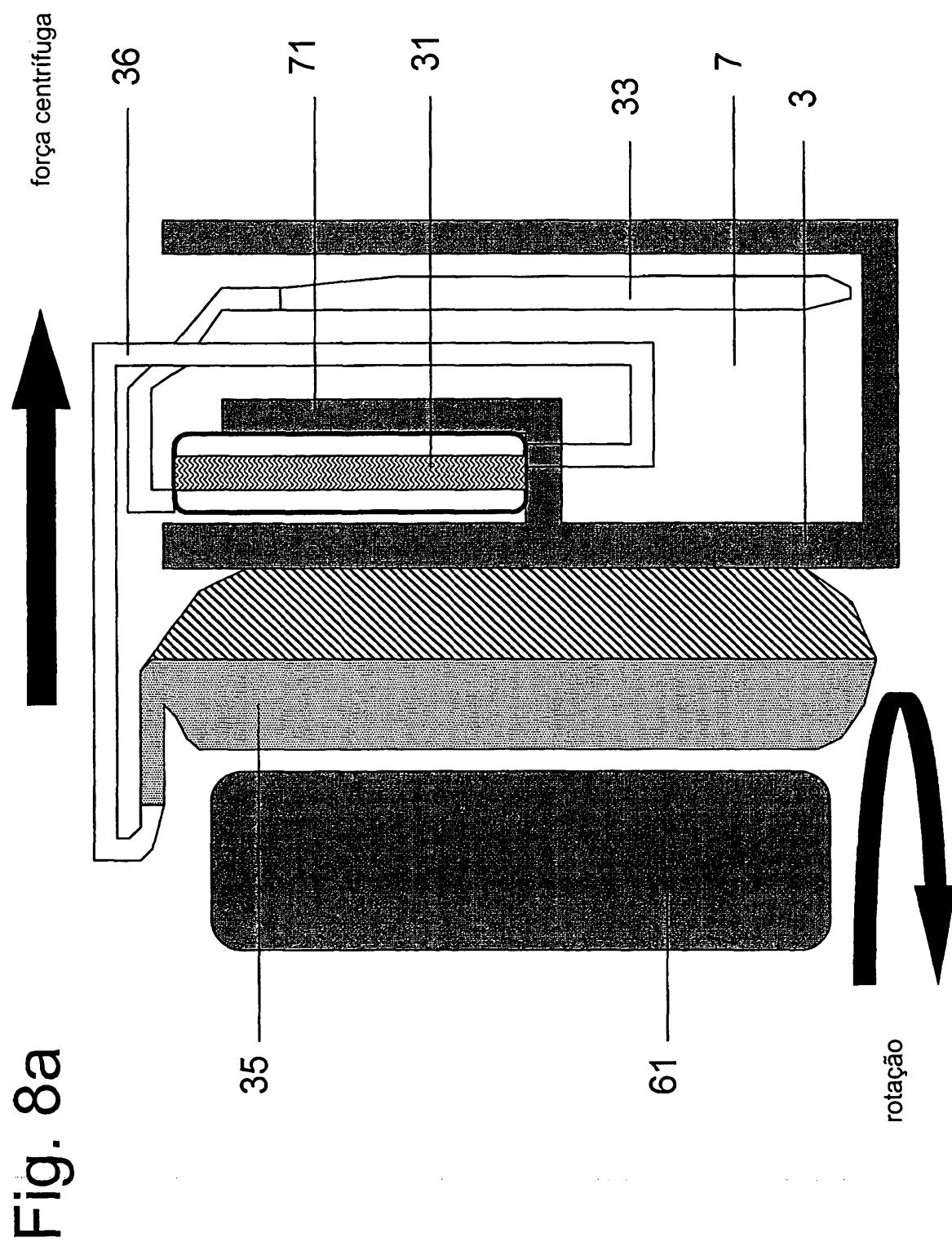
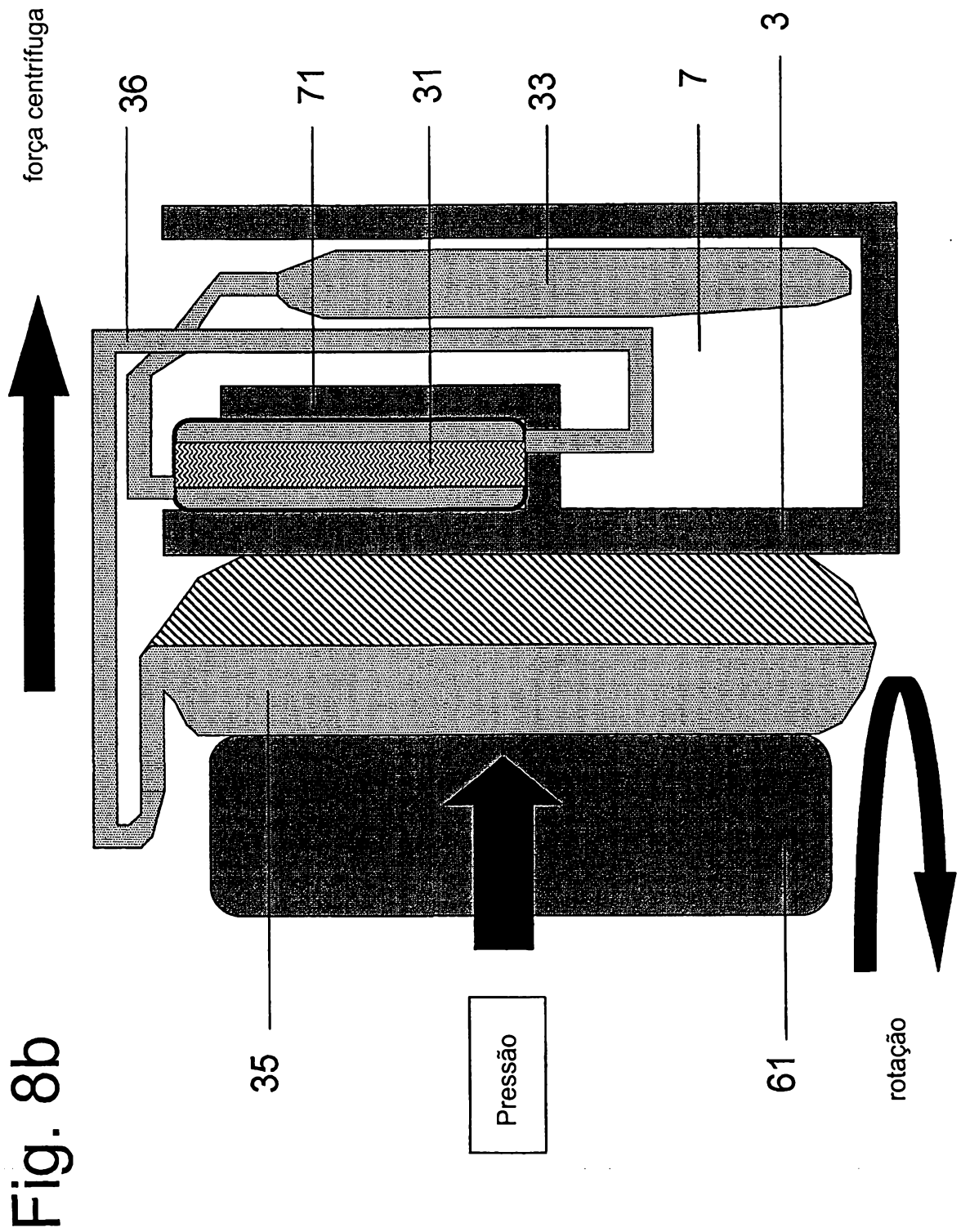


Fig. 7







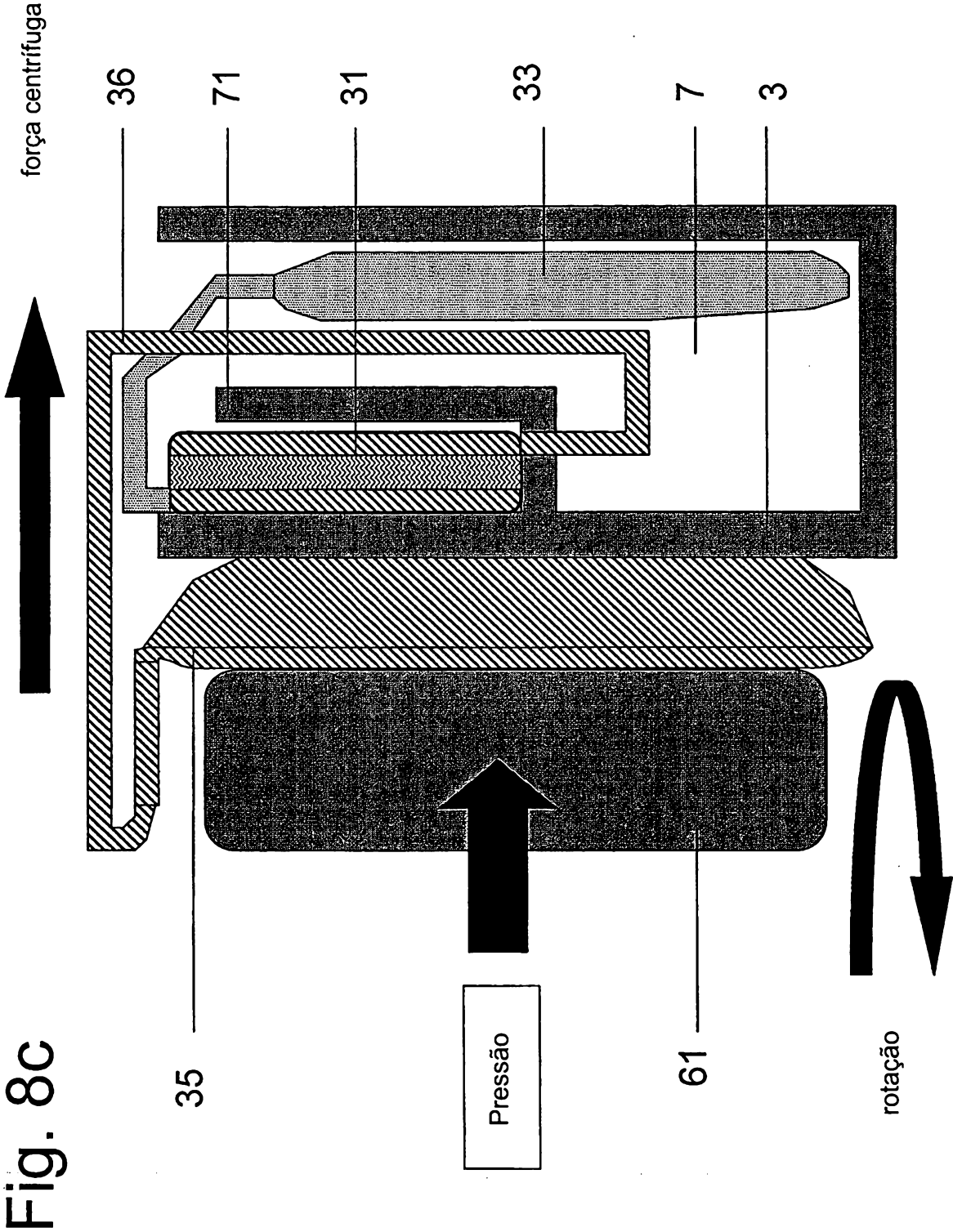


Fig. 9

