



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0413010-3 B1

(22) Data do Depósito: 23/06/2004

(45) Data de Concessão: 10/04/2018



(54) Título: BOMBA PERISTÁLTICA E MÉTODO DE BOMBEAR UM FLUIDO DENTRO DE UM TUBO FLEXÍVEL COM UMA BOMBA PERISTÁLTICA

(51) Int.Cl.: F04B 43/12

(30) Prioridade Unionista: 28/07/2003 US 10/628,848

(73) Titular(es): THE COCA-COLA COMPANY

(72) Inventor(es): VICTOR J. ORTEGA; PEDRO LACASTA EGEA

“BOMBA PERISTÁLTICA E MÉTODO DE BOMBÉAR UM FLUIDO DENTRO DE UM TUBO FLEXÍVEL COM UMA BOMBA PERISTÁLTICA”.

CAMPO TÉCNICO

5 A presente refere-se genericamente a uma bomba e mais especificamente refere-se a uma bomba peristáltica que proporciona rápido e higiênico carregamento de um tubo de fluido.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 Em termos genéricos, uma bomba peristáltica inclui um número de blocos, tambores ou braços girando no interior de um par de discos externos. Um tubo com um fluido a ser transportado no seu interior genericamente é posicionado adjacente aos tambores e uma superfície externa fixa. À medida que os tambores giram. O fluido contido no tubo é impelido é levado a passar através do tubo. Em outras palavras, o fluido é impelido por
15 intermédio de contrações produzidas mecanicamente sobre o tubo flexível.

As bombas peristálticas têm sido usadas na indústria de bebidas com respeito a tipos variáveis de fluidos. Uma questão associada com uma bomba peristáltica é a carga e descarga do tubo de fluido. O carregamento do tubo pode ser relativamente descomplicado pelo fato dos
20 rolos poderem avançar o tubo através do corpo total da bomba. A descarga do tubo, todavia, pode resultar em algum derrame do fluido no interior do corpo da bomba. Tal derrame pode constituir uma preocupação do ponto de vista operacional e de outro modo.

Além disso, uma bomba peristáltica apresenta um número fixo
25 de rolos e uma velocidade de bomba fixa. Como tal, a bomba pode não acomodar fluidos de viscosidade variável ou o desejado por variar as velocidades da bomba. Em outras palavras, a bomba é genericamente projetada para um tipo específico de fluido.

Existe um desejo por conseguinte por uma bomba peristáltica

que seja de uso fácil e higiênico.. Uma bomba dessa natureza pode ser rapidamente e facilmente modificada para fluidos e velocidades variáveis.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção apresenta assim uma bomba peristáltica para transportar um fluido no interior de um tubo flexível tendo uma extremidade fixa, uma parte central, e uma segunda extremidade. A bomba peristáltica pode incluir um conjunto de rolos posicionado para rotação, uma primeira porta posicionada adjacente ao conjunto de rolos e pivotável em torno de uma primeira direção, e uma segunda porta posicionada adjacente ao
10 conjunto de rolos e pivotável em torno de uma segunda direção. A primeira porta e a segunda podem pivotar abertas e a parte central do tubo flexível pode ser posicionada em torno do conjunto de rolos..

A bomba peristáltica pode ainda incluir uma base de tal maneira que o conjunto de rolos pode ser posicionado no seu interior e as
15 portas podem ser pivotavelmente afixadas à mesma.. A base pode incluir uma entrada de tubo e uma saída de tubo posicionada sobre a mesma. A base também pode incluir uma reentrância para o conjunto de rolos ser posicionado no seu interior. A base pode incluir um número de articulações para pivotamento das portas. As portas podem incluir articulações para
20 pivotamento em torno da base.

A primeira porta pode incluir uma parede posicionada adjacente ao conjunto de rolos de modo a definir uma passagem para tubo no seu interior. A segunda porta pode incluir uma guia para tubo posicionada sobre a mesma. A segunda porta pode incluir uma reentrância para o conjunto
25 de rolos a ser posicionado no seu interior. A bomba peristáltica pode incluir dispositivos de travamento posicionados sobre a mesma para a primeira porta e a segunda porta. A base, a primeira porta, e/ou a segunda porta podem ser construídas de uma resina acetal.

O conjunto de rolos pode incluir um número de rolos montado

sobre um número de discos. Os discos podem incluir um número de posições de montagem de rolos tal que o número de rolos pode ser modificado. O conjunto de rolos pode incluir um número de rolos substituíveis..

5 A bomba peristáltica pode ainda incluir um motor de bomba em comunicação com o conjunto de rolos. O motor da bomba pode ser um motor de velocidade variável.

10 Um método da presente invenção pode assegurar o bombeamento de um fluido no interior de um tubo flexível com uma bomba peristáltica. A bomba peristáltica pode ter um motor de bomba e um conjunto de rolos. O método pode incluir selecionar um primeiro fluido predeterminado, selecionar uma primeira velocidade para o motor da bomba baseado sobre o primeiro tipo predeterminado de fluido, selecionar um primeiro número de rolos para o conjunto de rolos baseado sobre o primeiro tipo predeterminado de fluido com a primeira velocidade e o primeiro número

15 de rolos.

O método adicionalmente pode incluir selecionar um segundo fluido predeterminado, uma segunda velocidade para o motor da bomba, e um segundo número de rolos e bombear o segundo tipo predeterminado de fluido com a segunda velocidade e segundo número de rolos.

20 **DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS**

A fig. 1 é uma vista esquemática de um sistema de bomba peristáltica da presente invenção;

A fig. 2 é uma vista em perspectiva de uma bomba peristáltica da presente invenção com a porta e o tampo aberto;

25 A fig. 3 é uma vista em perspectiva adicional da bomba peristáltica da presente invenção com a porta e o tampo aberto..

A fig. 4 é uma vista em perspectiva da base da bomba peristáltica da fig. 2 sem o conjunto de rolos.

A fig. 5 é uma vista explodida do conjunto de rolos da bomba

peristáltica da fig. 2.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Reportando-se a seguir aos desenhos em que numerais idênticos reportam-se a partes idênticas através da totalidade das várias vistas, a fig. 1 mostra uma vista esquemática de um sistema de bomba peristáltica 100 da presente invenção. O sistema de bomba peristáltica 100 desloca um fluido 110. O fluido 110 pode ser uma bebida, um concentrado, um aditivo, ou qualquer outro tipo de líquido. A presente invenção não é limitada pela natureza ou característica de fluxo do fluido 110. Especificamente, o sistema de bomba peristáltica 100 pode ser usado com um fluido ou fluidos 110 de viscosidades variáveis e/ou outros tipos de características de fluxo.

O fluido 110 pode ser alojado em um recipiente de fluido 120. O recipiente de fluido 120 pode ser qualquer estrutura projetada para conter um fluido 110, inclusive um saco em caia ou outro tipo de recipiente de bebida ou concentrado. O sistema de bomba peristáltica 100 pode transportar o fluido 110 do recipiente de fluido 120 para uma área de administração 130. A área de administração 130 pode ser um copo ou qualquer outro tipo de recipiente, uma área de mixagem, ou qualquer outro tipo de destino.

O sistema de bomba peristáltica 100 pode deslocar o fluido 110 do recipiente de fluido 120 para a área de administração ou de servir 130 através de uma extensão de tubo flexível 140. O tubo flexível 140 pode ser constituído de silicone, composto de silicone, ou tipos similares de polímeros. O tubo flexível 140 de preferência é produzido de material próprio para uso com produtos alimentares. O tubo flexível 140 pode ter qualquer comprimento e/ou diâmetro desejado.

As figuras 2 a 5 mostram uma bomba peristáltica 150 para uso com o sistema de bomba peristáltica 100. A bomba peristáltica 150 pode incluir uma base 160. A base 160 pode incluir uma entrada de tubo 170 e uma saída de tubo 180. A entrada de tubo 170 e a saída de tubo 180 podem ser

formadas dentro da base 160 e podem ser dimensionadas para acomodar o diâmetro do tubo flexível 140. A entrada de tubo 170 e a saída de tubo 180 podem ser distanciadas em cerca de noventa graus (90°) a cerca de cento e oitenta graus (180°). Qualquer ângulo entre zero graus e cento e oitenta graus, todavia, pode ser usado.

A base 160 também pode ter uma reentrância 190 para receber um conjunto de rolos 190. A reentrância para rolos 190 pode ser dimensionada para acomodar um conjunto de rolos como descrito abaixo. A reentrância 190 pode ter o diâmetro de cerca de 5,3 a cerca de 14 centímetros e pode ter uma profundidade de cerca de 30 a cerca de 50 milímetros. Qualquer diâmetro ou profundidade, todavia, pode ser usado de modo a acomodar o perfil e dimensão do conjunto de rolos. A reentrância para o conjunto de rolos 190 pode ter uma abertura para eixo de motor 200 de modo a acomodar um eixo de motor como descrito abaixo. A dimensão da abertura 200 depende da dimensão do eixo de motor.

A base 160 adicionalmente pode ter um número de pivôs, um primeiro pivô 210 e um segundo pivô 220. Os pivôs 210, 220 podem ser produzidos a partir de eixos e/ou cilindros para acomodar os eixos. Nesta modalidade, o primeiro pivô 210 da base 160 tem um pivô 215 se estendendo verticalmente e o segundo pivô 220 tem um cilindro 225 se estendendo horizontalmente.. Qualquer orientação de eixos /ou cilindros, todavia, pode ser usada.

A bomba peristáltica 150 ainda pode incluir uma porta 230. A porta 230 pode ser posicionada sobre e fechar a base 160. A porta 230 pode ter uma dobradiça 240 que acomoda o primeiro pivô 210 da base 160. Como acima, a dobradiça 240 pode incluir um eixo ou um cilindro para acomodar um eixo. Na presente modalidade, o eixo 215 do primeiro pivô 210 da base 160 acomoda um cilindro 245 da porta 230.

A porta 230 pode ainda incluir uma parede 250. A parede 250

pode incluir um primeiro lado 260 e um segundo lado 270. O primeiro lado 260 pode acomodar uma passagem de tubo 280. A passagem de tubo 280 pode ser dimensionada para acomodar o tubo flexível 140 entre um conjunto de rolos como descrito abaixo e a posição do primeiro lado 260 da parede 250 de modo a proporcionar a ação de bombeio como descrito abaixo. A parede 250 de preferência recebe uma configuração substancialmente semicircular. A porta 230 pode se estender da dobradiça 240 em torno da base 160 para aproximadamente a saída do tubo 180. A porta 230 pode ainda ter uma extremidade de encaixe 290 projetada para ajuste com ação de encaixe elástico ou outro tipo de junção em torno da saída de tubo 180 da base 160.

A bomba peristáltica 150 pode ainda incluir um tampo 300. O tampo 300 pode ser dimensionado para acomodar a dimensão e forma da base 160. O tampo 300 também pode ter uma dobradiça 310. A dobradiça 310 pode acomodar o segundo pivô 220 da base 160. Na presente modalidade, a dobradiça 310 pode incluir um eixo 315 para acomodar o cilindro 225 do segundo pivô 220. O tampo 300 adicionalmente pode incluir um número de guias de tubo 320. As guias de tubo 320 podem ser dimensionadas para acomodar o tubo flexível 140 no seu interior.

O tampo 300 adicionalmente pode incluir uma abertura para trancar 330. A abertura para trancar 330 pode coordenar com o eixo 215 do primeiro pivô 210 da base 160. Uma porca 335 ou outro tipo de dispositivo para trancar pode ser afixado ao eixo 215 de modo a trancar o tampo 300 em posição.

O tampo 300 adicionalmente pode incluir uma reentrância para acomodar o conjunto de rolos 340 similar à reentrância 190 para conjunto de rolos 340 descrito abaixo com respeito à base 160. A reentrância para conjunto de rolos 340 do tampo 300 também pode ser dimensionada para acomodar o conjunto de rolos conforme descrito abaixo.

Os componentes da bomba peristáltica 150 em geral, e a base

160, a porta 230, e o tampo 300 em termos específicos, podem ser produzidos de polímeros, compósitos, metais ou qualquer tipo de materiais suficientemente rígidos. Por exemplo, policarbonato, polietileno, acrílico ou tipos similares de materiais podem ser usados. Além disso, a base 160, a porta 230, e o tampo 300 também podem ser produzidos de DELRIN[®], uma resina acetal vendida pela E.I. Dupont de Nemours & Company de Wilmington, Delaware.

A bomba peristáltica 150 também pode incluir um conjunto de rolos 150 como é mostrado, por exemplo, na figura 5. O conjunto de rolos 350 pode incluir um número de rolos 360. Os rolos 360 também podem ser produzidos de DELRIN[®] ou de materiais similares. Além disso, os rolos 360 também podem ser produzidos de qualquer material com boas características de resistência a desgaste tal como policarbonato, Delrin ou tipos semelhantes de materiais. Os rolos 360 podem ter um diâmetro de cerca de dez (10) a cerca de trinta (30) milímetros e um comprimento de cerca de 28 a 35 centímetros. Os rolos 360, todavia, podem ter qualquer dimensão ou formato desejado. O diâmetro dos rolos 360 pode ser ajustado para acomodar o diâmetro do tubo flexível 140. Cerca de um (1) à cerca de seis (6) rolos 360 são genericamente utilizados, embora qualquer número de rolos 360 possa ser usado. Cada rolo 360 pode ter um eixo 370 quer se estendendo através do mesmo quer moldado em cada rolo 360 e se estendendo para fora das suas extremidades laterais. Os eixos 370 podem ter qualquer dimensão conveniente.

O conjunto de rolos 340 também pode incluir um número de discos externos 380. Os discos 380 retém ambas as extremidades dos rolos 360 em posição. Os discos 380 também podem ser produzidos de policarbonato ou de qualquer outro tipo de polímero, metal, ou outros materiais com características suficientemente rígidas. Como é mostrado, um primeiro disco 390 e um segundo disco 400 podem ser usados.

Os discos 380 podem ter um número de membros conjugáveis 410 posicionados sobre os mesmos. Na presente modalidade, o primeiro disco 390 pode ter um número de membros fêmea 420 ao passo que o segundo disco 400 tem um número de membros macho 430. Outrossim, cada um dos membros conjugáveis também pode incluir um membro interno 440. Os membros conjugáveis 410 podem ser dispostos em qualquer ordem desejada de modo a assegurar que os discos 380 permaneçam afixados.

Os discos 380 também podem incluir um número de aberturas para rolos 450 posicionado ou formado sobre os mesmos. As aberturas para rolos 450 podem ser dimensionadas de modo a acomodar os eixos 370 dos rolos 360. Qualquer número de aberturas para rolos 450 pode ser usado de modo a variar o número de rolos 360 que o conjunto de rolos 350 como um todo pode usar. Um dos discos 390, 400 também pode ter abertura para eixo motriz 460 posicionada no seu interior de modo a acomodar um eixo motriz como descrito abaixo. Na presente modalidade, o primeiro disco 390 pode ter a abertura 460 posicionada no seu interior..

O primeiro disco 390 pode ser posicionado no interior da reentrância 190 receptora do conjunto de rolos da base 160 ao passo que o segundo disco 400 pode ser posicionado no interior da reentrância 340 receptora de conjunto de rolos do tampo 300. O conjunto de rolos 350 pode assim girar no interior da base 160 e do tampo 300.

Reportando-se mais uma vez à fig. 1, o sistema de bomba peristáltica 100 adicionalmente pode incluir um motor de bomba 500. O motor de bomba 500 pode ser um motor de CC convencional ou tipo similar de dispositivo. O motor 500 pode ser um motor elétrico de CC de vinte e quatro (24) volts. Outras voltagens também podem ser usadas. O motor da bomba 500 também pode ser um servomotor, um motor de engrenagens com um controlador, um motor elétrico de CA, e tipos similares de dispositivos de acionamento. A velocidade do motor 500 de preferência é ajustável. A

velocidade do motor da bomba 500 pode variar de cerca de uma (1) rpm a cerca de 140 rpm. O motor de bomba 500 pode incluir um eixo propulsor 510 de modo a imprimir força de rotação.

5 A operação do motor da bomba 500 e do sistema de bomba peristáltica 100 como um todo pode ser controlado por um sistema de controle 520. O sistema de controle 520 pode variar a velocidade do motor 500 e o tempo de operação. O sistema de controle 520 pode incluir um microprocessador ou um tipo similar de dispositivo de controle.

10 Em uso, o número desejado de rolos 360 pode ser inserido no interior do conjunto de rolos 350. O conjunto de rolos 350 é então posicionado no interior da reentrância 190 receptora do conjunto de rolos da base 160 e montado sobre o eixo motriz 510 do motor de bomba 500. O controlador 520 pode ser ajustado com uma velocidade predeterminada para o motor da bomba 500.

15 O tubo flexível 140 pode ser então inserido no interior da abertura de admissão de tubo 170 da base 160. O tubo 140 pode então ser passado em torno do conjunto de rolos 350 ao longo da passagem de tubo 280 e para o exterior através da abertura de saída de tubo 180. A porta 230 pode então ser fechada de tal maneira que o tubo 140 seja posicionado entre o
20 segundo lado 270 da porta 230 e o conjunto de rolos 350. O tampo 300 pode então ser fechado e trancado. O motor da bomba 500 então pode ser ativado de tal forma que o sistema de bomba peristáltica 100 bombeie o fluido 510 do recipiente de fluido 120 através do tubo flexível 140 para a área de administração 130.

25 Uma vez que o recipiente de fluido 120 esteja esgotado, o tubo flexível 140 pode ser removido do sistema de bomba peristáltica 100. Especificamente, o tampo 300 pode ser destrancado e aberto. A porta 230 também pode ser pivotada para a posição aberta e o tubo 140 pode ser removido da saída de tubo 180 e da entrada de tubo 170. Quaisquer

extremidades abertas do tubo 140 podem ser pinçadas fechadas se necessário. As ditas extremidades abertas, todavia, não necessitam passar através do sistema de bomba peristáltica 100. Um novo tubo 140 pode então ser instalado. O tubo 140 assim pode ser instalado e removido sem qualquer derrame do fluido 110.

O número dos rolos 360 e a velocidade do motor da bomba 500 podem ser variados de acordo com as características de fluxo do fluido 110 a serem adotadas. Por exemplo, pode uma relação de diluente para concentrado de cerca de 30:1 e pode fazer uso de cerca de três (3) a quatro (4) rolos 360 com uma velocidade do motor da bomba 500 de cerca de trinta (30) a cerca de setenta (70) rpm, com cerca de 64 rpm tendo preferência. Concentrado de suco de laranja pode ser mais viscoso de tal modo que uma relação de cerca de 5:1 pode ser usada. A bomba 150 por conseguinte pode usar cerca de dois (2) a cerca de três (3) rolos 360 e operar em torno de quarenta e cinco (45) a cerca de cento e vinte (120) rpm, com cerca de 82 rpm tendo preferência. Concentrado de capucino pode ser ainda mais viscoso e ter uma relação de cerca de dois (2) para cerca de um (1). A bomba 150 mais uma vez pode somente usar cerca de dois (2) rolos 360, porém operar a uma velocidade mais alta de cerca de 95 rpm. A bomba 150 pode assim acomodar a dita característica de fluxo variável do fluido 110.

REIVINDICAÇÕES

1. Bomba peristáltica para transportar um fluido (110) dentro de um tubo flexível (140) dotado de uma primeira extremidade, de uma parte mediana, e de uma segunda extremidade, compreendendo:

um conjunto de rolos (350) posicionado para rotação;

uma primeira porta (230) posicionada adjacente ao dito conjunto de rolos e pivotavelmente montada em torno de uma primeira direção; e

uma segunda porta (300) posicionada adjacente ao dito conjunto de rolos e pivotavelmente montada em torno de uma segunda direção;

de tal maneira que a dita primeira porta e a dita segunda porta podem pivotar para uma posição aberta e a dita parte mediana meio do dito tubo flexível pode ser posicionada em torno do dito conjunto de rolos;

caracterizado por a dita primeira porta e a dita segunda porta serem separadas uma da outra.

2. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por compreender ainda uma base (160) de tal modo que o dito conjunto de rolos (350) pode ser posicionado na mesma e de tal modo que a dita primeira porta (230) e a dita segunda porta (300) podem ser pivotavelmente afixadas à mesma.

3. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por a dita base (160) compreender, posicionadas sobre a mesma, uma entrada de tubo (170) e uma saída de tubo (180).

4. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por a dita base (160) compreender uma reentrância (190) para o dito conjunto de rolos (350) ser posicionado na mesma.

5. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por a dita base (160) compreender uma pluralidade de dobradiças de base (210,220) para pivotar a dita primeira porta (230) e a dita segunda porta (300).

6. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por a dita primeira porta (230) compreende uma dobradiça para primeira porta (240) e a segunda porta (300) compreende uma dobradiça para a segunda (310) porta para pivotar em torno da dita base (160).

7. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por a dita primeira porta (230) compreende uma parede, a dita parede (250) sendo posicionada adjacente ao dito conjunto de rolos (350) de modo a definir uma passagem para tubo (280) no seu interior.

8. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por a dita segunda porta (300) compreende uma guia de tubo (320) sobre ela posicionada.

9. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por a dita segunda porta (300) compreende uma reentrância (340) para acomodar o dito conjunto de rolos (350) no seu interior.

10. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por compreender ainda um dispositivo de travamento sobre ela localizado para a dita primeira porta (230) e para a dita segunda porta (300).

11. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por o dito conjunto de rolos (350) compreende uma pluralidade de rolos (360).

12. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada** por o dito conjunto de rolos (350) compreende uma pluralidade de discos (380) de modo a montar a pluralidade de rolos (360) sobre os mesmos.

13. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada** por a dita pluralidade de discos (380) compreende uma pluralidade de posições para montagem de rolos (450) de tal maneira a permitir que o número de rolos (360) possa ser modificado.

14. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por o dito conjunto de rolos (350) compreende uma pluralidade de rolos substituíveis (360).

15. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por compreender ainda um motor de bomba (500) em comunicação com o dito conjunto de rolos (350).

16. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizada** por o dito motor de bomba (500) compreender um motor elétrico de velocidade variável.

17. Bomba peristáltica, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por a dita base (160), a dita primeira porta (230) e a segunda porta (300) compreendem resina de acetal.

18. Método de bombear um fluido (110) no interior de um tubo flexível (140) com uma bomba peristáltica (100) tendo um motor de bomba (500) e um conjunto de rolos (350), **caracterizado** por compreender:

selecionar um primeiro fluido predeterminado;

selecionar uma primeira velocidade para o motor da bomba baseado sobre o primeiro tipo predeterminado de fluido;

selecionar um primeiro número de rolos (360) para o conjunto de rolos baseado sobre o primeiro tipo predeterminado de fluido; e

bombear o primeiro tipo predeterminado de fluido com a segunda velocidade e segundo número de rolos.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** por compreender ainda selecionar um segundo fluido predeterminado, uma segunda velocidade para o motor da bomba e um segundo número de rolos e bombear o segundo tipo predeterminado de fluido com a segunda velocidade e o segundo número de rolos.

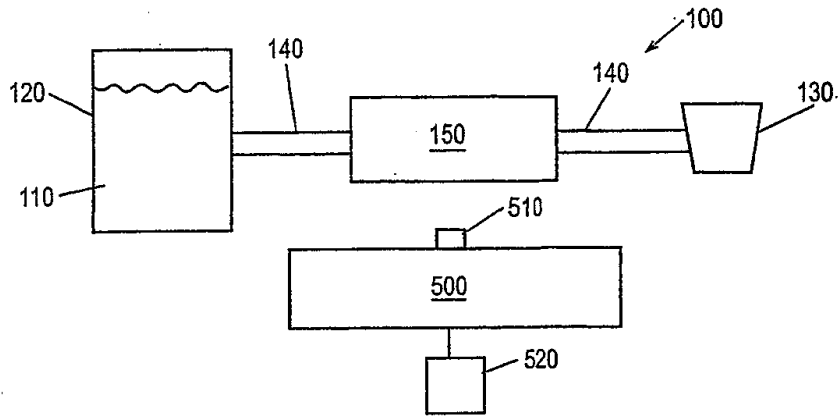


Fig. 1

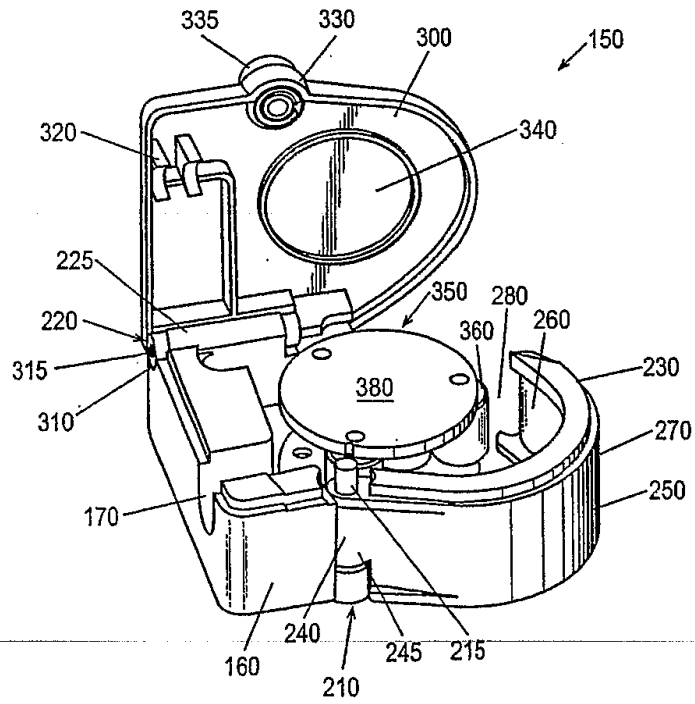


Fig. 2

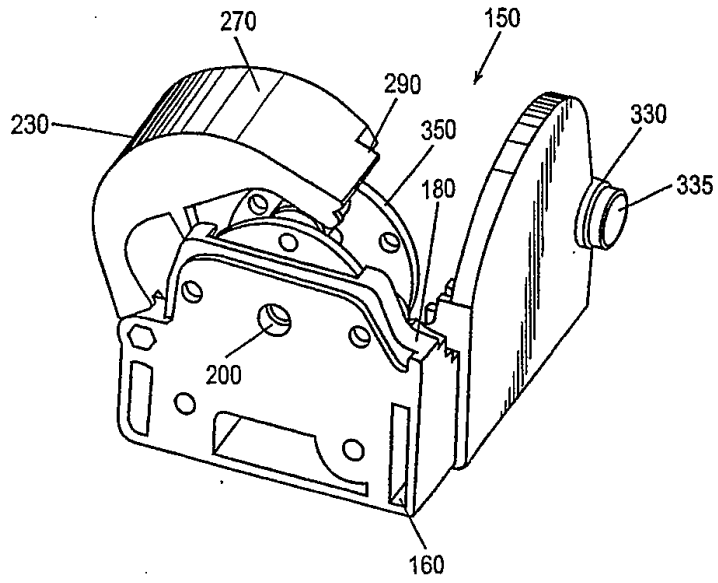


Fig. 3

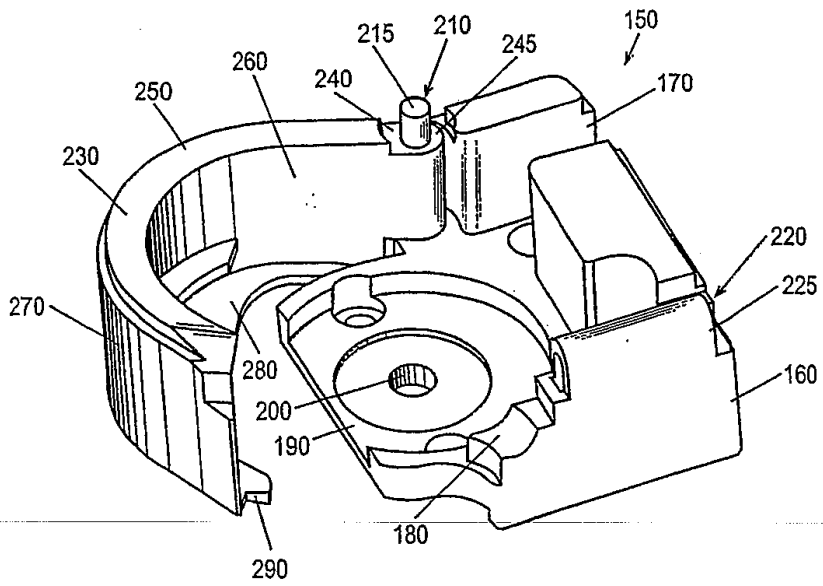


Fig. 4

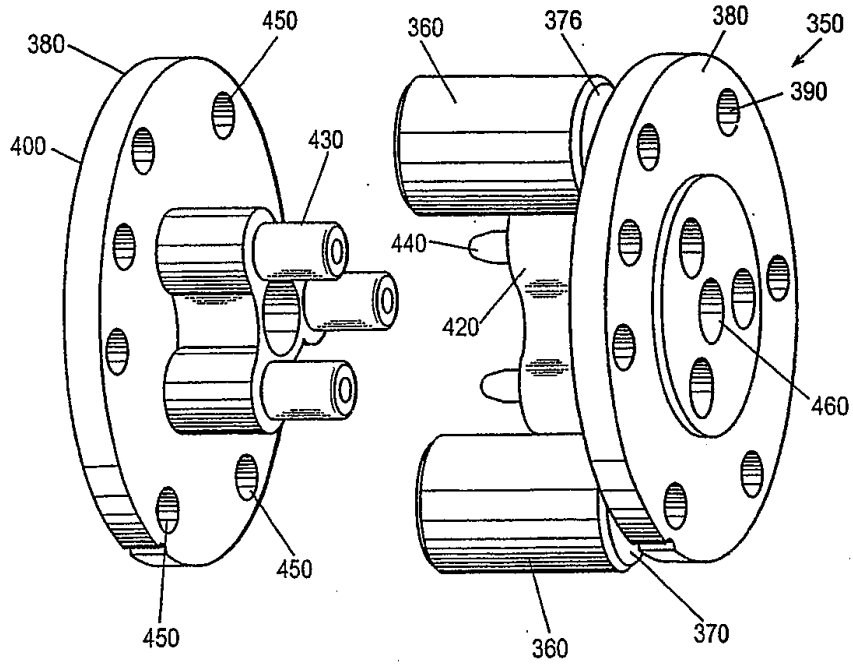


Fig. 5