

(11) Número de Publicação: **PT 1713391 E**

(51) Classificação Internacional:
A61B 5/15 (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2005.02.04	(73) Titular(es): BAYER HEALTHCARE LLC 555 WHITE PLAINS ROAD TARRYTOWN, NY 10591 US
(30) Prioridade(s): 2004.02.06 US 542779 P	
(43) Data de publicação do pedido: 2006.10.25	
(45) Data e BPI da concessão: 2008.11.26 016/2009	(72) Inventor(es): GLENN D. PURCELL US
	(74) Mandatário: MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA AV LIBERDADE, Nº. 69 1250-148 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **MECANISMO DE AMORTECIMENTO E DE RETRACÇÃO PARA UM DISPOSITIVO DE LANCETAR**

(57) Resumo:

RESUMO**“MECANISMO DE AMORTECIMENTO E DE RETRACÇÃO PARA UM DISPOSITIVO DE LANCETAR”**

É revelado um dispositivo de lancetar (10) que inclui uma caixa principal (12) com uma superfície interna que contém uma parte de um mecanismo de lancetar. O mecanismo de lancetar inclui um suporte da lanceta (36) ligado a um veio (38) e uma mola de comando (42) envolvendo uma parte do veio (38). O dispositivo de lancetar (10) inclui ainda uma caixa móvel (14) adjacente à caixa principal (12). A caixa móvel (14) possui uma superfície interna que contém uma parte do veio (38) do mecanismo de lancetar. Essa parte do veio (38) possui um fixador (49) e uma mola secundária (46) envolvendo, pelo menos, uma parte do veio (38). A mola secundária (46) está adaptada para mover a caixa móvel (14) desde a posição de avanço até à posição recolhida. A mola secundária (46) está ainda adaptada para mover o mecanismo de lancetar desde a posição de punção até à posição recolhida.

DESCRIÇÃO

"MECANISMO DE AMORTECIMENTO E DE RETRACÇÃO PARA UM DISPOSITIVO DE LANCETAR"

ÂMBITO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se em geral a instrumentos de diagnóstico e, em particular, a um sistema para reposicionar uma estrutura móvel e amortecer uma lanceta utilizando uma mola secundária.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A determinação quantitativa de substâncias a analisar nos fluidos corporais é de grande importância no diagnóstico e manutenção de algumas anomalias psicológicas. Por exemplo, lactato, colesterol e bilirrubina deverão ser analisados em algumas pessoas. Em particular, a determinação da glicose nos fluidos corporais é importante em pessoas diabéticas, as quais deverão frequentemente verificar os níveis de glicose nos seus fluidos corporais para regular o consumo de glicose nas suas dietas.

Um método para obter uma amostra de um fluido corporal, como por exemplo, uma amostra de sangue total, é utilizando um dispositivo de lancetar. A amostra de sangue total pode ser utilizada para analisar a glicose de uma pessoa. Os dispositivos existentes de lancetar utilizam uma lanceta para penetrar no tecido da pele, permitindo a formação de uma amostra de sangue na superfície da pele. A amostra completa de sangue é depois transferida para o dispositivo de teste. A amostra completa de sangue é muitas vezes obtida a partir da ponta dos dedos para efectuar o teste à glicose, devido à elevada concentração de vasos sanguíneos que permitem uma recolha eficaz de sangue.

Contudo, obter o sangue a partir da ponta dos dedos tem desvantagens, devido à elevada concentração de terminações nervosas que provocam dor e desconforto em muitas pessoas.

Para além da dor e do desconforto associados à picada nos dedos, os dispositivos existentes de lancetar poderão provocar uma dor maior a muitas pessoas por falharem ao não amortecerem correctamente a lanceta após entrar na pele. Isto poderá resultar em várias picadas na pele da pessoa, sendo necessário um período de tempo adicional de cicatrização e aumentando o desconforto para o utilizador. Em alternativa, um amortecimento excessivo poderá reduzir a força da lanceta e afectar negativamente a profundidade da picada, originando uma amostra insuficiente e a necessidade de voltar a picar.

O ideal seria ter um dispositivo de lancetar e um método que tivesse em atenção estes procedimentos enquanto reduz o número de componentes necessários para fabricar o dispositivo de lancetar e, desse modo, reduzisse o custo global do dispositivo.

Os documentos EP 0898936 e US 4517978 apresentam um dispositivo para amostras de sangue com uma estrutura móvel e molas para avançar o dispositivo.

RESUMO DA INVENÇÃO

De acordo com uma das versões da presente invenção, é apresentado um dispositivo de lancetar. O dispositivo de lancetar inclui uma caixa principal com uma superfície interna que engloba uma parte de um mecanismo de lancetar. O mecanismo de lancetar inclui um suporte da lanceta ligado a um veio e uma mola de comando à volta de uma parte do veio. A mola de comando está localizada entre o suporte da lanceta e a superfície interna. O mecanismo de lancetar move-se entre a posição recolhida, posição de avanço e posição de punção. O dispositivo de lancetar inclui ainda

uma caixa móvel adjacente à caixa principal. A caixa móvel move-se desde uma posição recolhida até uma posição de avanço. A caixa móvel possui uma superfície interna que engloba uma parte do veio do mecanismo de lancetar. A parte integrada do veio possui um fixador e uma mola secundária envolvendo, pelo menos, uma parte do veio. A mola secundária está localizada entre o fixador e a superfície interna da caixa móvel. A mola secundária destina-se a mover a caixa móvel desde a posição de avanço até à posição recolhida. A mola secundária destina-se a mover o mecanismo de lancetar desde a posição de punção até à posição recolhida.

De acordo com o exemplo, é apresentado um método para amortecer uma lanceta utilizando o dispositivo de lancetar acima descrito. O método inclui as acções para fornecimento do dispositivo de lancetar acima descrito e para compressão da mola de comando e da mola secundária afastando a caixa móvel da caixa principal até à posição de avanço. O método inclui ainda as acções de descompressão da mola secundária para mover a caixa móvel desde a posição de avanço até à posição recolhida, adjacente à caixa principal e accionando a mola de comando para fazer com que o suporte da lanceta se mova desde a posição de avanço até à posição de punção. O método inclui ainda as acções de voltar a comprimir a mola secundária, já que o suporte da lanceta se move desde a posição de avanço até à posição de punção e descompressão da mola secundária para mover o suporte da lanceta desde a posição de punção até à posição recolhida.

O resumo anterior da presente invenção não se destina a representar cada uma das versões, nem todos os aspectos da presente invenção. Este é o objectivo das figuras e da descrição pormenorizada que se segue.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os antecedentes e outras vantagens da invenção irão ficar evidentes após a leitura da seguinte descrição pormenorizada e observação dos desenhos.

A FIG. 1 é uma perspectiva de um dispositivo de lancetar e tampa com base numa das versões da presente invenção.

A figura 2 é uma vista dianteira do dispositivo de lancetar da FIG. 1.

A figura 3 é uma vista dianteira do dispositivo de lancetar da figura 1 com uma lanceta.

A figura 4 é uma vista em corte do dispositivo de lancetar da figura 1 com uma lanceta, estando o dispositivo de lancetar numa posição recolhida.

A figura 5 é uma vista em corte do dispositivo de lancetar da figura 1 numa posição de avanço.

A figura 6 é uma vista em corte do dispositivo de lancetar da figura 1 numa posição avançada.

A figura 7 é uma vista em corte do dispositivo de lancetar da figura 1 na posição de punção.

A figura 8 é uma vista dianteira de uma tecla do dispositivo de lancetar da FIG. 1 com base numa das versões da presente invenção.

A figura 9 é uma perspectiva de um mecanismo de lancetar dentro do dispositivo de lancetar da figura 1 com base numa das versões da presente invenção.

Embora a invenção seja susceptível a várias alterações e formas alternativas, foram ilustradas versões específicas como exemplos nos desenhos, as quais serão posteriormente descritas com mais detalhe. Contudo, deverá ter-se em atenção que a invenção não pretende estar limitada às formas particulares apresentadas. Em vez disso, a invenção pretende incluir todas as alterações, equivalências e alternativas no âmbito do objecto da invenção definido pelas reivindicações anexas.

DESCRIÇÃO DAS VERSÕES EXEMPLIFICATIVAS

A presente invenção consiste num dispositivo de lancetar que inclui uma lanceta para utilização na recolha de fluidos corporais de uma pessoa. O fluido corporal contém geralmente, no mínimo, uma substância a analisar, a qual poderá então ser analisada para determinar a sua concentração na amostra do fluido corporal.

Os dispositivos de lancetar e as lancetas podem ser utilizadas para criar uma amostra de sangue ou de fluido corporal de uma pessoa. Esta amostra poderá ser então analisada com um dispositivo e fita de teste, ou dispositivos similares, para determinar a concentração da substância a analisar. Exemplos dos tipos de substâncias a analisar que podem ser recolhidas com um dispositivo de lancetar, incluem a glicose, perfis dos lípidos (ex: colesterol, triglicerídeos, LDL e HDL), microalbumina, hemoglobina A1C, frutose, lactato ou bilirrubina.

Voltando agora aos desenhos e às figuras 1-3, temos um dispositivo de lancetar 10 para obter uma amostra de fluidos de uma pessoa, de acordo com uma das versões da presente invenção. O dispositivo de lancetar 10 inclui uma caixa principal 12 com uma caixa móvel 14, que se move em relação à caixa principal 12. Esta inclui uma primeira parte da caixa principal 12a e uma segunda parte da caixa secundária 12b. As partes principal e secundária da caixa 12a, b poderão ser amovíveis ou serem formadas ou moldadas como uma peça permanente. Um suporte da tampa 16 está ligado à caixa principal 12 na extremidade de teste do dispositivo de lancetar 10. Uma tampa 18 pode ser ligada de forma amovível ao suporte da tampa 16. Quando ligada, a tampa 18 é fixa ao suporte da tampa 16 através de, por exemplo, um par de braços de suporte 20a-b integralmente formados com o suporte da tampa 16.

Quando utilizada, a caixa móvel 14, é afastada da caixa principal 12 para mover um mecanismo de lancetar interno até à posição de avanço, a seguir a tecla 22 é premida para activar o mecanismo de lancetar 24 (FIG. 9), de modo a que uma ponta afiada de uma lança 34 de uma lanceta 30 seja forçada através de uma abertura (não ilustrada) formada na tampa 18. O dispositivo de lancetar 10 poderá ser fornecido com várias tampas 18 diferentes, cada uma com largura diferente para facilitar a formação de picadas na pele de várias profundidades. Em alternativa, a tampa 18 poderá incluir um disco ajustável 26 para permitir efectuar picadas de profundidade diferente utilizando uma única tampa 18.

As figuras 2-3 ilustram o dispositivo de lancetar 10 sem a tampa 18. O suporte da lanceta 36 inclui uma abertura 28 central, geralmente cilíndrica. A abertura 28 destina-se a receber a lanceta 30, como ilustrado na figura 3. A lanceta 30 inclui um corpo da lanceta 32 com uma lança de ponta afiada 34 que se estende a partir daí. A lança 34 pode estar no interior de uma tampa de protecção 70 (figura 9) para proteger o utilizador de picadas inadvertidas. Adicionalmente, a tampa de protecção 70 ajuda a evitar que a lança 34 seja contaminada antes da utilização e possa ser substituída após a utilização da lança 34, antes de remover a lanceta 30.

Em referência à figura 4, é ilustrada uma vista em corte do dispositivo de lancetar 10 numa posição recolhida sem a tampa 18. O suporte da lanceta 36 está ligado a um veio alongado 38, estando aí totalmente formado. O veio 38 possui um fixador 40, o qual está apoiado no interior da caixa móvel 14. Uma mola de comando 42 está colocada à volta do veio 38 entre o suporte da lanceta 36 e um batente da mola 44, integralmente formada com a primeira parte da caixa principal 12a.

A caixa móvel 14 possui um par de colunas alongadas 48a,b integralmente formadas aí. Cada uma das colunas 48a,b estende-se para a caixa principal 12 através da abertura (não ilustrada) formada na primeira parte da caixa principal 12a. Uma mola secundária 46 é colocada à volta do veio 38 no interior da caixa móvel 14. A primeira extremidade da mola secundária 46 é colocada contra uma superfície interna da caixa móvel 14 e uma segunda extremidade da mola secundária 46 é colocada contra o fixador 46 do veio 38. A mola secundária 46 está localizada centralmente no interior da caixa móvel 14 ao longo do eixo longitudinal do dispositivo de lancetar 10.

A figura 4 ilustra o interior do dispositivo de lancetar 10 quando o dispositivo de lancetar 10 não está a ser utilizado. Nesta posição, o suporte da lanceta 36 é colocado numa posição recolhida entre uma posição de punção e uma posição de avanço. Na posição recolhida, a mola de comando 42 e a mola secundária 46 estão bastante descomprimidas e estão equilibradas uma com a outra. A figura 5 ilustra o interior do dispositivo de lancetar 10 (a lanceta 30 não está ilustrada) quando o suporte da lanceta 36 e caixa móvel 14 estão numa posição de avanço, na qual a caixa móvel 14 foi afastada da caixa principal 12. Na posição de avanço, a mola de comando 42 e mola secundária 46 estão bastante comprimidas, pois o utilizador afasta a caixa móvel 14 da caixa principal 12 na direcção da seta A.

Relativamente às figuras 4-6 e figura 8, para mover o suporte da lanceta 36 desde a sua posição recolhida até à sua posição de avanço, a caixa móvel 14 é afastada da caixa principal 12 na direcção da seta A. A caixa móvel 14 continua a ser empurrada contra a força da mola de comando 42 e da mola secundária 46 até uma série de elementos angulares de retenção 50a,b formados no suporte da lanceta 36 passarem (para a direita, como ilustrado nas figuras 4-

6) vários braços de fixação 52a,b localizados na tecla 22 (como ilustrado na figura 8). Cada um dos braços de fixação 52a,b possui uma respectiva extremidade 53a,b, que engatam nos elementos angulares de retenção 50a,b. As extremidades 53a,b dos braços de fixação 52a,b possuem ângulos opostos aos elementos angulares de retenção 50a,b, de modo a que quando estes últimos são movidos na direcção da seta A, entram em contacto com as extremidades 53a,b dos braços de fixação 52a,b. O movimento dos elementos angulares de retenção 50a,b força as extremidades 53a,b dos braços de fixação 52a,b, bem como a tecla 22 na direcção da primeira parte da caixa principal 12a.

Logo que os elementos angulares de retenção 50a,b passarem as extremidades 53a,b dos braços de fixação 52a,b, um mecanismo de mola 64 (figura 8), localizado entre a segunda parte da caixa principal 12b e a tecla 22, força os braços de fixação 52a,b na direcção da primeira parte da caixa 12a. Este movimento origina que as extremidades 53a,b dos braços de fixação 52a,b engatem nos elementos angulares de retenção 50a,b. Nesta posição, evita-se o movimento do suporte da lanceta 36 na direcção da seta B devido à mola de comando 42. Depois dos elementos angulares de retenção 50a,b terem sido engatados, o utilizador liberta a caixa móvel 14 e permite que a mola secundária agora comprimida 46 force a caixa móvel 14 de volta à sua posição inicial adjacente à caixa principal 12, como ilustrado na figura 6. O dispositivo de lancetar 10 está agora na sua posição de avanço, em que a mola de comando 42 está substancialmente comprimida, enquanto a mola secundária 46 está substancialmente descomprimida.

O suporte da lanceta 36 é guiado entre as suas posições recolhida e de avanço através de uma nervura guia 56 (figura 9) formada numa parte do suporte da lanceta 36. A nervura guia 56 está no interior de uma ranhura 58 formada entre um par de calhas guia elevadas 60a,b formadas

numa parte interior da primeira parte da caixa principal 12a.

Para efectuar uma picada na pele de uma pessoa, a tampa 18 é instalada no dispositivo de lancetar 10. O suporte da lanceta 36 pode estar na posição de avanço aquando da instalação da tampa 18 ou pode ser avançado logo que a tampa 18 seja instalada de modo amovível no suporte da tampa 16. A tampa 18 é depois firmemente encostada à pele onde se vai efectuar a picada, e a tecla 22 é premida. Ao premir a tecla 22 os braços de fixação 52a,b (figura 8), integralmente formados com a parte inferior da tecla 22, movem-se na direcção da primeira parte da caixa principal 12a afastado do suporte da lanceta 36. Assim, o suporte da lanceta 36 não é mais impedido de se mover na direcção da seta B através do contacto das extremidades 53a,b dos braços de fixação 52a,b com os elementos angulares de retenção 50a,b do suporte da lanceta 36. O mecanismo de mola 64 (figura 8), por exemplo, um material de espuma elasticamente deformável, é colocado entre a tecla 22 e uma parte da caixa principal 12 para colocar a tecla 22 na sua posição inactiva.

Após libertar o suporte da lanceta 36, como acima descrito, a mola de comando 42 irá forçar o suporte da lanceta 36 na direcção da seta B até o ponto afiado da lança 34 (figura 3) passar através da abertura 24 na tampa 18 para efectuar a picada. Quando o suporte da lanceta 36 se move na direcção da seta B, o veio 38 integrado também se move na direcção da seta B. O fixador 40 do veio 38 faz com que a mola secundária 46 se comprima quando o suporte da lanceta 36 se move até à posição de punção. Eventualmente, a força de retorno da mola secundária 46 comprimida torna-se maior do que a força de punção da mola de comando 42. Neste ponto, a força de retorno da mola secundária 46 faz com que o suporte da lanceta 36 mude de direcção e volte à sua posição recolhida movendo-se na

direcção da seta A. Em alternativa, em algumas versões, existe um elemento de retenção para evitar que o suporte da lanceta 36 se mova demasiado rápido na direcção da seta B, altura em que a mola secundária 46 faz regressar o suporte da lanceta 36 para a sua posição recolhida.

Contudo, o suporte da lanceta 36 move-se geralmente na direcção da seta A mais do que o necessário para voltar à sua posição recolhida. Assim, comprime de novo ligeiramente a mola de comando 42, o que faz com que o suporte da lanceta 36 se volte a mover na direcção da seta B. Quando o suporte da lanceta 36 se começar a mover na direcção da seta B (devido à ligeira e repetida compressão da mola de comando 42), a mola secundária 46 é novamente comprimida. A força necessária para voltar a comprimir a mola secundária 46, amortece efectivamente o movimento do suporte da lanceta 36. Tal amortecimento ajuda a inibir ou a evitar que a mola de comando 42, bem como a sua tendência natural para oscilar (devido a ser elasticamente deformável), efectue uma segunda e acidental picada na pele.

Voltando agora à figura 8, é ilustrada a tecla 22 de acordo com uma das versões da presente invenção. A tecla 22 inclui um corpo 62, a partir do qual os dois braços de fixação 52a,b se estendem. Cada um dos braços de fixação 52a,b inclui uma extremidade 53a,b, opostas ao corpo 62. Cada extremidade 53a,b destina-se a engatar num elemento angular de retenção 50a,b do suporte da lanceta 36. Um mecanismo de mola 64, tal como espuma elasticamente deformável, está localizado na parte inferior do corpo 62. Quando a tecla 22 é integrada no dispositivo de lancetar 10, o mecanismo de mola 64 entra em contacto com uma parte da segunda parte da caixa principal 12b para colocar a tecla 22 na posição inactiva, como anteriormente referido em relação às figuras 4-6.

Voltando agora à figura 9, é ilustrada uma perspectiva da lanceta 30 dentro do suporte da lanceta 36. A lanceta 30

é ilustrada com uma tampa de protecção 70, a qual inclui uma parte que é integralmente formada com o corpo da lanceta 32 e que cobre a ponta afiada da lança 34. Antes de utilizar o dispositivo de lancetar 10, o corpo da lanceta 32 de uma nova lanceta 30 é inserido na abertura cilíndrica existente no suporte da lanceta 36, e a tampa de protecção 70 é retirada da lanceta 30, na direcção a seta C ilustrada na figura 9.

O suporte da lanceta 36 inclui uma nervura guia 56 que é inserida na ranhura 58 (figuras 5 6). A nervura guia 56 e a ranhura 58 destinam-se a auxiliar uma picada linear da pele da pessoa através da lanceta 30. As picadas lineares são as ideais, porque tendem a causar uma dor menor e uma cicatrização mais rápida ao penetrar na pele.

A caixa do dispositivo de lancetar 10 acima descrito, possui várias vantagens que ainda não tinham sido experimentadas pelos dispositivos de lancetar típicos. Por exemplo, a mola secundária 46 é utilizada para mover a caixa móvel 14 desde a posição de avanço até à posição recolhida, e recolher o suporte da lanceta 36 desde a sua posição de punção até à sua posição recolhida. Assim, o dispositivo de lancetar 10 é totalmente funcional utilizando apenas duas molas.

A utilização de duas molas opostas permite que a força da picada seja ajustada, bastando ajustar a relação da mola entre a mola de comando 42 e a mola secundária 46, reduzindo a necessidade de avaliar a interacção de fricção e a massa de vários componentes do dispositivo. Geralmente, a constante da mola de comando 42 é superior à constante da mola secundária 46, o que origina que a mola secundária 46 seja inicialmente comprimida pela força transmitida pela mola de comando 42. A caixa do dispositivo de lancetar 10 acima descrito, permite que a mola de comando 42 e a mola secundária 46 permaneçam a flutuar livremente no veio 38. Assim, elimina-se a necessidade de ligar uma ou ambas as

extremidades de cada mola, reduzindo os custos e tempo necessários para produzir o dispositivo de lancetar 10.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a uma ou mais versões particulares, os especialistas reconhecerão que poderão ser efectuadas muitas alterações sem se afastarem do objecto da presente invenção. Cada uma destas versões e variações óbvias é reconhecida como estando dentro do objecto da invenção reivindicada, a qual será melhor definida nas seguintes reivindicações.

DOCUMENTOS CITADOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista dos documentos referidos pelo requerente foi exclusivamente recolhida para informação do leitor e não faz parte integrante do documento de patente europeia. Apesar de ter sido elaborado com o máximo cuidado, o IEP não assume, porém, qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente apresentados na descrição

- EP 0898936 A
- US 4517978 A

Lisboa, 13/01/2009

REIVINDICAÇÕES

1. Um dispositivo de lancetar (10), que inclui: uma caixa principal (12) com uma superfície interna que contém uma parte de um mecanismo de lancetar (24), o mecanismo de lancetar (24) incluindo um suporte da lanceta (36), ligado a um veio (38) e uma mola de comando (42) à volta de uma parte do veio (38), estando a mola de comando (42) localizada entre o suporte da lanceta (36) e a superfície interna, e com o mecanismo de lancetar (24) adaptado para mover-se entre uma posição recolhida, uma posição de avanço e uma posição de punção; e uma caixa móvel (14) adjacente à caixa principal (12), com a estrutura móvel (14) adaptada para mover-se entre uma posição recolhida e uma posição de avanço, sendo que a caixa móvel (14) possui uma superfície interna que contém uma parte do veio (38) do mecanismo de lancetar (24), sendo que essa parte do veio (38) possui um fixador (40) e uma mola secundária (46) envolvendo, no mínimo, uma parte do veio (38), estando a mola secundária (46) localizada entre o fixador (40) e a superfície interna da caixa móvel (14), **caracterizada pelo facto** da mola secundária (46) destinar-se a mover a caixa móvel (14) desde a posição de avanço até à posição recolhida, a mola secundária (46) destina-se ainda a mover o mecanismo de lancetar (24) desde a posição de punção até à posição recolhida.

2. Dispositivo de lancetar (10) da reivindicação 1, em que a mola secundária (46) possui uma constante inferior à constante da mola de comando (42).

3. Dispositivo de lancetar (10) da reivindicação 1, em que a mola de comando (42) não está ligada ao suporte da lanceta (36) ou à superfície interna da caixa principal (12).

4. Dispositivo de lancetar (10) da reivindicação 1, em que a mola secundária (46) não está ligada ao fixador (40) do veio (38) ou à superfície interna da caixa móvel (14).

5. Dispositivo de lancetar (10) da reivindicação 1, em que nem a mola de comando (42) nem a mola secundária (46) estão ligadas a qualquer componente do mecanismo de lancetar (10).

6. Dispositivo de lancetar (10) da reivindicação 1, em que a mola secundária envolve a totalidade da parte do veio (38) contido na caixa móvel (14).

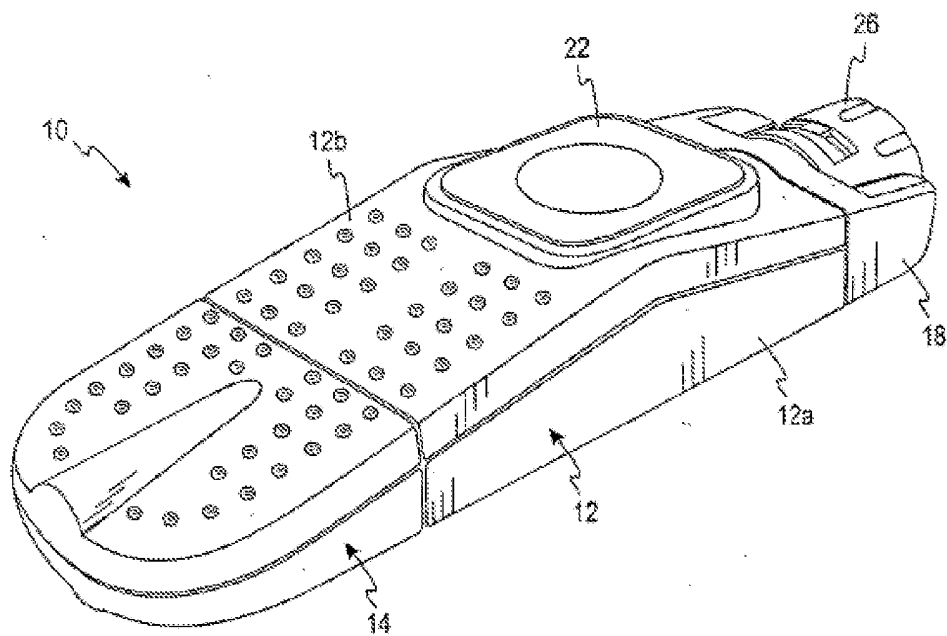


Fig. 1

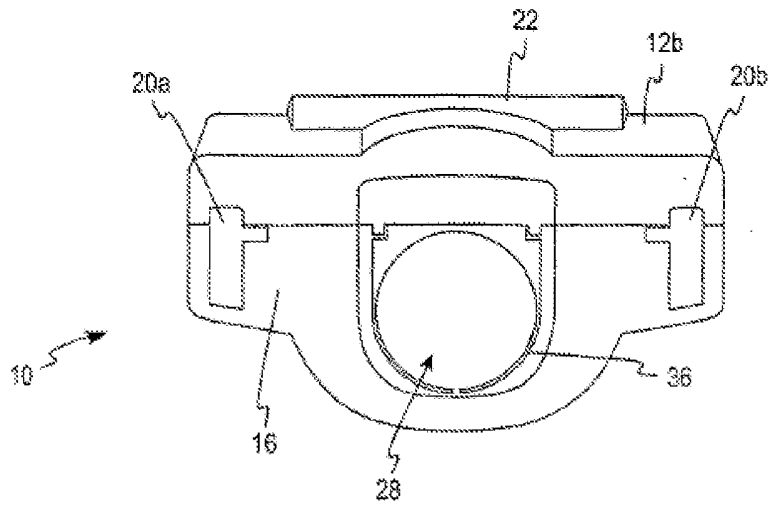


Fig. 2

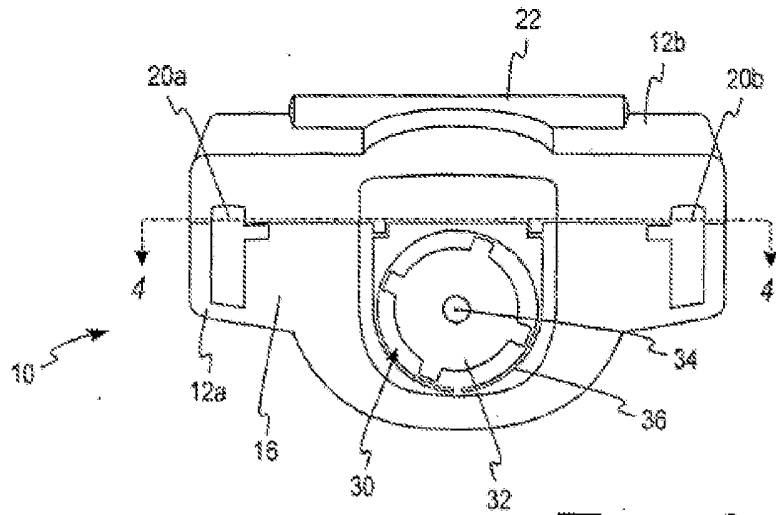


Fig. 3

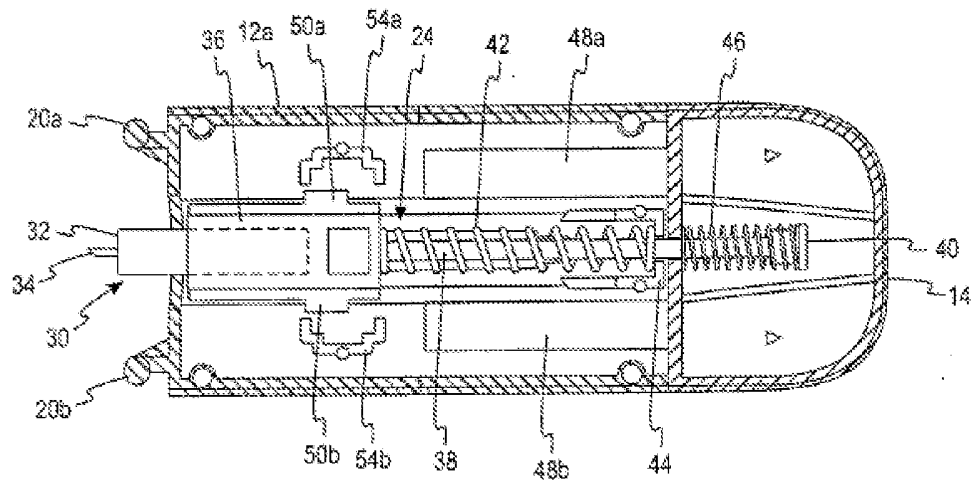


Fig. 4

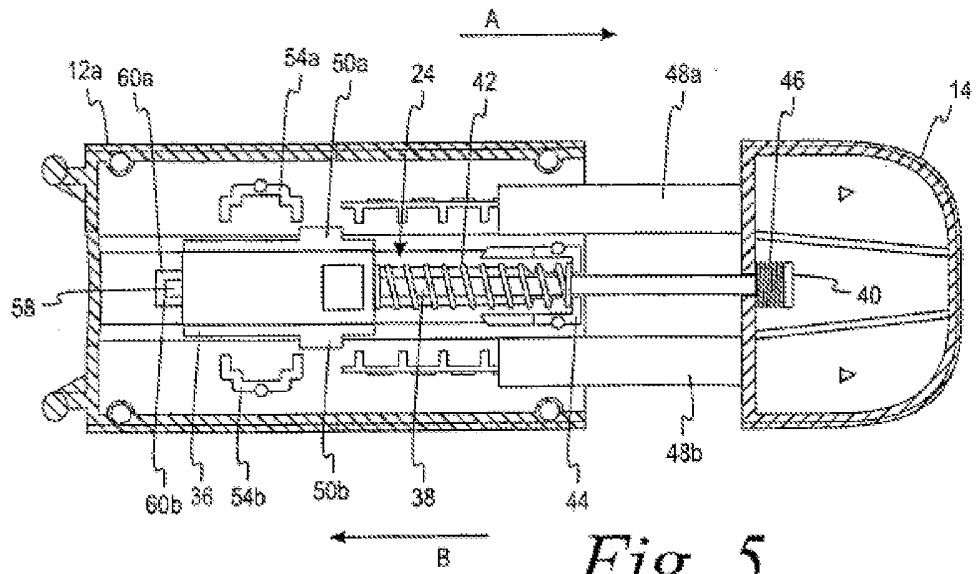


Fig. 5

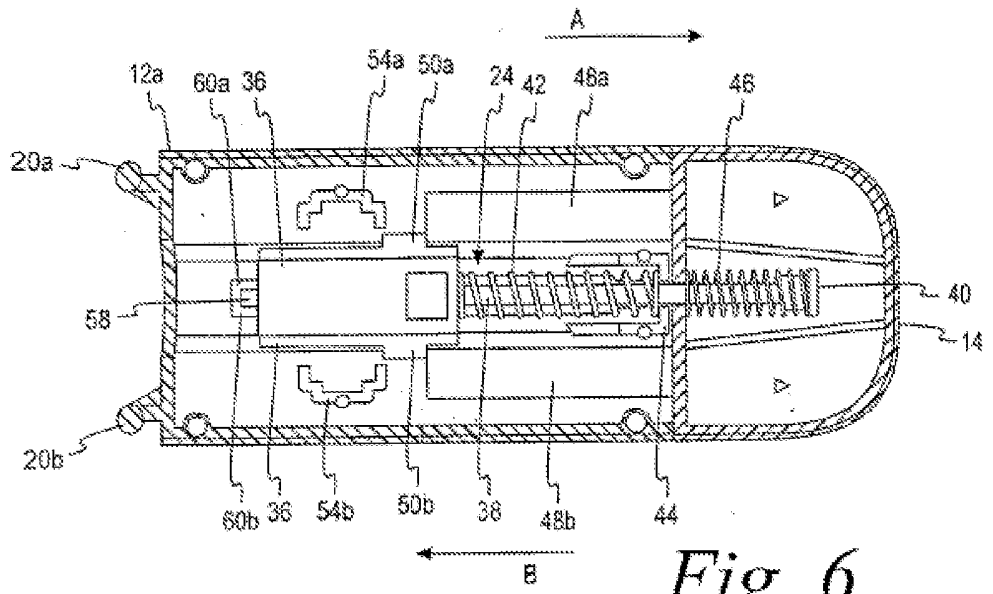


Fig. 6

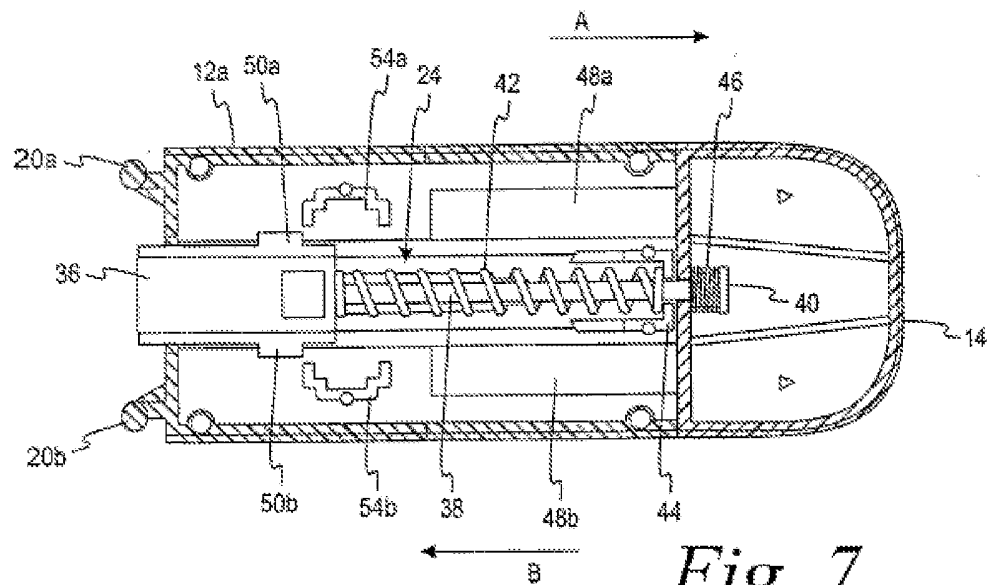


Fig. 7

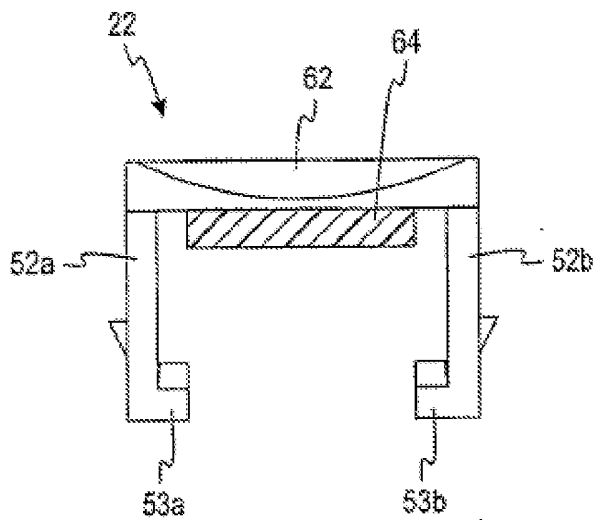


Fig. 8

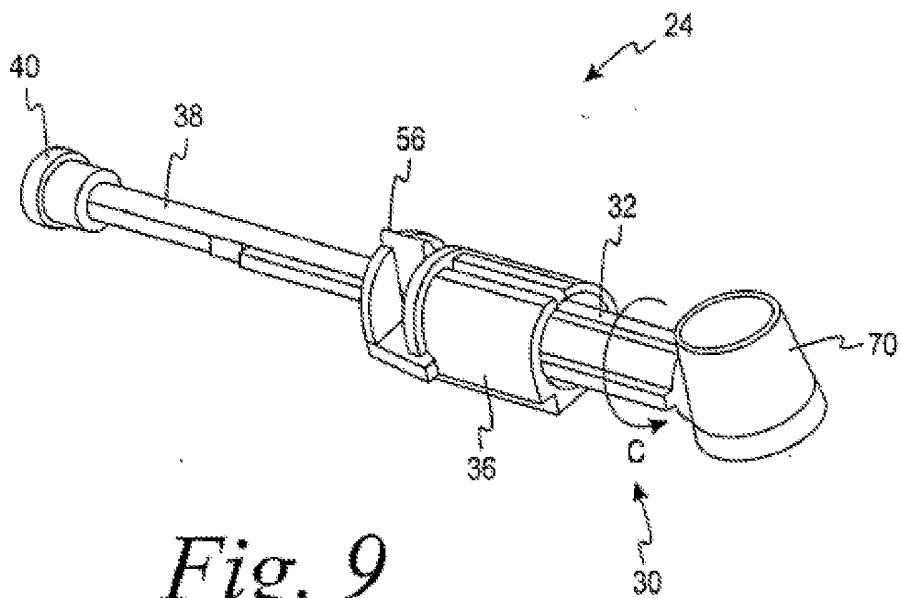


Fig. 9