

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2006.12.29	(73) Titular(es): KIMBERLY R. GAMBLE 212 NORTHLAKE DRIVE HARTWELL GA 30643 US
(30) Prioridade(s): 2006.01.12 US 758493 P 2006.12.18 US 640502	ROBERT W. FITZGERALD US
(43) Data de publicação do pedido: 2007.07.18	(72) Inventor(es): KIMBERLY R. GAMBLE ROBERT W. FITZGERALD US US
(45) Data e BPI da concessão: 2011.11.30 244/2011	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **MÉTODO E APARELHO PARA PROCESSAMENTO E INJEÇÃO DE AMOSTRAS**

(57) Resumo:

UM DISPOSITIVO DE PROCESSAMENTO/INJEÇÃO DE AMOSTRAS PARA CROMATOGRÁFIA LÍQUIDA COMPREENDENDO UM SEPTO NUMA EXTREMIDADE DO DISPOSITIVO, UMA CÂMARA DE PROCESSAMENTO E UMA AGULHA DE INJEÇÃO DISPOSTA NUMA SEGUNDA EXTREMIDADE DO DISPOSITIVO. UMA AMOSTRA DE FLUIDO É TRANSFERIDA PARA O DISPOSITIVO ATRAVÉS DE UMA AGULHA DE TRANSFERÊNCIA QUE PENETRA O SEPTO DO DISPOSITIVO. O DISPOSITIVO DE AMOSTRAGEM PODE SER POSICIONADO EM RELAÇÃO A UM COMPONENTE DE RECEPÇÃO, TAL COMO UMA VÁLVULA DE INJEÇÃO DE UM INSTRUMENTO, ATRAVÉS DO MOVIMENTO DA AGULHA DE TRANSFERÊNCIA. A AMOSTRA É INJECTADA PARA O COMPONENTE DE RECEPÇÃO ATRAVÉS DA AGULHA DE INJEÇÃO DO DISPOSITIVO DE PROCESSAMENTO/INJEÇÃO DE AMOSTRAS ATRAVÉS DA PRESSÃO FORNECIDA PELA AGULHA DE TRANSFERÊNCIA. O DISPOSITIVO DE PROCESSAMENTO/INJEÇÃO DE AMOSTRAS REDUZ OS PASSOS DE AMOSTRAGEM E MELHORA A AUTOMAÇÃO AO REALIZAR O PROCESSAMENTO E INJEÇÃO DAS AMOSTRAS COM UM ÚNICO DISPOSITIVO.

RESUMO

"MÉTODO E APARELHO PARA PROCESSAMENTO E INJEÇÃO DE AMOSTRAS"

Um dispositivo de processamento/injeção de amostras para cromatografia líquida compreendendo um septo numa extremidade do dispositivo, uma câmara de processamento e uma agulha de injeção disposta numa segunda extremidade do dispositivo. Uma amostra de fluido é transferida para o dispositivo através de uma agulha de transferência que penetra o septo do dispositivo. O dispositivo de amostragem pode ser posicionado em relação a um componente de recepção, tal como uma válvula de injeção de um instrumento, através do movimento da agulha de transferência. A amostra é injectada para o componente de recepção através da agulha de injeção do dispositivo de processamento/injeção de amostras através da pressão fornecida pela agulha de transferência. O dispositivo de processamento/injeção de amostras reduz os passos de amostragem e melhora a automação ao realizar o processamento e injeção das amostras com um único dispositivo.

DESCRIÇÃO

"MÉTODO E APARELHO PARA PROCESSAMENTO E INJEÇÃO DE AMOSTRAS"

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se ao processamento de amostras e, de um modo mais particular, a um método e aparelho para manuseamento, processamento e teste de amostras automático que utiliza um dispositivo de processamento/injecção de amostras.

Antecedentes da Invenção

O crescimento da investigação médica e farmacêutica, bem como da análise e teste de diagnóstico criou a necessidade de equipamentos e processos de recolha e processamento de amostras, de alta velocidade e baixo custo. Está disponível um equipamento automático para enchimento e recolha de amostras a partir de reservatórios, frascos, garrafas e outros recipientes.

As microplacas que compreendem uma pluralidade de reservatórios de amostra proporcionam um meio conveniente para manusear e armazenar amostras. O equipamento automático posiciona as microplacas para enchimento, recolha e análise de amostras. Apesar das melhorias no equipamento de manuseamento de amostras, muitas aplicações necessitam de trabalho manual quando realizam tarefas tais como; preparação de recipientes ou frascos de amostra, recolocação dos recipientes de amostra e passagem de fluidos de amostra através de elementos de processo, tais como,

absorventes, adsorventes, filtros, meios de extracção de fase sólida ou materiais compósitos de adição. Os passos de processamento manual são requeridos habitualmente quando os números das amostras são insuficientes para justificar a concepção e construção de equipamento automático personalizado.

Utilizam-se frequentemente os reservatórios de microplacas como recipientes de amostra. Noutras aplicações, inserem-se frascos ou garrafas de amostra nos reservatórios das microplacas para conterem os fluidos de amostras ou de teste.

Certos tipos de testes, tais como cromatografia, química combinatória ou rastreio de elevada produtividade, utilizam o processamento de uma amostra através de um elemento de processamento, tal como um meio de extracção de fase sólida, um filtro ou um disco absorvente. Os compostos de interesse são recolhidos por solventes que passam através do elemento de processamento. Este processo requer múltiplos passos que são difíceis de automatizar especialmente se os números das amostras não forem suficientemente grandes para justificarem equipamento, recipientes e processos especializados.

Os dispositivos de processamento de amostras, tais como os que se divulgam s na Patente US 6959615, aqui incluída como referência, proporcionam um meio de recolha e descarga de amostras de processo e de eluição a partir de vasos de amostra que incluem reservatórios de microplacas. Embora isto seja uma melhoria significativa para a redução do número de passos e dispositivos necessários para recolha, processamento e teste de amostras, são ainda necessários vasos de amostra intermédios entre a recolha da amostra e a injeção da amostra para o instrumento de teste final. Adicionalmente, a exposição entre

amostras é um risco significativo para a integridade da amostra e a qualidade dos dados analíticos resultantes.

Faz-se ainda referência, ao documento WO 2005/042166 A1, que divulga pipetas de amostra utilizadas em particular para injeção de amostras em aparelhos de cromatografia líquida de alta pressão. Uma tal pipeta de amostra é dotada com uma agulha oca para extrair uma amostra e expelir a mesma para um recipiente ou para um dispositivo de recepção de amostra de um aparelho de cromatografia líquida de alta pressão. Está montada uma cânula intermutável na agulha oca de uma tal pipeta, compreendendo essa cânula uma agulha de injeção e um elemento de ligação para ligação da cânula à agulha oca. O elemento de ligação é susceptível de conter elementos funcionais adicionais, tais como filtros, fases quimicamente activas e semelhantes.

Existe a necessidade de dispositivos de ligação, processamento e teste de amostras melhorados para reduzir ainda so os passos de processamento, melhorar a velocidade e a produtividade das movimentações de teste da amostra e realizar um processamento em série em dispositivos automáticos existentes para melhorar a qualidade dos dados.

Deste modo, um objectivo da presente invenção é proporcionar um dispositivo de processamento/injeção de amostras que pode ser utilizado para recolher, processar e injectar amostras de fluido.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, proporciona-se um dispositivo de processamento/injeção de amostras como definido na reivindicação 1.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, proporciona-se um método para testar amostras como definido na reivindicação 9.

O dispositivo de processamento/injecção de amostras de acordo com uma forma de realização preferida da presente invenção, é uma estrutura tubular alongada que possui um septo de vedação numa extremidade e uma agulha de injecção na extremidade oposta. O septo veda uma guia de agulha cónica e uma câmara de passagem de diâmetro reduzido que possui um encaixe preciso ou estanque numa agulha de transferência de um aparelho de amostragem manual ou automático. A câmara de passagem de diâmetro reduzido abre-se para uma câmara de processamento de diâmetro maior que contém um ou mais elementos de processamento, tais como fritas, filtros ou elementos de extracção de fase sólida. A câmara de processamento está em ligação de fluido com a agulha de injecção. Nas formas de realização preferidas, existe um canal de comunicação de fluido em linha entre a extremidade de septo vedada, a câmara de passagem de diâmetro reduzido, a câmara de processamento e a agulha de injecção.

Vantajosamente, o dispositivo de processamento/injecção de amostras da presente invenção pode ser colocado em bandejas padrão de multi-reservatórios.

Uma outra vantagem da presente invenção é que o dispositivo de processamento/injecção de amostras é simples e de baixo custo.

De acordo com uma forma de realização preferida da presente invenção, o dispositivo de processamento/injecção de amostras

possui uma agulha de injeção vedável com uma porta de injeção de uma válvula de injeção do instrumento de amostragem.

Numa outra forma de realização, o dispositivo de amostragem possui um septo de vedação numa extremidade e um elemento de ligação na extremidade oposta. O elemento de ligação permite uma fixação mecânica e comunicação de fluido do dispositivo com uma agulha de injeção. Nas formas de realização preferidas, o elemento de ligação é um elemento de ligação cónico de união rápida, tal como um elemento de ligação do tipo *luer slip* ou *luer lock*. A parte cónica do elemento de ligação pode actuar como um tubo de purga para admissão ou descarga da amostra a partir do dispositivo de processamento/injeção de amostras.

O encaixe preciso ou estanque da câmara de passagem numa agulha de transferência e um comprimento da câmara de passagem de, pelo menos, 5 vezes o diâmetro da câmara de passagem, proporcionam o engate da agulha de transferência e do dispositivo de amostragem, e um alinhamento automático do dispositivo com a agulha de transferência. O bom alinhamento proporcionado pelo encaixe permite um movimento e uma colocação com precisão do dispositivo utilizando apenas a agulha de transferência, simplificando a concepção e a construção do instrumento e aumentando a velocidade de amostragem automática. Por exemplo, o dispositivo pode ser transferido para a porta de injeção de uma máquina de teste e a agulha de injeção pode ser vedada com a porta de injeção por intermédio apenas do posicionamento da agulha de transferência.

A combinação de um elemento de ligação de tipo *luer slip* ou *luer lock* permite a utilização de uma agulha de injeção de pequeno diâmetro compatível com as portas de injeção de teste

de baixo volume e uma parte de tubo de purga de diâmetro maior para transferência de amostras rápida com a agulha de injeção removida. A concepção permite utilizar igualmente o elemento de ligação como um tubo de purga para uma eluição, admissão ou descarga rápidas da amostra ou dos fluidos de lavagem para o interior ou para fora do dispositivo de amostragem.

O dispositivo de processamento/injeção de amostras com um tubo de purga e uma agulha de injeção possível de ser ligada a um elemento de ligação de união/separação rápida permite um número de operações de amostragem especialmente adequado para automação. Estas operações e processos incluem: admissão ou descarga de amostras ou de fluidos de lavagem rapidamente para o interior ou para fora do dispositivo de amostragem utilizando o tubo de purga integrado no elemento de ligação, ou recolha ou injeção de uma amostra ou líquido de lavagem através de uma agulha de injeção fixa pelo elemento de ligação; movimentação e posicionamento preciso do dispositivo com ou sem uma agulha de injeção através do movimento de uma agulha de transferência inserida no septo e na câmara de passagem de diâmetro reduzido do dispositivo de amostragem; fixação ou remoção da agulha de injeção ao/a partir do dispositivo através do movimento da agulha de transferência inserida no septo e na câmara de passagem de diâmetro reduzido do dispositivo de amostragem e injeção do fluido de amostra numa válvula de amostra através de uma agulha de injeção fixa ao dispositivo de amostragem, o posicionamento e a penetração da agulha de injeção realizados através do movimento da agulha de transferência inserida no septo e câmara de passagem de diâmetro reduzido do dispositivo de amostragem.

Estas e muitas outras operações são tornadas possíveis através do engate de agulha de transferência e das características de alinhamento do dispositivo e da combinação do tubo de purga e elemento de ligação da agulha de injeção da presente invenção.

Breve Descrição dos Desenhos

Estas e outras características, aspectos e vantagens da presente invenção, serão melhor compreendidos em relação à descrição que se segue, reivindicações anexas e desenhos anexas onde:

A FIG. 1 é um desenho de alçado em corte de um dispositivo de processamento de amostras da técnica anterior;

A FIG. 2 é um desenho de alçado em corte de um dispositivo de processamento/injeção de amostras que possui uma agulha de injeção fixa a uma tampa de extremidade inferior amovível;

A FIG. 2A é um desenho em corte pormenorizado da parte de vedação da agulha de injeção da FIG. 2;

A FIG. 3 é um desenho de alçado em corte de uma outra forma de realização de um dispositivo de processamento/injeção de amostras que possui uma agulha de injeção fixa a uma tampa de extremidade inferior do dispositivo através de um elemento de ligação cónico, tal como um elemento de ligação de tipo *luer slip*;

A FIG. 4 é um desenho de alçado em corte de uma outra forma de realização de um dispositivo de processamento/injecção de amostras que possui uma agulha de injecção fixa a uma tampa de extremidade inferior do dispositivo através de um elemento de ligação de tipo *luer lock*;

As FIGS. 5A-5I são desenhos esquemáticos dos passos de processo que mostram a utilização do dispositivo de processamento/injecção de amostras através do engate de uma agulha de transferência no dispositivo para engatar a agulha de injecção do dispositivo, para mover o dispositivo, para transferir a amostra para um componente de recepção e para remover o dispositivo da parte de agulha de transferência.

Descrição das Formas de Realização Preferidas

A FIG. 1 é um desenho em corte de um dispositivo 100 de processamento de amostras da técnica anterior para recolher, processar e descarregar amostras. O dispositivo utiliza um septo 103 penetrável, uma guia 105 de agulha cônica, uma câmara 107 de passagem de diâmetro reduzido, uma câmara 109 de processamento e um tubo 111 de purga. Uma tampa superior, tal como uma tampa 113 de engaste fixa o septo 103 a uma parte 115 do corpo do dispositivo. A abertura 113A da tampa proporciona acesso de uma agulha (não mostrada) ao interior do dispositivo. Os elementos de processamento de amostras, tais como filtros ou fritas 117A, 117B proporcionam as funções de processamento de adição, subtracção, filtragem ou outras das amostras como conhecido da técnica. A tampa 119 inferior proporciona um meio para inserir, remover ou substituir elementos de processamento 117A, 117B no dispositivo. O tubo 111 de purga proporciona a recolha da

amostra a partir de, ou a descarga para, um vaso ou recipiente de amostra.

A FIG. 2 é um desenho em corte de um dispositivo de processamento/injecção de amostras melhorado capaz de dirigir a injecção de amostras através da utilização de uma agulha, tal como uma agulha 201 de injecção fixa à tampa 219 inferior do dispositivo 200 de processamento/injecção. A construção e as funções do septo 103, da guia 105 da agulha, da câmara 107 de passagem de diâmetro reduzido, da câmara 109 de processamento de amostras, da tampa 113, do corpo 115 e dos elementos 117A, 117B de processamento de amostras são semelhantes às da FIG. 1. Nas formas de realização preferidas, o dispositivo é feito de um material polimérico, tal como polietileno, polipropileno ou politetrafluoroetileno.

Nas formas de realização preferidas, a agulha 201 de injecção é uma agulha metálica que possui um comprimento, um diâmetro e um tratamento de extremidade adequados para a recolha de amostras a partir de um reservatório ou para penetração num septo, tal como o septo 103 de um outro vaso ou dispositivo de processamento. A agulha 201 pode ter uma superfície 202 de apoio formada, tal como uma superfície 203 de apoio biselada da FIG. 2A, para se apoiar num outro aparelho de recepção de amostras, tal como válvulas de injecção de amostra de um instrumento de cromatografia líquida, como descrito posteriormente. Ainda noutras formas de realização, a agulha 201 pode ter um ângulo para uma penetração de septo melhorada ou pode ter uma abertura lateral para outras aplicações.

Nas formas de realização preferidas, a agulha 201 compreende uma extremidade embotada, como se mostra na FIG. 2, e

está dimensionada para processar volumes de amostras pequenos. Numa forma de realização preferida, o diâmetro da agulha 201 é seleccionado de modo a formar uma tolerância de encaixe precisa com a câmara 107 de passagem de diâmetro reduzido para permitir uma ligação em série dos dispositivos. Numa outra forma de realização, o diâmetro da agulha 201 é seleccionado de modo a formar um encaixe estanque ou com uma ligeira montagem forçada com a câmara 107 de passagem de diâmetro reduzido para permitir o posicionamento de um dispositivo por outro dispositivo.

A agulha 201 pode ser fixa na tampa 209 inferior do dispositivo 200 através de encaixe por pressão, co-moldagem ou utilização de elementos de engate mecânico, tais como roscas ou uniões mecânicas. Ainda noutras formas de realização, pode utilizar-se soldadura, união ou adesivos.

Nas formas de realização preferidas, a tampa 209 inferior é possível de ser removida do corpo 115 do dispositivo para permitir a inserção, remoção ou substituição dos elementos 117A, 117B de processamento e para permitir a substituição da agulha 201. A tampa 219 pode formar um encaixe de pressão com montagem forçada com o corpo 115, formando uma vedação de líquidos na parte 204 de vedação. Noutras formas de realização, a tampa 219 inferior pode utilizar encaixes por pressão ou outros encaixes mecânicos conhecidos da técnica. Ainda noutras formas de realização, a tampa 210 inferior está fixa de modo permanente ao corpo 115.

A FIG. 3 é um desenho em corte de uma outra forma 300 de realização do dispositivo de processamento/injecção de amostras da FIG. 2, tendo uma parte 303 de agulha amovível fixa à tampa 319 inferior do dispositivo. Nas formas de realização

preferidas, a parte 303 de agulha compreende uma adaptação cónica com montagem forçada ou uma adaptação 305 de tipo *luer slip* fêmea que forma um encaixe com montagem forçada com uma adaptação 307 de tipo *luer slip* macho complementar. Nas formas de realização preferidas, a adaptação 307 de tipo *luer macho* funciona igualmente como um tubo de purga de elevada capacidade na tampa 309 inferior.

A agulha 301 de injeção é semelhante à agulha 201 da FIG. 2 e está fixa ao corpo 311 da parte 303 de agulha através de encaixe por pressão, encaixe, ligação roscada ou outros meios conhecidos da técnica. Nas formas de realização preferidas, o diâmetro da abertura 308 de tampa inferior é maior do que a abertura da agulha 301 de injeção para permitir um tempo de transferência de amostra rápido com a agulha 301 removida. Outros componentes do dispositivo 300 são semelhantes àqueles da FIG. 2.

A FIG. 4 é um desenho em corte de uma outra forma de realização 400 do dispositivo de processamento/injeção de amostras da FIG. 2. O dispositivo 400 difere daquele da forma de realização da FIG. 3, por a parte 403 de agulha incorporar roscas 415 de bloqueio que engatam roscas de bloqueio complementares, tais como roscas 417 de *luer lock* da tampa 419 inferior para reter de modo fixo a parte 403 de agulha na tampa 419 inferior. Outros componentes do dispositivo 400 são semelhantes àqueles das formas de realização anteriores. Ainda noutras formas de realização, podem utilizar-se outros meios de ligação tais como encaixe por pressão ou encaixes por compressão para fixar a agulha de injeção à tampa inferior ou ao corpo do dispositivo.

As FIGS. 5A-5L mostram uma forma de realização preferida de um método que utiliza o dispositivo de processamento/injecção de amostras para reduzir os passos de processamento e melhorar a produtividade durante o processamento e teste de amostras.

A FIG. 5A é um diagrama esquemático de dois dispositivos 300A, 300B de processamento/injecção de amostras dispostos em reservatórios de uma bandeja 501 de amostras de multi-reservatórios padronizados e com acesso por uma agulha, tal como uma agulha 503 de transferência de um instrumento 502 de processamento automático. Nas formas de realização preferidas, a câmara 107 de passagem de diâmetro reduzido é seleccionada de modo a formar um encaixe preciso ou um encaixe com uma ligeira montagem forçada com a agulha 503 de transferência e a câmara de passagem de diâmetro reduzido compreende um comprimento de, pelo menos, 5 vezes o diâmetro da câmara de modo a proporcionar o alinhamento da agulha 503 de transferência e do dispositivo 300A. Um encaixe justo ou uma ligeira montagem forçada proporciona igualmente uma fixação suficiente entre a agulha 503 e o dispositivo para permitir o manuseamento e o movimento e posicionamento precisos do dispositivo com a agulha 503. Nas formas de realização preferidas, um encaixe de tolerância precisa é menor do que 0,005 no diâmetro. Nas formas de realização preferidas, um encaixe com uma ligeira montagem forçada é menor do que 0,005 no diâmetro.

A guia 105 de agulha proporciona um guiamento para a agulha 503 durante a inserção da agulha, como se mostra pela seta 505. O batente 507 de agulha proporciona o controlo da profundidade de inserção, como se mostra na posição de agulha inserida mostrada por linhas imaginárias.

A FIG. 5B é um diagrama esquemático do dispositivo 300A recolhido verticalmente na direcção 505A a partir do reservatório 501A através do encaixe com montagem forçada da agulha 503 e da câmara 107. Nas formas de realização preferidas, o comprimento da câmara 107 é escolhido de modo a ser de, pelo menos, 5 e, de um modo preferido, de, pelo menos, 10 diâmetros da câmara 107, de modo a proporcionar um alinhamento axial para uma colocação de precisão do dispositivo 300A.

A FIG. 5C é um diagrama esquemático do dispositivo 300A recolhido a partir do reservatório 501A e que está a ser deslocado horizontalmente na direcção 505B para uma outra localização de processamento através da agulha 503 do instrumento de processamento automático.

A FIG. 5D é um diagrama esquemático do dispositivo 300A posicionado verticalmente por cima da parte 303A de agulha no reservatório 521A da bandeja 521. O dispositivo 300A é posicionado verticalmente para baixo na direcção da seta 505 pela agulha 503 do instrumento de processamento automático. Logo que a agulha 503 posicione o dispositivo 300A para baixo, a adaptação 307 de tipo *luer slip* macho da tampa 319 inferior engata de modo a formar um encaixe com montagem forçada com a adaptação 305 de tipo *luer slip* fêmea da parte 303A de agulha, como se mostra na FIG. 5E. O batente 507 de agulha da agulha 503 proporciona a força de inserção de encaixe com montagem forçada e o rebordo 522 do reservatório 521 proporciona uma estrutura de reacção para realizar a fixação firme da parte 303A de agulha no dispositivo 300A.

A FIG. 5E é um diagrama esquemático do dispositivo 300A com a parte 303A de agulha fixa posicionada verticalmente para cima

na direcção da seta 505A pela agulha 503 do instrumento de processamento.

A FIG. 5F é um diagrama esquemático do dispositivo 300A com a parte 303A de agulha fixa posicionada horizontalmente na direcção da seta 505B pela agulha 503 do instrumento de processamento.

A FIG. 5G é um diagrama esquemático do dispositivo 300A posicionado verticalmente por cima de uma porta de injeção de amostras, tal como uma porta 541 de injeção de uma válvula 543 de injeção de amostra e estando posicionado verticalmente para baixo na direcção da seta 505 pela agulha 503 do instrumento de processamento automático. Logo que a agulha 503 posicione o dispositivo 300A para baixo, a superfície 302 de apoio de válvula da agulha 301A engata o apoio 545 de válvula de injeção, como se mostra na FIG. 5H. O batente 507 de agulha da agulha 503 proporciona a força de inserção do apoio de válvula de injeção contra o apoio 545 para realizar a vedação necessária do dispositivo 300A com a válvula 543 de injeção. A realização deste passo permite a injeção do volume de amostra directamente a partir do dispositivo 300A de processamento/injecção de amostras para o interior da válvula 543 de injeção para o instrumento de processamento.

A FIG. 5I é um diagrama esquemático do dispositivo 300A com a parte 303A de agulha fixa posicionada verticalmente para cima na direcção da seta 505A e horizontalmente na direcção da seta 505B pela agulha 503 do instrumento de processamento.

A FIG. 5J é um diagrama esquemático do dispositivo 300A posicionado verticalmente por cima de um componente de recepção

do dispositivo de amostragem, tal como uma bandeja 561 de multi-reservatórios e estando posicionado verticalmente para baixo na direcção da seta 505 pela agulha 503 do instrumento de processamento automático. Logo que a agulha 503 posicione o dispositivo 300A para baixo contra a superfície 563 de suporte do dispositivo da bandeja 561, é inserido um elemento 565 de retenção do dispositivo pelo instrumento de processamento, como se mostra na FIG. 5K. Ao recolher a agulha 503 na direcção da seta 505A, o elemento 565 de retenção retém o dispositivo 300A no reservatório 561A. O encaixe com montagem forçada da agulha 503 na câmara 107 de passagem de diâmetro reduzido é vencido pelo movimento ascendente da agulha 503 e proporciona uma separação automática do dispositivo 303A e da agulha 503, como se mostra na FIG. 5L.

Embora os passos de processo das FIGS. 5A-5L sejam mostrados para a forma de realização da FIG. 3, podem utilizar-se passos de processo semelhantes para outras formas de realização do dispositivo. Por exemplo, a fixação da agulha 201 fixa da FIG. 2 eliminaria a necessidade dos passos 5D e 5E. A forma de realização da FIG. 4 requereria um passo adicional de rotação da parte 403 de agulha, de forma a fixar ou desbloquear a parte 403 de agulha da tampa 419 inferior. Ainda noutras formas de realização, a parte cónica fêmea dos elementos de ligação das formas de realização 300 e 400 permite a entrada e eluição da amostra directamente a partir do dispositivo semelhante ao tubo 111 de purga da FIG. 1. Ainda noutras formas de realização, a amostra é recolhida ou descarregada pela agulha 503 durante qualquer das sequências do processo mostradas nas FIGS. 5A-5L.

Embora a descrição anterior contenha muitas especificações, estas não devem ser interpretadas como limitando o âmbito da invenção mas apenas como proporcionando ilustrações de algumas das formas de realização preferidas presentemente desta invenção. Assim, o âmbito da invenção deve determinar-se pelas reivindicações anexas e pelos seus equivalentes legais, em vez de através dos exemplos dados.

Lisboa, 7 de Dezembro de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de processamento/injecção de amostras para processamento de amostras, compreendendo:

um septo (103) disposto numa primeira parte de extremidade do dispositivo;

uma câmara (109) de processamento de amostras compreendendo um elemento (117A, 117B) de processamento de amostras disposto entre o septo (103) e uma segunda extremidade do dispositivo (200; 300; 400);

uma câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido disposta entre o septo (103) e a câmara (109) de processamento de amostras, compreendendo a câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido um diâmetro menor do que a câmara (109) de processamento e um comprimento, pelo menos, 5 vezes o diâmetro da câmara (107) de passagem;

caracterizado por uma agulha (201; 301; 401) de injecção estar disposta na segunda extremidade do dispositivo (200; 300; 400) e estar em comunicação de fluido com o septo (103); e

a agulha (201; 301; 401) de injecção compreender um diâmetro que forma uma tolerância de encaixe precisa ou um encaixe com uma ligeira montagem forçada com a câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido para permitir uma ligação em série de, pelo menos, dois dispositivos (200; 300; 400) de processamento/injecção de amostras.

2. Dispositivo da reivindicação 1, em que a agulha (201; 301; 401) de injeção compreende uma superfície (202) de apoio formada numa ponta da agulha (201; 301; 401) de injeção para se apoiar num apoio de uma válvula de injeção do instrumento de processamento.
3. Dispositivo da reivindicação 1 ou reivindicação 2, em que a agulha (201; 301; 401) de injeção compreende uma superfície (203) de apoio biselada numa ponta da agulha (201; 301; 401) de injeção.
4. Dispositivo de qualquer das reivindicações anteriores, em que a agulha (301, 401) de injeção está fixa numa tampa (319; 419) inferior do dispositivo (300; 400) através de um elemento de ligação compreendendo partes cónicas macho (305) e fêmea (307) complementares.
5. Dispositivo da reivindicação 4, em que a tampa (319; 419) inferior compreende um encaixe (307) de ligação cónica macho e a agulha (301; 401) de injeção compreende um encaixe (305) cónico fêmea.
6. Dispositivo de qualquer das reivindicações anteriores, em que a agulha (201; 301; 401) de injeção está disposta numa tampa (219; 319; 419) inferior amovível disposta numa segunda parte de extremidade do dispositivo (200; 300; 400).
7. Dispositivo de qualquer das reivindicações 4 a 6, em que a tampa (219; 319; 419) inferior está fixa a uma parte (115) de corpo do dispositivo (200; 300; 400) através de um encaixe de montagem forçada.

8. Dispositivo de qualquer das reivindicações anteriores, compreendendo uma guia (105) de agulha cônica disposta entre o septo (103) e a câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido.
9. Método para testar amostras, compreendendo o método os passos de:

penetração de um septo (103) de um dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injecção de amostras por uma primeira agulha (503) de injecção, compreendendo o dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injecção o septo (103) numa primeira parte de extremidade do dispositivo, uma câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido dimensionada para um encaixe de tolerância precisa de ligeira montagem forçada na primeira agulha (503) de injecção, uma câmara (109) de processamento compreendendo um elemento (117A, 117B) de processamento e uma segunda agulha (201; 301; 401) de injecção numa segunda extremidade do dispositivo, estando a câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido, a câmara (109) de processamento e a segunda agulha (201; 301; 401) de injecção em linha e em comunicação de fluido com o septo (103) e compreendendo a segunda agulha (201; 301; 401) de injecção um diâmetro que forma uma tolerância de encaixe precisa ou um encaixe de ligeira montagem forçada na câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido para permitir uma ligação em série de, pelo menos, dois dispositivos (200; 300; 400) de processamento/injecção de amostras;

transferência de uma amostra para o dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injecção de amostras utilizando o

vácuo ou a pressão da primeira agulha (503) de injeção como uma força motriz para transferência da amostra;

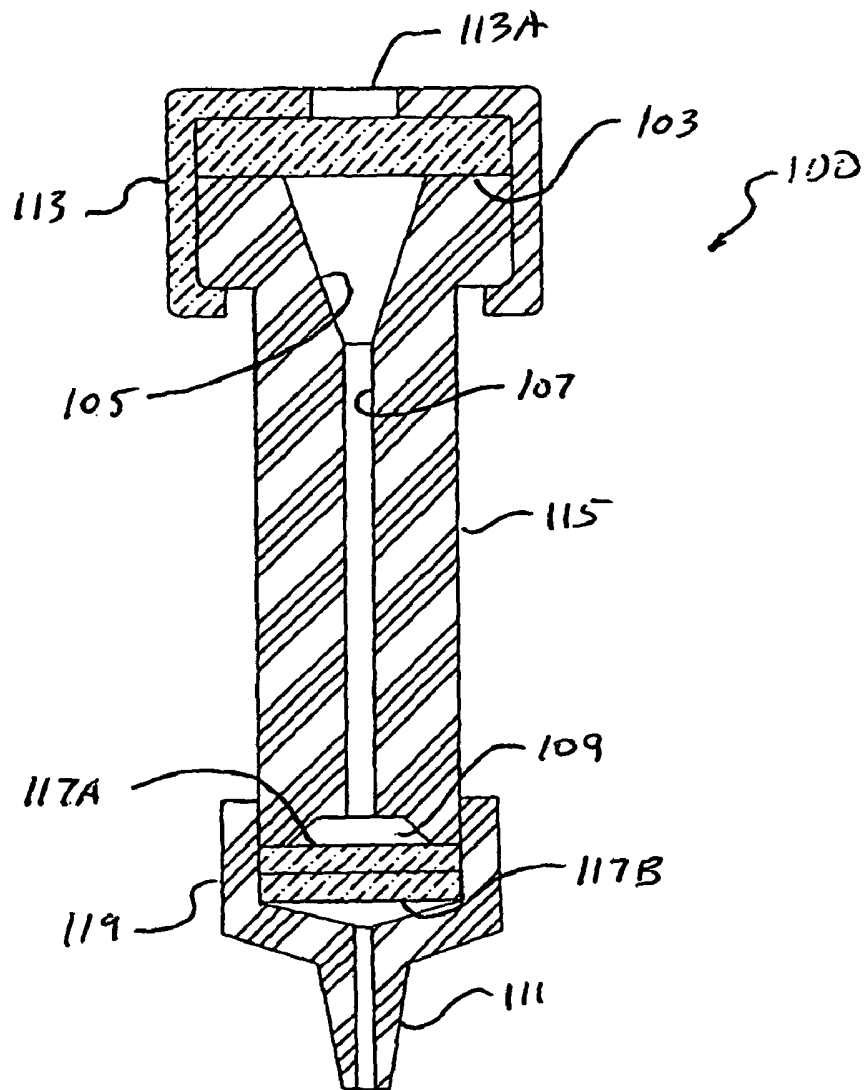
reposicionamento físico do dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injeção de amostras para uma localização de processamento de amostras através do movimento da primeira agulha (503) de injeção de amostras, de modo a que a segunda agulha (201; 301; 401) de injeção do dispositivo de processamento/injeção de amostras seja posicionada num componente de recepção de amostras na localização de processamento de amostras; e

utilização da primeira agulha (503) de injeção para injectar a amostra para o componente de recepção de amostras através da segunda agulha (201; 301; 401) de injeção.

10. Método da reivindicação 9, em que a câmara (107) de passagem de diâmetro reduzido compreende um comprimento de, pelo menos, 5 diâmetros da câmara (107) de passagem e forma um encaixe preciso ou um encaixe de ligeira montagem forçada na primeira agulha (503) de injeção.
11. Método da reivindicação 9 ou reivindicação 10, em que o componente de recepção de amostras é uma válvula de injeção de amostra de um instrumento de cromatografia líquida e a segunda agulha (201; 301; 401) de injeção está dimensionada para efectuar a vedação com uma superfície de vedação da porta de injeção da válvula de injeção de amostra.

12. Método da reivindicação 11, compreendendo um passo adicional de remoção da segunda agulha (201; 301; 401) de injeção do dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injeção de amostras a partir da porta de injeção da válvula de injeção através do movimento da primeira agulha (503) de injeção.
13. Método da reivindicação 12, compreendendo um passo adicional de remoção do dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injeção de amostras a partir da primeira agulha (503) de injeção através da restrição do dispositivo (200; 300; 400) de processamento/injeção de amostras e movimento da primeira agulha (503) de injeção.
14. Método de qualquer das reivindicações 9 a 13, em que o dispositivo (300; 400) de processamento/injeção de amostras é montado através de engate de um encaixe (307) cónico macho numa tampa (319; 419) de extremidade inferior do dispositivo (300; 400) e um encaixe (305) cónico fêmea complementar numa montagem (303; 403) de agulha de injeção do dispositivo (300; 400).
15. Método da reivindicação 14, em que o engate entre o encaixe (307) cónico macho e o encaixe (305) cónico fêmea é realizado através do movimento da primeira agulha (503) de injeção.

Lisboa, 7 de Dezembro de 2011



Técnica Anterior

FIG. 1

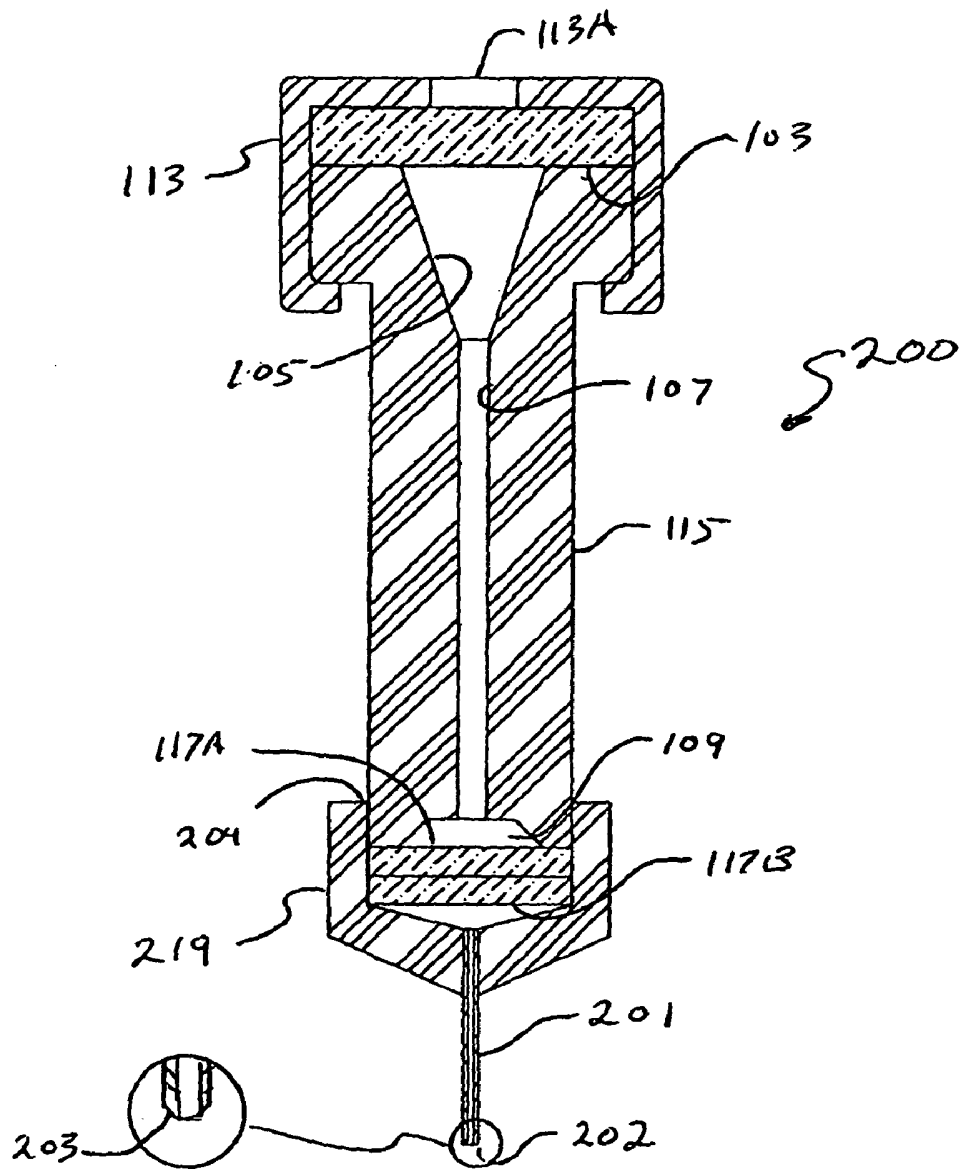


FIG. 2A

FIG. 2

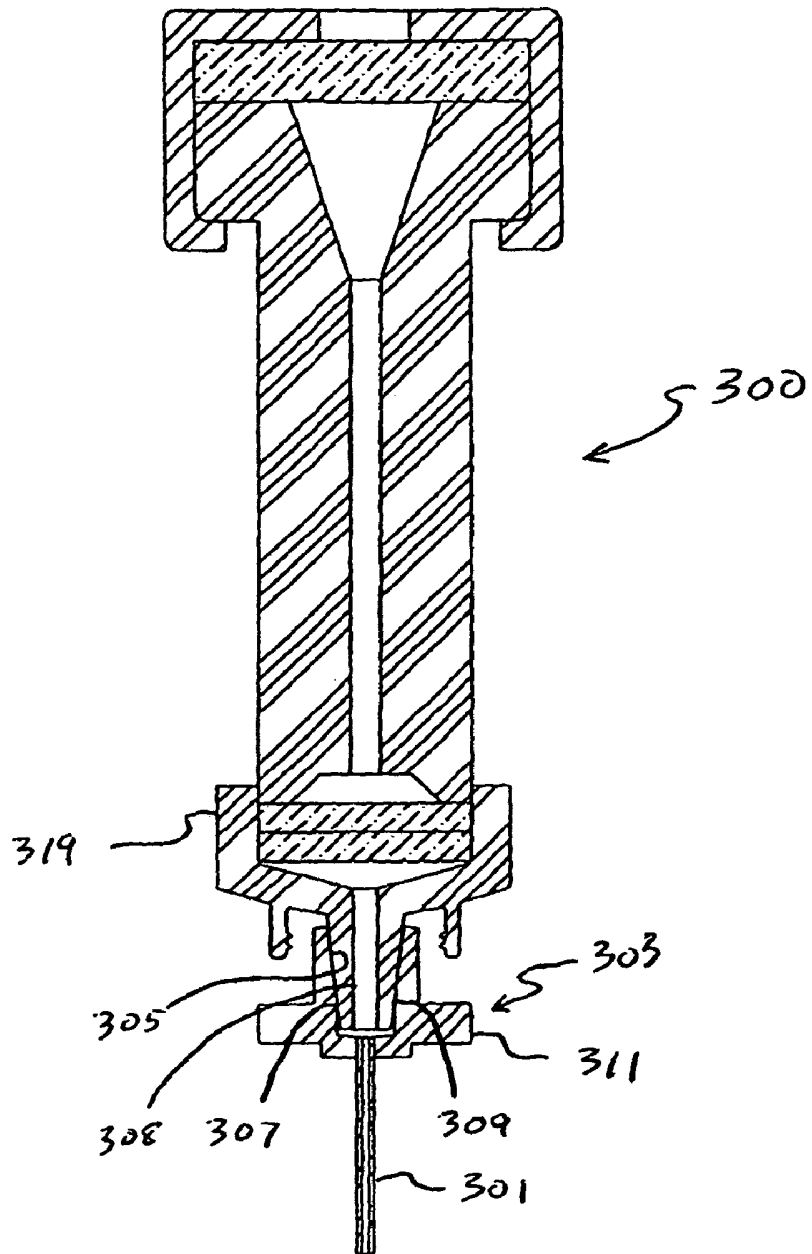


FIG. 3

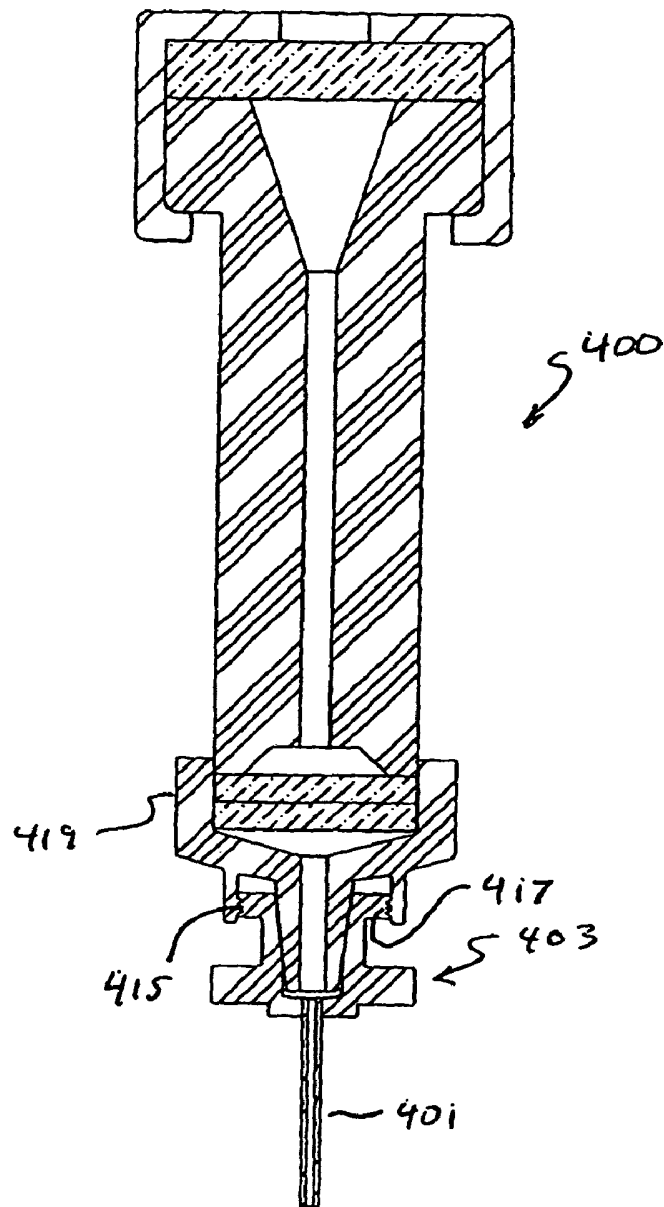
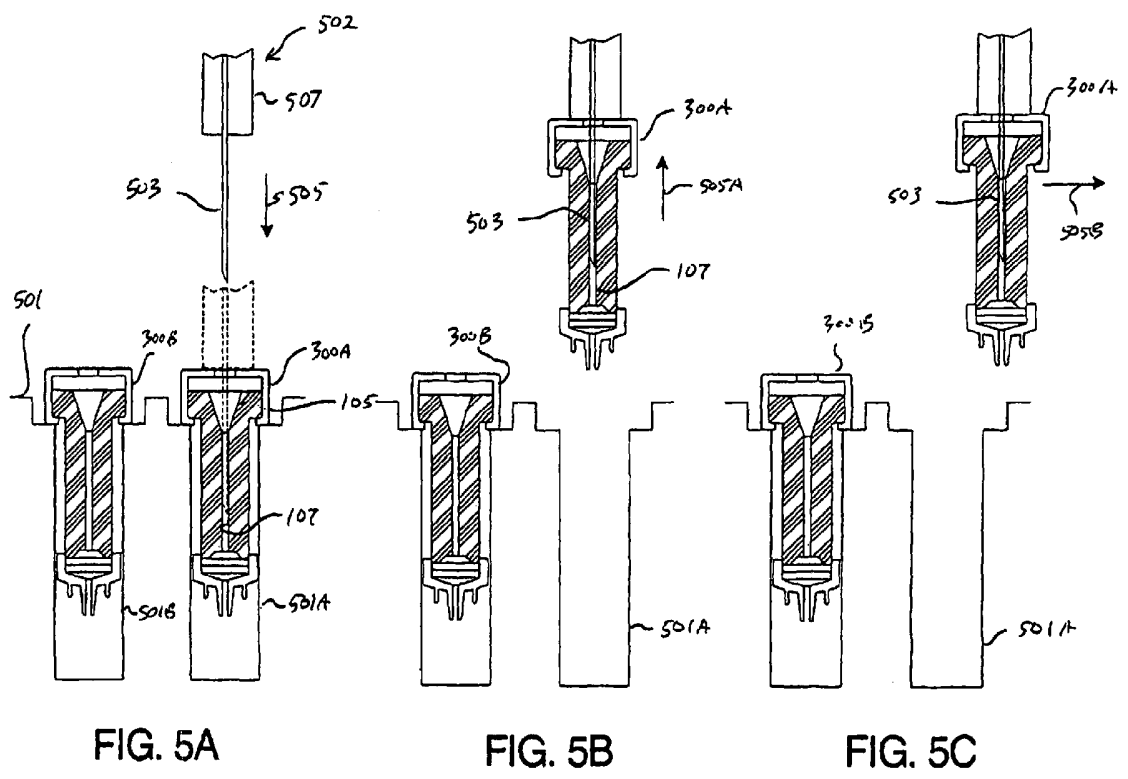


FIG. 4



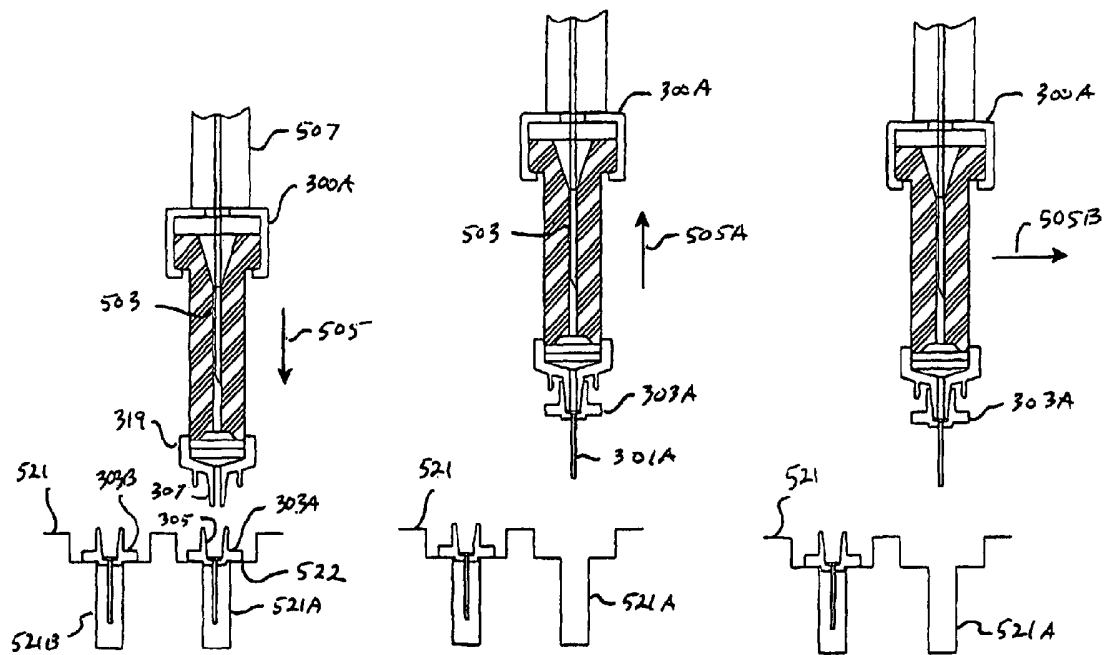


FIG. 5D

FIG. 5E

FIG. 5F

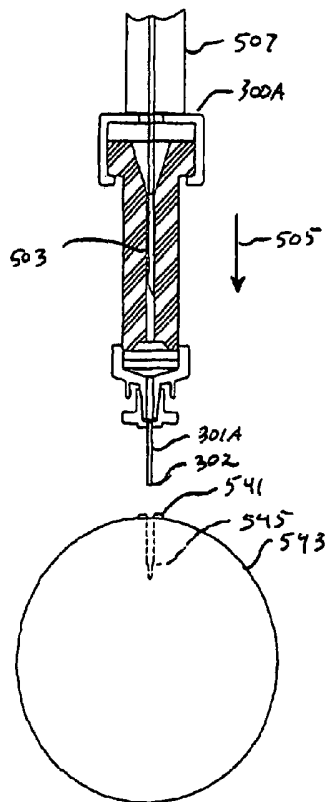


FIG. 5G

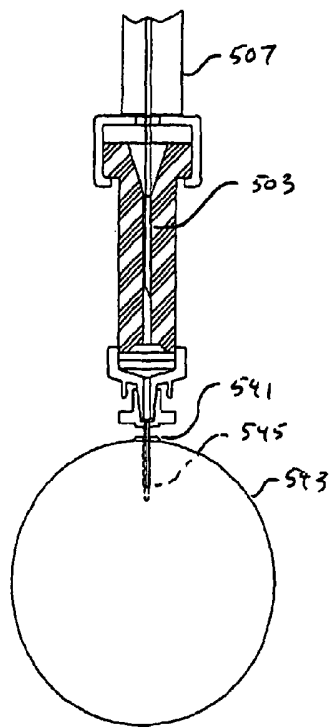


FIG. 5H

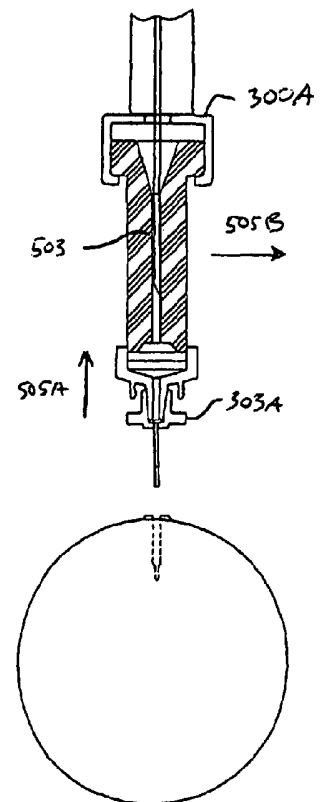


FIG. 5I

