



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

(11) PI 0717331-8 B1

(22) Data do Depósito: 25/09/2007

(45) Data de Concessão: 24/07/2018



(54) Título: DISPOSITIVO PARA AJUSTE AUTOMÁTICO DO NÍVEL DO INÓCULO BACTERIANO DE UMA AMOSTRA

(51) Int.Cl.: G01N 1/38

(30) Prioridade Unionista: 26/09/2006 US 60/847,244, 27/03/2007 US 11/691,662

(73) Titular(es): BECTON, DICKINSON AND COMPANY

(72) Inventor(es): MARK ANTHONY MESSINA; JOHN THULIN PAGE; THOMAS PAUL BORGOYN;
AMMON DAVID LENTZ; ROBERT MICHAEL NOVAK; TIMOTHY ROY HANSEN

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/03/2009

“DISPOSITIVO PARA AJUSTE AUTOMÁTICO DO NÍVEL DO INÓCULO BACTERIANO DE UMA AMOSTRA”

Campo Técnico

5 As várias modalidades da presente invenção dizem respeito, no geral, a dispositivos para preparar amostras de bactéria com um nível de inóculo selecionado padrão caracterizado, por exemplo, por uma concentração selecionada de partículas.

Antecedentes da Invenção

10 Micrométodos para a identificação bioquímica de microorganismos têm sido utilizados por muitos anos. Por exemplo, diversas publicações anteriores reportaram o uso de métodos de discos de papel e microtubo impregnados com reagente para diferenciar bactéria entérica. Além do mais, o interesse em sistemas miniaturizados de identificação bacteriana levou à introdução de diversos sistemas comerciais no fim dos anos sessenta. Estes sistemas miniaturizados de identificação bioquímica anteriores forneciam vantagens tais como exigir pouco espaço de armazenamento, fornecer maior vida útil, fornecer controle de qualidade padronizado e ser relativamente fácil de usar.

20 O moderno teste de microdiluição de caldo usado hoje em dia tem origem no teste de diluição de tubo usado já em 1942 para determinar teste de susceptibilidade antimicrobiana (AST) *in vitro* dos isolados bacterianos dos espécimes clínicos. A técnica de diluição de caldo envolve expor a bactéria a concentrações decrescentes de agentes antimicrobianos em meio líquido por dupla diluição serial. A concentração mais baixa de um agente antimicrobiano no qual não ocorre nenhum crescimento bacteriano é definida como a concentração inibitória mínima (MIC). A MIC é a medida padrão da susceptibilidade antimicrobiana.

25 A introdução, em 1956, de um sistema microtitulador que usa circuitos de arame em espiral calibrados com precisão e conta-gotas para fazer diluições precisas rapidamente permitiu o desenvolvimento de um teste AST de diluição serial. O sistema microtitulador era preciso e permitia a redução nos volumes de agentes antimicrobianos. O termo “microdiluição” surgiu em 1970 para descrever testes MIC realizados em volumes de 0,1 mL ou menos de solução antimicrobiana.

30 Diversos sistemas comercialmente disponíveis automatizam o processo de microdiluição para testes MIC / AST. Por exemplo, os cessionários das várias modalidades da presente invenção fornecem um sistema com base em painel (comercialmente disponível como o Sistema PhoenixTM ID/AST) que pode realizar 100 testes AST e de identificação bacteriana de uma vez. Tais sistemas incluem um descartável que compreende uma bandeja de polímero moldada vedada e autoinoculante com 136 microfuros contendo reagentes secos. As bandejas incluem: (1) um lado de identificação (ID) bacteriana que inclui substratos secos para ID bacteriana; e (2) um lado AST com concentrações variadas de agentes antimicrobianos, bem como controles crescentes e fluorescentes de locais de microfuro apropriados.

Em tais sistemas ID / AST, o lado ID bacteriana utiliza uma série de testes bioquímicos cromogênicos e fluorogênicos para determinar a identificação de um organismo bacteriano. Substratos tanto com base em crescimento quanto enzimáticos são empregados para cobrir diferentes tipos de reatividade na faixa de táxons que podem estar presentes em uma dada amostra. Estes testes ID são baseados na utilização microbiana e na subsequente degradação dos substratos detectada por vários sistemas indicadores. A produção de ácido é indicada por uma mudança no indicador vermelho fenol quando um isolado puder utilizar um substrato carboidrato. Além do mais, substratos cromogênicos produzem uma cor amarela mediante hidrólise enzimática de compostos p-nitrofenil ou p-nitroanilida. Hidrólise enzimática de substratos fluorogênicos resulta na liberação de um derivado de cumarina fluorescente. Organismos bacterianos que utilizam uma fonte de carbono específica reduzem o indicador com base em resazurina. Além do mais, outros testes são fornecidos no lado ID bacteriana para detectar a capacidade de um organismo bacteriano hidrolisar, degradar, reduzir ou de outra forma utilizar um dado substrato presente nos microfuros do lado ID bacteriana.

Além do mais, o lado AST dos sistemas baseados em painel utiliza microdiluição com base em caldo. Por exemplo, o sistema PhoenixTM utiliza um indicador redox para a detecção do crescimento de organismo na presença de um dado agente antimicrobiano. Medições contínuas de mudanças no indicador, bem como medições de turvação bacteriana (da forma aqui descrita adicionalmente), podem ser usadas na determinação do crescimento bacteriano. Cada configuração de painel AST contém diversos agentes antimicrobianos com uma ampla faixa de concentrações de diluição duplicadas em duas partes. A ID do organismo é usada na interpretação dos valores MIC de cada agente antimicrobiano.

Tais sistemas baseados em painel são convencionalmente fornecidos como um componente descartável de um sistema ID / AST completo (tal como o sistema PhoenixTM, por exemplo). Em tais sistemas, os painéis descartáveis devem ser expostos a uma amostra com uma densidade de organismo selecionada (definida, por exemplo, pela turvação da amostra em relação à escala McFarland (McF)). Por exemplo, o sistema PhoenixTM frequentemente utiliza painéis que foram inoculados com uma densidade de organismo alvejada de 0,25 McF ou 0,5 McF.

Assim, o uso efetivo dos sistemas ID / AST exige a preparação manual de um inóculo de painel com uma concentração selecionada de partículas (expressa como turvação, por exemplo) que é padronizada em relação à escala McFarland. Posteriormente, melhorias na preparação e no tratamento do inóculo são desejáveis.

35 Sumário da Invenção

Modalidades da presente invenção podem incluir um sistema para preparar automaticamente uma amostra (tal como inóculo, por exemplo) com uma concentração selecio-

nada de partículas (correspondente a uma densidade bacteriana selecionada, por exemplo) e/ou com um volume selecionado. Em uma modalidade, o sistema compreende um sistema de fluidos configurado pra receber um recipiente de amostra contendo uma amostra preliminar, em que o sistema de fluidos é adicionalmente configurado para adicionar um diluente no recipiente de amostra e/ou para remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra. O sistema também compreende um dispositivo sensor (tal como um nefelômetro, por exemplo) configurado para medir uma concentração de partículas na amostra preliminar, e um dispositivo controlador em comunicação com o sistema de fluidos e com o dispositivo sensor. O dispositivo controlador pode ser configurado para receber a concentração medida de partículas do dispositivo sensor e para determinar uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra e/ou uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas (que pode ser expressa, em algumas modalidades, como uma medida de turvação). O dispositivo controlador pode ser adicionalmente configurado para controlar o sistema de fluidos para adicionar a quantidade determinada de diluente no recipiente da amostra e/ou para remover a parte determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas. Além do mais, o dispositivo controlador pode ser adicionalmente configurado para controlar o sistema de fluidos para remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra de maneira tal que o recipiente de amostra contenha a amostra com o volume selecionado. Em algumas modalidades, o dispositivo controlador pode compreender uma interface de usuário configurada para receber uma entrada de usuário que compreende pelo menos uma da concentração selecionada de partículas e/ou do volume selecionado da amostra.

Em algumas modalidades, o sistema pode ser adicionalmente configurado para receber um recipiente de teste correspondente ao recipiente de amostra. De acordo com tais modalidades, o sistema de fluidos pode ser adicionalmente configurado para transferir pelo menos uma parte da amostra com a concentração selecionada de partículas e/ou com o volume selecionado para o recipiente de teste. Além do mais, em algumas modalidades, o sistema de fluidos pode ser adicionalmente configurado para dispensar uma substância indicadora no recipiente de teste e, subseqüentemente, misturar pelo menos uma parte da amostra e da substância indicadora no recipiente de teste.

Em algumas modalidades do sistema, o sistema de fluidos pode ser configurado para misturar a amostra preliminar e/ou a amostra completa. Por exemplo, em algumas modalidades, o sistema de fluidos pode ser adicionalmente configurado para misturar a amostra preliminar antes de determinar a concentração das partículas ali suspensas. O sistema de fluidos também pode ser adicionalmente configurado para misturar a amostra com a concentração selecionada de partículas antes de remover pelo menos uma parte da amostra do

recipiente de amostra.

Algumas modalidades do sistema podem compreender adicionalmente um sistema robótico em comunicação com o dispositivo controlador. O sistema robótico pode ser configurado para mover pelo menos um do recipiente de amostra, do recipiente de teste, do sistema de fluidos e do dispositivo sensor um em relação ao outro. Em algumas tais modalidades, o sistema pode compreender adicionalmente uma bandeja que define uma abertura ID configurada para receber o recipiente de amostra e uma abertura de teste configurada para receber o recipiente de teste. Em algumas modalidades do sistema, pelo menos um do recipiente de amostra e da bandeja pode compreender um indicador exclusivo afixado a ele, em que o indicador exclusivo corresponde a uma identidade da amostra preliminar e/ou a uma concentração selecionada de partículas presente na amostra preparada. Em várias modalidades do sistema, o indicador exclusivo pode incluir, mas sem limitações: um código de barras, um rótulo alfanumérico, um rótulo RFID e outro indicador que pode ser legível, por exemplo, por elementos de processamento à jusante, tal como uma interface configurada para transferir uma amostra preparada para um sistema de identificação e de teste de suscetibilidade antimicrobiana, da forma aqui descrita adicionalmente.

Em algumas modalidades do sistema, o sistema robótico pode ser adicionalmente configurado para receber a bandeja para mover pelo menos um do recipiente de amostra e do recipiente de teste em relação ao sistema de fluidos e ao dispositivo sensor. Por exemplo, em algumas modalidades do sistema, o sistema robótico pode ser configurado para se mover através de uma faixa de movimento definida, pelo menos em parte, por um eixo geométrico X, por um eixo geométrico Y e por um eixo geométrico Z. Em tais modalidades, o sistema robótico pode compreender um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem configurado para mover a bandeja ao longo do eixo geométrico X.

Em algumas modalidades do sistema que compreendem uma bandeja que define uma abertura ID configurada para receber o recipiente de amostra, a bandeja pode compreender adicionalmente um receptáculo do recipiente de amostra configurado para receber o recipiente de amostra, em que o receptáculo do recipiente de amostra fica disposto de forma deslizável na abertura ID. Em algumas tais modalidades, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem pode compreender um piso que define uma abertura do dispositivo sensor localizada em uma parte de análise (ao longo do eixo geométrico X, por exemplo). Além do mais, de acordo com tais modalidades, o dispositivo sensor pode ficar disposto na abertura do dispositivo sensor de maneira tal que a bandeja seja movida até a abertura. Posteriormente, o receptáculo do recipiente de amostra pode ser inserido na abertura do dispositivo sensor e adjacente ao dispositivo sensor de maneira tal que o dispositivo sensor possa medir a concentração de partículas na amostra preliminar contida no recipiente de amostra. Em algumas tais modalidades, a bandeja pode compreender adicionalmente um elemento de pre-

disposição operativamente encaixado entre a bandeja e o receptáculo do recipiente de amostra configurado para predispor o receptáculo do recipiente de amostra na direção de uma superfície de topo da bandeja. Em algumas tais modalidades, o sistema pode compreender adicionalmente um dispositivo robótico configurado para encaixar operativamente no receptáculo do recipiente de amostra e/ou impelir o receptáculo do recipiente de amostra na direção de uma superfície de base da bandeja e para o interior da abertura do dispositivo sensor quando a bandeja mover-se para a posição de análise.

Em algumas modalidades do sistema que compreendem um sistema robótico, o sistema pode compreender adicionalmente uma estação de bico de dispensação que compreende uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis. Em tais modalidades, o sistema robótico pode ser configurado para substituir automaticamente um bico de dispensação operativamente encaixado no sistema de fluidos com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação descartáveis depois da preparação da amostra tendo a concentração selecionada de partículas e/ou o volume selecionado.

Em algumas modalidades do sistema, o sistema robótico pode compreender adicionalmente um primeiro dispositivo robótico que compreende uma primeira cabeça de fluidos em comunicação fluídica com o sistema de fluidos. O primeiro dispositivo robótico pode ser configurado para se mover ao longo de pelo menos um do eixo geométrico Y e do eixo geométrico Z de maneira tal que a primeira cabeça de fluidos possa adicionar o diluente no recipiente da amostra e/ou remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem move a bandeja para uma posição de enchimento ao longo do eixo geométrico X.

Além do mais, o sistema robótico também pode compreender um segundo dispositivo robótico configurado para conduzir o dispositivo sensor (que pode compreender um nefelômetro em algumas modalidades) ao longo do eixo geométrico Z para posicionar o dispositivo sensor adjacente ao recipiente da amostra ao longo do eixo geométrico Z, de maneira tal que o dispositivo sensor possa medir uma concentração de partículas suspensas na amostra preliminar em um recipiente de amostra à medida que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem move a bandeja para uma posição de análise ao longo do eixo geométrico X. Em algumas modalidades, o sistema e/ou o segundo dispositivo robótico podem compreender adicionalmente um revestimento que circunda o dispositivo sensor. De acordo com algumas tais modalidades, o revestimento pode ser configurado para cooperar com um canal definido ao redor da abertura ID na bandeja para fornecer um ambiente substancialmente à prova de luz ao redor do recipiente de amostra e do dispositivo sensor quando o segundo dispositivo robótico posicionar o dispositivo sensor adjacente ao recipiente de amostra quando a bandeja mover-se para a posição de análise. Em algumas modalidades, o segundo dispositivo robótico também pode compreender adicionalmente uma segunda cabeça de fluidos em

comunicação fluídica com o sistema de fluidos. Em tais modalidades, a segunda cabeça de fluidos pode ser configurada para adicionar um diluente no recipiente de amostra e/ou para remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra para preparar a amostra com a concentração selecionada das partículas ali suspensas.

5 De acordo com algumas modalidades do sistema que compreendem um segundo dispositivo robótico, o sistema pode compreender adicionalmente uma estação de lavagem configurada para receber o dispositivo sensor e/ou a segunda cabeça de fluidos (em que um ou ambos os quais podem ser conduzidos pelo segundo dispositivo robótico, por exemplo). Em tais modalidades, a estação de lavagem pode ser adicionalmente configurada para lavar amostra de um do dispositivo sensor e da segunda cabeça de fluidos durante os ciclos de preparação de amostra e/ou entre eles.

Várias modalidades da presente invenção também fornecem métodos (e, em algumas modalidades, produtos de programa de computador correspondentes) para preparar automaticamente uma amostra com uma concentração selecionada de partículas e/ou com um volume selecionado em um recipiente de amostra contendo uma amostra preliminar. Em uma modalidade, o método compreende etapas para medir uma concentração de partículas suspensas na amostra preliminar usando um dispositivo sensor (que, em algumas modalidades, pode compreender um nefelômetro) e, subseqüentemente, determinar uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra e/ou uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas usando um dispositivo controlador em comunicação com o dispositivo sensor. Várias modalidades do método também podem compreender etapas para adicionar a quantidade determinada de diluente usando um sistema de fluidos automatizado em comunicação com o controlador e/ou para remover a quantidade determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra, de forma a preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas usando um sistema de fluidos automatizado em comunicação com o dispositivo controlador. Algumas modalidades do método da presente invenção compreendem adicionalmente uma etapa para remover pelo menos uma parte da amostra preparada do recipiente de amostra usando o sistema de fluidos automatizado, de maneira tal que o recipiente de amostra contenha uma amostra com o volume selecionado. Da forma aqui descrita em relação a várias modalidades do sistema da presente invenção, um dispositivo controlador pode compreender uma interface de usuário. Portanto, algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente uma etapa para receber uma entrada de usuário que compreende pelo menos um da concentração selecionada de partículas e do volume selecionado da amostra por meio de uma interface de usuário em comunicação com o dispositivo controlador.

Algumas modalidades do método compreendem adicionalmente uma etapa para

transferir pelo menos uma parte da amostra com a concentração selecionada de partículas e/ou o volume selecionado para um recipiente de teste correspondente ao recipiente de amostra usando um sistema de fluidos automatizado. De acordo com algumas tais modalidades, o método pode compreender adicionalmente etapas para dispensar uma substância indicadora no recipiente de teste usando o sistema de fluidos automatizado e para misturar a pelo menos uma parte da amostra e a substância indicadora no recipiente de teste usando o sistema de fluidos automatizado. Por exemplo, algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente etapas para misturar a amostra preliminar antes de determinar a concentração de partículas suspensas na amostra preliminar e/ou de misturar a amostra com a concentração selecionada de partículas antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra.

Algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente etapas para reduzir ou impedir a contaminação cruzada de vários recipientes de amostra e recipientes de teste. Por exemplo, algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente substituir um bico de dispensação operativamente encaixado no sistema de fluidos automatizado, com pelo menos um de uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis armazenado em uma estação de bico de dispensação depois de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra. Além do mais, algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente lavar o dispositivo sensor usando uma estação de lavagem configurada para receber o dispositivo sensor quando ele não estiver em uso.

Assim, as várias modalidades da presente invenção fornecem muitas vantagens que podem incluir, mas sem limitações: fornecer um sistema e método para preparar automaticamente uma amostra com uma concentração de partículas ali suspensas padronizada e substancialmente precisa (caracterizada como uma turvação medida em relação à escala McFarland, por exemplo); fornecer um sistema e método para preparar múltiplas amostras que reduzem ou impedem a contaminação cruzada entre amostras; fornecer um sistema e método para preparar múltiplas amostras que são compatíveis com sistemas e rotinas de identificação bacteriana substancialmente automatizados e de teste AST existentes, e/ou os incorporam.

Estas vantagens, e ainda outras que ficarão evidentes aos versados na técnica, são fornecidas nos sistemas e métodos das várias modalidades da presente invenção.

Descrição Resumida dos Desenhos

Tendo, assim, descritas várias modalidades da invenção em termos gerais, agora, a referência será feita aos desenhos anexos, que não estão necessariamente desenhados em escala, e em que:

a figura 1 mostra uma representação esquemática não limitante da operação de um sistema para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado

e um volume selecionado, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 2 mostra uma vista em perspectiva não limitante de uma bandeja configurada para conduzir uma pluralidade de recipientes de amostra e uma pluralidade correspondente de recipientes de teste em um sistema para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado e um volume selecionado, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 3 mostra uma vista em perspectiva não limitante de um sistema para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado e um volume selecionado, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 4 mostra uma vista em perspectiva detalhada não limitante da interação de um segundo dispositivo robótico, que conduz um nefelômetro e uma cabeça de fluidos circundada por um revestimento de blindagem de luz, com um canal definido em uma bandeja do recipiente de amostra, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 5 mostra uma vista lateral não limitante de um sistema para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado e um volume selecionado, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 6 mostra uma vista de topo não limitante de um sistema para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado e um volume selecionado, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 7 mostra uma vista em perspectiva detalhada não limitante de um segundo dispositivo robótico, que conduz um nefelômetro e uma cabeça de fluidos circundada por um revestimento de blindagem de luz, operativamente encaixado em um canal definido em uma bandeja do recipiente de amostra para formar um ambiente substancialmente à prova de luz ao redor do recipiente de amostra para uma medição de turvação, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 8 mostra uma representação esquemática não limitante das etapas de um método e produto de programa de computador para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado e um volume selecionado;

a figura 9 mostra uma representação esquemática não limitante das etapas de um método e produto de programa de computador para preparar automaticamente uma amostra com um nível de turvação selecionado e um volume selecionado, que compreende as etapas para medir a turvação, determinar uma quantidade de diluente, dispensar um diluente, e remover uma parte de uma amostra, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 10 mostra uma vista em perspectiva não limitante de um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem, de acordo com uma modalidade da presente invenção, que compreende um piso que define uma abertura do sensor;

a figura 11 mostra uma vista em perspectiva não limitante de uma bandeja, de a-

cordo com uma modalidade da presente invenção, que compreende um receptáculo do recipiente de amostra configurado para receber o recipiente de amostra;

a figura 12 mostra uma vista seccional transversal não limitante de uma bandeja localizada em uma posição de análise de maneira tal que o receptáculo do recipiente de amostra possa ser abaixado até o interior da abertura do dispositivo sensor; e

a figura 13 mostra uma vista em perspectiva não limitante de uma interface configurada para transferir a amostra com a concentração selecionada de partículas para um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana configurado para analisar a amostra.

10 Descrição Detalhada

As presentes invenções serão agora descritas mais detalhadamente a seguir em relação aos desenhos anexos, nos quais, algumas, mas não todas, modalidades da invenção são mostradas. De fato, estas invenções podem ser incorporadas em muitas formas diferentes e não devem ser interpretadas como limitadas às modalidades aqui apresentadas. Em vez disto, estas modalidades são fornecidas de forma que esta divulgação satisfaça exigências legais aplicáveis. Números iguais dizem respeito a elementos iguais por toda a parte.

As várias modalidades da presente invenção são aqui descritas no contexto de um ambiente para preparar amostras bacterianas com um nível padrão caracterizado por uma densidade selecionada para uso com processos ID / AST à jusante que analisam amostras colocadas em bandejas ID / AST descartáveis que incluem: 1 um lado de identificação (ID) bacteriana que inclui substratos secos para ID bacteriana; e 2 um lado AST com concentrações variadas de agentes antimicrobianos, bem como controles de crescimento e fluorescente em locais de microfuro apropriados. Entretanto, entende-se que vários sistemas, métodos e produtos de programa de computador aqui descritos podem ser utilizados para produzir uma variedade de diferentes tipos de amostra com uma concentração selecionada de partículas (caracterizadas por uma medida de turvação, por exemplo) e/ou com um volume selecionado. Por exemplo, várias modalidades da presente invenção podem ser utilizadas para produzir e/ou replicar uma solução com uma concentração selecionada de partículas (medida, por exemplo, como um nível de turvação em relação a um padrão McFarland) que compreende uma amostra preliminar das partículas de látex suspensas em um diluente salino estéril. Em outras modalidades, o dispositivo sensor automatizado 200, sistema de fluidos 100, e dispositivo controlador 300 podem ser usados para produzir e/ou replicar um padrão McFarland (tal como um padrão 0,5 McFarland) que compreende 0,05 mL de desidrato de cloreto de bário em 1,175 % ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e 9,95 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) em 1 %.

Algumas modalidades da presente invenção podem compreender um sistema 1 para preparar automaticamente uma amostra com uma concentração selecionada de partícu-

las ali suspensas e/ou uma amostra com um volume selecionado que pode ser otimizado para uso com processos à jusante (tal como um procedimento ID / AST, por exemplo). Da forma mostrada, no geral, na figura 1, o sistema 1 pode compreender um sistema de fluidos 100 configurado para receber um recipiente de amostra 10 (veja figura 2, por exemplo) con-
5 tendo uma amostra preliminar (tal como uma amostra bacteriana tomada de uma ou mais placas de meio). Entende-se que a amostra preliminar pode ser preparada usando proces-
sos automatizados e/ou manuais. Por exemplo, em algumas modalidades, uma amostra preliminar de inóculo pode ser preparada para processos ID / AST à jusante. De acordo com algumas tais modalidades exemplares, a amostra do painel ID / AST podem ser preparadas
10 pela coleta de colônias bacterianas da mesma morfologia com o bico de uma haste flexível com pontas de algodão estéril de uma das diversas placas de meio diferentes e pela depo-
sição manual de tais colônias em um tubo de teste cheio com meio estéril. Então, as amos-
tras bacterianas resultantes podem ser suspensas em um recipiente de amostra 10 e turbi-
lhonadas por um período de tempo selecionado.

15 Da forma aqui descrita adicionalmente em relação às figuras 4 – 6, os componentes do sistema de fluidos 100 das várias modalidades do sistema aqui descritas podem ser adicio-
nalmente configurados para adicionar um diluente no 10 e/ou para remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra 10. Da forma aqui descrita adicio-
nalmente, o sistema de fluidos 100 pode compreender uma pluralidade de diferentes cabe-
20 ças de fluidos 435, 425 em comunicação fluídica com um suprimento de um diluente (tal como um reservatório de salino estéril, por exemplo) de maneira tal que o sistema de fluidos
100 possa dispensar o diluente em um ou mais dos recipientes de amostra 10 e/ou nos reci-
pientes de teste 20. Além do mais, o sistema de fluidos 100 (e as várias cabeças de fluidos
435, 425 em comunicação fluídica com ele) também pode ser configurado para poder aspi-
25 rar, misturar e/ou turbilhonar as amostras preliminares e/ou as amostras produzidas com um
nível de turvação selecionado durante a operação do sistema 1. Além do mais, e da forma
aqui descrita adicionalmente, o sistema de fluidos 100 também pode ser capaz de encaixar
operativamente um ou mais bicos de dispensação descartáveis 510 (veja figura 5 que mos-
tra um sistema 1 que compreende uma estação de bico de dispensação 500 a partir da qual
30 um bico de dispensação descartável 510 pode ser “coletado” por uma primeira cabeça de
fluidos 425 operativamente encaixada em um primeiro dispositivo robótico 420).

Em algumas modalidades, o sistema de fluidos 100 pode compreender um sistema pipetador automatizado que faz uso dos bicos de dispensação descartáveis 510 para impe-
dir a contaminação cruzada de vários tubos ID 10 (e correspondentes tubos de teste 20).
35 Em tais modalidades, o pipetador pode realizar transferência fluídica de um diluente de um
recipiente de armazenamento (tal como um reservatório que compreende solução salina,
por exemplo) até o recipiente de amostra 10, desse modo, permitindo que a amostra preli-

minar (que compreende uma amostra bacteriana, por exemplo) seja diluída até uma concentração selecionada de partículas (correspondente a um valor McFarland). O pipetador também pode nivelar o nível do fluido do recipiente da amostra 10 (e/ou remover uma parte da amostra para alcançar um volume selecionado) e transferir uma quantidade pré-determinada da amostra com o nível de turvação selecionado do recipiente da amostra 10 até um recipiente de teste associado 20 (tal como um recipiente AST, por exemplo). O pipetador também pode ser configurado para adicionar uma substância indicadora (isto é, um pigmento indicador AST) no recipiente de teste 20. Em algumas modalidades do sistema 1 que incluem um sistema de fluidos 100 que compreende um pipetador automatizado, o pipetador também pode realizar várias etapas ou funções de mistura de amostra pela realização de vários ciclos de aspiração e de dispensação. Em algumas modalidades, o sistema de fluidos 100 (que compreende um pipetador automatizado, por exemplo) também pode ser configurado para aspirar a amostra preliminar e/ou a amostra preparada com uma concentração selecionada de partículas para medir um volume da amostra.

Em algumas modalidades, o sistema de fluidos 100 (que pode ser incorporado como um sistema pipetador conduzido por um ou mais componentes do sistema robótico 400) pode compreender um ou mais bicos sensores (tais como bicos de pipeta capacitivos com sensores capacitivos ali embutidos para detectar uma presença de um fluido iônico (tais como a amostra preliminar e/ou a amostra preparada)). O bico sensor, em conjunto com o dispositivo controlador 300 aqui descrito, pode ser configurado para determinar um volume de amostra preliminar e/ou amostra preparada no recipiente de amostra 10. Por exemplo, em algumas modalidades, tais bicos sensores podem ser conduzidos por um componente do sistema robótico 400 que pode se mover através de uma faixa de movimento em relação ao eixo geométrico Z 403 (veja figura 4, por exemplo). Em virtude de o bico sensor poder perceber a presença da amostra preliminar (ou outros fluidos iônicos) no recipiente de amostra 10, e em virtude de o volume máximo do recipiente de amostra padrão 10 ser conhecido (e poder ser programado no dispositivo controlador 300), a posição do componente do sistema robótico 400 que conduz o bico sensor ao longo do eixo geométrico Z 403 pode ser indicativa do volume total da amostra preliminar e/ou da amostra preparada no recipiente da amostra 10. Assim, de acordo com tais modalidades, o bico sensor conduzido pelo sistema robótico 400 (e em comunicação com o sistema de fluidos 100) pode permitir a precisa determinação do volume no recipiente da amostra 10. A determinação de um volume selecionado da amostra preparada pode ser especialmente vantajosa para preparar amostras que têm tanto uma concentração selecionada de partículas bem como um volume selecionado que é compatível com sistemas ID / AST configurados para determinar uma identidade e/ou uma susceptibilidade antimicrobiana das partículas suspensas na amostra.

Além do mais, o sistema 1 compreende adicionalmente um dispositivo sensor 200

(veja também figura 4 que mostra a cabeça de um dispositivo sensor 200 conduzida por um segundo dispositivo robótico 430) configurado para medir uma concentração de partículas suspensas na amostra preliminar no recipiente de amostra 10. O dispositivo sensor 200 pode compreender um instrumento ótico analógico e/ou digital configurado para medir um nível de turvação de uma suspensão em uma escala padrão (tal como a escala McFarland, por exemplo). Por exemplo, em algumas modalidades, o dispositivo sensor 200 pode compreender um nefelômetro configurado para gerar uma medida de turvação. Em outras modalidades, o dispositivo sensor 200 pode compreender um ou mais dispositivos óticos configurados para medir pelo menos um de: um parâmetro de dispersão; uma transmitância; uma refletividade; e/ou um outro parâmetro ótico que pode estar diretamente e/ou indiretamente relacionado a uma concentração de partículas suspensas na amostra. Em algumas modalidades, o dispositivo sensor 200 pode compreender um ou mais emissores óticos (configurados para gerar energia eletromagnética em um espectro visível e/ou não visível e/ou um ou mais receptores óticos correspondentes configurados para medir uma transmitância e/ou uma refletividade da energia eletromagnética incidente na amostra. O dispositivo sensor 200 também pode, em algumas modalidades, compreender uma ou mais interfaces eletrônicas para comunicar com um dispositivo controlador 300 para poder transmitir uma concentração medida de partículas (expressa, em algumas modalidades, como um valor de turvação, por exemplo) ao dispositivo controlador 300. Por exemplo, o dispositivo sensor 200 pode ficar em comunicação com fios e/ou sem fios com o dispositivo controlador 300 por meio de uma rede de computador e/ou de uma conexão direta "com fios". Em algumas modalidades, o dispositivo sensor 200 pode ficar em comunicação com o dispositivo controlador 300 por meio de um ou mais componentes de interface (tais como interfaces RS-232, por exemplo). Além do mais, em algumas modalidades do sistema 1, o dispositivo sensor 200 pode ser "zerado" (pela colocação de uma solução salina substancialmente pura no recipiente de amostra 10 (veja figura 7, por exemplo) e/ou calibrado em um padrão McFarland (pela colocação de uma solução padrão 0,5 e/ou 0,25 McFarland no recipiente de amostra 10).

Além do mais, da forma mostrada, por exemplo, nas figuras 4 e 12, o dispositivo sensor 200 pode ficar disposto em várias posições relativas a outros componentes do sistema 1 das modalidades da presente invenção. Por exemplo, em algumas modalidades, o dispositivo sensor 200 pode ficar disposto em uma abertura do dispositivo sensor 1020 (veja figura 10) definida em um piso 1010 de um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 que pode ser configurado para mover uma bandeja 50 contendo um ou mais recipientes de amostra 10 (da forma aqui descrita adicionalmente). Em outras modalidades, o dispositivo sensor 200 (e/ou uma parte receptora e/ou emissora deste) pode ser conduzido por um ou mais dispositivos robóticos 430 (da forma mostrada na figura 4, por exemplo).

Da forma mostrada esquematicamente na figura 1, o sistema 1 compreende adicio-

nalmente um dispositivo controlador 300 em comunicação com o sistema de fluidos 100 e com o dispositivo sensor 200. O dispositivo controlador 300 pode ser incorporado, no geral, como um sistema de computador ou elemento de processamento típicos, incluindo, mas sem limitações: um microprocessador, VLSI, ASIC, etc. O dispositivo controlador 300 também pode compreender um ou mais de: um dispositivo de armazenamento (para armazenar um ou mais níveis de turvação selecionados, níveis de turvação padrão ou de calibração, e/ou volumes selecionados, por exemplo); uma interface de usuário 700 (que compreende uma tela, teclado e/ou interface de mouse, por exemplo); e uma ou mais interfaces de rede configuradas para permitir que o dispositivo controlador 300 comunique com uma rede com fios ou sem fios e/ou um ou mais sistemas de computador externos.

Além do mais, da forma mostrada, no geral, na figura 1, o dispositivo controlador 300 pode ser configurado para receber do dispositivo sensor 200 a concentração medida de partículas suspensas na amostra preliminar. Além do mais, o dispositivo controlador 300 (e/ou um dispositivo processador ali incluído) pode ser adicionalmente configurado para determinar uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra 10 e/ou uma quantidade de amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra a fim de preparar uma amostra com a concentração selecionada de partículas (que pode ser pré-definida pelo dispositivo controlador 300 e/ou recebida pelo dispositivo controlador 300 por meio de uma interface de usuário 700). Por exemplo, o dispositivo controlador 300 (e/ou um processador ali incluído) pode ser configurado para calcular a quantidade de diluente que deve ser adicionada no recipiente de amostra 10 e/ou uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra a fim de preparar uma amostra com uma turvação selecionada (com base, pelo menos em parte, no relacionamento da turvação medida com a turvação de um padrão McFarland, por exemplo).

Além do mais, o dispositivo controlador 300 também pode ser adicionalmente configurado para controlar o sistema de fluidos 100 (e uma ou mais cabeças de fluidos 425, 435 e/ou pipetadores automatizados em comunicação fluidica com ele) para adicionar a quantidade determinada do diluente no recipiente de amostra 10 e/ou para remover a quantidade determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra 10 para preparar a amostra com o nível de turvação selecionado. Além do mais, o dispositivo controlador 300 pode ser adicionalmente configurado para controlar o sistema de fluidos 100 para remover (por meio de aspiração, por exemplo) pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra 10 de maneira tal que o recipiente de amostra 10 contenha o volume selecionado da amostra com a turvação selecionada. Da forma aqui descrita, o dispositivo controlador 300 também pode ficar em comunicação com um ou mais componentes 410, 420, 430 de um sistema robótico que pode ser configurado para conduzir e/ou manipular várias partes do sistema de fluidos 100 (e/ou várias cabeças de fluidos 425, 435) em relação ao recipiente de amostra

10.

Da forma mostrada, no geral, na figura 5, em algumas modalidades do sistema 1, o sistema de fluidos 100 pode ser adicionalmente configurado para receber um recipiente de teste 20 (tal como um recipiente de teste de suscetibilidade antimicrobiana (AST), por exemplo) correspondente ao recipiente de amostra 10 (veja também figura 2, que mostra uma bandeja 50 configurada para conduzir uma pluralidade de recipientes de amostra 10 e uma pluralidade correspondente de recipientes de teste 20). O sistema de fluidos 100 (e, em algumas modalidades, uma primeira cabeça de fluidos 425 em comunicação fluídica com ele e conduzida por um primeiro dispositivo robótico 420) pode ser adicionalmente configurado para transferir pelo menos uma parte da amostra com o nível de turvação selecionado e o volume selecionado do recipiente de amostra 10 para o recipiente de teste 20. Em algumas modalidades do sistema 1, o sistema de fluidos 100 pode ser adicionalmente configurado para dispensar uma substância indicadora (tal como um indicador redox colorimétrico otimizado, por exemplo) no recipiente de teste 20 e, subsequentemente, para misturar a pelo menos uma parte da amostra e a substância indicadora no recipiente de teste 20. Em tais modalidades, o sistema 1 pode compreender adicionalmente um reservatório contendo um suprimento da substância indicadora que pode ser removida e/ou dispensada por um dispositivo pipetador automatizado e/ou uma cabeça de fluidos 425 conduzidos por um primeiro dispositivo robótico 420. Além do mais, os vários componentes do sistema de fluidos 100 também podem misturar a substância indicadora com a amostra pela realização de uma série de ciclos de aspiração e de dispensação.

O sistema de fluidos 100 também pode ser configurado para realizar inúmeras outras funções de mistura durante a operação das várias modalidades do sistema 1. Da forma aqui descrita, em algumas modalidades, o sistema de fluidos 100 pode realizar tais funções de mistura pela realização de inúmeros ciclos de aspiração e dispensação com o recipiente de amostra 10 e/ou com o recipiente de teste 20. Por exemplo, em algumas modalidades do sistema, o sistema de fluidos 100 pode ser adicionalmente configurado para misturar a amostra preliminar no recipiente de amostra 10 antes de determinar o nível de turvação da amostra preliminar (veja, por exemplo, a etapa 804 mostrada no sistema 1 e/ou o fluxograma do método da figura 8). Em outras modalidades do sistema 1, o sistema de fluidos pode ser adicionalmente configurado para misturar a amostra com o nível de turvação selecionado antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra 10 (veja, por exemplo, etapa 808 mostrada na figura 8).

Da forma mostrada, no geral, nas figuras 1, 3, 5 e 6, o sistema 1 pode compreender adicionalmente vários componentes 410, 420, 430 de um sistema robótico 400 em comunicação com o dispositivo controlador 300. Da forma esquematicamente mostrada na figura 1, o sistema robótico 400 pode ser configurado para mover pelo menos um do recipiente de

amostra 10, do recipiente de teste 20, do sistema de fluidos 100 e do dispositivo sensor 200 um em relação ao outro. A fim de facilitar o posicionamento e o movimento de um número discreto de recipientes de amostra 10 (e, em algumas modalidades, recipientes de teste correspondentes 20) usando o sistema robótico 400, o sistema 1 também pode compreender uma bandeja 50 mostrada na figura 2. Em algumas modalidades, a bandeja 50 define uma abertura ID 51 configurada para receber o recipiente de amostra 10 e uma abertura de teste 52 configurada para receber o recipiente de teste 20.

Em algumas modalidades do sistema 1, pelo menos um da bandeja 50, do recipiente de amostra 10, e do recipiente de teste 20 pode compreender um indicador exclusivo afixado a ele, em que o indicador exclusivo corresponde à concentração selecionada de partículas e/ou a uma identidade da amostra preliminar contida em um recipiente particular 10, 20. Em tais modalidades, o indicador exclusivo pode compreender um indicador legível por máquina e/ou vários outros indicadores exclusivos que podem incluir, mas sem limitações: um código de barras; um rótulo alfanumérico; um rótulo RFID; e/ou combinações de tais indicadores. Da forma aqui descrita com detalhes, tais indicadores exclusivos podem ser lidos em uma estação de interface 1310 (veja figura 13) e/ou por um sistema ID / AST à jusante de maneira tal que a amostra preparada e/ou analisada pelas várias modalidades do sistema 1 da presente invenção possa ser rastreável até uma bandeja em particular 50 e/ou recipiente de amostra 10 (que pode ser adicionalmente rerastreável de volta até uma amostra bacteriana em particular, por exemplo, por meio do indicador exclusivo). Em modalidades em que os indicadores exclusivos compreendem indicadores legíveis por máquina (tal como o código de barra e/ou informação codificada em RFID), o sistema 1 (e/ou o seu dispositivo controlador 300) pode ser configurado para ler periodicamente o indicador exclusivo para rastrear o progresso de uma amostra em particular e/ou bacteriana à medida em que ela é processada pelas várias modalidades do sistema 1 da presente invenção.

Da forma mostrada na figura 11, o indicador exclusivo 1150 pode ser operativamente encaixado em uma roda de estado rotatória 1120 que pode ser adicionalmente encaixada de forma operativa na bandeja 50. A roda de estado 1120 pode compreender uma pluralidade de lados, cada qual compreendendo um indicador exclusivo 1150 correspondente, por exemplo, a uma concentração selecionada de partículas em particular (medida, por exemplo, pelo dispositivo sensor 200 quando a bandeja 50 avançar para uma posição de análise (mostrada, no geral, na figura 12)). A bandeja 50 pode definir uma janela de estado 1130 de maneira tal que somente um de uma pluralidade de indicadores exclusivos 1150 fique visível para um usuário (e/ou um leitor do indicador à jusante (tal como um digitalizador de código de barras, por exemplo)) em qualquer momento. Da forma mostrada na figura 12, o sistema 1 pode compreender um atuador rotatório 1127 configurado para encaixar seletivamente uma haste 1125 da roda de estado 1120 quando a bandeja 50 estiver em uma posição em

particular no sistema 1 (tal como uma posição de análise em relação ao dispositivo sensor 200 (da forma mostrada, no geral, na figura 12)). O atuador rotatório 1127 pode ficar em comunicação com o dispositivo sensor 200 (por meio do dispositivo controlador 300, por exemplo) de maneira tal que o atuador rotatório 1127 possa ser responsivo à concentração
5 de partículas (expressa, em algumas modalidades, como uma turvação) determinada pelo dispositivo sensor 200. Portanto, em algumas modalidades, o atuador rotatório 1127 pode ser configurado para rotacionar a roda de estado 1120 em relação à bandeja 50 de maneira tal que o indicador exclusivo 1150, que é visível por meio da janela de estado 1130 definida na bandeja 50, corresponda substancialmente à concentração selecionada de partículas
10 (expressa, por exemplo, como turvação na Escala McFarland) na amostra preparada.

Da forma mostrada, no geral, na figura 6, o sistema robótico 400 (e/ou um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 deste, que compreende um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem do eixo geométrico X 401) pode ser adicionalmente configurado para receber a bandeja 50 para mover pelo menos um do recipiente de amostra 10 e do recipiente de teste 20
15 em relação ao sistema de fluidos 100 e ao dispositivo sensor 200. Por exemplo, da forma mostrada, no geral, na figura 6, o sistema robótico 400 pode compreender um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 que compreende dispositivos de registro (tais com reentrâncias dimensionadas para receber a bandeja 50) para receber e conduzir a controlador 50 ao longo do eixo geométrico X 401 do sistema 1 para uma ou mais posições relativas a um primeiro
20 dispositivo robótico 420 e/ou a um segundo dispositivo robótico 430 aqui descritos com detalhes, de maneira tal que estes vários componentes do sistema robótico 400 possam operar de forma sequencial no recipiente de amostra 10 (e na amostra ali contida) para produzir uma amostra com uma concentração selecionada de partículas e/ou um volume selecionado.

Da forma mostrada, no geral, na figura 10, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode compreender uma correia de acionamento 1030 configurada para conduzir a bandeja 50 ao longo do eixo geométrico X 410 do sistema 1 para uma ou mais posições em relação a um primeiro dispositivo robótico 420 e/ou para um segundo dispositivo robótico 430 adicionalmente aqui descrito. O dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 também pode
30 compreender uma ou mais transportadoras 1040 configuradas para avançar a bandeja 50 em uma fila de entrada ao longo do eixo geométrico Y 402, por exemplo. Em algumas modalidades, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 (e transportadoras associadas 1040) pode conduzir a bandeja 50 em uma trajetória substancialmente “em forma de U” da fila de entrada (mostrada no lado esquerdo da modalidade do sistema 1 mostrada na figura 6, por
35 exemplo) até o percurso do eixo geométrico X 401 definido pelo dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 e, finalmente, até uma fila de saída (mostrada no lado direito da modalidade do sistema 1 mostrada na figura 6, por exemplo).

Da forma mostrada, no geral, na figura 10, em algumas modalidades, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode compreender um piso 1010 que define uma abertura do dispositivo sensor 1020 localizada em uma posição de análise ao longo do eixo geométrico X 401. De acordo com tais modalidades (e da forma mostrada com detalhes adicionais na vista seccional transversal da figura 12, por exemplo), o dispositivo sensor 200 pode ser montado e/ou disposto na abertura do dispositivo sensor 1020 de maneira tal que, à medida em que a bandeja 50 move-se para a posição de análise ao longo do eixo geométrico X do sistema 401, o recipiente de amostra 10 possa ser abaixado até o interior da abertura do dispositivo sensor 1020 por meio da abertura ID 51 (que, em algumas modalidades, pode se estender completamente através da espessura da montagem de bandeja 50 (da forma mostrada na figura 12, por exemplo)). Em relação às figuras 11 e 12, em algumas tais modalidades, a bandeja 50 pode compreender um receptáculo do recipiente de amostra 1110 configurado para receber o recipiente de amostra 10. Da forma mostrada particularmente na figura 12, o receptáculo do recipiente de amostra 1110 pode ficar disposto de forma deslizável na abertura ID 51 de maneira tal que o recipiente de amostra 10 possa ser impelido para baixo através da bandeja 50 e para o interior da abertura do dispositivo sensor 1020 de maneira tal que o dispositivo sensor 200 possa medir uma concentração de partículas suspensas na amostra contida no recipiente de amostra 10. Em algumas tais modalidades, a bandeja 50 pode compreender adicionalmente um elemento de predisposição 1210 operativamente encaixado entre a bandeja 50 e o receptáculo do recipiente de amostra 1110. Em algumas modalidades, o elemento de predisposição 1210 pode compreender uma mola configurada para predispor o receptáculo do recipiente de amostra 1110 na direção de uma superfície de topo 1101 da bandeja 50.

Em algumas modalidades, o sistema pode compreender adicionalmente um dispositivo robótico (tal como, por exemplo, o segundo dispositivo robótico 430 mostrado na figura 4). O dispositivo robótico pode ser configurado para encaixar operativamente no receptáculo do recipiente de amostra 1110 para impelir o receptáculo do recipiente de amostra 1110 (e o recipiente de amostra 10 ali preso) na direção de uma superfície de base 1102 da bandeja 50 e para o interior da abertura do dispositivo sensor 1020 definida no piso 101 do dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 quando a bandeja 50 mover-se para a posição de análise. Em tais modalidades, em virtude de o dispositivo sensor 200 ficar substancialmente confinado em um ambiente pouco iluminado (na abertura do dispositivo sensor 1020, por exemplo), um ambiente substancialmente à prova de luz pode ser estabelecido ao redor do dispositivo sensor 200 e do recipiente de amostra 10 quando o dispositivo robótico impelir o receptáculo do recipiente de amostra 1110 para baixo e para o interior da abertura do dispositivo sensor 1020. Assim, de acordo com tais modalidades, o segundo dispositivo robótico 430 não precisa portar o dispositivo sensor 200, da forma mostrada na figura 4. Entretanto, da forma

aqui adicionalmente descrita, um revestimento 432 (veja figura 4, por exemplo) pode ser incluído em tais modalidades, já que o revestimento 432 pode encaixar operativamente no receptáculo do recipiente de amostra 1110 para impelir o receptáculo do recipiente de amostra 1110 para baixo e para o interior da abertura do dispositivo sensor 1020.

5 Além do mais, em algumas tais modalidades (da forma mostrada, no geral, na figura 4) o dispositivo robótico (que compreende o segundo dispositivo robótico 430, por exemplo) pode compreender uma cabeça de fluidos 435 em comunicação fluidica com o sistema de fluidos 100, em que a cabeça de fluidos 435 é configurada para adicionar um diluente no recipiente de amostra 10 e/ou para remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do
10 recipiente de amostra 10 para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas.

Da forma mostrada, no geral, na figura 3, em algumas modalidades do sistema 1, o sistema robótico 400 pode compreender vários componentes 410, 420, 430 configurados para se mover através de uma faixa de movimento definida, pelo menos em parte, por um
15 eixo geométrico X 401, por um eixo geométrico Y 402 e por um eixo geométrico Z 403. De acordo com algumas tais modalidades, o sistema robótico 400 pode compreender um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 (da forma aqui descrita em relação à figura 10, por exemplo) configurado para mover a bandeja 50 ao longo do eixo geométrico X 401. Da forma aqui descrita, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode compreender, em algumas
20 modalidades, um dispositivo atuador linear configurado para movimento substancialmente ao longo de um eixo geométrico linear para poder avançar a bandeja 50 ao longo do eixo geométrico X 401. Em algumas modalidades do sistema 1, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode avançar (e/ou "indexar") a bandeja 50 até uma série de posições de "parada" pré-determinadas ao longo do eixo geométrico X 401 de maneira tal que cada par de
25 recipientes de amostra 10 e recipientes de teste correspondentes 20 possa passar por intervenção de serviço pelos primeiro e segundo dispositivos robóticos 420, 430 (e as cabeças de fluidos 425, 435 e o sensor 200 desse modo conduzidos) de uma maneira substancialmente linear até que todos os recipientes 10, 20 conduzidos pela bandeja 50 tenham sido processados para produzir uma série de amostras com uma concentração selecionada de
30 partículas ali suspensas e/ou um volume selecionado que pode ser compatível, por exemplo, com um ou mais processos ID / AST à jusante (tais como, por exemplo, o sistema ID / AST Phoenix™ produzido pelo cessionário do presente pedido). Além do mais, e da forma aqui descrita, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode definir um ou mais dispositivos de registro para centralizar e/ou encaixar operativamente a bandeja 50 no dispositivo de
35 suporte tipo vai-e-vem 410. Por exemplo, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode definir um ou mais canais ou reentrâncias para receber uma superfície correspondente da bandeja 50. Em outras modalidades, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 pode com-

preender um ou mais pilares ou suportes configurados para receber um canto ou parede lateral correspondente da bandeja 50 de maneira tal que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 possa posicionar e/ou indexar efetivamente a bandeja 50 em relação a vários componentes do sistema 1. Da forma mostrada na figura 10, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 também pode compreender uma ou mais correias de acionamento 1030 configuradas para conduzir a bandeja 50 ao longo do eixo geométrico X 401 do sistema 1 para uma ou mais posições em relação a um primeiro dispositivo robótico 420 e/ou a um segundo dispositivo robótico 430 aqui descritos adicionalmente. O dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 também pode compreender uma ou mais transportadoras 1040 configuradas para avançar a bandeja 50 em uma fila de entrada e/ou de saída ao longo do eixo geométrico Y 402, por exemplo.

Em algumas modalidades, o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 (e/ou uma transportadora da fila de saída deste, por exemplo) pode ser operativamente encaixado em uma interface 1310 (tal como uma “estação de vazamento” mostrada, no geral, na figura 13). A interface 1310 pode ser configurada para receber a bandeja 50 para facilitar a transferência da amostra processada com a concentração selecionada de partículas para um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana (ID / AST) configurado para analisar a amostra para identificar pelo menos um componente bacteriano da amostra e/ou para determinar uma susceptibilidade do pelo menos um componente bacteriano a um composto antimicrobiano. Por exemplo, a interface 1310 pode ser operativamente encaixada em uma fila de saída do sistema robótico 400 para poder receber uma bandeja 50 contendo uma pluralidade de recipientes de amostra 10 e uma pluralidade correspondente de recipientes de teste 20.

Em algumas modalidades, a interface 1320 pode compreender uma estação de organização substancialmente “independente” configurada para alinhar cada um de um par de recipientes de amostra 10 e recipientes de teste 20 com um ID / AST correspondente descartável que pode ser colocado virado para baixo em um ou mais registros 1320 configurados para receber um ou mais ID / AST descartáveis correspondentes (tal como, por exemplo, um ID / AST descartável PhoenixTM fabricado pelos cessionários do presente pedido). Da forma mostrada, no geral, na figura 13, os registros 1320 definidos na interface 1310 podem ficar em comunicação fluídica com uma ou mais aberturas de vazamento configuradas para receber as amostras processadas dos recipientes de amostra 10 e recipientes de teste 20 dispostos na bandeja 50. Assim, a interface 1310 pode fornecer uma estação de organização conveniente em que um usuário pode visualizar e/ou verificar facilmente o indicador exclusivo 1150 que pode ser operativamente encaixado em uma roda de estado rotatória 1120 que pode ser adicionalmente encaixada de forma operativamente na bandeja 50. Da forma aqui descrita, o indicador exclusivo 1150 pode indicar seletivamente uma concen-

tração selecionada de partículas em particular da amostra preparada contida em um do recipiente de amostra 10 e do recipiente de teste 20 (medido, por exemplo, pelo dispositivo sensor 200 quando a bandeja 50 é avançada para uma posição de análise (da forma mostrada, no geral, na figura 12)). Assim, a interface 1310 pode permitir que um usuário visualize e/ou avalie rapidamente o indicador exclusivo 1150 (tanto visualmente quanto usando um digitalizador de código de barras, por exemplo) para garantir que a amostra preparada contida em um do recipiente de amostra 10 e do recipiente de teste 20 inclua a concentração selecionada de partículas que é substancialmente compatível com o ID / AST descartável antes de aplicar a amostra preparada no ID / AST descartável correspondente contido, por exemplo, em um ou mais dos registros 1320. Da forma mostrada na figura 13, a estação de vazamento 1310 também pode compreender uma parte inclinada 1330 configurada para orientar os registros 1320 (e, portanto, todos os ID / AST descartáveis ali presos) em um ângulo ideal de maneira tal que as amostras preparadas vertidas do recipiente de amostra 10 e/ou do recipiente de teste 20 possam avançar completamente através de vários percursos fluídicos que podem ser definidos em um ID / AST descartável para alcançar um ou mais microfuros que contêm substratos secos para ID bacteriana e/ou controles de crescimento e fluorescentes.

Além do mais, algumas modalidades do sistema da presente invenção também podem compreender um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana (ID / AST) configurado para receber a amostra com a concentração selecionada de partículas. Por exemplo, o sistema 1 pode compreender um sistema ID / AST integrado (tal como o sistema ID / AST Phoenix™ produzido pelos cessionários do presente pedido) que é configurado para receber, por exemplo, um ou mais ID / AST descartáveis que podem ficar expostos a uma ou mais das amostras produzidas de acordo com o processo esquematicamente mostrado nas figuras 8 e 9 usando, por exemplo, o sistema 1 mostrado, no geral, na figura 3. Da forma aqui descrita, tais sistemas ID / AST podem ser adicionalmente configurados para identificar pelo menos um componente bacteriano da amostra (isto é, uma determinação "ID") e/ou para determinar uma susceptibilidade de pelo menos um componente bacteriano na amostra a um composto antimicrobiano (isto é, um processo "AST"). A capacidade de várias modalidades do sistema 1 da presente invenção prepara uma amostra com uma precisa concentração de partículas (correspondente a uma densidade bacteriana ideal em particular, por exemplo) pode ser especialmente útil na geração de resultados AST usados. O sistema ID / AST pode compreender, por exemplo, um sistema ID / AST Phoenix™ divulgado, no geral, na patente US 6.096.272, que é por meio desta aqui incorporada pela referência em sua íntegra.

Em algumas modalidades do sistema 1 (da forma mostrada, no geral, na figura 5), o sistema robótico 400 também pode compreender um primeiro dispositivo robótico 420 que

compreende uma primeira cabeça de fluidos 425 em comunicação fluídica com o sistema de fluidos 100. O primeiro dispositivo robótico 420 pode ser centrifugado para se mover ao longo de pelo menos um do eixo geométrico Y 402 e do eixo geométrico Z 403 (para poder elevar e/ou abaixar a primeira cabeça de fluidos 425 em relação a pelo menos um do recipiente de amostra 10 e do recipiente de teste 20). Assim, usando a primeira cabeça de fluidos 425 (que pode compreender um pipetador automatizado), o primeiro dispositivo robótico 420 pode ser capaz de adicionar o diluente no recipiente de amostra 10 e/ou de remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra 10 (por meio de aspiração, por exemplo) à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 move a bandeja 50 para uma posição de enchimento ao longo do eixo geométrico X 401 (substancialmente adjacente ao deslocamento no eixo geométrico Y 402 do primeiro dispositivo robótico 420, por exemplo). Em algumas modalidades do sistema 1, o primeiro dispositivo robótico 420 pode compreender um ou mais atuadores lineares configurados para avançar e/ou retrair uma ou mais cabeças de fluidos 425 ao longo do eixo geométrico Y. Por exemplo, em algumas modalidades, o primeiro dispositivo robótico 420 pode compreender um ou mais “robôs ZY” configurados para movimento independentemente ao longo do eixo geométrico Y 402 e do eixo geométrico Z 403. Em tais modalidades, da forma mostrada, no geral, na figura 5, por exemplo, os robôs ZY do primeiro dispositivo robótico 420 podem ser capazes de posicionar a primeira cabeça de fluidos 425 acima de pelo menos um de: os recipientes ID e de teste 10, 20 presos na bandeja 50; uma estação de bico de dispensação 500; e um recipiente de resíduos 650 (configurado para receber diluente em excesso e/ou material de amostra aspirado de um ou mais recipientes 10, 20 usando a primeira cabeça de fluidos 425). De acordo com algumas tais modalidades, o sistema 1 pode compreender adicionalmente uma estação de bico de dispensação 500 que compreende uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis 510. Em algumas tais modalidades, o sistema robótico 400 (e, mais particularmente, o primeiro dispositivo robótico 420) pode ser configurado para substituir automaticamente um bico de dispensação 510 operativamente encaixado no sistema de fluidos 100 (e/ou em uma primeira cabeça de fluidos 425 conduzida pelo primeiro dispositivo robótico 420) com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação descartáveis 510, depois da preparação da amostra, tendo o nível de turvação selecionado e o volume selecionado. Em outras modalidades do sistema 1, o sistema robótico 400 pode ser configurado para substituir automaticamente um bico de dispensação 510 operativamente encaixado no sistema de fluidos 100 com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação 510 descartáveis depois da transferência de pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra 10 para o recipiente de teste 20 e da mistura da substância indicadora na amostra. Assim, o primeiro dispositivo robótico 420 pode ser capaz de utilizar um novo bico de dispensação 510 descartável para os vários ciclos de dispensação e aspiração usados para

processar a amostra com o nível de turvação selecionado e o volume selecionado para cada novo recipiente de amostra 10 (e recipiente de teste correspondente 20) à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 indexa a bandeja 50 ao longo do eixo geométrico X 401 do sistema 1.

5 Em algumas modalidades adicionais do sistema 1, o sistema robótico 400 pode compreender adicionalmente um segundo dispositivo robótico 430 configurado para conduzir o sensor 200 ao longo do eixo geométrico Z 403 (isto é, para elevar e abaixar o dispositivo sensor 200 em relação ao recipiente de amostra 10 (veja figuras 4 e 7, por exemplo) para posicionar o dispositivo sensor 200 adjacente ao recipiente de amostra 10 ao longo do eixo geométrico Z 403. Assim, o segundo dispositivo robótico 430 pode ser configurado para posicionar de forma ideal o dispositivo sensor 200 para medir um nível de turvação da amostra preliminar no recipiente de amostra 10 à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 move a bandeja 50 para uma posição de análise ao longo do eixo geométrico X 401. Em algumas modalidades do sistema 1, da forma mostrada, no geral, na figura 4, a bandeja 50 pode definir adicionalmente um canal 55 ao redor da abertura ID 51 que pode ser dimensionado e configurado para receber um revestimento complementar 432 que é operativamente encaixado no segundo dispositivo robótico 430. O revestimento 432 pode ser posicionado para confinar substancialmente o dispositivo sensor 200 (e/ou uma cabeça de varredura deste) de maneira tal que quando o segundo dispositivo robótico 430 abaixar o dispositivo sensor 200 ao longo do eixo geométrico Z 403 e até a posição substancialmente adjacente ao tubo ID 10, o revestimento 432 é configurado para entrar no canal 55 definido na bandeja 50 para fornecer um ambiente substancialmente à prova de luz ao redor do recipiente de amostra 10 e do dispositivo sensor 200. Assim, o revestimento 432 pode ser configurado para blindar o dispositivo sensor 200 da luz ambiente presente no ambiente em que o sistema 1 está operando de maneira tal que o dispositivo sensor 200 possa fornecer melhores leituras de turvação mais precisas da amostra disposta no recipiente de amostra 10.

Da forma mostrada nas figuras 4 e 7, o segundo dispositivo robótico 430 também pode compreender uma segunda cabeça de fluidos 435 em comunicação fluídica com o sistema de fluidos 100. Em algumas modalidades do sistema 10, a segunda cabeça de fluidos 435 pode compreender um dispositivo pipetador automatizado (aqui descrito em relação aos outros componentes do sistema de fluidos 100 e à primeira cabeça de fluidos 425). A segunda cabeça de fluidos 435 pode ser configurada para adicionar um diluente no recipiente de amostra 10 (em um ciclo de dispensação) e/ou para remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra 10 (em um ciclo de aspiração, por exemplo) para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas. Da forma aqui descrita em relação às outras modalidades do sistema 1, a segunda cabeça de fluidos 435 também pode ser capaz de misturar a amostra no recipiente de amostra 10 pela realização de

um ou mais ciclos de aspiração e de dispensação (veja, por exemplo, a etapa de “mistura e verificação de densidade alvo alcançada” (McF) mostrada como etapa 808 da figura 8).

Da forma mostrada na figura 6, o segundo dispositivo robótico 430 pode compreender um braço robótico configurado para se mover ao redor de um eixo geométrico central para uma posição angular θ selecionada em relação ao eixo geométrico central do braço robótico. Assim, em modalidades em que o segundo dispositivo robótico 430 compreende uma segunda cabeça de fluidos 435, o segundo dispositivo robótico 430 pode ser configurado para ser capaz de se mover em um ângulo θ e/ou de se mover ao longo do armazenamento Z 403 para obter um suprimento de diluente de um reservatório de diluente (contendo, por exemplo, um suprimento de solução salina estéril) e oscilar através do ângulo θ para uma posição adjacente ao recipiente de amostra 10 para poder dispensar o diluente no interior do recipiente de amostra 10. Além do mais, em algumas modalidades, da forma mostrada na figura 6, o sistema 1 pode compreender adicionalmente uma estação de lavagem 600 configurada para receber o dispositivo sensor 200 e a segunda cabeça de fluidos 435 quando o segundo dispositivo robótico 430 não estiver em uso. A estação de lavagem 600 pode ser adicionalmente configurada para lavar pelo menos um do sensor 200 e da segunda cabeça de fluidos 435 entre ciclos de dispensação, aspiração e/ou medição quando o segundo dispositivo robótico 430 estiver “estacionado” na estação de lavagem 600.

Da forma mostrada na figura 3, algumas modalidades do sistema 1 podem compreender adicionalmente uma interface de usuário 700 integrada com o dispositivo controlador 300 e/ou em comunicação com ele. A interface de usuário 700 pode ser configurada para receber uma entrada de usuário que compreende pelo menos um da concentração selecionada de partículas e/ou do volume selecionado da amostra. De acordo com várias modalidades do sistema 1, a interface de usuário 700 pode compreender uma tela (tal como uma LCD sensível ao toque, por exemplo) e/ou outros componentes de interface de usuário que incluem, mas sem limitações: um teclado / teclado numérico; um mouse / dispositivo de apontamento com esfera superior; e elementos de alarme (tais como alto-falantes e/ou luzes indicadoras). Assim, a interface de usuário 700 também pode ser configurada para permitir que um usuário monitore e/ou controle a operação do sistema 1. Por exemplo, a interface de usuário 700 pode fornecer realimentação visual e/ou auditiva a um usuário considerando o estado do sistema 1. Tal realimentação pode incluir, mas sem limitações: percepção do nível do diluente; alarmes, estado do inventário do bico de dispensação descartável 510; estado da posição da bandeja 50; recipiente de amostra 10 e/ou inventário do recipiente de teste 20; e outra realimentação de monitoramento do sistema 1.

Da forma mostrada, no geral, nas figuras 8 – 9, várias modalidades da presente invenção também podem fornecer métodos para preparar automaticamente uma amostra com uma concentração selecionada de partículas (expressa, em algumas modalidades, como um

nível de turvação, por exemplo) e/ou um volume selecionado em um recipiente de amostra 10 contendo uma amostra preliminar. Da forma mostrada, no geral, na figura 9, o método pode compreender, primeiro, etapa 805 para medir uma concentração de partículas suspensas na amostra preliminar usando um dispositivo sensor 200. O método compreende adicionalmente a etapa 806 para determinar um esquema de diluição geral que pode compreender, por exemplo, uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra 10 para preparar uma amostra com a concentração selecionada de partículas e/ou uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra 10 antes de adicionar diluente para evitar qualquer transbordamento do recipiente de amostra 10 usando um dispositivo controlador 300 em comunicação com o dispositivo sensor 200. Além do mais, o método compreende adicionalmente a etapa 807 para adicionar a quantidade determinada de diluente e/ou para remover a quantidade determinada de amostra preliminar determinada na etapa 806 usando um sistema de fluidos 100 automatizado em comunicação com o dispositivo controlador 300 para preparar uma amostra com a concentração selecionada de partículas ali suspensas. Finalmente, em algumas modalidades, o método compreende adicionalmente a etapa 801 para remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra 10 usando o sistema de fluidos 100 automatizado de maneira tal que o recipiente de amostra 10 contenha a amostra com o volume selecionado. Entende-se que os métodos mostrados, por exemplo, nas figuras 8 e 9, podem ser realizados por um sistema substancialmente automatizado.

A figura 8 mostra uma outra modalidade exemplar dos métodos da presente invenção que incluem etapas adicionais do método que podem ser realizadas a fim de preparar uma amostra com uma concentração selecionada de partículas e/ou com um volume selecionado em um recipiente de amostra 10 contendo uma amostra preliminar. Entende-se que as etapas representadas, no geral, nas etapas 806-806a, bem como na etapa 807 da figura 8 (especialmente a concentração selecionada de partículas (mostrada em termos de uma turvação medida em relação à escala McFarland (McF)) são específicas a amostras exemplares com níveis de turvação selecionados tanto de 0,25 McF quanto de 0,5 McF, respectivamente, o que pode esboçar concentrações selecionadas de partículas que são adequadas para uso em processos ID / AST à jusante, tais como aqueles realizados pelo sistema ID / AST Phoenix™ produzido pelos cessionários do presente pedido (que pode ser ajustado para utilizar amostras com uma densidade tanto de 0,25 McF quanto de 0,5 McF dependendo, pelo menos em parte, do tipo de bactéria ou outras partículas que são alvejadas para identificação e/ou teste para determinar a susceptibilidade antimicrobiana). Entende-se adicionalmente que várias modalidades do método da presente invenção podem ser usadas para preparar amostras com uma variedade de concentrações selecionadas de partículas e/ou volumes diferentes daqueles valores exemplares mostrados na figura 8.

Da forma mostrada na figura 8, várias modalidades do método podem compreender adicionalmente a etapa 801 para carregar consumíveis em um sistema 1, tal como aquele sistema aqui descrito no geral em relação à figura 1. Os consumíveis podem incluir, mas sem limitações: bicos de dispensação descartáveis 510; diluente (tal como solução salina estéril a granel, por exemplo); e substância indicadora (tal como substância indicadora AST a granel que pode ser dispensada no interior de um recipiente de teste 20 como parte da etapa 812, por exemplo). O método pode compreender adicionalmente a etapa 802 para carregar uma bandeja 50 com uma amostra preliminar (contida, por exemplo, em um recipiente de amostra 10, tal como um tubo ID). Uma vez que os consumíveis e a bandeja de amostra 50 estão carregados, o processo pode ser iniciado (veja, por exemplo, o elemento 800 que denota o início do processo). Em algumas modalidades, o método pode compreender adicionalmente a etapa 800a para verificar um inventário e/ou estado para os consumíveis (tais como reagente AST ou outros consumíveis) antes de entrar nas etapas subsequentes para preparar uma amostra com uma concentração selecionada de partículas e/ou volume. Da forma aqui descrita em relação a várias modalidades do sistema 1 da presente invenção, a etapa 800a pode ser realizada pelo dispositivo controlador 300 e os resultados gerados pela etapa 800a podem ser apresentados a um usuário em um relato de estado e/ou indicador de estado comunicado por meio de uma interface de usuário 700 (tais como uma tela e/ou indicador de alarme). Além do mais, se um ou mais reagentes ou outros consumíveis não forem detectados integrados no sistema, em algumas modalidades, o dispositivo controlador 300 pode suspender automaticamente o método mostrado na figura 8 (veja, por exemplo, o elemento 800b).

Além do mais, algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente a etapa 804 para misturar a amostra preliminar contida no recipiente de amostra 10 antes de realizar a etapa 805 para medir uma concentração das partículas suspensas na amostra preliminar (isto é, "ler" uma densidade da amostra usando um nefelômetro ou outro dispositivo sensor 200). Da forma mostrada na figura 8, em algumas modalidades, a etapa 804 pode compreender adicionalmente detectar um nível da amostra preliminar no recipiente de amostra (usando, por exemplo, um bico sensor (isto é, um bico capacitivo) em comunicação com o controlador 300). A detecção do nível na etapa 804 pode ser realizada, por exemplo, abaixando um ou mais bicos sensores no recipiente de amostra 10 usando uma ou mais cabeças de fluidos 425 conduzidas por um dispositivo robótico (tais como uma ou mais réplicas do primeiro dispositivo robótico 420 mostrado, no geral, nas figuras 3 e 5). A etapa 804 pode compreender adicionalmente armazenar o nível detectado da amostra preliminar (usando, por exemplo, um dispositivo de memória integrado com o dispositivo controlador 300) para comparação com um nível de fluido do recipiente de amostra 10 obtido posteriormente na etapa 810. Da forma aqui descrita em relação às várias modalidades do sistema 1,

todas as etapas de mistura (tal como a etapa 804) podem ser realizadas por um sistema de fluidos 100 automatizado (tal como um pipetador) em uma série de ciclos de aspiração e/ou dispensação.

Da forma aqui mostrada em relação à figura 8, o método pode compreender adicionalmente a etapa 805 para medir uma concentração de partículas suspensas na amostra preliminar (usando um dispositivo sensor 200, tal como um nefelômetro, por exemplo). Além do mais, com base, pelo menos em parte, na concentração medida de partículas (expressa como um nível de turvação em algumas modalidades), o dispositivo controlador 300 aqui descrito pode ser adicionalmente configurado para realizar a etapa 806 para determinar um esquema de diluição geral (isto é, uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra 10 e/ou uma quantidade de amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra 10) para preparar uma amostra com uma concentração selecionada de partículas ali suspensas (e que não encherão em excesso e/ou em falta um recipiente de amostra 10 com um volume conhecido).

Assim, da forma mostrada na figura 8, a etapa 806 pode compreender várias sub-rotinas e/ou pontos de decisão para determinar quantidades de um esquema de diluição geral, que pode compreender uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra 10 e/ou uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra 10 para chegar em uma amostra com uma concentração selecionada de partículas ali suspensas (dada uma concentração selecionada de partículas medida na amostra preliminar medida na etapa 805). Por exemplo, em modalidades em que a concentração de partículas é expressa como uma medida de turvação, a etapa 806a pode compreender determinar se o nível de turvação (isto é, "densidade" em McF, por exemplo) é inicialmente muito baixo (isto é, abaixo de uma turvação mínima relativa a alvos de 0,25 e 0,5 McF, por exemplo). Se a etapa 806a resultar em um resultado positivo (isto é, densidade muito baixa), então, o processo pode ser interrompido (isto é, o recipiente de amostra 10 pode ser rejeitado). Se a densidade (turvação ou concentração medida de partículas determinada na etapa 805) for suficiente para permitir a aplicação do esquema de diluição determinado (veja etapa 806), então, o método pode progredir até a etapa 807 adicionalmente aqui discutida.

Da forma mostrada, no geral, na figura 8, a etapa 807 compreende, no geral, adicionar a quantidade determinada de diluente no recipiente de amostra 10 ou remover a quantidade determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra 10 antes de adicionar diluente para impedir, por exemplo, o transbordamento do recipiente de amostra 10 (usando um sistema de fluidos 100 automatizado, por exemplo) em comunicação com o dispositivo controlador 300 para preparar uma amostra com a concentração selecionada de partículas (isto é, uma amostra que se conforma substancialmente com o esquema de diluição determinado na etapa 806). Dependendo da concentração de partículas detectada de-

terminada na etapa 805 (e do esquema de diluição correspondente determinado na etapa 806), o método pode compreender adicionar diluente no recipiente de amostra 10 (tal como salino a granel) e/ou remover pelo menos uma parte da amostra preliminar geral do recipiente de amostra 10 (que pode conter tanto diluente quanto uma parte das partículas da amostra ali suspensas) a fim de alcançar um nível alvo selecionado da diluição (que pode corresponder à concentração de partículas selecionada na amostra). Da forma aqui descrita, em algumas modalidades, um usuário pode selecionar uma ou mais densidades de partícula alvo que pode ser ideal para certos tipos de processos ID e/ou AST. Por exemplo, em algumas modalidades, a concentração selecionada de partículas pode incluir, mas sem limitações, 0,25 McF e 0,5 McF. Da forma mostrada na figura 8, a etapa 807 pode compreender adicionalmente aspirar fluido do recipiente de amostra 10 (que pode incluir diluente bem como partículas de amostra ali suspensas) a fim de “recolocar” o nível da amostra preparada no volume detectado originalmente na etapa 804.

A etapa 808 pode compreender misturar a amostra com a concentração selecionada de partículas ali suspensas antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra usando o sistema de fluidos automatizado. A etapa 808 pode ser realizada por meio de um ou mais ciclos de aspiração / dispensação usando a segunda cabeça de fluidos 435 (conduzida, por exemplo, por um segundo dispositivo robótico 430). Da forma mostrada na figura 7, em virtude de a etapa 808 poder ser realizada por um segundo dispositivo robótico 430 que conduz tanto a segunda cabeça de fluidos 435 quanto o dispositivo sensor 200, a etapa 808 também pode compreender verificar a concentração de partículas ali suspensas (usando o dispositivo sensor 200) da amostra antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra 10 usando o sistema de fluidos 100 automatizado.

Da forma mostrada, no geral, na etapa 809, o controlador 300 (e/ou um usuário que realiza as modalidades do método aqui descritas) pode ler a concentração verificada de partículas determinada na etapa 808 e tanto rejeitar o tubo (se a concentração medida de partículas da etapa 808 não for substancialmente equivalente à concentração selecionada de partículas) ou quanto prosseguir com as etapas do método à jusante 810-816. Algumas modalidades do método podem compreender adicionalmente a etapa 810 para verificar o nível do fluido (isto é, um nível da amostra preliminar) no recipiente de amostra 10 usando um segundo bico sensor (isto é, o bico capacitivo descartável conduzido por uma ou mais cabeças de fluidos 425 operativamente encaixadas em um dispositivo robótico 420). Da forma aqui descrita, o sistema robótico 400 pode compreender, em algumas modalidades, um par de dispositivos robóticos dedicados 420, em que um dos dispositivos robóticos é atribuído com a realização das etapas 808 e 809 (isto é, realização das etapas de dispensação e/ou aspiração comandadas pelo esquema de diluição determinado na etapa 806) e o outro dis-

positivo robótico é responsável por transferir uma parte da amostra preparada para um recipiente de teste correspondente 20 para preparação da amostra AST (veja etapas 811 – 814). Assim, o segundo dispositivo robótico de preparação “AST” 420 pode compreender uma cabeça de fluidos separada 425 que conduz um segundo bico sensor configurado para verificar independentemente o nível da amostra preparada no recipiente de amostra 10 antes de transferir pelo menos uma parte da amostra preparada para o recipiente de teste correspondente 20.

A figura 8 também mostra uma etapa 811 adicional do método para determinar se está presente um recipiente de teste 20 que pode corresponder a um dado recipiente de amostra 10. Se não, o método termina na etapa 811. Entretanto, se um recipiente de teste 20 estiver presente, o método pode prosseguir até as etapas 812-814 que compreendem etapas para preparar um recipiente de teste 20 para processos AST à jusante, por exemplo, pela adição e/ou mistura de uma substância indicadora em uma parte da amostra com a concentração de partículas e/ou volume selecionados. Entende-se que em várias modalidades do método, as etapas 812 – 814 podem ser realizadas por um ou mais componentes de um sistema de fluidos 100 como parte de um sistema completo 1 aqui descrito. A etapa 812 compreende dispensar uma substância indicadora no recipiente de teste 20 usando o sistema de fluidos 100 automatizado e misturar usando o sistema de fluidos 100 automatizado. A etapa 813 compreende transferir pelo menos uma parte da amostra com a concentração selecionada de partículas e/ou o volume selecionado a um recipiente de teste 20 correspondente ao recipiente de amostra 10 usando o sistema de fluidos 100 automatizado e misturar a pelo menos uma parte da amostra e a substância indicadora no recipiente de teste 20 usando o sistema de fluidos 100 automatizado. Da forma aqui descrita em relação às diversas modalidades do sistema 1, as várias etapas de mistura realizadas, por exemplo, como parte das etapas 812 e 813 podem ser realizadas por um sistema de fluidos 100 automatizado que compreende um pipetador automatizado configurado para aspirar e/ou dispensar repetidamente no recipiente de teste 20 a fim de alcançar o nível de mistura desejado. Além do mais, a etapa 814 compreende atualizar um indicador do estado da bandeja (veja, por exemplo, a roda de estado rotatória 1120 mostrada na figura 11. Da forma aqui descrita em relação à figura 11, a etapa 814 pode ser realizada por um atuador rotatório 1127 configurado para encaixar seletivamente uma haste 1125 da roda de estado 1120 quando a bandeja 50 estiver em uma posição em particular no sistema 1 (tal como uma posição de análise em relação ao dispositivo sensor 200 (mostrado, no geral, na figura 12)). O atuador rotatório 1127 pode ficar em comunicação com o dispositivo sensor 200 (por meio do dispositivo controlador 300, por exemplo) de maneira tal que o atuador rotatório 1127 possa ser responsivo à concentração de partículas (expressa em algumas modalidades como uma turvação) determinada pelo dispositivo sensor 200. Portanto, em algumas modalidades, o atuador rotató-

rio 1127 pode ser configurado para rotacionar a roda de estado 1120 em relação à bandeja 50 de maneira tal que o indicador exclusivo 1150 que é visível por meio da janela de estado 1130 definida na bandeja 50 corresponda substancialmente à concentração selecionada de partículas (expressa, por exemplo, como turvação na Escala McFarland) na amostra preparada.

Da forma mostrada na figura 8, várias modalidades do método também podem compreender a etapa 815 para determinar se recipientes de amostra 10 adicionais estão presentes no sistema 1. Se for o caso, o método pode retornar até a etapa 807 de maneira tal que o esquema de diluição determinado na etapa 806 possa ser agora aplicado a um outro recipiente de amostra 10 (que pode ser indexado para frente em algumas modalidades do método por um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem 410 configurado para avançar sistematicamente uma bandeja 50 contendo os recipientes de amostra 10 ao longo de um eixo geométrico do sistema 1). Se nenhum recipiente de amostra adicional 10 for detectado na etapa 815, o método pode prosseguir até a etapa 816 para remover uma bandeja 50 completa dos recipientes de amostra 10 e dos recipientes de teste 20 correspondentes para uso em um processo à jusante que exige amostras com uma concentração selecionada de partículas (tal como uma densidade bacteriana exigida para testes ID / AST de microdiluição à jusante, por exemplo).

Além de fornecer sistemas e métodos, a presente invenção também fornece produtos de programa de computador para realizar as várias etapas e combinações de etapas supradescritas. Os produtos de programa de computador podem operar por meio de uma mídia de armazenamento legível por computador com código de programa legível por computador incorporado na mídia. Em relação à figura 1, a mídia de armazenamento legível por computador pode ser parte do dispositivo controlador 300 e pode implementar o código de programa legível por computador para realizar as etapas supradiscutidas.

Neste aspecto, as figuras 8 – 9 são diagramas de blocos, fluxograma e ilustrações do fluxo de controle dos métodos, sistemas 1 e produtos de programa de computador de acordo com modalidades exemplares da invenção. Entende-se que cada bloco ou etapa do diagrama de blocos, fluxograma e ilustrações do fluxo de controle, e combinações dos blocos no diagrama de blocos, fluxograma e ilustrações do fluxo de controle, podem ser implementados por instruções de programa de computador. Estas instruções de programa de computador podem ser carregadas em um computador ou em outro aparelho programável (incluindo, por exemplo, o dispositivo controlador 300 aqui descrito) para produzir uma máquina, de maneira tal que as instruções em execução no computador ou em outro aparelho programável possam implementar as funções especificadas no diagrama de blocos, fluxograma ou bloco(s) ou etapa(s) do fluxo de controle. Estas instruções do programa de computador também podem ser armazenadas em uma memória legível por computador que

pode direcionar um computador ou outro aparelho programável para funcionar de uma maneira em particular, de maneira tal que as instruções armazenadas na memória legível por computador produzam um artigo de fabricação que inclui instruções que implementam a função especificada no diagrama de blocos, fluxograma ou bloco(s) ou etapa(s) do fluxo de controle. As instruções do programa de computador também podem ser carregadas em um computador ou em outro aparelho programável para fazer com que uma série de etapas operacionais seja realizada no computador ou no outro aparelho programável para produzir um processo implementado por computador de maneira tal que as instruções que executam no computador ou em outro aparelho programável forneçam etapas para implementar as funções especificadas no diagrama de blocos, fluxograma ou bloco(s) ou etapa(s) do fluxo de controle.

Dessa maneira, blocos ou etapas do diagrama de blocos, fluxograma ou ilustrações do fluxo de controle suportam combinações das etapas para realizar as funções especificadas e instruções do programa para realizar as funções especificadas. Entende-se também que cada bloco ou etapa do diagrama de blocos, fluxograma ou ilustrações do fluxo de controle, e combinações dos blocos ou etapas no diagrama de blocos, fluxograma ou ilustrações do fluxo de controle podem ser implementados por sistemas de computador com base em hardware de uso especial que realizam as funções ou etapas especificadas ou por combinações de hardware de uso especial e instruções de computador.

Muitas modificações e outras modalidades das invenções aqui apresentadas ficarão aparentes aos versados na técnica aos quais esta invenção diz respeito com o benefício dos preceitos apresentados nas descrições expostas e nos desenhos associados. Portanto, entende-se que as invenções não devem ser limitadas às modalidades específicas divulgadas e pretende-se que modificações e outras modalidades sejam incluídas no escopo das reivindicações anexas. Embora termos específicos sejam aqui empregados, eles são usados em um sentido genérico e descritivo somente e não com propósitos de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um sistema de fluidos (100) compreendendo uma bandeja (50) adaptada para receber um recipiente de amostra (10) contendo uma amostra preliminar, e um dispositivo de
5 transferência fluídica, o sistema de fluidos (100) sendo adaptado para movimento relativo do dispositivo de transferência fluídica e da bandeja (50) e para comunicação fluídica entre o dispositivo de transferência fluídica e o recipiente de amostra (10), o dispositivo de transferência fluídica compreendendo pelo menos um de uma cabeça de fluidos (425) e um aparelho de pipetagem, e adicionalmente configurado para realizar pelo menos um dentre adicio-
10 nar um diluente no recipiente de amostra (10) e remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10);

um dispositivo sensor (200) configurado para medir uma concentração de partículas na amostra preliminar e comunicando a concentração; e

um dispositivo controlador (300) em comunicação de sinal com o sistema de fluidos
15 (100) e com o dispositivo sensor (200);

o dispositivo controlador (300) adaptado para receber a concentração medida de partículas na amostra preliminar do dispositivo sensor (200);

o dispositivo controlador (300) sendo adicionalmente adaptado para determinar pelo menos um de (i) uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra
20 (10) e (ii) uma quantidade de amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra (10) pelo dispositivo de transferência fluídica para preparar uma amostra tendo uma concentração selecionada de partículas; e

o dispositivo controlador (300) sendo adicionalmente adaptado para controlar o dispositivo de transferência fluídica para pelo menos um entre(i) adicionar pelo menos uma
25 quantidade determinada de diluente no recipiente de amostra (10) e (ii) para remover a quantidade determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) de modo a preparar a amostra tendo a concentração selecionada de partículas.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo controlador (300) é adicionalmente adaptado para controlar o sistema de fluidos
30 (100) para remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10) de maneira tal que o recipiente de amostra (10) contenha a amostra com um volume selecionado.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo sensor (200) compreende um nefelômetro configurado para medir a concentração de partículas como uma turvação da amostra preliminar.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
35 compreende adicionalmente:

a bandeja (50) que define uma abertura ID (51), a bandeja (50) compreende um re-

ceptáculo (1110) do recipiente de amostra (10) configurado para receber o recipiente de amostra (10), o receptáculo (1110) do recipiente de amostra (10) ficando disposto de forma deslizável na abertura ID (51); e

um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) em comunicação com o dispositivo controlador (300), o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) adaptado para receber e mover a bandeja (50) em relação ao dispositivo sensor (200), o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) compreendendo um piso que define uma abertura (1020) do dispositivo sensor (200) localizada em uma posição de análise, e em que o dispositivo sensor (200) fica disposto na abertura (1020) do dispositivo sensor (200) de maneira tal que a bandeja (50) seja movida até a posição de análise, a abertura ID (51) fica substancialmente colocada com a abertura (1020) do dispositivo sensor (200) de maneira tal que o receptáculo (1110) do recipiente de amostra (10) e o recipiente de amostra (10) possam ser inseridos na abertura (1020) do dispositivo sensor (200) e adjacente ao dispositivo sensor (200) de maneira tal que o dispositivo sensor (200) possa medir a concentração de partículas na amostra preliminar contida no recipiente de amostra (10).

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um elemento de predisposição (1210) operativamente encaixado entre a bandeja (50) e o receptáculo (1110) do recipiente de amostra (10), o elemento de predisposição (1210) configurado para predispor o receptáculo (1110) do recipiente de amostra (10) na direção de uma superfície de topo da bandeja (50) e o sistema compreendendo adicionalmente um dispositivo robótico (420) adaptado para encaixar operativamente o receptáculo (1110) do recipiente de amostra (10), o dispositivo robótico (420) sendo adicionalmente adaptado para impelir o receptáculo (1110) do recipiente de amostra (10) na direção de uma superfície de base da bandeja (50) e para o interior da abertura (1020) do dispositivo sensor (200) quando a bandeja (50) mover-se para a posição de análise.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo robótico (420) compreende adicionalmente a cabeça de fluidos (425) em comunicação fluídica com o sistema de fluidos (100), a cabeça de fluidos (425) adaptada para realizar pelo menos um de adicionar um diluente no recipiente de amostra (10) e de remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de fluidos (100) adicionalmente compreende um receptáculo (1110) adaptado para receber um recipiente de teste (20) correspondente ao recipiente de amostra (10), e em que o dispositivo de transferência fluídica é adicionalmente configurado para transferir pelo menos uma parte da amostra com a concentração selecionada de partículas e o volume selecionado até o recipiente de teste (20).

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de transferência fluídica adicionalmente compreende um dispensador em comunicação fluída com o recipiente de teste (20) em que o dispensador é adaptado para dispensar uma substância indicadora no recipiente de teste (20) e o sistema de fluidos (100) é adicionalmente adaptado para misturar a pelo menos uma parte da amostra e a substância indicadora no recipiente de teste (20).

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de fluidos (100) é adicionalmente adaptado para misturar a amostra preliminar antes de o dispositivo sensor (200) determinar a concentração de partículas.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de fluidos (100) é adicionalmente adaptado para misturar a amostra preliminar antes de o dispositivo sensor (200) determinar a concentração de partículas.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de fluidos (100) é adicionalmente adaptado para misturar a amostra com a concentração selecionada de partículas antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10).

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um sistema robótico (400) em comunicação com o dispositivo controlador (300), o sistema robótico (400) adaptado para mover pelo menos um entre as bandejas (50), o recipiente de amostra (10), o sistema de fluidos (100) e o dispositivo sensor (200) um em relação ao outro.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um sistema robótico (400) em comunicação com o dispositivo controlador (300), o sistema robótico (400) adaptado para mover pelo menos um entre as bandejas (50), o recipiente de amostra (10), o recipiente de teste (20), o sistema de fluidos (100) e o dispositivo sensor (200) um em relação ao outro.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a bandeja (50) define uma abertura ID (51) adaptada para receber o recipiente de amostra (10), e em que o sistema robótico (400) é adicionalmente adaptado para receber a bandeja (50) para mover o recipiente de amostra em relação ao dispositivo de transferência fluídica e ao dispositivo sensor (200).

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um do recipiente de amostra (10) e da bandeja (50) compreende um indicador exclusivo nele afixado, o indicador exclusivo correspondendo a pelo menos uma de uma identidade da amostra preliminar e da concentração selecionada de partículas.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o indicador exclusivo é selecionado do grupo que consiste em:

um código de barras;
um rótulo alfanumérico;
um rótulo RFID; e
combinações destes.

5 17. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a bandeja (50) define uma abertura ID (51) configurada para receber o recipiente de amostra (10), a bandeja (50) definindo adicionalmente uma abertura de teste (51) adaptada para receber o recipiente de teste (20), e em que o sistema robótico (400) é adicionalmente adaptado para receber a bandeja (50) para mover pelo menos um do recipiente de amostra
10 (10) e do recipiente de teste (20) em relação ao sistema de fluidos (100) e ao dispositivo sensor (200).

 18. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema robótico (400) é adaptado para se mover através de uma faixa de movimento definida, pelo menos em parte, por um eixo geométrico X, por um eixo geométrico Y e por
15 um eixo geométrico Z, o sistema robótico (400) compreendendo:

 um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) adaptado para mover uma bandeja (50) ao longo do eixo geométrico X, a bandeja (50) definindo uma abertura ID (51) adaptada para receber o recipiente de amostra (10); e

 um primeiro dispositivo robótico (420) que compreende uma primeira cabeça de flu-
20 idos (425) em comunicação fluídica com o sistema de fluidos (100), o primeiro dispositivo robótico (420) configurado para se mover ao longo de pelo menos um do eixo geométrico Y e do eixo geométrico Z de maneira tal que a primeira cabeça de fluidos (425) possa é adaptada para realizar pelo menos um de adicionar o diluente no recipiente de amostra (10) e de remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) à medi-
25 da em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) move a bandeja (50) para uma posição de enchimento ao longo do eixo geométrico X.

 19. Sistema, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um segundo dispositivo robótico (430) adaptado para conduzir o dispositivo sensor (200) ao longo do eixo geométrico Z para posicionar o dispositivo
30 sensor (200) adjacente ao recipiente de amostra (10) ao longo do eixo geométrico Z de maneira tal que o dispositivo sensor (200) é adaptado para medir a concentração de partículas na amostra preliminar no recipiente de amostra (10) à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) move a bandeja (50) para uma posição de análise ao longo do eixo geométrico X.

35 20. Sistema, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema robótico (400) é adaptado para se mover através de uma faixa de movimento definida, pelo menos em parte, por um eixo geométrico X, por um eixo geométrico Y e por

um eixo geométrico Z, o sistema robótico (400) compreendendo:

um dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) adaptado para mover a bandeja (50) ao longo do eixo geométrico X; e

um primeiro dispositivo robótico (420) que compreende uma primeira cabeça de fluidos (425) em comunicação fluídica com o sistema de fluidos (100), o primeiro dispositivo robótico (420) configurado para se mover ao longo de pelo menos um do eixo geométrico Y e do eixo geométrico Z de maneira tal que a primeira cabeça de fluidos (425) possa é adaptado para realizar pelo menos um de adicionar o diluente no recipiente de amostra (10) e remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem (410) move a bandeja (50) para uma posição de enchimento ao longo do eixo geométrico X.

21. Sistema, de acordo com a reivindicação 20, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um segundo dispositivo robótico (430) configurado para conduzir o dispositivo sensor (200) ao longo do eixo geométrico Z para posicionar o dispositivo sensor (200) adjacente ao recipiente de amostra (10) ao longo do eixo geométrico Z de maneira tal que o dispositivo sensor (200) está em uma posição para medir a concentração de partículas na amostra (10) preliminar no recipiente de amostra (10) à medida em que o dispositivo de suporte tipo vai-e-vem move a bandeja (50) para uma posição de análise ao longo do eixo geométrico X.

22. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a bandeja (50) define adicionalmente um canal ao redor da abertura ID (51) e em que o segundo dispositivo robótico (430) compreende adicionalmente um revestimento que circunda o dispositivo sensor (200), o revestimento adaptado para entrar no canal para fornecer um ambiente substancialmente à prova de luz ao redor do recipiente de amostra (10) e do dispositivo sensor (200) quando o segundo dispositivo robótico (430) posicionar o dispositivo sensor (200) adjacente ao recipiente de amostra (10) quando a bandeja (50) mover-se para a posição de análise.

23. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo dispositivo robótico (430) compreende uma segunda cabeça de fluidos (435) em comunicação fluídica com o sistema de fluidos (100), a segunda cabeça de fluidos (435) adaptada para realizar pelo menos um de adicionar um diluente no recipiente de amostra (10) e de remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas.

24. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema compreende adicionalmente uma estação de bico de dispensação que compreende uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510), e em que o sistema robótico (400) é adaptado para substituir automaticamente um bico de dispensação operati-

vamente encaixado no sistema de fluidos (100) com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510) depois de preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas e com o volume selecionado.

25. Sistema, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de
5 que o sistema compreende adicionalmente uma estação de lavagem (600) adaptada para receber o dispositivo sensor (200) e a segunda cabeça de fluidos (435) quando o segundo dispositivo robótico (430) não estiver em uso, a estação de lavagem (600) adicionalmente adaptada para lavar pelo menos um do dispositivo sensor (200) e da segunda cabeça de fluidos (435).

10 26. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo controlador (300) compreende adicionalmente uma interface de usuário (700) adaptado para receber uma entrada de usuário que compreende pelo menos uma da concentração selecionada de partículas e do volume selecionado da amostra.

15 27. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um revestimento que circunda o dispositivo sensor (200), o revestimento adaptado para fornecer um ambiente substancialmente à prova de luz ao redor do recipiente de amostra (10) e do dispositivo sensor (200) quando o dispositivo sensor (200) medir a concentração de partículas na amostra preliminar.

20 28. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um dispositivo robótico (430) adaptado para conduzir o dispositivo sensor (200) para posicionar o dispositivo sensor (200) adjacente ao recipiente de amostra (10) de maneira tal que o dispositivo sensor (200) em ima posição para medir a concentração de partículas na amostra preliminar no recipiente de amostra (10), o dispositivo robótico (430) compreendendo uma cabeça de fluidos (425) em comunicação fluídica
25 com o sistema de fluidos (100), a cabeça de fluidos (425) adaptada para realizar pelo menos um de adicionar um diluente no recipiente de amostra (10) e de remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas.

30 29. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma cabeça de fluidos (425) em comunicação fluídica com o sistema de fluidos (100), a cabeça de fluidos (425) adaptado para realizar pelo menos um de adicionar um diluente no recipiente de amostra (10) e de remover pelo menos uma parte da amostra preliminar do recipiente de amostra (10) para preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas; e
35

uma estação de bico de dispensação que compreende uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510), e em que a cabeça de fluidos (425) é adaptado para substi-

tuir automaticamente um bico de dispensação operativamente encaixado na cabeça de fluidos (425) com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510) depois de preparar a amostra com a concentração selecionada de partículas.

5 30. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma estação de lavagem (600) adaptada para receber o dispositivo sensor (200), a estação de lavagem (600) adicionalmente configurada para lavar o dispositivo sensor (200) quando o dispositivo sensor (200) não estiver em uso.

10 31. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma interface adaptada para transferir a amostra com a concentração selecionada de partículas até um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana adaptado para analisar a amostra para determinar pelo menos uma de uma identidade de pelo menos um componente bacteriano da amostra e de uma susceptibilidade de pelo menos um componente bacteriano a um composto antimicrobiano.

15 32. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente uma interface adaptada para transferir a amostra com a concentração selecionada de partículas para um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana configurado para analisar a amostra para determinar pelo menos uma de uma identidade de pelo menos um componente bacteriano da amostra e de uma susceptibilidade do pelo menos um componente bacteriano a um composto antimicrobiano, a interface adaptada para ler o indicador exclusivo e transferir o indicador exclusivo para o sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana de maneira tal que o pelo menos um componente bacteriano identificado seja rastreável até a amostra preliminar.

25 33. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana adaptado para receber a amostra com a concentração selecionada de partículas, o sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana adicionalmente adaptado para determinar pelo menos uma de uma identidade de pelo menos um componente bacteriano da amostra e de uma susceptibilidade do pelo menos um componente bacteriano a um composto antimicrobiano.

30 34. Sistema, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana adaptado para receber a amostra com a concentração selecionada de partículas, o sistema de identificação e de teste de susceptibilidade antimicrobiana sendo adicionalmente adaptado para determinar pelo menos uma de uma identidade de pelo menos um componente bacteriano da amostra e de uma susceptibilidade do pelo menos um componente bacteriano a um composto antimicrobiano, o sistema de identificação e de teste de

35

susceptibilidade antimicrobiana sendo adicionalmente adaptado para ler o indicador exclusivo e atribuir o indicador exclusivo ao pelo menos um componente bacteriano identificado de maneira tal que o pelo menos um componente bacteriano identificado seja rastreável até a amostra preliminar.

5 35. Método para preparar automaticamente uma amostra tendo uma concentração selecionada de partículas na mesma e um volume selecionado em um recipiente de amostra (10) contendo uma amostra preliminar, utilizando o sistema da reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

10 medir uma concentração de partículas na amostra preliminar usando um dispositivo sensor (200);

 comunicar a concentração a um dispositivo controlador (300);

 determinar pelo menos uma dentre uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra (10) e uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente de amostra (10) para preparar a amostra tendo a concentração selecionada de partículas usando um dispositivo controlador (300) em comunicação com o dispositivo sensor (200);

15 pelo menos uma entre (i) adicionar a quantidade determinadas de diluente no recipiente de amostra (10) e (ii) remover a quantidade determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra (10);

20 colocar o recipiente de amostra (10) na bandeja (50) adaptada para receber pelo menos um recipiente de amostra (10) contendo inicialmente a amostra preliminar e a bandeja (50) que retém o recipiente de amostra (10) com a amostra preliminar até a amostra ser preparada;

 usando o sistema de fluidos automatizado (100) compreendendo pelo menos um de cada cabeça de fluidos (425) e um aparelho de pipetagem, em que o sistema de fluidos automatizado (100) responde ao dispositivo controlador (300) e está em comunicação com o dispositivo controlador (300) de modo a preparar a amostra tendo a concentração selecionada de partículas.

30 36. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente remover pelo menos uma parte da amostra a partir do recipiente de amostra (10) usando o sistema de fluidos automatizado (100), de maneira tal que o recipiente de amostra (10) contenha a amostra (10) com o volume selecionado.

 37. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de determinação compreende:

35 determinar se a amostra com a concentração selecionada de partículas pode ser preparada pela adição da quantidade determinada de diluente sem exceder um volume máximo do recipiente de amostra (10); e

determinar se a amostra com a concentração selecionada de partículas pode ser preparada pela adição da quantidade determinada de diluente para preparar uma amostra com pelo menos um volume mínimo.

5 38. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente transferir pelo menos uma parte da amostra com a concentração selecionada de partículas e o volume selecionado para um recipiente de teste correspondente ao recipiente de amostra (10) usando o sistema de fluidos automatizado (100).

39. Método, de acordo com a reivindicação 38, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

10 dispensar uma substância indicadora no recipiente de teste (20) usando o sistema de fluidos automatizado (100); e

misturar a pelo menos uma parte da amostra e a substância indicadora no recipiente de teste (20) usando o sistema de fluidos automatizado (100).

15 40. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente misturar a amostra preliminar usando o sistema de fluidos automatizado (100) antes de determinar a concentração de partículas na amostra preliminar.

20 41. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente misturar a amostra com a concentração selecionada de partículas usando o sistema de fluidos automatizado (100) antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10).

25 42. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de fluidos automatizado (100) compreende adicionalmente uma estação de bico de dispensação (510) que compreende uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510), o método compreendendo adicionalmente substituir um bico de dispensação operativamente encaixado no sistema de fluidos automatizado (100) com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510) depois de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10).

30 43. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente lavar o dispositivo sensor (200) usando uma estação de lavagem (600) configurada para receber o dispositivo sensor (200).

35 44. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente receber uma entrada de usuário que compreende pelo menos uma da concentração selecionada de partículas e do volume selecionado da amostra por meio de uma interface de usuário (700) em comunicação com o dispositivo do controlador (300).

45. Produto de programa de computador para preparar automaticamente uma amostra tendo uma concentração selecionada de partículas e um volume selecionado em

um recipiente de amostra (10) contendo uma amostra preliminar, de acordo com o método da reivindicação de 35, o produto de programa de computador adaptado para operar um dispositivo controlador (300) em comunicação com o sistema de fluidos automatizado (100) e com o dispositivo sensor (200), **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma
5 mídia de armazenamento legível por computador tendo instruções de código de programa legíveis por computador armazenadas na mesma que compreendem:

um primeiro conjunto de instruções de computador para medir automaticamente uma concentração de partículas na amostra preliminar usando o dispositivo sensor (200) e comunicar a concentração ao dispositivo controlador (300);

10 um segundo conjunto de instruções de computador para determinar pelo menos uma dentre uma quantidade de diluente a ser adicionada no recipiente de amostra (10) e uma quantidade da amostra preliminar a ser removida do recipiente (10) de amostra para preparar a amostra tendo a concentração selecionada de partículas, utilizando o dispositivo controlador (300) em comunicação com o dispositivo sensor (200);

15 um terceiro conjunto de instruções de computador para pelo menos uma entre (i) adicionar a quantidade determinada de diluente no recipiente de amostra (10) e (ii) remover a quantidade determinada da amostra preliminar do recipiente de amostra (10), colocando o recipiente de amostra (10) na bandeja (50) adaptada para receber pelo menos um recipiente de amostra (10) contendo inicialmente a amostra preliminar e a bandeja (50) que retém o
20 recipiente de amostra (10) com a amostra preliminar até a amostra ser preparada, e usando o sistema de fluidos automatizado (100) compreendendo pelo menos um de cada cabeça de fluidos (425) e um aparelho de pipetagem, em que o sistema de fluidos automatizado (100) responde ao dispositivo controlador (300) e está em comunicação com o dispositivo controlador (300) de modo a preparar a amostra tendo a concentração selecionada de partículas.

25 46. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um quarto conjunto de instruções de computador para remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10) usando o sistema de fluidos automatizado (100), de maneira tal que o recipiente de amostra (10) contenha a amostra com o volume selecionado.

30 47. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o segundo conjunto de instruções de computador para determinação compreende:

determinar se a amostra com a concentração selecionada de partículas pode ser preparada pela adição da quantidade determinada de diluente sem exceder um volume máximo do recipiente de amostra (10); e

determinar se a amostra com a concentração selecionada de partículas pode ser preparada pela adição da quantidade determinada de diluente para preparar uma amostra

com pelo menos um volume mínimo.

48. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um quinto conjunto de instruções de computador para transferir pelo menos uma parte da amostra com a concentração selecionada de partículas e com o volume selecionado para um recipiente de teste (20) correspondente ao recipiente de amostra (10) que usa o sistema de fluidos automatizado (100).

49. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
um sexto conjunto de instruções de computador para dispensar uma substância indicadora no recipiente de teste (20) usando o sistema de fluidos automatizado (100); e
um sétimo conjunto de instruções de computador para misturar a pelo menos uma parte da amostra e a substância indicadora no recipiente de teste (20) usando o sistema de fluidos automatizado (100).

50. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um oitavo conjunto de instruções de computador para misturar a amostra preliminar usando o sistema de fluidos automatizado (100) antes de determinar a concentração de partículas na amostra preliminar.

51. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um nono conjunto de instruções de computador para misturar a amostra com a concentração selecionada de partículas usando o sistema de fluidos automatizado (100) antes de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10).

52. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema de fluidos automatizado (100) compreende uma estação de bico de dispensação que compreende uma pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510), o produto de programa de computador compreendendo adicionalmente um décimo conjunto de instruções de computador para substituir um bico de dispensação operativamente encaixado no sistema de fluidos automatizado (100) com pelo menos um da pluralidade de bicos de dispensação descartáveis (510) depois de remover pelo menos uma parte da amostra do recipiente de amostra (10).

53. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um décimo primeiro conjunto de instruções de computador para lavar o dispositivo sensor (200) usando uma estação de lavagem (600) configurada para receber o dispositivo sensor (200).

54. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um décimo segundo con-

junto de instruções de computador para receber uma entrada de usuário que compreende pelo menos uma da concentração selecionada de partículas e do volume selecionado da amostra por meio de uma interface de usuário (700) em comunicação com o dispositivo controlador (300).

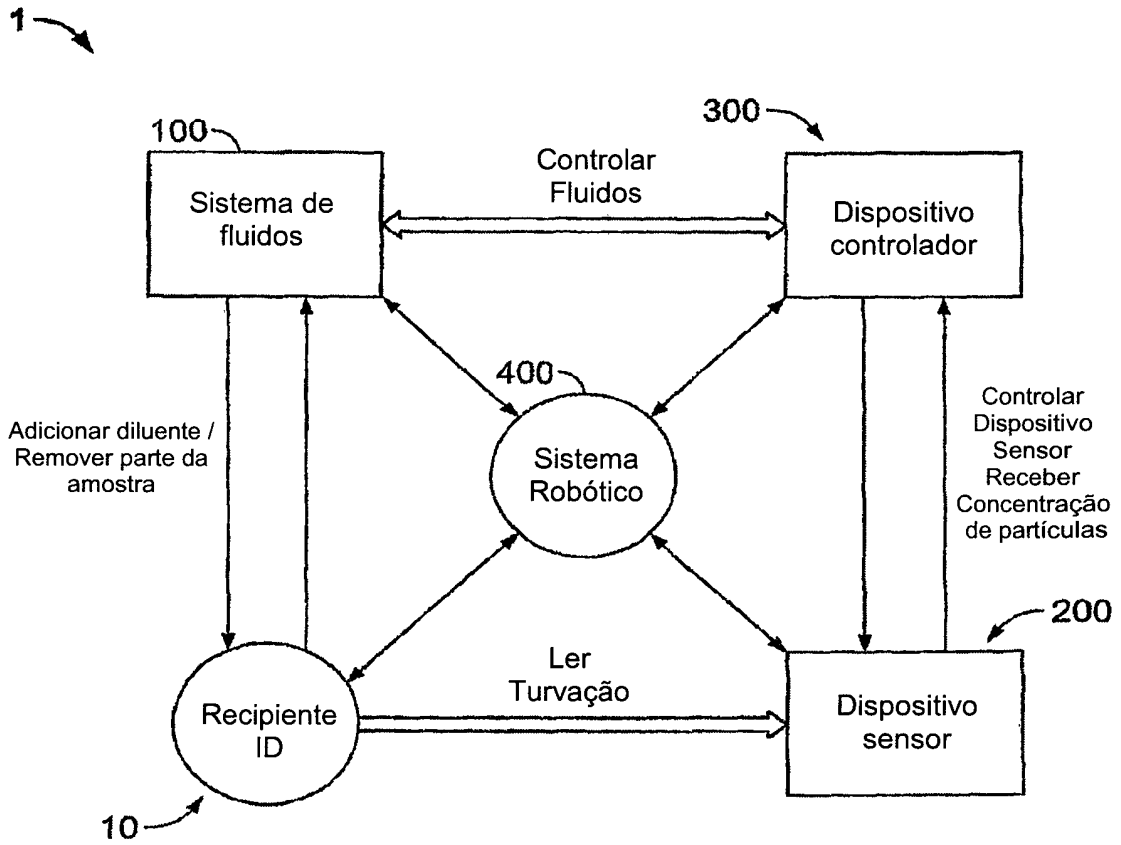


FIG. 1

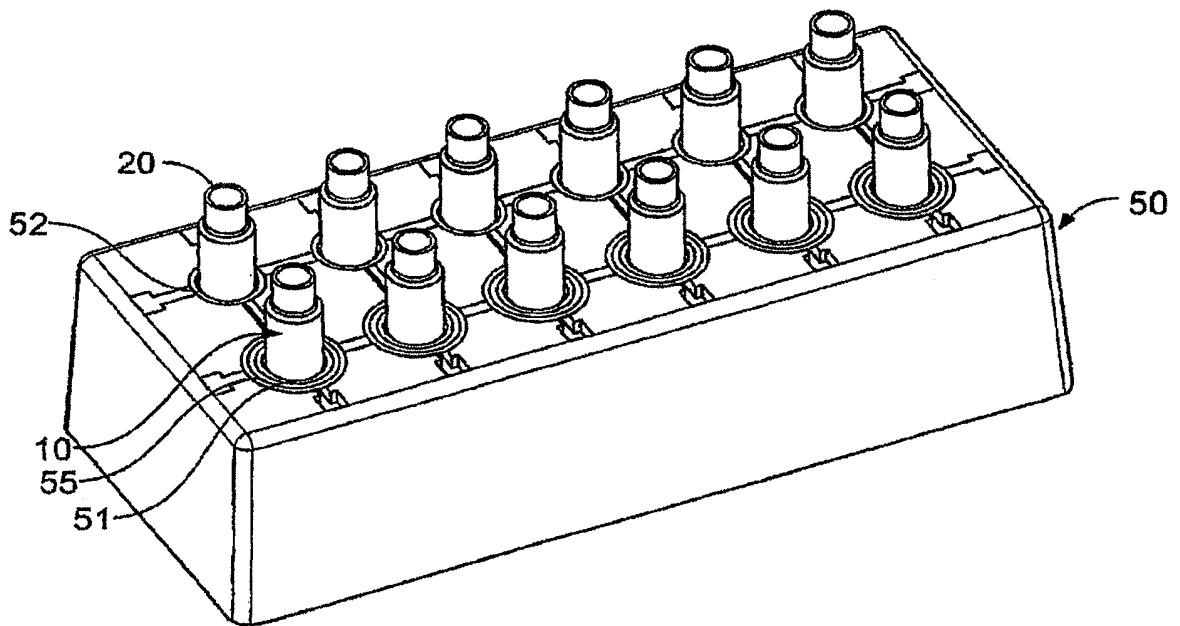


FIG. 2

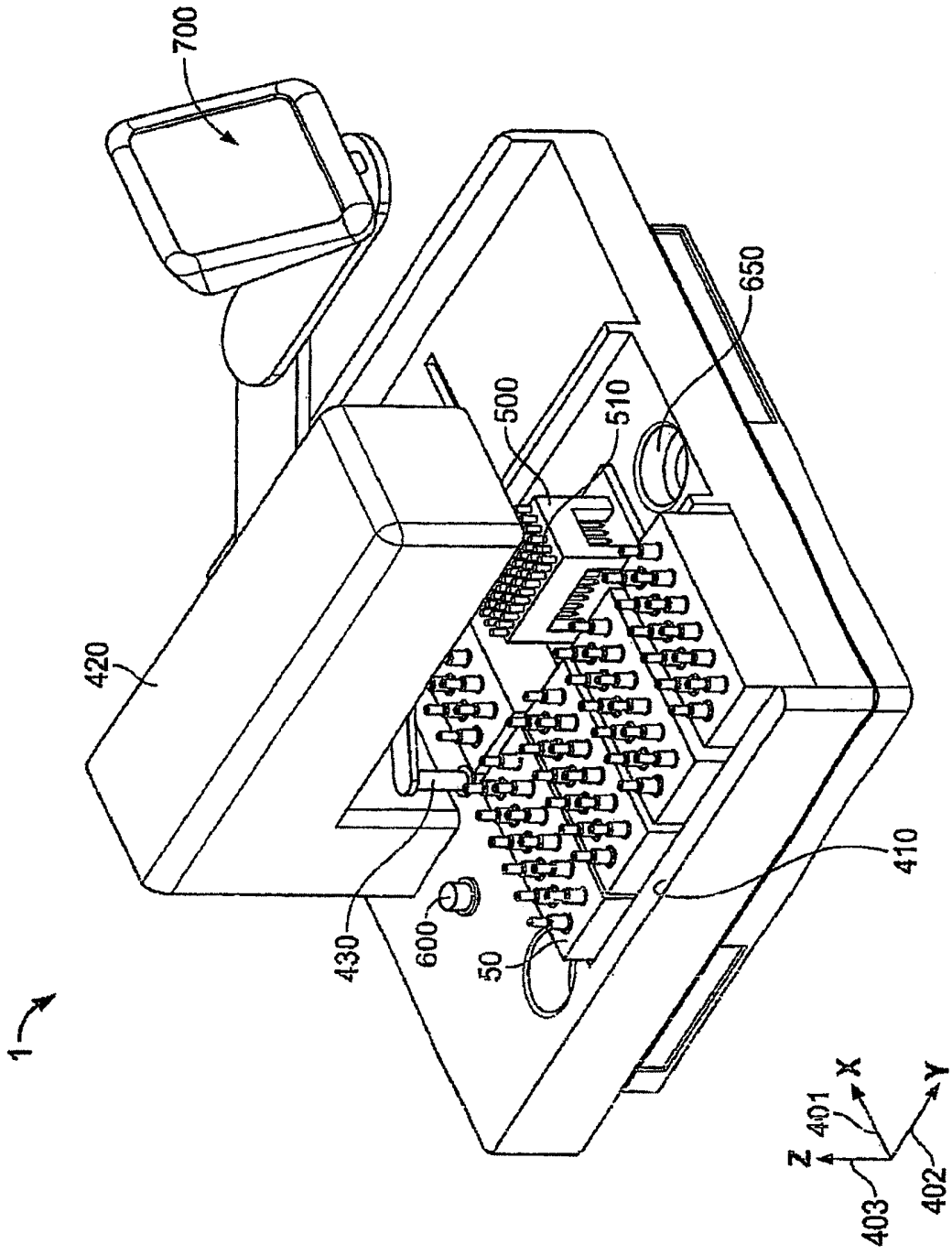


FIG. 3

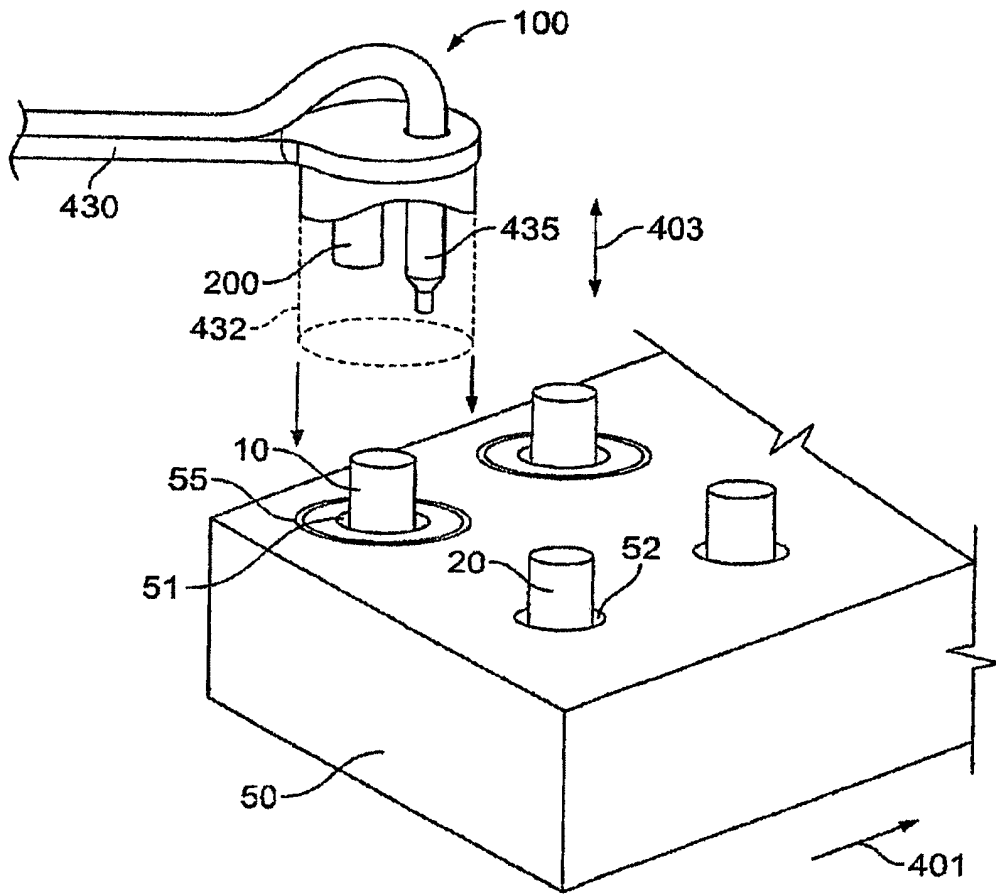


FIG. 4

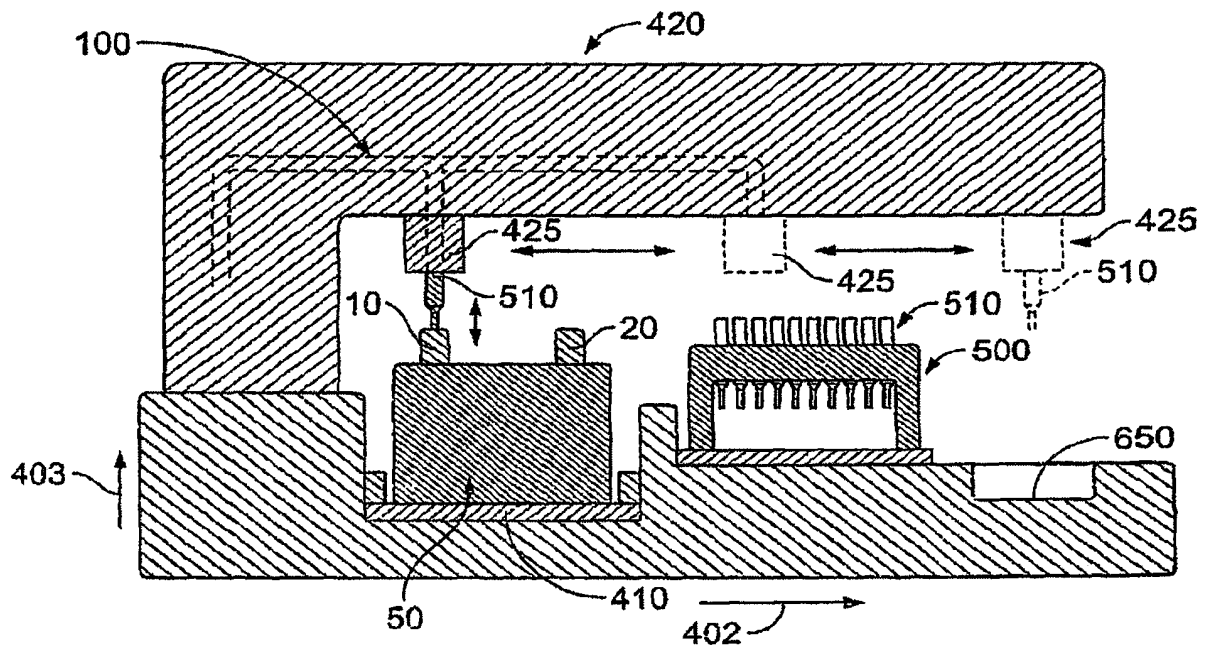


FIG. 5

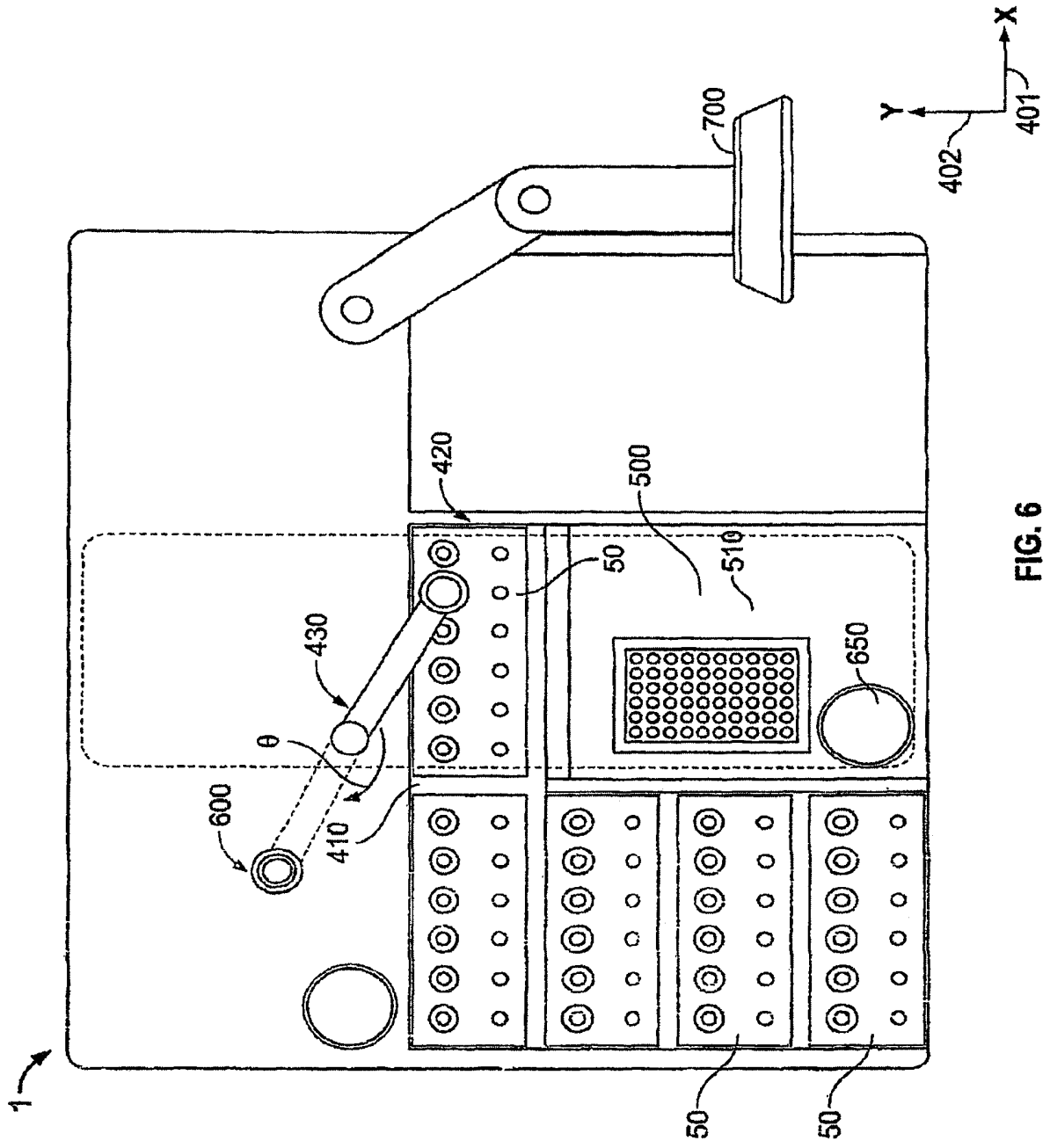


FIG. 6

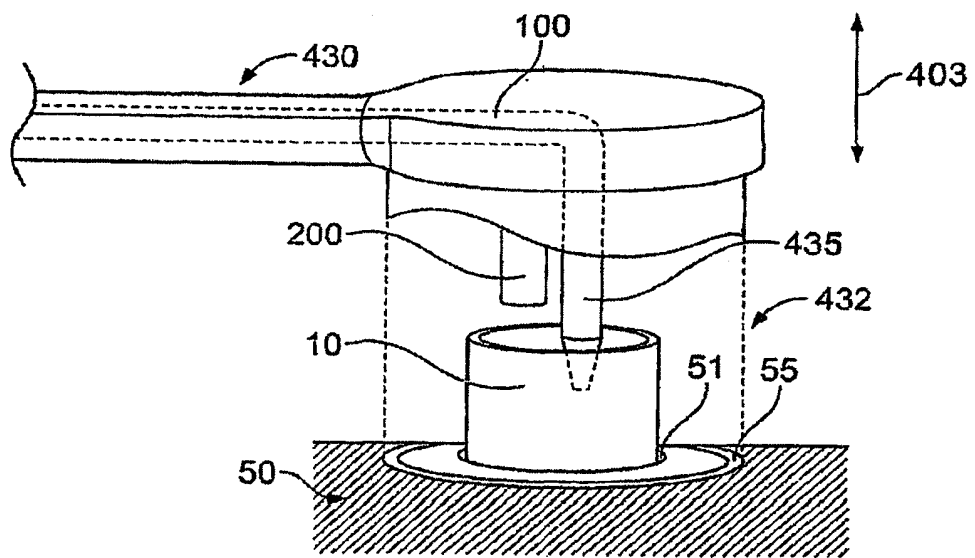
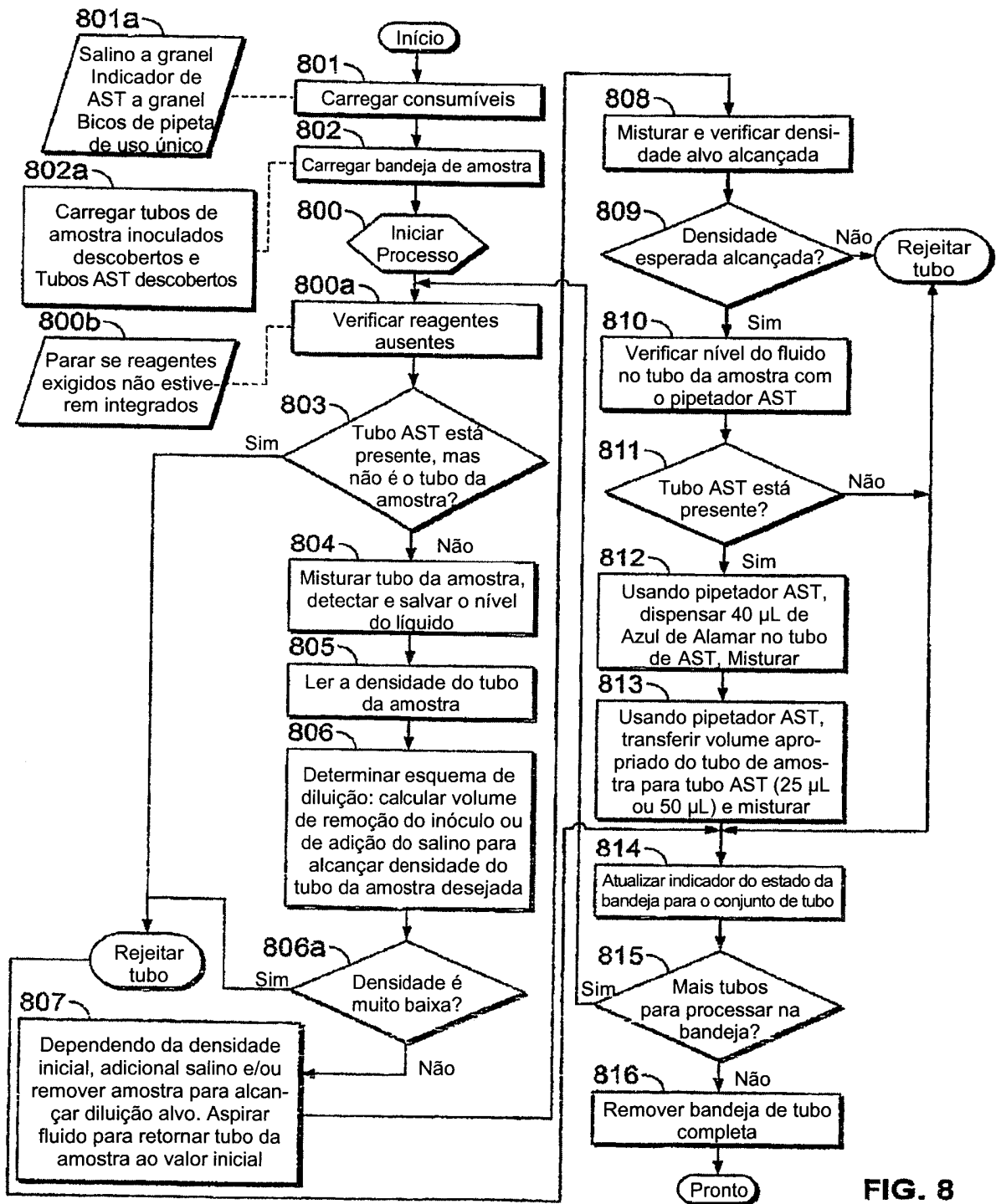


FIG. 7



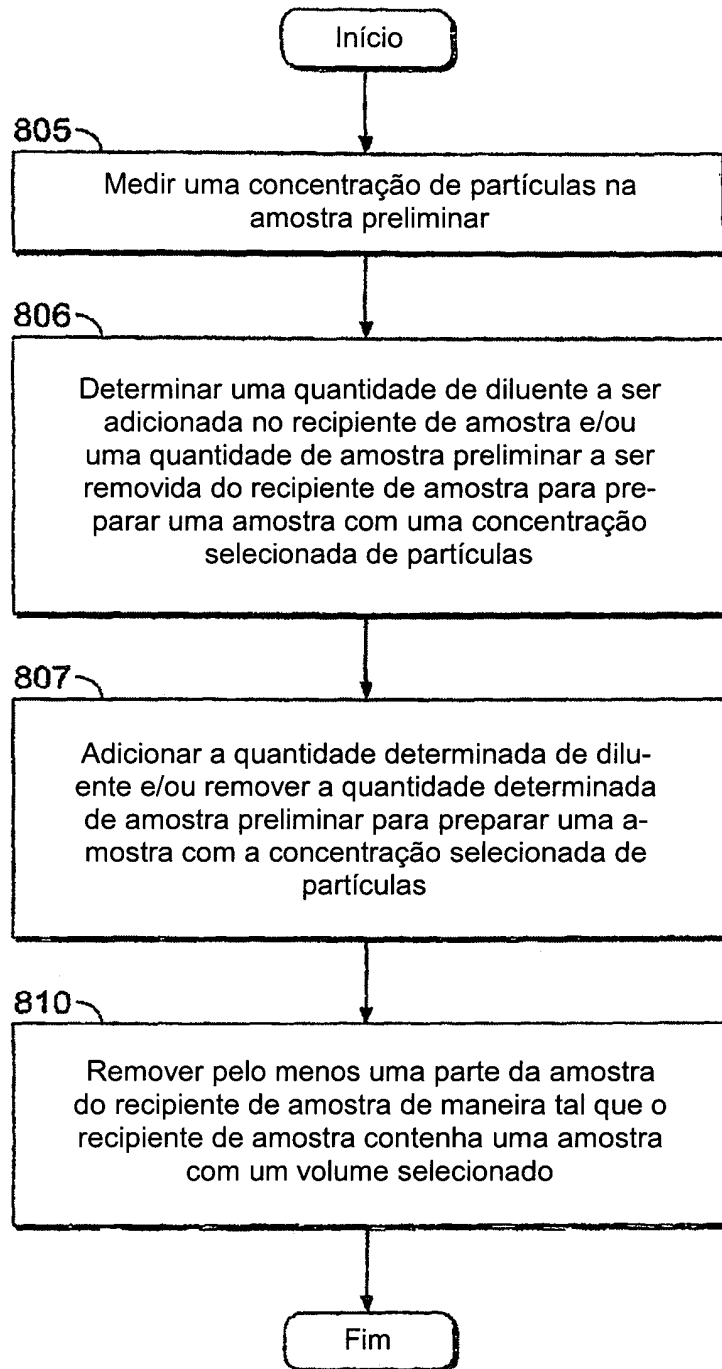


FIG. 9

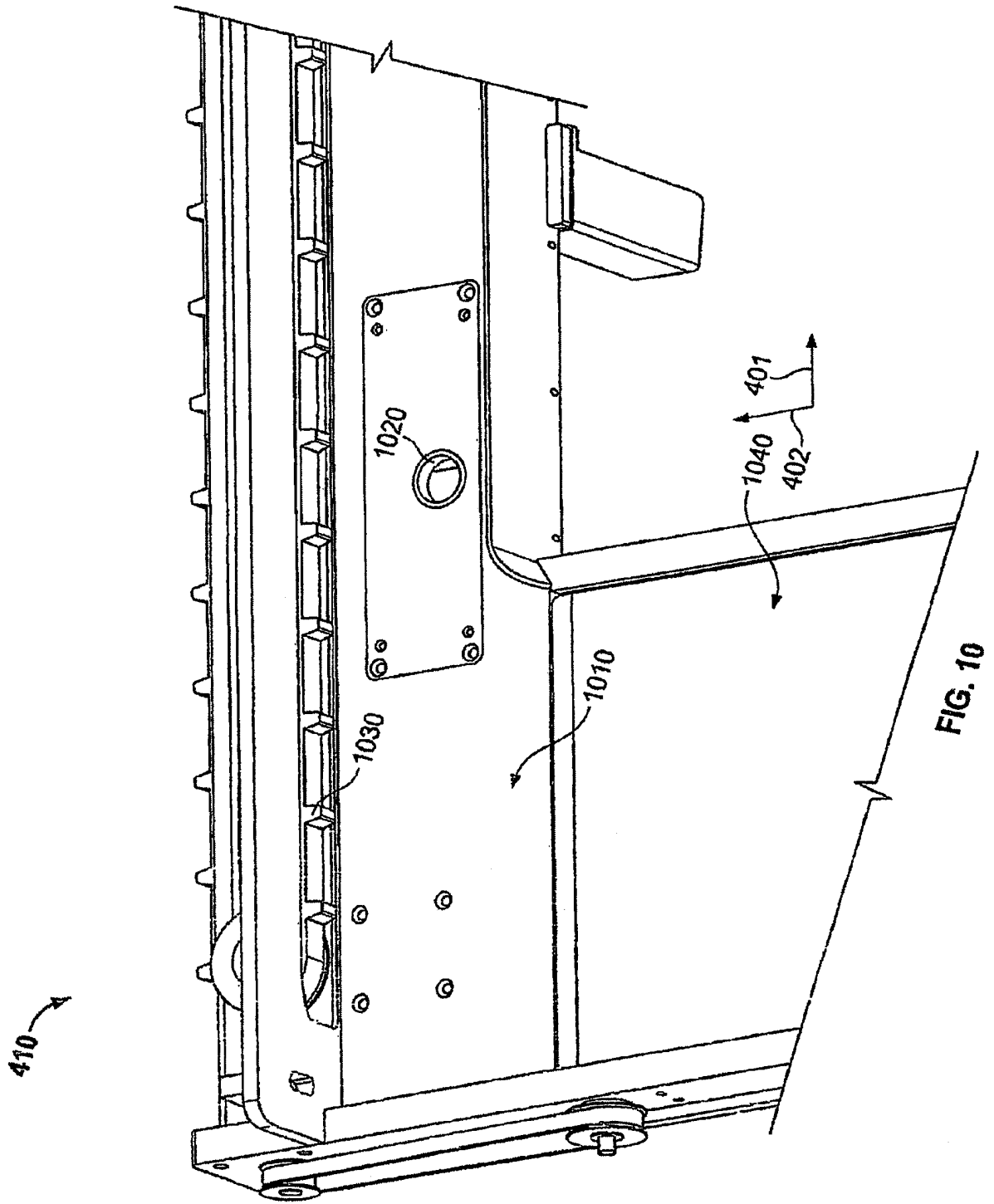


FIG. 10

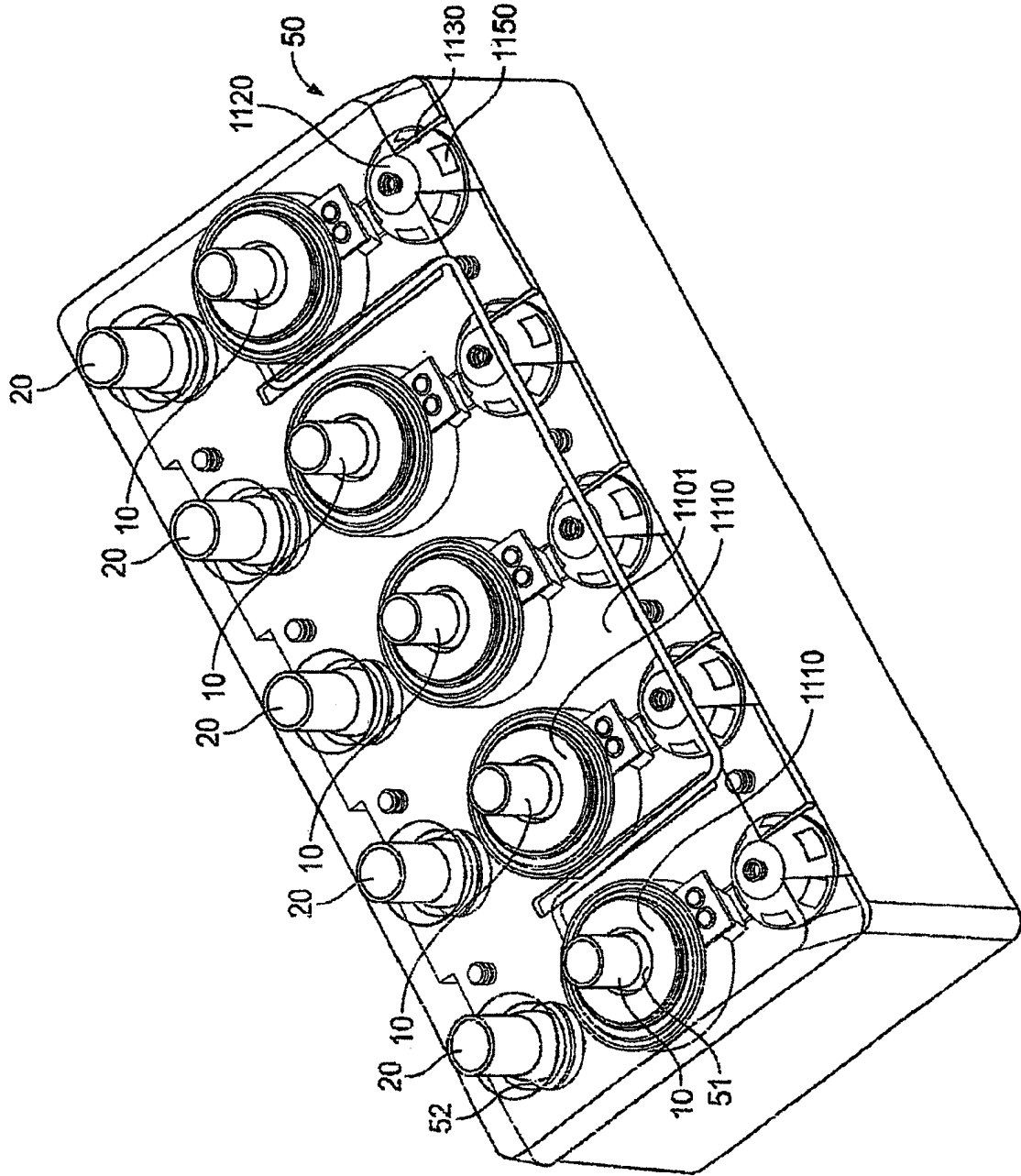


FIG. 11

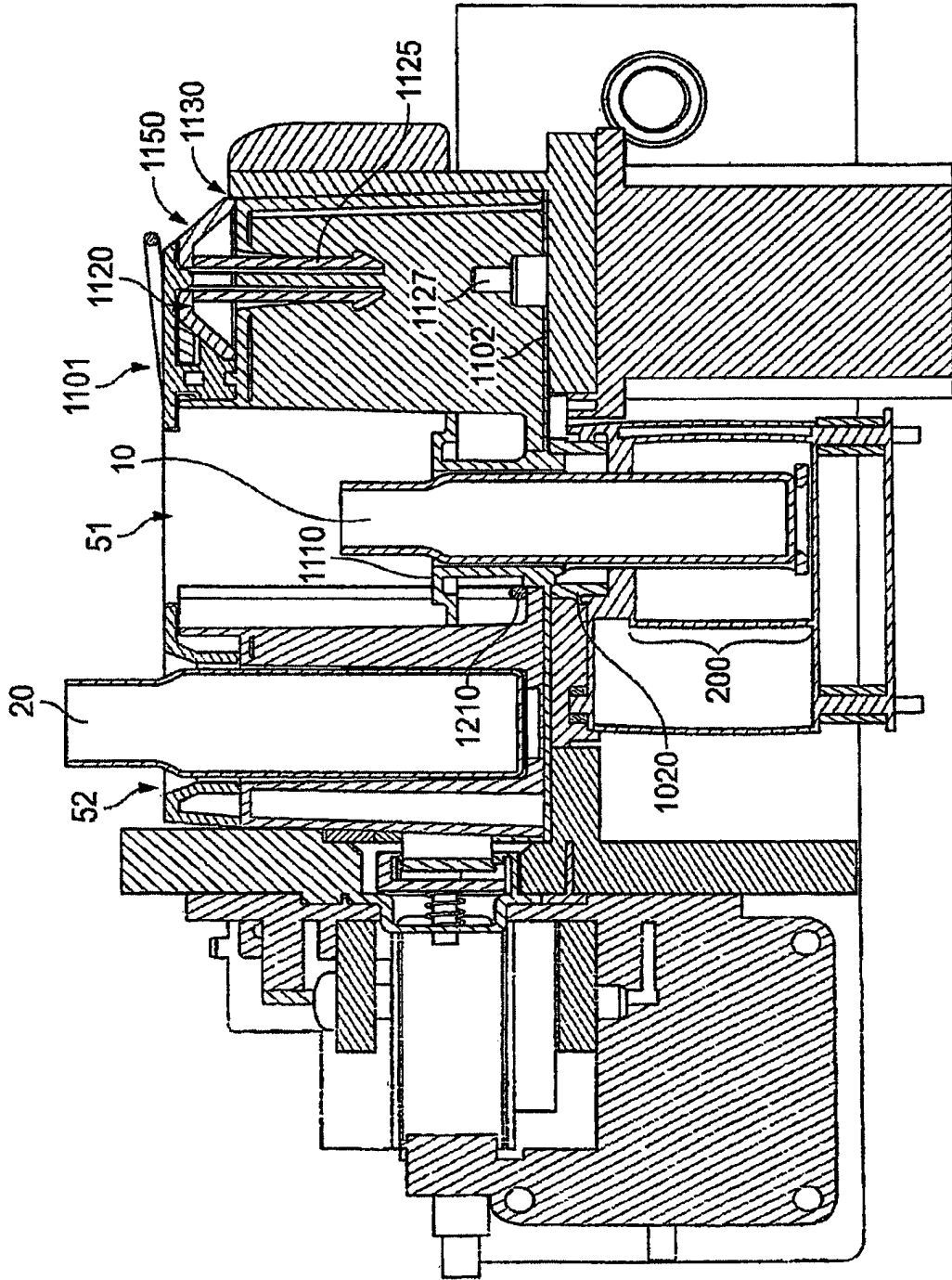


FIG. 12

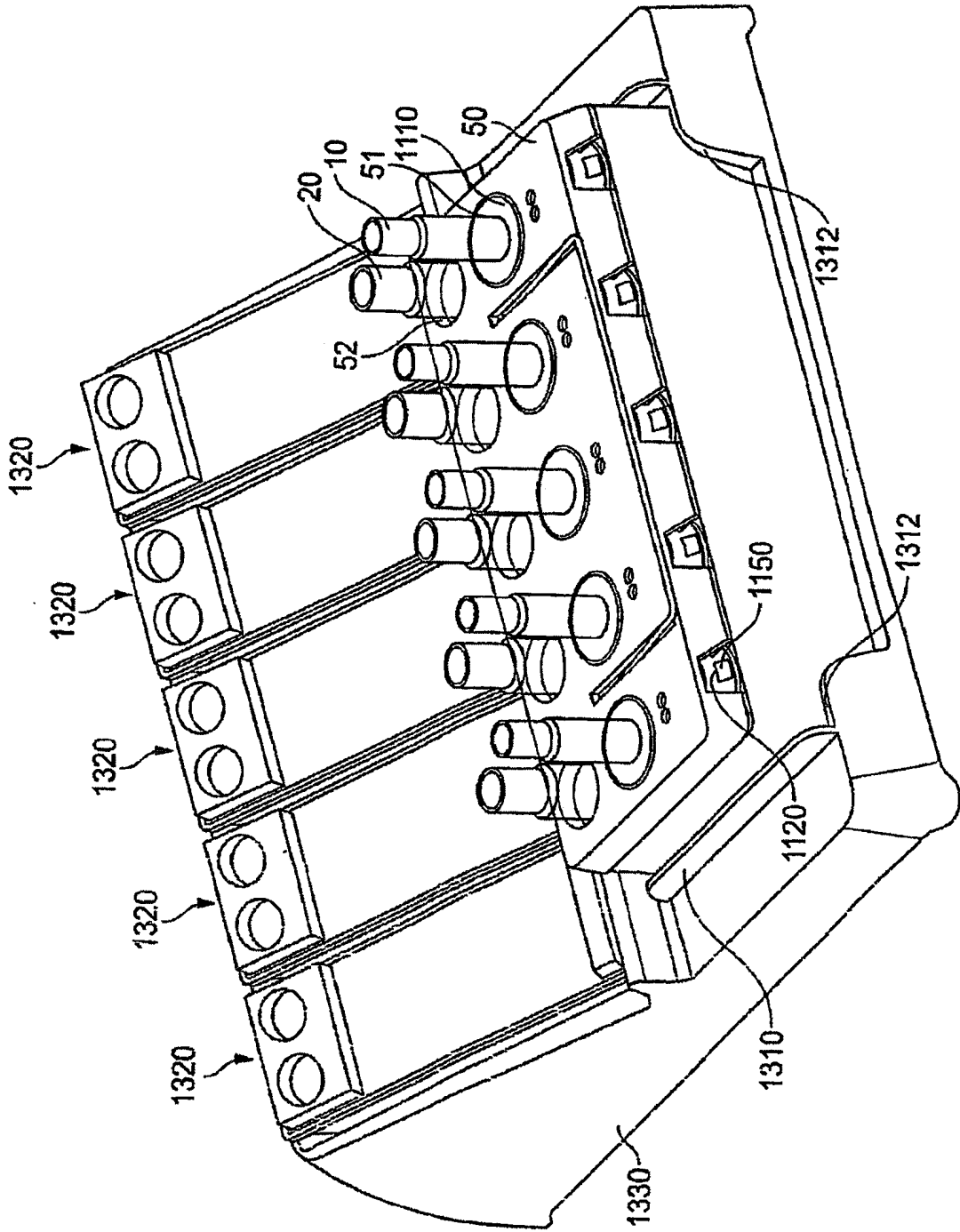


FIG. 13