



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

**(11) PI 0307526-5 B1**

**(22) Data do Depósito:** 17/01/2003

**(45) Data de Concessão:** 27/09/2016



---

**(54) Título:** DISPOSITIVO MISTURADOR E GERADOR DE ESPUMA E RESPECTIVO PROCESSO

**(51) Int.Cl.:** A47J 31/40

**(30) Prioridade Unionista:** 11/02/2002 US 10/073,643

**(73) Titular(es):** SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A.

**(72) Inventor(es):** GERHARD UFHEIL, ROMANUS EDUARD VERHOEVEN

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO MISTURADOR E GERADOR DE ESPUMA E RESPECTIVO PROCESSO**".

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo misturador que produz um produto fluido espumante. Mais especificamente, a invenção refere-se a um dispositivo misturador para bater, espumar e servir uma bebida, e a um processo para proporcionar um produto fluido espumante.

Antecedentes da Invenção

[002] Cafés expressos e outras bebidas de café e leite são com freqüência preparadas misturando um pó em água. Tradicionalmente, um leite espumante é adicionado à bebida por espumação a vapor.

[003] Dispositivos misturadores são conhecidos para uma preparação mais rápida de bebidas deste tipo e de outros produtos alimentares misturando um componente alimentar em pó com um líquido, tal como água. Estes dispositivos tipicamente introduzem o componente em pó na água, que é freqüentemente bombeada tangencialmente no interior de uma câmara misturadora para criar um remoinho para mesclar o pó com a água. A mistura é então alimentada a um mecanismo de bateadeira, que é usualmente uma placa rotativa. A placa areja a mistura e produz uma mistura espumante. A mistura espumante é usualmente servida em um recipiente para beber.

[004] A patente US N° 5.927.553, por exemplo, descreve um aparelho para misturar e servir com uma lâmina geradora de espuma cruciforme. Outras formas de lâminas geradoras de espuma também são conhecidas. Por exemplo, companhias tais como Rhea e Zanussi utilizam bateadeiras com um disco axialmente curto com superfícies de parede acentuadamente inclinadas. Outras bateadeiras têm rotores com rampas independentes estendendo-se de uma placa substancialmente

plana. Os dispositivos conhecidos geralmente têm a sua máxima eficiência para preparar um pequeno grupo de produtos.

[005] Existem uma necessidade por um dispositivo misturador com um efeito espumante e eficiente melhorado. A presente invenção satisfaz esta necessidade.

#### Sumário da Invenção

[006] A invenção refere-se a um dispositivo misturador com alta versatilidade, pois de maneira muito eficaz areja e espuma diferentes produtos, tais como produtos de café e leite, para servir em uma xícara. Uma modalidade preferida do dispositivo tem um recipiente de entrada configurado para receber um produto que compreende um componente fluido e um segundo componente. Uma batedeira é prevista em um alojamento do dispositivo com uma superfície de batedeira cônica que tem um eixo geométrico e que é configurada para arejar e espumar o produto. A superfície de batedeira se estende entre primeira e segunda partes extremas da batedeira. A primeira parte extrema tem um primeiro diâmetro e está em comunicação fluidica com o recipiente de entrada para receber o produto. A segunda parte extrema é disposta a jusante da primeira parte extrema e tem um segundo diâmetro que é maior que o primeiro diâmetro. A superfície de batedeira desta modalidade é orientada a um ângulo em relação ao eixo geométrico de aproximadamente entre 5° e 65°, de preferência entre cerca de 10° e 45°, e preferencialmente entre 15° e 35°. Um intervalo de cisalhamento controlado é definido entre a superfície de batedeira e o alojamento para proporcionar uma taxa de vazão e transferência de energia suficientes para a mistura para um efeito espumante desejado. O intervalo de cisalhamento perpendicular tem uma largura entre cerca de 0,4 a 1,1 mm. Um motor está em associação de acionamento com a batedeira para girar a batedeira em torno do eixo geométrico a uma velocidade suficiente para arejar e espumar o produto. Adicionalmente,

um conduto de saída de produto disposto a jusante do batedor e configurado para servir o produto do fluido e segundo componentes.

[007] Na modalidade preferida, o segundo diâmetro do rotor de bateadeira é pelo menos cerca de 10% maior que o primeiro diâmetro. De preferência, o segundo diâmetro tem entre cerca de 1,25 e 2,5 vezes a dimensão do primeiro diâmetro. A extensão axial de preferência da superfície da bateadeira está entre cerca de um quarto e duas vezes a dimensão do primeiro diâmetro.

[008] Também, o motor e a bateadeira da modalidade preferida são configurados para proporcionar uma dissipação de energia para o produto entre cerca de 1 J/g e 2,5 J/g com uma taxa de vazão de produto entre cerca de 5 g/sec e 30 g/sec. A dissipação de energia está de preferência seletivamente pelo menos na faixa de cerca de 0,5 J/g a 1,5 J/g com uma taxa de vazão de produto entre cerca de 5 g/sec e 30 g/sec.

[009] A superfície cônica desta modalidade tem um ângulo de superfície substancialmente constante entre as primeira e segunda partes extremas, porém o ângulo da superfície pode variar ao longo da extensão da superfície de bateadeira. Um alojamento de bateadeira de preferência tem uma forma correspondente à superfície de bateadeira. Além disso, a superfície de bateadeira de uma modalidade define ranhuras estendendo-se entre as primeira e segunda extremidades.

[0010] Para obter o efeito espumante desejado, e dependendo da mistura de componentes alimentada ao interior do dispositivo, um controlador de motor preferencial é configurado para operação seletiva a várias velocidades. Em uma modalidade, o controlador de motor é configurado para variar a velocidade de rotação do motor entre primeira e segunda velocidades durante a produção de um único produto.

[0011] Um primeiro membro de parede é disposto de preferência a jusante de e confrontando com a segunda extremidade da bateadeira

em uma modalidade preferida. O primeiro membro de parede é espaçado da segunda extremidade por entre cerca de 0,25 mm e 5 mm, e de preferência por entre cerca de 1 mm e 3 mm. Na modalidade preferida, o primeiro membro de parede inclui pelo menos uma nervura se estendendo radialmente com respeito ao eixo geométrico e sobressaiente no sentido da bateadeira e configurada para aumentar a eficiência da espumação do produto. De preferência, uma pluralidade de nervuras é prevista, e mais preferivelmente, existem entre duas e oito nervuras para aumentar a eficiência de espumação. A altura preferencial das nervuras em relação à parede traseira do membro de parede está entre cerca de 0,5 mm e 4 mm, e de preferência as nervuras são espaçadas da segunda extremidade entre cerca de 0,25 mm e 5 mm. A parede traseira propriamente dita é inclinada de preferência em sentido contrário à bateadeira numa direção radialmente para o exterior para aperfeiçoar o fluxo radial para o exterior do produto.

[0012] A modalidade preferida inclui um membro de suporte configurado para suportar o recipiente de entrada. O membro de suporte pode incluir um membro de montagem afixável a uma parede de suporte ou outro elemento de suporte. O membro de suporte de preferência também inclui uma segunda parte de afiação do tipo baioneta configurada para se engatar de forma amovível com uma primeira parte de afiação do tipo baioneta do recipiente de entrada para afiar o recipiente de entrada ao membro de suporte. De preferência, uma das partes de afiação do tipo baioneta compreende uma rampa de came, e a outra compreende uma lingüeta. Um membro resiliente é de preferência associado com o recipiente de entrada e membro de suporte para compelir o recipiente de entrada a se destacar do membro de suporte quando as afiações do tipo baioneta são mutuamente liberadas para facilitar a separação destas partes. Este sistema permite fácil remoção e substituição do recipiente de entrada para limpeza.

[0013] Para preparar uma bebida, um usuário de preferência introduz leite em pó e um diluente no interior do intervalo de cisalhamento definido entre uma superfície de bateadeira coniforme que tem um eixo geométrico e que se estende entre primeira e segunda extremidades de superfície. A primeira extremidade de superfície neste processo preferencial tem um primeiro diâmetro de pelo menos cerca de 18 mm, e a segunda extremidade de superfície é disposta a jusante da primeira extremidade de superfície e tem um segundo diâmetro que é maior que o primeiro diâmetro. A superfície de bateadeira é orientada a um ângulo de superfície com o eixo geométrico de menos de 90° para estender a superfície de bateadeira com uma extensão e área superficial suficientes para proporcionar uma alta eficiência de espumação. A bateadeira é girada para misturar, arejar, e espumar o leite em pó e diluente para produzir uma bebida espumante tendo uma razão de volume de espuma para volume líquido de pelo menos cerca de 60%. O leite em pó pode compreender, por exemplo, um leite em pó de tratamento térmico médio, de preferência um leite em pó desnatado.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[0014] A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade preferida da invenção;

[0015] A figura 2 é uma vista em seção transversal da mesma; e

[0016] A figura 3 é uma vista explodida da mesma.

#### Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

[0017] Reportando-se as figuras 1 e 2, uma modalidade preferida da invenção é um dispositivo misturador 10 que inclui um recipiente de entrada 12. O recipiente de entrada 12 compreende uma parte de tigela 14 com uma entrada tangencial 16 para alimentar um fluido sob pressão. Uma válvula automaticamente controlada de preferência é prevista para controlar o fluxo de fluido para o interior do recipiente de entrada 12. O fluido é introduzido através da entrada a uma velocidade

selecionada para produzir um fluxo de turbilhonamento, de preferência substancialmente um efeito de remoinho.

[0018] Um componente a ser misturado com o fluido, de preferência uma substância alimentar em pó, e alimentado ao interior da entrada de pó 18, que de preferência inclui uma abertura no topo da parte de tigela 14. O pó pode ser alimentado à mão ou automaticamente por uma fonte de pó, de preferência disposta acima do dispositivo 10. A fonte de pó de preferência tem um mecanismo dosador, tal como um parafuso dosador, para automaticamente dosar uma quantidade pre-determinada de pó no interior do recipiente de entrada 12. Um rebordo 20 se estende em torno do interior da entrada de pó 18, sobressaliente para o interior da parte de tigela 14 para prevenir que o fluido em remoinho saia do recipiente de entrada 12 pelo lado superior do mesmo. Uma ação aspirante é aplicada ao orifício 21, conectado com o lado inferior do rebordo 20 para extrair qualquer material salpicado. A entrada de pó é suficientemente grande para receber o pó despejado no seu interior e também para receber uma quantidade de ar suficiente para misturar com o fluido e componente.

[0019] Na modalidade ilustrada, uma parte de garganta 22 do recipiente de entrada 12 é disposta abaixo da parte de tigela 14. A parte de garganta 22 de preferência tem um diâmetro mais estreito que a parte de tigela 14 e tem uma abertura de garganta 24 disposta em uma posição lateral, como mostrado na figura 2. A parte de garganta 22 de preferência é geralmente coaxial com a parte de tigela 14 e se estreita substancialmente por igual ao longo do eixo geométrico da parte de tigela 14. Isto aperfeiçoa o fluxo de fluido no seu interior e reduz qualquer retenção de pó. De preferência, uma transição entre a parte de tigela 14 e a parte de garganta 22 tem uma curva para dentro 25, sucedida por uma parte inclinada 27, que é sucedida por uma curva para fora 29, em seção transversal.

[0020] Reportando-se às figuras 2 e 3, um conjunto de batedeira 26 está em comunicação fluidica com o recipiente de entrada, de preferência na abertura de garganta. O conjunto de batedeira inclui um rotor de batedeira 28. Um motor 30 aciona o eixo de rotor 32, que aciona o rotor de batedeira 28 de modo que o motor 30 acione a batedeira em torno do eixo geométrico de batedeira 34. Um controlador de motor é de preferência previsto para controlar a operação e velocidade do motor 30.

[0021] O rotor de batedeira preferencial 28 tem uma superfície de batedeira cônica 36. A superfície cônica 36 de preferência está voltada para o exterior com respeito ao eixo geométrico de batedeira 34 e pode ter uma seção transversal substancialmente reta, como na modalidade ilustrada, ou pode ser curvada em seção transversal com um ângulo de conicidade que varia ao longo da extensão axial do rotor de batedeira 28. A superfície de batedeira na modalidade ilustrada se estende a um ângulo de superfície 42 com o eixo geométrico de batedeira 34. O ângulo de superfície 42 é o ângulo médio entre a primeira e segunda partes extremas da superfície 38,40, e a superfície de batedeira 36 de preferência é substancialmente contínua em torno de sua circunferência entre as partes extremas 38,40. O ângulo pode variar além das partes extremas 38, 40. O ângulo da superfície 42 de preferência está entre cerca de 5° e 65°, mais preferivelmente entre cerca de 10° e 45°, e ainda mais preferivelmente entre cerca de 15° e 35°, e preferencialmente entre cerca de 20° e 30°.

[0022] A superfície de batedeira preferida 36 se estende substancialmente entre primeira e segunda partes extremas 38, 40. Quando a superfície de batedeira 36 é cônica ou afusada, a primeira parte extrema da superfície 38 tem um diâmetro menor que a segunda parte extrema da superfície 40. A primeira parte extrema 38 de preferência está voltada para o interior do recipiente de entrada 12, com a segun-

da parte extrema 40 disposta sobre um lado oposto da superfície de bateadeira 36. Na modalidade preferida, o diâmetro da segunda parte extrema 40 é de pelo menos cerca de 10% do diâmetro da primeira parte extrema 38. Mais preferivelmente, o diâmetro da segunda parte extrema está entre cerca de 1,25 e 2,5 vezes a dimensão do primeiro diâmetro. A superfície de bateadeira 36 de preferência tem uma extensão axial entre cerca de um quarto e duas vezes a dimensão do diâmetro da primeira parte extrema. Em uma modalidade, o diâmetro da primeira parte extrema está entre cerca de 18 a 25 mm, e o diâmetro da segunda parte extrema está entre cerca de 30 e 35 mm, com uma extensão axial entre as partes extremas entre cerca de 10 e 25 mm. Os diâmetros do rotor de bateadeira, inclusive das partes extremas de preferência, são medidos para o ponto mais largo na estação sendo medidos ao longo do eixo geométrico 34. Assim, o diâmetro de um rotor com saliências, tais como nervuras, é medido na extremidade das saliências. De preferência, todavia, quaisquer saliências de ranhuras sobre a superfície não têm profundidade maior que cerca de 6 mm na modalidade preferida.

[0023] A superfície de bateadeira de preferência tem uma área superficial de pelo menos cerca de 800 mm<sup>2</sup> e mais preferivelmente de pelo menos cerca de 1000 mm<sup>2</sup>, e preferivelmente no máximo cerca de 3000 mm<sup>2</sup> e preferencialmente no máximo cerca de 2000 mm<sup>2</sup>. Esta área superficial é calculada tomando as seções transversais da superfície como sendo circulares e tendo o diâmetro do rotor de bateadeira nas estações axiais pertinentes como acima descrito.

[0024] Adicionalmente, na modalidade ilustrada, as partes extremas da superfície 38, 40 são localizadas nos limites das extremidades do rotor de bateadeira troncônico 28. Em outras modalidades, as partes extremas de superfície podem ser localizadas afastadas das extremidades da bateadeira. Em uma modalidade, a primeira extremidade de

superfície menor 38 é definida como estando situada na parte do rotor de bateadeira conforme onde o diâmetro torna-se pelo menos de cerca de 18 mm. Assim, esta modalidade tem uma superfície de bateadeira medida a partir da posição sobre o rotor de bateadeira onde o diâmetro torna-se pelo menos cerca de 18 mm. Esta modalidade alternativa também pode ter uma segunda parte de superfície do rotor de bateadeira que se estende na direção oposta à segunda extremidade, e que pode ser contínua e pode se seguir à superfície de bateadeira adjacente. A segunda parte de superfície pode se estender para a extremidade mais a montante do rotor de bateadeira. Em outra modalidade, a parte de superfície é medida a partir da posição sobre o rotor de bateadeira onde o diâmetro torna-se pelo menos cerca de 20 mm, e em ainda outra modalidade, é medida a partir da posição sobre o rotor de bateadeira onde o diâmetro torna-se pelo menos cerca de 25 mm.

[0025] Na modalidade preferencial, a primeira face ou face frontal de bateadeira 44 de preferência define uma parte reentrante 46, de preferência na forma de uma ranhura anular, voltada para o interior do recipiente de entrada 12. Uma segunda face de bateadeira ou face traseira 48 também de preferência inclui uma parte reentrante 50 voltada em uma direção oposta àquela da face frontal 44. Nos desenhos, as primeira e segunda faces de bateadeira são dispostas nas primeira e segunda extremidades de superfície 38,40. Na modalidade alternativa descrita, na qual uma ou ambas as extremidades de superfície são localizadas afastadas da extremidade do rotor de bateadeira propriamente dito, uma ou ambas as extremidades de superfície e as faces de bateadeira, respectivamente, são também dispostas afastadas uma da outra.

[0026] O rotor de bateadeira 28 é disposto no interior de um alojamento de bateadeira 52, que na modalidade ilustrada é parte integrante de construção unitária com o recipiente de entrada 12. O alojamento

de bateadeira de preferência 52 tem uma superfície interna de alojamento 54 com uma forma substancialmente correspondente à superfície de bateadeira 36. Um intervalo de cisalhamento 56 é definido entre as superfícies de alojamento de bateadeira 54,36 que tem uma largura selecionada para proporcionar uma taxa de vazão e transferência de energia suficientes para a mistura, para um efeito espumante desejado. Medido em uma direção paralela ao eixo geométrico da bateadeira, 34, o intervalo de cisalhamento 56 de preferência é pelo menos cerca de 0,5 mm, mais preferivelmente pelo menos cerca de 0,8 mm, e preferencialmente de pelo menos 1 mm. Medido nesta direção, o intervalo de cisalhamento 56 de preferência é no máximo cerca de 2,5 mm e preferencialmente no máximo cerca de 1,5 mm. Uma modalidade tem um intervalo de cisalhamento nesta faixa com um ângulo de superfície 42 cerca de 25°. Em uma direção ortogonal à superfície de bateadeira 36, a dimensão de preferência do intervalo de cisalhamento perpendicular é pelo menos cerca de 0,4 mm, e no máximo cerca de 1,1 mm. A forma cônica do rotor de bateadeira 28 proporciona um intervalo de cisalhamento longo 56 para atuar sobre a mistura de fluido, enquanto assegurando uma ação de bombeio e sem exigir um raio extremamente longo.

[0027] Como mostrado na figura 3, a superfície de rotor de bateadeira 36 de preferência define uma pluralidade de ranhuras arredondadas 70, de preferência se estendendo entre as primeira e segunda partes extremas 38, 40. As ranhuras preferidas 70 são torcidas em espiral ao longo da extensão do rotor de bateadeira 28. As ranhuras 70 da presente modalidade têm entre cerca de 0,5 e 3 mm de profundidade. As ranhuras 70 de preferência são configuradas e dimensionadas para aumentar a ação espumante da mistura fluida. Em uma modalidade alternativa, as ranhuras são substancialmente alinhadas com o eixo geométrico de bateadeira 34, e em outra modalidade, inexistem ranhu-

ras. O motor pode girar o rotor de bateadeira 28 em ou contra a direção das ranhuras dependendo da ação de bombeio e do efeito gerador de espuma desejado.

[0028] Um membro de parede 57 inclui uma parede traseira 58 e é disposto por trás do rotor de bateadeira, confrontando a segunda parte extrema 40 e a face posterior de bateadeira 48. A parede traseira preferida 58 inclui saliências, que de preferência são constituídas por pelo menos uma nervura 60 que sobressai no sentido do rotor de bateadeira 28. As nervuras 60 na modalidade ilustrada estendem-se radialmente substancialmente em uma linha reta, com espessura substancialmente uniforme. Em outra modalidade, as nervuras podem se estender ao longo de linhas curvadas.

[0029] De preferência, a parede traseira 58 tem pelo menos duas nervuras 60, e preferencialmente tem mais de duas nervuras 60. A parede traseira 58 de preferência tem acima de oito nervuras 60, e preferencialmente acima de seis nervuras 60. O lado dianteiro 62 das nervuras 60 voltado para o rotor de bateadeira 28 de preferência tem uma seção transversal arredondada, embora outras formas possam ser igualmente adequadas. Além disso, a borda dianteira de nervura 62 da modalidade ilustrada é substancialmente reta quando visualizada de lado, como na figura 2, que mostra um corte paralelo à extensão longitudinal ou radial das nervuras 60. Em modalidades alternativas, as nervuras 60 podem geralmente acompanhar a forma da parede traseira 58 ou podem ter uma forma diferente.

[0030] A parede traseira preferida 58 por si própria não é plana, porém é substancialmente plana em uma modalidade alternativa. Uma parte central 64 da parede traseira 58 mostrada se estende na direção do rotor de bateadeira 28 e é inclinada em sentido contrário ao rotor de bateadeira 28 na direção da parte de borda radial 66 da parede traseira 58. A parte inclinada 68 mostrada se estende da parte central 64 atra-

vés da maior parte do raio da parede traseira 58. De preferência, a parte inclinada 68 se estende além do raio da segunda parte extrema 40 do rotor de bateadeira 28, ou da parte do rotor de bateadeira 28 que é desimpedida com respeito à parede traseira 58. A parte de borda radial 66 da parede traseira 58 em contato com o fluido de preferência é curvada ao longo de uma seção transversal radial para se inclinar em uma direção inversa àquela da parte inclinada 68. Esta curvatura e inclinação inversa da parte de borda radial 66 substancialmente reduz ou de preferência substancialmente elimina ângulos agudos nos quais o fluido será interceptado ou restringido. A combinação das inclinações da parte inclinada 68 e da parte de borda radial 66 aperfeiçoa a eficiência do fluxo de fluido.

[0031] O rotor de bateadeira 28 de preferência é espaçado do membro de parede 57. Na modalidade preferida, a segunda parte extrema 40 do rotor de bateadeira 28 é espaçada da borda dianteira de nervura 62 em pelo menos cerca de 0,25 mm, de preferência em pelo menos cerca de 0,5 mm, e preferencialmente em pelo menos cerca de 1mm. O espaçamento entre o rotor de bateadeira 28 e a borda dianteira da nervura 62 é de preferência no máximo cerca de 5mm, mais preferível no máximo cerca de 4mm., e preferencialmente no máximo cerca de 3mm. A modalidade mais preferida tem um espaçamento de cerca de 1,5mm. Este espaçamento é selecionado para limitar e controlar a dimensão da bolha de ar que é arejada no interior da mistura fluidica. A altura das nervuras 60 em relação à parede traseira 58 substancialmente adjacente ao intervalo de cisalhamento 56 de preferência é pelo menos cerca de 0,5 mm, mais preferivelmente pelo menos cerca de 1 mm, e preferencialmente pelo menos cerca de 1,5mm. A altura da nervura de preferência é no máximo cerca de 4 mm, mais preferivelmente no máximo cerca de 3 mm, e preferencialmente no máximo cerca de 2,5 mm.

[0032] A parede traseira 58 de preferência tem um diâmetro externo maior que o rotor de bateadeira 28, de preferência pelo menos cerca de 10% maior e mais preferível pelo menos cerca de 20% maior, e preferencialmente no máximo cerca de 60% maior, e ainda mais preferivelmente no máximo cerca de 40% maior. O diâmetro externo da parede traseira 58 da modalidade preferida é de pelo menos cerca de 40 mm e no máximo cerca de 60 mm. O volume preferido entre a parede traseira 58 e o rotor de bateadeira 28 é entre cerca de 2 ml e 12 ml, e preferencialmente cerca de entre 4 ml e 7 ml.

[0033] Um tubo de saída de produto 72 é disposto a jusante do rotor de bateadeira 28 e da parede traseira 58 e é disposto para servir a mistura fluidica espumante. O tubo de saída de produto 72 é mostrado como uma parte integrante de construção unitária com o recipiente de entrada 12. O tubo de saída de produto 72 de preferência consiste em um conduto com um diâmetro selecionado de acordo com o produto final que deve ser servido. O tubo de saída de produto preferencial 72 tem um diâmetro interno entre cerca de 2 mm e 5 mm para as modalidades propostas para preparar várias bebidas diferentes de leite e café. Modalidades propostas principalmente para café de preferência têm um tubo de saída de produto 72 com um diâmetro interno de cerca de entre 1 mm e 3 mm, e em modalidades propostas principalmente para leite, o diâmetro interno de preferência é de cerca de 4 mm a 8 mm. O diâmetro do tubo de saída de produto 72 é selecionado para obter o desempenho de bombeio desejado do rotor de bateadeira 28. O aumento do diâmetro do conduto permite um fluxo mais rápido, ao passo que o decréscimo de diâmetro proporciona maior contrapressão para reter a mistura de fluido no conjunto de bateadeira e câmara de entrada 12 por um tempo mais longo. Um bocal para servir 75 de preferência é afixado na extremidade do tubo de saída de produto 72 para facilitar a administração no interior de uma xícara.

[0034] Um elemento de vedação, tal como um anel em O 90, sela o espaço entre o recipiente de entrada 12 e o membro de parede 57 e a área do tubo de saída de produto 72. Um canal de drenagem 73 por trás e abaixo do anel em O 90 é também previsto para impedir que qualquer fluido que tenha vazado além do anel-em-O entre em contato com o motor 30.

[0035] Reportando-se à figura 3, a modalidade preferida tem uma estrutura de suporte que compreende uma parede de suporte 74 que é disposta substancialmente de forma vertical. A parede de suporte 74 define uma abertura 76 que é perfilada e configurada para ser afixada e suportar o motor 30 essencialmente sobre um lado da parede de suporte 74, e a parte de tratamento do produto do dispositivo, que inclui o recipiente de entrada 12, o rotor de bateadeira 28, e o tubo de saída de produto 72. Patilhas 78 e reentrâncias 80 na abertura 76 correspondem com a forma do membro de montagem 82, que é montado na parede de suporte 74 e que suporta e afixa a maior parte dos elementos do dispositivo à parede de suporte 74. As correspondentes inclinações ajudam a estabilizar os elementos e prevenir a rotação.

[0036] Um mecanismo de afixação/de desengate rápido é de preferência fornecido e, na modalidade ilustrada, inclui um membro de retenção 83, que compreende um membro de fecho 84 que de preferência desliza ao longo do membro de montagem 82 em um curso curvado em torno da base de entrada 85 do recipiente de entrada 12, que tem um eixo geométrico que é paralelo ao eixo geométrico da bateadeira 34. A modalidade ilustrada é configurada como um mecanismo de travamento baioneta. O membro de fecho 84 inclui um manípulo 86 para habilitar o usuário a mover o membro de fecho 84 entre as posições de desengate e de engate, nas quais a câmara de entrada é desprendida ou travada com o membro de montagem 82, respectivamente. A câmara de entrada de preferência tem pelo menos uma e de

preferência duas ou três rampas de came 88 dispostas e configuradas para disposição das cames pelo membro de fecho 84 quando o membro de fecho 84 é movido da posição de desengate para posição de engate. Um membro resiliente ou mola, tal como um anel em O 90, é configurado para e associado com o membro de montagem e o recipiente de entrada 12 para compelir o recipiente de entrada 12 a se afastar do membro de montagem 82, de modo que ao destravar o mecanismo de baioneta o membro molar move o recipiente de entrada afastando-o do membro de montagem. Este sistema permite que um usuário facilmente acesse o recipiente de entrada 12, rotor de bateadeira 28, e parede traseira 58 para limpeza, de preferência sem requerer substancial rotação do recipiente de entrada 12 propriamente dito. Outros mecanismos de desengate rápido são adequados para as modalidades da invenção, tais como outros mecanismos de travamento nos quais os elementos de travamento se deslocam ao longo de um trajeto de configuração diferente, e nos quais os elementos de travamento são recebidos em receptáculos. Também, a parte móvel para engatar o recipiente de entrada com o restante da estrutura pode ser montada no recipiente de entrada ou outra parte do dispositivo.

[0037] Em uso, o fluido é tangencialmente introduzido no recipiente de entrada 12 através da entrada tangencial 16. Na modalidade preferida, o fluido consiste em água, e a taxa de vazão está entre cerca de 3 ml/sec e 30 ml/sec, mais preferível entre cerca de 5 ml/sec e 15 ml/sec, e preferencialmente entre cerca de 9 ml/sec e 12 ml/sec. Na ocasião ou de preferência após o afluxo de água para o interior do recipiente de entrada 12 ter iniciado, um componente alimentar em pó, tal como um produto de café em pó e/ou de leite em pó, é dosado no interior da água através da entrada de pó 18. De preferência a dosificação de pó se inicia pelo menos cerca de 0,1 sec após a dosificação de água se iniciar e de preferência pelo menos cerca de 0,3 sec mais

tarde, e preferencialmente no máximo cerca de 3 sec mais tarde e preferencialmente no máximo cerca de 1,0 sec mais tarde. De preferência a água continua a ser alimentada ao interior do recipiente de entrada 12 até a dosificação de pó ser descontinuada, e de preferência no máximo cerca de 8 sec. depois de terminada a dosificação do pó, mais preferível no máximo cerca de 3 sec mais tarde, e preferencialmente pelo menos após cerca de 1,0 sec. mais tarde.

[0038] A água e o pó principiam a se misturar no fluxo de remoinho no interior do recipiente de entrada 12, inclusive na parte de garganta 22. O rotor de bateadeira 28 é girado pelo motor 30 a uma velocidade suficiente para bombear a mistura no sentido do tubo de saída de produto 72 e para produzir o efeito de arejamento e espumação desejado. O rotor de bateadeira 12 suga o ar para incorporação na mistura. A configuração e localização da parede traseira 58 com respeito ao rotor de bateadeira 28 dão continuidade ao efeito de espumação, aumentando a eficiência do dispositivo. A rotação do rotor de bateadeira 28 e a configuração da parede traseira 58 impedem por ação de centrifugação que o produto fluido se acumule por trás do rotor de bateadeira. A velocidade do rotor de bateadeira 12 é de preferência variável para habilitar uma seleção de velocidade para transmitir a quantidade de energia desejada para a mistura para produzir o efeito espumante desejado. Para obter produtos de determinadas qualidades, a velocidade de rotação do rotor de bateadeira 28 é variado entre duas ou mais velocidades durante a preparação de um produto individual. A tabela 1 indica os valores aproximados preferenciais de dissipação de energia e formação de espuma do dispositivo 10 para os produtos listados. O valor de espuma é a relação de volume de espuma para líquido no produto resultante. Café comum, expresso e café espumante na tabela são produzidos de café solúvel. Leite comum, leite quente e espuma de leite são reconstituídos a partir de leite solúvel ou desnatado. A es-

puma de leite é produzida a partir de um leite em pó de tratamento térmico médio, que é conhecido na técnica e produzido pelo tratamento térmico de leite desnatado de 85°C a 102°C por um período entre um e dois minutos e a seguir secagem por atomização do leite termicamente tratado ou tratado por um processo equivalente. A quantidade de proteína de soro magro (proteína do soro de leite) está entre 1,5 e 6 mg por grama do leite em pó de tratamento térmico médio.

Tabela 1

Produto	Rotor de Batedeira (rpm)	Dissipação Energia (J/ml)	Valor de Espuma (vol.espuma/vol.líquido)
Café Comum	1.000-2.000	0,1-0,2	0%-5%
Café	3.500-4.500	0,2-0,4	10%-15%
Expresso	5.000-8.000	0,4-0,7	cerca; de 30%
Café Espumante	9.000-20.000	0,8-2,5	40%-120%
Leite Comum	2.000-4.000	0,1-0,3	0%-5%
Leite Quente	4.000-9.000	0,3-0,8	20%-40%
Leite Espumante	10.000-15.000	1-2,5	60%-120%

[0039] O dispositivo 10 proporciona uma alta dissipação de energia específica para gerar um leite espumante e uma dissipação de energia específica moderadamente baixa para obter um café cremoso de alta qualidade na mesma unidade. O produto espumante é então servido através do tubo de saída de produto 72.

[0040] Verificou-se que para gerar um leite espumante de qualidade autêntica ao utilizar um leite em pó em um servidor de bebida, a dissipação de energia específica deve estar acima de 1 J/g de produto, que inclui leite em pó e água em conjunto. O leite espumante autêntico

conforme designado no presente pedido é um produto espumante com pelo menos um volume igual de espuma de leite comparado com o volume de líquido. A espuma de leite no produto dotado de espuma de leite autêntico de preferência tem uma densidade entre cerca de 50 g/ml e 300 g/ml. Um *cappuccino* autêntico pode ser realizado com o dispositivo da presente invenção, que tem um volume constituído de cerca de 1/3 de café, cerca de 1/3 de espuma de leite espumante, e cerca de 1/3 de leite que permaneceu líquido após a espumação. A fração de leite de preferência no *cappuccino* autêntico tem um volume que é pelo menos tão grande quanto o volume da parte líquida. A espuma do leite espumante no produto final de bebida preparada de preferência é estável, tendo pelo menos cerca de 2/3 do volume de espuma remanescente após 10 minutos.

[0041] A dissipação de energia do dispositivo pode ser controlada pelo ajuste do intervalo de cisalhamento, velocidade do rotor, e taxa de vazão do produto, ainda que estas quantidades sejam interdependentes. Uma redução no intervalo de cisalhamento, um aumento na velocidade do rotor, e um decréscimo da taxa de vazão resultam em uma dissipação de energia mais elevada. A taxa de vazão preferida está entre pelo menos cerca de 5 g/sec. acima de e de 30 g/sec., e preferencialmente pelo menos cerca de 8 g/sec. até cerca de 15 g/sec. Se a dimensão do intervalo é reduzida, as taxas de vazão serão correspondentemente reduzidas e a quantidade de ar aspirado para o interior do intervalo será igualmente reduzido, reduzindo a espumação e o arejamento, e a fricção é aumentada. Também, se as rpm são aumentadas, ruído e custo da máquina serão igualmente aumentados.

[0042] As modalidades preferidas descritas acima permitem a existência de um dispositivo de dimensão compacta, e com uma taxa de vazão desejável para preparar bebidas individuais a serem servidas sem exigir velocidades de rotor extremamente altas, tal como acima de

cerca de 30.000 rpm. O rpm preferido para café espumante ou espuma de leite é no máximo cerca de 25.000, e mais preferível no máximo cerca de 22.000 rpm. Com estas velocidades de rotação, a parte efetiva principal do rotor de bateadeira é aquela parte de diâmetro cerca de 18 mm ou maior.

[0043] Embora modalidades ilustrativas da invenção sejam aqui descritas, será apreciado que numerosas modificações e outras modalidades podem ser concebidas por aqueles versados na técnica. Por exemplo, o rotor de bateadeira pode ter uma superfície de bateadeira voltada para dentro e girar com respeito a uma parte do alojamento de bateadeira que se estende no interior da bateadeira. Por conseguinte, será compreendido que as reivindicações apenas são propostas para abranger todas as ditas modificações e modalidades que se enquadrem dentro do espírito e âmbito da presente invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo misturador, que compreende:

um recipiente de entrada (12) configurado para receber um produto que compreende um componente fluido e um segundo componente;

uma bateadeira (26) incluindo um rotor de bateadeira (28) disposto em um alojamento de bateadeira (52), o referido rotor de bateadeira (28) tendo uma superfície de bateadeira conforme (36) que tem um eixo (34), a superfície de bateadeira se estendendo entre primeira e segunda extremidades de superfície (38, 40), a primeira extremidade de superfície (38) tendo um primeiro diâmetro e estando em comunicação fluídica com o recipiente de entrada (12) para receber o produto, e a segunda extremidade de superfície (40) sendo disposta a jusante da primeira extremidade de superfície (38) e tendo um segundo diâmetro que é maior que o primeiro diâmetro;

um motor (30) em associação de acionamento com a bateadeira (26) para girar o rotor de bateadeira (28) em torno do eixo geométrico a uma velocidade suficiente para arejar e espumar o produto; e

um conduto de saída de produto (72) disposto a jusante da bateadeira e configurado para servir o produto do fluido e segundos componentes,

caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade de superfície (38) tem o primeiro diâmetro de pelo menos cerca de 18mm, a superfície de bateadeira (36) é orientada a um ângulo de superfície (42) com relação ao eixo (34) de entre 10° e 45° para ampliar a superfície da bateadeira com uma extensão e área de superfície suficientes para proporcionar uma alta eficiência de espumação,

e a superfície da bateadeira (36) e a superfície (56) do alojamento (52) definem juntas um intervalo de cisalhamento (56).

2. Dispositivo misturador de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que o motor (30) e a bateadeira (26) são configurados para proporcionar uma dissipação de energia para o produto entre cerca de 1 J/g e 2,5 J/g com uma taxa de vazão de produto de entre cerca de 5 g/s e 30 g/s.

3. Dispositivo misturador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o motor (30) e a bateadeira (26) são configurados para proporcionar uma dissipação de energia para o produto seletivamente com pelo menos na faixa de cerca de 0,5 J/g a 1,5 J/g com uma taxa de vazão de produto de entre cerca de 5 g/s e 30 g/s.

4. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a superfície de bateadeira (36) tem uma área de entre cerca de 800 mm<sup>2</sup> e 3000 mm<sup>2</sup>.

5. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a superfície de bateadeira (36) tem uma extensão axial de entre cerca de um quarto e duas vezes a dimensão do primeiro diâmetro.

6. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a superfície da bateadeira (36) tem um ângulo de superfície substancialmente constante entre as primeira e segunda partes extremas (38, 40).

7. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o alojamento de bateadeira (52) tem uma forma substancialmente correspondente à superfície de bateadeira (36).

8. Dispositivo misturador de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o intervalo de cisalhamento é definido entre o alojamento e o rotor de bateadeira, ortogonal com a superfície de bateadeira, tendo uma largura de entre cerca de 0,4 mm e 1,1 mm.

9. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a superfície de ba-

tedeira define ranhuras estendendo-se entre as primeira e segunda extremidades e tendo uma profundidade no máximo de cerca de 6mm.

10. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um primeiro membro de parede (58) disposto a jusante de e confrontante com a segunda extremidade (40), o primeiro membro de parede (58) sendo espaçado da segunda extremidade por entre cerca de 0,25 mm e 5 mm.

11. Dispositivo misturador de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a primeira parede (58) é espaçada da segunda extremidade (40) entre cerca de 1mm e 3mm.

12. Dispositivo misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um controlador de motor configurado para operação seletiva a várias velocidades.

13. Dispositivo misturador de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o controlador de motor é configurado para variar a velocidade de rotação do motor entre a primeira e segunda velocidades durante a produção de um único produto.

14. Processo de preparar uma bebida espumante utilizando um dispositivo misturador como definido na reivindicação 1, caracterizado por compreender uma etapa de introduzir leite em pó e um diluente em um recipiente de entrada (12).

15. Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a superfície da bateadeira é controlada durante a rotação para misturar, aerar e espumar o leite em pó e o diluente para produzir uma bebida espumante tendo uma relação de volume de espuma para volume de líquido de pelo menos 60%.

16. Processo de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado pelo fato de proporcionar uma dissipação de energia para

o produto de entre cerca de 1 J/g e 2,5 J/g, com uma taxa de vazão de produto entre cerca de 5 g/s e 30g/s por meio do intervalo de cisalhamento, da superfície de bateadeira, e da velocidade de rotação da superfície de bateadeira.

17. Processo de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado pelo fato de que o leite em pó compreende um leite em pó de tratamento térmico médio.

18. Processo de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado pelo fato de o leite em pó compreender um leite em pó desnatado.

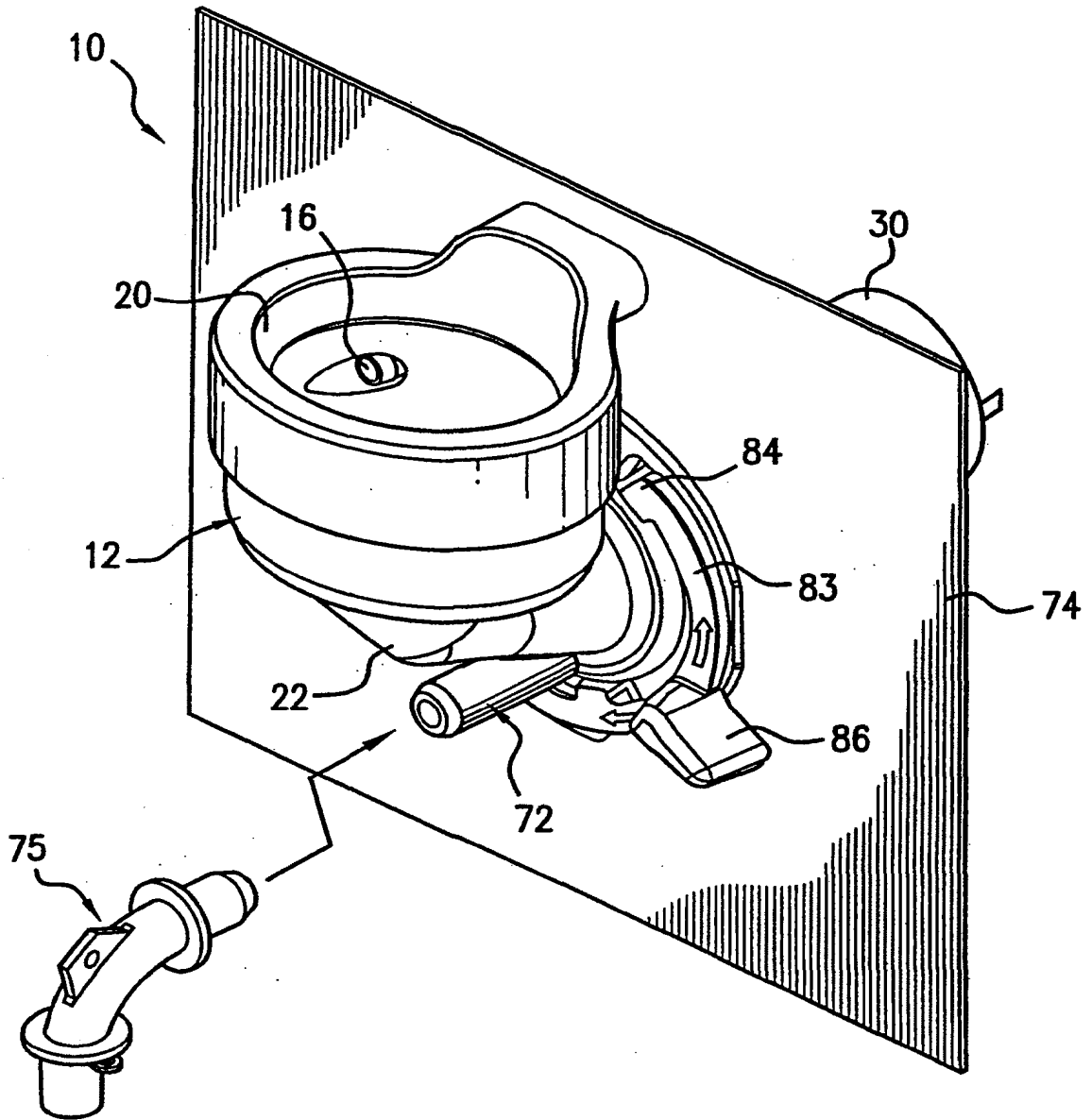


FIG. 1

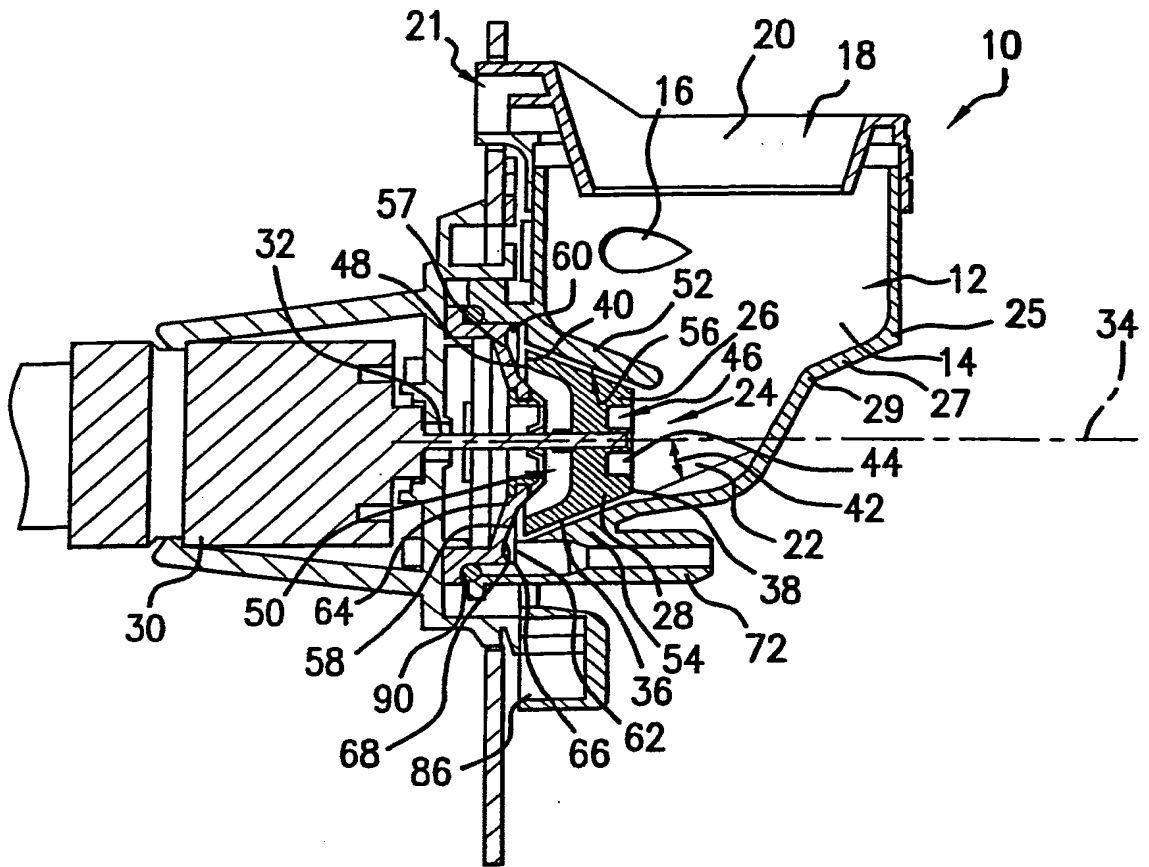


FIG. 2

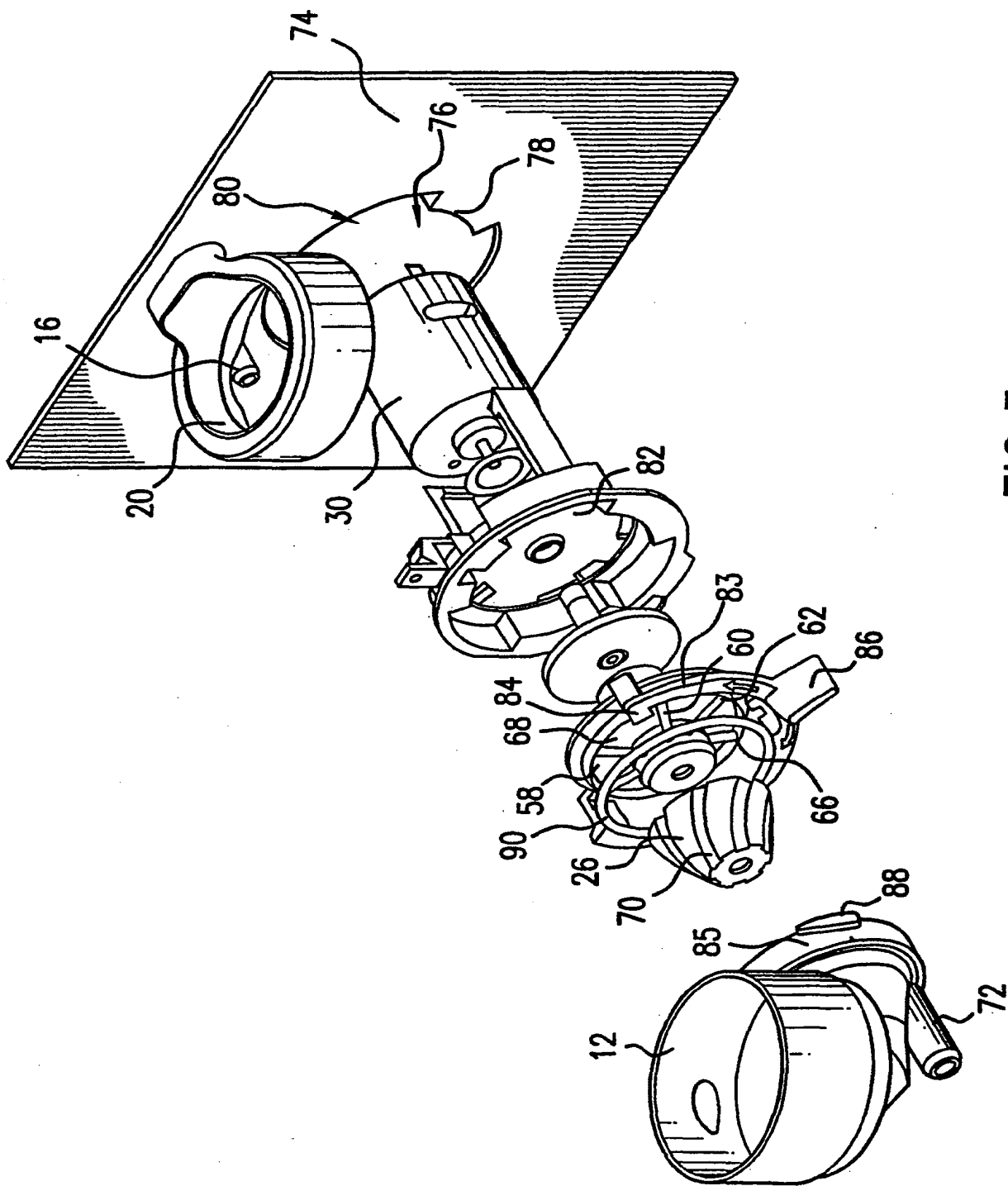


FIG.3