



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 82025 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)
C02F001/48 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1986.02.14	(73) <i>Titular(es):</i> GILBERT SONNAY 6, CHEMIN DES EPINOUX CH-1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE CH
(30) <i>Prioridade:</i> 1985.02.14 FR 85 02282 1985.04.17 FR 85 05919 1985.04.17 FR 85 05920	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1986.08.14	(72) <i>Inventor(es):</i>
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 08/94 1994.08.22	(74) <i>Mandatário(s):</i> JOSÉ ALEXANDRE BOURBON LANCASTRE BOBONE RUA ALMEIDA E SOUSA 43 1350 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* DISPOSITIVO PARA O CONDICIONAMENTO DE ÁGUA CONTENDO CARBONATO DE CÁLCIO E INSTALAÇÃO COMPREENDENDO ESTE DISPOSITIVO

(57) *Resumo:*

[Fig.]

12

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 82 025

REQUERENTE: GILBERT SONNAY, suíço, industrial e comerciante, com domicílio em 6, chemin des Epinoux, CH-1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE, SUIÇA.

EPÍGRAFE: " DISPOSITIVO PARA O CONDICIONAMENTO DE ÁGUA CONTENDO CARBONATO DE CÁLCIO E INSTALAÇÃO COMPREENDENDO ESTE DISPOSITIVO "

INVENTORES: Jean-Yves Simoni.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

França, em 14 de Fevereiro de 1985, 17 de Abril de 1985 e em 17 de Abril de 1985, sob os n.ºs. 85 02282 85 05919 e 85 05920, respectivamente.

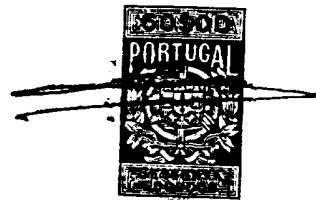


Memória descritiva referente à patente de invenção de GILBERT SONNAY, suíço, industrial e comerciante, com domicílio em 6, chemin des Epinoux, CH-1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE, SUIÇA, para:

"DISPOSITIVO PARA O CONDICIONAMENTO DE ÁGUA CONTENDO CARBONATO DE CÁLCIO E INSTALAÇÃO COMPREENDENDO ESTE DISPOSITIVO"

A presente invenção refere-se a um dispositivo de condicionamento de água que contém carbonato de cálcio, consistindo este tratamento em fazer circular esta água numa trajectória helicoidal através de um campo magnético criado por uma coluna de ímanes permanentes, separados uns dos outros por separadores intercalares e sobrepostos de modo tal que os seus polos adjacentes sejam da mesma natureza, estando estes ímanes alojados no interior de um primeiro elemento tubular, de um material isolante electricamente, compreendendo o dispositivo um segundo elemento tubular coaxial com o primeiro, disposto de maneira tal que forma um espaço anular entre o primeiro e o segundo elementos tubulares.

A presente invenção refere-se também a uma instalação realizada com o auxílio de combinações diversas de vários destes dispositivos.



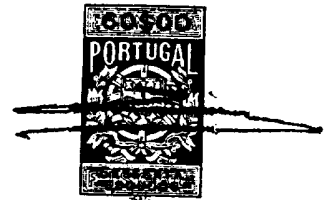
São já conhecidos diversos dispositivos deste tipo todos eles com a finalidade de efectuar um tratamento da água, evitando assim um depósito de incrustações nas paredes interiores das condutas e dos reservatórios ou nas resistências de aquecimento dos geradores de água quente.

Um destes dispositivos está descrito no pedido de patente europeu publicado com o número 119 368. Uma coluna de ímanes permanentes separados por separadores de ferro macio é envolvida por uma camisa de material isolante, colocada no interior de um elemento tubular metálico. Uma câmara de entrada está provida de duas aberturas tangenciais para permitir o escoamento da água através do espaço anular situado entre a camisa e o elemento tubular.

Uma das condições a preencher para que o dispositivo funcione eficazmente é que a água circule em torno da coluna de ímanes permanentes, segundo uma trajectória helicoidal de pequeno passo, a fim de permitir que os ímanes actuem (forças de Lorantz) nos iões em solução e os concentrem nas zonas tóricas correspondentes às suas cargas.

Os coloides de carbonato de cálcio, de cargas positivas cobrir-se-ão de iões negativos nas zonas "ad hoc" e as suas repulsões electrostáticas diminuirão até um ponto em que poderão aglomerar-se e formar germes de cristalização no veio do líquido, sem se depositar nas paredes das canalizações.

Certos sistemas conhecidos recorreram a artificios do tipo de chicanas para provocar o escoamento helicoidal. Um destes sistemas está descrito na patente americana Nº 3 923 660. Várias colunas de ímanes permanentes são envolvidas por um órgão de guia helicoidal disposto no espaço anular que envolve as colunas de ímanes, a fim de forçar a água corrente



que se pretende condicionar a seguir uma trajectória helicoidal,

Um inconveniente destes sistemas conhecidos é que eles são de construção complicada de modo que são relativamente elevados os custos de montagem.

Um outro inconveniente dos sistemas que não incluem qualquer órgão de guiamento helicoidal é que a trajectória do escoamento depende fortemente do caudal. As características do escoamento não são as mesmas em regime reduzido e em regime intenso.

Ora a eficácia dos sistemas da técnica anterior está estritamente ligada ao regime de utilização, isto é, ao caudal da água que circula nas condutas que é, evidentemente, extremamente variável nas instalações domésticas. Por isso, a eficácia dos sistemas conhecidos é muitas vezes aleatória.

Por outro lado, é sabido que uma impureza qualquer numa parede feita de ferro metálico, em contacto com a água, constitui uma zona anódica que dissolve o metal e dá lugar à formação de hidróxido de ferro II, Fe(OH)_2 , na presença de água isenta de ar, e também à formação de hidróxido de ferro III, Fe(OH)_3 , na presença de água com ar. Em certas condições, o Fe(OH)_2 pode transformar-se em Fe_3O_4 , ou magnetite, que constitui um óxido que forma uma camada muito resistente.

Quando se impede a incrustação do CaCO_3 no metal, impede-se a corrosão de se instalar, porque a superfície interior das canalizações é mantida limpa. Por conseguinte, o condicionador magnético actua de maneira indirecta na corrosão.

São igualmente conhecidas, de acordo com o diagrama de Pourbaix, descrito por G. Poirier, em "Précis de protec-



tion cathodique S.T.E.C.P.A." (Paris 1962), nas páginas 30 a 33, as zonas de corrosão e as zonas de passivação ou de imunidade do ferro na água.

Sabe-se que é particularmente interessante encontrarmos-nos nas condições de passivação, isto é, na zona de formação dos óxidos protectores (Fe_2O_3), se se pretender preservar as canalizações da ferrugem.

A presente invenção propõe-se dar remédio a estes inconvenientes, realizando um dispositivo cuja eficácia se mantém sensivelmente constante, independente do regime de escoamento da água nas condutas das instalações domésticas ou industriais, e que permite reunir as condições necessárias para nos colocarmos numa zona de passivação.

Para isso, o dispositivo segundo a presente invenção, tal como se menciona no preâmbulo, compreende igualmente duas ponteiros montadas nas extremidades dos dois elementos tubulares, dispostas de modo tal que mantêm simultaneamente estes dois elementos tubulares nas suas posições respectivas. Estas ponteiros compreendem cada uma um furo interior central e pelo menos uma abertura lateral que faz a comunicação do furo central com o referido espaço anular.

Segundo uma forma de realização preferida, a ponteira de entrada compreende duas aberturas laterais que desembocam sensivelmente tangencialmente no furo central. As projecções num plano perpendicular ao eixo do dispositivo dos eixos das duas aberturas laterais da ponteira de entrada formam de preferência entre si um ângulo compreendido entre 60° e 80°. O eixo de uma das aberturas laterais da ponteira de entrada forma vantajosamente um ângulo de pelo menos aproximadamente 90° em relação ao eixo do dispositivo, enquanto o eixo da outra abertu-



ra forma de preferência um ângulo inferior a 90° com o eixo do dispositivo. Deste modo, quando o dispositivo é montado verticalmente, uma das aberturas da ponteira de entrada emite um jacto ligeiramente inclinado em relação ao plano horizontal, a fim de provocar uma trajectória helicoidal com um passo relativamente pequeno.

Para isso, as aberturas laterais da ponteira de entrada são orientadas de modo tal que a trajectória helicoidal da água no referido espaço anular forma com o eixo do dispositivo um ângulo compreendido de preferência entre 5° e 35° . Este ângulo é vantajosamente pelo menos aproximadamente igual a 15° .

A altura dos separadores intercalares é vantajosamente inferior ou igual à altura dos ímanes permanentes. Na prática, a altura mínima é de preferência igual a 0,1 mm.

O diâmetro destes separadores é de preferência igual ou ligeiramente menor que o dos ímanes permanentes.

A fim de reunir as condições necessárias para nos colocarmos numa zona de passivação, as paredes laterais do espaço anular formado entre o primeiro e o segundo elementos tubulares são vantajosamente isoladas por materiais dieléctricos.

Segundo uma forma de realização preferida, o segundo elemento tubular é constituído por um troço de tubo metálico revestido interiormente por uma manga feita de um material dieléctrico.

O material dieléctrico usado é vantajosamente polipropileno ou politetrafluoretileno.



Experiências realizadas com diversos condicionadores como os que atrás se definiram, mas tendo dimensões diferentes, mostraram que cada um destes condicionadores apresenta uma gama de funcionamento óptima, no que respeita à obtenção de condições de passivação para as canalizações dispostas a juzante. Em particular, constatou-se que a velocidade de circulação da água no espaço fechado anular definido pelos referidos primeiro e segundo elementos tubulares é determinante para conseguir obter as condições de passivação. Ora nas instalações domésticas, como aliás em certas instalações industriais, o caudal, e portanto a velocidade de circulação nos condicionadores, varia em função das necessidades deste utilizador.

A fim de satisfazer em qualquer instante as condições de passivação para as canalizações dispostas a juzante, qualquer que seja o caudal instantâneo da água nas condutas, pode realizar-se uma instalação compósita que pode compreender pelo menos dois dos dispositivos de condicionamento anteriores montados em série, ou combinados num só aparelho, e pelo menos uma válvula de comando disposta por forma a orientar a água através de um ou do outro destes dispositivos, em função do caudal desta água.

Segundo uma forma de realização preferida, os dois dispositivos de condicionamento da água estão montados no prolongamento um do outro, no interior de um mesmo espaço fechado tubular, e a referida válvula está montada entre estes dois dispositivos.

Cada um dos dispositivos de condicionamento compreende um primeiro elemento tubular e um segundo elemento tubular. O segundo elemento tubular do primeiro dispositivo é vantajosamente constituído pelo referido espaço fechado anterior da instalação e o segundo elemento tubular do segundo dispositivo é



de preferência montado axialmente no interior deste espaço fechado, de modo a definir com ele um segundo espaço anular de secção sensivelmente igual à do espaço anular formado entre os dois elementos tubulares do primeiro dispositivo.

A válvula montada entre dois elementos sucessivos montados no prolongamento um do outro compreende de preferência um elemento central móvel axialmente no interior de uma peça fixa solidária com a ponteira de entrada do dispositivo seguinte, e um órgão elástico disposto de modo a impelir o elemento central para uma primeira posição, quando o caudal da água através do elemento anterior for inferior a um valor de limiar determinado, e para se comprimir e permitir o deslocamento do elemento central para uma segunda posição, quando o caudal da água através do elemento anterior for superior ao referido limiar determinado.

Segundo uma forma de realização particular, o órgão elástico compreende uma mola em hélice.

Segundo uma outra forma de realização vantajosa, quando o órgão elástico compreender um sistema pneumático constituído por uma câmara anular hermética formada entre o elemento móvel e a peça fixa; esta câmara é formada para receber um gás sob pressão.

A instalação pode compreender vantajosamente vários, em particular três, dispositivos montados em série, dispostos uns no prolongamento dos outros, coaxialmente no interior do espaço fechado exterior, estando cada um destes dispositivos concebido para que o caudal de água que o atravessa efectivamente e o caudal que circula nos espaços anulares que o envolvem tenham uma soma sensivelmente igual ao caudal medido na entrada do primeiro dispositivo que possui a maior capacidade.



Segundo um modo de realização, a instalação compreende dois dispositivos de condicionamento da água integrados e o espaço anular formado entre um primeiro elemento tubular interior e um segundo elemento tubular exterior compreende dois canais helicoidais de secções diferentes, compreendendo a ponteira de saída um órgão móvel disposto de modo a poder deslocar-se entre uma posição de fecho, na qual o canal helicoidal que tem a maior secção é obturado, e uma posição de abertura, na qual nenhum dos referidos canais está obturado.

Segundo um outro modo de realização, os referidos canais helicoidais são formados na espessura da parede do elemento tubular interior.

Segundo uma forma de realização vantajosa, a instalação compreende dois dispositivos de condicionamento da água integrados e um sistema tubular intermédio disposto entre um elemento tubular interior e um elemento tubular exterior, definindo este elemento tubular intermédio com os outros dois elementos tubulares dois espaços anulares, e a ponteira de saída compreende um órgão móvel disposto de modo a poder deslocar-se entre uma posição de fecho, na qual o espaço anular exterior está obturado, e uma posição de abertura, na qual nenhum dos referidos espaços está obturado.

Segundo uma forma de realização particular, a ponteira de saída compreende vantajosamente uma sede cónica e o órgão móvel é constituído por uma válvula equipada com uma ponteira cónica adaptada à referida sede, um canal central provido de aberturas laterais e pelo menos uma gola axial disposta na sua periferia.

A presente invenção e as suas características principais serão melhor compreendidas com referência à descri-



ção de exemplos de realização e aos desenhos anexos, cujas figuras representam:

A fig. 1, uma vista parcial, em corte longitudinal, de uma primeira forma de realização do dispositivo segundo a presente invenção;

A fig. 2, uma vista parcial em alçado da ponteira de entrada do dispositivo segundo a presente invenção;

A fig. 3, uma vista de baixo da ponteira da fig. 2;

A fig. 4, uma vista parcial em alçado da ponteira de saída do dispositivo da fig. 1;

A fig. 5, uma vista de cima da ponteira de saída ilustrada na fig. 4;

A fig. 6, uma vista em corte longitudinal de uma segunda forma de realização do dispositivo segundo a presente invenção;

A fig. 7, esquematicamente uma primeira forma de realização de uma instalação realizada com o auxílio dos dispositivos das fig. 1 a 6;

A fig. 8, um modo de realização preferido de uma tal instalação;

A fig. 9, uma vista de pormenor ampliada de uma válvula de comando montada entre dois condicionadores adjacentes da instalação;

A fig. 10, uma vista de pormenor de uma variante de



realização da válvula segundo a fig. 9;

A fig. 11, uma vista em corte axial de uma outra forma de realização da instalação segundo a invenção;

As fig. 11A, 11B e 11C, respectivamente, três vistas em corte transversal do dispositivo ilustrado na fig. 11; e

A fig. 12, uma vista em corte axial de uma outra forma de realização da instalação segundo a presente invenção.

Com referência à fig. 1, o dispositivo ilustrado compreende essencialmente um primeiro elemento tubular interior (10), um segundo elemento tubular (11), montado coaxialmente em relação ao elemento tubular interior (10), uma ponteira de entrada (12) e uma ponteira de saída (13). O elemento tubular interior (10) é constituído por um pedaço de tubo cilíndrico feito de preferência de um material sintético, contendo uma série de ímãs permanentes (14) sobrepostos, por exemplo de forma cilíndrica, separados por separadores intercalares (15), por exemplo de ferro macio, e retidos lateralmente no interior do tubo por duas juntas tóricas (16) e (17). Notar-se-á que o elemento tubular interior (10) apresenta uma parede exterior perfeitamente lisa, isenta de qualquer protuberância ou chicana susceptível de gerar turbulências incontroladas.

O elemento tubular exterior (11) tem um diâmetro maior que o do elemento tubular interior (10) e está disposto em torno deste de maneira tal que se forma um espaço anular entre a parede exterior do elemento interior (10) e a parede interior do elemento tubular exterior (11). A parede interior do elemento tubular exterior (11) é também lisa e não apresenta nem protuberâncias nem chicanas, pelas mesmas razões atrás



mencionadas.

A ponteira de entrada (12) e a ponteira de saída (13) têm neste caso uma forma geral idêntica. A ponteira de entrada contém um furo interior central (19) e um primeiro estreitamento (20) cuja parede exterior é roscada para permitir a fixação do elemento tubular exterior (11) cujo troço de extremidade apresenta uma zona interior roscada. De maneira análoga, a ponteira de saída (13) compreende também um furo interior central (21) e uma zona de secção mais estreita (22), roscada para permitir a fixação, por enroscamento, da outra extremidade do elemento tubular exterior (11). A ponteira de entrada (12) compreende na sua extremidade orientada para o interior do dispositivo uma ranhura circular (23) destinada ao posicionamento da extremidade do elemento tubular interior (10). De maneira análoga, a ponteira de saída (13) compreende na sua extremidade voltada para o interior do dispositivo uma ranhura anular (24) concebida para receber a outra extremidade do elemento tubular interior (10). Quando as duas ponteiras de entrada e de saída são enroscadas no elemento tubular exterior, o elemento tubular interior é mantido na sua posição graças às referidas ranhuras (23) e (24).

A ponteira de entrada ilustrada pelas fig. 2 e 3, compreende duas aberturas laterais (30) e (31) destinadas a fazer comunicar o furo interior central (19) com o espaço anular (18). Estas duas aberturas que desembocam sensivelmente tangencialmente no furo interior central (19) estão desfasadas angularmente em projecção num mesmo plano horizontal e em altura, estando o dispositivo montado verticalmente. O eixo (AA') forma com o eixo (ZZ') do dispositivo um ângulo sensivelmente igual a 90°. Pelo contrário, o eixo (BB') forma com o eixo (ZZ') do dispositivo um ângulo menor que 90°. Esta construção permite, como atrás se mencionou, produzir uma circulação em espiral



de passo pequeno em torno da coluna dos ímanes.

A ponteira de saída ilustrada pelas fig. 4 e 5 compreende vantajosamente três ou quatro aberturas (32) distribuídas uniformemente em torno da periferia de uma secção de diâmetro reduzido. Esta distribuição permite uma evacuação rápida e eficaz da água que atravessou o dispositivo.

Para facilitar a compreensão da fig. 6, designar-se-ão pelas mesmas referências os diferentes elementos do dispositivo ilustrado, correspondentes a elementos idênticos do dispositivo ilustrado na fig. 1.

O dispositivo de tratamento da água representado por esta figura compreende essencialmente um primeiro elemento tubular interior (10), um segundo elemento tubular exterior (11), montado coaxialmente em relação ao elemento tubular interior (10), uma ponteira de entrada (12) e uma ponteira de saída (13). O elemento tubular interior (10) é constituído por um pedaço de tubo cilíndrico que contém uma série de ímanes permanentes (14) sobrepostos, separados por separadores intercalares (15) e retidos lateralmente no interior do tubo por duas juntas tóricas (16) e (17).

O elemento tubular (11) tem um diâmetro maior que o do elemento tubular interior (10) e está disposto em torno deste último de forma tal que se forma um espaço anular (18) entre a parede exterior do elemento tubular interior (10) e a parede interior do elemento tubular exterior (11). As ponteiras de entrada (12) e de saída (13) são idênticas às do dispositivo representado na fig. 1.

O primeiro elemento tubular interior (10) é feito de um material dieléctrico tal como, por exemplo, poli-



propileno ou plitetrafluoretileno ou qualquer outro material dieléctrico semelhante. O elemento tubular exterior (11) é vantajosamente constituído por um troço exterior (11a) de tubo metálico, feito por exemplo de aço inoxidável, e por uma manga interior (11b), feita com um material dieléctrico tal como, por exemplo, polipropileno ou politetrafluoretileno ou qualquer outro material dieléctrico semelhante. A realização do tubo exterior (11a) por exemplo de aço inoxidável permite assegurar uma blindagem contra as influências magnéticas exteriores e por conseguinte proteger os ímanes permanentes (14) da coluna interior. Em certas realizações poderia encarar-se a hipótese de utilizar um elemento tubular exterior (11) completamente de material dieléctrico.

Diversos ensaios permitiram constatar que, se se tratar água por meio de um dispositivo deste tipo, isto é, um condicionador magnético cuja câmara de tratamento é isolada por dieléctricos de forma tal que a água e os seus componentes, isto é, os coloides e os iões que ela veicula, não estejam em contacto com um metal quando sofrem a influência dos campos magnéticos, obtém-se condições de passivação para as canalizações dispostas a jusante. As consequências directas são uma boa protecção que, de acordo com os ensaios, se prolonga durante vários dias depois da interrupção completa da circulação de água nas canalizações.

A fig. 7 ilustra uma forma de realização particular da instalação segundo a presente invenção, que compreende um número qualquer, por exemplo três, de dispositivos (1), (2) e (3) para o tratamento da água que contém carbonato de cálcio, idênticos aos representados pelas fig. 1 e 6. A cada um destes dispositivos está associada uma válvula, respectivamente (1a), (2a) e (3a) que pode ser accionada manualmente, ou comandada automaticamente segundo um princípio qualquer conhecido em si,



em função do caudal (Q_0) da água que circula na conduta de entrada (4). Este caudal pode por exemplo ser medido e a instalação pode ser equipada com uma unidade central disposta por forma a comandar a válvula (1a) em função deste caudal.

Cada um dos três dispositivos (1), (2) e (3) está dimensionado para trabalhar de maneira óptima numa gama fixada de caudais. A título de exemplo, o dispositivo ou condicionador (1) é concebido para trabalhar de maneira óptima para caudais superiores a 30 l/min, o dispositivo (2) é concebido para trabalhar de maneira óptima para caudais compreendidos entre 15 e 30 l/min e o dispositivo (3) é concebido para trabalhar para caudais inferiores a 15 l/min.

As válvulas (1a), (2a) e (3a) são válvulas de uma via de entrada e duas vias de saída. Quando o caudal de entrada (Q_0) for superior a 30 l/min, a água tratada pelo condicionador (1) é dirigida directamente pela válvula (1a) para a conduta de saída (5).

Pelo contrário, quando o caudal de entrada (Q_0) for inferior a 30 l/min, a válvula (1a) selecciona a outra via de saída e dirige a água pretratada para a entrada (6) do segundo condicionador (2).

Se o caudal (Q_1) determinado neste ponto se situar na gama de funcionamento óptimo do segundo condicionador, isto é, compreendido entre 15 e 30 l/min, a água é directamente dirigida pela válvula (2a) para a saída (5) da instalação.

Se o caudal (Q_1) for inferior a 15 l/min, a válvula dirige a água para a entrada (7) do terceiro condicionador (3), onde ela vai ser tratada antes de ser transmitida para a saída (5) da instalação.



É evidente que um tal condicionamento em andares de tratamento sucessivos poderia ser generalizado. A instalação poderia compreender um número maior de condicionadores trabalhando cada um de maneira óptima numa gama de caudais nitidamente delimitada.

A fig. 8 ilustra uma forma de realização particularmente vantajosa de uma outra instalação de três andares de tratamento da água. Esta instalação compreende um espaço exterior (100) que contém os três dispositivos de tratamento (101), (102) e (103) e duas válvulas de comando (101a) e (102a). Os três dispositivos estão sobrepostos e são coaxiais.

O dispositivo de condicionamento (101) compreende um primeiro elemento tubular interior (110) contendo uma coluna de ímanes (114) separados por separadores intercalares (115) por exemplo de ferro macio, e um segundo elemento tubular exterior (111), que é constituído neste caso pelas paredes do espaço exterior (100). A ponteira de entrada (112) é idêntica à ponteira de entrada (12) do dispositivo representado pela fig. 1. A ponteira de saída está incorporada na válvula (101a) que será descrita mais em pormenor no seguimento, com referência às fig. 9 e 10.

O dispositivo de condicionamento (102) compreende como anteriormente um primeiro elemento tubular interior (120), contendo uma coluna de ímanes permanentes (124) separados por separadores intercalares (125) por exemplo de ferro macio, e um segundo elemento tubular exterior (121) que é constituído neste caso pelas paredes de um espaço fechado interior (100'). A ponteira de entrada (122) é incorporada na válvula (101a) e a ponteira de saída é incorporada na válvula (102a).

O dispositivo de condicionamento (103) compreende



igualmente um primeiro elemento tubular interior (130), contendo uma coluna de ímanes (134) separados por separadores intercalares (135), por exemplo de ferro macio, e um segundo elemento tubular exterior (131). A ponteira de entrada (132) é incorporada na válvula (102a) e a ponteira de saída (133) é incorporada na ponteira de saída geral (113) da instalação. Esta ponteira de saída é idêntica à ponteira de saída (13) ilustrada na fig. 1.

Na prática o dispositivo funciona da mesma maneira que o dispositivo ilustrado na fig. 7. Com efeito, a água penetra pela ponteira (112) no sentido da seta (A), atravessa os orifícios (112') abertos nesta ponteira e penetra sob a forma de um fluxo helicoidal ilustrado pela seta (E) no interior do espaço fechado anular (118). Se o caudal inicial for suficientemente elevado para que a velocidade de circulação da água corresponda ao funcionamento óptimo do dispositivo (101), a válvula (101a) mantém-se aberta e permite que a água circule através do segundo espaço anular (128) formado entre o espaço exterior (100) e o espaço interior (100'), no sentido das setas (C) e atravesse o segundo dispositivo (102) no sentido das setas (D).

Pelo contrário, se o caudal for inferior ao limiar de funcionamento óptimo do dispositivo (101), por exemplo a 30 l/min, a válvula (101a) é fechada e impede a evacuação da água pretratada pelo dispositivo (101) através do espaço anular (128). A água é portanto, neste caso, forçada a atravessar o condicionador (102) no sentido das setas (D). A válvula (102a) actua da mesma maneira entre os condicionadores (102) e (103).

A fig. 9 ilustra uma forma de realização particularmente vantajosa da válvula (101a) (ou da válvula (102a)). Esta válvula é constituída essencialmente por um elemento fixo (140) tornado solidário com o elemento tubular exterior (111) por um anel de ligação (141) e um elemento (142) montado no interior da



peça fixa (140) e móvel axialmente segundo a seta dupla (N). Uma mola (143) está montada entre a peça (140) e o elemento móvel (142). A peça fixa (140) compreende a ponteira (122) de entrada do segundo andar de condicionador, isto é, do dispositivo (102). Esta ponteira (122) compreende pelo menos um orifício lateral (144) que permite o escoamento da água no sentido da seta (N), sob a forma de um fluxo helicoidal no interior do espaço anular correspondente. Esta peça fixa (140) compreende igualmente a ponteira de saída do condicionador (101) provido de aberturas laterais (145) que permitem o escoamento da água proveniente do espaço anular (118), no sentido da seta (E).

No estado representado na fig. 9, a pressão exercida pela água circundante no sentido da seta (E) é suficientemente forte para comprimir a mola (143). Por conseguinte, o elemento móvel (142) é impelido para cima, o que tem como efeito levar as aberturas radiais (146) do elemento móvel (142) a colocar-se em frente das aberturas laterais (147) feitas na peça fixa (140). Por conseguinte, uma parte do fluxo ilustrado pela seta (P) pode ser evacuado no sentido das setas (R) através das aberturas (146) e (147) para o interior da câmara anular definida pela parede exterior do segundo elemento tubular (121) do condicionador (102). Uma outra parte do fluxo ilustrado pela seta (P) é evacuada no sentido da seta (S) para o interior do segundo condicionador (102).

O exemplo ilustrado corresponde a um caudal inicial superior ao limiar atrás mencionado, que é por exemplo de 30 l/min. A pressão da mola é calculada de modo tal que a válvula se abre, dado que a água já foi tratada pelo condicionador (101). Se o caudal inicial descer abaixo deste limiar, a pressão exercida pela mola (143) faz descer o elemento (142), o que tem como consequência o fecho da válvula e a imposição de o fluxo ilustrado pela seta (P) circular no sentido da seta (S), sendo



as aberturas (147) obturadas e impedindo a passagem da água no sentido das setas (R).

A válvula ilustrada na fig. 10 é do tipo pneumático. A câmara (150) formada entre a peça fixa (140) e o elemento móvel (142) é alimentada através de uma conduta (151) com gás sob pressão, cuja pressão é controlada por um instrumento de medição, por exemplo um manómetro (152). Esta câmara de pressão regulável desempenha o mesmo papel que a mola (143) ilustrada na fig. 9. A vantagem do sistema pneumático é permitir uma maior flexibilidade pelo facto de a pressão poder ser regulada muito simplesmente e o seu valor poder ser controlado por leitura directa.

A forma de realização representada na fig. 11 e nas vistas em corte transversal segundo (I-I), (II-II) e (III-III) correspondentes respectivamente às fig. 11a, 11b e 11c, permite assegurar um condicionamento eficaz para duas gamas de caudais complementares. O condicionador (200) compreende um primeiro elemento tubular interior (210), um segundo elemento tubular exterior (211), montado coaxialmente em relação ao elemento tubular interior (210), uma ponteira de entrada (212) e uma ponteira de saída (213). Contrariamente às realizações representadas pelas fig. 1 e 6, este condicionador compreende uma ponteira de saída (213) diferente da ponteira de entrada (212). O elemento tubular interior (210) contém uma série de ímanes permanentes (214) sobrepostos, por exemplo com a forma cilíndrica, separados por separadores intercalares (215) feitos por exemplo por ferro macio. O espaço anular (218) formado entre a parede interior do elemento tubular exterior (211) e a parede exterior do elemento tubular interior (210) é preenchido por um canal helicoidal duplo constituído por um canal (219) de "grande secção" e um canal (200) denominado de "pequena secção". Na prática, o elemento tubular interior (210) apresenta-se sob a



forma de uma via dupla de eixo oco, moldado numa peça ou maquinado, que está alojada no interior do elemento tubular exterior (211). Os dois canais (219) e (220) estão ligados por intermédio de aberturas (221) visíveis em especial na fig. 11c no furo interior central da ponteira de entrada (212), o que permite à água a condicionar penetrar nos referidos canais no sentido das setas (F).

A ponteira de saída é constituída por uma peça cilíndrica (222) provida de um furo interior central (223) cuja parte inferior se apresenta sob a forma de uma sede cónica (224). No interior deste furo interior está alojada uma válvula móvel (225) representada vista em planta na fig. 11A. Esta válvula está provida de um canal central (226) e compreende um troço de extremidade inferior cónico que se adapta à sede cónica (224). Quatro golas axiais (227) são formadas na periferia da válvula (225). Uma abertura lateral (228) permite assegurar a comunicação entre o canal de pequena secção (220) e o canal central (226) da válvula móvel (225).

Quando o caudal de água a condicionar for inferior a um limiar limite determinado pelo construtor e função nomeadamente do peso da válvula móvel (225), a referida válvula fica apoiada na sede cónica (224). Isso tem por efeito obturar o canal de grande secção (219).

Quando o caudal da água a condicionar for superior a este limiar limite, a válvula móvel (225) é levantada pela pressão exercida pela água que pode portanto escoar-se pelas golas laterais (227) e através das aberturas (229) (ver a fig. 11B) permitindo o escoamento no canal central (226) no sentido do furo interior central (223).

Qualquer que seja o caudal de água a condicionar



a trajectória mantém-se helicoidal em torno da coluna de ímanes. O elemento tubular interior é realizado num material dieléctrico. A parede interior do elemento tubular exterior é revestida de uma camada de um material dieléctrico.

O condicionador (300) ilustrado pela fig. 2 compreende como o anterior, um primeiro elemento tubular interior (310), um segundo elemento tubular (311), montado coaxialmente no interior do primeiro elemento tubular, uma ponteira de entrada (312) e uma ponteira de saída (313).

O elemento tubular interior (310) contém uma série de ímanes permanentes (314) sobrepostos, separados por separadores intercalares (315). Entre os dois elementos tubulares (310) e (311) está disposto um terceiro elemento tubular intermediário (316) que define com os dois outros elementos dois espaços anulares (317) e (318) destinados à passagem da água a condicionar.

A ponteira de entrada (312) compreende uma ponteira central (319) e uma ou várias aberturas (320) que permitem o escoamento da água no espaço anular (318), no sentido das setas (H), e uma ou várias aberturas laterais (321) que permitem o escoamento da água no espaço anular (317) no sentido da seta (J).

A ponteira de saída (313) é sensivelmente idêntica à ponteira de saída (213) do condicionador da fig. 11. No caso do caudal reduzido, obtura o espaço anular exterior (318) e a água condicionada no decurso da sua travessia do espaço anular (317) escoar-se por aberturas laterais (322), no canal central (323) da válvula (324), no sentido da seta (K). No caso de caudal elevado, a válvula móvel (324) eleva-se, sob a acção da pressão, e a água pode escoar-se no sentido da seta (L), por



gargantas laterais (325) da válvula móvel.

Por este motivo, qualquer que seja o caudal, a água circula segundo uma trajectória helicoidal em torno da coluna de ímanes. A única peça móvel é a válvula móvel que pode apoiar-se na sua sede cónica ou elevar-se mais ou menos em função da pressão exercida pela água. O sistema é perfeitamente fiável e não compreende qualquer peça delicada.

A presente invenção não é limitada às formas de realização descritas mas pode ser sujeita a modificações diferentes e apresentar-se sob variantes diversas evidentes para especialista nesta matéria.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

- 1ª -

Dispositivo para o condicionamento de água contendo carbonato de cálcio, consistindo este condicionamento em fazer circular esta água segundo uma trajectória helicoidal, através de um campo eléctrico criado por uma coluna de ímanes permanentes, separados uns dos outros por separadores intercalares e sobrepostos de modo tal que os seus polos adjacentes sejam da mesma natureza, estando estes ímanes alojados no interior de um primeiro elemento tubular feito de um material iso-

- 21 -

BAD ORIGINAL



lante eléctricamente, compreendendo este dispositivo um segundo elemento tubular coaxial com o primeiro, disposto de tal maneira que se forma um espaço anular entre o primeiro e o segundo elementos tubulares, caracterizado por o dispositivo compreender também duas ponteiras (12,13) respectivamente montadas nas duas extremidades dos dois elementos tubulares (10,11), dispostas de maneira tal que contêm simultaneamente estes dois elementos tubulares nas suas posições respectivas, compreendendo estas ponteiras um furo interior central (19,21) e pelo menos uma abertura lateral (30 e/ou (31,32)) que faz a comunicação entre o furo interior central e o referido espaço anular (18).

- 2ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a ponteira de entrada (12) compreender duas aberturas laterais (30,31) que desembocam numa direcção sensivelmente tangencial no furo interior central (19), por as projecções num plano perpendicular ao eixo (22') deste dispositivo, dos eixos (AA') e (BB') das duas aberturas laterais (30,31) da ponteira de entrada (12) formarem entre si um ângulo compreendido entre 60° e 80° e por o eixo (AA') de uma (30) das aberturas laterais da ponteira de entrada (12) formar um ângulo pelo menos aproximadamente igual a 90° em relação ao eixo (ZZ') do dispositivo, enquanto o eixo (BB') da outra (31) abertura forma com o eixo (ZZ') do dispositivo um ângulo menor que 90°.

- 3ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por as aberturas laterais (30,31) da ponteira de entrada (12) serem orientadas de modo tal que a trajectória helicoidal da água no interior do referido espaço anular (18) forma com o eixo (ZZ') do dispositivo um ângulo compreendido entre



5º e 35º.

- 4ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por as aberturas laterais (30,31) da ponteira de entrada (12) serem orientadas de tal modo que a trajectória helicoidal da água no referido espaço anular (18) forma com o eixo (ZZ') do dispositivo um ângulo pelo menos aproximadamente igual a 15º.

- 5ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a altura dos separadores intercalares (15) ser quando muito semelhante à altura dos ímãs permanentes.

- 6ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o diâmetro dos separadores intercalares (15) ser pelo menos igual ao diâmetro dos ímãs permanentes (14).

- 7ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as paredes laterais do espaço anular formado entre o primeiro (10) e o segundo elemento tubular (11) serem isolados por materiais dieléctricos.

- 8ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o referido segundo elemento tubular (11) ser

- 23 -

BAD ORIGINAL



constituído por um troço de tubo feito de um material dielétrico.

- 9ª.-

Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o referido segundo elemento tubular ser constituído por um troço de tubo metálico (11a) revestido interiormente por uma manga (11b) feita de um material dielétrico.

- 10ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o material dielétrico ser polipropileno ou politetrafluoretileno.

- 11ª -

Instalação de condicionamento de água, caracterizada por ser constituída por pelo menos dois dos referidos dispositivos de condicionamento da água (1,2,3;101,102,103) de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, montados em série e pelo menos uma válvula de comando (1a,2a,3a;101a,102a) para orientar a água através de um ou outro destes dispositivos, em função do caudal da referida água.

- 12ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por os dois dispositivos (101,102) de condicionamento da água serem montados no prolongamento um do outro no interior de um mesmo espaço fechado tubular (100) e a referida válvula (101a) estar montada entre estes dois dispositivos.



- 13ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 12, na qual o primeiro dispositivo (101) compreende um primeiro elemento tubular (110) e um segundo elemento tubular (111), e na qual o segundo dispositivo (102) compreende igualmente um primeiro elemento tubular (120) e um segundo elemento tubular (121), caracterizada por o segundo elemento tubular (111) do primeiro dispositivo ser constituído pelo referido espaço fechado exterior (100) da instalação, e por o segundo elemento tubular (121) do segundo dispositivo (102) ser montado coaxialmente no interior deste espaço fechado (100), de modo a definir com ele um segundo espaço anular (128) de secção sensivelmente igual à do espaço anular (118) formado entre os dois elementos tubulares (110 e 111) do primeiro dispositivo (101).

- 14ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por a válvula (101a ou 102a) compreender um elemento central (142) móvel axialmente no interior de uma peça fixa (140), solidária com uma ponteira de entrada do dispositivo seguinte (por exemplo (101)) e um órgão elástico disposto por forma a impelir o elemento central (142) para uma primeira posição quando o caudal de água através do elemento anterior (por exemplo (101)) for inferior a um valor de limiar determinado, e por forma a comprimir e permitir o deslocamento do elemento central (142) para uma segunda posição quando o caudal da água através do elemento anterior for superior ao valor de limiar determinado.

- 15ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 14, ca-

- 25 -

BAD ORIGINAL



racterizada por o órgão elástico compreender uma mola em hélice.

- 16ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 14, caracterizada por o órgão elástico compreender um sistema pneumático constituído por uma câmara anular hermética formada entre o elemento móvel (142) e a peça fixa (140), estando esta câmara disposta para receber um gás sob pressão.

- 17ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 12, que compreende vários dispositivos montados em série uns no prolongamento dos outros, dispostos coaxialmente no interior do espaço fechado exterior (100), sendo cada dispositivo concebido para que o caudal de água que o atravessou e o caudal de água que circula nos espaços anulares que o envolvem tenham uma soma sensivelmente igual ao caudal na entrada do primeiro dispositivo.

- 18ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 11, que compreende dois dispositivos de condicionamento de água integrados, caracterizada por o espaço anular (216) formado entre um primeiro elemento tubular interior (210) e um segundo elemento tubular exterior (211) compreender dois canais helicoidais (219, 220) de secções diferentes, e por a ponteira de saída (213) compreender um órgão móvel (225) disposto de modo a poder deslocar-se entre uma posição de fecho na qual o canal helicoidal (219) que tem a maior secção está obturado, e uma posição de abertura na qual nenhum dos referidos canais está obturado.



- 19ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 18, caracterizada por os referidos canais helicoidais (219, 220) serem formados na espessura da parede do elemento tubular interior (210).

- 20ª -

Instalação de acordo com a reivindicação 11, que compreende dois dispositivos de condicionamento de água integrados, caracterizada por compreender um elemento tubular intermediário (316) disposto entre um elemento tubular interior (310) e um elemento tubular exterior (311), definindo este elemento tubular intermédio (316) com os dois outros elementos tubulares dois espaços anulares (317 e 318), e por a ponteira de saída (313) compreender um órgão móvel (325) disposto por forma a poder deslocar-se entre uma posição de fecho na qual o espaço anular exterior (318) está obturado, e uma posição de abertura na qual nenhum dos espaços referidos está obturado.

- 21ª -

Instalação de acordo com as reivindicações 19 e 20, caracterizada por a ponteira de saída (213, 313) compreender uma sede cónica e por o órgão móvel (225, 325) ser constituído por uma válvula provida de uma ponteira cónica adaptada na referida sede, de um canal central provido de aberturas laterais e de pelo menos uma gola axial disposta na sua periferia.

- 27 -

BAD ORIGINAL



Foi inventor Jean-Yves Sinoni, residente em
Buissons 11, CH-2300 LA CHAUX-DE-FONDS, Suíça.

O requerente declara que os primeiros pedidos
desta patente foram depositados em França, em 14 de Fevereiro
de 1985, 17 de Abril de 1985 e em 17 de Abril de 1985, sob os
n.ºs. 85 02282, 85 05919 e 85 05920, respectivamente.

Lisboa, 14 de Fevereiro de 1986.

O AGENTE OFICIAL



RESUMO

"DISPOSITIVO PARA O CONDICIONAMENTO DE ÁGUA CONTENDO CARBONATO DE CÁLCIO E INSTALAÇÃO COMPREENDENDO ESTE DISPOSITIVO"

A invenção refere-se a um dispositivo de condicionamento de água contendo calcáreo e a uma instalação realizada com este dispositivo.

Este dispositivo compreende essencialmente um elemento tubular interior (10), um elemento exterior (11) e duas ponteiros nas extremidades (12) e (13). Estes elementos estão dispostos de maneira tal que se forma um espaço anular (18) entre o elemento tubular (10) e o elemento tubular (11). A ponteira de entrada (12) compreende um furo interior central (19) e pelo menos uma abertura lateral para fazer comunicar o furo central com o espaço anular (18). A ponteira de saída (13) compreende um furo central (21) e pelo menos uma abertura lateral para recolher a água que circula através do espaço anular (18).

A ou as aberturas laterais da ponteira de entrada estão dispostas de maneira a produzir uma circulação helicoidal da água no espaço anular (18), qualquer que seja o regime de utilização.

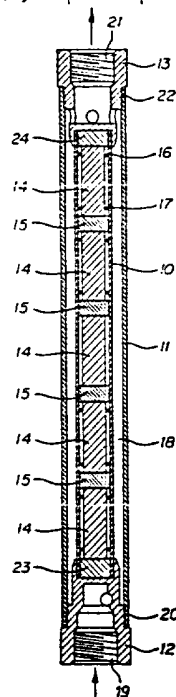


FIG. 1

BAD ORIGINAL

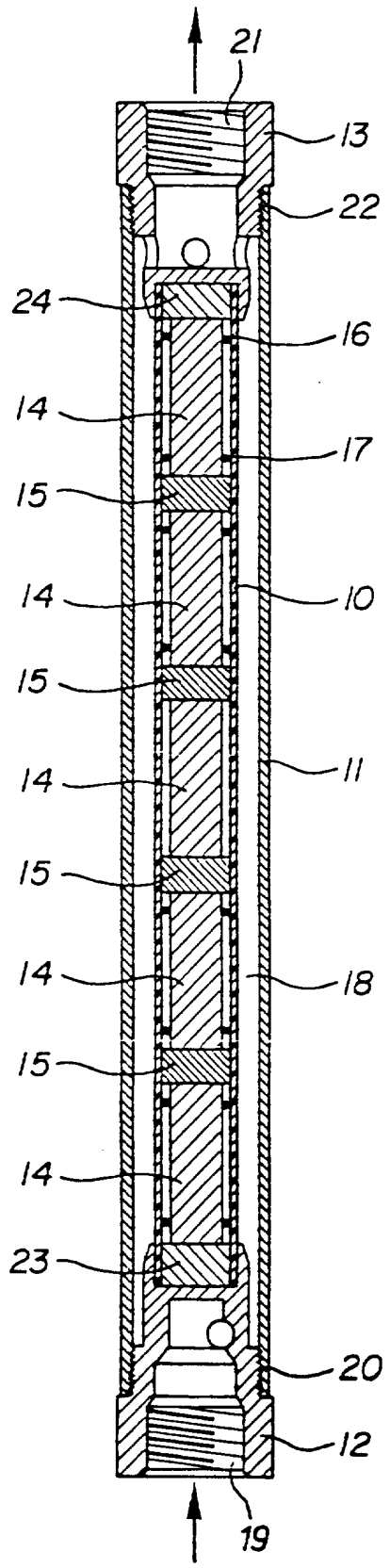
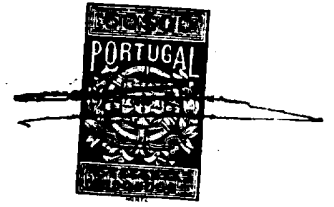


FIG. 1

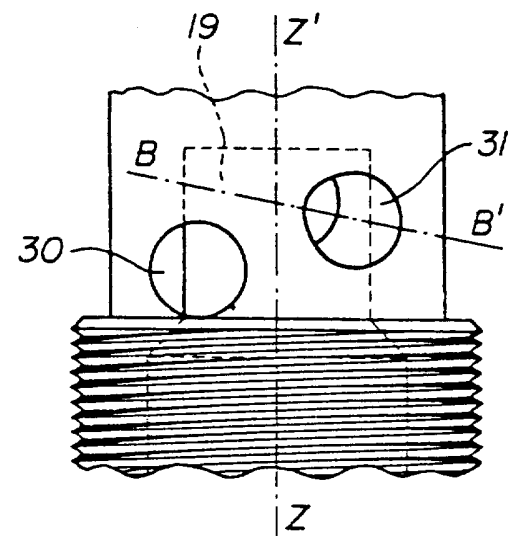


FIG. 2

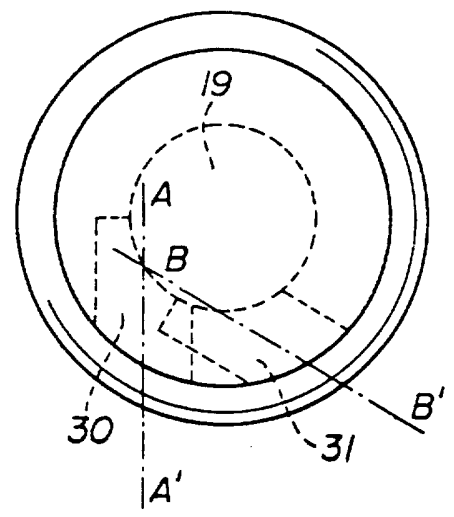


FIG. 3

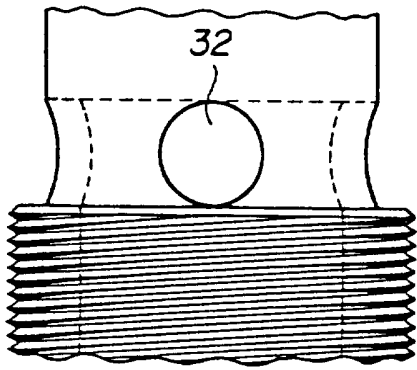
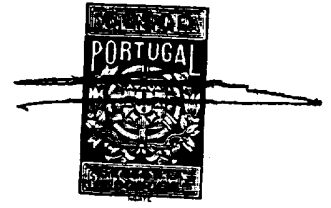


FIG. 4

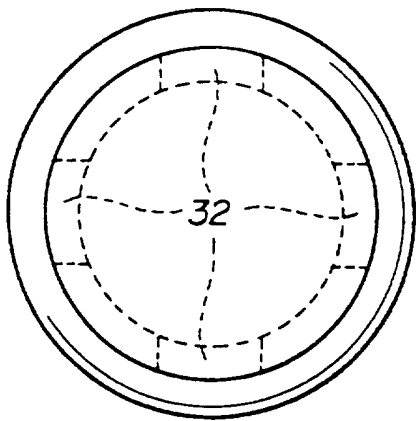


FIG. 5

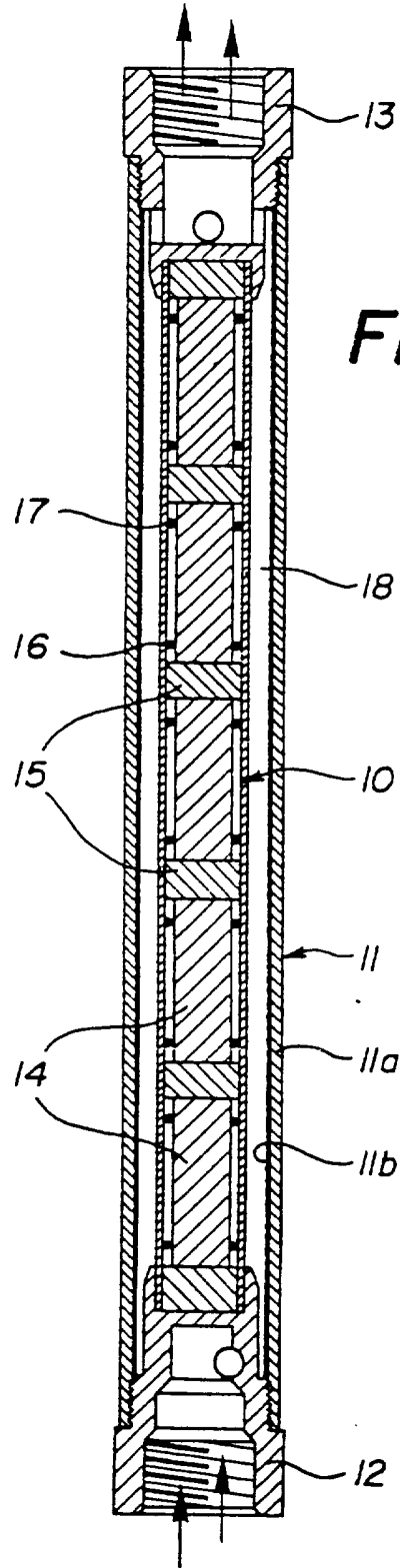


FIG. 6

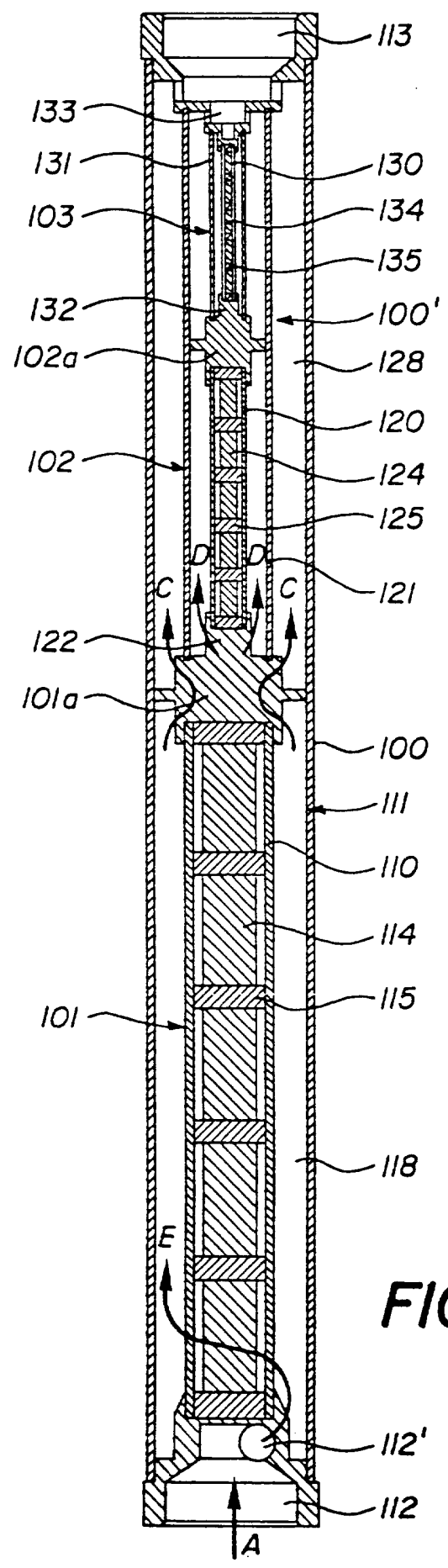


FIG. 8

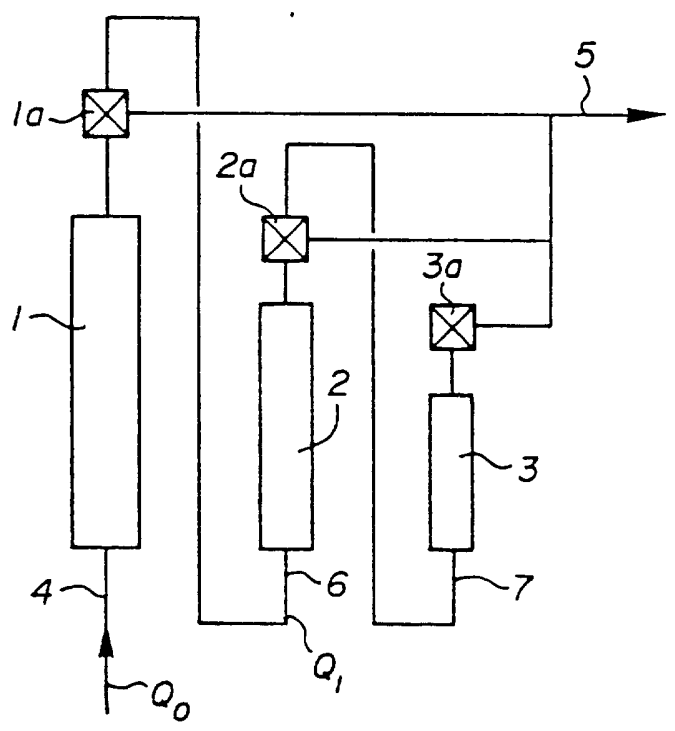


FIG. 7

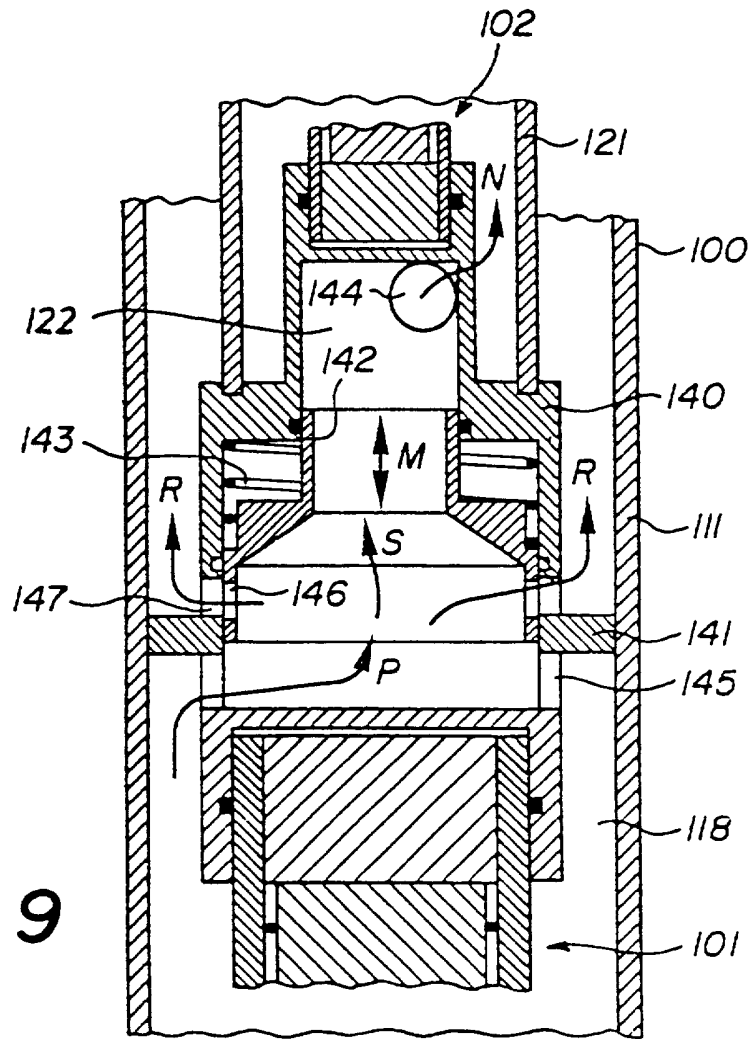


FIG. 9

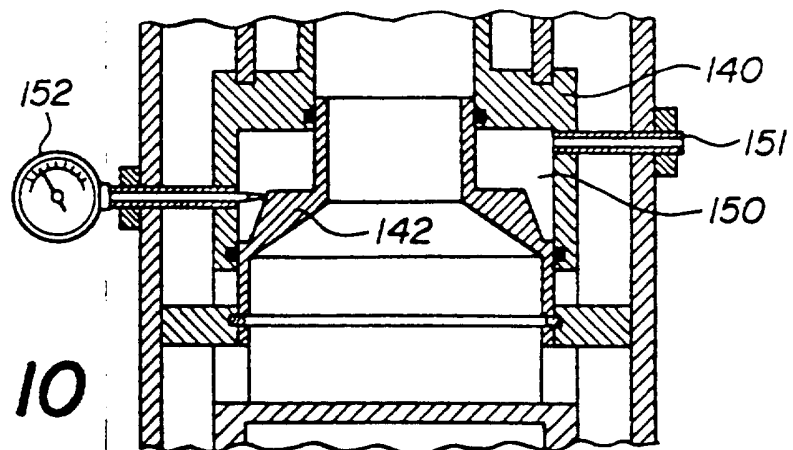


FIG. 10

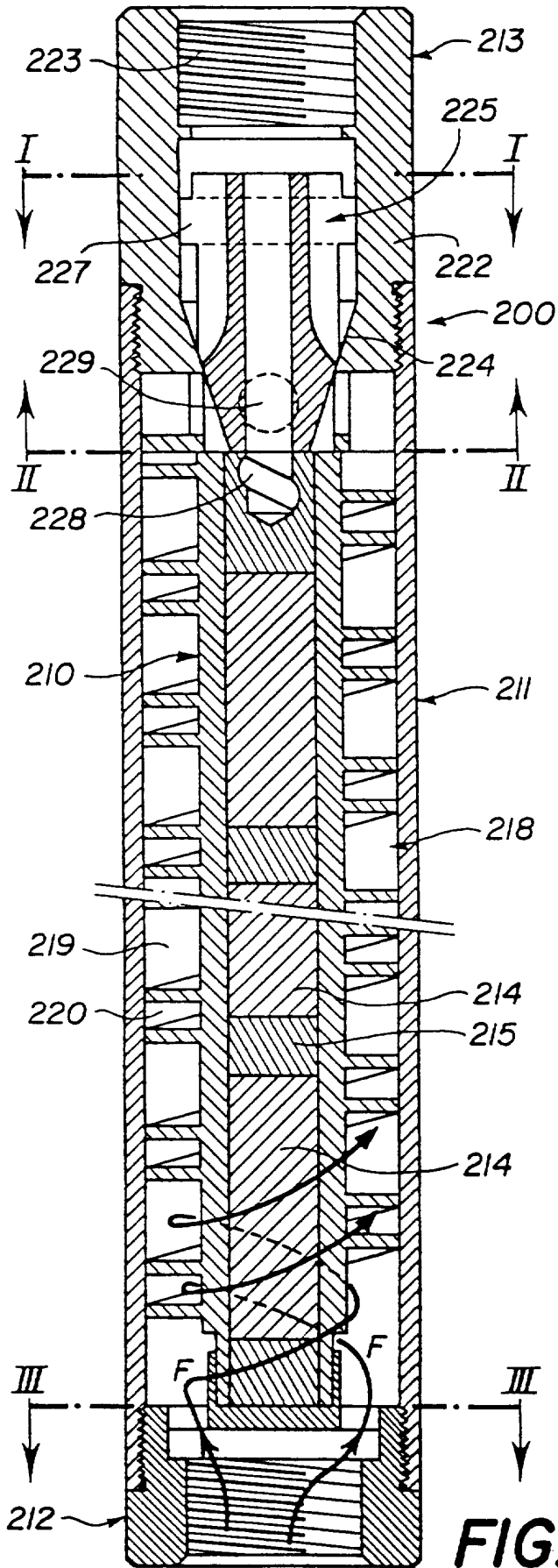


FIG. II

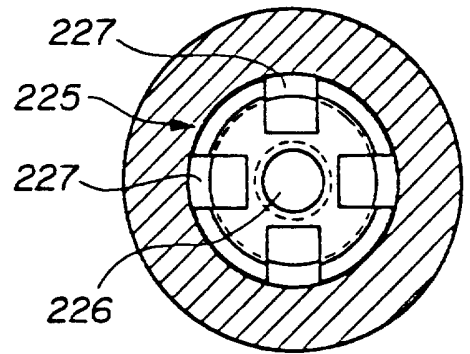


FIG. IIA

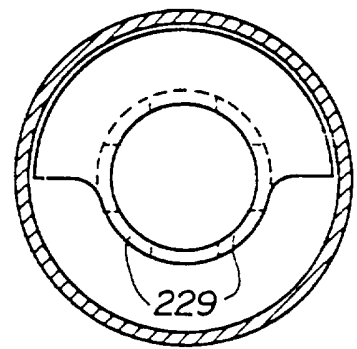


FIG. IIB

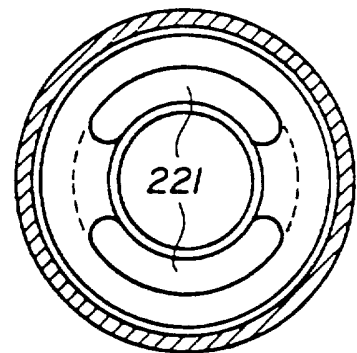


FIG. IIC

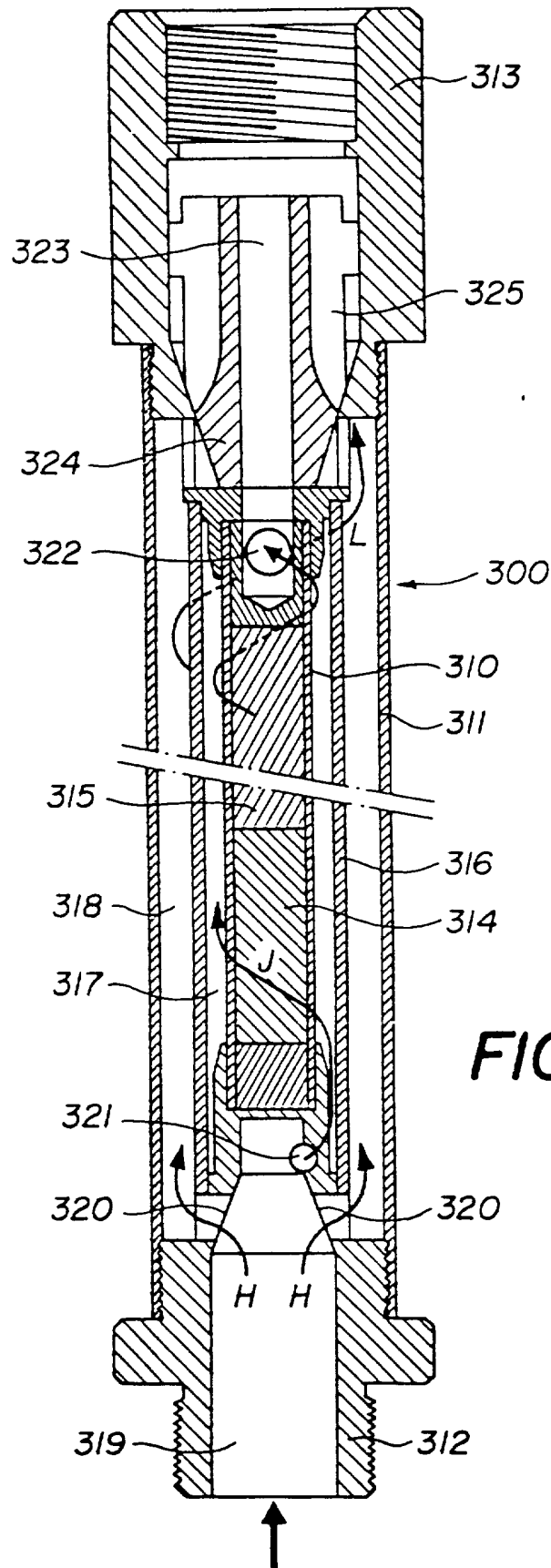


FIG. 12