República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1100340-5 B1

(22) Data do Depósito: 23/02/2011

(45) Data de Concessão: 22/04/2020

(54) Título: SISTEMAS DE LIMPEZA PARA RECIPIENTES, E, MÉTODO DE LIMPEZA DE RECIPIENTES

(51) Int.Cl.: B08B 9/42.

(30) Prioridade Unionista: 26/02/2010 DE 102010002408.2.

(73) Titular(es): KRONES AG.

(72) Inventor(es): KLAUS KLENK.

(57) Resumo: SISTEMA DE LIMPEZA PAPA RECIPIENTES, E, MÉTODO DE LIMPEZA DE RECIPIENTES. São descritos um sistema de limpeza de recipientes e um método para operação do mesmo, em que o sistema de limpeza compreende uma linha transportadora para transportar os recipientes ao longo de diferentes estações de limpeza. As estações de limpeza incluem uma estação cáustica principal, uma estação pré-cáustica, uma estação pós-cáustica e uma estação de enxágue. Para configurar esse sistema de forma a economizar mais água e energia, sugere-se que a estação pré- cáustica e a estação pós-cáustica sejam configuradas em pelo menos dois estágios cada uma.

SISTEMA DE LIMPEZA PARA RECIPIENTES, E, MÉTODO DE LIMPEZA DE RECIPIENTES

A presente invenção refere-se a um sistema de limpeza de recipientes, particularmente de garrafas, e um método de sua operação do tipo exposto no preâmbulo das reivindicações 1 e 6.

Esse método e esse aparelho são conhecidos por meio de DE-A-38 15 441. O sistema de limpeza conhecido compreende um abrigo fechado através do qual passam os recipientes a serem limpos com o auxílio de um transportador contínuo. O sistema de limpeza conhecido é concebido na forma de sistema com uma única extremidade, ou seja, os recipientes são alimentados e descarregados do abrigo em um único lado. O interior do abrigo é subdividido em estações de limpeza muito diferentes, nas quais os recipientes são imersos em um banho pré-cáustico antes do seu tratamento de limpeza adequado na solução cáustica principal (banho cáustico principal), de forma a remover em primeiro lugar a sujeira mais grossa. O banho cáustico principal é seguido por diversos tratamentos posteriores nos quais os recipientes são lavados com solução pós-cáustica e água à temperatura em queda (por exemplo, 60 °C, 50 °C, 35 °C) e, em seguida, com água doce.

Os sistemas de limpeza são caros com relação ao seu consumo de água e energia. Os operadores desses sistemas de limpeza enfrentam custos operacionais cada vez maiores de energia, água e substâncias químicas. Além disso, problemas referentes ao fornecimento de água doce com qualidade de água potável são cada vez maiores em muitas regiões. Os dispositivos de recuperação conhecidos atualmente baseiam-se, sem exceção, em banhos de imersão individuais nos quais as garrafas são apenas submersas ou também cheias. Devido ao enchimento e esvaziamento repetido das garrafas, esses métodos necessitam de grandes esforços em termos de

maquinaria e são muito caros. Uma operação econômica somente é possível com custos de energia extremamente altos.

É objetivo da presente invenção configurar um sistema de limpeza de forma que economize água e energia.

Este objetivo é atingido em um sistema de limpeza conforme definido na reivindicação 1 e em um método conforme definido na reivindicação 7.

A presente invenção baseia-se na descoberta de que ocorrem perdas de energia que são causadas por arraste de calor, ou seja, os recipientes e os meios de transporte são alimentados em condição aquecida para estágios de tratamento onde o calor não é necessário. Isso gera, por exemplo, temperaturas de água residual elevadas que frequentemente causam problemas. Além disso, pode-se economizar água caso o tratamento seja conduzido em diversas etapas, cada qual com uma fração da água que, de outra forma, é necessária. Descobriu-se que é possível limpar recipientes de forma biologicamente irrepreensível com consumo de água de menos de 0,1 L por recipiente. O tratamento com múltiplos estágios dos recipientes com solução pré-cáustica atende ainda ao pré-aquecimento ideal dos recipientes, de tal forma que a grande quantidade de líquido no banho cáustico principal não necessita ser mantida constantemente sob alto consumo de energia à temperatura necessária.

Devido à configuração em múltiplos estágios das estações pré-cáusticas e pós-cáusticas, é disponível água residual pós-cáustica com diferentes temperaturas que pode ser utilizada para o aquecimento escalonado dos recipientes por meio de transferência de calor para a solução pré-cáustica. Desta forma, economiza-se energia.

Convenientemente, os estágios de tratamento pré-cáustico e pós-cáustico são acoplados em pares de forma a transmitir calor.

Além disso, um dispositivo de borrifação possui efeito de economia de energia térmica, particularmente no estágio de tratamento pré-cáustico, por meio do qual apenas os recipientes e os transportadores são aquecidos de forma dirigida. Banhos de imersão caros, caso em que os recipientes necessitam ser esvaziados após cada tratamento, podem ser dispensados.

Além disso, pode-se economizar água pelo fato de que a estação de enxágue também é equipada com uma pluralidade de estágios de tratamento que podem ser administrados com menor quantidade de água.

Uma realização da presente invenção será explicada com mais detalhes a seguir com referência às figuras, nas quais:

- a Fig. 1 é uma ilustração esquemática do sistema de limpeza conforme a presente invenção na forma de fluxograma;
- a Fig. 2 é uma ilustração esquemática do sistema de limpeza conforme a presente invenção na forma de desenho de construção; e
- a Fig. 3 é uma ilustração esquemática de uma seção cruzada através de uma zona pré-cáustica em um desenho de construção.

As Figs. 1 e 2 exibem um sistema de limpeza 1 conforme a presente invenção para a limpeza de recipientes 2 (Fig. 3), tais como garrafas de vidro ou plástico, particularmente PET. O sistema de limpeza 1 compreende um abrigo 3 e é concebido na forma de sistema com uma única extremidade na realização ilustrada, ou seja, a entrada do recipiente 4 e a saída do recipiente 5 estão localizadas no mesmo lado do abrigo 3. O abrigo 3 acomoda um transportador contínuo 6 que passa os recipientes 2 através das mais diferentes estações de limpeza. Na realização ilustrada, o

transportador 6 se estende da entrada do recipiente 4 em primeiro lugar ao longo de uma estação de pré-embebição VW e dali para uma estação pré-cáustica VL e através dela, em seguida para uma estação cáustica principal HL e da mencionada estação através de uma estação pós-cáustica NL para uma estação de enxágue S antes que os recipientes 2 deixem o abrigo 3 na saída do recipiente 5.

O sistema 1 conforme a presente invenção não difere do estado da técnica com relação aos líquidos de limpeza e substâncias utilizadas. O sistema de limpeza 1 conforme a presente invenção difere, entretanto, do estado da técnica por uma configuração de economia de água e energia, empregando métodos de tratamento que economizam água e recuperação de calor.

A estação de pré-embebição, por exemplo, é subdividida em duas zonas de pré-embebição VWI e VWII. As duas estações podem operar com diferentes temperaturas e/ou líquidos diferentes.

Na realização ilustrada, a estação pré-cáustica VL compreende três zonas pré-cáusticas VLI, VLII e VLIII que são preferencialmente configuradas como unidades separadas e dispostas na direção de transporte do transportador 6 uma após a outra e entre a estação de pré-embebição VW e a estação cáustica principal HL. O principal propósito da estação pré-cáustica é o pré-aquecimento dos recipientes 2 e dos transportadores o mais perto possível da temperatura da estação cáustica principal (no máximo, 80 °C). Cada uma das zonas pré-cáusticas individuais VLI a VLIII é configurada como unidade separada e possui uma fonte cáustica 7I, 7II e 7III própria, bem como uma linha de descarga de cáustico 8I, 8II e 8III, cada qual equipada com uma bomba P, em que as linhas de descarga de cáustico 8 terminam em uma linha de descarte de resíduos comum 9. Todos os três estágios pré-

cáusticos VLI, VLII e VLIII são atendidos por um dispositivo de filtro conjunto 10 que filtra todas as três zonas ao mesmo tempo. Entretanto, também é possível atribuir um dispositivo de filtro separado a cada zona. Uma estação de descarga de rótulos com bomba de circulação é atribuída a cada estágio pré-cáustico.

A Fig. 3 exibe essa zona pré-cáustica em vista detalhada, da qual se pode observar que os recipientes 2 são guiados pelo transportador 6 sobre guias individuais 11 abaixo de um dispositivo de borrifação 12 (encharcamento) que é alimentado com solução pré-cáustica por meio da linha 7. Com este propósito, os recipientes 2 também são cheios até um certo ponto (efeito de pré-embebição). A solução pré-cáustica é drenada dos recipientes 2 e é recolhida por uma placa de orientação 13 que recolhe a sujeira que fluiu e a passa para uma correia de descarga de sujeira 14 que descarrega a sujeira do abrigo 3. O líquido acumula-se na área inferior e é descarregado por meio da linha 8 com o auxílio da bomba P de uma forma que ainda será descrita posteriormente. Este projeto é substancialmente o mesmo para todas as zonas pré-cáusticas VLI a VLIII.

Os recipientes passam em seguida para a estação cáustica principal HL, que é projetada na realização ilustrada na forma de banho cáustico. O objeto deverá ser que, mediante a imersão no banho cáustico principal, as temperaturas do transportador e dos recipientes sejam as mais próximas possíveis da faixa de temperaturas do mencionado banho.

Após a operação de limpeza principal, os recipientes passam para a estação pós-cáustica NL. A estação pós-cáustica NL também é subdividida em diferentes zonas NLI, NLII, NLIII, cada qual configurada como unidade fechada com uma linha de descarga correspondente 15I, 15II e 15III, cada

qual equipada com uma bomba e uma linha de fornecimento separada 16I, 16II e 16III. O tratamento dos recipientes é conduzido por meio de jatos (internos e externos).

No sistema de limpeza 1 conforme a presente invenção, o calor derivado da estação cáustica principal HL e capturado na estação pós-cáustica NL é retirado dos recipientes e transportadores (incluindo montagens, tais como bolsos de garrafas) pela solução pós-cáustica, de tal forma que os recipientes e os transportadores sejam resfriados em etapas, embora seja utilizada menos água para resfriamento. O calor recuperado passa com a solução pós-cáustica por meio das linhas de descarga correspondentes 15 para um trocador de calor 17. O trocador de calor 17 é conectado a uma ou, preferencialmente, uma série de zonas pós-cáusticas NL. Um trocador de calor separado 17 pode ser fornecido para cada zona pós-cáustica, mas é preferido um trocador de calor com múltiplos estágios que seja conectado a todas as três zonas pós-cáusticas I a III. As linhas de alimentação e descarga 7, 8 do dispositivo de borrifação 12 das zonas pré-cáusticas VLI a VLIII são conectadas ao lado de descarga do trocador de calor 17. A solução pré-cáustica é, portanto, aquecida pelo calor capturado da estação cáustica principal nas zonas pós-cáusticas. Os recipientes (e, opcionalmente, transportador e montagens) são encharcados em seguida entre o pré-aquecimento de água (pré-embebição) e a solução cáustica principal em diferentes temperaturas, de tal forma que eles possam ser previamente aquecidos utilizando consideravelmente menos maquinaria. Um outro ponto importante é a baixa temperatura na área pós-enxágue da zona de água. As substâncias químicas utilizadas para desinfecção e para evitar sedimento calcário podem ser utilizadas sob concentrações mais baixas. Embora seja utilizada uma quantidade menor de água doce, são atingidos melhores resultados com relação aos resíduos nas

garrafas.

Na realização ilustrada, são fornecidos números idênticos de zonas pré-cáusticas e zonas pós-cáusticas para as zonas que são acopladas em pares por meio do trocador de calor. O número de zonas pode variar, entretanto, de duas a cinco. A presente invenção também é operativa, entretanto, se, por exemplo, mais zonas pré-cáusticas que zonas pós-cáusticas ou mais zonas pós-cáusticas que zonas pré-cáusticas estiverem presentes, em que, por exemplo, uma zona pós-cáustica que atende a duas zonas pré-cáusticas ou uma zona pré-cáustica é conduzida em estado frio.

O número das zonas de troca e o tamanho da troca de calor de um sistema são previamente determinados para a aplicação correspondente e dependem de especificações de clientes, tamanho de sistema bem como custos de água e energia (cálculo de eficiência econômica). Pode-se afirmar em princípio que esse método é capaz de economizar 30% a 50% de energia e água em comparação com um sistema moderno com uma recuperação de calor em estágio único.

Sob temperatura cáustica principal de 80 °C, as soluções pré-cáusticas deverão possuir temperaturas de 40 °C a 70 °C e as soluções pós-cáusticas de 45 °C a 75 °C.

Uma estação de enxágue S que também é subdividida em zonas individuais é disposta abaixo a jusante da estação pós-cáustica NL. Na realização ilustrada, são fornecidas duas zonas de água quente WWI e WWII, bem como uma zona de água fria KW. Uma zona de água de reciclagem RW e, por fim, uma zona de água doce (água fria) FW na qual os recipientes 2 são lavados com água da torneira com qualidade de água potável podem ser dispostas a jusante da mesma.

Em uma modificação das realizações descritas e ilustradas, a presente invenção pode também ser empregada em sistemas de limpeza concebidos de forma diferente, tal como

em sistemas de limpeza com duas extremidades, nos quais a entrada do recipiente e a saída do recipiente estão localizadas em lados opostos do abrigo. O número das zonas no interior das estações pode também variar, dependendo da configuração especial do processo de limpeza ou da construção especial do sistema de limpeza; a estação de pré-embebição pode, por exemplo, incluir apenas uma zona. Além disso, nem todas as zonas ilustradas são necessárias na estação de enxágue. As necessidades locais, tais como fornecimento insuficiente de água doce, altos custos de energia e economia, são decisivas para o número de estágios na estação pré-cáustica e na estação pós-cáustica. No lugar de uma troca de calor por três vezes, também é possível empregar uma troca de calor com dois a cinco estágios. A estação pré-cáustica e a estação pós-cáustica podem ser combinadas, por exemplo, com uma limpeza interna.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE LIMPEZA (1) PARA RECIPIENTES (2), que compreende uma linha transportadora (6) para transporte dos recipientes (2) ao longo de diferentes estações de limpeza, em que as estações de limpeza incluem uma estação (HL) para tratamento com solução cáustica principal, uma estação (VL) para tratamento com solução pré-cáustica a montante da estação (HL), uma estação (NL) para tratamento com solução pós-cáustica a jusante da estação (HL) e uma estação de enxágue (S), caracterizado por cada estação pré-cáustica (VL) e estação pós-cáustica (NL) compreender pelo menos dois estágios de tratamento (VLI a VLIII, NLI a NLIII) e pelo menos um estágio de tratamento pós-cáustico (NLI par NLIII) estar em contato de transmissão de calor com um estágio de tratamento pré-cáustico (VLI a VLIII) por meio de um trocador de calor de modo que água residual pós-cáustica com diferentes temperaturas que pode ser utilizada para o aquecimento escalonado dos recipientes por meio de transferência de calor para a solução pré-cáustica, os recipientes são encharcados em seguida entre a estação pré-cáustica (VL) e a solução cáustica principal (HL) em diferentes temperaturas.

2. SISTEMA DE LIMPEZA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por serem fornecidos números idênticos de estágios de tratamento pré-cáustico e pós-cáustico em pares em contato de transmissão de calor entre si.

3. SISTEMA DE LIMPEZA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por pelo menos um estágio de tratamento pré-cáustico (VLI a VLIII) ser equipado com um dispositivo de borrifação (12).

4. SISTEMA DE LIMPEZA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pela estação de

enxágue (S) compreender pelo menos dois estágios de tratamento (WWI, WWII) com água quente e pelo menos dois estágios de tratamento (KW, RW, FW) com água fria.

5. MÉTODO DE LIMPEZA DE RECIPIENTES, em que os recipientes (2) são transportados um após o outro ao longo de uma série de estações de limpeza diferentes nas quais são tratadas sucessivamente com solução pré-cáustica, solução cáustica principal, solução pós-cáustica e agente de enxágue, caracterizado pelos recipientes (2) serem tratados em pelo menos dois estágios (VLI a VLIII) com solução pré-cáustica e em pelo menos dois estágios (NLI a NLIII) com solução pós-cáustica e a solução pós-cáustica é fornecida para pré-aquecer a solução pré-cáustica por meio de um trocador de calor (17) de tal maneira que é disponível água residual pós-cáustica de diferentes temperaturas, e com a etapa de aquecimento escalonado dos recipientes por transferência de calor da água residual pós-cáustica de diferentes temperaturas para a solução pré-cáustica, de modo que os recipientes sejam encharcados em seguida entre a estação pré-cáustica (VL) e a solução cáustica principal (HL) em diferentes temperaturas.

6. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelos recipientes (2) serem borrifados em pelo menos um estágio com solução pré-cáustica.

7. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 ou 6, caracterizado pelos recipientes (2) serem enxaguados com água quente em pelo menos dois estágios de tratamento (WWI, WWII) e com água fria em pelo menos dois estágios de tratamento (KW, RW, FW).

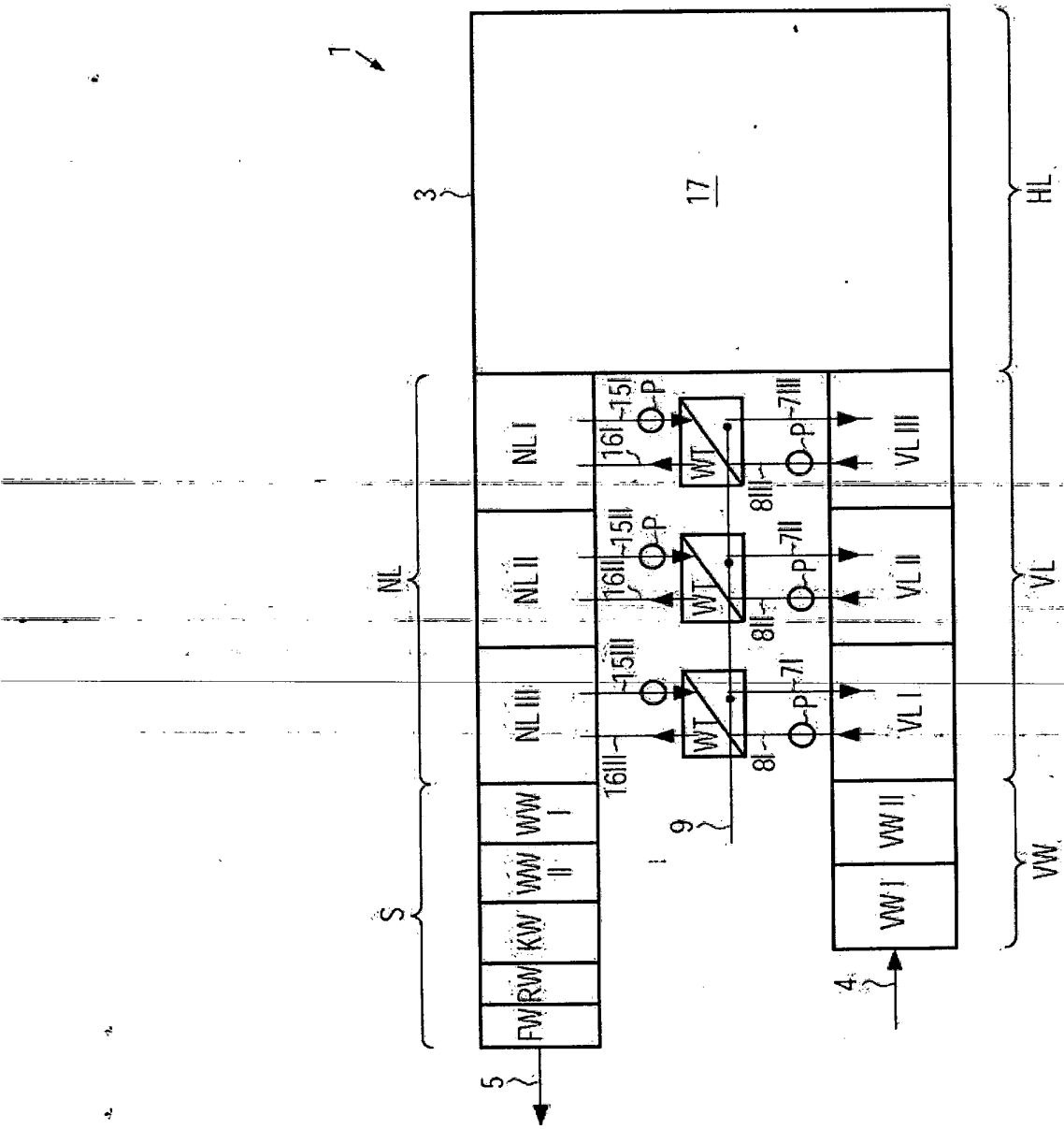

1
3
17
HL
NL
VL
VW
S
NL I
NL II
NL III
VL III
VL II
VL I
VW II
VW I
WWW I
WWW II
KW
RW
FW
WT
P
16I
16II
16III
15I
15II
15III
7III
7II
7I
8III
8II
8I
9
4
5

FIG. 1

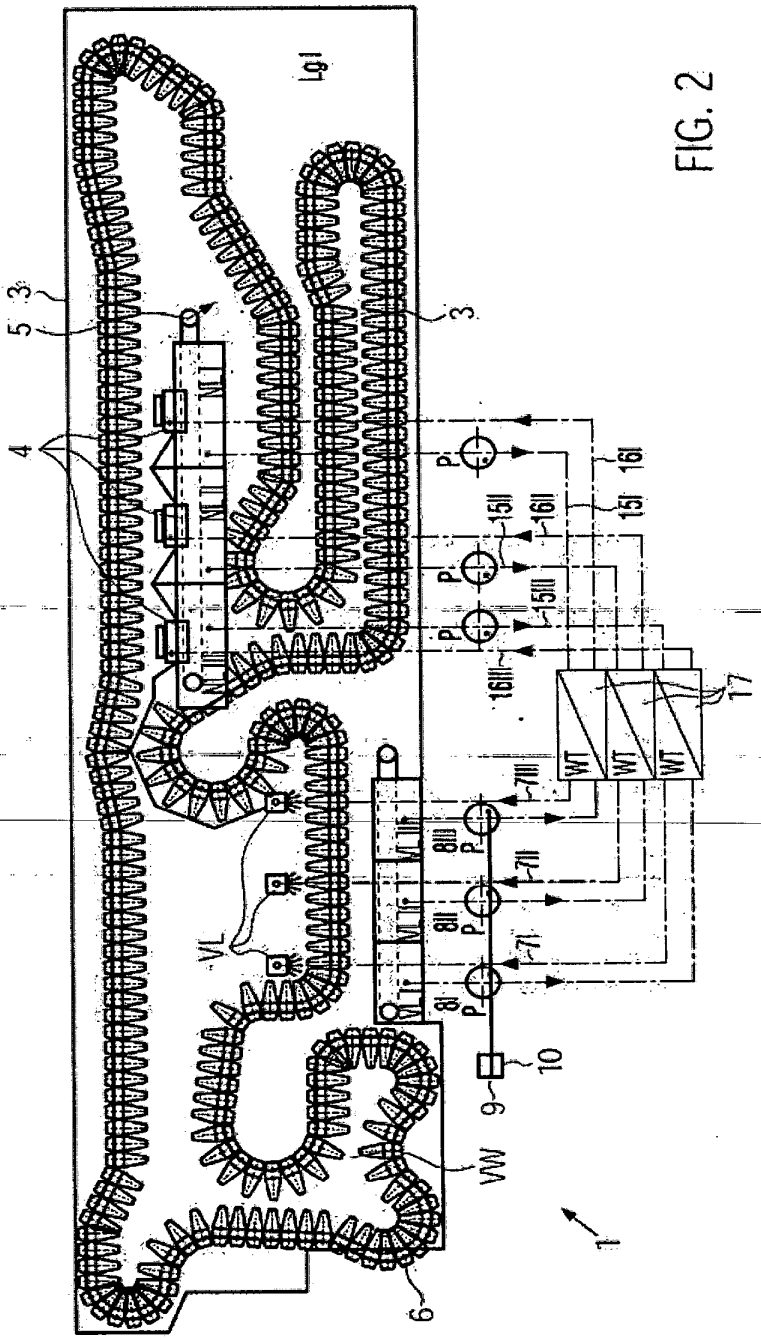


FIG. 2

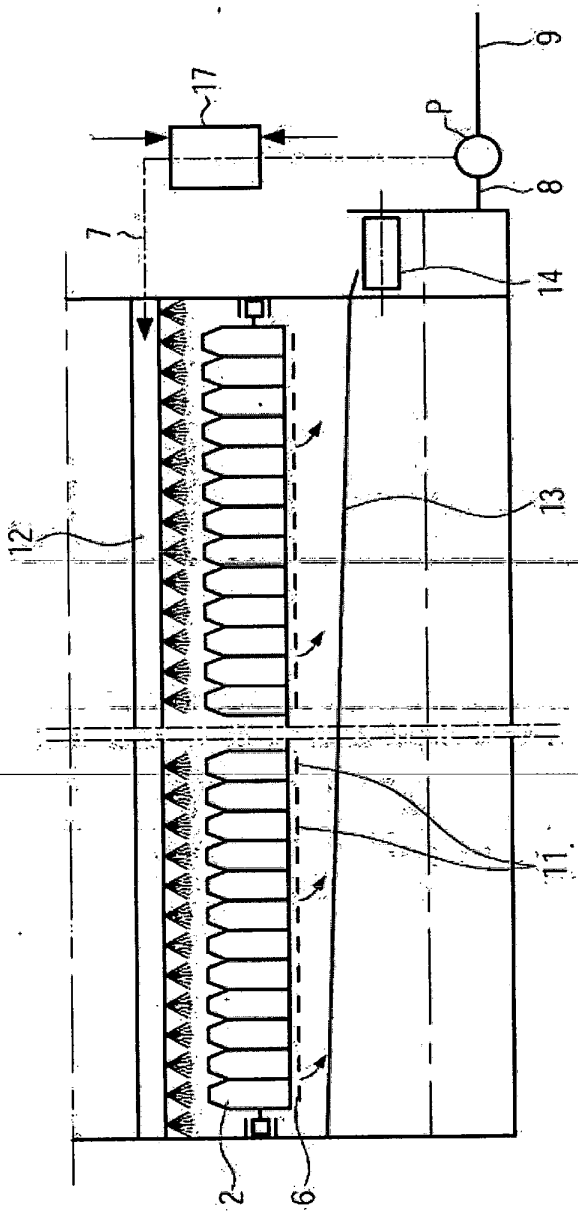


FIG. 3