

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 1/48

B01D 61/16 B01D 65/08

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99805868.8

[43] 公开日 2001 年 6 月 13 日

[11] 公开号 CN 1299338A

[22] 申请日 1999.3.30 [21] 申请号 99805868.8

[30] 优先权

[32] 1998.3.31 [33] US [31] 60/080,207

[86] 国际申请 PCT/CA99/00274 1999.3.30

[87] 国际公布 WO99/50186 英 1999.10.7

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.6

[71] 申请人 丹尼斯-米歇尔·莱多克斯

地址 加拿大魁北克

[72] 发明人 丹尼斯-米歇尔·莱多克斯

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

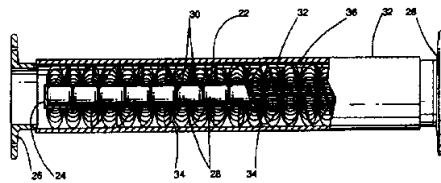
代理人 马高平

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

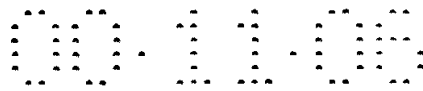
[54] 发明名称 水中的分子极化方法和装置

[57] 摘要

本发明提供一种用于处理含有污染物的流体,特别是水的方法和装置,其中该流体通过一极化装置,并受一场的作用。各种实施例都可以使用,其中该场可以是磁场,也可以是静电场,该装置可用在诸如反向渗透系统和锅炉系统之类的系统中。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1, 一极化装置, 包括一细长外管(22, 48); 一共轴内管(24, 50); 在所述细长外管(22, 48)和所述共轴内管(24, 50)之间构成的流体通道(36, 88); 用于在所述流体通道内产生一场的装置(28, 76, 78, 40); 及安装在所述流体通道中的缓冲装置(34, 82).

2, 如权利要求1所述装置, 其特征在于, 用于在所述通道中产生一场的所述装置包括一组安装在所述内管(22)内的磁铁(28), 每个所述磁铁这样设置, 即相邻磁铁的相同极性相互相邻.

10 3, 如权利要求2所述装置, 其特征在于, 所述缓冲装置(34)安装在所述流体通道(36)中, 使从所述流体通道的第一端引入的流体按一螺旋形结构循环.

4, 如权利要求2所述装置, 其特征在于, 还包括设置相邻磁铁之间的分离器(30).

15 5, 如权利要求3所述装置, 其特征在于, 所述缓冲器装置(34)这样布置, 即流过所述通道(36)的流体在相当于磁铁长度 $3/2$ 的距离内循环360度.

6, 如权利要求2所述装置, 其特征在于, 所述内管(24)的直径大约为所述细长外管(22)的直径的50%.

7, 如权利要求2所述装置, 其特征在于, 所述磁铁(28)为铝镍钴磁铁.

20 8, 如权利要求2所述装置, 其特征在于, 所述磁铁(28)这样设置, 即在所述流体通道(88)的一出口端部处为北极.

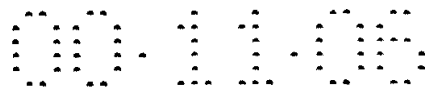
9, 如权利要求1所述装置, 其特征在于, 所述内管(50)包括一个周围具有不导电材料(78)的金属电极(76).

10, 如权利要求9所述装置, 其特征在于, 所述不导电材料(78)为PTFE.

25 11, 如权利要求9所述装置, 其特征在于, 所述缓冲器装置(82)安装在所述流体通道中, 在所述流体通道的一第一端处引入的流体在所述流体通道(88)中按一螺旋结构进行循环.

12, 如权利要求11所述装置, 其特征在于, 还包括一组与所述外管(48)电连通的电极针(84), 所述电极针(84)朝内朝所述共轴内管(50)延伸.

30 13, 如权利要求12所述装置, 其特征在于, 还包括至少一个朝内从所述细长外管朝所述共轴内管延伸的环形壁(86), 所述电极针(84)安装在所述壁



中。

14, 如权利要求 11 所述装置, 其特征在于, 所述缓冲器与所述内管隔开的距离为 40 - 80mm。

5 15, 如权利要求 12 所述装置, 其特征在于, 所述电极与所述共轴内管隔开的距离是 30 - 50mm。

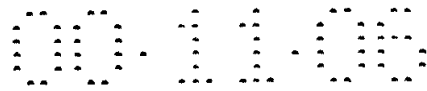
16, 如权利要求 9 所述装置, 其特征在于, 所述缓冲器装置(82)包括一个螺旋延伸的缓冲器, 所述缓冲器具有朝内的第一锥形侧壁(206)和第二锥形侧壁(208), 所述侧壁汇合形成一尖的棱边(210)。

17, 一种对一流体进行处理的方法, 包括下列步骤:

10 提供一个具有一细长外管和一共轴内管, 一个在所述细长外管和共轴内管之间的流体通道的装置; 借助于给所述细长外管和共轴内管施加一直流电压在所述流体通道中形成一静电场; 设置从所述细长外管朝所述共轴内管延伸的电极针, 所述电极针与所述共轴内管保持电连接; 使被处理的流体流过所述通道。

15 18, 如权利要求 17 所述方法, 其特征在于, 还包括限制流过所述流体通道的所述流体的流动的步骤。

19, 一种延长一反向渗透系统中一分离膜的寿命的方法, 其特征在于, 一流体流过该分离膜, 该方法包括使流体流过一磁场从而使该流体中的任何颗粒物带上正电的步骤。



说明书

水中的分子极化方法和装置

5 本发明涉及流体处理，特别是涉及处理包含污染物质的流体，例如处理水的方法和装置。

利用一磁场对一流体，特别是对水进行处理是一种公知的现有技术。进行水处理的目的是为了减少一些因使用水而使设备产生腐蚀和生锈的问题。具体地说，在锅炉等中使用的高温水总会产生各种具有影响的问题，因此为了减少生锈和腐蚀等问题，在现有技术中已经提出了许多方案来对水进行处理，例如用化学剂处理。

在现有技术中，公知的是利用一静电场或磁场来对锅炉水进行处理，并且这种装置可从商业上获得。

15 生锈的问题发生在悬浮固体物聚合在一起并集结在热交换设备上时。问题的严重程度取决于水的 PH 值，循环工作条件，水源等。

如上所述，在现有技术中已建议使用高电位静电场来对水进行处理，从而使悬浮颗粒带电，并根据需要对其进行吸引/排斥。这一相同的原理在其他工业过程例如油漆喷涂和照片复制中也已使用。

20 利用磁场来对水进行处理(尽管这种装置在工业上还没有被广泛接受)也已经在现有技术中提出。但是在许多工厂中正常的是用化学剂来对水进行处理。

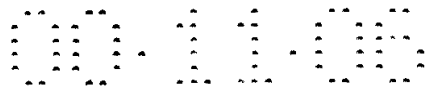
在存在问题的一种特定场合是用一种分离膜来分离污染物，其原理是反向渗透。为了使水净化，在商业应用中具有许多这样的系统。然而，这样的系统遇到的一个问题是：由于污染物的堵塞和/或物理损坏，该分离膜的寿命相当短。

本发明的目的是提供一种改善的反向渗透系统，其中分离膜的寿命可提高

本发明的另一目的是提供一种用于水处理的新型静电装置。

本发明的另一目的是提供一种用于水处理的电磁装置。

30 本发明的再一目的是对使用各种场来对一流体进行处理的方法和装置进行改进。



根据本发明一个方面的内容，其提供一种极化装置，该装置包括：细长的外管；一共轴的内管，一个在该细长的外管和共轴的内管之间的流体通道；用于在所述流体通道内产生一场的装置；及安装在所述流体通道中的缓冲装置。

- 5 根据本发明的另一方面，提供一种对一流体进行处理的方法，包括下列步骤：提供一个具有一细长外管和一共轴内管，一个在所述细长外管和共轴内管之间的流体通道的装置；借助于给所述细长外管和共轴内管施加一直流电压在所述流体通道中形成一静电场；设置从所述细长外管朝所述共轴内管延伸的电极针，所述电极针与所述共轴内管保持电连接；使被处理的流体流
- 10 过所述通道。

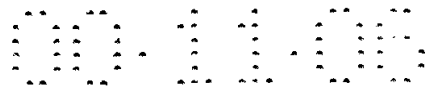
根据本发明的又一方面，提供一种延长一反向渗透系统中分离膜的寿命的方法，其中一流体流过该分离膜，该方法包括下列步骤：使流过一电场的流体中的任何颗粒物带有正电。

- 其中的生锈和腐蚀会产生各种问题的各种类型的闭合(或部分闭合)回路系统是公知的。其中之一可包括加热设备和空调设备，例如热水或蒸汽锅炉，冷却水塔，热泵，制冷设备，蒸馏器等。一极化系统的使用可影响该体内的污染物。利用本发明，可使污染物分子按改变它们影响该系统的能力的方式进行极化。具体地说，出于下面要讨论的原因，这些污染颗粒保持为离子形的。
- 15

- 20 该闭合回路系统可以是任何常规的系统，并且通常包括：在热水或蒸汽情况下的一锅炉，用于使流体再循环的相关管路，一泵和其他常规的零部件，例如阀等等。根据本发明，其提供一种阻止污染物沉积的极化系统。

- 在使用诸如反向渗透的分离膜的净化系统中，流过该聚合膜表面的流体(下面称之为水)形成一种这样的状态，即该分离膜的表面带有正电，同时将
- 25 电子传递给因此而带负电的水和一导体。诸如碳酸钙之类的中性分子因引入的负电荷趋向于不稳定，并通常被吸引到该分离膜的表面和/或任何其他带正电荷的表面。在这种状态时，该碳酸钙通常呈小的针形，该形状对该分离膜的表面具有有害的作用。随时间推移，该分离膜被堵塞并且损坏其表面。

- 由于极化装置的使用，在一个实施例中的装置给水提供正电荷。例如通
- 30 常为中性的碳酸钙分子的电化学键进行重组。小的尖锐的针形碳酸钙趋向于聚合在带正电荷的多孔小球中。这些多孔小球当到达该分离膜的表面时吸收



负电荷离子并使其变成中性，然后在石灰球和该表面之间形成自然的离子排斥现象。对其他污染物，包括生物污染物也可产生相似的过程。

由于磁铁的成本是非常高的，因此电磁反应器最适合于处理相当小的容积的水。最好，一种这样的装置只用来处理高达大约 80 升/分的容积。

5 该外管可用任何合适的材料制成，例如包括不锈钢或塑料，该材料可承受所要求的腐蚀，压力和温度。

该装置的磁部分可合适地装纳在该内管中，该内管最好由具有最小的厚度的不锈钢制成。各磁铁最好是铝镍钴(AlNiCo)型的。其布置是这样的，即该内管是该外管的总直径的大约一半。尽管可使用不同的尺寸，但通常磁铁
10 尺寸是直径 2-3 厘米，长 2-3 厘米。各磁铁是这样布置的，即相同的极性相互面对，因此相互之间总是存在排斥力。

如上所述，设置缓冲器装置，该装置设计用来影响流过它的流体的螺旋运动。最好，各缓冲器是这样的，以致于水在 $1\frac{1}{2}$ 磁铁长度内流过 360 度。当水流过该通道时，则在流体中形成一电磁场。这样又会使污染分子带
15 电。这些污染物，例如是碳酸钙，然后趋向于形成带正电荷的小多孔球。

在静电场的实施例中，提供一种另外产生一静电场的装置，该装置与各个伸入通道中的电极结合，从而提供一局部能量含量。

该静电发生器可在直流(DC)电压为 12kV-50kV 之间用 250mA-10mA 之间的一电流工作。如果情况要求，也可以使用正电压。

20 根据本发明，人们可在不同的水处理装置，例如反向渗透系统和闭合回路锅炉系统中使用不同的极化装置。

在目前的说明书中，以水作为参考，作为最常用的被处理的流体。应该懂得可以处理其他流体。例如这些流体包括液体和蒸汽。

还应该懂得：如果需要的话，本发明的极化装置可单独使用或结合使
25 用。

已经对本发明进行概括性说明后，现在参考各附图来说明各实施例，其中：

图 1 是表示一闭合循环锅炉系统和相关的极化系统的一示意图；

图 2 是表示包括一极化装置的一反向渗透系统的示意图；

30 图 3 是表示一第一极化装置的部分剖视图；

图 4 是表示内管和图 3 所示装置的相关缓冲器的一侧视图；

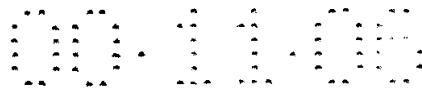


图 5 是一极化装置的另一实施例所示的侧视图;

图 6 是图 5 所示极化装置的局部的侧剖视图;

图 7 是图 5 所示极化装置的局部侧剖视图;

图 7A 是图 7 的剖视图;

5 图 8 是图 5 所示极化装置的内管部分的侧剖视图;

图 9 是一缓冲器装置的优化实施例的侧视图, 该缓冲器装置可结合用在图 5 - 8 所示的极化装置中。

图 1 表示一闭合回路锅炉系统, 该系统整体上用标号 100 表示。该闭合回路锅炉系统 100 包括一个锅炉 102 及水循环用的管路 104。一循环泵 106 10 将水泵过管路 104, 该管路按常规方式设置有阀 105。水通过管路泵压至如箭头 108 所示的最终应用场合, 然后如箭头 110 所示返回。

一离子极化系统 112 安装在循环线路中, 并包括一个进口管 114 和一个出口管 116。

15 如图 1 所示离子极化系统 112 包括一个安装在进口管 114 上的高温电磁阀 118。一个自动电路 120 可工作地连接到高温电磁阀 118 上, 并且如下面将要详细说明的那样, 在该系统回洗(backwash)期间, 该电磁阀将关闭。

一压力计 122 安装在该管路上, 位于一过滤器 124 的进口前。过滤器 124 最好是可冲洗型的, 并用来去除沉积的集结物。过滤器 124 最好可过滤到 1 微米。

20 一第二压力计 126 安装在该过滤器 124 的出口处。在该过滤器 124 的底部设置有电动球阀 128, 以便在回洗后允许排放到污水管路 130 中。

一极化装置 132 安装在管路中, 并且在下面详细讨论。该极化装置 132 可工作地连接到自动电路 120 上, 并设有一可视指示装置 134, 该可视指示装置可显示出任何短路或相关的其他问题。

25 在该极化装置 132 后面设置反压开关 134, 从而保护设置在管路中的泵 138 使之压力不会突然降低。泵 138 用于从锅炉管路中抽出一部分水进行处理。该泵可根据锅炉压力和该极化系统产生的自然限制条件进行调节。

在泵 138 之后设有另一个电磁阀 142, 在该电磁阀后, 水流过出口管 116。

30 该系统还包括一个连接到电磁阀 146 上的水管 144, 该电磁阀也工作地连接到自动电路 120 上, 以便对过滤器 124 进行定期回洗。



转到图 2，其示出了一种反向渗透系统。在该系统中，一阀 160 安装在一进水管 161 上。一第一压力计 162 安装在该管中，在该压力计后，水依次流过滤器 164 和 166。

5 过滤器 164 的结构形式最好是由形成于一基体上的聚丙烯微米纤维制成。这些纤维具有非常好的过滤特性，并且可制造得对过滤的颗粒物的大小具有非常精确的控制。过滤器 166 最好是一个活性炭过滤器，该过滤器可过滤掉大量的污染物，因此可保护该反向渗透膜不与那些有害的污染物，特别是氯接触。

10 在该活性炭过滤器 166 的出口处，设置一压力计 168，该压力计 168 与压力计 162 一起可显示出任何压力降，从而显示出过滤器 164 和 166 可能产生的堵塞。一平衡阀 170 设置在输出管路中，之后，水通过一管路 172 供给到一极化装置 174 处。在流过一极化装置 174 后，将它输送到一反向渗透装置 176 中。

15 如下面要详细讨论的那样，极化装置 174 对诸如石灰石分子之类的污染物进行极化，并且借助于形成每个分子或粒子的一自然离子排斥作用阻止它们对该渗透膜产生任何损害。

反向渗透系统 176 最好包括一膜，该膜可去除所有没有溶解的溶剂的 96% 以上。它最好是一种不受细菌，病毒和寄生虫侵害的 TFC 类型的膜。

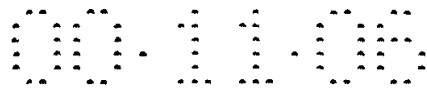
20 在该反向渗透系统 176 后，设置有一废水排放管路 178 和一纯水排放管路 180。一调节器 182 安装在废水管路 178 上，以便使反向渗透系统 176 中保持足够的渗透压力。

25 在将水输送给一最终活性炭过滤器使该水(如果需要的话)软化前，纯水管路 180 连接到平衡阀 170 上。然后由过滤器 186 进行进一步过滤。这个过滤器可使用一聚醚砜亲水膜来保护水不受生物污染物，例如细菌，霉菌，病毒等等的影响。

该系统在接到一排放管 190 之前还包括一个如现有技术中公知的那样的压力罐 188。

如图 3 和 4 所示，设置的极化装置包括一个细长的外管 22，该外管两端都设有法兰 26，用于在该水处理系统中进行连接。

30 安装在该细长的外管 22 内的是一个整体上标为 24 的共轴内管。在该外管 22 和共轴内管 24 之间限定构成一流体通道 36。



5 安装在管 24 内的是一组磁铁。最好该磁铁的尺寸是该外管 22 的总直径的大约 50 %。磁铁 28 最好是铝镍钴(AlNiCo)型的。应该注意到各磁铁 28 之间具有分离器 30，并且各磁铁布置得使相同的极性相互相邻。

如图 3 所示，在流道 36 内形成流线 32。包括缓冲器 34 的缓冲装置安装在管 24 的外表面上，呈螺旋形结构，因此限制流过该流体通道 36 的流动。当然，该缓冲器 34 也可安装在外管 22 的内壁上，或者可以构成为一单独的零部件。

在优化实施例中，缓冲器 34 的布置是这样的，即每个缓冲器相互隔开的距离为单个磁铁 28 的长度的 $1\frac{1}{2}$ 倍。

10 上述布置是这样进行的，即流过通道 36 的流体(可以是水)相对该磁场存在相对运动。在瞬间，该中心能量体是磁性和多极性的，同时不存在运动。该流体(最好是水)从一个场流动到另一个场，因此形成一电磁力。应该注意到在优化实施例中，各磁铁是这样布置的，即其北极设置在出口处，因此给该流体施加正电荷。

15 图 5 到 8 示出了极化装置的另一个实施例，并且在此作为参考。

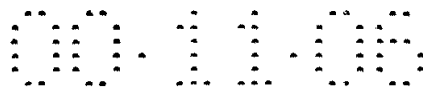
在该实施例中，设置一高压供给装置 40 及(如果需要的话)一个给高压供给装置 40 供电的低压供给装置 42。典型地，高压供给装置 40 可供给-50kV 到+50kV 的直流电压。因此该电力供给装置可产生所需要的正离子或负离子。

20 电线 44 可工作地将该电力供给装置 40 连接到一整体上标为 46 的极化装置上。

极化装置 46 具有一细长外管 48 和一共轴的内管 50。为了便于连接，设置一整体上标为 52 的可动连接件，该可移动的连接件 52 在需要时可接近该细长外管 48 的内部。

25 外部可移动件 52 包括一个用于连接到细长外管 48 上的法兰 54，并具有一端盖 56。整体上用标号 58 表示的连接件包括一第一公螺纹部分 60 和一第二公螺纹部分 62，在它们之间具有一螺母部分 64。为了提供合适的密封，设置一套 66，该套 66 由螺母 98 与公螺纹部分 60 的螺纹连接固定就位。接着公螺纹部分 62 与端盖 56 上的螺纹部分啮合。细长外管 48 由法兰 72 和
30 使法兰 72 和 54 结合的螺栓 74 连接到可动连接件 52 上。

共轴内管 50 由金属电极 76 形成，该金属电极例如可包括一根诸如由铜



制成的实心金属棒。电极 76 周围是不导电的外套 78，该外套可由诸如 PTFE 之类的合适材料制成。在该内管 50 的末端设置有管路支承件 80。

5 安装在通道 88 内的是各个也是螺旋结构的缓冲器 82。各缓冲器 82 用于使流到反应器的流体的流速放慢。各缓冲器与内管之间的间隙最好是小的--处于 40 - 80mm 数量级，最好处于 50 - 70mm 之间。

支承件 86 安装在外管 48 内，并朝内管 50 延伸。支承件 86 的端部已经安装电极放电针 84。放电针 84 最好处于距内管 50 为 30 - 50mm 的距离内。各放电针 84 类似于公知的电晕放电那样产生强烈的放电。

10 图 9 示出了可取代各缓冲器 82 的一缓冲器 200 的一优化实施例。在该布置中，设置有一个连接到纵向延伸的连接件 204 上的螺旋支承部分 202。应该注意到：该螺旋部分是这样构成的，以致于具有终止于一边缘 210 中并朝内的锥形侧壁 206 和 208。该边缘 210 与前面所述的不导电的外套隔开，其距离为 40 - 80mm，最好为 50 - 70mm。

15 如前述实施例所述，最好这样设置支承件 86，即它沿周围延伸，从而形成一壁，因此使流过通道 88 的流体流速放慢。在该支承件 86 上设置有各电极针 84。

说明书附图

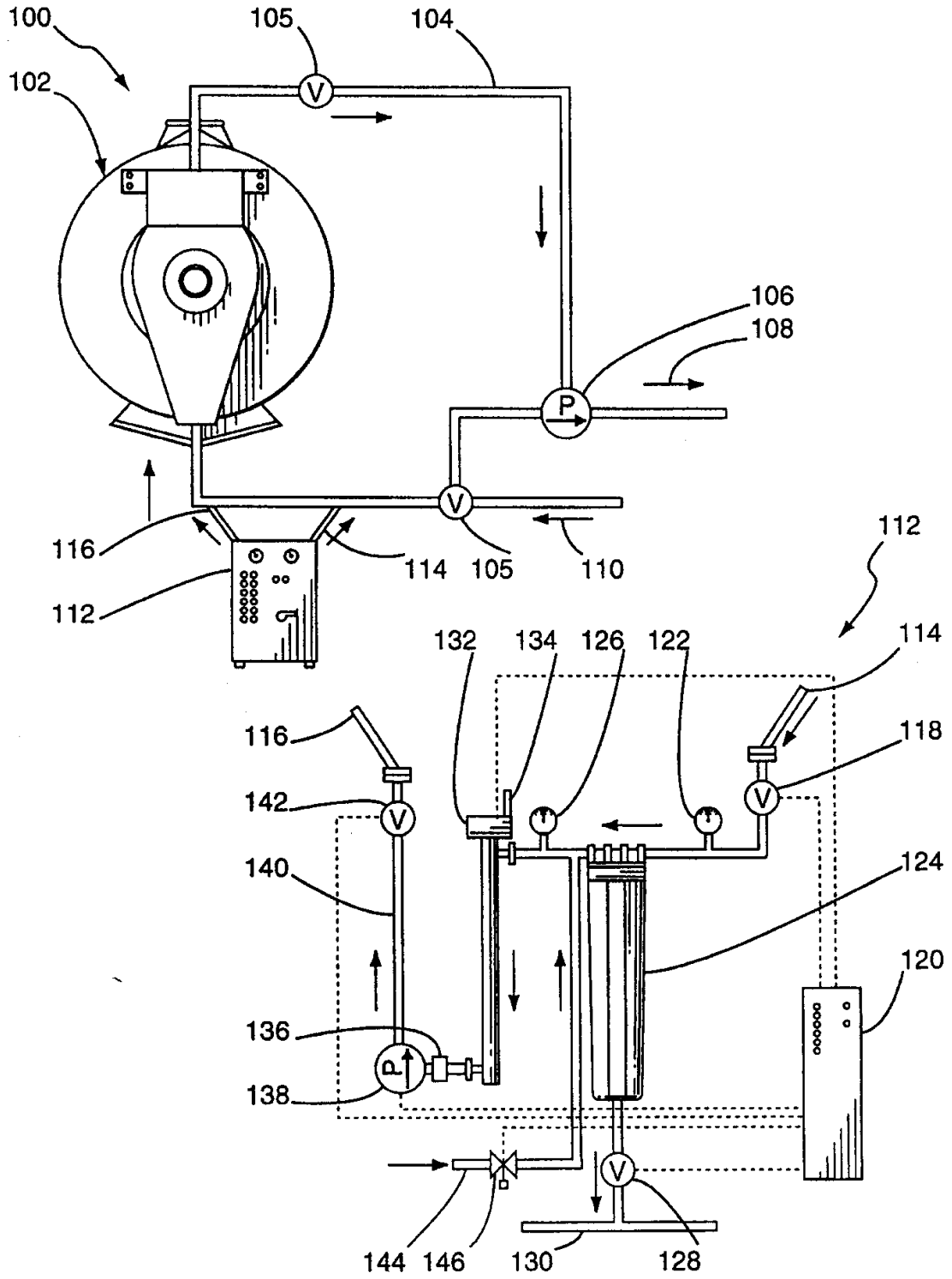


图 1

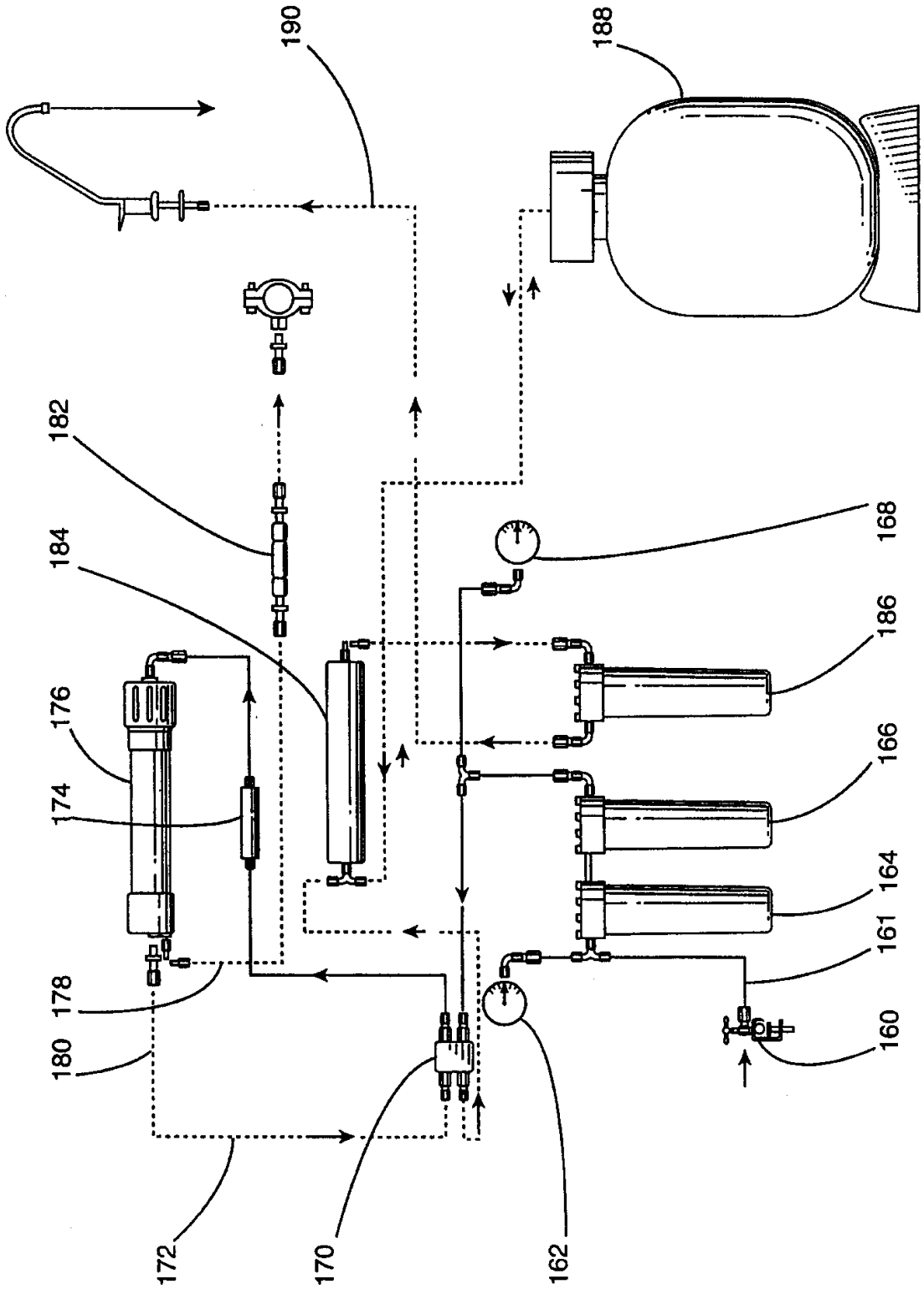


图 2

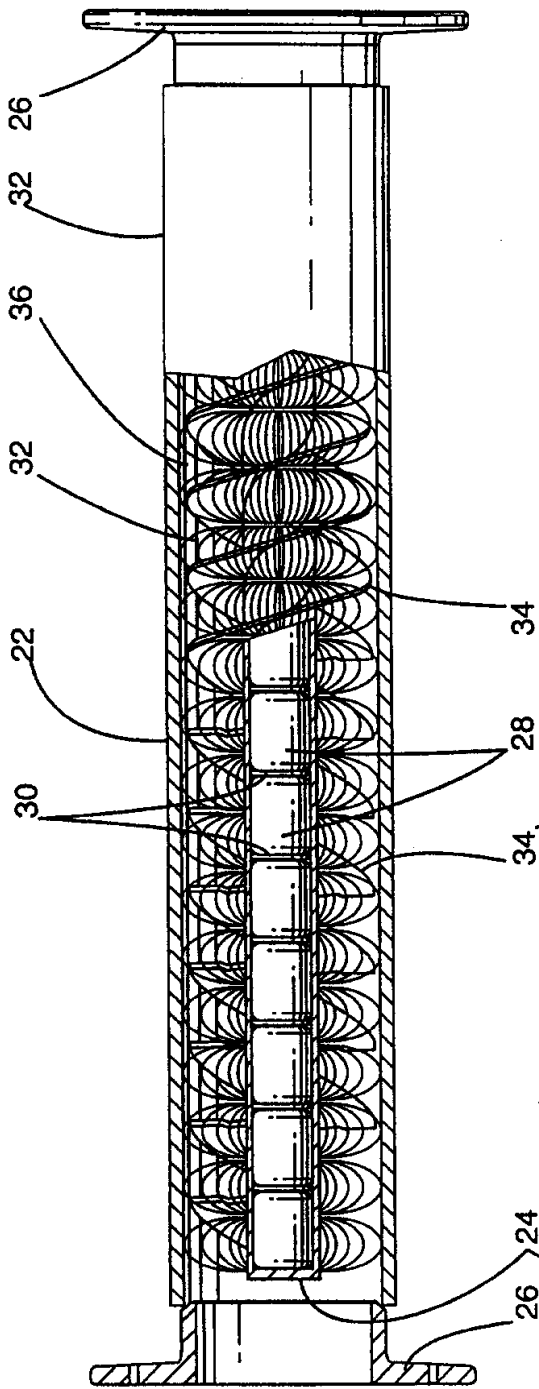


图 3

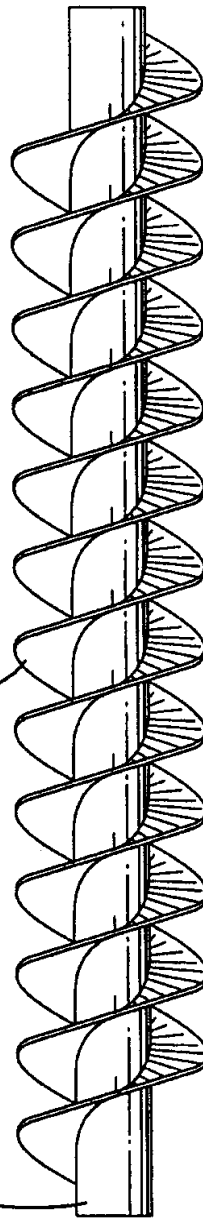


图 4

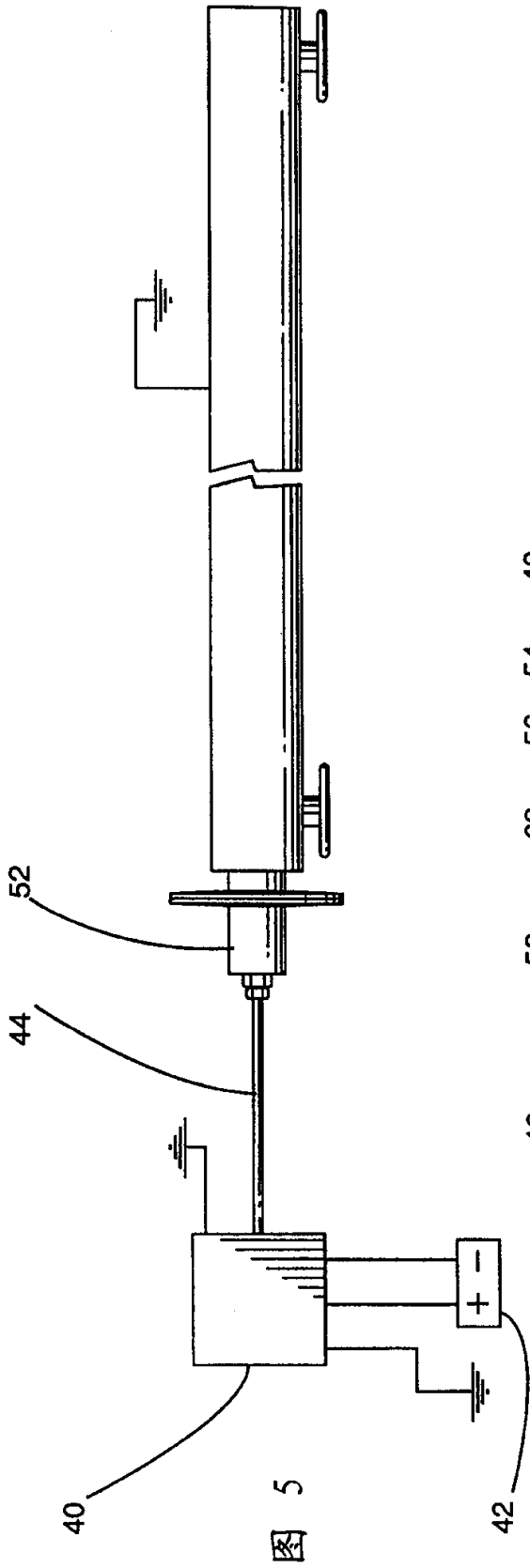


图 5

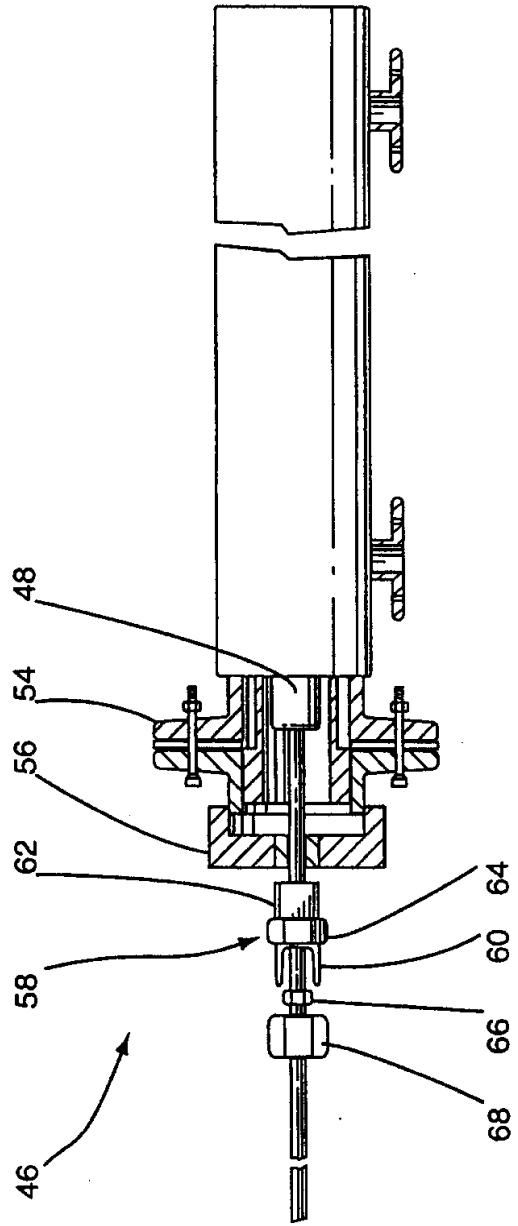


图 6

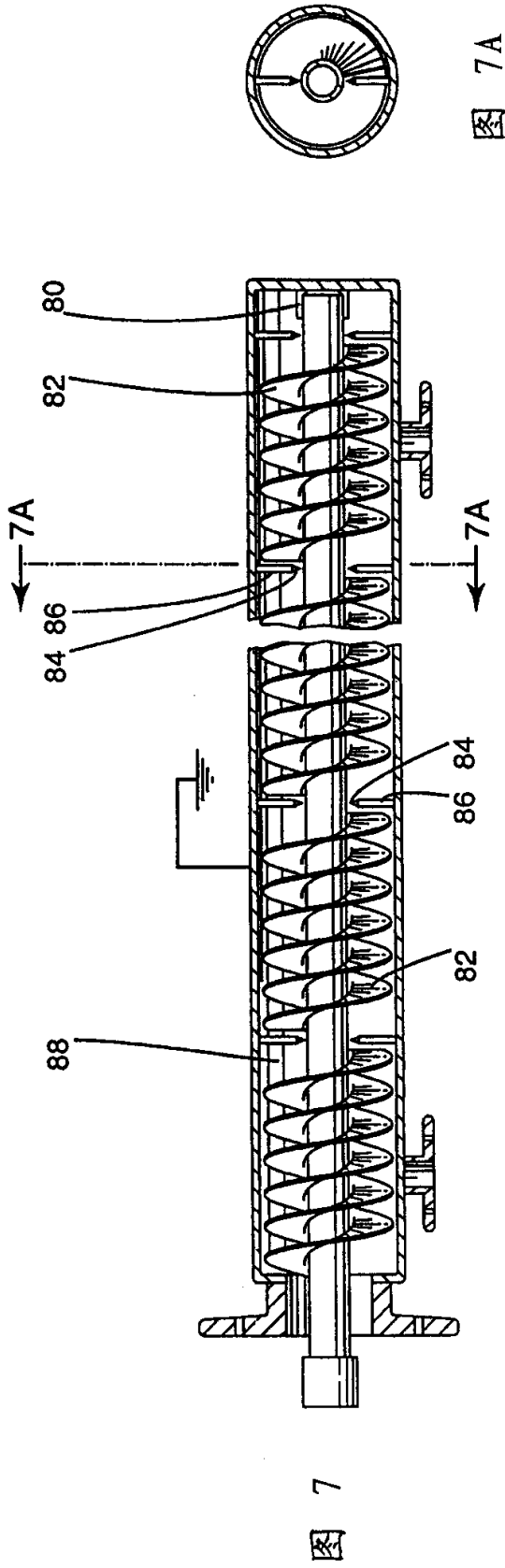


图 7A

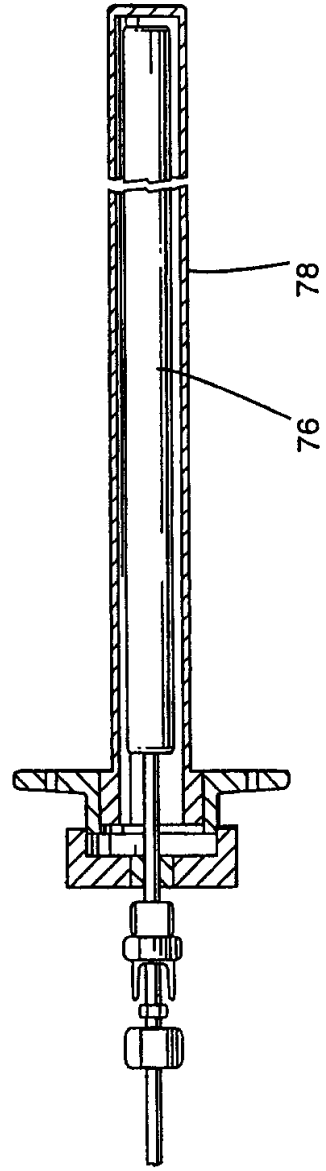


图 8

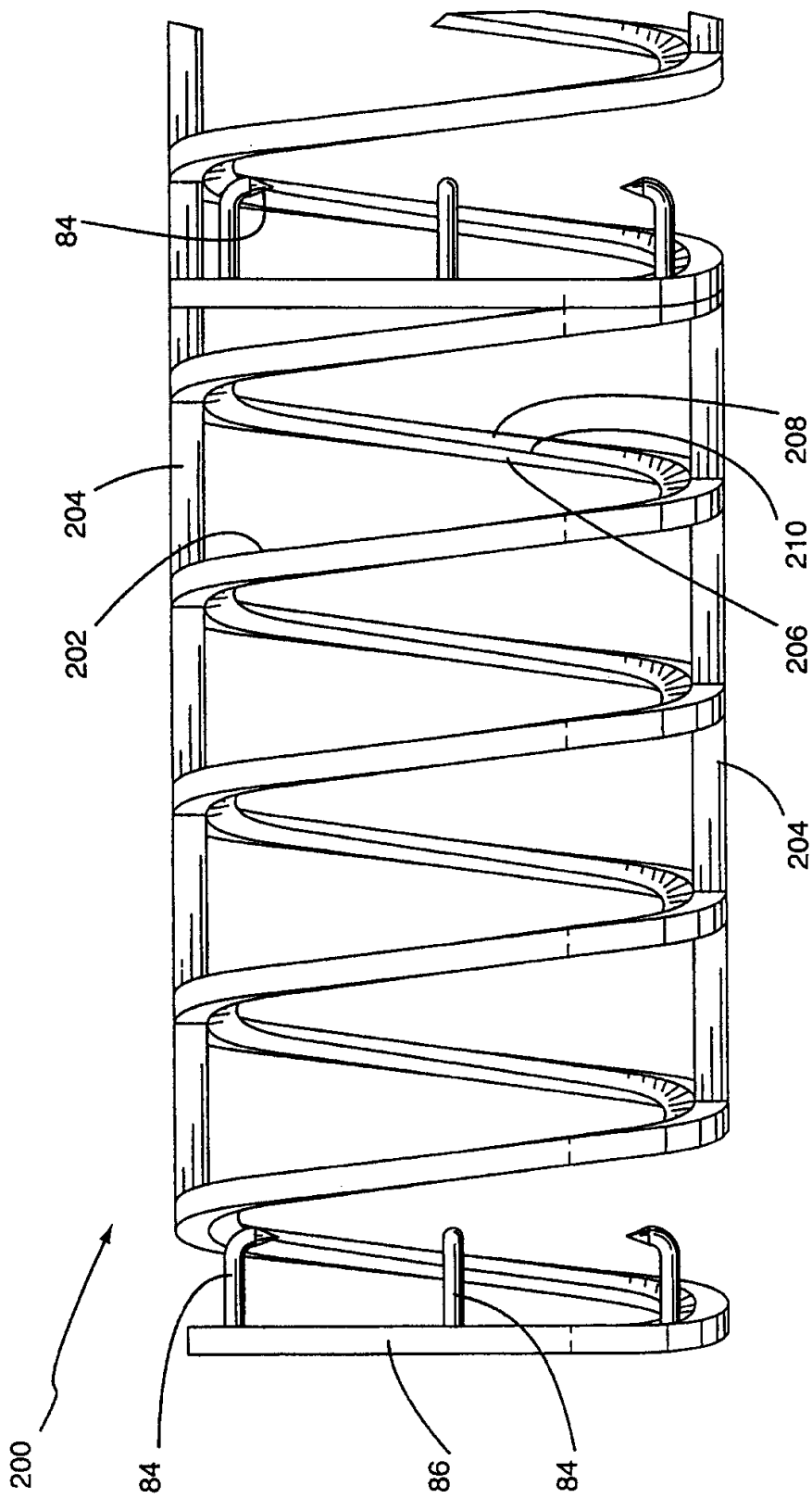


图 9