

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C25D 17/22

C25D 17/26



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00134544.3

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1161501C

[22] 申请日 2000.12.11 [21] 申请号 00134544.3

[71] 专利权人 AEM 公司

地址 美国加州圣地亚哥

[72] 发明人 李向明 T·W·拉曼尤

K·M·华莱士 B·W·赫斯

W·道格雷西亚斯 张海明

审查员 马秀芳

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

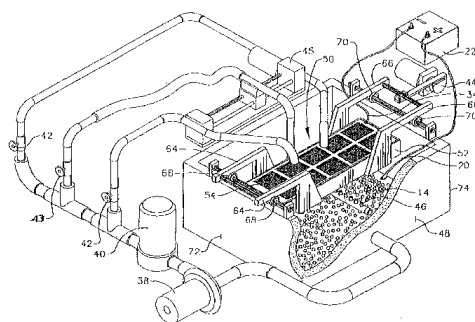
代理人 赵蓉民

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 电镀设备

[57] 摘要

一种用于电镀小零件的设备，包括一个用来容纳电解液和电镀阳极的电镀池。该设备包括至少一个有网格零件室用来放置要电镀的零件的容器，并包含一个作为底面的导电网格，其上安置零件。导电网格适合于与电源的负极连接作为阴极。一个泵将电解液循环到零件室并引导电解液流以使零件室的零件周期性地被翻动。之后，零件被振动器振动，将零件放平安置在网格上。本发明的其他实施例中，容器可以是多孔板结构。容器也可以包括一个将容器分隔成多个零件室的分隔装置，用来电镀各种不同的零件。



ISSN 1008-4274

1. 一种电镀零件的设备，包括：
  - i. 容纳电解液和浸没在电解液中的阳极的电镀槽；
  - ii. 一个能浸没在电镀槽中并限定了一个放置要电镀零件的零件室的容器，该容器有多个小孔允许电镀槽与容器之间流体连通；
  - iii. 适合传导电荷并设置成与零件室的零件相接触的阴极；
  - iv. 用来在电镀槽与零件室之间移动电解液的泵，以产生零件的射流翻动；
  - v. 用于将零件振动放平，使得当零件安置在网板上时，零件与网板之间的表面和电接触最大的振动器。
2. 根据权利要求1所述的电镀零件的设备，其中，阳极材料选自锡、铅、镍、铜、银、金和它们组成的合金。
3. 根据权利要求1所述的电镀零件的设备，其中，阴极包括一个有多个孔的导电网板，孔的尺寸小于零件的尺寸。
4. 根据权利要求3所述的电镀零件的设备，其中，导电网板构成容器的底面。
5. 根据权利要求1所述的电镀零件的设备，其中，容器包括一个可拆下的上网板、一个构成容器底面并有多于零件尺寸的孔的下网板，和限定了零件室的侧壁。
6. 根据权利要求5所述的电镀零件的设备，其中，阴极包括一个靠近或作为下网板的导体。
7. 根据权利要求5所述的电镀零件的设备，其中，下网板由导电材料制成。
8. 根据权利要求1所述的电镀零件的设备，其中，所述的泵包括一个连接于电镀槽并适合于周期性地流体翻动零件的泵。
9. 根据权利要求1所述的电镀零件的设备，它还包括连接于阳极和阴极的电源装置，用于零件的电镀。
10. 根据权利要求1所述的电镀零件的设备，其中，所述的泵还包括

至少一个将电解液引向要电镀零件的喷管，以产生零件的射流翻动。

11. 根据权利要求 1 所述的电镀零件的设备，其中零件的翻动在零件振动之前进行。

12. 根据权利要求 11 所述的电镀零件的设备，它进一步还包括一个计时器，以周期性地翻动和振动零件。

13. 一种电镀零件的设备，包括：

- i. 容纳电解液和浸没在电解液中的阳极的电镀槽；
- ii. 一个能浸没在电镀槽中并有多个放置要电镀零件的零件室的容器，该容器有多个小孔允电镀槽与容器之间流体连通；
- iii. 适合传导电荷并设置成与零件室的零件相接触的阴极；
- iv. 用来在电镀槽与零件室之间移动电解液的泵，以产生零件的周期性的射流翻动。
- v. 用于将零件振动放平，使得当零件安置在网板上时，零件与网板之间的表面和电接触最大的振动器。

14. 根据权利要求 13 所述的电镀零件的设备，其中，容器包括一个可移动的上网板、一个有多个小于零件尺寸的小孔并构成容器的底面的下网板、限定了零件室的侧壁和一个设置在上网板和下网板之间并限定了多个零件室的分隔装置。

15. 根据权利要求 14 所述的电镀零件的设备，其中，阴极包括一个靠近或连接下网板的导体。

## 电镀设备

本发明涉及一种电镀设备，具体说，本发明涉及一种用于电镀小零件的设备。

在电镀过程中，要被电镀的零件与直流电源的阴极（负极）相连接。一个具有用于电镀的金属的阳极与直流电源的阳极（正极）相连接。要被电镀的零件和用于电镀的金属浸没在含有金属离子的电镀溶液中。当电源接通后，金属离子还原并沉积在零件的表面形成一层金属膜。阳极上的金属被氧化并溶解在电镀溶液中以补充溶液中的金属离子。

对于大零件的电镀，零件一般是悬置在与电源阴极相连的支架上。然而，对于电镀包括电子元件在内的小零件，由于它们尺寸小、数量大，将零件悬置在支架上往往是不实际的。

为了电镀小零件，现有技术中的各种公开技术就是为了克服尺寸小和数量大的限制。例如，美国 5,490,017 号专利公开了一种电镀方法，其中小零件被放在一个旋转的电镀框中。另一个例子是美国 5,817,220 号专利，它公开了一种具有一个零件容器的旋转笼。这些设计提供了小零件的摇动，以获得较好的电镀均匀性。但是，旋转电镀有许多明显的缺点。

在旋转电镀过程中，如同上述参考例子中所提出的，由于零件的形状、大小和质量不同，零件和导电介质往往会分离，这会降低零件电镀的均匀性并使生产过程的综合质量下降。与零件和导电介质接触的电镀溶液或电解液与大多数溶液往往不能充分混合。现有技术的一个典型的缺点是零件的表面区域缺少电镀均匀性。还有，相当一部分金属沉积在导电介质上，其结果是过多地使用金属和电力，因而造成浪费。此外，在一些软金属，如铅和锡的电镀中，由于在导电介质中的转动会引起软金属的擦伤和使电镀延伸到零件的非金属部分。加之，在旋转电镀之后零件与导电介质的分离以及维护用于这种电镀的导电介质是很费时的工作。

鉴于现有技术的上述缺点，希望有一种电镀小零件的设备，它把电镀的均匀性提高到最大限度。同时还希望在电镀小零件时耗费最少的阳极金属和电力。在电镀软金属小零件时，减少这种零件的擦伤和非

金属部分不应有的金属沉积以及避免在电镀之后将零件与导电介质分离和维护用于圆桶电镀的导电介质的耗时工作是非常有利的。

本发明提供一种用于小零件的电镀设备。该设备包括一个用于容纳电解液和电镀阳极的电镀槽 (bath)，该阳极与正电荷源连接。

要被电镀的零件被封入一个能浸没在电解液中的容器中。该容器至少有一个网板式的小室用于放置要被电镀的零件，该小室包括作为它的底面部分的导电网板，零件被安置在其上。该导电网板与电源的负极连接用作阴极。

一个泵将新鲜的电解液循环送入零件室并引导电解液流周期性地翻动该室内的零件。之后，零件被振动器振动放平，使得当零件安置在网板上时，零件与网板之间的表面和电接触最大。

在本发明的实施例中，零件的翻动和振动可以依次进行。翻动可以进行一个预定的时间周期使零件从阴极上分离，之后，接着是振动器的动作和零件的安置。在本发明的其他实施例中，容器可以是多孔板结构。还有，容器可以包括一个分隔装置将容器分成多个小室，用于电镀各种不同的零件，或用于相同的零件而使之分布均匀。

本发明的这些特点和其他特点以及优点通过下面结合附图的详细描述将会变得更加清楚，这些附图以举例的方式图示本发明的特征。

图 1 是本发明电镀设备的示意图；

图 2 是本发明用来放置电镀零件的具有代表性的电镀盘 (tray) 的分解透视图；

图 3 是本发明具有代表性的射流示意图，它供给用于翻动零件室的零件的电镀流体；

图 4 是本发明的电镀设备具有代表性的实施例的分解透视图。

本发明的电镀设备是一个高效率和多用途的电镀小零件的设备，特别是电镀小的电子元器件的设备，能提高电镀的均匀性和效率，而避免现有技术所表现出的使零件被擦伤或会被损坏的问题。

该电镀设备的示意图如图 1 所示。该设备包括一个电镀池或电镀槽 10，它适合于储存电镀溶液或电解液 12。电镀阳极 14 被浸没在电解液 12 中，以补充电解液在电镀过程中被消耗的阳离子。

为了便于处理和除去碎片，阳极 14 被放置在阳极架 16 上，阳极架 16 设置在电镀池 10 的底部。阳极架 16 用有孔的导电材料制成，其孔比阳极 14 小以防止阳极掉落到电解槽 10 的底部。阳极架 16 被支起稍高于电解槽 10 的底面 18，以便于碎片落到电解槽 10 的底部，为了方便清理和除去碎片，阳极架 16 可以从电解槽 10 拆下。

阳极可以少量地或大量地放，根据具体情况而定。对于大块的或成批的更换可以有选择地将阳极放置在一个筐里以替代如图 1 所示的开孔阳极架的放置。

阳极架 16 连接在接头条 20，接头条 20 适合与正电荷源或电源 22 的正极连接。当阳极架 16 用正电荷给予电压时，与阳极架 16 连接的阳极也将带电。电镀用的电源及适当的控制在本领域是已知的。因此，任何给本电镀设备加电压的具体设计或结构不在此处赘述。

本发明有一个放置要电镀零件的容器 24。容器 24 适合于浸没在电镀槽 10 的电解液 12 中。如图 1 所示，容器 24 有一个上网板 30，一个构成容器 24 底面的下网板 32，和限定了一个零件室 26 的四周的侧壁 33，该零件室 26 与电镀槽 10 用流体连通。上网板 30、下网板 32 均有孔，这些孔小于放置在零件室 26 的零件 28。为了放置或取出零件，上网板 30 可以被打开或取下。作为一种选择，为了替代网板结构，上下网板中的一个或两者可以用多孔板制成，多孔板的孔的尺寸小于零件的尺寸。

容器 24 的下网板 32 用一种导电材料制成，它连接于一个与电源 22 的负电源连接的接头条 34 上。这样，当加电压时，下网板 32 作为阴极工作，完成对与下网板 32 接触的零件 28 的电镀。

作为一种选择，一种导体，例如导线条或导线网，可以位于下网板 32 之上，并与接头条 34 连接以给予零件 28 负电荷。在这样的可选实施例中，下网板可以用非导电材料制成。

本发明的电镀设备具有用以循环电解液 12 的泵，以保证电镀设备有恒定的电解液供给。这减少了电镀设备系统中任何一部分的离子的集中或不均匀的程度。

如图 1 所示，在零件室 26 里的零件 28 是自由地安置(settle)在下网板 32 上。然而，关于安置(settlement)，某些零件可能并没有如所要求的那样与阴极形成电连接以便引发电镀。为了保证零件不被遮掩能与

下网板 32 电连接，泵适合于周期性地产生射流翻动零件 28，此后，使零件能被安置。温和的射流翻动大大减少了现有技术中发生的零件被擦伤或被损坏的危险。每次连续的射流翻动和随后在下网板 32 上的零件安置增加了单个零件各自与阴极形成电连接的可能性。因此本发明的独特之处是增强了单个零件电镀的全面均匀性并提高了生产过程的综合质量。

本发明的泵包括一个泵 38，它用一合适的管或管道与电镀槽 10 的下部流体地连接。该泵从电镀槽 10 的下部吸入电解液 12 并通过电镀系统将其循环。电解液回流到阳极的附近，以保证供给新的离子溶液。泵 38 将电解液 12 送至一过滤器 40，过滤器将电解液中的碎片和其他杂质从电镀设备系统中清除。

一部分电解液 12 从过滤器 40 通过阀 42 被重新送到电解槽 10。另一部分电解液经一射流喷嘴 (jet) 46 产生周期性的零件 28 的翻动。如图 1 所示，射流喷嘴设置在容器的下网板 32 的近旁，以引导电解液向上流，产生射流翻动零件 28。电解液流出射流喷嘴的速率由阀 43 调节。此外，阀 43 可以用一个计时器 (图未示) 控制，以便流体翻动可以像上面所说周期性地进行。为了进一步增强整个流体翻动，喷嘴 46 可以由横跨零件室 26 的下盖 32 的长度的机构 45 带动。零件被翻动之后，它们能够被设置成与零件室内的带负电的下盖 32 接触，重新开始电镀。

本发明具有一个与容器 24 相连的振动器 44，如图 1 所示。跟随周期性的翻动之后，启动振动器 44 以产生一个温和的零件 28 振动，这振动把零件放平，安置在下网板 32 上，因而提供一个零件与下网板 32 之间最大的表面接触，并提高电镀设备的效率。

当电解液的循环在电镀设备系统内是连续地进行时，零件室的射流翻动和振动相继地进行。最好是，喷嘴 46 按预定的时间周期工作，以便能够充分地翻动，随后振动器作用。此后，零件能安置成重新进行电镀。

电解液的流速和为了射流翻动喷嘴移动的范围以及振动的幅度，都可以被控制以达到最佳的结果。由于不同的金属和不同的应用需要不同的电镀厚度，零件连续的翻动的频率和时间间隔、振动和随后的安置可以被控制以产生所希望的电镀厚度和生产运行的质量。

图 2 和图 4 是本发明的另一个实施例，其中，有一个用于电镀各种零件的容器或盘 50。盘 50 包括一个框架 52，一个可拆下的上板 54 和

一个下板 58, 它们构成一个用于放置要电镀零件的盒子或一个零件室。上板 54 和下板 58 是多孔的, 这样用来放置零件的零件室与电镀槽 48 处于流体连通状态。

设置在上板 54 和下板 58 之间的分隔装置 62, 它将上板与下板之间的空间分隔成多个零件室。获得的多个零件室能同时电镀不同的零件。分隔装置 62 用作栅栏防止零件从一个零件室迁移到另一个零件室。这样, 本发明的这个实施例有多个零件室能同时电镀不同的零件而没有任何混合, 同时电镀完成后没有费时的零件分离工作。这使得使用本发明的电镀设备既方便又高效, 使得放置和取出进行电镀的不同零件十分便利。

类似于如图 1 所示的容器 24 的上板 30 和下板 32, 上板 54 和下板 58 每个都可以做成整体的具有孔的网格结构, 其孔的尺寸小于零件的尺寸。如图 2 所示, 作为一种选择, 网格 55 和网格 59 可以分别安装在框架格栅 56 和 60 上分别构成一个上网板和下网板。在图 2 和图 4 所示的实施例中网格 59 用导电材料制成并连接于接头条 34 以接收来自电源 22 的负电荷, 这样网格 59 的功能是电镀设备的阴极。如图 2 和图 4 所示, 盘 50 具有向上提升的托架 64 和 66, 托架 64 和 66 支撑在导辊 68 和 70 上, 导辊 68 和 70 在电镀槽 48 两边的相对侧壁 72 和 74 的顶上。当盘 50 浸没在电镀槽 48 内的电解液中时, 盘 50 用导辊向下悬置。类似于图 1 所示的实施例, 图 2 和图 4 所示的实施例具有一个振动器 44, 它连接于盘 50 的托架 66 上, 该托架与振动器连接, 在被射流喷嘴 46 的射流周期性地翻动零件 28 之后, 使盘 50 的单个零件室中的零件 28 产生温和的振动。各种振动器可以从市场上买到。用于本发明的适合的振动器可以是电机驱动产生振动的偏心机构。

在图 4 所示的实施例中, 喷嘴 46 设置成一个集流管 47 上有多个喷管 (nozzle), 集流管布置在盘 50 的下面使产生向上的电解液流, 用来彻底翻动零件。集流管 47 本身又被移动机构 45 带动, 移动机构 45 适合于横跨盘 50 的长度往返水平移动。移动机构可以从市场上买到。因此它的选择就不在此细说。

从上述描述可知, 本发明是一种高效和多用途的用于电镀小零件的设备, 能提高电镀的均匀性和效率并避免现有技术中出现的零件擦伤或损坏的问题。

十分明显, 前面已经图示和描述了本发明的特定形式, 在不超出本发明的精神和范围的情况下, 可以作出各种改型。因此, 除了权利要



求之外，本发明不受其他限制。

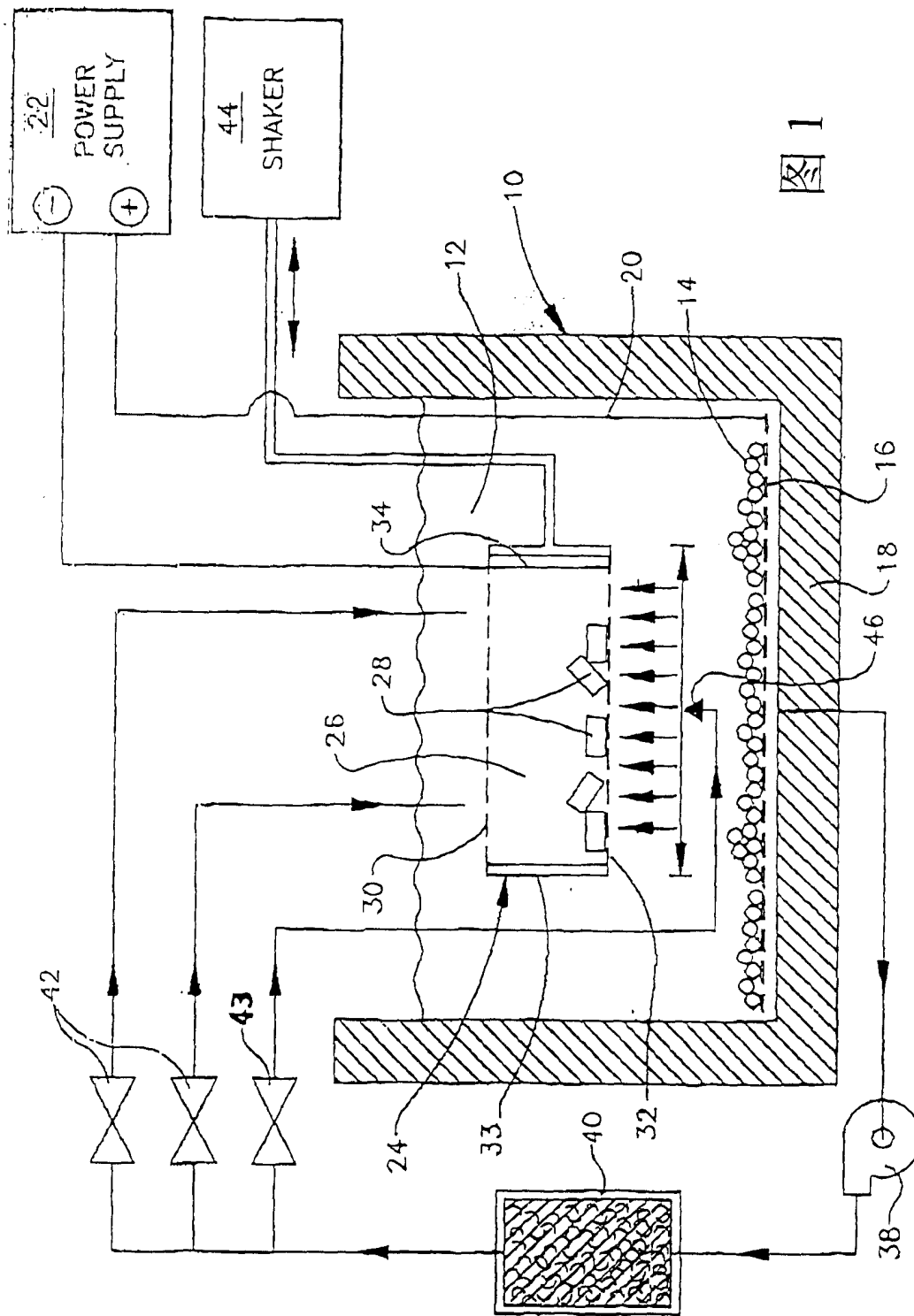


图 1

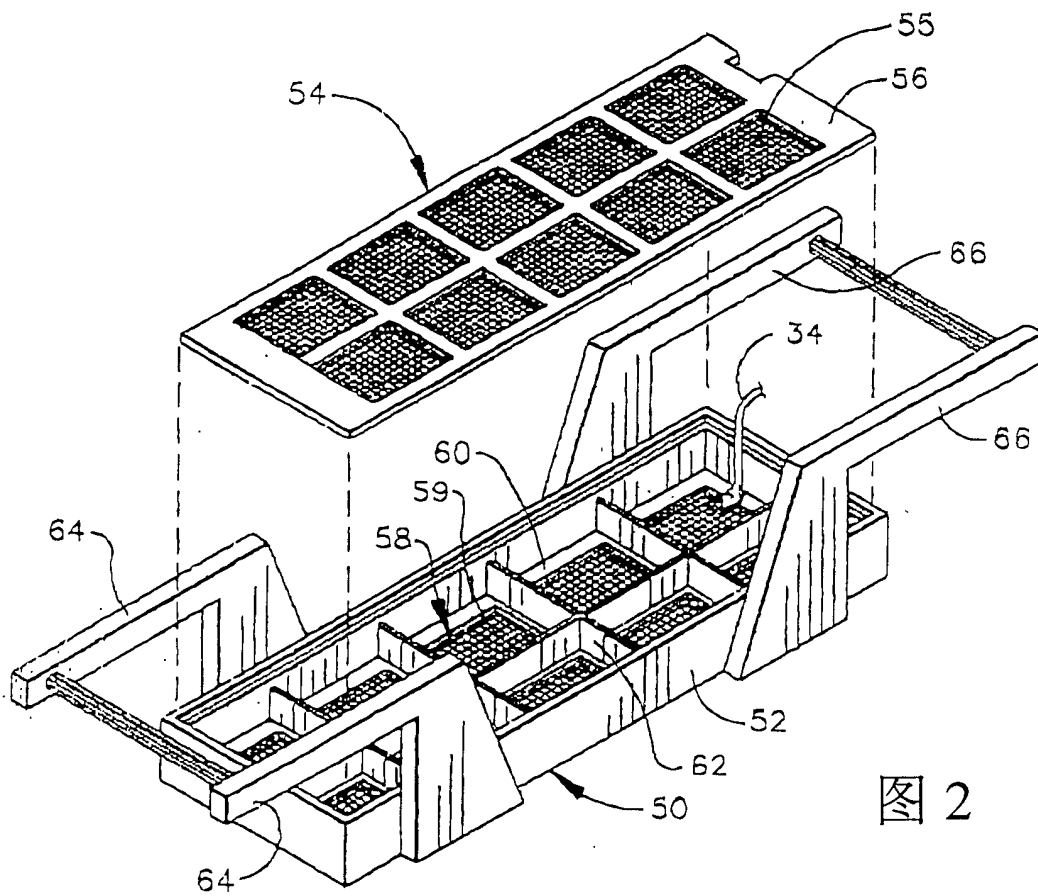


图 2

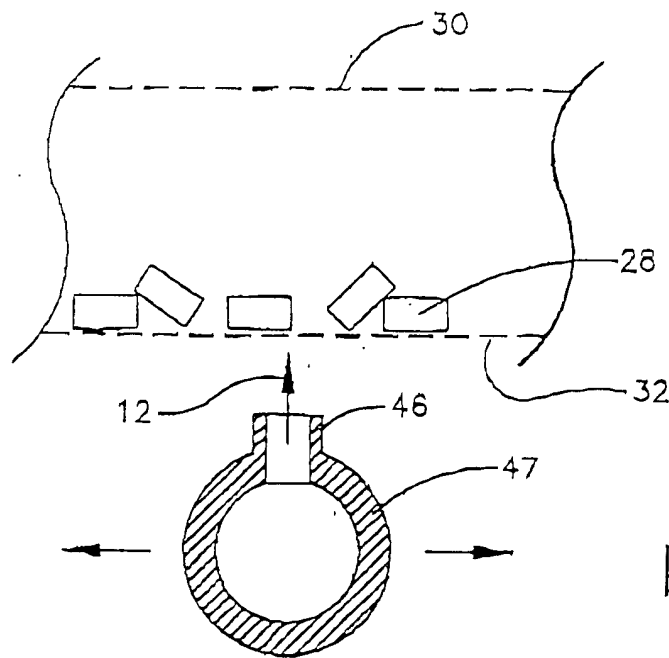


图 3

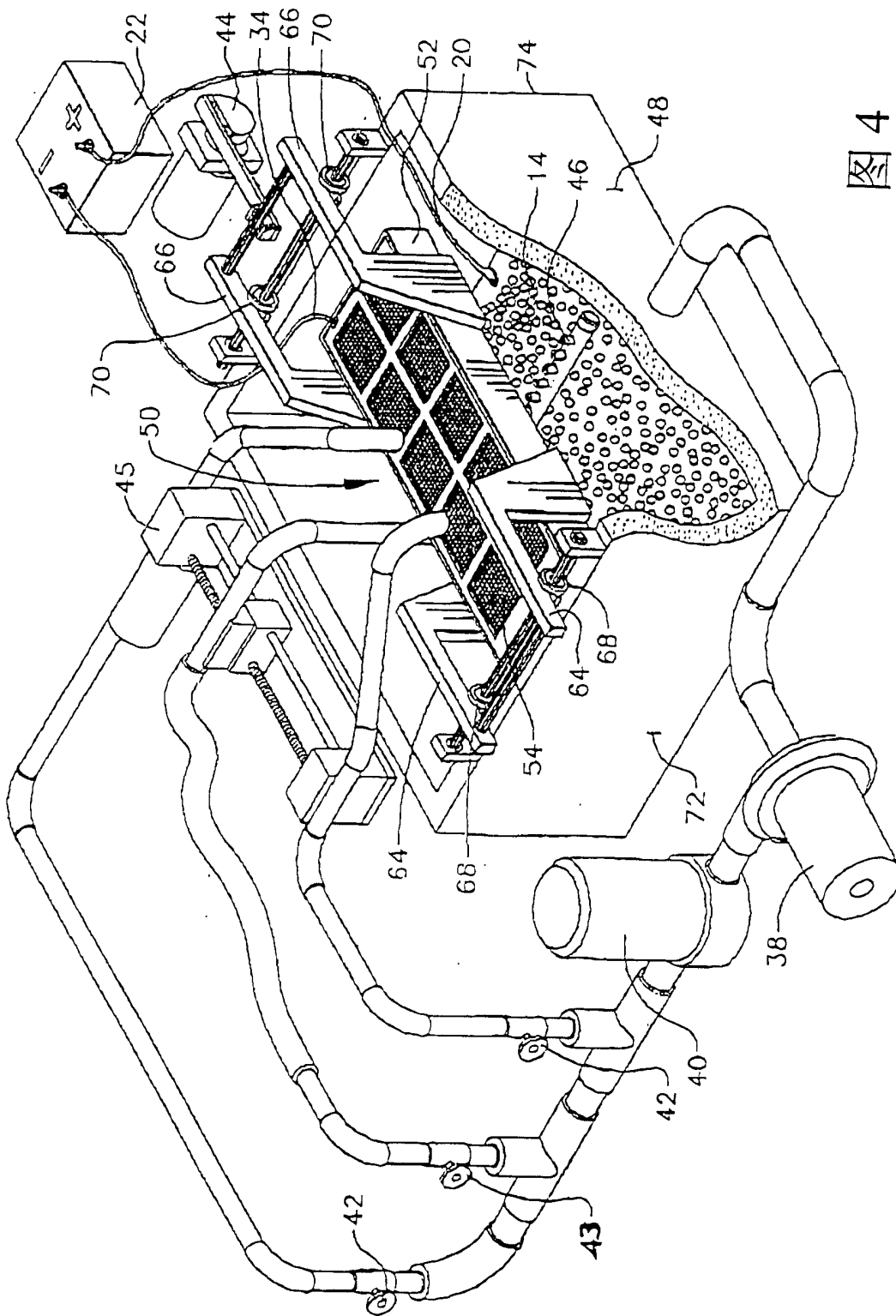


图 4