

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 2/344 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

F04C 15/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 98810377. X

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1247898C

[22] 申请日 1998.1.8 [21] 申请号 98810377. X

[30] 优先权

[32] 1997. 8. 20 [33] US [31] 08/915,445

[86] 国际申请 PCT/US1998/000606 1998.1.8

[87] 国际公布 WO1999/009322 英 1999.2.25

[85] 进入国家阶段日期 2000.4.20

[71] 专利权人 特拉华资本构造公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 G·P·伍德 M·D·瓦尔特斯

审查员 张立泉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安 黄力行

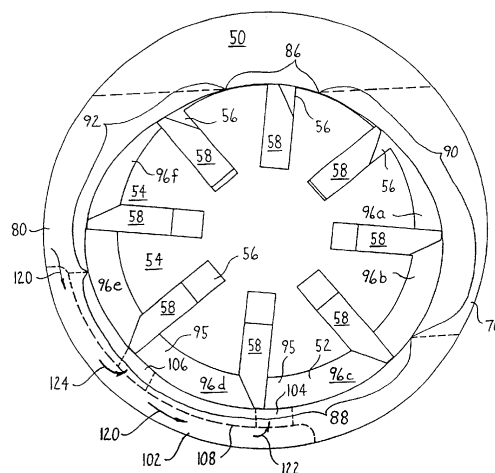
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

低噪音抽吸泵，抽吸液体的方法和从贮油箱中分配燃料油的分配系统

[57] 摘要

抽吸泵(22)用于燃料油分配系统(20)或其他挥发性液体的液体输送系统。抽吸泵包括泵壳体，它限定带入口和出口的泵室(52)。带叶片(58)的转子(54)安置在泵室中。叶片界定流体腔(96a, 96b, 96c...96f)，它们在入口和出口之间转动。在转子的每个转动期间，各流体腔通过泵室的一区域，该区域与入口又与出口隔离。排放槽(102)从出口延伸。排放口(104)从排放槽延伸到泵室的区域，该区域界定流体腔的隔离位置。在泵工作期间，加压流体从出口排出，经过排放槽和排放口进入分隔的流体腔。这种加压的流体在流体腔内压缩气泡，以便当空腔稍后受到额外的降压时，防止它们急剧降压。气泡的初始降压减小噪音，这种噪音产生于当流体腔接近出口时流体腔的快速压缩。



1. 一种抽吸泵，上述抽吸泵具有：

泵壳体，泵壳体具有泵室，泵室的入口和泵室的出口，其中入口和出口相互间隔；

5 设置在泵室中转动的转子，其中转子被定位以限定泵室内的流体传送区域，其位于入口和出口之间；和

多个间隔的叶片安装在转子上，以使其从转子上伸出，其中每个相邻的一对叶片限定在泵室内的流体腔，叶片这样设置在转子转动期间，多个流体腔周期地完全位于泵室的流体传送区域内，

10 其特征在于：

泵壳体有排放槽，排放槽从出口延伸到泵室的流体传送区域，第一排放孔在上述排放槽和在上述流体传送区域内的流体腔的第一个之间提供流体连通，第二排放孔与第一排放孔分离并间隔开，它在上述排放槽和上述流体传送区域内的流体腔的第二个之间形成流体连通，其中，上
15 述排放孔具有不同的截面面积，和/或排放槽的宽度是变化的，从而当泵转动时，返回第一流体腔的流体使第一压缩压力在第一流体腔产生，而返回第二流体腔的流体使第二压缩压力在第二流体腔产生，第二压缩压力不同于第一压缩压力。

2. 按权利要求 1 或 2 的抽吸泵，其特征在于，多个排放孔对流体腔
20 的至少一个敞开。

3. 按权利要求 1 或 2 的抽吸泵，其特征在于，泵壳体这样形成，泵室具有至少一个偏心的曲面区域。

4. 按权利要求 1 的抽吸泵，其特征在于，泵壳体有孔；衬套安置在上述孔中，上述衬套具有外表面和限定泵室的内表面。

25 5. 按权利要求 4 的抽吸泵，其特征在于，上述衬套的内表面这样形成，泵室具有至少一个部分偏心的曲面区域的轮廓。

6. 按权利要求 4 或 5 的抽吸泵，其特征在于，上述衬套（50）还形成有：从上述外表面到上述内表面的第一开口，其限定泵室的上述入口；从上述外表面到上述内表面的第二开口，它限定泵室的上述出口；在上
30 述外表面向内的台阶区域，它从上述第二开口延伸，以便界定上述排放槽；和上述排放孔在上述衬套中成形以使上述外表面的向内台阶区域延伸到上述内表面。

7. 按权利要求 6 的抽吸泵, 其特征在于, 所述衬套这样形成, 多个排放孔伸入至少一个流体腔。

8. 抽吸液体的方法, 包括下列步骤:

提供带泵室的泵, 其具有: 第一开口, 经第一开口液体被吸进上述
5 泵室; 第二开口, 其与第一开口间隔, 经第二开口液体从上述泵室排出;
多个流体腔, 它们移动经过泵室并且它们之间相互分隔;

当流体腔接近第一开口时, 在各流体腔中产生吸力, 从而液体被吸进流体腔;

其内带有液体的每一流体腔从第一开口移动到第二开口, 其中, 在
10 一部分上述移动的期间, 上述流体腔与上述第一开口和上述第二开口隔离, 在任何给定的情况下, 至少两个流体腔同时与第一开口分隔和第二开口隔离; 和

当流体腔接近第二开口时, 每一流体腔的容积减小, 以便通过上述第二开口排出液体,

15 其特征在于:

当流体腔移动到与第一开口和第二开口隔离的第一流体腔位置时, 从上述第二开口排出口的液体的一部分经过第一排放孔返回到该流体腔; 和

当流体腔移动到与第一开口、第一流体腔位置和第二开口隔离的第二流体腔位置时, 从第二开口排出的液体的一部分经过第二排放孔返回到该流体腔, 第二排放孔与第一排放孔分开并隔离,

其中排放孔这样形成, 当流体腔处在分开的流体腔位置时, 返回流体腔中的液体在每一流体腔位置使选择的压缩压力在该流体腔产生, 从而在第一流体腔位置时在流体腔所产生的压缩压力不同于在第二流体腔
25 位置时在流体腔所产生的压缩力。

9. 从贮油箱中分配液态燃料油的分配系统, 该系统包括:

与贮油箱连接的抽吸泵, 抽吸泵包括:

限定泵室的泵壳体, 泵室具有的入口与贮油箱流体连通的入口和与上述入口间隔的出口; 和

30 转子组件设置在泵室中, 其具有多个叶片, 叶片转动通过泵室, 以便限定多个流体腔, 流体腔从入口转动到出口, 其中泵壳体和泵室这样形成, 在任何给定的时间, 至少两个流体腔 位于流体传送区域内, 流

体传送区域位于入口和出口之间；和

与泵的出口流体连通的软管，

其特征在于：

5 排放通道连接在排放孔 和流体传送区域之间，其中上述排放通道具有至少一个第一排放孔，它在排放槽和流体传送区域内的流体腔的第一个之间形成流体连通，至少一个第二排放孔 与上述第一排放孔分开和间隔，其在流体传送区域内的流体腔的第二个之间形成流体连通，其中上述第一和第二排放孔的尺寸使得流经上述排放孔返回的流体流在流体腔中产生不同的压缩压力。

10 10. 按权利要求 9 的分配系统，其中上述排放通道 形成在泵壳体中。

11. 按权利要求 9 的分配系统，其中：泵壳体形成有孔；衬套安置在上述孔中，上述衬套具有外表面和限定泵室的内表面。

15 12. 按权利要求 11 的分配系统，其中上述衬套的上述内表面这样形成，上述泵室具有至少一个偏心的曲面区域。

20 13. 按权利要求 11 或 12 的分配系统，其中上述衬套形成有：从上述外表面到上述内表面的第一开口，其限定泵室的上述入口；从上述外表面到上述内表面的第二开口，其限定泵室的上述出口；在上述外表面向内的台阶区域，它从上述第二开口延伸，以限定上述排放槽；和上述排放孔在上述衬套中形成以便其从上述外表面的上述向内台阶区域延伸到上述内表面。

低噪音抽吸泵，抽吸液体的方法和
从贮油箱中分配燃料油的分配系统

5 技术领域

本发明一般与抽吸泵有关，尤其是与用于抽取挥发性液体的低噪音抽吸泵有关。本发明还涉及抽吸液体的方法以及从贮油箱中分配液态燃料油的分配系统。

背景技术

- 10 抽吸泵用在将液体从第一场所输送到第二场所的许多过程中。典型的抽吸泵包括限定泵室的泵壳体。由电机带动的转子安置在泵室中。安置在转子中的是多个叶片。当转子转动时，所产生的离心力推动叶片向外，朝向限定泵室的泵室壁。由于泵室的几何形状和泵室内转子的位置，在叶片之间的间隔空间内产生真空，称之为流体腔。当各流体腔出现在
- 15 泵室的进口处时，该真空为被抽取的液体提供吸入压头。液体由此被吸进流体腔，并随流体腔转动。当转子运转时，流体腔的尺寸在接近泵室出口时减小。这种流体腔尺寸的变化迫使流体通过连接在泵上的出口管路流出泵室。

- 有一种常常应用抽吸泵的特殊流体输送系统，即燃料油分配系统。
- 20 典型的燃料油分配系统设计成从地下的贮油箱中抽取燃料油，燃料油(汽油、柴油、煤油、酒精、液态丙烷、液态丁烷、其他高挥发性液态气体和其他液态燃料油)贮存在这种贮油箱中。分配系统包括泵，它使燃料油流动到并通过地面上的软管和喷嘴分部件。通过泵的流量常常受到喷嘴控制开/关闭的控制。还有流量计，其监测被分送的燃料油容量，以提供
- 25 所需数据，保证用户为输送的燃料油量准确付费。当抽吸泵用在燃料油分配系统中时，泵从贮油箱中抽取燃料油，然后使燃料油通过沿线的分配系统部件。如果有泄漏发生在来自贮油箱的供应管路中，泵的抽吸作用将空气吸入管路，代替燃料油流出。因此，在燃料油分配系统中使用抽吸泵，起尽量减小有害的燃料油泄漏的作用，和尽量减小这种泄漏引
- 30 起的关联环境危害的作用。

在如燃料油分配系统的许多系统中，当抽吸泵作为迫使流体产生流体流动的有用装置时，它们的应用会伴随着某些缺陷。有关许多流体泵一特

有缺陷是，当泵运转时产生大量噪音。这种噪音的产生是因为，当液体进入流体腔时，其容积会扩大。一些液体部分地会汽化。然后，当流体腔的尺寸减小时，液体压缩。这种压缩使汽化的流体气泡破裂。这种破裂，气泡的“爆音”能产生大量噪音。如果流体在液态下是挥发性流体，例如多种燃料油，就特别容易产生这种流体的汽化和随后的凝聚。在燃料油分配系统中，抽吸泵一般位于地面上的壳体内，壳体内包含许多分配系统的其他部件。因此，在泵的运转期间，通过单独使用分配系统，容易听见由泵产生的噪音。如果燃料油具有相对高的汽化压力，就可能

5 有相对大的噪音。如果噪音大到使用该系统的人员如此担心，由于确信分配系统有机械故障以致他/她停止抽取燃料油。一旦人员采取这种行动，执行燃料油分送过程的整体时间就明显延长。

10

已有通过减慢泵的转子转动速率，使抽吸泵所产生的噪音尽量减小的尝试。这种技术的缺陷是，对于已定尺寸的抽吸泵，这会减小该泵抽取液体的速率。因此，在一些液体分配系统中，为补偿液体抽取效率的降低，必须加大泵的尺寸。其他减少所产生的噪音的尝试还有，在泵的周围形成隔音层。这种隔音材料增大泵的整体尺寸。这些要求使所产生的噪音尽量减小而尺寸加大的泵安装在如燃料油分送机机壳这样非常宝贵的空间内是困难的。

15

美国第 4 925 372 号专利揭示一种泵，其中被分配的液体被送回泵室。可以相信，这些泵不能理想地减小由气穴导致气泡的压缩而引起的噪音。

20

发明内容

本发明的目的在于提供一种改善的抽吸泵，在其运转期间不会产生大量噪音。同时本发明的抽吸泵能用于许多燃料油输送系统中，尤其更适宜使用在输送挥发性燃料油的燃料油分配系统。本发明的目的还在于提供一种改善的抽吸液体的方法以及从贮油箱中分配液态燃料油的分配系统。

25

根据本发明的一种抽吸泵，上述抽吸泵具有：泵壳体，泵壳体具有泵室，泵室的入口和泵室的出口，其中入口和出口相互间隔；设置在泵室中转动的转子，其中转子被定位以限定泵室内的流体传送区域，其位于入口和出口之间；和多个间隔的叶片安装在转子上，以使其从转子上伸出，其中每个相邻的一对叶片限定在泵室内的流体腔，叶片这样设置

30

在转子转动期间，多个流体腔周期地完全位于泵室的流体传送区域内，其特征在于：泵壳体有排放槽，排放槽从出口延伸到泵室的流体传送区域，第一排放孔在上述排放槽和在上述流体传送区域内的流体腔的第一个之间提供流体连通，第二排放孔与第一排放孔分离并间隔开，它在上述排放槽和上述流体传送区域内的流体腔的第二个之间形成流体连通，其中，上述排放孔具有不同的截面面积，和/或排放槽的宽度是变化的，从而当泵转动时，返回第一流体腔的流体使第一压缩压力在第一流体腔产生，而返回第二流体腔的流体使第二压缩压力在第二流体腔产生，第二压缩压力不同于第一压缩压力。

根据本发明的抽吸液体的方法，包括下列步骤：提供带泵室的系，其具有：第一开口，经第一开口液体被吸进上述泵室；第二开口，其与第一开口间隔，经第二开口液体从上述泵室排出；多个流体腔，它们移动经过泵室并且它们之间相互分隔；当流体腔接近第一开口时，在各流体腔中产生吸力，从而液体被吸进流体腔；其内带有液体的每一流体腔从第一开口移动到第二开口，其中，在一部分上述移动的期间，上述流体腔与上述第一开口和上述第二开口隔离，在任何给定的情况下，至少两个流体腔同时与第一开口分隔和第二开口隔离；和当流体腔接近第二开口时，每一流体腔的容积减小，以便通过上述第二开口排出液体，其特征是：当流体腔移动到与第一开口和第二开口隔离的第一流体腔位置时，从上述第二开口排出口的液体的一部分经过第一排放孔返回到该流体腔；和当流体腔移动到与第一开口、第一流体腔位置和第二开口隔离的第二流体腔位置时，从第二开口排出的液体的一部分经过第二排放孔返回到该流体腔，第二排放孔与第一排放孔分开并隔离，其中排放孔这样形成，当流体腔处在分开的流体腔位置时，返回流体腔中的液体在每一流体腔位置使选择的压缩压力在该流体腔产生，从而在第一流体腔位置时在流体腔所产生的压缩压力不同于在第二流体腔位置时在流体腔所产生的压缩力。

根据本发明的从贮油箱中分配液态燃料油的分配系统，该系统包括：与贮油箱连接的抽吸泵，抽吸泵包括：限定泵室的泵壳体，泵室具有的入口与贮油箱流体连通的入口和与上述入口间隔的出口；和转子组件设置在泵室中，其具有多个叶片，叶片转动通过泵室，以便限定多个流体腔，流体腔从入口转动到出口，其中泵壳体和泵室这样形成，在任

- 何给定的时间，至少两个流体腔 位于流体传送区域 内，流体传送区域位于入口和出口之间；和与泵的出口流体连通的软管，其特征在于：排放通道连接在排放孔 和流体传送区域之间，其中上述排放通道具有至少一个第一排放孔 ，它在排放槽和流体传送区域内的流体腔的第一个之间
- 5 形成流体连通，至少一个第二排放孔 与上述第一排放孔分开和间隔，其在流体传送区域内的流体腔的第二个之间形成流体连通，其中上述第一和第二排放孔的尺寸使得流经上述排放孔返回的流体流在流体腔中产生不同的压缩压力。

附图说明

- 10 本发明的特性说明在附加的权利要求书中。通过与附图一起参照下列描述，可更好地理解本发明以上和其他优点，其中：
- 图 1 是使用本发明抽吸泵的分配系统示意图；
- 图 2 是抽吸泵的等角视图；
- 图 3 是构成抽吸泵的衬套、泵的转子和叶片的平面图；
- 15 图 4 是描绘衬套内形成的入口的侧视图；
- 图 5 是本发明泵的衬套立体图；
- 图 6 是泵内的叶片部件分解图；和
- 图 7 是描绘在泵运转期间，作用在叶片上的液体力的侧视图。

具体实施方式

- 20 图 1 描绘的是包括本发明抽吸泵 22 的燃料分配系统 20。液态燃料贮存在地下的贮油箱 24 内。分配系统 20 包含在地上的分配装置 26 中，泵被容纳在其中。燃料油从贮油箱 24 经供应管路 28 被抽取到泵 22。燃料油然后从泵分送到流量计 30，然后经软管 32 输送到车辆中。流量计 30 提供输送给车辆的燃料油量的容量的计量。该容量计量的数据信号表示值由流量计 30 提供到处理器 34。处理器 34 既显示被输送的燃料油量的指示和用户收费指示。经系统 20 的燃料油流由喷嘴 33 控制，喷嘴 33
- 25 安装在软管 32 的自由端。

- 现先参考图 2 说明本发明的抽吸泵 22。泵 22 包括容纳泵其他部件的壳体 36。通常，壳体 36 由平面板密封，为描述泵 22 的其他部件，这里未示出平面板。壳体 36 的形状限定进口室 38，进口室 38 与入口管 40 连接，入口管 40 是供应管路 28 的延伸。壳体 36 有孔 42，以使燃料油从入口管 40 流入进口室 38。而在本发明许多优选的方案中，未对固定在
- 30

孔 42 上的过滤器作描绘, 该过滤器是阻止杂质与燃料油一起进入进口室 38。设置进口室 38 可降低燃料油流入泵 22 的速度。这种速度的降低是理想的以便尽可能低地保持泵 22 所需的净正吸入高度。

5 所描绘的壳体 36 还设置在进口室 38 中的旁通孔 44。旁通孔 44 是一通道燃料油通过它从空气分离器 46 返回泵。尽管空气分离器不是本发明的一部分, 但是应当理解, 空气分离器 46 用于泵 22 以便在燃料油由流量计 30 计量之前, 将从泵出的燃料流中所携带的空气从燃料流中去除。一旁通阀(未示出)安置在进口室 38 内的旁通孔 44 上, 以便保证进口室中通过旁通孔 44 的流动仅是单向的, 并仅当经过空气分离器 46 的
10 燃料流压头达到一选择的水平时, 产生经旁通孔 44 的流动。

壳体 36 的形状还限定一圆形孔 48, 泵 22 的有效运动部件被容纳在其中。孔 48 与进口室 38 流体连通, 它的位置邻近壳体 36 的重力中心基座, 以便总是产生灌注吸入。衬套 50 安置在孔 48 内。现参照图 3 和图 5 简要描述, 衬套 50 具有外表面 51, 它的尺寸使其滑动配合在限定孔 48
15 的壳体 36 相邻表面上。衬套 50 的内壁界定泵室 52。转子 54 设置在泵室 52 中。转子 54 有槽 56, 叶片 58 设置在其中。转子有轴(未示出), 该轴经平板中的孔伸出, 平板位于壳体 36 上。该轴与提供驱动转子的驱动力的电机连接(未示出)。

回到图 2, 还要注意到, 壳体 36 有排出口 60, 排出口 60 与孔 48 流
20 体连通。经泵 22 排出的燃料油被迫经排出口 60 进入空气分离器 46。在本发明描绘的方案中, 壳体 36 有除气室 62, 它位于进口室 38 和孔 48 的上面。除气室 62 是空气分离器 46 的一部分。由空气分离器其他部件排除的含蒸气的空气, 经壳体 36 中的孔 64 排放到除气室 62。该气流中的蒸气冷凝和落在除气室 62 的底部。冷凝的、液态燃料然后经壳体 36
25 壁中的孔 66 返回到进口室 38, 该壁把进口室 38 和除气室 62 分隔开。一浮阀(未描绘)通常密封孔 66。当在除气室 62 中有大量的燃料油时浮阀打开, 使燃料油流进进口室 38。

现进一步参照图 3、4 和 5, 更详细地描述构成抽吸泵 22 的有效抽
30 吸装置的部件。衬套 50 的形状限定两个开口 68 和一个开口 70, 它们共同构成进口室 38 和泵室 52 之间的入口。相对于衬套 50 对置的平面端部, 开口 68 形成在泵室 52 中的上部口和下部口。与衬套 50 整体的连接部 72 分隔两个开口 68, 开口 68 的形状相对于连接部 72 对称。开口 70

位于两个开口 68 之间并由两个连接部 74 将开口 68 分隔开。

泵室 52 和排出口 60 之间的出口由衬套 50 中的两个开口 78 和一个开口 80 构成。开口 78 被连接部 82 分隔，其形状相对于连接部 82 对称。开口 80 位于两个开口 78 之间。分隔连接部 84 将各开口 78 与开口 80 分隔。连接部 84 分别从连接部 82 的自由端延伸。

衬套 50 被形成以使泵室 52 具有偏心的轮廓。尤其是，衬套 50 的内壁形状分别具有第一和第二实际半径区域 86 和 88，它们在界定入口和出口的衬套部分之间延伸。由实际半径可以理解，内壁的区域 86 和 88 具有不变半径的圆形轮廓。衬套 50 还具有第一偏心区域 90，其沿对着入口 68 和 70 的内壁一部分定位。第二偏心区域 92 沿对着出口 78 和 80 的内壁一部分定位。衬套 50 内壁偏心区域 90 和 92 这样成形状，以便当衬套的轮廓是曲面时，其曲面半径沿区域的弧变化。所以，可以注意到，第二实际半径区域 88 的曲率半径大于第一实际半径区域 86 的曲率半径。转子 54 安置在泵室 52 中，以便轴向对正第一半径区域 86 的曲率轴。转子 54 具有外径，该外径仅稍小于衬套 50 的第一实际半径区域 86 内接的直径。转子 54 的外表面和衬套的内壁所限定的第二实际半径区域 88 限定泵室 52 内的流体传送区域 95，燃料油从开口 68 和 70 通过该区域流到开口 78 和 80。在本发明描绘的方案中，流体传送区域 95 通常对着第二实际半径区域并由第二实际半径区域界定。这种关系并不体现在本发明的每个方案中。转子 54 设有多个叶片 58。当转子 54 转动时，叶片 58 被推动向外靠向衬套 50 的内壁。在泵室 52 中的单个叶片 58 之间的空间称之为流体腔 96a, 96b, 96c, ...96f。

在本发明的泵 22 中，转子 54 具有足够数量的叶片 58，因此至少有一个流体腔完整地在流体传送区域 95 内。在本发明描绘的方案中，可以注意到，流体腔 96a 和 96b 对着衬套 50 的第一偏心区域 90，经该区域流体通过开口 68 和 70 被吸进泵室 52 中。流体腔 96c 和 96d 对着流体传送区域 95。换句话说，如图所示，通过流体腔 96c 和 96d，转子 54 的转动时，一流体腔瞬时与泵室 52 的入口和其出口隔离。流体腔 96e 和 96f 对着衬套的第二偏心区域 92，经该区域流体通过开口 80 和 82 被排出。

衬套 50 还限定排放槽 102，它从开口 78 延伸到衬套的这一部分，该部分界定衬套内壁的第二实际半径区域 88。两个排放孔 104 和 106 从排放槽 102 上延伸，穿过衬套内壁进入燃料经过的泵室 52 的这些部分。

尤其是,排放孔 104 位于对进入流体腔 96c 敞开的位置;排放孔 106 位于对流体腔 96d 敞开的位置。

5 排放槽 102 由形成在衬套外表面 51 中的向内的台阶表面 108 界定。台阶表面 108 从开口 78 延伸到邻近第二实际半径区域 88 的衬套 50 的外表面,排放槽 102 的宽度大体宽于排放孔 104 和 106 的直径。还应理解,在本发明描述的方案中,排放孔 104 远离排放槽 102 的一端定位,该端是开口 78 的末端。

10 每个排放孔 104 和 106 的直径随流过泵 22 的液体流动压力,排放孔用作作为压缩导致的排放流进入流体腔 96c 或 96b 的通道的尺寸范围变化,它减小流体腔充塞汽态流体的程度。尤其是,每一排放孔 104 和 106 的尺寸随下列因素变化,是与该排放孔流体连通的流体腔容积,液体量,排放流,其将经排放孔返回到流体腔,流体腔与排放孔流体连通的时间和液体通过排放孔的压差。经排放孔返回的液体量随流体腔内汽化量变化,而且随当受来自排放孔的排放流的影响时,流体腔内的气泡尺寸被
15 减小的程度变化。流体腔与排放孔流体连通的时间随转子转动速率变化。

参照图 6 可见,所描绘的每个叶片 58 具有总体平面的矩形主体 110。主体 110 的尖端边缘构成密封表面 112,它是叶片 58 紧贴衬套 50 内壁的表面,衬套 50 的内壁界定泵室 52。叶片 58 还配备有一组肋 114 和 116,
20 它们与主体 110 整体形成并延伸主体的长度。

本发明的泵 22 从相同于传统抽吸泵的一般工作方式工作。当转子 54 转动时,所产生的离心力推动叶片 58 移出槽 56 并靠向衬套 50 的内壁。由于泵室 52 的形状,当转子 54 转动时,各流体腔 96 的容积尺寸增加。当流体腔转向限定泵室 52 中入口的开口 68 和 70 时,这种尺寸的增加使
25 流体腔内产生低压区域。这个低压区域因此从贮油箱 24 中吸取燃料油,并通过供应管路 28,入口管路 40 和进口室 38,进入泵室 52。随着转子 54 的连续转动,流体腔和其中所含的流体转动向形成泵室 52 出口的开口 78 和 80。因为从开口 78 和 80 排出的燃料油是在压力下,很明显,这种燃料油的大部分经过壳体 36 中的排出口 60 排出。然而,被排出燃料油
30 的一小部分则按图 3 箭头 120 所示流经排放槽 102。这一流量是排放油流量。

由于在流体室内的下降压力出现在泵室 52 的入口,在图 3 中,流体

腔 96a 和 96b, 燃料在这些腔中易于气化。流体腔然后对着衬套 50 的第二实际半径区域 88, 变成流体腔 96c 和 96d。一旦流体腔在转动中到达这一位置, 就迫使排放流燃料分别按箭头 122 和 124 所示, 分别经过排放孔 104 和 106 进入这些腔内。该燃料油对流体腔 96c 和 96d 内的燃料油气泡加压。这种分级的增压缓慢减小气泡整个尺寸和数量。当转子 54 转动到流体腔尺寸减小的位置时, 流体腔变为 96e 和 96f, 气泡的尺寸和数量大大减少。从而使发生在流体室 96e 和 96f 中的气泡快速压缩量或爆音量同样减少。气泡的这种快速压缩、爆音的减少起控制由抽吸泵 22 产生的噪音量减小的作用。

还要理解, 排放流量不是损耗。因为, 本发明的泵 22 抑制气穴现象导致的噪音, 对从泵排放的流体流量没有有害影响。相应地, 如果必须减小泵送液体气穴现象导致的噪音的高比率, 可以形成相对较宽的排放孔。

此外, 参照图 7 可见, 当抽吸泵 22 中的燃料油在压力下时, 流动液流入槽 56 内的空间, 叶片 58 通常安置在槽 56 中。如箭头 128 和 130 所示, 与叶片整体的肋 114 和 116 的对置端受到相等的和相反的增压流体头; 这些相反的力相互抵销。但是, 如箭头 132 所示, 叶片 58 的主体 110 底部表面, 该表面与密封表面 112 对置, 它受到增压的流体力, 该流体力不能与任何相反的力抵销。因此, 这种流体产生的力推动叶片 58 靠向衬套 50 的相邻内壁。在泵 22 的工作期间, 这种作用便利于在叶片 58 和衬套 50 之间形成流体相对紧密的密封。

因此, 本发明的抽吸泵 22, 除产生相对较小的噪音量外, 还设有将叶片 58 与互补的衬套 50 密封的有效结构。这使泵的整体工作效率提高。

前面的描述限于本发明的优选实施例。但是, 很明显, 其结构可以不同于已作出的描述和描绘。例如, 尽管本发明已描述过的抽吸泵是用于燃料油分配系统 20, 但是很明显, 这种泵可以应用在其他流体输送系统中, 尤其是那些用于输送高挥发性液体的系统中。因此, 本发明的抽吸泵能应用在溶剂输送系统, 化学加工厂或石油加工厂。总体上, 该泵可以使用在任何液体输送系统中, 该系统中的液体易于挥发。同样也应理解, 这种泵不仅只是用作为分配泵。它可以作为输送泵使用, 将液体从一个容器运载工具输送到第二个容器运载工具, 如安装在许多工业和化学加工设备上。

同样，尽管在本发明描述和描绘的方案中，位于泵的入口和出口之间有两个流体腔，但是不总是需要这种条件。在本发明的一些方案中，泵室 52 的传送区域 95 内可能需要仅有一个流体腔。在本发明其他方案中，在入口和出口之间的流体中还可以有三个或更多流体腔，同样，应当明白，泵配备的叶片数量将随泵所设计形成的流体腔数量变化。叶片最少需要 4 个。在本发明许多优选的方案中，要求泵有 8 个叶片。在本发明其他的方案中，泵可以用 12 个叶片，或者甚至更多的叶片。

此外，本发明的抽吸泵不需要总是有偏心形状的泵室。在本发明的一些方案中，泵室可以是圆形的，转子轴向偏心于泵室的轴线。

再有，通往每个流体腔的排放孔不要求仅是一个。在本发明的一些方案中，每个流体腔可以有两个或更多排放孔。排放孔也不需要总是具有圆形的轮廓。同样应当理解，在本发明的某些方案中，对不同流体腔敞开的排放孔可以有不同的截面面积，当流体腔转动经过泵室时，为了在单个的流体腔内产生不同的压缩压力，这种选定断面可能是理想的。再有，为了在流体腔内出现不同的压力头，理想的是，改变排放槽的宽度，增压的流体经过排放槽返回流体腔。

同样应理解的是，在本发明其他的方案中，衬套可以省去，泵室将由泵壳体的内壁界定。在本发明的这些方案中，排放槽和排放孔可直接形成在泵壳体上。在本发明的某些方案中，排放槽和排放孔可替换为整体或部分形成在平板上，该平板坐罩在泵壳体上。

同样，在本发明的一些方案中，理想的是，将流量限制构件定位在排放槽 102 中，并在泄放流量进入排放槽的位置和下游的排放孔 104 和 106 之间。该构件可降低排放口的泄放流速率。降低泄放流进入流体腔的流率，其潜在的优点是，它将减少产生于泄放流量自身的噪音，对于泄放流减少流体腔中气穴现象的能力没有显著有害的影响。此外，在本发明的一些方案中，这种流量限制构件可以设在引导泄放流的位置，以便在单个流体腔中有不同容量的排放流量。例如，优选的是可将更多的泄放流量液体进入流体腔 96d，与流体腔 96c 比，该腔最靠近出口，而流体腔 96c 最靠近进口。

在本发明的某些方案中，这些流量限制构件可采取壁的形式，该壁延伸进排放槽 102，该些壁具有排放流流过的孔。这些孔不需要一定是圆形孔。在本发明的方案中，泵设有上文描述的衬套 50，这些壁可整体成

为衬套的一部分。例如，当要求它减少进入流体腔 96c 的泄放流量时，与流体腔 96d 相比，壁的位置可延伸进排放槽 102 中，并在排放孔 104 和 106 之间。很清楚，可以在整个排放槽上以间隔的位置设置多个流量限制构件。

- 5 还应理解，通过使排放孔在单个腔中有不同尺寸开口，也能够使不同量的泄放流液体返回到单个流体腔 96c 和 96d。

因此，附加权利要求书的目的就是涵盖所有这些包括在本发明真实精神和范围之内的改进和改变。

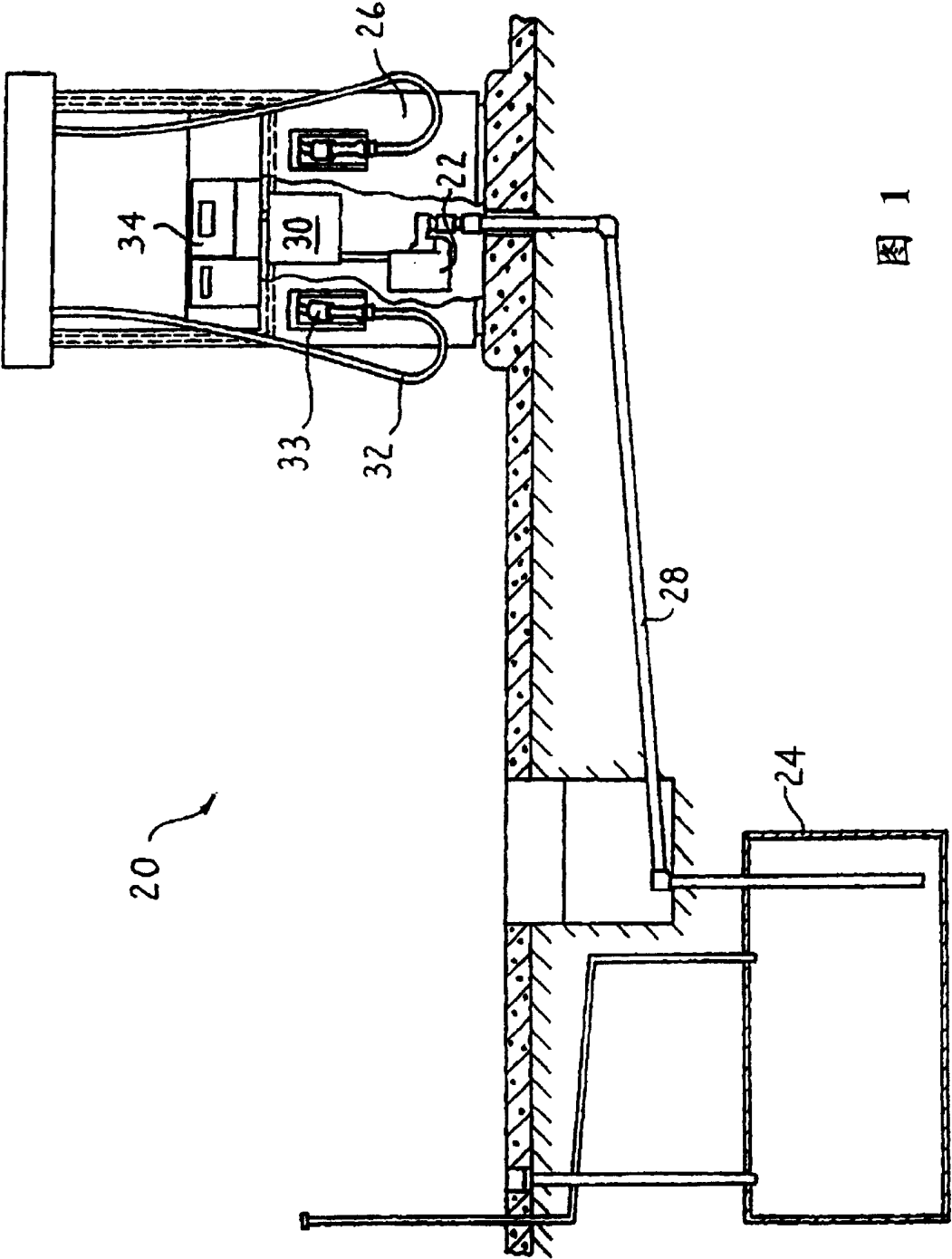


图 1

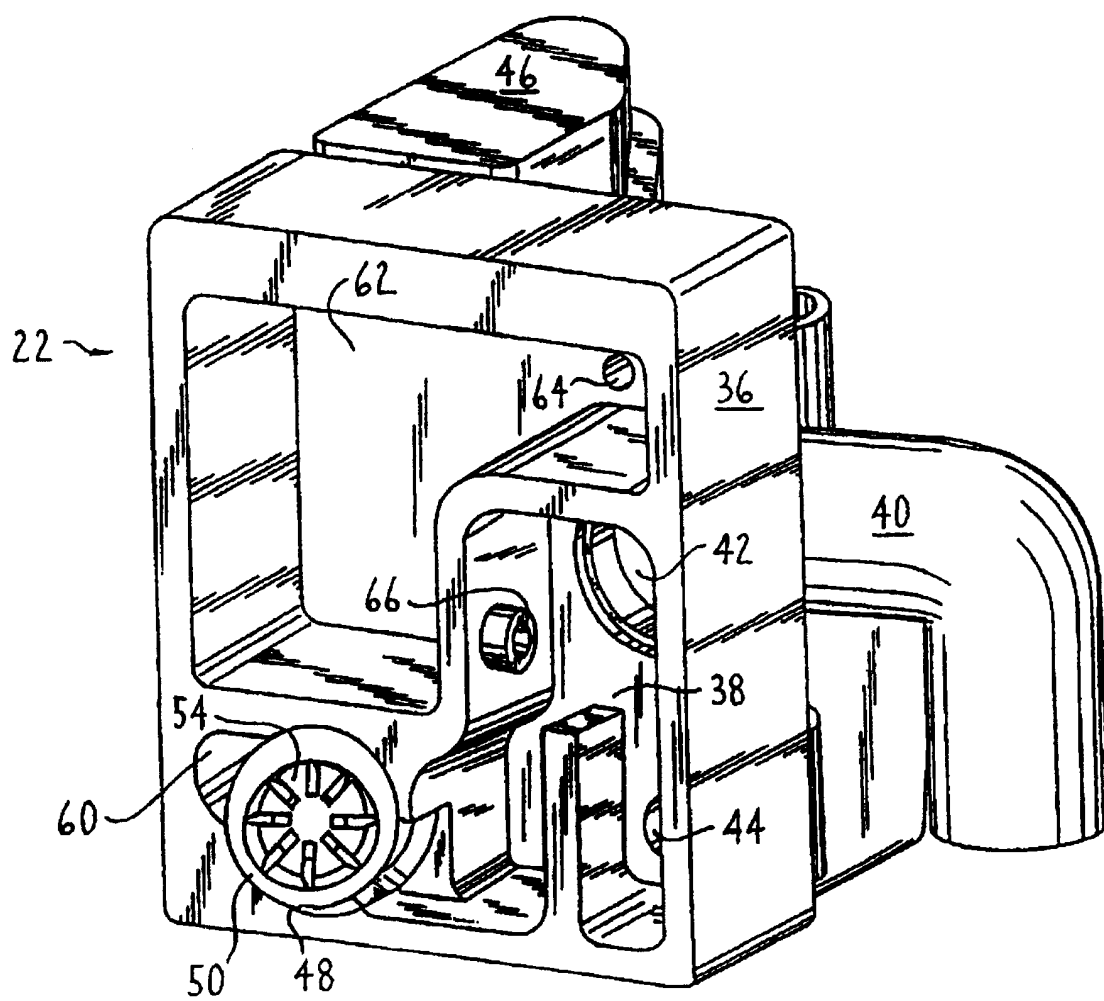


图 2

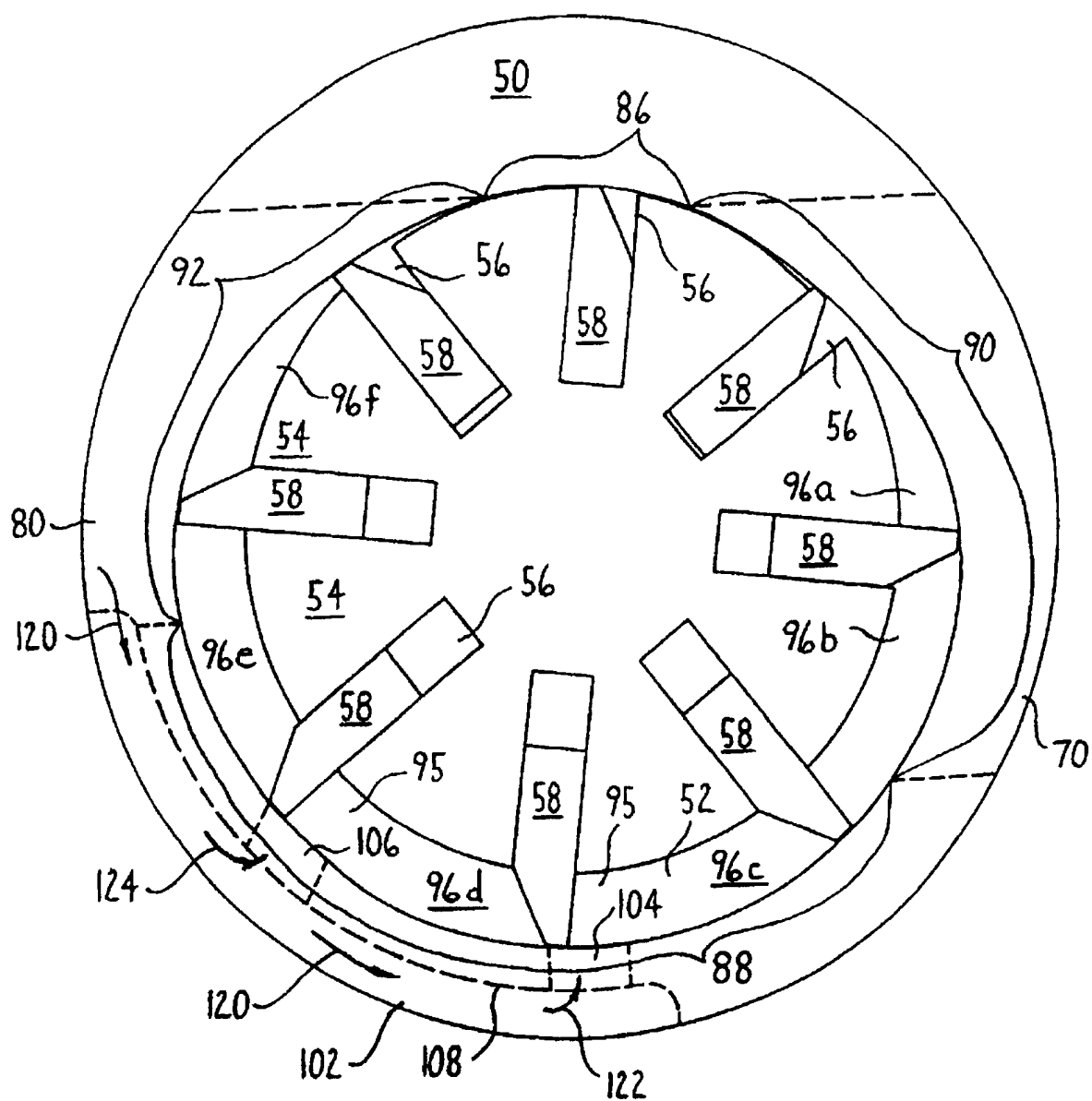


图 3

图 4

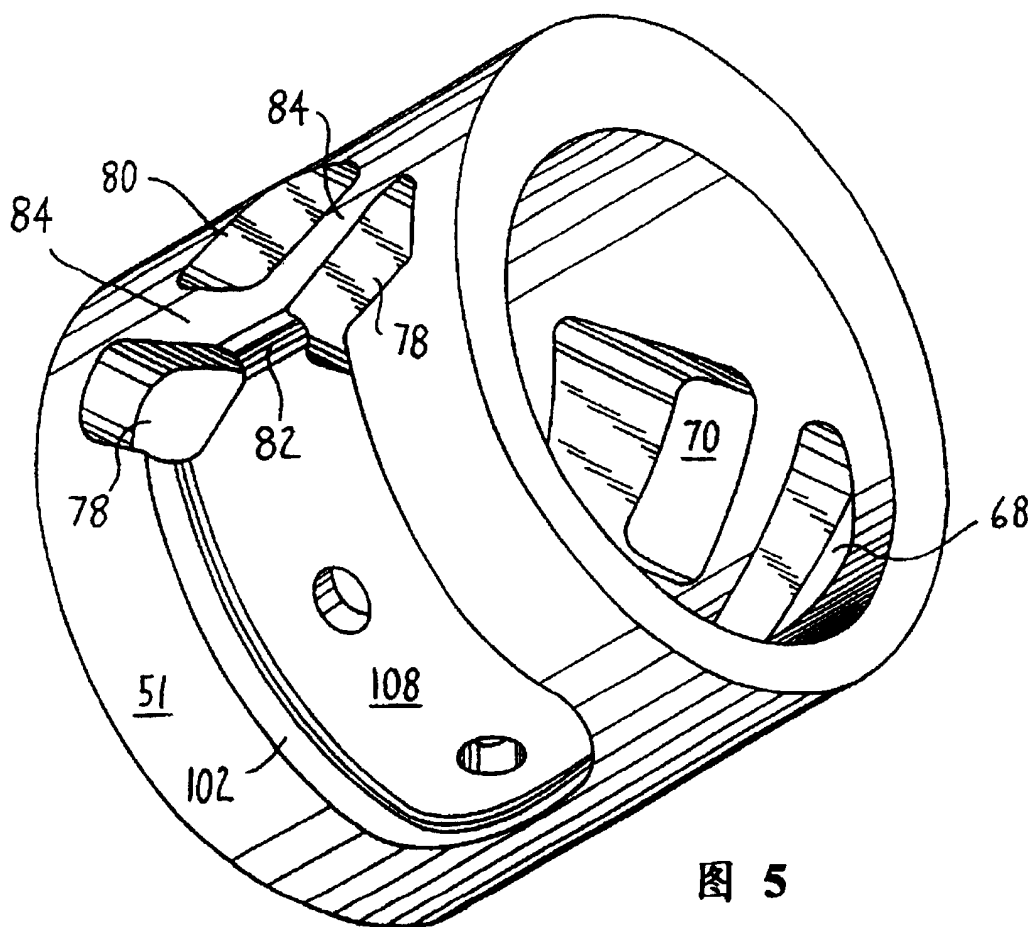
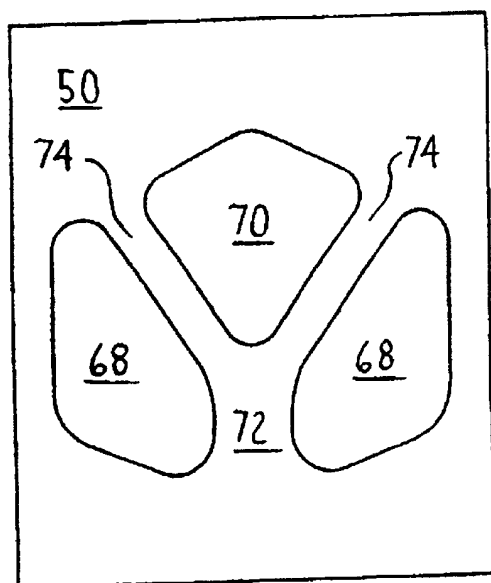


图 5

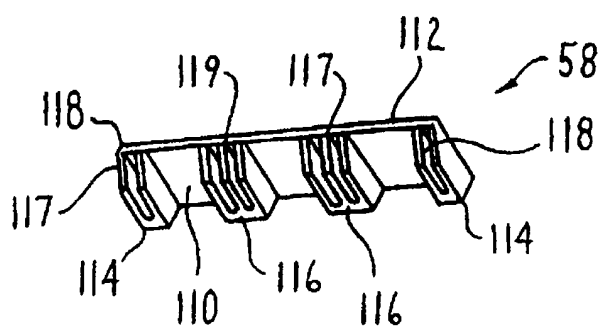


图 6

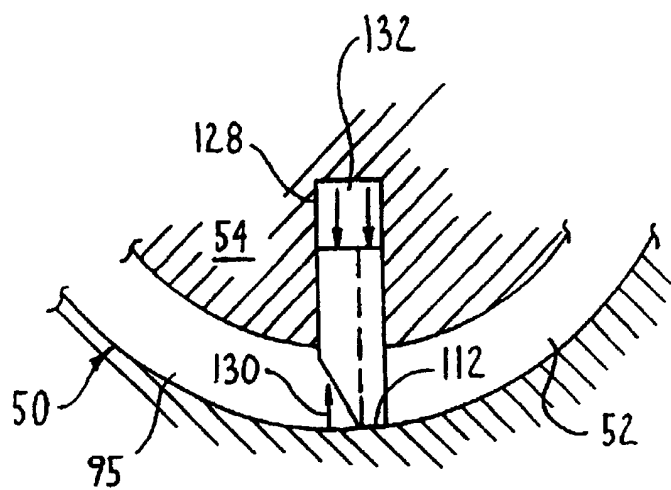


图 7