

[19]中华人民共和国国家知识产权局

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

B25D 9/10

B25D 11/00 B25D 17/00

B25D 17/24

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98810432.6

[43]公开日 2000年12月13日

[11]公开号 CN 1276751A

[22]申请日 1998.8.24 [21]申请号 98810432.6

[30]优先权

[32]1997.8.22 [33]GB [31]9717699.4

[32]1997.12.12 [33]GB [31]9726328.9

[86]国际申请 PCT/GB98/02466 1998.8.24

[87]国际公布 WO99/10131 英 1999.3.4

[85]进入国家阶段日期 2000.4.21

[71]申请人 乔瓦尼·比苏提

地址 英国剑桥

[72]发明人 乔瓦尼·比苏提

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

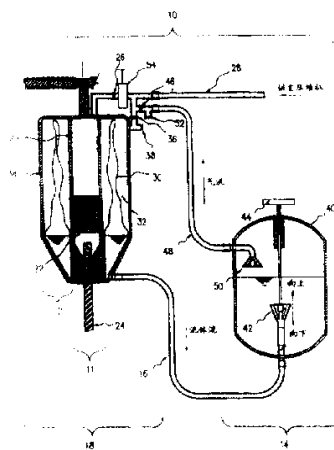
代理人 李晓舒

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 8 页

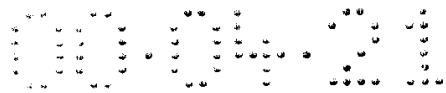
[54]发明名称 动力工具

[57]摘要

一种动力冲击工具组件 10,包括;手持动力冲击工具 11;安装在工具 11 上的腔 12;独立于工具 11 被支承的流体贮箱 14。腔 12 围绕着本体 20,并具有一构成随着流体填充或排空腔而膨胀/收缩的软壳的衬 30。使用时,减少工具的自重以便于搬运工具;当使用工具而要在工具和工件间达到所需的反作用力时,增加工具自重,而减少了操作者的作用。



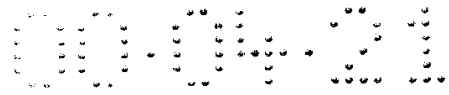
ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种动力冲击工具，包括：罩住具有往复冲击运动的零件的本体；连接到本体的腔；将流体导入腔中的装置；从腔中排出流体的装置；当零件往复运动或冲击时存在腔内增加工具自重而在零件不工作时排出的流体。  
5
2. 如权利要求1的动力冲击工具，其特征在于，将流体导入腔中的装置包括独立于本体被支承的贮箱，用来存放腔用的流体。
3. 如权利要求2的动力冲击工具，其特征在于，将流体从腔中排出的装置与贮箱连通。
- 10 4. 如前述任一权利要求的动力冲击工具，其特征在于，腔包括一膜，随着流体注入或流出腔而发生变形。
5. 如权利要求4的动力冲击工具，其特征在于，膜形成一软壳。
6. 如权利要求1 - 3中任一项的动力冲击工具，其特征在于，腔罩住一个滑动隔板件，该隔板件随着流体被导入或排出腔而移动。
- 15 7. 如权利要求6的动力冲击工具，其特征在于，隔板件是活塞。
8. 如前述任一权利要求的动力冲击工具，其特征在于，将流体导入腔中的装置和/或将流体从腔中排出的装置由压缩气体来操纵。
9. 如权利要求8的动力冲击工具，其特征在于，压缩气体用来使流体流入腔中或使流体从腔中流出。
- 20 10. 如权利要求9的动力冲击工具，其特征在于，还包括连接到压缩气源的阀装置，该阀装置控制流体注入和排空腔的流动以及所述零件的往复冲击运动。
11. 如权利要求8 - 10任一项的动力冲击工具，其特征在于，还包括使本体中的零件往复运动的驱动装置，驱动装置设置成驱动供给压缩气体的气体压缩机，以将流体导入和/或排出腔。
- 25 12. 如权利要求11的动力冲击工具，其特征在于，气体压缩机设置在本体内。
13. 如权利要求12的动力冲击工具，其特征在于，压缩气体在零件往复运动时由零件前面或附近的气体压缩而产生。
- 30 14. 如权利要求11 - 13任一项的动力冲击工具，其特征在于，驱动装置包括一线性电机。



15. 如权利要求 14 的动力冲击工具，其特征在于，该线性电机包括自由活塞件。

16. 如权利要求 1 - 7 任一项的动力冲击工具，其特征在于，还包括液压驱动装置，使零件在本体内往复运动。

5 17. 如权利要求 16 的动力冲击工具，其特征在于，液压驱动装置的液压流体供给腔以增加工具的自重。

18. 如权利要求 17 的动力冲击工具，其特征在于，还包括用来将液压驱动装置用的高压、低流量的液压流体转换为腔用的低压、高流量流体的装置。

10 19. 如权利要求 18 的动力冲击工具，其特征在于，转换装置包括一个喷射泵。

20. 如前述任一项权利要求的动力冲击工具，其特征在于，有至少两个连接到本体上的腔，都用来存放流体以增加工具的自重。

15 21. 如权利要求 20 的动力冲击工具，其特征在于，这至少两个腔围绕本体对称地设置。

22. 如权利要求 20 或 21 的动力冲击工具，其特征在于，还包括能够当增加工具自重时在至少两个腔间均匀分布流体的装置。

23. 如前述任一项权利要求的动力冲击工具，其特征在于，还包括在操作者搬动工具前指示操作者工具的自重是否已经增加了的装置。

20 24. 如权利要求 2 - 19 中任一项的动力冲击工具，其特征在于，腔和本体通过一转轴连接在一起，在使用时，向腔中导入流体会推动工具的工作部件与工件紧密接触。

25. 如权利要求 24 的动力冲击工具，其特征在于，动力冲击工具的工作部件当其工作而与工件接触时，基本为水平的。

25 26. 如前述任一项权利要求的动力冲击工具，其特征在于，导入腔中的流体还能吸收所述零件往复运动中产生的热。

27. 一种改变设备自重的系统，包括：安装在设备上的腔；独立于设备被支承的流体贮箱；循环地将流体从贮箱注入腔中以增加设备的自重，然后通过使流体回到贮箱中以排空腔来减少设备自重的装置。

30 28. 如权利要求 27 的动力冲击工具，其特征在于，填充腔或排空腔的装置用压缩气体分别排出腔或贮箱内的流体。



29. 一种动力冲击工具，包括：本体；罩在本体中进行往复冲击运动的零件；使零件在本体中往复运动的驱动装置；连接到本体上的腔；用流体填充腔的装置；随后从腔中排出流体的装置，该腔能够在零件往复运动或冲击时部分或完全地用流体来填充以增加工具的自重，而当其不工作时腔被排空，其中，该驱动装置设置成驱动气体压缩机，以填充及排空腔。

30. 如权利要求 29 的动力冲击工具，其特征在于，气体压缩机设在本体中。

31. 如权利要求 30 的动力冲击工具，其特征在于，所述零件的往复运动提供了气体压缩运动。

32. 如权利要求 29 - 31 中任一项的动力冲击工具，其特征在于，用流体填充腔的装置包括贮箱，独立于本体被支承，存放腔用流体。

33. 如权利要求 32 的动力冲击工具，其特征在于，来自气体压缩机的压缩气体与贮箱中的流体相通。

34. 如权利要求 33 的动力冲击工具，其特征在于，包括控制本体和贮箱间压缩气体流量的阀装置，因此能够在所述零件的压缩作用下控制流体的流动以填充和排空腔。



# 说明书

## 动力工具

5 本发明涉及一种动力工具，其包括罩住具有往复冲击作用的一个零件的  
本体；还涉及一种用于改变动力冲击工具等设备的自重的系统。

在建筑业和采矿等其它重工业领域，广泛地使用动力冲击工具，来例如  
破碎坚硬的表面、压实回填土等松散物料，以及将柱或桩打进地中。这些工  
具配有往复运动的质量体，质量体一般由压缩气体来驱动，但也可以用其它  
10 装置驱动，而不断地冲击工具内的承载表面。质量体向承载表面的运动称为  
动力冲程，而反向运动称为回复冲程。例如，在所谓的锤击作用钻中，配有  
一个棘轮机构在回复冲程中旋转工具。

动力冲击工具的整个功输出取决于动力冲程中，工具和工件间的反作用  
力能够抵消作用在往复质量体上的力的大小。使用作用在地面的手持系统  
15 时，反作用力由工具自重和操作者施加的任何向下的力的和给出。传统重型  
路面破碎机的最大自重大约为 40kg，否则工具就会太重而无法搬动。传统  
重型岩石钻的最大自重为 25kg 左右，与路面破碎机相比，这种钻要由操作  
者拿到更高的地方，因此由于人机工程学上的原因，它们必须要轻一些。

手持动力冲击工具的趋势是使操作者对反作用力的贡献最小，以增加操  
20 作者的舒适度，并减小患手/手臂综合症，即 HAVS 的风险。

根据本发明的第一方面，所提供的动力冲击工具包括：罩住具有往复冲  
击作用的零件的本体；连接到本体的腔；将流体导入腔中的装置；从腔中排  
出流体的装置；当零件往复运动或冲击时存在腔内增加工具自重而在零件不  
工作时排出的流体。

25 因此，本发明提供了可变自重，也就是可变惯量的动力冲击工具。在实  
际中，可以选择自重，当自重最小时能容易地移动工具，当自重最大时能够  
实现工具和工件间所需的反作用力。在手持动力冲击工具的情况下，至少在  
自重为最大时操作者为了有效使用而对所需反作用力的贡献尽可能低。按照  
这种方法，减少了不希望传递给操作者的振动和反冲的大小。

30 将流体导入腔中的装置包括独立于本体被支承的贮箱，用来存放腔用的  
流体。贮箱包括能加压的容器。将液体从腔中排出的装置与贮箱连通，使流



体回到贮箱中。这种闭合的系统使流体进行循环。由于不要求流体同时流入或流出腔，所以，由单个的流体管道连接贮箱和腔。

5 腔包括一膜，可形成一软壳，随着流体注入或流出腔而发生变形。当流体注入腔中时，膜能够膨胀而衬在腔的内表面。或者，当流体流出腔时，膜能够膨胀而衬在腔的内表面。膜可有助于使用压缩气体来排空流体腔。或者，腔罩住一个滑动隔板（例如活塞），该隔板随着流体被导入或排出腔而移动。

类似地，贮箱也包括随着流体被导入或排出腔而分别发生变形或滑动的膜或活塞。

10 在一个实施例中，将流体导入腔中的装置和/或将流体从腔中排出的装置由压缩气体来操纵。将流体导入腔中的装置和/或将流体从腔中排出的装置和上述零件的往复运动可以由来自公用气源的压缩气体来操纵。压缩气体用来排出腔中的流体，使流体从腔中流出。压缩气体也可以用来排出贮箱中的流体，使排出的流体注入到腔中。动力冲击工具还包括连接到压缩气源的阀装置，  
15 该阀装置控制流体注入并排空腔的排出以及工具中零件的往复冲击作用（气动作用）。

20 阀装置包括一个结构，将向腔和贮箱交替供应压缩气体的压缩气体供应阀和从腔和贮箱交替排放压缩气体的排放阀组合在一起，使得只接到腔或贮箱中的一个的压缩气源只排放另一个中的压缩气体。或者，可以由不同的压缩气体管线，例如由不同的压缩机来供给腔和贮箱，从而不再需要在腔和贮箱间传送流体的管路。压缩气源与腔和贮箱的供应和排放阀的同步能够用各种方法来实现。例如，用阀致动器间的电连接能保证腔和贮箱中的一个的供应阀的打开伴随着另一个的排放阀的打开，而所有其它的阀关闭。或者，使用设在压缩机上的、控制压缩机输出压力的感测装置发出的信号来操纵贮箱  
25 侧的阀。

动力冲击工具还包括使本体中的零件往复运动的驱动装置。驱动装置设置成驱动供给压缩气体的气体压缩机，以将流体导入和/或排出腔。气体压缩机可设置在本体内。压缩气体可以在零件往复运动时由零件前面或附近的气体压缩而产生。驱动装置包括一线性电机，该线性电机包括自由活塞件。

30 在另一个实施例中，动力冲击工具具有液压驱动装置，使零件在本体内往复运动。液压驱动装置的液压流体可以供给腔以增加工具的自重。可提供

用来将液压驱动装置的高压、低流量（例如 80bar、小于 50 升/分）的液压流体转换为腔用的低压、高流量流体的装置。转换装置可包括一个喷射泵。

5 一般来讲，动力冲击工具可包括至少两个连接到本体上的腔，都用来存放流体以增加工具的自重。这至少两个腔可围绕本体对称地设置。优选地，提供能够在至少两个腔件均匀分布流体的装置，因此能在动力冲击工具上施加平衡的重量。例如，在两个或更多的腔中等量地分开流体可以通过使流经分布歧管中不同流路的头损相等来实现。通过对歧管和腔间的各个连接部分进行不同的倒角可以实现头损的精密调节。

10 动力冲击工具最好还包括在操作者搬动工具前指示操作者工具的自重是否已经增加了的装置。这种指示器可以是视觉的（例如警告灯），或者是机械的（例如一种机构，其在不解锁时能使手柄自由转动，从而至少不能灵活地搬动工具）。

15 在某些应用场合中，要求基本水平而不是竖直地操纵动力冲击工具。腔和本体可以通过一转轴连接在一起，在使用时，向腔中导入流体会推动工具的工作部件与工件紧密接触。

用来增加动力冲击工件自重的流体可以有大于 1 的比重（即密度大于  $1000\text{kg/m}^3$ ）。例如，这种液体可以是采油业中使用的那种类型。将流体导入腔中可以将工件所自重至少增加 10%，也可能至少增加 25%。

20 根据本发明的第二方面，提供了一种改变设备自重的系统，包括：安装在设备上的腔；独立于设备被支承的流体贮箱；循环地将流体从贮箱注入腔中以增加设备的自重，然后通过使流体回到贮箱中以排空腔来减少设备自重的装置。

25 因此，设备的自重是可变的，根据对设备的要求进行选择。该系统尤其适用于便携式设备，在运输时重量减到最小以有助于搬运，而在实际使用时重量增加到有效工作所需的大小。例如，这种设备可以是手持的动力冲击工具。

在上述系统中，流体在腔和贮箱间的运动可以通过用压缩气体排出系统部分的流体来实现。腔包括能随着流体注入或排出腔而发生变形的膜片。

30 根据本发明的另一方面，提供了一种由压缩气体驱动的动力工具，其特征在于，供给动力工具的压缩气体的压力由设在压缩气体供应管线中的阀来控制。

根据本发明的第四方面，提供了一种动力冲击工具，包括：本体；罩在  
本体中进行往复冲击运动的零件；使零件在本体中往复运动的驱动装置，其  
中，驱动装置设置成驱动气体压缩机。该动力工具还包括：连接到本体上的  
腔；用流体填充腔的装置；随后从腔中排出流体的装置，该腔能够在零件往  
5 复运动或冲击时部分或完全地用流体来填充以增加工具的自重，而当其不工  
作时腔被排空，以及，气体压缩机提供填充和排空腔的装置，气体压缩机可  
设在本体中。

压缩气体的供应可以由往复零件的气体压缩作用来实现。用流体填充腔  
的装置包括贮箱，独立于本体被支承，存放腔用流体。贮箱连接到罩着往复  
10 零件的本体上，使压缩气体从本体移动到贮箱。连接罩着往复零件的本体和  
贮箱的装置包括控制压缩气体流量的阀，因此能够控制流体的排放以填充  
腔。驱动装置包括线性电机，该线性电机包括自由活塞件。

上述的任一个实施例中，流体可用作冲击工具的冷却剂。

通过附图中的例子，示意性地示出了本发明。其中，

- 15 图 1 示出了实施本发明的动力冲击工具；  
图 2(a)和 2(b)示出了图 1 动力冲击工具的阀的细节；  
图 3 示出了用另一种压缩气体排放结构实施本发明的动力冲击工具；  
图 4 示出了实施本发明的另一种动力冲击工具；  
图 5 示出了实施本发明的又一种动力冲击工具；  
20 图 6 示出了图 5 动力冲击工具的往复运动的另一种细节；  
图 7 示出了图 5 动力冲击工具的往复运动的又一种情况；  
图 8(a)和 8(b)示出了如何使传统的液压动力冲击工具实现本发明。

图 1 示出的动力冲击工具组件 10 包括：手持动力冲击工具 11；安装在  
工具 11 上的腔 12；独立于工具 11 被支承的流体贮箱 14。腔 12 通过一柔  
25 性软管 16 与流体贮箱 14 连通。组件手持部分 18 的自重（即工具和组装在  
一起的腔）通过把贮箱 14 的流体，即水送到腔 12 而增加，而通过把送来的  
流体返回到贮箱 14 而减少。

动力冲击工具 11 有一个罩住往复锤 22 的本体 20。往复锤 22 按传统方  
式冲击工具冲头 24。锤 22 由通过供给管线 28 中的阀 26 进入的压缩气体来  
30 操纵。腔 12 环绕着本体 20，并具有一柔性衬 30，构成了能随着流体填充  
或排出腔而膨胀/收缩的软壳。压缩气体，即空气，经供给管线 28 中的阀 36



进入衬 30 和腔壁 34 之间的空间 32 内。因此，衬 30 能将压缩气体同流体分开。假定衬 30 的厚度忽略不计，借助衬 30 和腔壁 34 间的空间 32 的尺寸，软壳的容积从零变到腔 12 的体积。设置了排放阀 38 以将压缩气体从空间 32 中排出。

5 贮箱 14 包括带水斗 42 的压力容器 40，流体通过水斗 42 流进软管 16。水斗 42 在压力容器 40 内的高度由柱塞 44 来改变。来自供给管线 28 的压缩气体经阀 46 和软管 48 流入容器 40。随着压缩气体被导入容器 40，流体被排出，液位发生变化。水斗 42 和气体入口 50 具有保护开口，防止气体进到软管 16，或者防止流体进入软管 48。设置了排放阀 52，在需要的时候将  
10 流体从容器中排出。在软管 16 连接到腔 12 的地方也可以设置一排放阀（未示出）以给软管 16 注入流体。

当不使用动力冲击工具时（即锤 22 既不往复运动也不冲击），腔 12 中排空了流体（即由衬 30 构成的软壳完全收缩），因此，部件 18 会尽可能地轻。在使用往复运动和冲击作用前，应将流体输送到腔 12 中以增加部件 18  
15 的重量。排放阀 38 打开，使空间 32 向大气开放，然后打开阀 46，将压缩气体引入容器 40。按照这种方法，容器 40 中的流体被压缩气体排出，并经软管 16 输入腔 12 中柔性衬 30 构成的软壳内。一旦腔 12 充满了流体，就能安全地进行往复冲击运动。

一旦动力冲击工具不再使用（即锤 22 静止），腔 12 内的流体就应回流  
20 到贮箱 14。为此，排放阀 38 关闭，通过打开阀 36 将压缩气体导入空间 32。同时，阀 46 关闭，排放阀 52 打开使容器 40 通大气。

一压力调节阀 54 设置在供给管线 28 上，改变送给工具 11 的压缩气体的压力，使功率输出适合于手持工作。

在上面所描述的组件中，由施加的压力来确定腔 12 和贮箱 40 间的流体  
25 分配。这意味着，为了改变流体的平衡状态，必须排出腔或贮箱中的一个里面的多余压缩气体，而产生压力不平衡。为避免不希望的延迟，可以：

(a) 在紧靠着贮箱的管 16 上设一个阀，只在输送流体时打开。这既可以通过设置一个流量表，使得在任何时候都能知道腔的空的、半充满的或是充满的来实现；也可以通过设一个接近开关来检测贮箱 40 中活塞/膜的位置来  
30 实现；也可以在一计时器的基础上，当阀保持打开的时间稍长于输送的最大预定时间时来实现。

(b) 设置一个当活塞/膜到达低点时工作的机构，其跨越系统并将压力放到大气。例如，如果观察贮箱 40，当流体被输入工具时，阀 52 关闭，阀 46 打开。贮箱内的活塞/膜一达到低点，该机构就将阀 46,52 切换到它们相反的状态。

5 图 2a 和 2b 示出的是结合了压缩气体供应阀 36，46 和排放阀 38，52 的阀结构 58。该阀结构包括具有两个工作位置的滑门 60。在图 2a 的第一位置，气体供应阀 36 打开，排放阀 52 也打开，而气体供应阀 46 和排放阀 38 关闭。第一位置使流体从腔 12 中排出。在图 2b 的第二位置，气体供应阀 46 打开，排放阀 38 也打开，而气体供应阀 36 和排放阀 52 关闭。第二位置使  
10 流体从贮箱 14 中排出。

图 3 示出的是动力冲击工具组件 70，其具有与图 1 所示的组件 10 不同的压缩气体供应管线的结构（图 1 和图 3 共同的特征使用相同的标号）。软管 48' 代替将手持部件 18 连接到流体贮箱 14 的软管，直接将压缩气体源和流体贮箱 14 连接起来。这样，就不再用手持部件 18 和贮箱 14 间很大的多  
15 余连接，这种连接需要压力高达 6 - 7bar，而所需要的是使阀 36、38、46、52 同步打开和关闭的轻质量。

或者，不使用使阀 36、38、46、52 同步打开和关闭的轻质量，而是使用设在压缩机上控制压缩机输出的压力感测器。当操作者开始使用动力冲击工具时，在压缩机的出口腔有一个压降。压力感测器检测该压降，从感测器输出的最终信号用于增加压缩机的工作容量。可以用相同的信号控制阀  
20 46、52，使流体开始向腔 12 输送；而由操作者控制阀 36、38。当操作者不使用动力冲击工具时，在压缩机的出口腔建立起一个压力。压力感测器再次检测到整个压力变化，然后用产生的新信号减少压缩机的工作容量。可以用该新信号来控制阀 46、52 使流体返回到贮箱 40。

25 参见图 4，容器 66 与腔 12 的功能相同，但是它同工具 62 是分开的，而不是围绕着工具。容器 66 和工具 62 由连杆 63 在连接部 65 和 61 处分别地枢转支承。连杆 63 经防滑支承 64 同地面接合，其中，防滑支承 64 用作转轴。连杆 63 利用组件的竖直重量（当容器 66 充满流体时产生的主要贡献）在箭头 A 的方向上产生一个扭矩。该扭矩增加了工件 67 的垂直面和工具 62  
30 间的力。

图 5 所示的动力冲击工具 10 包括壳体 76 中的手持动力冲击工具 11 和

独立于工具 11 被支承的流体贮箱 14。手柄 75 从壳体 76 的上部伸出，而工具冲头 24 从壳体 76 的底部伸出。

手持动力冲击工具 11 包括居中置于壳体中并构成了一个室 73 的本体 20 和可滑动地罩在室 73 中作往复冲击运动的自由活塞形的零件，以及形成使自由活塞 22 在本体 20 中往复运动的驱动装置的线性电机 71。线性电机 71 包括自由活塞 22 和定子 77，定子 77 是绕着本体 20 的载流线圈。当适当频率的交流电供给定子 77 的下部时，使零件 22 在室 73 的底部振荡，在动力冲程的底端撞击工具冲头 24。因此，零件 22 形成了一个将冲击能量施加给工具冲头 24 的锤。

壳体 76 也包括绕着本体 20 的腔 12，并具有一个构成能随着流体填充或排出腔 12 膨胀/收缩的软壳的柔性衬 30。贮箱 14 经一柔性软管 16 连接到腔 12。流体贮箱 14 包括一带水斗 42 的压力容器 40，流体经水斗 42 流入软管 16，用来将腔 12 充满流体，然后从腔 12 中排空流体。水斗在压力容器 40 中高度由柱塞 44 来改变。也可以在软管 16 连接到腔 12 的地方设置排放阀（未示出），而能够向软管 16 填充流体。

当上述零件往复运动或冲击时，腔 12 能够从贮箱用流体部分或全部填充以增加工具 11 的自重；而当零件不工作时，腔 12 被排空。假定衬 30 的厚度忽略不计，借助衬 30 和腔壁 34 间的空间 32 的尺寸，软壳的容积从零变化到腔 12 的体积。

线性电机 71 也设置用来驱动锤 22 的气体压缩运动，这种气体压缩运动以类似于图 1 到 3 所示实施例的外部压缩机的压缩气体的使用方式来填充及排空腔 12。为了驱动锤 22 的气体压缩运动，给定子 77 的上部施加适当频率的交流电，使锤 22 在室 73 的上部内振荡。入口阀 26 是一个单向阀，当锤 22 向下运动时，允许气体流进室 73 中。当锤 22 向上运动时，室 73 内的气体被压缩。于是，锤 22 除了冲击或往复运动外，还具有气体压缩运动。

当不使用动力冲击工具时（即锤 22 既不往复运动也不冲击），腔 12 中没有流体（即衬 30 构成的软壳完全收缩），使部件 18 尽可能地轻。在使用往复和冲击运动前，应将流体输送到腔 12 中以增加部件 18 的重量。输送流体的另一个优点是，流体在锤 22 往复运动时会起到工具的冷却剂的作用。

为了输送流体，阀 36 关闭，而排放阀 38 打开使衬 30 和腔壁 34 间的空间 32 通向大气。排放阀 52 和 74 关闭，而阀 46 打开，将流出室 73 的气流

导入容器 40。

将适当频率的交流电加到定子 77 的上部，驱动锤 22 的气体压缩运动。随着锤 22 向上运动，本体 20 中位于锤 22 上方的气体被压缩，经出口阀 28 和软管 48 流向容器 40。随着压缩气体被导入容器 40，流体被排出，并经  
5 软管 16 输送到腔 12 中柔性衬 30 构成的软壳中。水斗 42 和气体入口 50 具有保护开口，分别防止压缩气体进入软管 16 或防止流体进入软管 48。

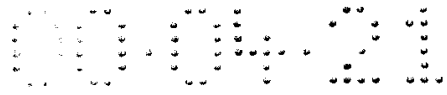
一旦一定量的流体进到了腔 12 中，阀 74 打开，保证室 73 为大气压力。阀 28 为单向阀，而且由于阀 36 和 52 保持关闭，所以，压缩气体不能流出容器 40。于是，容器 40 保持压力，并且腔 12 中的流体量保持预定的水平。  
10 一旦动力冲击工具不再使用（即锤 22 静止），腔 12 中的流体应回流到贮箱 14。为此，排放阀 38 和 74 关闭，而阀 36 打开，使压缩气体进入衬 30 和腔壁 34 间的空间 32。衬 30 于是将压缩气体和流体分开。设置排放阀 38 从空间 32 排出压缩气体。同时，阀 46 关闭，而阀 52 打开，使容器 40 通向大气。

适当频率的交流电加在定子 77 的上部，驱动锤 22 的气体压缩运动。压缩气体经出口阀 28 流向空间 32，于是，将腔 12 出来的流体沿着软管 16 排  
15 向容器 40。

图 6 所示的动力冲击工具组件 10，与图 5 所示的动力冲击工具组件 10 相比，表现出了不同的气体压缩结构（共同的特征有相同的标号）。为了驱动图 6 中锤 22 的气体压缩运动，适当频率的交流电加在定子 77 的下部，使  
20 锤 22 在室 73 的下部内振荡。入口阀 26 是一个单向阀，当锤 22 向上运动时，允许气体经管 80 流入室 73。随着锤 22 向下运动，室 73 中的气体被压缩，并流经管 80 而被供给容器 40 或如图 5 所示那样供给空间 32。可以理解，尽管图 5 和图 6 中描述的气体压缩方向被限制在锤 22 的一个方向，但是，也可以配置双作用压缩机，在锤 22 的上、下两个冲程上压缩气体。

应该明白，尽管图 5 和 6 都介绍了用线性电机 71 来驱动锤 22 的气体压缩运动和往复运动，但是，可以采用任何合适的装置，例如传统的液压动力结构，来驱动锤 22 的两个运动。  
25

另外的驱动装置包括液力、电力、气动和内燃机马达。图 7 中示出了这样的一种结构。电机（未示出）或汽油发动机（未示出）以传统的方式给曲  
30 轴 83 提供动力。连杆 82 将曲轴 83 的旋转运动转换成活塞 81 和锤 22 的直线运动。锤 22 能够从活塞 81 上拆下来，具有往复运动和气体压缩运动。气



体压缩运动发生在室 73 的下部，其方式类似图 6 中锤 22 的气体压缩运动。

图 8(a)示出了标准水力破碎机系统的示意图。其中，水力破碎机 90 由泵 91 供给动力。泵 91 经吸管 93 从贮箱 92 抽取流体。然后将流体经传送管 94 进行传送，并经回流管 95 返回到贮箱。阀 96 由使用者来操纵，控制供给破碎机的动力。在普遍使用的系统中，最大的水流量大致小于 50 升/分，压力大于 80bar。

图 8(b)示出了带有附加的管线和阀系的系统，其中，水腔 98 和喷射泵 100 一起已经附在水力破碎机 90 上。类似的喷射泵 99 附在贮箱 92 上。喷射泵是一个紧凑的件，能够将高压、较低的流量转换为低压的高流量。高压低流量被强迫经过喷嘴 109，最终的高速喷射在管道 110 中产生了一个吸力，该吸力从贮箱中吸取流体。两个水流以紊流的形式混合，最后的结果是，由喷射泵传送低压高流量。

为了增加工具的自重，需要关闭阀 96 和 102，而打开阀 104 和 107。泵 91 把高压低流量经管 105 送进喷射泵 99。然后从贮箱 92 抽取流体，并经管 97、这时用作简单管路的喷射泵 100，最后经过管 101 送到腔 98。为了将从腔 98 流回的流体输送到贮箱 92，需要关闭阀 96 和 104，而打开阀 102 和 107。泵 91 经管 103 将高压低流量送进喷射泵 100。然后，从腔 98 中抽取流体并经管 97、这时用作简单管路的喷射泵 99，最后经过管 97 送到贮箱 92。

当水力破碎机处于冲击模式时，阀 102、104 和 107 关闭，系统的工作方式类似于参照图 8(a)描述的那样，不同之处在于，经管 95 的回流在到达贮箱 92 前，流经这时用作简单管路的喷射泵 99。

说明书附图

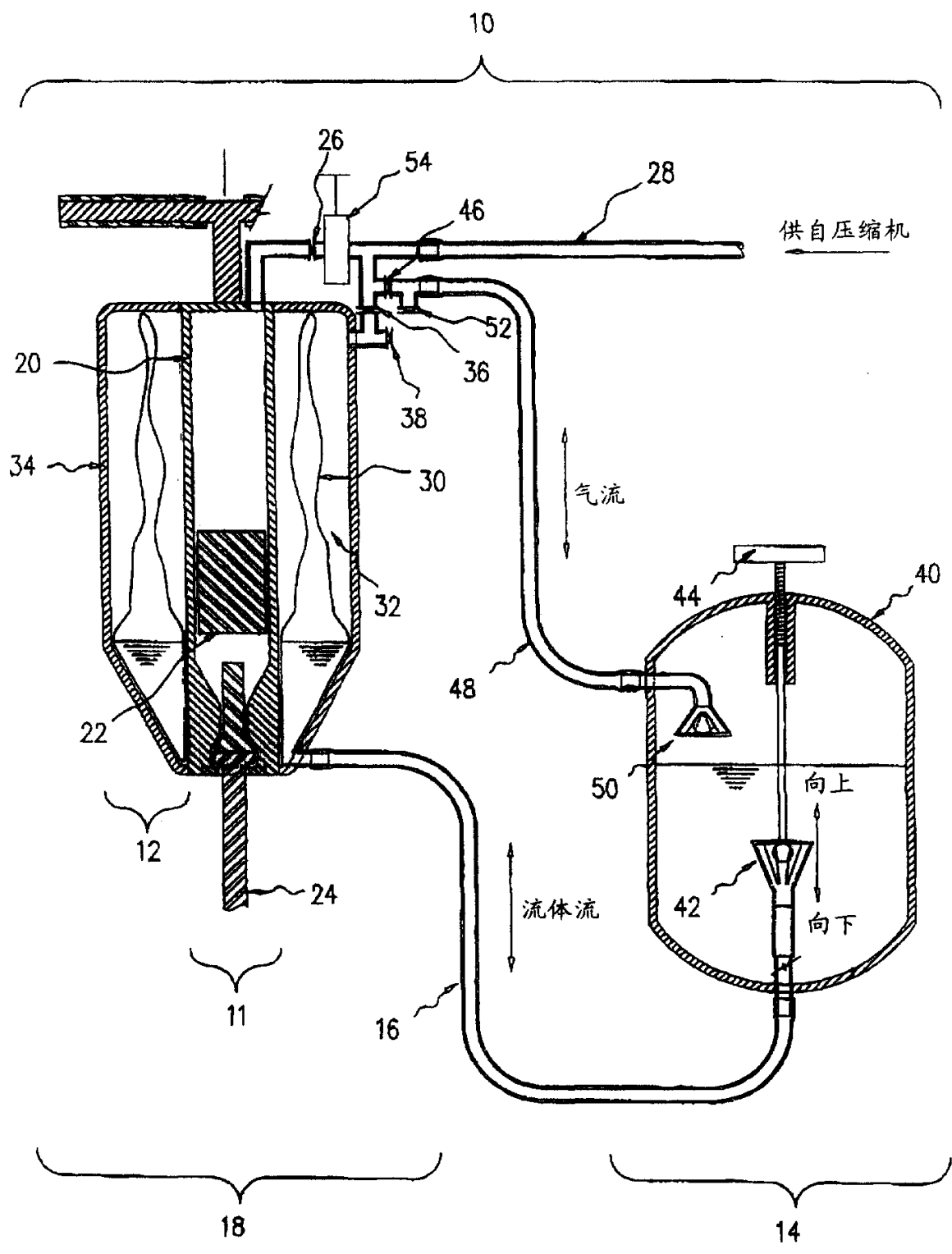


图 1

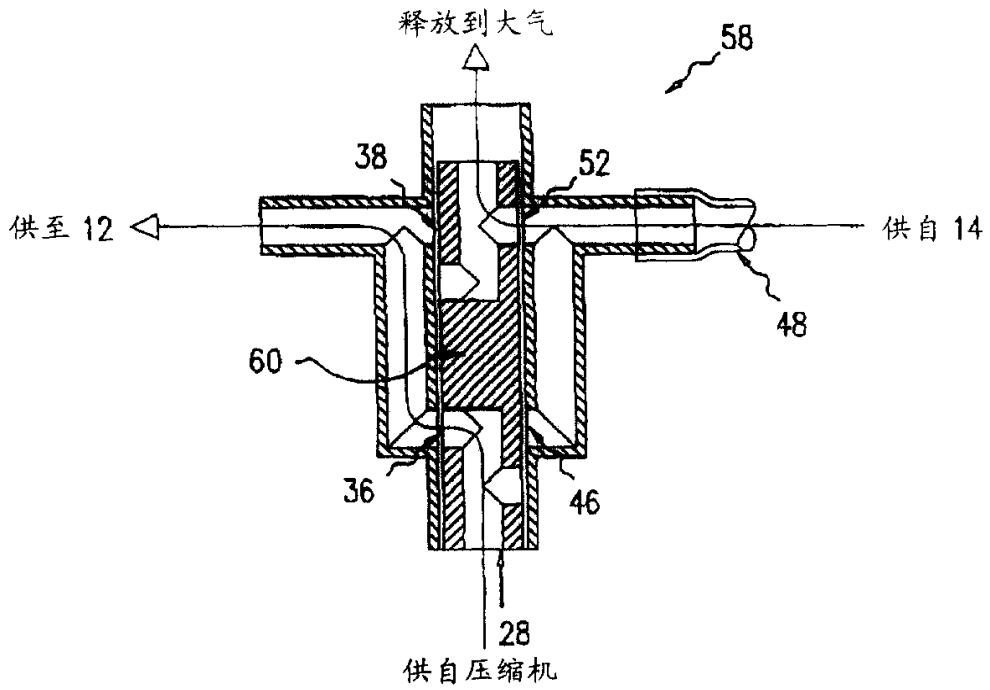


图 2a

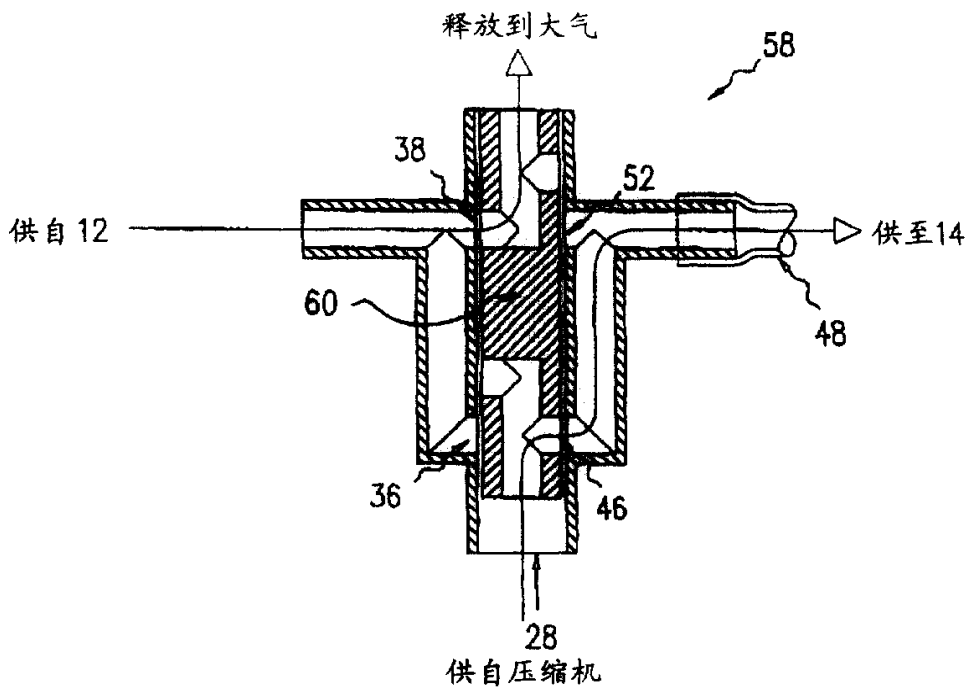


图 2b

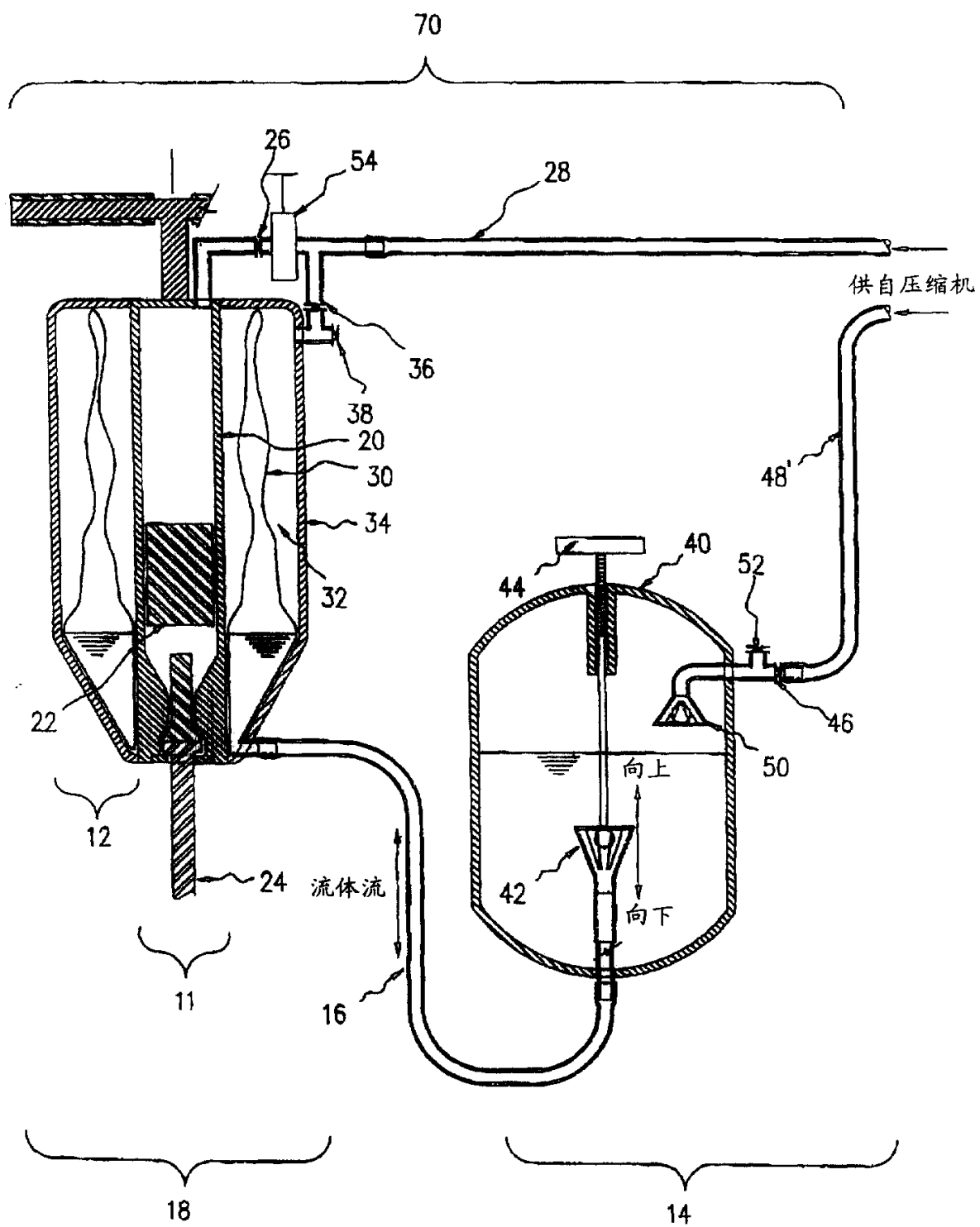


图 3



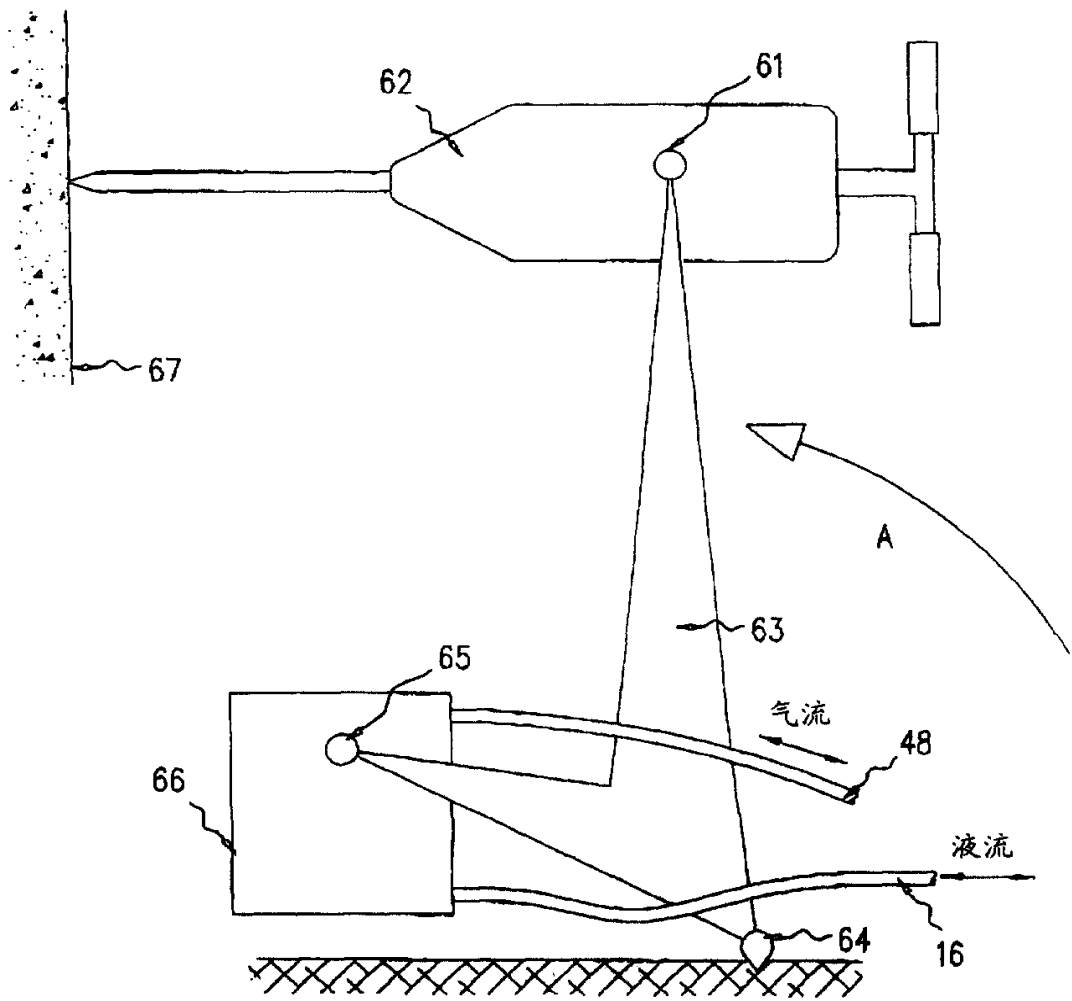


图 4

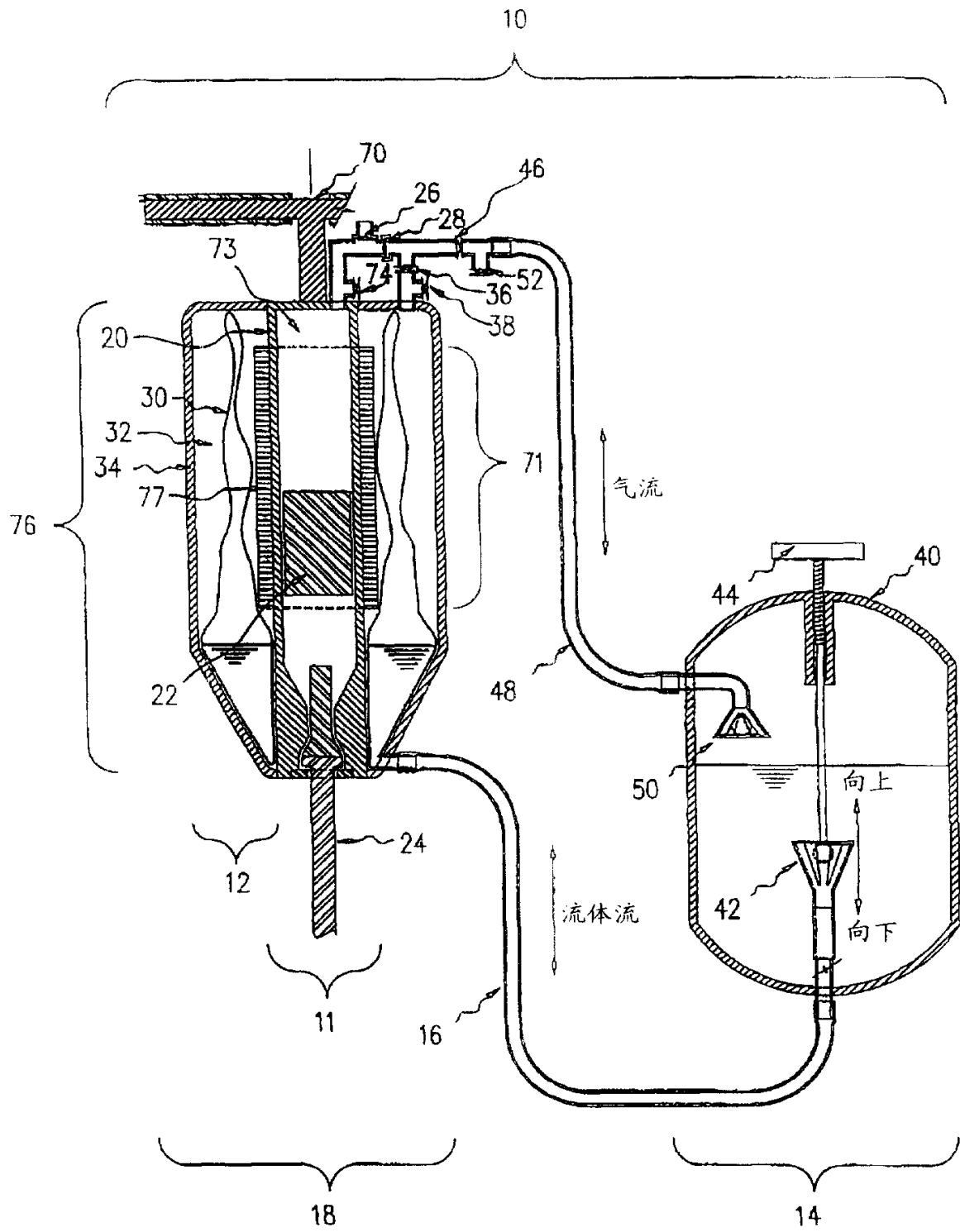


图 5

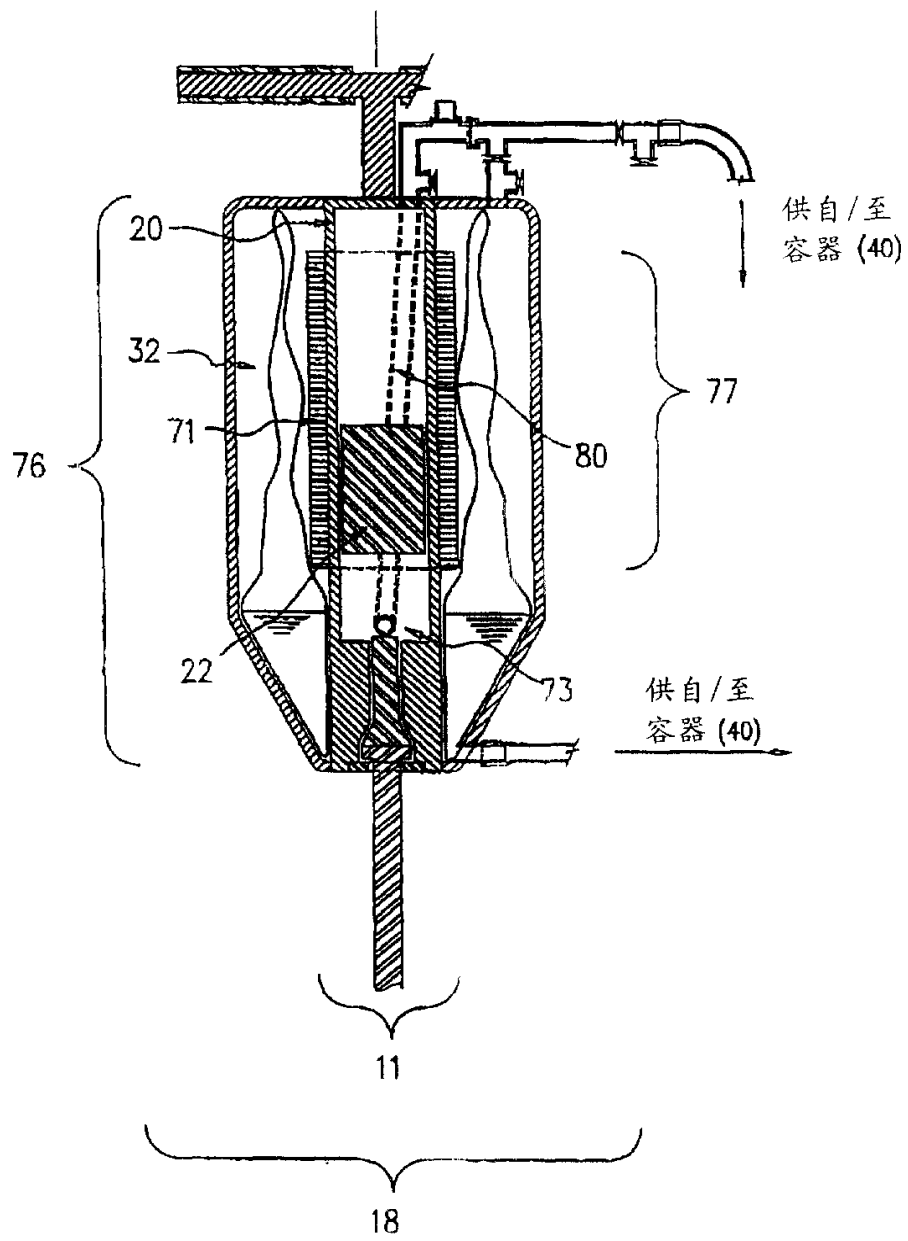


图 6

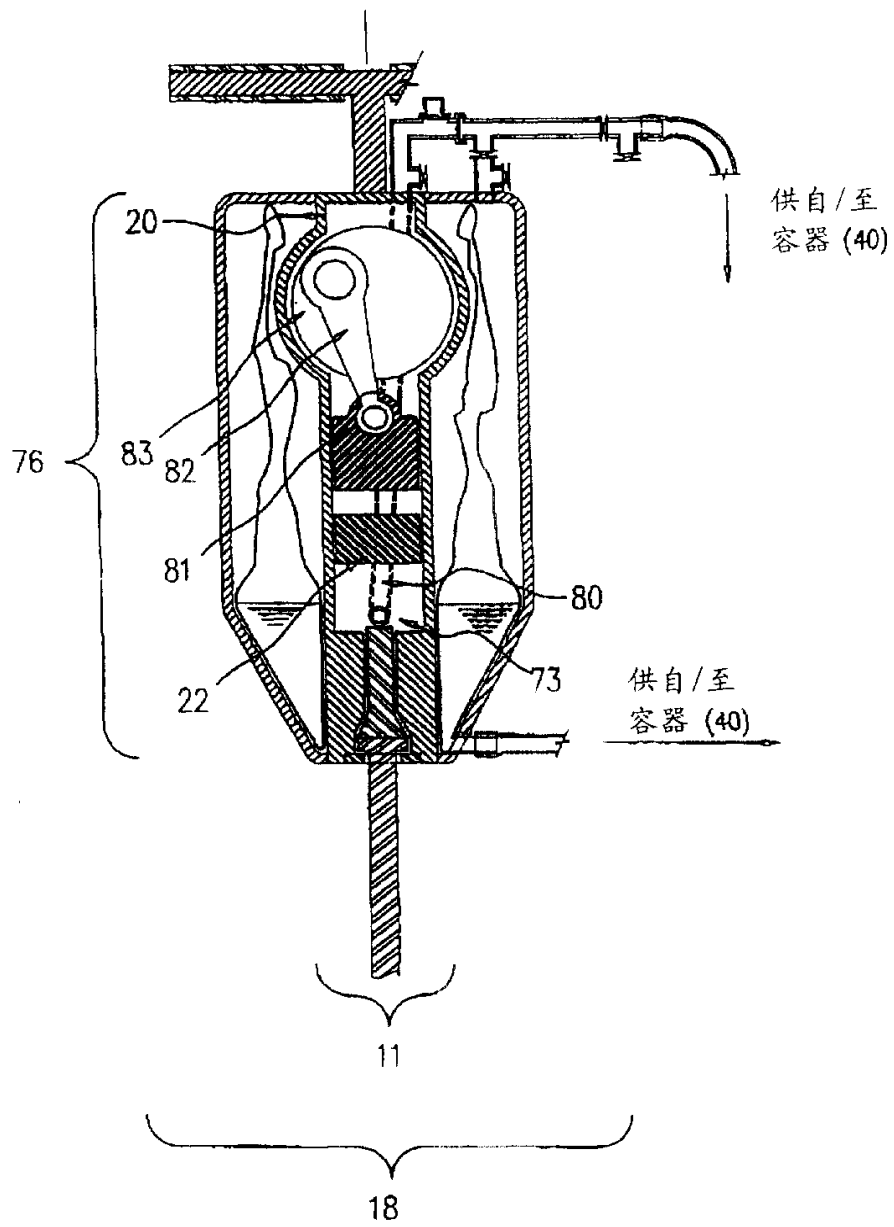


图 7

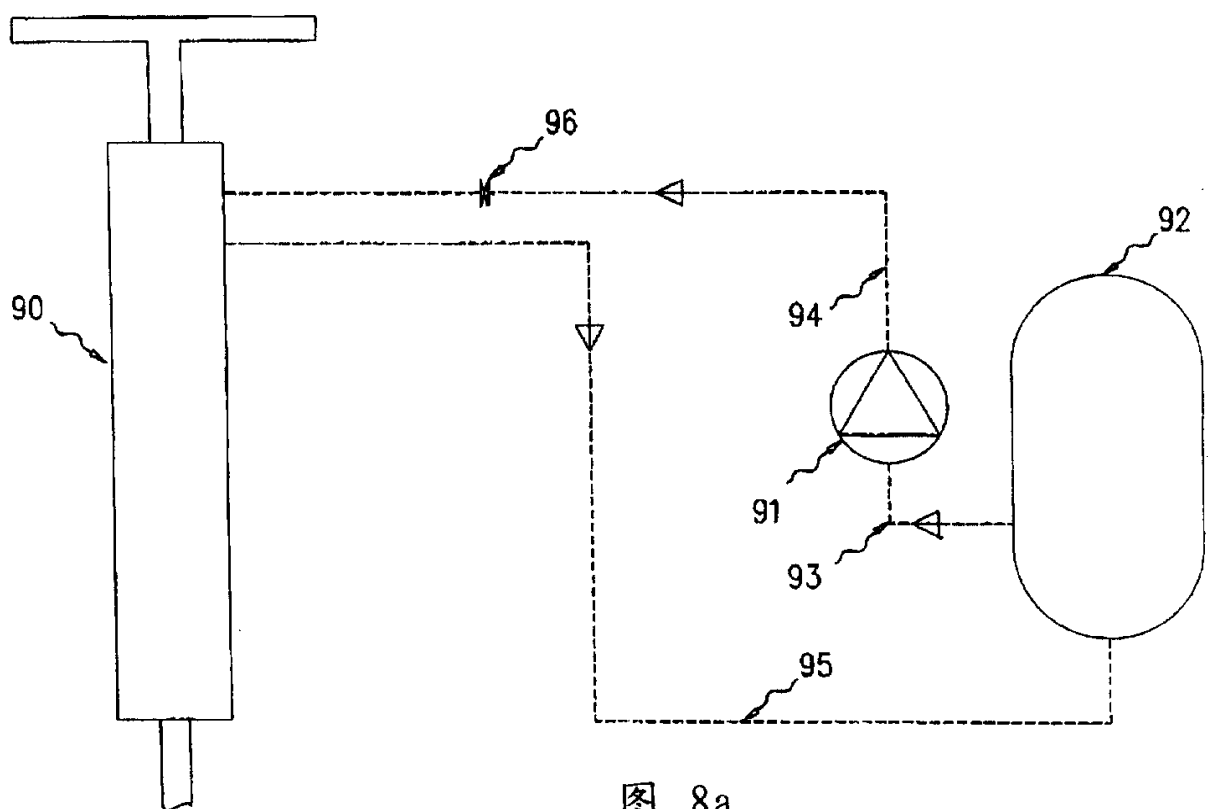


图 8a

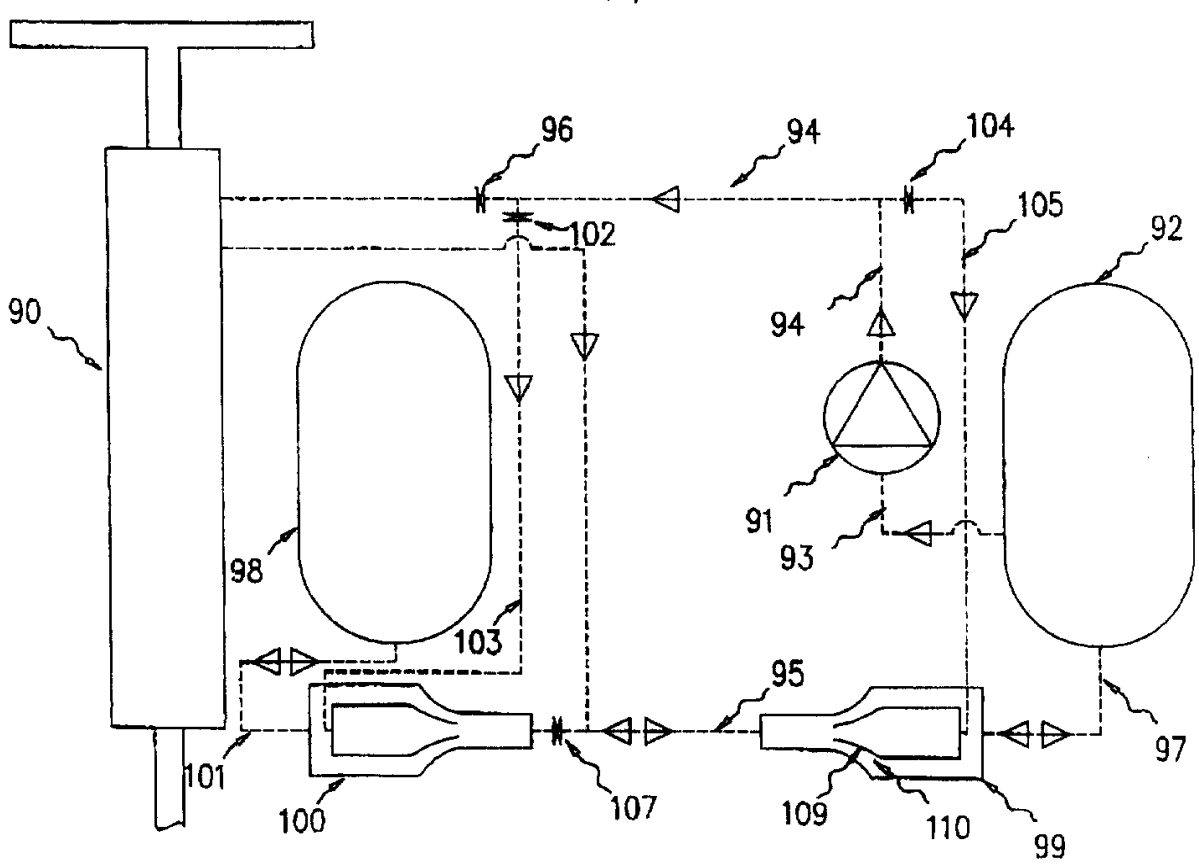


图 8b