

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 43/02 (2006.01)

G06F 1/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410103690. X

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100353060C

[22] 申请日 2004. 12. 24

[21] 申请号 200410103690. X

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 26 [33] JP [31] 432687/2003

[73] 专利权人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 大西人司

[56] 参考文献

JP2003 - 120541A 2003. 4. 23

JP2000 - 265964A 2000. 9. 26

JP2003 - 28068A 2003. 1. 29

JP10 - 220357A 1998. 8. 18

审查员 杨桂全

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 黄剑锋

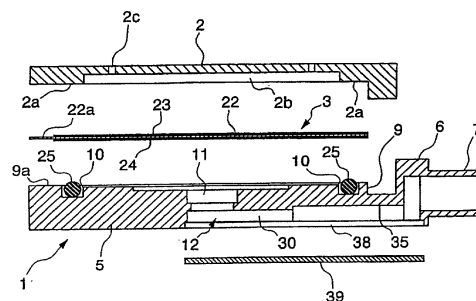
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 3 页

[54] 发明名称

小型泵

[57] 摘要

本发明提供一种能很好适用于薄型化、小型化正在进展的笔记本式个人电脑等电子设备用的冷却装置的薄型小型泵。其设有由压电元件引起往复振动的隔膜和机壳主体，在机壳主体的外侧部形成吸入喷嘴部和排出喷嘴部，吸入喷嘴部经由吸入通路而与吸入部相连通，排出喷嘴部经由排出通路而与排出部相连通，吸入喷嘴部和排出喷嘴部中的至少一部分是配置在比隔膜靠上的位置，在吸入通路和排出通路中，与喷嘴部相连通的部分的一部分配置在比隔膜靠上的位置。



1. 一种小型泵，其特征在于，

具有由粘接在一起的压电元件而进行往复振动的隔膜和收容该隔膜的机壳主体；

在夹持上述隔膜周边部的状态下，将该隔膜自由振动地收容在上述机壳主体内部，在该机壳主体的一部分上形成与上述隔膜的一面侧相连通的泵室，在上述机壳主体上形成与上述泵室相连通的吸入部和排出部，在上述吸入部和排出部上分别设置止回阀式的吸入阀和止回阀式的排出阀；

而且，在上述机壳主体的外侧部形成位于上述隔膜外侧的吸入喷嘴部和排出喷嘴部，该吸入喷嘴部是经由形成于上述机壳主体内部的吸入通路而与上述吸入部相连通，上述排出喷嘴部是经由形成于上述机壳主体内部的排出通路而与上述排出部相连通；而且，上述吸入阀具有将流体从上述吸入通路侧吸入到上述泵室侧的作用，上述排出阀具有将上述泵室内的流体排出到排出通路侧的作用；

另外，上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部的至少一部分被配置成比上述隔膜在上述机壳主体中的设置位置靠上，而且上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部的位置被配置成比上述吸入通路和排出通路的位置靠上；

上述机壳主体包括下部机壳和上部机壳，在上述下部机壳的外侧部形成厚度比该下部机壳大、而在上述机壳主体厚度以下的连接部，在该连接部的外侧形成上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部。

2. 如权利要求 1 所述的小型泵，其特征在于，

上述吸入通路和排出通路中的任意一个都是通过上述下部机壳的内部、即上述隔膜的下部侧而被导入到上述下部机壳外侧部的连接部，在上述连接部中，上述吸入通路和排出通路是分别与上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部相连接的。

3. 如权利要求 2 所述的小型泵，其特征在于，

形成在上述连接部上的吸入喷嘴部和上述排出喷嘴部的中心高度被配置成比上述下部机壳上所形成的吸入通路和排出通路的中心高度靠上，使上述吸入喷嘴部与上述吸入通路相连通的吸入侧连通流路和使上述排出喷嘴部与上述排出通路相连通的排出侧连通流路是分别沿着上述连接部内部的厚度方向延伸地形成的。

4. 如权利要求 1 所述的小型泵，其特征在于，

上述下部机壳是作成薄型板状的，形成在该下部机壳上的上述吸入通路或排出通路是作成扁平型剖面的，并且在上述吸入通路和上述排出通路的至少一个的上述连接部的部分上，形成使上述吸入通路的流路剖面面积或上述排出通路的流路剖面面积增加的凹部。

5. 如权利要求 3 所述的小型泵，其特征在于，

在上述下部机壳的底面侧上形成开口部，其大小与上述吸入通路和上述排出通路的形成部分、上述吸入阀设置位置和排出阀设置位置、上述连接部的吸入侧连通流路形成位置和排出侧连通流路形成位置相对应，该开口部是由盖体封闭的。

6. 如权利要求 1 所述的小型泵，其特征在于，

沿着与上述下部机壳的厚度方向相正交的方向的上述连接部的纵深是作成比沿着上述下部机壳的厚度方向的上述连接部的厚度还小。

7. 如权利要求 1 所述的小型泵，其特征在于，

上述隔膜被上述下部机壳和上述上部机壳夹持，并能自由往复振动地被支撑在上述机壳主体内部。

小型泵

技术领域

本发明涉及一种小型泵,其适用于笔记本式个人电脑等小型电子设备的冷却、并且是由隔膜进行驱动的结构。

背景技术

以往曾提出过种种隔膜振子型泵的方案,其是将PZT那样的压电元件粘贴在金属板等薄板上而形成一体,由此形成作为振子的隔膜,以便使隔膜振子型泵小型轻量化。图6是表示这种隔膜振子型小型泵结构的一个例子(例如参照专利文献1)。

图6所示的小型泵A是这样构成的,即,在中空的箱型壳体100的上部内侧、将该中空部间隔成上下地内装着PZT等板状的压电振子101,在图6中,在该压电振子101的上部侧形成空间部102、在该压电振子101的下部侧形成泵室103,通过对上述压电振子101通电、使其沿着厚度方向进行往复振动,由此就能改变泵室103的容积。

在上述壳体100的下部右侧和下部左侧分别形成吸入喷嘴105和排出喷嘴106,使吸入流路107与上述吸入喷嘴105相连通地形成为延伸到壳体100的中心部侧,使排出流路108与上述排出喷嘴106相连通地形成为延伸到壳体100的中心部侧。在上述壳体100的中心部侧形成隔壁110,使上述吸入流路107和排出流路108隔开,而且在该隔壁110的附近,形成吸入通路111和排出通路112,前者使上述泵室103与上述吸入流路107相连通,后者使上述泵室103与上述排出流路108相连通。在上述吸入通路111和排出通路112上分别设置着止回阀113、115。压电振子101是作成由图中没有表示的驱动回路施加驱动电压,由该施加的驱动电压使压电振子101进行往复振

动。

具有图6所示结构的小型泵A是通过构成隔膜的压电振子101的往复振动而使泵室103的容积发生变化，由此使从吸入喷嘴105侧、经由止回阀113而吸入到泵室103侧的流体、经由止回阀115而输送到排出喷嘴106侧，由此使其具有输送流体用的泵的作用。在图6所示的壳体100中，被收容在吸入流路107和排出流路108的底部侧的凹部中的是防止泵脉动用的发泡体117。

【专利文献1】日本专利公开公报2000-265964号(参照图6)

上述专利文献1记载的小型泵A是利用压电振子101的细微往复运动的泵的作用而进行流体输送，与一般的利用螺旋体或活塞等机构的流体泵相比，不能使其特别地小型轻量化，在将图6所示结构的小型泵用于小型轻量化已有了较大进展的笔记本式个人电脑或便携式信息机等小型设备时，会限制这些电子设备的小型化的进展。

例如，在要将小型泵A的整体厚度作成更薄时，就有如下所述的问题：即，虽然能将位于压电振子101上侧的壳体100的上部减薄，但不能将壳体100的下部侧减薄。例如，即使不形成收容发泡体117的凹部，但由于在其上侧存在有吸入喷嘴105和排出喷嘴106以及吸入流路107和排出流路108，因而这些构件的高度、或厚度就不能使泵小型化。实质上，由于需要在压电振子101、保持其的壳体部分、泵室103和止回阀113、115等部分上、再加上吸入喷嘴105部分的厚度或排出喷嘴106部分的厚度才是所需的泵的整体厚度，因而这就更不能实现小型化。

可是，有这样的课题，即，在考虑要将其有效地用作小型轻量化已有了进展的笔记本式个人电脑或便携式信息机的冷却装置时，最好能使小型泵尽可能小型化，而图6所示以往的小型泵是不能满足这些用途的。

本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而被作出的，其目的

是提供一种能很好适用于薄型、小型化正在不断进展的笔记本式个人电脑等电子设备用的冷却装置的薄型的小型泵。

发明内容

为了达到上述目的而作出的本发明的小型泵，其特征在于，具有由粘接在一起的压电元件而进行往复振动的隔膜和收容该隔膜的机壳主体；在夹持上述隔膜周边部的状态下，将该隔膜能自由振动地收容在上述机壳主体内部，在该机壳主体的一部分上形成与上述隔膜的一面侧相连通的泵室，在上述机壳主体上形成与上述泵室相连通的吸入部和排出部，在上述吸入部和排出部上分别设置止回阀式的吸入阀和止回阀式的排出阀；而且，在上述机壳主体的外侧部形成位于上述隔膜外侧的吸入喷嘴部和排出喷嘴部，该吸入喷嘴部是经由形成于上述机壳主体内部的吸入通路而与上述吸入部相连通，上述排出喷嘴部是经由形成于上述机壳主体内部的排出通路而与上述排出部相连通；而且，上述吸入阀具有将流体从上述吸入通路侧吸入到上述泵室侧的作用，上述排出阀具有将上述泵室内的流体排出到排出通路侧的作用；另外，上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部的至少一部分被配置成比上述隔膜在上述机壳主体中的设置位置靠上，而且上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部的位置被配置成比上述吸入通路和排出通路的位置靠上；上述机壳主体包括下部机壳和上部机壳，在上述下部机壳的外侧部形成厚度比该下部机壳大、而在上述机壳主体厚度以下的连接部，在该连接部的外侧形成上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部。

在本发明中，最好，上述吸入通路和排出通路中的任意一个都是通过上述下部机壳的内部，即上述隔膜的下部侧而被导入到上述下部机壳外侧部的连接部，在上述连接部中，上述吸入通路和排出通路是分别与上述吸入喷嘴部和排出喷嘴部相连接的。

在本发明中，最好，形成在上述连接部上的吸入喷嘴部和上述排出喷嘴部的中心高度被配置成比上述下部机壳上所形成的吸入通路

和排出通路的中心高度靠上,使上述吸入喷嘴部与上述吸入通路相连通的吸入侧连通流路、和使上述排出喷嘴部与上述排出通路相连通的排出侧连通流路是分别沿着上述连接部内部的厚度方向延伸地形成的。

在本发明中,最好,上述下部机壳是作成薄型板状的,形成在该下部机壳上的上述吸入通路或排出通路是作成扁平型剖面的,并且在上述吸入通路和上述排出通路的至少一个的上述连接部的部分上,形成使上述吸入通路的流路剖面面积或上述排出通路的流路剖面面积增加的凹部。

在本发明中,最好,在上述下部机壳的底面侧上形成开口部,其大小是与上述吸入通路和上述排出通路的形成部分、上述吸入阀设置位置和排出阀设置位置、上述连接部的吸入侧连通流路形成位置和排出侧连通流路形成位置相对应,该开口部是由盖体封闭的。

在本发明中,最好,沿着与上述下部机壳的厚度方向相正交方向的上述连接部的纵深是作成比沿着上述下部机壳的厚度方向的上述连接部的厚度还小。

在本发明中,最好,上述隔膜被上述下部机壳和上述上部机壳夹持,并能自由往复振动地被支撑在上述机壳主体内部。

在本发明中,由于将机壳主体中的吸入喷嘴部和排出喷嘴部的至少一部分配置成比隔膜的设置位置靠上,将吸入喷嘴部和排出喷嘴部配置成比吸入通路和排出通路靠上,由此能将会成为薄型化障碍的部分尽可能配置在机壳主体的上部侧,因此能使作为包含吸入喷嘴部和排出喷嘴部以及吸入通路和排出通路的全部的整个机壳主体薄型化。

在本发明中,机壳主体由下部机壳和上部机壳构成,由于在下部机壳的外侧部形成厚度比该下部机壳大、而在机壳主体厚度以下的连接部,在该连接部中形成吸入喷嘴部和排出喷嘴部,由此不会使整个机壳的厚度大于需要以上的尺寸,能设置尽可能粗大的吸入喷嘴部和

排出喷嘴部，能使两方的喷嘴部的粗大程度不会成为薄型、小型化的障碍。因此能确保喷嘴部的粗大程度，能确保泵所必要的流量，同时能使泵薄型化。

在本发明中，若使吸入通路或排出通路通过隔膜的下部侧被导入到连接部而与吸入喷嘴部和排出喷嘴部相连接，则能以最短距离使吸入通路和排出通路到达连接部，能将使到达吸入喷嘴部的吸入通路的长度和到达排出喷嘴部的排出通路的长度形成为最短。

在本发明中，由于两个喷嘴部的中心高度被配置成比吸入通路和排出通路的中心高度靠上，使吸入喷嘴部与吸入通路相连通的吸入侧连通流路、和使排出喷嘴部与排出通路相连通的排出侧连通流路是沿着连接部的厚度方向而延伸地形成的，由此能使两个喷嘴部的位置比吸入通路和排出通路还高，能将可能成为薄型化障碍的部分尽可能地配置在上部侧，由此能使作为包含吸入喷嘴部和排出喷嘴部以及吸入通路和排出通路的整个机壳主体薄型化。

在本发明中，下部机壳是作成薄型板状，吸入通路或排出通路是作成扁平型剖面，由此能实现泵的薄型化。进而在吸入通路和排出通路的至少一个的连接部的部分上，形成使吸入通路和排出通路的流路剖面积增加的凹部，由此即使在作成扁平型剖面的场合下，也能确保尽可能大的流路剖面积，能确保泵所需的流量。

本发明是将泵作成这样的结构，即，在下部机壳的底面侧上形成开口部，该开口部是与吸入通路、排出通路、吸入阀、排出阀、以及连接部的吸入侧连通流路和排出侧连通流路相对应的部分连通的，该开口部是由盖体封闭的。通过将上述开口部设置在下部机壳的底面侧，在用树脂将下部机壳制造成一体时，就能容易确保树脂在成形用金属模腔中流动的通路，容易将树脂形成一体。而且，由于将开口部和盖体分开地设置，因而在将金属模作成上下分割式时，就能容易开模，能容易设计金属模。

在本发明中,沿着与下部机壳的厚度方向相正交的方向的上述连接部的纵深是作成比沿着下部机壳的厚度方向的连接部的厚度还小,使连接部在机壳的厚度方向上成为厚壁,由此能在尽可能缩小从下部机壳向外方扩大的连接部大小的状态下,尽可能大地确保喷嘴部的粗大程度。

在本发明中,机壳主体由下部机壳和上部机壳构成,隔膜是被下部机壳和上部机壳夹持地支撑在机壳主体内部中,由此能将隔膜保持成往复振动。

即使将如上所述的本发明小型泵考虑作为像笔记本式个人电脑或便携式电子设备等那样的薄型、小型化正在进展的设备的水冷式冷却装置用的泵,也具有能充分实现薄型化的效果。

附图说明

图1是表示本发明涉及的第1实施例的小型泵的侧视图。

图2是表示本发明第1实施例的小型泵的分解图。

图3是表示本发明第1实施例的小型泵的下部机壳的剖面图。

图4是表示本发明第1实施例的小型泵的下部机壳的平面图。

图5是表示本发明第1实施例的小型泵的下部机壳的底面图。

图6是表示以往的小型泵的一个例子的剖面图。

具体实施方式

下面,参照着附图来说明本发明的结构。

图1~图5是表示本发明涉及的第1实施例的小型泵P,该实施例的小型泵P主要由扁平的薄型板状的下部机壳1、与该下部机壳1的上部形成一体的上部机壳2、以及夹在这两个机壳之间的状态下所设置的圆板状薄型的隔膜3作为主体而构成。

上述下部机壳1是用树脂等材料形成一体的,主要由板状的机壳体5、一体突出形成在该机壳体5一边的外侧部的块状连接部6、一体突出形成在该连接部6的外侧的圆筒状吸入喷嘴7、和排出喷嘴8

构成。该下部机壳 1 和下面详细描述的上部机壳 2 构成机壳主体 4。

在上述机壳体 5 的上面形成圆周突起部 9，该圆周突起部 9 用于如下所述地与上部机壳 2 一起夹持圆板状隔膜 3，在该圆周突起部 9 的外周部的一侧、在与上述连接部形成侧的相反侧位置上形成伸出突起部 9a，在上述圆周突起部 9 的内侧形成圆周槽 10，而且，在圆周槽 10 的更内侧形成如图 4 所示的从平面看是葫芦型的凹部 11，在该凹部 11 的两端侧分别形成通路，该通路是沿着机壳体 5 的厚度方向贯通机壳体 5 的通路。在该通路中，将一个通路作为吸入部 12，另一个通路作为排出部 13。在该实施例中，如图 4、图 5 所示，吸入部 12、排出部 13 中的任意一个都形成这样的通路形状，即，在 1 个中心孔 15 的周围呈放射状地配置着 6 个透孔 16 的形状。还在机壳体 5 的背面侧、在与上述吸入部 12 和排出部 13 连接的部分上、形成从平面看呈圆形的凹部 18、19。

在上述吸入部 12 侧的中心孔 15 的部分上设置着吸入阀 20，其包含由具有软性的树脂等材料构成的蘑菇型止回阀，在上述排出部 13 侧的中心孔 15 的部分上设置着排出阀 21，其也包含由具有软性的树脂等材料构成的蘑菇型止回阀。上述蘑菇型止回阀 20 具有能覆盖上述 6 个透孔 16 的尺寸大小的头部 20a，能允许流体从机壳体 5 的背面侧的凹部 18 一侧向表面侧的凹部 11 一侧的方向流动，防止流体朝相反方向的流动。另一方面、上述蘑菇型止回阀 21 具有能覆盖上述 6 个透孔 16 的尺寸大小的头部 21a、能允许流体从机壳体 5 的表面侧的凹部 11 一侧向背面侧的凹部 19 一侧的方向流动，防止流体朝相反方向的流动。

在上述机壳体 5 的上面侧设置着隔膜 3，其包含由圆板状的不锈钢板等金属薄板构成的垫片板 22、和粘贴在该垫片板 22 的上下两面上的 PZT 等薄片状压电元件 23、24。在该隔膜 3 的垫片板 22 的一部分外周缘上形成向外方侧伸出的突出片 22a。而且在该隔膜 3 的上方、

设置着板状的上部机壳 2, 其被设置成覆盖着上述机壳体 5 的上面侧, 在该上部机壳 2 的底面侧形成支承面 2a, 其用于与上述机壳体 5 的圆周突起部 9 一起把持隔膜 3 的周边部, 进而, 在上部机壳 2 的底面中央侧形成圆形的凹部 2b, 其直径比隔膜 3 的直径稍微小一些。在该上部机壳 2 的一部分上形成通气孔 2c, 其是贯通上部机壳 2 而与凹部 2b 相连通的。

在如上所述地形成的上部机壳 2 和如上所述的机壳体 5 之间夹持着如上所述的隔膜 3。更详细地说, 是将 O 型圈等密封构件 25 配置在上述圆周槽沟 10 内部, 将隔膜 3 夹持在上部机壳 2 的支承面 2a 和机壳体 5 的圆周凸部 9 之间, 用隔膜 3 的周边部将密封构件 25 压入在圆周槽 10 的内侧, 作为水密结构而将隔膜 3 夹持在上部机壳 2 和下部机壳 1 之间。而且, 通过将隔膜 3 夹持在上部机壳 2 和机壳体 5 上, 而在隔膜 3 和机壳体 5 的凹部 11 之间形成泵室 26。

其次, 在上述机壳体 5 的背面侧, 向上述连接部 6 一侧, 与上述隔膜 3 平行且呈直线状地形成有与上述吸入部 12 一侧的凹部 18 相连通的、剖面为扁平型的吸入通路 30, 还向上述连接部 6 一侧, 呈直线状地形成有与另一个排出部 13 一侧的凹部 19 相连通的、剖面为扁平型的排出通路 31。这些通路到达的连接部 6 是作成四方块状, 其厚度与上部机壳 2 和机壳体 5 的厚度之和相等, 其幅度(沿着机壳体 5 一边方向的幅度)是机壳体 5 的一半左右, 而且其突出长度是比其厚度稍稍小一些的长度。

上述吸入通路 30 和排出通路 31 中的任何一条通路到达连接部 6, 在连接部 6 内部, 经由沿着其厚度方向所形成的吸入侧连通流路 32 而使吸入通路 30 与吸入喷嘴部 7 相连接, 经由排出侧连通流路 33 而使排出通路 31 与排出喷嘴部 8 相连接。而且, 吸入侧连通流路 32 和排出侧连通流路 33 的下部侧到达连接部 6 的下面, 并到达下述的开口部 38。

其中、与上述吸入通路 30 的设置位置相比，上述吸入喷嘴部 7 的中心线高度被配置在上位一侧，与上述排出通路 31 的设置位置相比，上述排出喷嘴部 8 的中心线高度被配置在上位一侧。而且，与上述隔膜 3 的设置位置相比，沿着机壳体 5 的厚度方向的上述吸入喷嘴部 7 的上部侧部分和排出喷嘴部 8 的上部侧部分中的任何一个都被配置在上位一侧。

通过上述这样的结构，形成从吸入喷嘴部 7 开始、通过吸入侧连通流路 32、吸入通路 30、凹部 18、吸入部 12、透孔 16、凹部 11、透孔 16、凹部 19、排出通路 31、排出侧连通流路 33 而到达排出喷嘴部 8 的流路。

而且，在上述机壳体 5 的背面侧的吸入通路 30 上，在连接部 6 一侧的部分的底部上形成凹部 35，将接近连接部 6 侧的吸入通路 30 的流路剖面积扩大，在排出通路 31 上、在连接部 6 侧的部分的底部上形成凹部 36，将接近连接部 6 侧的排出通路 31 的流路剖面积扩大。

还在机壳体 5 的背面一侧上形成开口部 38，使吸入侧连通流路 32、凹部 35、吸入通路 30、凹部 18 的部分与凹部 19、排出通路 31、凹部 36、排出侧连通流路 33 相连通，该开口部 38 是由与其开口边缘相连接固定的盖体 39 封闭的。

其次、图 4 和图 5 中由符号 40 表示的是螺钉孔，是为了将机壳体 5 和上部机壳 2 形成一体而在它们的各自角部上所形成的，将螺栓插通到这些螺钉孔 40…中，用螺母拧紧，由此就能在仍然用机壳体 5 和上部机壳 2 夹持隔膜 3 的状态下将机壳体 5 和上部机壳 2 紧固地构成一体。

而且，图中没有表示的通电用的配线施加在隔膜 3 的压电元件 23、24 上，这些配线的一端软钎焊在压电元件 23、24 的外周部上，经由垫片板 22 的突出片 22a 的侧面部分而导出到机壳体 5 的外部侧，与图中没有表示的驱动回路相连接，能对压电元件 23、24 通电，通

过对压电元件 23、24 通电,就能使含有垫片板 22 的隔膜 3 进行往复振动。

下面,对具有上述结构的小型泵 P 的作用和效果进行说明。

如上所述地构成的小型泵 P,由于是从图中没有表示的驱动回路向压电元件 23、24 施加驱动电压而进行往复振动,因而能使收容在泵室 26 中的水等流体经由排出阀 21、并经由凹部 19、排出通路 31、凹部 36、排出侧连通流路 33、从排出喷嘴部 8 送出,而且能从吸入喷嘴部 7,经由吸入侧连通流路 32、凹部 35、吸入通路 30、凹部 18、吸入阀 20 而吸引到泵室 26 中,能连续地压送流体。

在这小型泵 P 中,将吸入喷嘴部 7 和排出喷嘴部 8 的中心线配置在比吸入通路 30、排出通路 31 的设置位置靠上一侧(下部机壳 1 厚度方向的上位一侧),在吸入通路 30 和排出通路 31 中,与喷嘴部 7、8 相连通部分的至少一部分、即、将连通流路 32、33 的上部侧和喷嘴部 7、8 的上部侧配置在比隔膜 3 的设置位置靠上一侧,由此能将会成为薄型化障碍的喷嘴部 7、8 和吸入通路、排出通路的通路部分配置在机壳体 5 的尽可能上位一侧(上部侧),由此、能使作为包含吸入喷嘴部 7 和排出喷嘴部 8 以及吸入通路 30 和排出通路 31 的整个机壳体 5 薄型化。

其次,整个机壳由下部机壳 1 和上部机壳 2 构成,在下部机壳 1 的机壳体 5 的外侧部形成厚度比机壳体 5 还大、是整个机壳厚度以下的连接部 6,在该连接部 6 上形成吸入喷嘴部 7 和排出喷嘴部 8,由此能在不使整个机壳厚度增大成所需要的尺寸以上的前提下、尽可能设置粗大的吸入喷嘴部 7 和排出喷嘴部 8,能使两个喷嘴部 7、8 的粗细程度都不会成为泵 P 薄型化、小型化的障碍。因此在能确保喷嘴部 7、8 的粗细程度,以确保泵所需要的流量的同时,能使整个泵薄型化。

由于使吸入通路 30 或排出通路 31 通过隔膜 3 的下部侧而导出到

连接部 6，并与吸入喷嘴部 7 或排出喷嘴部 8 相连接，因而能使吸入通路 30 或排出通路 31 以最短距离到达连接部 6，能使到达吸入喷嘴部 7 的吸入通路 30 的长度和到达排出喷嘴部 8 的排出通路 31 的长度形成为最短。因此能竭力减小泵 P 内部的流路阻力。

两个喷嘴部 7、8 的中心高度配置在比吸入通路 30 和排出通路 31 的中心高度靠上的位置，吸入喷嘴部 7 与吸入通路 30 连通的吸入侧连通流路 32、和排出喷嘴部 8 与排出通路 31 连通的排出侧连通流路 33 是延伸地形成在连接部 6 的厚度方向上的，由此能将两个喷嘴部 7、8 的位置提高到比吸入通路 30 和排出通路 31 还高，并能将会成为薄型化障碍的部分尽可能配置在机壳主体的上部侧，由此能使作为包含吸入喷嘴部 7 和排出喷嘴部 8 以及吸入通路 30 和排出通路 31 的整个机壳薄型化。

通过将下部机壳 1 的机壳体 5 作成薄型的板状、将吸入通路 30 或排出通路 31 作成剖面扁平型，就能实现泵 P 的薄型化。与此同时，通过用连接部 6 内的连通流路 32、33 与喷嘴部 7、8 相连接，就能在将吸入通路 30 和排出通路 31 形成扁平薄型化、使机壳体 5 的高度(厚度)处于仅可能缩小的状态下，将吸入通路 30 和排出通路 31 的幅度作成比喷嘴部 7、8 还宽，确保流路的剖面积，同时即使在为了确保流路的剖面积而将圆筒状、粗大的喷嘴部 7、8 的位置配置到机壳体 5 中更高的位置，也能使包含上部机壳 2 的整个机壳的厚度不增大到需要以上的尺寸而配置喷嘴部 7、8。

通过在吸入通路 30 和排出通路 31 的至少一个的从连接部 6 开始的部分上、形成使吸入通路 30 和排出通路 31 的流路剖面积增加的凹部 35、36，即使在剖面扁平型的薄型的情况下，也能确保尽可能大的流路剖面积，并能确保泵 P 所需的流量。而且，通过设置上述凹部 35，而从扁平型的吸入通路 30 开始、能以尽可能宽的接触面积、与处在比其靠上一侧的吸入喷嘴部 7 相连通，通过设置上述凹部 36，

而从扁平型的排出通路 31 开始、能以尽可能宽的接触面积、与处在比其靠上一侧的排出喷嘴部 8 相连通，能减少流路阻力。

其次，泵 P 是用如下所述的结构构成的，即，在下部机壳 1 的机壳体 5 的底面侧形成开口部 38，该开口部 38 与对应于吸入通路 30 和排出通路 31、吸入阀 20 和排出阀 21、以及连接部 6 的吸入侧连通流路 32 和排出侧连通流路 33 的部分相连通，是用盖体 39 将该开口部 38 封闭的。通过将开口部 38 设置在下部机壳 1 的底面侧，而在金属模中用树脂将下部机壳 1 形成一体地进行制造时，就能容易地确保树脂在由成对的成型用金属模分开的模腔内进行流动的流动路径，用金属模就能容易地使树脂形成一体。即，在将金属模作成能分割成上模和下模时，将开口部 38 设置在机壳体 5 上而与盖体 39 作成分开的，由此在将金属模作成上下分割式的情况下，上下模就能容易地开模，能容易设计金属模。在不设置该开口部 38 而要制造机壳体 5 时，金属模不能以上下分割的方式将模分割，例如必需采用熔模法等特殊的方法，而使制造成本升高。

沿着与下部机壳 1 的厚度方向相正交的的方向的连接部 6 的纵深是作成比沿着下部机壳 1 的厚度方向的上述连接部 6 的厚度还小，使连接部 6 在机壳的厚度方向上成为厚壁，由此能在尽可能缩小从下部机壳 1 的机壳体 5 向外方扩出的连接部 6 大小的状态下、尽可能大地确保喷嘴部的粗大程度。由此能抑制连接部 6 朝横向突出的尺寸，能实现小型化。

由于如上所述的本发明小型泵 P 的结构能充分实现小型化、薄型化，因此即使将其作为笔记本式个人电脑或便携式电子设备等薄型化、小型化设备的水冷式冷却装置用的泵，也能充分得到相应的效果。

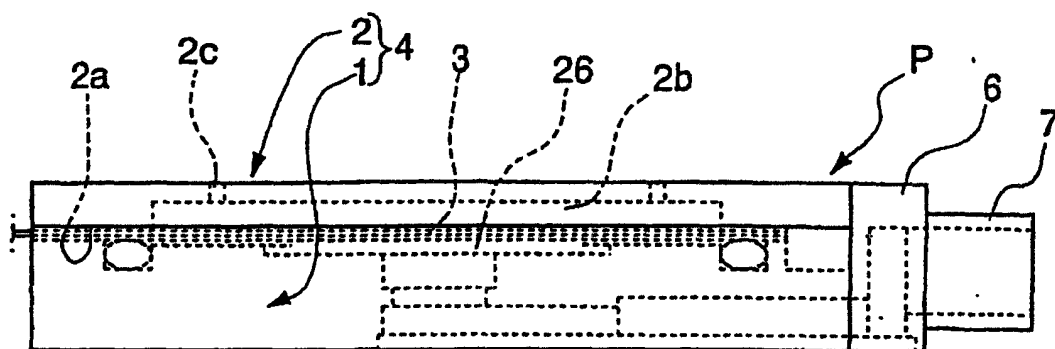


图1

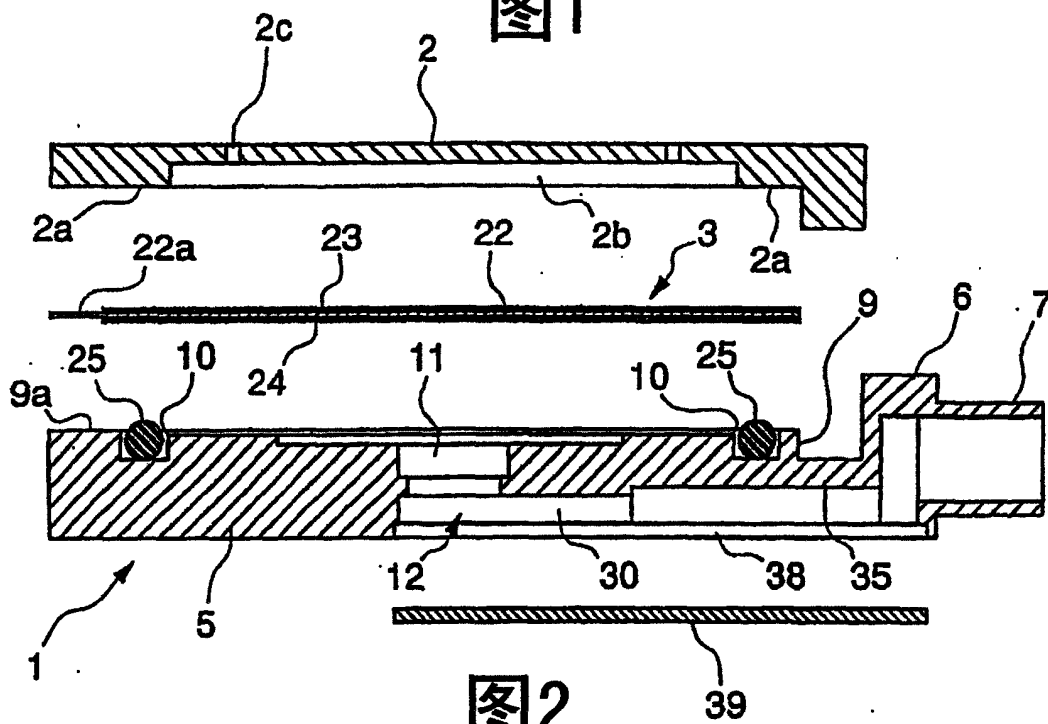


图2

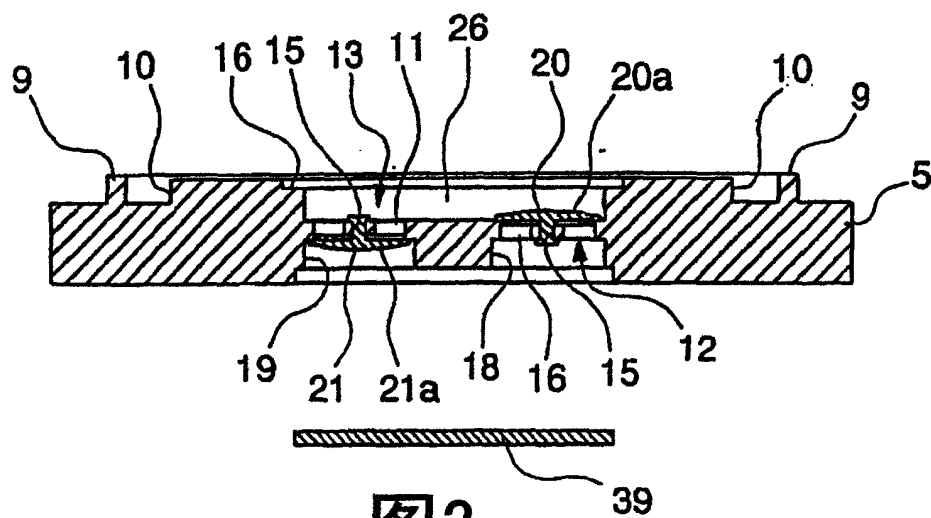


图3

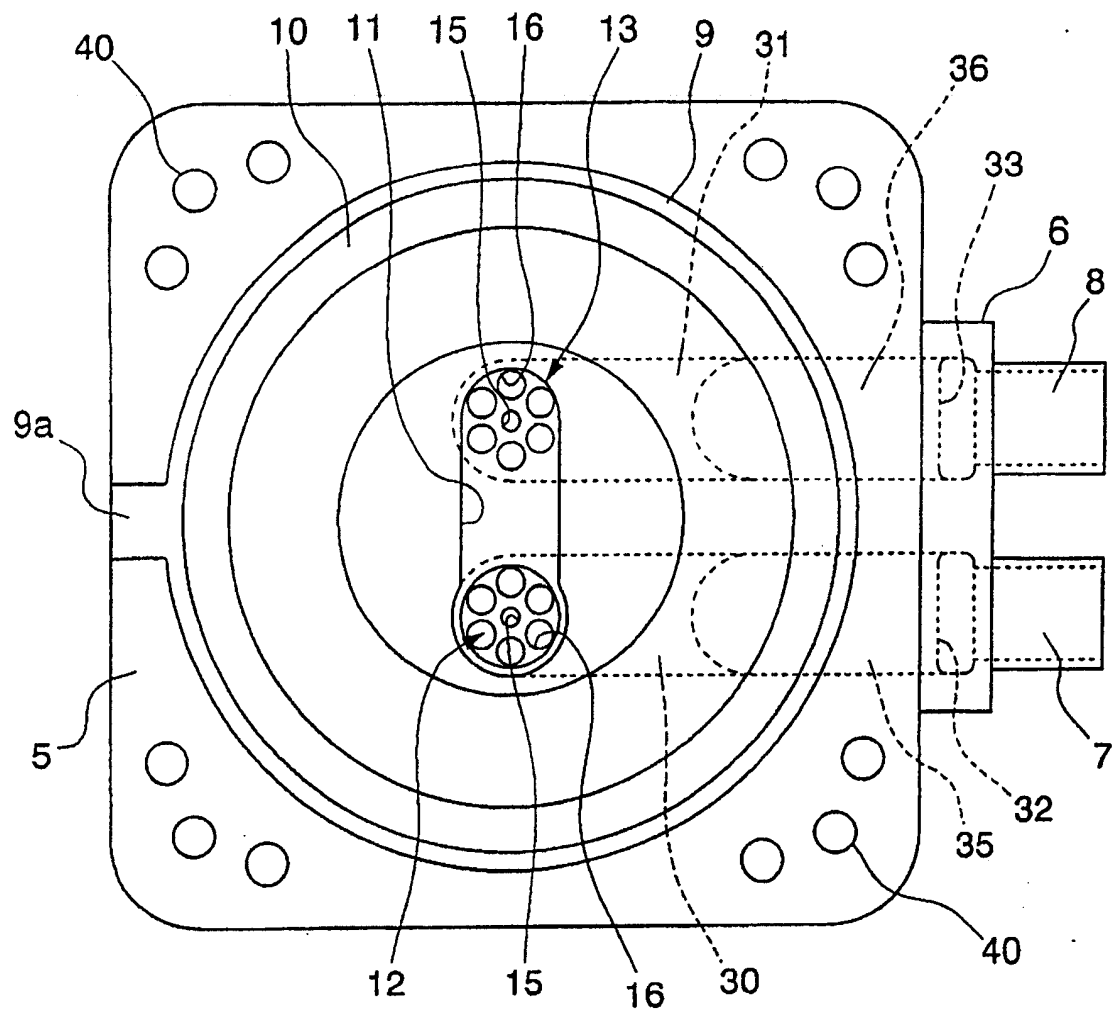


图4

