

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/007620 A1

- (51) 国际专利分类号:
G10K 11/172 (2006.01) **G06F 1/18** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/089405
- (22) 国际申请日: 2024 年 4 月 23 日 (23.04.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310811211.2 2023年7月4日 (04.07.2023) CN
- (71) 申请人: 苏州元脑智能科技有限公司 (SUZHOU METABRAIN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

- (72) 发明人: 王羽茜 (WANG, Yuxi); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: AIR GUIDE AND NOISE REDUCTION DEVICE AND SERVER

(54) 发明名称: 一种导风降噪装置和服务服务器

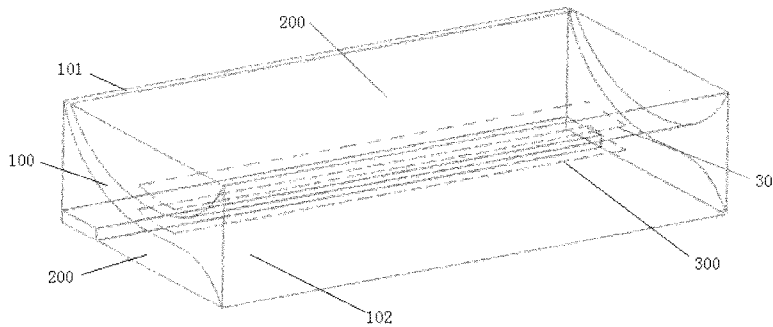


图 1

(57) Abstract: An air guide and noise reduction device and a server. The air guide and noise reduction device comprises: an air guide channel (100), having an air inlet (101) and an air outlet (102), wherein the area of the air inlet (101) is less than the area of the air outlet (102); and a resonant cavity (200), being in communication with the air guide channel (100) by means of a plurality of first openings (300), so that the resonant cavity (200) absorbs, by means of the first openings (300), noise propagating along the air flow of the air guide channel (100), and resonates with the noise. The device can filter and eliminate sound waves propagating from a fan to the surface of a hard disk, can reduce the impact of the sound waves on the performance of the hard disk, so as to improve the performance of the hard disk and reduce the hard disk damage rate, and can provide an efficient and stable noise reduction solution for the server.

(57) 摘要: 一种导风降噪装置和服务服务器, 导风降噪装置包括: 导风通道 (100), 具有入风口 (101) 以及出风口 (102), 且入风口 (101) 面积小于出风口 (102) 面积; 谐振腔 (200), 谐振腔 (200) 通过若干第一开口 (300) 与导风通道 (100) 连通, 以使得谐振腔 (200) 通过第一开口 (300) 吸纳沿导风通道 (100) 风流传播的噪声并与之发生谐振。该装置能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波, 能够减少声波对硬盘性能的影响, 提升硬盘性能、降低硬盘损坏率, 能够为服务器提供高效、稳定的降噪方案。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种导风降噪装置和服务器

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 07 月 04 日提交中国专利局，申请号为 202310811211.2，申请名称为“一种导风降噪装置和服务器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及服务器散热技术领域，尤其涉及一种导风降噪装置和服务器。

背景技术

随着大容量机械硬盘的技术演进，其存储密度越来越大，磁道宽度已经以纳米计数，在磁头执行寻道和定道工作时需要准确定位在指定的磁道上空，意味着整个 HSA（硬盘驱动器头悬臂组件，含 VCM（音圈电机）、磁臂、磁头等多个精密部件）系统的位移需要控制在几纳米以内。服务器内高性能风扇辐射出非常强烈的高频随机噪音，风扇的噪音通过空气传播到硬盘表面，引起硬盘内部的声振耦合，进一步引起了 HSA 系统的共振，干扰磁头的寻道、定道，使其读写速率下降。

发明内容

有鉴于此，本申请一些实施例的目的在于提出一种导风降噪装置和服务器，通过使用本申请的技术方案，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能、降低硬盘损坏率，能够为服务器提供高效、稳定的降噪方案。

基于上述目的，本申请的一些实施例的一个方面提供了一种导风降噪装置，包括：

导风通道，具有入风口以及出风口，且入风口面积小于出风口面积；

谐振腔，谐振腔通过若干第一开口与导风通道连通，以使得谐振腔通过第一开口吸纳沿导风通道风流传播的噪声并与之发生谐振。

根据本申请的一些实施例，谐振腔包括设置于导风通道上部的第一谐振腔与设置于导风通道下部的第二谐振腔。

根据本申请的一些实施例，第一谐振腔包括第一曲面部，第二谐振腔包括第二曲面部，第一曲面部与第二曲面部相对设置以形成导风通道。

根据本申请的一些实施例，第一曲面部和第二曲面部的截面曲线均符合三次或更高次的多阶样条曲线。

根据本申请的一些实施例，在导风通道的入风口处，第一曲面部和第二曲面部的截面曲线朝同向弯曲。

根据本申请的一些实施例，在导风通道的出风口处，第一曲面部和第二曲面部的截面曲线朝相反方向弯曲。

根据本申请的一些实施例，导风通道的入风口和出风口的朝向夹角小于等于 90 度。

根据本申请的一些实施例，还包括：位于第一谐振腔和/或第二谐振腔内的分隔片，分隔片用于将第一谐振腔和/或第二谐振腔分隔为多个子腔。

根据本申请的一些实施例，还包括位于第一谐振腔和/或第二谐振腔内的多个 U 型插

槽，U型插槽用于固定分隔片。

根据本申请的一些实施例，U型插槽并排沿平行导风通道风流的方向设置。

根据本申请的一些实施例，多个U型插槽并排沿垂直导风通道风流的方向设置。

根据本申请的一些实施例，多个U型插槽以不同间距并排设置。

根据本申请的一些实施例，多个U型插槽包含多种槽宽。

根据本申请的一些实施例，分隔片包括具有适应多种槽宽的多个厚度的多个分隔片。

根据本申请的一些实施例，谐振腔还包括：

可拆卸的上盖，可拆卸的上盖与谐振腔的曲面部相对设置。

根据本申请的一些实施例，第一开口呈长条形，第一开口的开口长度和开口宽度基于其所要连通的谐振腔的体积、腔体壁厚度以及所要发生谐振的噪声频率确定。

根据本申请的一些实施例，第一开口包括多个圆孔，多个圆孔的大小及数量基于其所要连通的谐振腔的体积、腔体壁厚度以及所要发生谐振的噪声频率确定。

根据本申请的一些实施例，还包括：

封堵件，封堵件可封闭部分第一开口以调整第一开口连通的谐振腔的谐振频率。

根据本申请的一些实施例，还包括：

附着于谐振腔的腔壁的加厚件，用于调整谐振腔的壁厚以调整谐振腔的谐振频率。

根据本申请的一些实施例，还包括：

填充于谐振腔内的填充件，用于改变谐振腔的体积并改变谐振腔的谐振频率。

根据本申请的一些实施例，谐振腔的外表面还设置有用于避让邻接部件的避位槽。

本申请的一些实施例的另一个方面，还提供了一种服务器，包括：

如上述任意一项的一种导风降噪装置；

散热风扇；以及

硬盘组；

其中，导风降噪装置的入风口与硬盘组相邻设置，出风口与散热风扇相邻设置，散热风扇用于通过导风降噪装置吸入气体形成风流并吹向其它散热件。

本申请具有以下有益技术效果：本申请一些实施例提供的导风降噪装置，通过设置具有入风口以及出风口的导风通道，且入风口面积小于出风口面积；以及围绕导风通道设置的谐振腔，其中，导风通道与谐振腔通过第一开口连通，以使得谐振腔通过第一开口吸纳沿导风通道风流传播的噪声并与之发生谐振的技术方案，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能、降低硬盘损坏率，能够为服务器提供高效、稳定的降噪方案。

附图说明

为了更清楚地说明本申请一些实施例或现有技术中的技术方案，下面将对一些实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得另一些实施例。

图1为根据本申请一些实施例的导风降噪装置的示意图；

图2为根据本申请一些实施例的硬盘背板的示意图；

图3为根据本申请一些实施例的导风降噪装置的剖面的示意图；

图 4 为根据本申请一些实施例的开口宽度的示意图；
图 5 为根据本申请一些实施例的开口长度的示意图；
图 6 为根据本申请一些实施例的开口为圆孔的示意图；
图 7 为根据本申请一些实施例的多个谐振腔的示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体一些实施例，并参照附图，对本申请一些实施例进一步详细说明。

需要说明的是，本申请一些实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量，可见“第一”“第二”仅为了表述的方便，不应理解为对本申请一些实施例的限定，后续一些实施例对此不再一一说明。

为了避免风扇噪声所引起的 HSA 系统共振，本申请提出了一种导风降噪装置，该导风降噪装置设置于风扇与硬盘之间，可以安装在硬盘旁边，并可以与硬盘背板、硬盘支架、硬盘框或者服务器机箱主体连接固定，开口朝向声源方向，用于通过谐振作用将传播向硬盘表面的声波过滤、消除，从而避免引起 HSA 系统的共振，进而能够有效保证硬盘读写的可靠性。以下将结合附图对本申请的技术方案进行更为详细的阐述。

请参见图 1，其示出了本申请的导风降噪装置的基本结构。在一些实施例中，本申请的一种导风降噪装置包括：导风通道 100，具有入风口 101 以及出风口 102，且入风口 101 面积小于出风口 102 面积；以及谐振腔 200，谐振腔 200 围绕导风通道 100 设置，其中，导风通道 100 与谐振腔 200 通过第一开口 300 连通，以使得谐振腔 200 通过第一开口 300 吸纳沿导风通道 100 风流传播的噪声并与之发生谐振。

本领域技术人员应当理解，一些实施例示出的导风降噪装置的形状为长方体，是一种常规形状，其不应限制本申请在具体应用场景中导风降噪装置具有其它形状的可能性。此外，图 1 示出的长方体除预设的入风口 101、出风口 102 及第一开口 300 以外，其它位置均封堵设计，长方体两侧示出的导风通道 100 为透视形式，两侧实际为也封堵设计。导风通道 100 的入风口 101 面积小于出风口 102 面积的作用是，第一，适合具体应用场景，在实际应用中入风口 101 设置于硬盘组附近，出风口 102 设置于服务器风扇附近，服务器风扇将抽取导风通道 100 内的空气以形成风流；第二，有助于吸纳噪声，噪声主要由服务器风扇产生，在其沿导风通道 100 的风流逆向传播的过程中，逐渐变窄的导风通道更有利于噪声通过导风通道 100 上的第一开口 300 进入对应的谐振腔 200 内进而与谐振腔 200 发生谐振（原理请参见图 3），从而改变噪声的频率，进而避免噪声与硬盘组的 HSA 系统发生共振。在一些实施例中，导风通道 100 是一个平滑且截面渐变的管道，靠近硬盘的一侧开口较窄，方向向上（上盖方向），即入风口 101 开口较窄且朝向上盖方向，远离硬盘的一侧开口较宽，方向向后（风扇方向），即出风口 102 开口较宽且朝向风扇方向。当风扇工作时，空气从硬盘缝隙（上下两层硬盘之间的缝隙或者硬盘与上盖之间的缝隙）中被抽入管道内，经过导风通道 100 后在类似喇叭形的出风口 102 流出，再流入风扇内部。而风扇产生的噪声从出风口 102 进入导风通道 100，沿导风通道 100 朝向入风口 101 传播，即声波的传播方向与风流方向相反，出风口 102 的喇叭形结构除了导流之外，还可起到收声的效果，将声波收拢到管道内，在管道的上、下两层侧壁上设计了开口以及空腔，使得导风通道 100 内的空气与空腔连通，形成谐振腔 200，进而对噪音进行有效的消除。导风降噪装置可通过修改外形装配形态适应

多种服务器机型，具有多种安装方式。在一些实施例中，导风降噪装置可以使用在 1U 服务器中，1U 服务器具有如图 2 所示的硬盘背板 211，该硬盘背板 211 平面与硬盘 212 平行，该 1U 服务器中的风流方向从硬盘流向风扇，即抽风的方式，即适用于一些实施例中导风通道截面、入风口和出风口的设计，对于不同的硬盘背板、风流方向，还可以再灵活设计导风通道以及外形结构。该导风降噪装置也可以变换外形，适用在任何有通风且降噪需求的场景内，如空调管道、发动机管道、数据中心机柜等等，本领域技术人员可以根据本申请的构思进行灵活设置。

在本申请的一些实施例中，结合图 1 并参见图 3，其示出了本申请的导风降噪装置基本结构的侧剖视图，围绕导风通道 100 设置的谐振腔 200 包括：设置于导风通道 100 上部的第一谐振腔 201 与设置于导风通道 100 下部的第二谐振腔 202。设置多个谐振腔的好处在于能够实现与多个频率的噪声发生谐振，从而提升保护效果，此外，在导风通道上下均设置谐振腔能够避免噪声的外泄，能够实现对噪声的全方位隔离。

在本申请的一些实施例中，继续参见图 3，第一谐振腔 201 包括第一曲面部 210，第二谐振腔 202 包括第二曲面部 220，第一曲面部 210 与第二曲面部 220 相对设置以形成导风通道 100。图 3 示出的是一种围绕导风通道 100 设置谐振腔 200 的优选一些实施例，在本一些实施例中，导风通道 100 完全由其上下方谐振腔相对设置的曲面围成，这种设计方式有利于吸纳噪声并与之发生谐振。在一些其它一些实施例中，谐振腔与导风通道可以设计为两个单独的个体，并通过分支管道连通二者。

在本申请的一些实施例中，继续参见图 3，第一曲面部 210 和第二曲面部 220 的截面曲线均符合三次或更高次的多阶样条曲线。在进一步的一些实施例中，在导风通道 100 的入风口 101 处，第一曲面部 210 和第二曲面部 220 的截面曲线朝同向弯曲；在导风通道 100 的出风口 102 处，第一曲面部 210 和第二曲面部 220 的截面曲线朝相反方向弯曲。具体的，上述多阶样条曲线和风口处截面曲线的弯曲形式设置具有使得通风管道具有较小的风阻的作用。

在本申请的一些实施例中，导风通道 100 的入风口 101 和出风口 102 的朝向夹角小于等于 90 度。对入风口 101 和出风口 102 朝向进行限定，能够减少出风口的风再次通过入风口进入导风通道中，并且减少风在导风通道中流通的阻碍，保证风流的顺畅，保证风的流速满足要求。

在本申请的一些实施例中，参考图 7，还包括：分隔片 400，分隔片 400 用于将对应的谐振腔 200 分隔为多个子腔。可以在第一谐振腔 201 和/或第二谐振腔 202 中分别插入一个或多个分隔片 400，分隔片 400 的形状需要与插入位置的谐振腔的形状相适应，即分隔片 400 插入谐振腔后可以将谐振腔分隔成两个谐振腔，即可以将第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 分成多个子谐振腔，第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 对应的子谐振腔的数量可以相同也可以不同。在本申请的一些实施例中，第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 对应的子谐振腔的数量设置为相同，每个子谐振腔都具有独立的第一开口 300，风扇噪音等噪音通过导风通道上的这些第一开口 300 可以进入对应的子谐振腔内进而与谐振腔发生谐振，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能。设置的多个子谐振腔具有不同的体积，不同体积的子谐振腔可以消除不同频率的声波，而风扇噪音等噪音通常由多个频率组合而成，因此不同子谐振腔 200 可以对不同频率的噪音进行更有效的消除。在图 7 的示例中，将谐振腔整体分为 6 个子谐振腔，对应的体积分别为 V11、

V12、V21、V22、V31、V32，每个子谐振腔对应的开口的宽度分别为 d_{11} 、 d_{12} 、 d_{21} 、 d_{22} 、 d_{31} 、 d_{32} 。

在一些实施例中，可以设计多个独立的子谐振腔，每个子谐振腔具有独立的第一开口 300，且具有不同的形状、体积以及曲面，并且子谐振腔可以进行组合，组合后需要形成如图 1 所示的形状，在使用时，将多个子谐振腔组合成规定的形状后安装在硬盘旁边，并可以与硬盘背板、硬盘支架、硬盘框或者服务器机箱主体连接固定，开口朝向声源方向，用于通过谐振作用将传播向硬盘表面的声波过滤、消除，在某个子谐振腔损坏时可以进行单独的更换，降低导风降噪装置的成本，可以提高导风降噪装置维修的效率，提高硬盘性能。

在本申请的一些实施例中，如图 7 所示，第一谐振腔 201 与第二谐振腔 202 内还包括多个 U 型插槽 500，U 型插槽 500 用于固定分隔片 400。插槽 500 分别设置在第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 上，插槽 500 的形状大体上呈 U 型，具体的形状需要与插槽位置处的谐振腔的截面相适应，该插槽 500 用于插入分隔片 400，即 1 个分隔片插入插槽后可以将谐振腔分割成两个谐振腔，且两个谐振腔彼此之间密封。第一谐振腔 201 上插槽 500 的数量和位置与第二谐振腔 202 上插槽 500 的数量和位置可以相同也可以不同，在本申请的一些实施例中，第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 上插槽 500 的数量和位置设置为相同。当第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 上的插槽 500 插入分隔片 400 后，即可以将第一谐振腔 201 和第二谐振腔 202 分成多个子谐振腔，还需要对每个子谐振腔设置独立的第一开口 300，即一个子谐振腔设置一个第一开口 300，风扇噪音等噪音通过导风通道上的这些第一开口 300 可以进入对应的子谐振腔内进而与谐振腔发生谐振，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能。设置的多个子谐振腔具有不同的体积，不同体积的子谐振腔可以消除不同频率的声波，而风扇噪音等噪音通常由多个频率组合而成，因此不同子谐振腔可以对不同频率的噪音进行更有效的消除。

在本申请的一些实施例中，多个 U 型插槽并排沿垂直导风通道风流的方向设置。插槽分别设置在第一谐振腔和第二谐振腔上，具体的形状需要与插槽位置处的谐振腔的截面相适应，该插槽用于插入分隔片，即 1 个分隔片插入插槽后可以将谐振腔分割成两个谐振腔，且两个谐振腔彼此之间密封。插槽可以设置为多个，每个插槽在竖直方向上具有一定间隔，第一谐振腔上插槽的数量和位置与第二谐振腔上插槽的数量和位置可以相同也可以不同，当分隔片插入插槽中后，可以将第一谐振腔和第二谐振腔分成上下平行的多个子谐振腔，同时还需要对每个子谐振腔设置独立的开口，即一个子谐振腔设置一个开口，风扇噪音等噪音通过导风通道上的这些开口可以进入对应的子谐振腔内进而与谐振腔发生谐振，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能。设置的多个子谐振腔具有不同的体积，不同体积的子谐振腔可以消除不同频率的声波，而风扇噪音等噪音通常由多个频率组合而成，因此不同子谐振腔可以对不同频率的噪音进行更有效的消除。

在本申请的一些实施例中，多个 U 型插槽并排沿平行导风通道风流的方向设置。同样地，插槽分别设置在第一谐振腔和第二谐振腔上，具体的形状需要与插槽位置处的谐振腔的截面相适应，该插槽用于插入分隔片，即 1 个分隔片插入插槽后可以将谐振腔分割成两个谐振腔，且两个谐振腔彼此之间密封。插槽可以设置为多个，每个插槽在水平方向上具有一定间隔，第一谐振腔上插槽的数量和位置与第二谐振腔上插槽的数量和位置可以相同也可以不

同，当分隔片插入插槽中后，可以将第一谐振腔和第二谐振腔分成左右平行的多个子谐振腔，同时还需要对每个子谐振腔设置独立的开口，即一个子谐振腔设置一个开口，开口的位置可以根据需要进行设定，风扇噪音等噪音通过导风通道上的这些开口可以进入对应的子谐振腔内进而与谐振腔发生谐振，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能。设置的多个子谐振腔具有不同的体积，不同体积的子谐振腔可以消除不同频率的声波，而风扇噪音等噪音通常由多个频率组合而成，因此不同子谐振腔可以对不同频率的噪音进行更有效的消除。

在本申请的一些实施例中，多个 U 型插槽以不同间距并排设置。第一谐振腔和第二谐振腔上的插槽可以具有不同的间距，插槽的数量也可以不同。在一些实施例中，第一谐振腔和第二谐振腔上的插槽可以具有相同的间距，插槽的数量也可以相同。在一些实施例中，第一谐振腔和第二谐振腔上插槽具有不同的间距，插槽的数量可以相同。在一些实施例中，第一谐振腔上插槽具有相同的间距，第二谐振腔上插槽具有相同的间距，但第一谐振腔上插槽的间距与第二谐振腔上插槽的间距不同，第一谐振腔和第二谐振腔上插槽的数量也不同。因此，插槽的间距和数量可以根据需要进行设定。

在本申请的一些实施例中，多个 U 型插槽包含多种槽宽以适应不同厚度的分隔片。可以根据需要设置插槽的宽度，插槽用于插接分隔片，分隔片插入插槽后可以将谐振腔分隔为多个子谐振腔，多个子谐振腔具有不同的体积，不同体积的子谐振腔可以消除不同频率的声波，而风扇噪音等噪音通常由多个频率组合而成，因此不同子谐振腔可以对不同频率的噪音进行更有效的消除，因此当不同宽度的插槽中插入分隔片后可以改变对应的子谐振腔的体积以对不同频率的噪声进行消除。

在本申请的一些实施例中，分隔片具有与对应谐振腔相适应的形状，且具有适应多种槽宽的多个厚度的分隔片。

在本申请的一些实施例中，谐振腔还包括：

可拆卸的上盖，可拆卸的上盖与谐振腔的曲面相对设置。即在第一谐振腔的曲面相对的一面设置可拆卸的上盖，在第二谐振腔的曲面相对的一面设置可拆卸的上盖，当需要在谐振腔中插入分隔片时，可以将可拆卸的上盖拆下，然后安装对应的分隔片，无需将整个导风降噪结构全部拆下就可以完成分隔片的安装。在导风降噪结构使用一定时间后，谐振腔内部会进入灰尘异物，灰尘在积累到一定程度后还会通过开口进入到风道中，进而进入机箱内部，可能会对机箱造成损坏，因此可以定时将可拆卸上盖拆下，对谐振腔内部进行清洁，降低对机箱造成损坏的风险。

在本申请的一些实施例中，第一开口呈长条形，第一开口的开口长度和开口宽度由其所要连通的谐振腔的体积、腔体壁厚度以及所要发生谐振的噪声频率确定。如图 4 和 5 所示，

谐振腔 200 的谐振频率为 $f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{dL}{VT}}$ ，其中 T 为谐振腔 200 的厚度，V 为谐振腔 200 的体积，f 为谐振频率，c 为空气中声速，该声速与温度和密度相关，d 为第一开口 300 的宽度，L 为第一开口 300 的长度，因此可以根据要发生谐振的噪声的频率来得到开口的宽度和长度的值，可以根据提前测量的风扇噪声的频率以及谐振腔 200 的参数设置开口的长度和宽度。

在本申请的一些实施例中，如图 6 所示，第一开口由多个圆孔 303 组成，多个圆孔 303 的大小及数量由其所要连通的谐振腔 200 的体积、腔体壁厚度以及所要发生谐振的噪声频率

确定。谐振腔 200 的谐振频率为 $f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{VT}}$ ，其中 T 为谐振腔 200 的厚度，V 为谐振腔 200 的体积，f 为谐振频率，c 为空气中声速，该声速与温度和密度相关，S 为圆孔 303 的总面积，因此可以根据要发生谐振的噪声的频率来得到圆孔 303 的总面积的值，并根据总面积的值设定圆孔 303 的数量和每个圆孔 303 的面积，可以根据提前测量的风扇噪声的频率以及谐振腔 200 的参数设置圆孔 303 的数量和每个圆孔的面积。

在本申请的一些实施例中，还包括：

封堵件，封堵件可封闭部分第一开口 300 以调整第一开口 300 连通的谐振腔的谐振频

率。谐振腔的谐振频率为 $f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{dL}{VT}}$ ，其中 T 为谐振腔的厚度，V 为谐振腔的体积，f 为谐振频率，c 为空气中声速，该声速与温度和密度相关，d 为开口的宽度，L 为开口的长度，因此可以根据噪声的频率来调整开口的宽度和长度以更好的对噪声进行消除。机箱中的风扇等部件可能会出现更换的情况，更换部件后，其产生的噪声的频率会发生改变，原来的谐振腔不能很好的对噪声进行消除，因此可以将封堵件安装到第一开口 300 处可以调整开口的大小，即可以改变谐振腔的谐振频率，封堵件的大小可以根据新的噪声的频率进行设定。

在本申请的一些实施例中，还包括：

附着于谐振腔 200 的腔壁的加厚件，用于调整谐振腔的壁厚以调整谐振腔的谐振频率。

谐振腔的谐振频率为 $f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{dL}{VT}}$ ，其中 T 为谐振腔的厚度，V 为谐振腔的体积，f 为谐振频率，c 为空气中声速，该声速与温度和密度相关，d 为开口的宽度，L 为开口的长度，因此可以根据噪声的频率来调整谐振腔的厚度以更好的对噪声进行消除。机箱中的风扇等部件可能会出现更换的情况，更换部件后，其产生的噪声的频率会发生改变，原来的谐振腔不能很好的对噪声进行消除，因此可以将加厚件安装到谐振腔内部以调整谐振腔的厚度，即可以改变谐振腔的谐振频率，加厚件的厚度和大小可以根据新的噪声的频率进行设定。

在本申请的一些实施例中，还包括：

填充于谐振腔内的填充件，用于填充于谐振腔内部以改变谐振腔的体积并改变谐振腔的

谐振频率。谐振腔的谐振频率为 $f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{dL}{VT}}$ ，其中 T 为谐振腔的厚度，V 为谐振腔的体积，f 为谐振频率，c 为空气中声速，该声速与温度和密度相关，d 为开口的宽度，L 为开口的长度，因此可以根据噪声的频率来调整谐振腔的体积以更好的对噪声进行消除。机箱中的风扇等部件可能会出现更换的情况，更换部件后，其产生的噪声的频率会发生改变，原来的谐振腔不能很好的对噪声进行消除，因此可以将填充物安装到谐振腔内部以调整谐振腔的体积，即可以改变谐振腔的谐振频率，填充物的厚度和大小可以根据新的噪声的频率进行设定。

在本申请的一些实施例中，谐振腔的外表面还设置有用于避让邻接部件的避位槽。导风降噪结构要配合硬盘周围的背板、机箱结构，因此可以在谐振腔的外表面设计用于躲避障碍物的避位槽，可避免与背板上连接器的干涉，对于其它图上未体现的电子器件，也用相同的方式避位。本申请不对避位槽的数量、大小和形状进行限定，可以根据实际需要自行设定。

通过使用本申请的方案，能够过滤和消除从风扇传播向硬盘表面的声波，能够减少声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能、降低硬盘损坏率，能够为服务器提供高效、稳定的降噪方案。

基于上述目的，本申请的一些实施例的第二个方面，提出了一种服务器，包括：

上述导风降噪装置；

散热风扇；以及

硬盘组；

其中，导风降噪装置的入风口与硬盘组相邻设置，出风口与散热风扇相邻设置，散热风扇用于通过导风降噪装置吸入气体形成风流并吹向其它散热件。

如图 1 所示，导风降噪装置包括：导风通道 100，具有入风口 101 以及出风口 102，且入风口 101 面积小于出风口 102 面积；以及谐振腔 200，谐振腔 200 围绕导风通道 100 设置，其中，导风通道 100 与谐振腔 200 通过第一开口 300 连通，以使得谐振腔 200 通过第一开口 300 吸纳沿导风通道 100 风流传播的噪声并与之发生谐振。

同样地，应当理解，一些实施例示出的导风降噪装置的形状为长方体，是一种常规形状，其不应限制本申请在具体应用场景中导风降噪装置具有其它形状的可能性。此外，图 1 示出的长方体除预设的入风口 101、出风口 102 及第一开口 300 以外，其它位置均封堵设计，长方体两侧示出的导风通道 100 为透视形式，两侧实际为也封堵设计。导风通道 100 的入风口 101 面积小于出风口 102 面积的作用是，第一，适合具体应用场景，在实际应用中入风口设置于硬盘组附近，出风口设置于服务器风扇附近，服务器风扇将抽取导风通道内的空气以形成风流；第二，有助于吸纳噪声，噪声主要由服务器风扇产生，在其沿导风通道的气流逆向传播的过程中，逐渐变窄的导风通道更有利于噪声通过导风通道上的第一开口进入对应的谐振腔内进而与谐振腔发生谐振（原理请参见图 3），从而改变噪声的频率，进而避免噪声与硬盘组的 HSA 系统发生共振。在一些实施例中，导风通道是一个平滑且截面渐变的管道，靠近硬盘的一侧开口较窄，方向向上（上盖方向），即入风口开口较窄且朝向上盖方向，远离硬盘的一侧开口较宽，方向向后（风扇方向），即出风口开口较宽且朝向风扇方向。当风扇工作时，空气从硬盘缝隙（上下两层硬盘之间的缝隙或者硬盘与上盖之间的缝隙）中被抽入管道内，经过导风通道后在类似喇叭形的出风口流出，再流入风扇内部。而风扇产生的噪声从出风口进入导风通道，沿导风通道朝向入风口传播，即声波的传播方向与气流方向相反，出风口的喇叭形结构除了导流之外，还可起到收声的效果，将声波收拢到管道内，在管道的上、下两层侧壁上设计了开口以及空腔，使得导风通道内的空气与空腔连通，形成谐振腔 200，进而对噪音进行有效的消除。导风降噪装置可通过修改外形装配形态适应多种服务器机型，具有多种安装方式。

参考图 3，围绕导风通道 100 设置的谐振腔 200 包括：设置于导风通道 100 上部的第一谐振腔 201 与设置于导风通道 100 下部的第二谐振腔 202。设置多个谐振腔的好处在于能够实现与多个频率的噪声发生谐振，从而提升保护效果，此外，在导风通道上下均设置谐振腔能够避免噪声的外泄，能够实现对噪声的全方位隔离。在本申请的一些实施例中，继续参见图 3，第一谐振腔 201 包括第一曲面部 210，第二谐振腔 202 包括第二曲面部 220，第一曲面部 210 与第二曲面部 220 相对设置以形成导风通道 100。图 3 示出的是一种围绕导风通道 100 设置谐振腔 200 的一些实施例，在一些实施例中，导风通道 100 完全由其上下方谐振腔

相对设置的曲面围成，这种设计方式有利于吸纳噪声并与之发生谐振。在另一些实施例中，谐振腔与导风通道可以设计为两个单独的个体，并通过分支管道连通二者。

在本申请的一些实施例中，继续参见图 3，第一曲面部 210 和第二曲面部 220 的截面曲线均符合三次或更高次的多阶样条曲线。在进一步的一些实施例中，在导风通道 100 的入风口 101 处，第一曲面部 210 和第二曲面部 220 的截面曲线朝同向弯曲；在导风通道 100 的出风口 102 处，第一曲面部 210 和第二曲面部 220 的截面曲线朝相反方向弯曲。具体的，上述多阶样条曲线和风口处截面曲线的弯曲形式设置具有使得通风管道具有较小的风阻的作用。

本申请的服务器可以将从风扇传播向硬盘表面的声波过滤、消除，即减少了声波对硬盘性能的影响，提升硬盘性能、降低硬盘坏率，能够为服务器提供高效、稳定的降噪方案。

以上是本申请公开的示例性一些实施例，但是应当注意，在不背离权利要求限定的本申请一些实施例公开的范围的前提下，可以进行多种改变和修改。根据这里描述的公开一些实施例的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需以任何特定顺序执行。此外，尽管本申请一些实施例公开的元素可以以个体形式描述或要求，但除非明确限制为单数，也可以理解为多个。

应当理解的是，在本文中使用的，除非上下文清楚地支持例外情况，单数形式“一个”旨在也包括复数形式。还应当理解的是，在本文中使用的“和/或”是指包括一个或者一个以上相关联地列出的项目的任意和所有可能组合。

上述本申请一些实施例公开一些实施例序号仅仅为了描述，不代表一些实施例的优劣。

所属领域的普通技术人员应当理解：以上任何一些实施例的讨论仅为示例性的，并非旨在暗示本申请一些实施例公开的范围（包括权利要求）被限于这些例子；在本申请一些实施例的思路下，以上一些实施例或者另一些实施例中的技术特征之间也可以进行组合，并存在如上的本申请一些实施例的不同方面的许多其它变化，为了简明它们没有在细节中提供。因此，凡在本申请一些实施例的精神和原则之内，所做的任何省略、修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请一些实施例的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种导风降噪装置，其特征在于，包括：

导风通道，具有入风口以及出风口，且入风口面积小于出风口面积；

谐振腔，所述谐振腔通过若干第一开口与所述导风通道连通，以使得所述谐振腔通过所述第一开口吸纳沿所述导风通道风流传播的噪声，并与所述沿所述导风通道风流传播的噪声发生谐振。

2、根据权利要求1所述的导风降噪装置，其特征在于，所述谐振腔包括设置于所述导风通道上部的第一谐振腔与设置于所述导风通道下部的第二谐振腔。

3、根据权利要求2所述的导风降噪装置，其特征在于，所述第一谐振腔包括第一曲面部，所述第二谐振腔包括第二曲面部，所述第一曲面部与所述第二曲面部相对设置以形成所述导风通道。

4、根据权利要求3所述的导风降噪装置，其特征在于，所述第一曲面部和所述第二曲面部的截面曲线均符合三次或更高次的多阶样条曲线。

5、根据权利要求4所述的导风降噪装置，其特征在于，在所述导风通道的入风口处，所述第一曲面部和所述第二曲面部的截面曲线朝同向弯曲。

6、根据权利要求5所述的导风降噪装置，其特征在于，在所述导风通道的出风口处，所述第一曲面部和所述第二曲面部的截面曲线朝相反方向弯曲。

7、根据权利要求6所述的导风降噪装置，其特征在于，所述导风通道的入风口和出风口的朝向夹角小于等于90度。

8、根据权利要求2所述的导风降噪装置，其特征在于，还包括：位于所述第一谐振腔和/或第二谐振腔内的分隔片，所述分隔片用于将所述第一谐振腔和/或第二谐振腔分隔为多个子腔。

9、根据权利要求8所述的导风降噪装置，其特征在于，还包括位于所述第一谐振腔和/或第二谐振腔内的多个U型插槽，所述U型插槽用于固定所述分隔片。

10、根据权利要求9所述的导风降噪装置，其特征在于，所述U型插槽沿平行所述导风通道风流的方向设置。

11、根据权利要求9所述的导风降噪装置，其特征在于，所述U型插槽沿垂直所述导风通道风流的方向设置。

12、根据权利要求9所述的导风降噪装置，其特征在于，多个所述U型插槽以不同间距并排设置。

13、根据权利要求11所述的导风降噪装置，其特征在于，多个所述U型插槽包含多种槽宽。

14、根据权利要求13所述的导风降噪装置，其特征在于，所述分隔片包括具有适应所述多种槽宽的多个厚度的多个分隔片。

15、根据权利要求14所述的导风降噪装置，其特征在于，所述谐振腔还包括：

可拆卸的上盖，所述可拆卸的上盖与所述谐振腔的曲面部相对设置。

16、根据权利要求1所述的导风降噪装置，其特征在于，所述第一开口呈长条形，所述第一开口的开口长度和开口宽度基于所述第一开口所要连通的谐振腔的体积、腔体壁厚度以及所要发生谐振的噪声频率确定。

17、根据权利要求 1 所述的导风降噪装置，其特征在于，所述第一开口包括多个圆孔，所述多个圆孔的大小及数量基于所述第一开口所要连通的谐振腔的体积、腔体壁厚度以及所要发生谐振的噪声频率确定。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的导风降噪装置，其特征在于，还包括：

封堵件，所述封堵件可封闭部分所述第一开口以调整所述第一开口连通的谐振腔的谐振频率。

19、根据权利要求 16 或 17 所述的导风降噪装置，其特征在于，还包括：

附着于所述谐振腔的腔壁的加厚件，用于调整谐振腔的壁厚以调整所述谐振腔的谐振频率。

20、根据权利要求 16 或 17 所述的导风降噪装置，其特征在于，还包括：

填充于所述谐振腔内的填充件，用于改变所述谐振腔的体积并改变所述谐振腔的谐振频率。

21、根据权利要求 1 所述的导风降噪装置，其特征在于，所述谐振腔的外表面还设置有用于避让邻接部件的避位槽。

22、一种服务器，其特征在于，包括：

如权利要求 1-21 任意一项所述的导风降噪装置；

散热风扇；以及

硬盘组；

其中，所述导风降噪装置的入风口与所述硬盘组相邻设置，出风口与所述散热风扇相邻设置，所述散热风扇用于通过所述导风降噪装置吸入气体形成风流并吹向其它散热件。

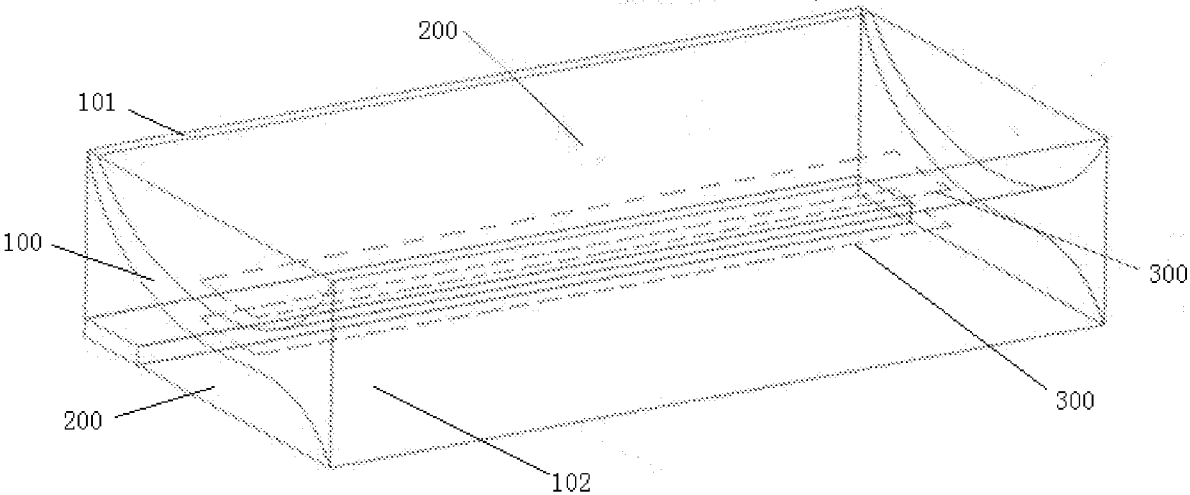


图 1

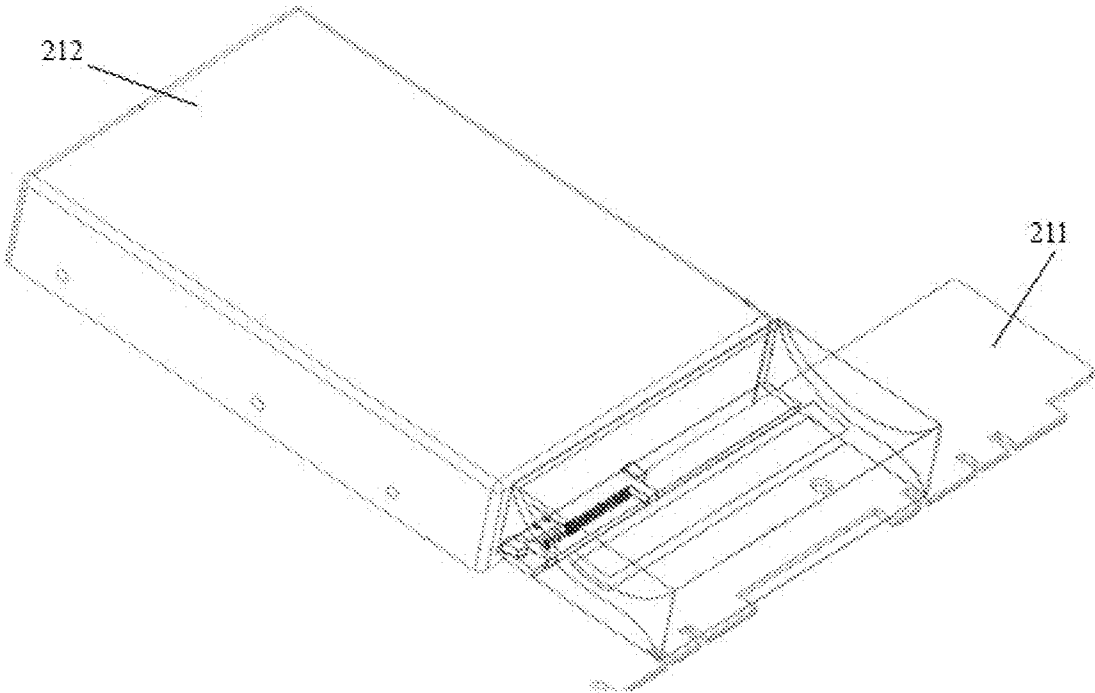


图 2

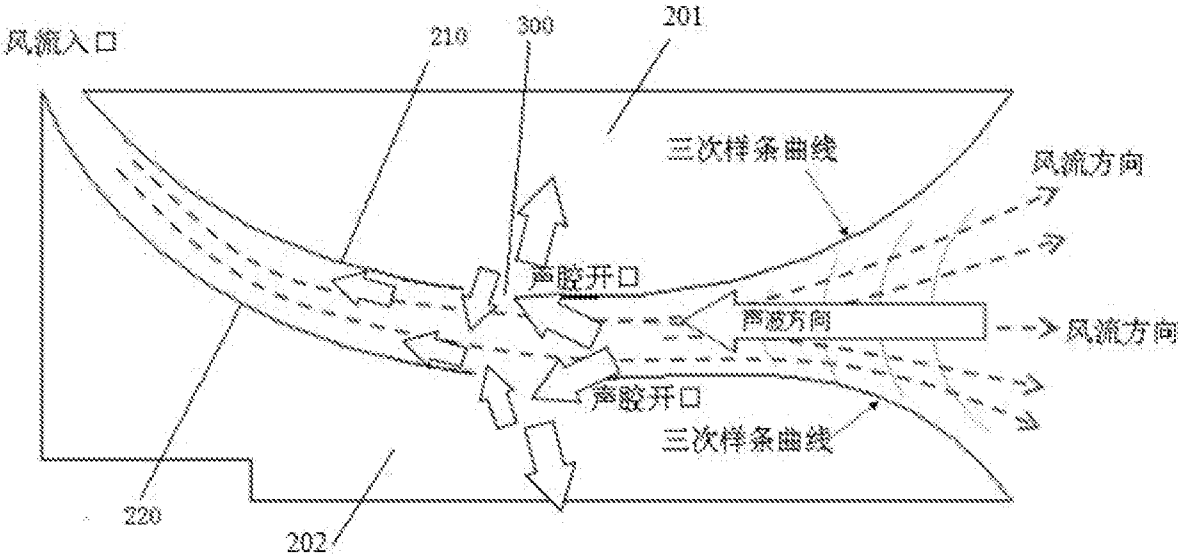


图 3

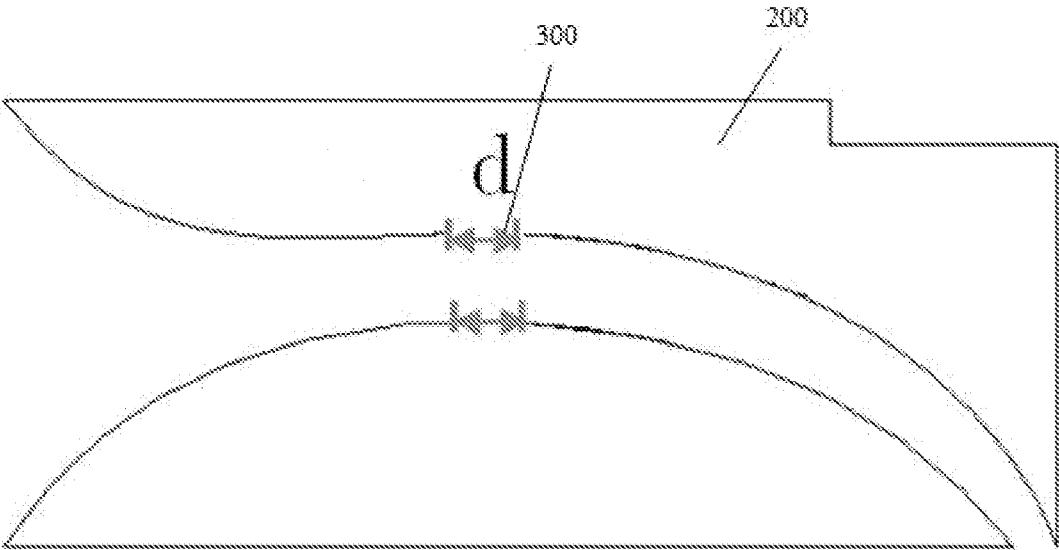


图 4

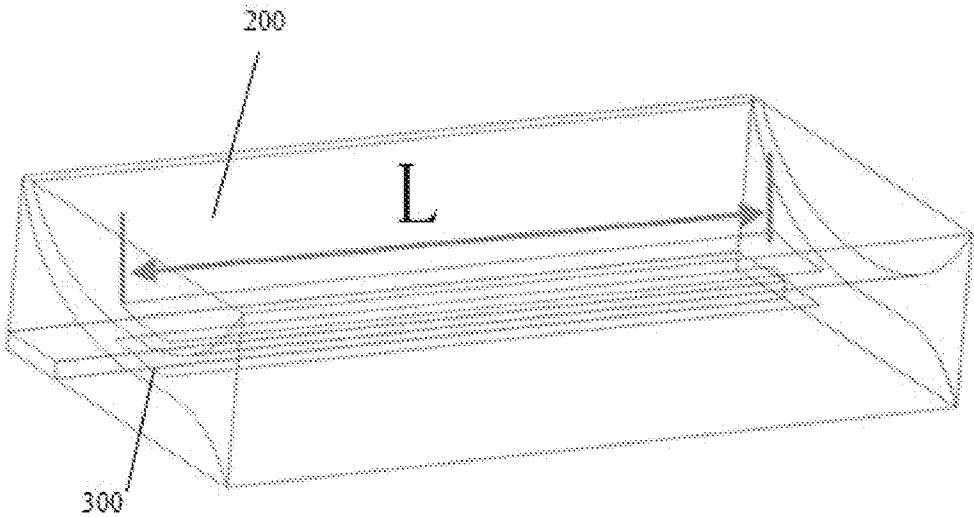


图 5

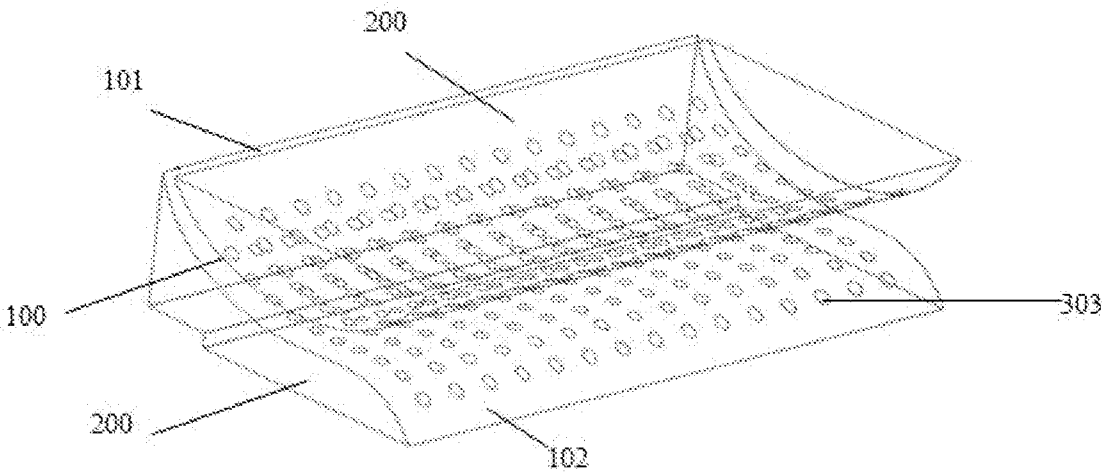


图 6

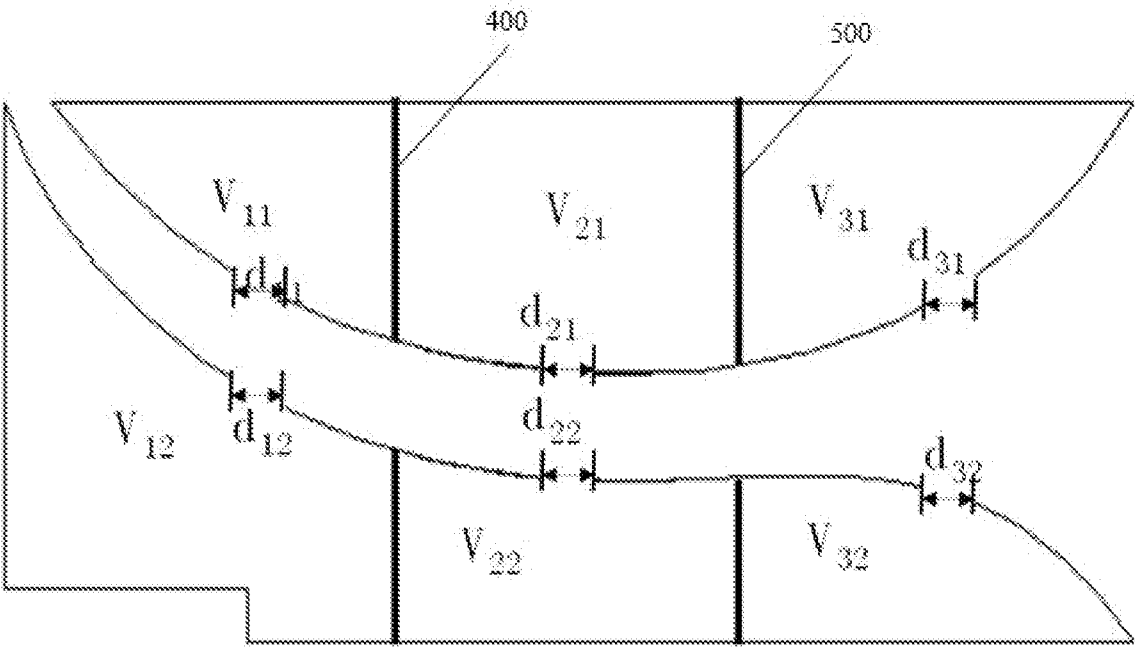


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/089405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G10K11/172(2006.01)i; G06F1/18(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: G10K, G06F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: 导风, 降噪, 消音, 消噪, 服务器, 散热, 风扇, 入风口, 进风口, 出风口, 面积, 小于, 大于, 渐扩, 谐振腔, 共振腔, 降噪腔, opening, resonant cavity, noise, reduce, server, channel, area, air, guide, inlet, outlet, HDD, hard disk		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116524890 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 August 2023 (2023-08-01) claims 1-22, description, paragraphs 1-64, and figures 1-7	1-22
X	CN 216984786 U (SHENZHEN FREE DYNAMICS DEVELOPMENT CO., LTD.) 19 July 2022 (2022-07-19) description, paragraphs 26-45	1-21
Y	CN 216984786 U (SHENZHEN FREE DYNAMICS DEVELOPMENT CO., LTD.) 19 July 2022 (2022-07-19) description, paragraphs 26-45	22
Y	CN 113835500 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2021 (2021-12-24) description, paragraphs 8-19	22
X	CN 218467736 U (BYD CO., LTD. et al.) 10 February 2023 (2023-02-10) description, paragraphs 35-52	1-21
Y	CN 218467736 U (BYD CO., LTD. et al.) 10 February 2023 (2023-02-10) description, paragraphs 35-52	22
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 August 2024		Date of mailing of the international search report 08 August 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/089405

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 116027853 A (SUPER FUSION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 April 2023 (2023-04-28) entire document	1-22
A	US 2009032331 A1 (MARK S. TRACY et al.) 05 February 2009 (2009-02-05) entire document	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/089405

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116524890	A	01 August 2023	None			
CN	216984786	U	19 July 2022	None			
CN	113835500	A	24 December 2021	None			
CN	218467736	U	10 February 2023	None			
CN	116027853	A	28 April 2023	None			
US	2009032331	A1	05 February 2009	DE	112008002031	T5	10 June 2010
				DE	112008002031	B4	08 January 2015
				US	7546898	B2	16 June 2009
				WO	2009017548	A1	05 February 2009
				TW	200920927	A	16 May 2009
				GB	201001084	D0	10 March 2010
				GB	2463835	A	31 March 2010
				GB	2463835	B	29 February 2012

A. 主题的分类

G10K11/172(2006.01)i; G06F1/18(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G10K, G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS,CNXTXT,VEN,CNKI:导风, 降噪, 消音, 消噪, 服务器, 散热, 风扇, 入风口, 进风口, 出风口, 面积, 小于, 大于, 渐扩, 谐振腔, 共振腔, 降噪腔, opening, resonant cavity, noise, reduce, server, channel, area, air, guide, inlet, outlet,HDD,hard disk

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116524890 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2023年8月1日 (2023 - 08 - 01) 权利要求1-22, 说明书第1-64段, 图1-7	1-22
X	CN 216984786 U (深圳市无限动力发展有限公司) 2022年7月19日 (2022 - 07 - 19) 说明书第26-45段	1-21
Y	CN 216984786 U (深圳市无限动力发展有限公司) 2022年7月19日 (2022 - 07 - 19) 说明书第26-45段	22
Y	CN 113835500 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2021年12月24日 (2021 - 12 - 24) 说明书第8-19段	22
X	CN 218467736 U (比亚迪股份有限公司 等) 2023年2月10日 (2023 - 02 - 10) 说明书第35-52段	1-21
Y	CN 218467736 U (比亚迪股份有限公司 等) 2023年2月10日 (2023 - 02 - 10) 说明书第35-52段	22
A	CN 116027853 A (超聚变数字技术有限公司) 2023年4月28日 (2023 - 04 - 28) 全文	1-22

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年8月8日

国际检索报告邮寄日期

2024年8月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

吴静

电话号码 (+86) 010-62085705

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2009032331 A1 (MARK S. TRACY等) 2009年2月5日 (2009 - 02 - 05) 全文	1-22

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/089405

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	116524890	A	2023年8月1日	无			
CN	216984786	U	2022年7月19日	无			
CN	113835500	A	2021年12月24日	无			
CN	218467736	U	2023年2月10日	无			
CN	116027853	A	2023年4月28日	无			
US	2009032331	A1	2009年2月5日	DE	112008002031	T5	2010年6月10日
				DE	112008002031	B4	2015年1月8日
				US	7546898	B2	2009年6月16日
				WO	2009017548	A1	2009年2月5日
				TW	200920927	A	2009年5月16日
				GB	201001084	D0	2010年3月10日
				GB	2463835	A	2010年3月31日
				GB	2463835	B	2012年2月29日