

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02822435.3

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1270589C

[22] 申请日 2002.11.7 [21] 申请号 02822435.3

[30] 优先权

[32] 2001.11.14 [33] DE [31] 10155810.4

[86] 国际申请 PCT/EP2002/012439 2002.11.7

[87] 国际公布 WO2003/043395 德 2003.5.22

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.12

[71] 专利权人 美蓓亚株式会社

地址 日本长野县

[72] 发明人 安东·布赖尔

审查员 曹文才

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨 悟

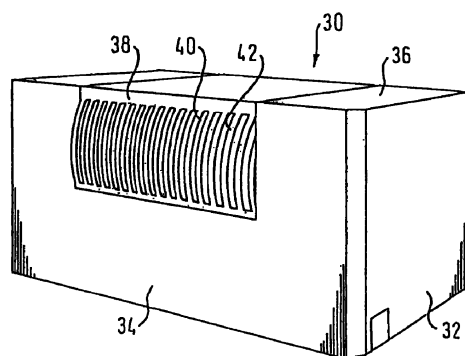
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

使设备通风的外壳组件

[57] 摘要

本发明公开了一种用于使设备、特别是电气或电子设备例如电源单元通风的外壳组件，该组件具有一平板状壁部分和在壁部分上的通孔。所述通孔包括多个孔道和位于孔道之间的薄条。薄条相对于所述壁部分的表面至少部分地拐折、优选为弯曲，因而使薄条延长，致使由所述薄条限定的孔道的总面积增加。于是可降低由自由表面与通孔的基底面积之比确定的通孔的气流阻力。



1. 一种用于设备通风的外壳组件(30), 其包括一平板状壁部分(34)和—
5 在所述壁部分上的包括多个通孔(40)和位于所述通孔之间的接片(42)的贯通
孔道(38), 其中, 使所有接片(42)弯曲而凸出于所述壁部分(34)的平面, 致
使由所述弯曲接片(42)限定的所述通孔(40)的开孔面积相对于由相应的平
接片限定的所述通道的开孔面积增大。
2. 如权利要求1所述的组件, 其中, 使所述接片(42)相对于沿所述壁
部分的所述表面延伸的接片(22)延长。
- 10 3. 如权利要求2所述的组件, 其中, 所述接片(42)延长约7%。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的组件, 其中, 所述接片(42)被弯
曲成椭圆段形状或波浪形。
5. 如权利要求1至3中任一项所述的组件, 其中, 所述开孔面积与贯
通孔道(38)的总面积的比约68%。
- 15 6. 如权利要求1至3中任一项所述的组件, 其中, 所述壁部分(34)由
金属制成。
7. 一种具有如权利要求1至3中任一项所述的组件的、用于电气或电
子设备的外壳。
8. 一种用于利用风扇进行冷却的电源单元的外壳, 具有一如权利要求
20 1至3中任一项所述的组件。

使设备通风的外壳组件

5 技术领域

本发明涉及一种使设备通风的外壳组件，该组件包括一平坦的壁部分和一在壁部分中的贯通孔道，所述壁部分包括多个通孔和处于这些通孔之间的接片。

10 背景技术

在很多应用中需要对大多数电气和电子设备例如各类电源单元、计算机和其他电子装置进行冷却，通常用风扇来维持设备内部的冷却，但在某些装置中也可通过自然对流实现冷却。

为了保证这类设备的有效冷却，通常其外壳包括至少一个处于一外壳壁上的贯通孔道(perforated opening)，该壁包括多个通孔(apertures)和位于这些通孔之间的接片(lands)，以使空气流过外壳。虽然通过一个完全敞开的开口可使外壳的通风最佳，普遍优选的是采用格栅状通风孔，因为它们能对安置在外壳内的设备提供一定的机械保护，而且，如果使用金属外壳，还可确保电气和电子设备的电磁屏蔽。所述在通风孔道中的通孔经常具有狭缝形状。这些通孔应较小，这样利用外壳可以屏蔽频率较高的电磁波。

发明内容

当今普遍使用的、在外壳壁上形成通风孔道的打孔技术中，极难在不损害机械稳定性和电磁屏蔽作用的情况下使开孔面积与贯通孔道的总面积之比高于 80%。因此本发明要解决的技术问题是开发一种用于通风冷却电气或电子设备、处于该设备的外壳壁上的通风孔道，该孔道能流过的气流最多，并同时能对外壳内的设备提供有效的电磁屏蔽。

解决上述问题的技术方案是，在上面提到的那类设备的外壳部件上，将位于所述贯通孔道的通孔之间的接片设置成相对于所述壁部分的平面至少部分地拐折(staggered)或偏离。优选的是，使所述接片朝内或朝外弯曲，于是所述接片可延长。

通过贯通孔道的气流通常引起压降。本发明利用贯通孔道的第三维度来增大开孔的面积与贯通孔道的总面积的比例而使压降最小，并用于冷却电气或电子设备的流率最大。当位于通孔之间的接片相对于形成有孔道的壁部分的表面拐折或偏离时，尤其当它们凸出于该表面并被弯曲成弧形段、椭圆段形状、波浪形等时，它们的有效长度增加，因而接片之间的开孔面积也增大。通过限定通孔的接片的各侧向边缘的尺寸确定通道孔 (passage apertures) 的总面积，因而，基本上可由接片的长度尺寸 (linear dimensions) 来决定通道孔的总面积。整个贯通孔道的基底面积 (base area) 总是保持不变。因此，根据本发明的贯通通风孔道的设计可使基底面积中的开孔面积的比例增加，结果降低了流动阻力。这样可以使气流基本相同，因而可在降低风扇转速的情况下保持稳定的冷却效果，结果既节约了能量又降低了噪音。根据需求，可用相同的风扇转速来提高流率，因而可改善冷却效果。

如上所述，用于气流的净开孔面积由被接片限定的狭缝确定，若以垂直于接片的有效面积来衡量，弯曲可导致接片延长，因此可增加表面积，从而增大开孔面积。然而，整体地说所述贯通孔道的基底面积 (凸出) 是恒定的，故在没有明显减小接片宽度的情况下可提高有效开孔面积的比例。

如上所述，电气或电子设备的外壳还被用于屏蔽电磁场。就这点而论，外壳常用金属制成。本发明的孔道设计可在不影响电磁屏蔽效果的情况下确实能提高有效开孔面积的比例。有效屏蔽取决于外壳壁上的最大“开孔直径”。根据本发明，若贯通孔道的设计不改变所述最大开孔直径，本发明对电磁屏蔽将不会产生不利影响。

本发明所述的外壳组件优选被用于电气或电子设备的金属外壳中，特别是电源单元、计算机和类似设备中，其适用于需通过风扇形成的气流或自然对流的气流来进行冷却的任何电气或电子设备的情况。本发明所述的贯通孔道的设计确实能减小流动阻力。

附图说明

下面结合附图示出的实施方式对本发明作更详细的说明。附图中：

图 1 和 2 分别是现有的具有贯通孔道的外壳和本发明的具有贯通孔道的外壳的两种外壳的透视图；

图 3 是现有的贯通孔道的顶部示意图;
 图 4 是图 3 所示的贯通孔道的横截面示意图;
 图 5 是本发明的贯通孔道的横截面示意图; 以及
 图 6 表示用于说明本发明的优点的用风扇进行通风的设备中的气流关
 5 系曲线。

附图标记说明

	10	外壳
	12	侧板
	14	后板
10	16	盖板
	18	通道板
	20	缝隙
	22	接片
	24	通道开孔标志线
15	26	有效通道面积标志箭头
	30	外壳
	32	侧板
	34	后板
	36	盖板
20	38	通道板
	40	缝隙
	42	接片
	46	有效通道面积标志箭头

25 具体实施方式

图 1 示意性地描绘出用于任何电气或电子设备的外壳 10 的实例, 其带
 有一侧板 12、一后板 14(在该图的前面)、以及一盖板 16。所述外壳包括一
 贯通孔道 18, 它被构成为具有交替的狭缝 20 和接片 22 的金属平板。在图
 3 所示的现有的这类贯通孔道的顶部示意图中, 其具有狭缝 20 和接片 22。
 30 接片 22 也被称为金属搭接片。在图 3 中, 所述贯通区的总面积由线 24 限
 定。图 4 描绘出图 3 中的通道板 18 的示意性横截面, 箭头 26 示意性地表示

出被接片 22 限定的开孔空气通道表面。

图 2 示出了本发明的用于任何电气或电子设备的外壳 30，其具有一侧板 32、一后板 34、以及一盖板 36。在后板 34 上，贯通通道板 38 被设置成用来对外壳内部进行通风。通道板 38 包括被朝外弯曲的接片 42 限定的狭缝 40。图 5 为具有弯曲接片 42 的通道板 38 的示意性横截面图，被弯曲的接片 42 限定的所述通道孔的有效面积用箭头 46 示意性地表示。

对本实施方式的另一种选择是，也可使所述接片 42 朝外壳的内部弯曲，或者交替地朝外和朝内弯曲。另外，它们也可被弯曲成与所示的形状不同的形状，例如，圆形、呈角度的形状、波浪形或其他形状。本发明的通道板 38 的设计要点是，通过将限定出通孔的接片 42 至少部分地从所述通道开孔所在的壁部分的平面朝外拐折或偏移，使通道孔 20 的面积增加。具体地说，所述接片 42 通过弯曲而延长，因而使通孔 40 的面积被所述接片的延长而限定。以下是通过测量图 1 和 2 中所示的两种外壳作出的比较：

1. 对于图 1 所示的外壳 10 来说，选用了一般的孔。所述一般孔具有 $75\text{mm} \times 34.5\text{mm}$ 的贯通面积(perforated area)，且制成总共带有长度为 34.5mm 和宽度为 3mm 的 16 条缝隙和 15 个接片。在缝隙之间的金属接片的宽度为 1.8mm 。计算出的所述开孔面积与整个面积的比为 63%。

2. 如图 2 中示出的本发明的外壳 30，其所设有的通道板 38 具有以下特点：与图 1 所示实施方式一样，所述贯通孔道的基底面积为 $75\text{mm} \times 34.5\text{mm}$ 。此基本表面上带有有效长度为 37mm 以及宽度为 3mm 的总共 16 条缝隙和 15 个接片(在所选的实例中)。所述金属接片的宽度也为 1.8mm 。计算出的开孔面积与总面积之比约为 68%。

所使用的风扇为 NMB 3110 KL-04W-B60 型风扇(12 V DC)，该风扇能提供的最大静压为 45Pa 或最大输出为 $1.25\text{m}^3/\text{min}$ 。

注(Ad)1: 对于如图 1 所示的一般的孔来说，测出的空气流速为 1.34 m/sec ，相当于 $0.5388\text{m}^3/\text{min}$ 的流率。而且，在额定功率下，测出的风扇速度为 3.627 rpm 。

注 2: 然而，如图 2 中所示的本发明所设计的孔道 38，测出的空

气流速为 1.44 m/sec, 相当于 $0.57\text{m}^3/\text{min}$ 的流率。在相同的功率下测出的风扇速度为 3.570 rpm。

3. 为了便于评估与现有的通道板相比本发明的通道板对气流的影响, 通过卸下外壳的后板在没有由贯通通道板所产生的流动阻力的情况下对气流作附加测量。所测出的空气速度为 2.88 m/sec, 相当于流率为 $1.14\text{m}^3/\text{min}$ 。在相同功率下测出的风扇速度为 3.710 rpm。

对比测量示出了包括通过外壳和后端通道孔时由摩擦等引起的压降的原有系统 (remaining system) 的流动阻力。从测量中总体可以得出, 当用按说明书中第 2 条所述的本发明的贯通孔道代替平的一般通孔时, 其流率提高了约 6%。通过使用气流模拟器(CFD)对通孔表面上的气流或压力条件进行仔细分析揭示出, 如果使用上面所述的本发明的实施方式中的通孔来代替一般的通孔, 在 15Pa 的同一压力损失下输出增加了约 12%, 或者在 $0.09\text{m}^3/\text{min}$ 的相同输出时压力损失减少 26%。通过增大所述通道孔之间的接片 42 的弯曲度和伸长度, 这一指标将进一步提高。

图 6 示出了根据上面所描述的实施方式作出改进后的、通过风扇进行冷却的设备的血流曲线。在图 6 中用字母 A 标出的曲线代表在所描述的实施方式中所使用的风扇的压力-流率特性。曲线 A 确定出系统的运行点。曲线 B 表示外壳的后板被卸下时风扇的运行状况; 曲线 C 表示外壳包括本发明的通道孔时的风扇运行情况; 曲线 D 表示外壳包括现有的一般通孔时风扇的运行情况。图 6 示出了本发明所述的通道开孔在使用相同风扇的情况下可获得低压力损失下的较高流率。如上所述, 研究所述实例得出在相同压力损失下输出可增加约 12%, 或者在相同输出下压力损失可减小约 26%。值得注意的是, 进一步延长通道板的接片可进一步提高这些数值, 而且这里讨论的实施方式是应用中的第一种试验配置。

为了在不同实施方式中实现本发明, 可对上面所描述的在权利要求书中和附图中公开的重要特征单独地和以任何组合的方式加以利用。

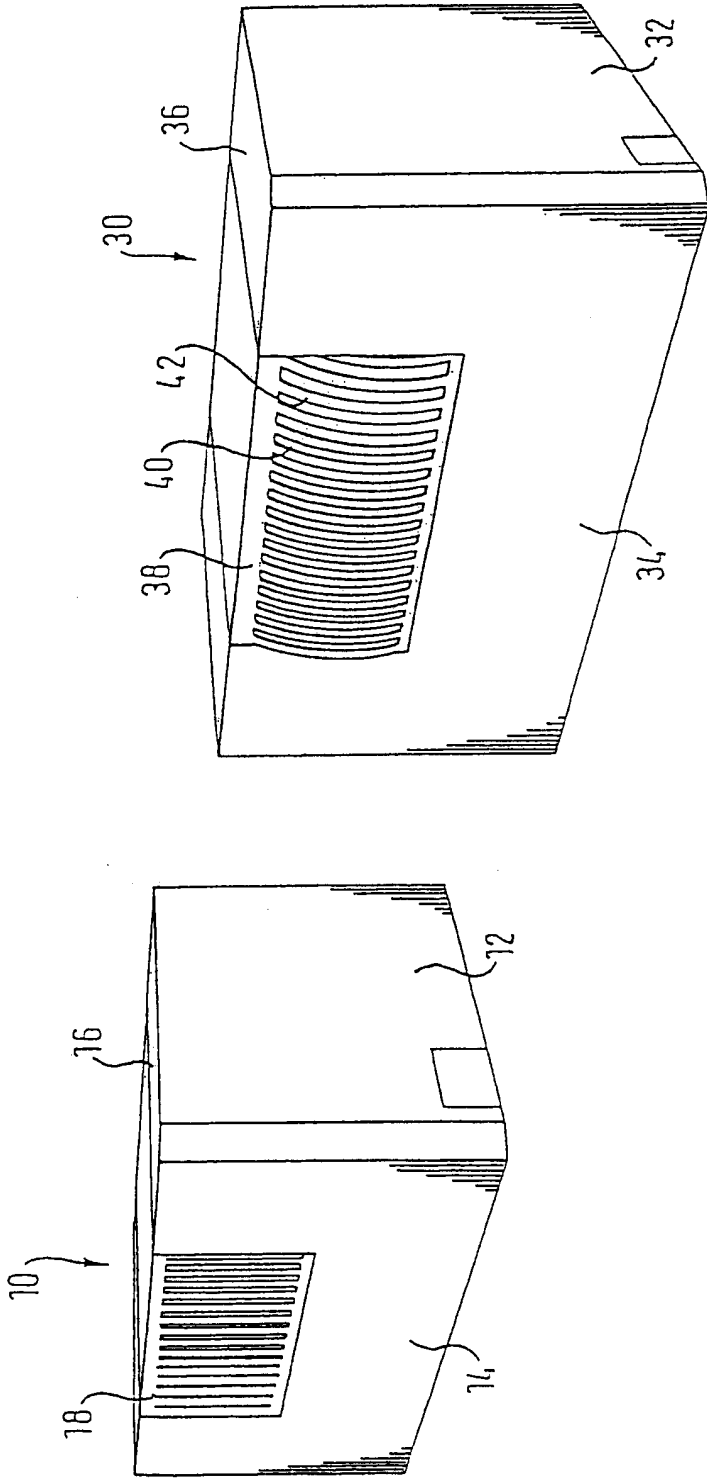


图 2

图 1

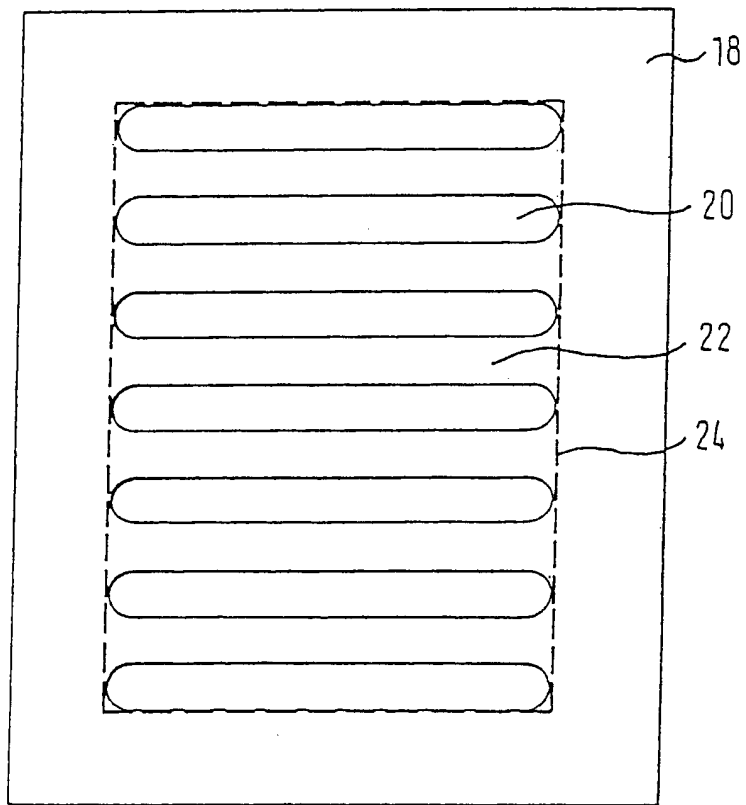


图 3



图 4

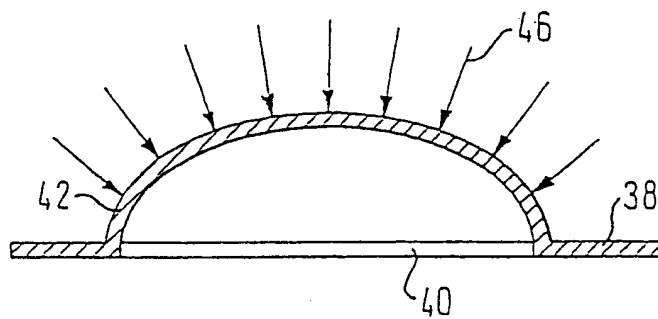


图 5

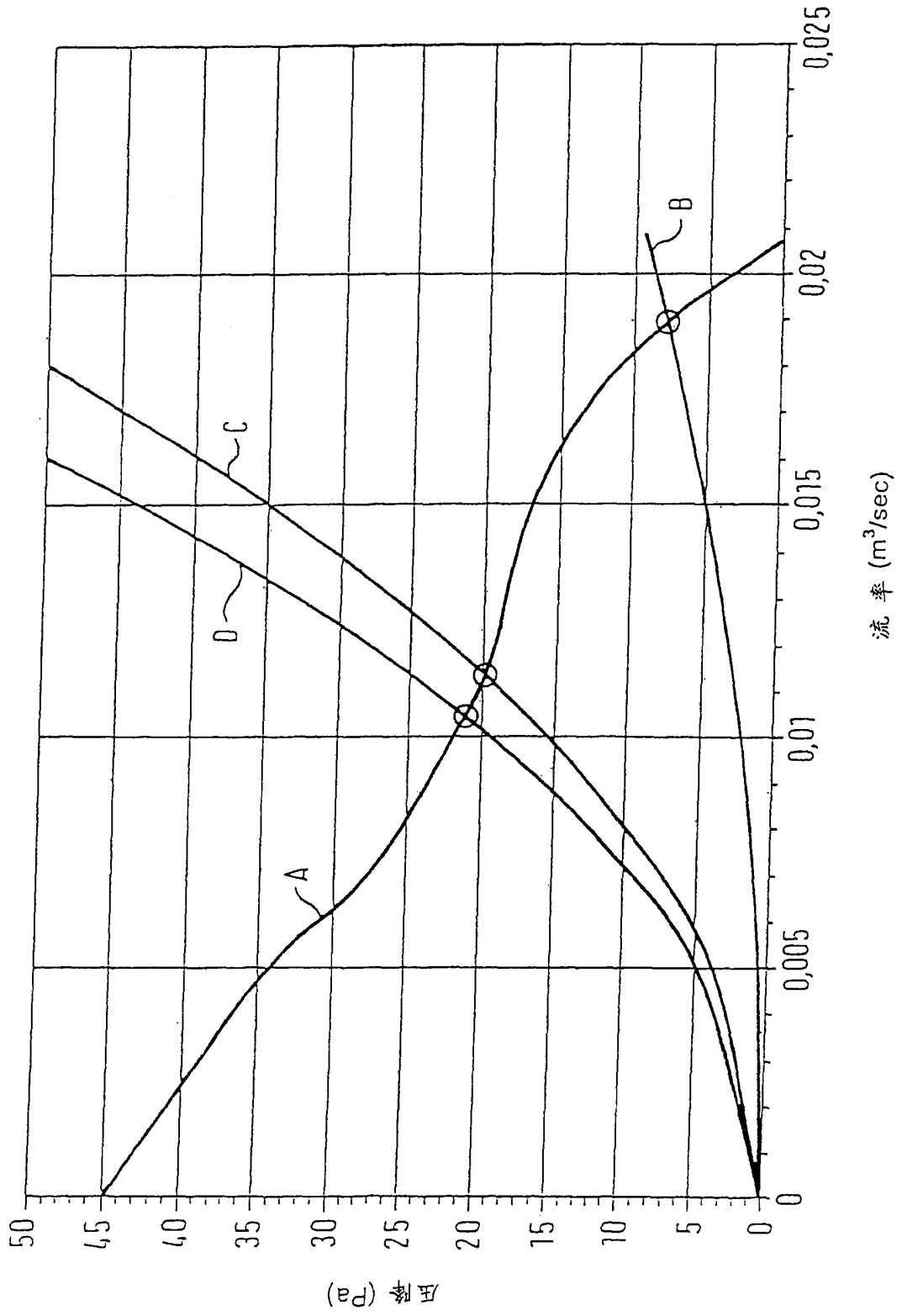


图 6