



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102026505 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201010286596. 8

(22) 申请日 2010. 09. 17

(30) 优先权数据

12/562, 546 2009. 09. 18 US

(73) 专利权人 费希尔 - 罗斯蒙特系统公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 A·E·米勒 G·劳 K·A·布尔

P·诺布尔 - 坎普贝尔 V·拉姆

L·阿维里 G·刘易斯 K·斯隆

M·W·富赫

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.

H05K 5/00(2006. 01)

H05K 7/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 86108052 A, 1987. 10. 14, 说明书第 7 页
第 4 行 - 第 13 页第 5 行, 附图 1-2、5.

TW 200501868 A, 2005. 01. 01, 第 9 页第 5
行 - 第 11 页第 20 行, 附图 2-3.

CN 86108052 A, 1987. 10. 14, 说明书第 7 页
第 4 行 - 第 13 页第 5 行, 附图 1-2、5.

US 2008/0204996 A1, 2008. 08. 28, 全文.

审查员 周湘竹

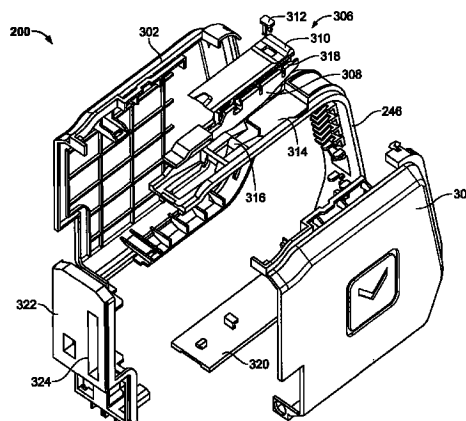
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

具有改进的通风装置以散热的电子设备壳体

(57) 摘要

在此描述了提供改进的散热的电子设备壳体。用来容纳电子线路板的示例性壳体包括外壳，外壳具有第一部分，其耦合到第二部分以形成容纳电子线路板的空腔。第一部分和第二部分中的每一个包括开口，以引导对流气流同时经过电子线路板的相对面。挡板被耦合到外壳以实质上从视觉上遮掩开口，并在外壳和挡板之间限定间隙以引导对流气流经过电子线路板的相对面。



1. 一种用来容纳电子线路板的壳体,所述壳体包括:

外壳,其具有第一面、与所述第一面相对的第二面、以及分离所述第一面和所述第二面的外部外围表面,其中所述电子线路板布置在所述第一面和所述第二面之间,以使所述电子线路板的第一侧面面对所述第一面,且所述电子线路板的第二侧面面对所述第二面,其中所述外部外围表面的第一部分包括至少一个开口,所述至少一个开口用于将所述电子线路板电气地耦合到另一个电子设备的电气连接器,其中所述外部外围表面的第二部分包括被定向在面朝下的方向上的第一通风口,以及其中所述外围外部表面的第三部分包括与所述第一通风口相对的第二通风口,且所述第二通风口被定向在面朝上的方向上,所述外围外部表面包括所述第一通风口和所述第二通风口之间的弯曲部分;以及

挡板,其至少靠近所述外部外围表面的所述第二部分和所述第三部分耦合到所述外壳的所述外部外围表面的实质部分并包括弯曲的表面以导引气流通过所述外壳,其中所述挡板配置成引导气流进入所述第一通风口并从所述第二通风口出来,以及其中所述挡板被耦合靠近所述外部外围表面的所述第二部分和所述第三部分,以至少部分地从视觉上遮盖所述通风口。

2. 如权利要求 1 所述的壳体,其中所述第一通风口或所述第二通风口中的至少一个包括开口,以使所述挡板能够引导所述气流经过所述电子线路板的所述第一侧面和所述第二侧面。

3. 如权利要求 2 所述的壳体,其中所述开口分布在第一行和平行于所述第一行的第二行中,每一行靠近所述外壳的所述面中对应的一面。

4. 如权利要求 2 所述的壳体,其中所述挡板耦合到所述外壳,以在所述挡板和所述开口之间限定间隙,其中所述间隙的尺寸设置成实质上从视觉上遮盖所述开口并促进引导所述气流经过所述电子线路板的所述第一侧面和所述第二侧面。

5. 如权利要求 1 所述的壳体,其中所述外壳包括第一部分和第二部分,所述第二部分耦合到所述第一部分以形成容纳所述电子线路板的空腔。

6. 如权利要求 1 所述的壳体,其中所述外壳由塑性材料制造,且所述挡板由金属材料制造。

7. 如权利要求 1 所述的壳体,其中所述挡板包括单一的带或脊,所述单一的带或脊遮盖所述外部外围表面的实质部分。

8. 如权利要求 7 所述的壳体,其中所述挡板不遮盖所述外部外围表面的所述第一部分。

9. 如权利要求 7 所述的壳体,其中所述挡板机械地耦合到所述外壳,以成为所述外壳的结构性构件。

10. 如权利要求 1 所述的壳体,其中所述外壳包括另一个通风口,以引导气流靠近所述电子线路板的所述侧面中对应的一个侧面。

11. 如权利要求 10 所述的壳体,其中所述第一面或第二面中的至少一个包括另一个挡板,以至少部分地遮盖所述另一个通风口。

12. 如权利要求 11 所述的壳体,其中所述另一个挡板提供与所述电子线路板的特征相关联的标记。

13. 一种用来容纳电子线路板的壳体,所述壳体包括:

外壳,其具有第一部分,所述第一部分耦合到第二部分以形成容纳所述电子线路板的空腔,其中所述第一部分和所述第二部分中的每一个包括开口,以引导对流气流同时经过所述电子线路板的相对面;以及

挡板,其耦合到所述外壳以实质上从视觉上遮掩所述开口,并在所述外壳和所述挡板之间限定间隙,以引导所述对流气流经过所述电子线路板的所述相对面,其中所述外壳的开口之间和所述挡板包括弯曲部分,其在所述挡板耦合到所述外壳时导引气流通过所述外壳。

14. 如权利要求 13 所述的壳体,其中所述挡板包括单一的带或脊,所述单一的带或脊环绕所述外壳的相对面之间的所述外壳的外围外部表面的至少一部分。

15. 如权利要求 13 所述的壳体,其中所述挡板由金属制造,且所述外壳由塑料制造。

16. 如权利要求 13 所述的壳体,其中所述挡板被耦合到所述外壳,以成为所述外壳的结构性构件。

17. 一种用来容纳电子线路板的壳体,所述壳体包括:

外壳,其具有空腔以容纳所述电子线路板,其中所述外壳具有第一开口和第二开口,所述第一开口在所述外壳的第一侧面上并被定向在面朝下的方向上,所述第二开口在所述外壳的第二侧面上并被定向在面朝上的方向上;以及

挡板,其耦合到所述外壳并与所述开口间隔开,以从视觉上遮掩所述开口,并引导气流进入所述第一开口、同时靠近所述电子线路板的相对面、并从所述第二开口出去,其中所述外壳的第一开口和第二开口之间和所述挡板包括弯曲部分,其在所述挡板耦合到所述外壳时导引气流通过所述外壳。

18. 如权利要求 17 所述的壳体,其中所述挡板包括单一的带或脊,所述单一的带或脊环绕所述外壳的相对面之间的所述外壳的外围外部表面的至少一部分。

19. 如权利要求 17 所述的壳体,其中所述挡板由金属制造,且所述外壳由塑料制造。

20. 如权利要求 17 所述的壳体,其中所述挡板被耦合到所述外壳,以成为所述外壳的结构性构件。

具有改进的通风装置以散热的电子设备壳体

技术领域

[0001] 本公开一般涉及壳体,更具体地,涉及具有改进的通风装置以散热的电子设备壳体。

背景技术

[0002] 过程控制系统广泛用于,例如,制造产品或控制过程(例如化学品制造、发电厂控制等)的制造厂和/或工厂。大部分的现代化过程控制系统包括智能现场设备和其他过程控制元件,这些设备和元件通信地互相耦合和/或通信地耦合到一个或更多控制器、以太网交换机、和/或其他电子设备。

[0003] 电子设备包括布置在外壳或壳体内部的电子元件或电路(例如,电子线路板)。在运行过程中,电子元件可产生大量的热量,这些热量可导致电子元件过热并损坏,或者以其他方式受损。为防止电子设备的过热,电子元件产生的热量应当通过壳体被适当地散发掉。适当地散热可提高电子设备和/或元件的可靠性,并防止电子设备和/或元件过早地损坏或失效。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,用来容纳电子线路板的壳体包括主体,主体具有第一面、与第一面相对的第二面、以及分离第一面和第二面的外部外围表面。电子线路板布置在第一面和第二面之间,以使电子线路板的第一侧面面对第一面,且电子线路板的第二侧面面对第二面。外部外围表面的第一部分包括至少一个开口,其用于将电子线路板电气地耦合到另一个电子设备的电气连接器。外部外围表面的第二部分包括被定向在面朝下的方向上的第一通风口,以及外围外部表面的第三部分包括与第一通风口相对的第二通风口,且第二通风口被定向在面朝上的方向上。挡板至少靠近外部外围表面的第二部分和第三部分被耦合到主体,使得挡板配置成引导气流进入第一通风口并从第二通风口出来。此外,挡板被耦合靠近外部外围表面的第二部分和第三部分,以至少部分地从视觉上遮盖通风口。

[0005] 在另一个实施例中,用来容纳电子线路板的壳体包括具有第一部分的外壳,该第一部分耦合到第二部分以形成容纳电子线路板的空腔。第一部分和第二部分中的每一个包括开口,以引导对流气流同时经过电子线路板的相对面。挡板被耦合到外壳以实质上从视觉上遮掩开口,并在外壳和挡板之间限定间隙,以引导对流气流经过电子线路板的相对面。

[0006] 在另一个实施例中,用来容纳电子线路板的壳体包括具有空腔以容纳电子线路板的外壳。外壳具有第一开口和第二开口,第一开口在外壳的第一侧面上并被定向在面朝下的方向上,第二开口在外壳的第二侧面上并被定向在面朝上的方向上。挡板被耦合到外壳并与开口间隔开,以从视觉上遮掩开口,并引导气流进入第一开口、同时靠近电子线路板的相对面、并从第二开口出去。

附图说明

[0007] 图 1A 和 1B 示出了以在此所描述的示例性壳体实现的电子模块。

[0008] 图 2A-2D 示出了图 1A 和 1B 中所示出的示例性壳体的不同视图。

[0009] 图 3 示出了图 1A、1B 和 2A-2D 中所显示的示例性壳体的分解视图。

[0010] 图 4A 和 4B 分别示出图 1A、1B 和 2A-2D 的示例性壳体的第一部分和第二部分。

[0011] 图 5A 和 5B 示出了图 1A、1B 和 2A-2D 的示例性外壳。

[0012] 图 6 示出了图 1A、1B 和 2A-2D 的示例性壳体的在此描述的示例性挡板。

[0013] 图 7 为另一个示意图,显示了图 2A-2D、3 和 6 的示例性挡板,该示例性挡板耦合到图 2A-2D、3、5A 和 5B 的示例性外壳。

[0014] 图 8 为横截面示意图,显示了图 2A-2D、3 和 6 的示例性挡板,该示例性挡板耦合到图 2A-2D、3、5A 和 5B 的示例性外壳。

[0015] 详细描述

[0016] 在此描述的示例性壳体可容纳电子设备(如以太网交换机)的电子电路板。特别是,在此描述的示例性壳体提供改进的通风装置以更有效地散发电子设备产生的热量。示例性壳体通过自然对流和不要求使用风扇、液体冷却系统、散热片等的被动冷却配置来提供通风。通过这种方式,在此描述的示例性壳体可用来适当地散热以提高安装在壳体内或由壳体容纳的电子设备元件(例如,电子电路板)的整体可靠性,并防止电子设备元件过早地损坏和失效。

[0017] 在一个实施例中,在此描述的壳体包括外壳,该外壳具有空腔以容纳一个或更多电子电路板。外壳包括通风口或开口,以引导对流或被动气流同时经过电子电路板的相对面。壳体还包括耦合到外壳的挡板,以从视觉上遮掩开口,并限定外壳和挡板之间的间隙,以引导或导引对流气流经过电子电路板的相对面。此外,通风口相对于外壳的外表面是凹进去的,且挡板至少部分地遮盖通风口,以有助于防止或实质上减少碎屑、灰尘、空气中的颗粒、和/或其他污染物或物体通过通风口或开口进入壳体的内表面。

[0018] 此外,示例性壳体的形状和/或大小设置成使得当空气在通风口或开口之间流动时,能够提供改进的被动气流(例如,增大的气流速度)(例如,提供抽吸效应或烟囱效应)。例如,外壳可配置成使得外壳的高度大于外壳的宽度。通风口位于靠近壳体的实质上垂直的末端(例如,靠近壳体的顶端和底端),以提供同时经过布置在外壳内部的电子元件的所有表面的空气对流(cross-ventilation)。在一些实施例中,外壳可包括弯曲的表面或轮廓,以有助于通风口之间的气流的导引。

[0019] 相反,一些已知的电子设备可包括散热片、风扇、和/或液体冷却系统,以散发来自一个或更多电子设备的热量。然而,散热片、液体冷却系统、风扇等大大地增加了制造成本。此外,这种散热系统典型地增加了壳体总的物理或空间包络或覆盖。进一步地,在一些实例中,空间可能是有限的。这样,自然对流通风可能是散发来自电子电路板的热量的唯一可行方式。

[0020] 图 1A 和 1B 示出了在此描述的示例性电子模块 100。参考图 1A 和 1B,在此描述的示例性电子模块 100 可与,例如,过程控制系统一起使用。例如,电子模块 100 可用来实现网络设备,如,例如,以太网交换机。示例性电子模块 100 可通信地耦合到第二电子模块 101、控制器、和/或任何其他设备。在这个实施例中,电子模块 100 包括通过闭锁机构 106 可移动地耦合到基座 104 的壳体 102。基座 104 包括端口 108a-d,如,例如,电源端口、数据传输

端口、上行端口、和 / 或任何其他合适的端口以接纳电源线和 / 或向所需的位置和 / 或设备传输数据的传输线。基座 104 可安装入和 / 或安装在,例如,机柜、机架、现场设备、和 / 或任何其他合适的安装表面。

[0021] 壳体 102 提供改进的被动冷却或自然对流通风,以提供更有效的散热。特别是,如图 1B 所显示的,壳体 102 可包括沿着壳体 102 的外围外表面 112 的空气通道或通风口 110,以在空气通道或通风口 110 之间提供通风。壳体 102 还包括挡板或脊 114(spine) 以至少部分地从视觉上遮盖空气通道或通风口 110。可替换地,壳体 102 可包括沿着壳体 102 的主体部分 118 的空气通道或通风口 116。第二挡板 120 可耦合到壳体 102 以至少部分地从视觉上遮盖空气通道或通风口 116。第二挡板 120 可提供与电子模块 100 的特征相关联的标记 124。尽管未显示,空气通道或通风口 116 可向内凸(例如)通过斜边 122 相对于主体部分 118 凹进,以在空气通道或通风口 116 和第二挡板 120 之间提供间隙,使得空气能够流经空气通道或通风口 116。壳体 102 可配置成包括空气通道或通风口 110、空气通道或通风口 116、和 / 或沿着外部外围边缘 112 和 / 或主体 102 的其他部分布置的其他空气通道。

[0022] 图 2A-2D 示出了在此描述的另一个示例性壳体 200,该壳体 200 可用来实现图 1A 和 1B 的示例性电子模块 100。参考图 2A-2D,示例性壳体 200 包括外壳或主体 202,该外壳或主体 202 具有空腔 204 以容纳,例如,一个或更多电子线路板 206。外壳 202 包括第一面或右面 208 和与第一面 208 相对的第二面或左面 210。外壳 202 还包括将第一面 208 和第二面 210 分开的外部外围表面 212。

[0023] 在这个实施例中,第一电子线路板 214a 电气地耦合到(例如,通过连接器)并布置为靠近第二电子线路板 214b 以提供更小的空间覆盖。在其他实施例中,第一电子线路板 214a 可以不电气地耦合到第二电子线路板 214b,并可相对于第二电子线路板 214b 独立运作。在另外的实施例中,可以在外壳 202 内部布置多于两个的电子线路板。

[0024] 第一电子线路板 214a 和第二电子线路板 214b 布置在外壳 202 内部,使得第一电子线路板 214a 和第二电子线路板 214b 各自的第一侧面 216a 和 216b 能够面向外壳 202 的第一面 208,且第一电子线路板 214a 和第二电子线路板 214b 各自的第二侧面 218a 和 218b 面向外壳 202 的第二面 210。第一电子线路板 214a 和第二电子线路板 214b 布置在外壳 202 内部,使得能够在第二电子线路板 214b 的第一侧面 216b 和第一电子线路板 214a 的第二侧面 218a 之间限定空间 220。此外,在这个实施例中,当电子模块 100 在使用中时,第一电子线路板 214a 和第二电子线路板 214b 被定向为实质上垂直。

[0025] 在这个实施例中,壳体 200 包括架子、支架或托架 222 和 224a-b,以将电子线路板 214a-b 保持在外壳 202 内部。在其他实施例中,外壳 202 可包括销以帮助将电子线路板 206 保持在外壳 202 内部。灯带 226(light bar) 可耦合到电子线路板 206 以提供指示器或状态灯 228(例如,LED 灯)来显示电子模块 100(图 1A 和 1B)的运行状态。例如,可点亮一个或更多状态灯 228 以指示,例如,电子模块 100 和 / 或与电子模块 100 可操作地耦合的网络系统的电源状态、速度状态、连接状态、和 / 或任何其他运行状态。

[0026] 如图 2B 所显示的,壳体 200 包括背部部分 230。该背部部分 230 包括至少一个开口 232 和 / 或其他连接器 234 以将电子线路板 214a-b 电气地耦合到,例如,基座 104(图 1A 和 1B)和 / 或其他电子设备。在另外的实施例中,背部部分 230 可包括通信端口、电源端口、或任何其他合适的端口以接纳,例如,数据传输线或电缆,使得能够不再需要基座 104。

[0027] 如以上所指出的,壳体 200 提供改进的被动冷却或自然对流通风,以为布置在外壳 202 内部的电子线路板 214a-b 所产生的热量提供更有效的散热。特别是,外壳 202 包括第一通风口 238 和第二通风口 242 以引导对流空气流经过电子线路板 214a-b 的相对面(例如,第一侧面 216a-b 和第二侧面 218a-b),其中第一通风口 238 沿着外壳 202 的外部外围表面 212 的第一部分 240,第二通风口 242 沿着外壳 202 的外部外围表面 212 的第二部分 244。这样,在形成于电子线路板 214a-b 之间的空间 220 之间,并同时沿着外壳 202 的各个内部部分或表面(例如,相对的面 208 和 210)引导空气流。

[0028] 在这个实施例中,第一通风口 238 将被定向为面朝下的方向,且第二通风口 242 被定向为面朝上的方向,并与第一通风口 238 相对。如所显示的,通风口 238 和 242 靠近外壳 202 的第一面 208 和第二面 210。此外,外壳 202 的形状和大小被设置成(例如,高度大于宽度)使得当空气在第一通风口 238 和第二通风口 242 之间流动时,能够提供改进的空气流(例如,增大的气流速度)。

[0029] 壳体 200 还包括耦合(例如,机械地耦合)到外壳 202 的挡板或脊 246,以作为壳体 200 的结构性构件。一般来说,挡板 246 至少靠近邻近于相应的第一通风口 238 和第二通风口 242 的外部外围表面 212 的第一部分 240 和外部外围表面 212 的第二部分 244 而耦合到外壳 202。当耦合到外壳 202 时,挡板 246 至少部分地从视觉上遮掩或遮盖第一通风口 238 和第二通风口 242。挡板 246 被耦合到外壳 202,使得挡板 246 能够引导对流气流经过电子线路板 206 的相对面。换句话说,挡板 246 配置成将气流引入第一通风口 238,经过电子线路板 214a-b 的表面 216a-b、218a-b,并从第二通风口 242 出来。

[0030] 在其他实施例中,可沿着外壳 202 的外部外围表面 212 的第三部分(例如,前面部分)提供第三通风口。挡板可包括开口(例如,斜向下的开口),以至少部分地遮盖第三通风口。在其他实施例中,第一面 208 和第二面 210 中的至少一个可包括另一个通风口以引导气流靠近电子线路板 214a-b 各个侧面(例如,216a-b 和 218a-b)中对应的一个侧面。此外,第二挡板(未显示)可耦合到第一面 208 和第二面 210 以至少部分地遮盖该另一个通风口(例如,类似于图 1B 的通风口 116 和挡板 120)。

[0031] 图 3 示出了图 2A-2D 的示例性壳体 200 的分解图。外壳 202 包括第一部分或面板 302 和第二部分或面板 304。在这个实施例中,闭锁释放机构 306 被耦合到挡板 246,以使得壳体 200 能够,例如,耦合到基座 104 和/或从基座 104 被释放。闭锁释放机构 306 包括摇臂 308、按钮部分 310 和固定夹 312。挡板 246 包括槽或开口 314 以接纳摇臂 308,摇臂 308 通过枢轴 316 枢轴地耦合到挡板 246。按钮部分 310 耦合(例如,通过搭扣配合)到摇臂 308 并通过固定夹 312 被固定在靠近摇臂 308 的第一端 318。当按钮部分 310 被朝着挡板 246 的表面 320 按下,摇臂 308 的第一端 318 绕枢轴 316 旋转以例如,驱动或释放基座 104 的闭锁机构 106(图 1A 和 1B)。此外,在这个实施例中,壳体 200(图 2B)的背部部分 230(图 2B)为第三部分或面板 322。第三面板 322 耦合到第一面板 302 和第二面板 304,并包括至少一个开口 324,以使至少一个电气连接器将电子线路板 214a-b(图 2C-D)电气地耦合到至少一个其他电子设备。

[0032] 图 4A 和 4B 分别描述了图 3 的第一面板 302 和第二面板 304。参考图 4A 和 4B,在这个实施例中,第一面板 302 包括第一面板 302 的外围边缘 404 附近的格栅或通风口部分 402a-b。第二面板 304 包括第二面板 304 的外围边缘 408 附近的格栅或通风口部分 406a-b。

格栅部分 402a-b 和 406a-b 通过斜边 414 和 416 相对于相应的第一侧面 410 和第二侧面 412 向内凸出。此外,格栅部分 402a-b 和 406a-b 从第一面板 302 和第二面板 304 的相应的外围边缘 404 和 408 突出或延伸。如所显示的,格栅部分 402a-b 和 406a-b 中的每一个包括孔 418 或槽 420。

[0033] 尽管未显示,在其他实施例中,第一面板 302 可配置成仅包括具有至少一个孔 418 的格栅部分 402a,且第二面板 304 可配置成仅包括具有至少一个孔 418 的格栅部分 406b。在另外的实施例中,仅有第一面板 302 可包括具有孔 418 的格栅部分 402a-b。在另外的实施例中,第一面板 302 和 / 或第二面板 304 可包括额外的格栅部分,该额外的格栅部分具有沿着相应的外围边缘 404 和 408 的其他部分布置的孔 418 和 / 或槽 420。例如,可提供沿着边缘 404 和 408 的前部部分 436 的额外的格栅部分。

[0034] 在这个实施例中,第一面板 302 和第二面板 304 通过搭扣配合耦合在一起,以限定外壳 202。如所显示的,第二面板 304 包括具有边缘 426 和锥形部分 428 的柔性构件 424,第一面板 302 包括具有孔 432 的接纳构件 430。当耦合在一起时,接纳构件 430 接纳柔性构件 424 中相应的一个,使得柔性构件 424 的边缘 426 能够接合靠近孔 432 的相应的表面 434,以将第一面板 302 和第二面板 304 耦合在一起。在其他实施例中,第一面板 302 和第二面板 304 可通过机械紧固件、化学紧固件、和 / 或任何其他紧固件耦合在一起。第一面板 302 和第二面板 304 中的每一个都是通过,例如,注塑或任何其他合适的制造工艺由塑性材料制造而成。然而,在其他实施方式中,第一面板 302 和第二面板 304 可由任何其他合适的材料制造。

[0035] 图 5A 和 5B 示出了耦合在一起以限定外壳 202 的示例性第一面板 302 和第二面板 304。当耦合在一起时,第一面板 302 限定外壳 202 的第一面 208,第二面板 304 限定外壳 202 的第二面 210。此外,当第一面板 302 和第二面板 304 耦合在一起时,格栅部分 402a-b 和 406a-b 相互接合以限定将第一面 208 和第二面 210 分离的外壳 202 的外部外围表面 212 的至少一部分。在这个实施例中,外部外围表面 212 包括第一或顶面或侧面 502、第二或底面或侧面 504、以及第三或前面或侧面 506。

[0036] 当耦合在一起时,第一面板 302 和第二面板 304 的孔 418 和 / 或槽 420 (图 4A 和 4B) 提供开口 508 以限定第一通风口 238 和第二通风口 242。更具体地,外壳 202 包括第一多个开口 510a 和第二多个开口 510b,其中第一多个开口 510a 被定向为第一或面朝下的方向,第二多个开口 510b 被定向在与第一多个开口 510a 相对的第二或面朝上的方向上。第一多个开口 510a 分布在平行的第一行和第二行中,第二多个开口 510b 也分布在平行的第三和第四行中。然而,在其他实施方式中,第一多个开口 510a 可被定向为与第二多个开口 510b 不同的方向和 / 或配置。

[0037] 如所显示的,第一多个开口 510a 靠近外壳 202 的外部外围表面 212 的底面 504,而第二多个开口 510b 靠近外部外围表面 212 的顶面 502。进一步地,构成多个开口 510a 和 510b 中的每一个的开口 508 的行靠近外壳 202 的面 208 和 210 中对应的一个。第一多个开口 510a 和第二多个开口 510b 提供第一通风口 238 和第二通风口 242,以使得气流能够通过外壳 202,来提供被动冷却或自然对流通风以冷却布置在外壳 202 内部的电子线路板 206 (图 2C 和 2D)。在其他实施例中,第一多个开口 510a 可比第二多个开口 510b 包括更多数量的开口 508。在其他实施方式中,第一多个开口 510a 中的开口 508 的尺寸可大于第二多个开

口 510b 中的开口 508, 或者第二多个开口 510b 的尺寸可大于第一多个开口 510a 中的开口 508。

[0038] 外部外围表面 212 的前面 506 也包括开口 512 以接纳, 例如, 灯带 226 (图 2D)。外壳 202 的背面 514 包括至少一个开口 516 以接纳将电子线路板 206 (图 2C 和 2D) 电气地耦合到至少一个其他电子设备的至少一个电气连接器。如以上所描述的, 在这个实施例中, 外壳 202 的背面 514 接纳第三面板 322 (图 3), 该第三面板 322 包括开口或端口 324 以将电子线路板 206 电气地耦合到至少一个其他电子设备。

[0039] 图 6 示出了挡板 246。在这个实施例中, 挡板 246 被描绘为单一的带状或脊状结构。然而, 在其他实施例中, 挡板 246 可以是耦合到外壳 202 的单独的件或结构。在这个实施例中, 挡板 246 包括顶面 602、前面 604 和底面 606。如以上所指出的, 顶面 602 包括槽 314 以接纳闭锁释放机构 306 (图 3)。挡板 246 还提供与电子线路板 206 的特征相关联的标记。例如, 前面 604 包括多个开口 608 以显示灯带 226 的状态灯 228。此外, 前面 604 可包括开口 610 (例如, V 形开口) 以接纳指示器灯, 该指示器灯用来指示, 例如, 正在向电子模块 100 (图 1A 和 1B) 供电。挡板 246 也可包括弯曲的表面或轮廓 612, 该弯曲的表面或轮廓 612 在挡板 246 耦合到外壳 202 时, 帮助导引气流通过外壳 202。

[0040] 此外, 挡板 246 包括突出的构件或夹子 614 (例如, 钩状构件), 该构件 614 与外壳 202 的多个部分相接合 (例如, 互锁), 以通过搭扣配合将挡板 246 机械地耦合到外壳 202。在其他实施例中, 挡板 246 可通过机械紧固件、化学紧固件、和 / 或任何其他合适的紧固件耦合到外壳 202。在这个实施例中, 挡板 246 由金属材料制造。然而, 在其他实施例中, 挡板 246 可由塑性材料、塑料-金属层压板、和 / 或任何其他合适的材料来制造。

[0041] 图 7 示出了壳体 200 的侧视图, 显示耦合到外壳 202 的挡板 246。如所显示的, 外壳 202 可包括第一多个开口 510a 和第二多个开口 510b 之间的弯曲部分或轮廓 702。弯曲部分 702 可促进或帮助导引第一多个开口 510a 和第二多个开口 510b 之间的气流。此外, 当耦合到外壳 202 时, 挡板 246 实质上包围或环绕外壳 202 的外部外围表面 212 的实质部分。更具体地, 挡板 246 实质上包围外壳 202 的外部外围表面 212 的顶面 502、前面 506 和底面 504。这样, 在这个实施例中, 当挡板 246 耦合到外壳 202 时, 挡板 246 不遮盖外壳 202 的开口或背面 514。此外, 挡板 246 遮盖或至少部分地从视觉上遮掩所述多个开口 510a 和 510b, 以提供防护或遮蔽, 但是不妨碍挡板 246 和所述多个开口 510a 和 510b 之间的气流。

[0042] 图 8 为耦合到外壳 202 的示例性挡板 246 的横截面示意图。如所显示的, 当第一面板 302 和第二面板 304 耦合在一起时, 挡板 246 被机械地耦合在或者被夹在第一面板 302 和第二面板 304 之间。当耦合到外壳 202 时, 挡板 246 与第一通风口 238 的第一多个开口 510a 和第二通风口 242 的第二多个开口 510b 间隔开来, 以限定挡板 246 和外壳 202 之间的间隙 802。间隙 802 使得挡板 246 和所述多个开口 510a 和 510b 之间的气流流动成为可能, 如对应的箭头 804 和 806 所示。

[0043] 挡板 246 和开口 508 之间的间隙 802 使得挡板 246 能够引导进入第一通风口 238 的对流气流经过外壳 202 的所有内部表面。更具体地, 挡板 246 引导经过第一通风口 238 的气流同时靠近一个或多个电子线路板 206 的侧面 216a-b 和 218a-b (例如, 相对的面), 如箭头 808 所指示的那样, 并从第二通风口 242 出来。具体地, 第一通风口 238 和第二通风口 242 被间隔设置在外壳 202 的相对端, 以提供经过电子线路板 214a-b 的交叉通风。

[0044] 如以上所指出的,间隙 802 的尺寸被设置成使得挡板 246 能够引导或促进引导气流经过电子线路板 214a-b 的第一侧面 216a-b 和第二侧面 218a-b。此外,挡板的第一边缘 810 延伸超过第一面板的 302 的格栅部分 402a-b 以靠近外壳 202 的第一面 208,且挡板 246 的第二边缘 812 延伸超过第二面板 304 的格栅部分 406a-b 以靠近外壳 202 的第二面 210。通过使格栅部分 402a-b 和 406a-b 凹进去,边缘 810 和 812 延伸超过凹进去的部分 402a-b 和 406a-b,使得挡板 246 能够至少部分地遮盖或防护并从视觉上遮掩外壳 202 的开口 508 以防止碎屑、灰尘、空气中的颗粒、和 / 或其他污染物或物体通过开口 508 进入外壳 202 的空腔 204 (例如,电子线路板 206)。此外,当耦合到外壳 202 时,挡板 246 帮助导引空气在第一通风口 238 和第二通风口 242 之间流经外壳 202。

[0045] 在运行中,向布置在外壳 202 内部的电子线路板 214a-b 供应电力。状态灯 228 指示是否在向电子线路板 214a-b 提供电力。此外,当挡板 246 耦合到外壳 202 时,灯带 226 的状态灯 228 通过挡板 246 的开口 608 进行直观地显示。在运行过程中,电子线路板 214a-b 产生热量。电子线路板 214a-b 所产生的热量增加外壳 202 内部靠近电子线路板 214a-b 的空气的温度。继而,当空气的温度相对于周围气团而升高时,较暖的空气的密度减小,引起外壳 202 内部的空气上升。随着外壳 202 内部的空气温度增加,空气在第一通风口 238 的开口 508 和第二通风口 242 的开口 508 之间流动。

[0046] 更具体地,挡板 246 引导气流经过第一通风口 238,同时靠近电子线路板 214a-b 的相对面,如箭头 808 所指示的那样。通过这种方式,气流被提供给电子线路板 214a-b 的实质上所有侧面 (例如,第一侧面 216a-b 和第二侧面 218a-b) 以实质上防止热点状态,如果气流没有 (例如,均匀地) 分布在电子线路板 214a-b 的所有表面上,该热点状态可能产生。此外,挡板 246 导引空气流,使得离开第二通风口 242 的较暖的空气能够从第一通风口 238 抽或拉较冷的空气,从而提供烟囱或抽吸效应。例如,外壳 202 的高度 814 尺寸可远远大于外壳 202 的宽度 816。换句话说,外壳被配置成 (例如,形状和大小) 和 / 或挡板被 246 被定位成输送较暖的空气朝着第二通风口 242 更快速有效地上升 (例如,被动冷却配置)。

[0047] 尽管未显示,在其他实施例中,可向或者在第一通风口 238 和 / 或第二通风口 242 附近提供强制的对流气流。这种强制的对流可通过,例如,冷却风扇来提供。在另外的实施例中,可在外壳 202 内部布置散热片以进一步地改进外壳 202 内部的散热。换句话说,提供在第一通风口 238 和第二通风口 242 之间通过外壳 202 的气流可流经布置在电子线路板 206 和 / 或外壳 202 之中的散热片,以进一步散发来自外壳 202 内的热量。

[0048] 尽管在此描述了某些示例性装置和制品,本专利的覆盖范围并不限于此。相反,本专利覆盖无论是从字面上还是根据等同原则适当落入所附权利要求范围内的所有装置和制品。

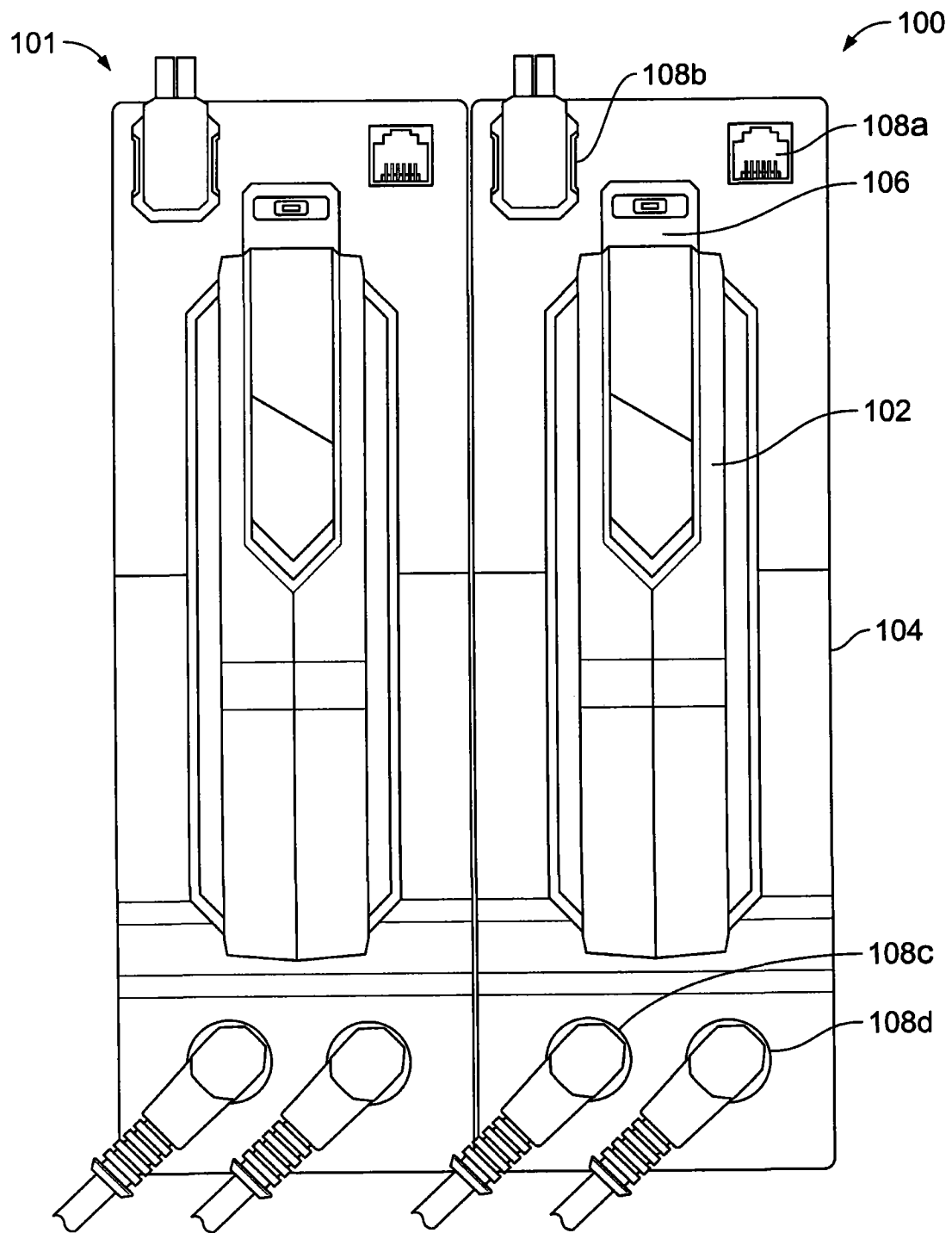


图 1A

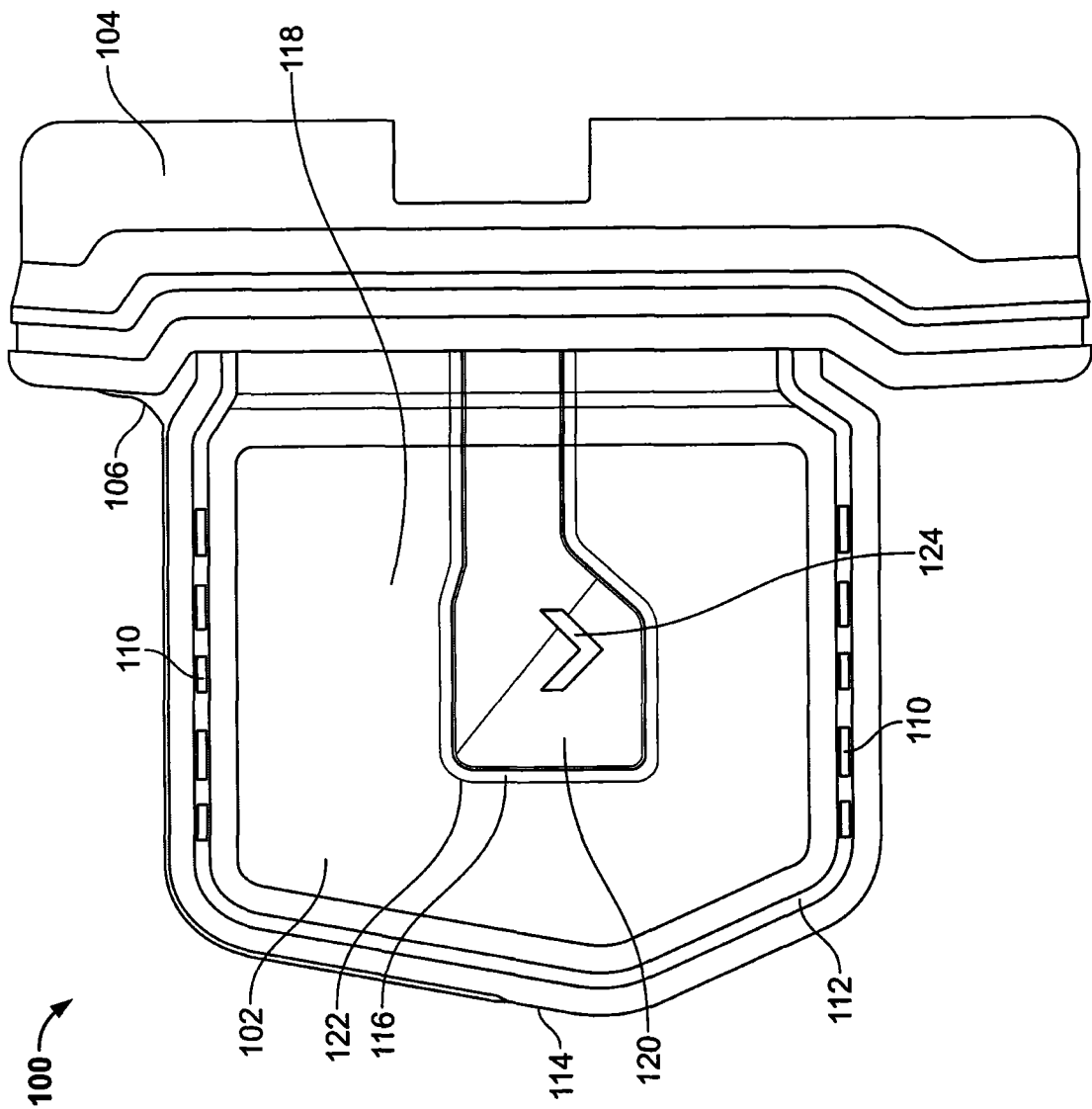


图 1B

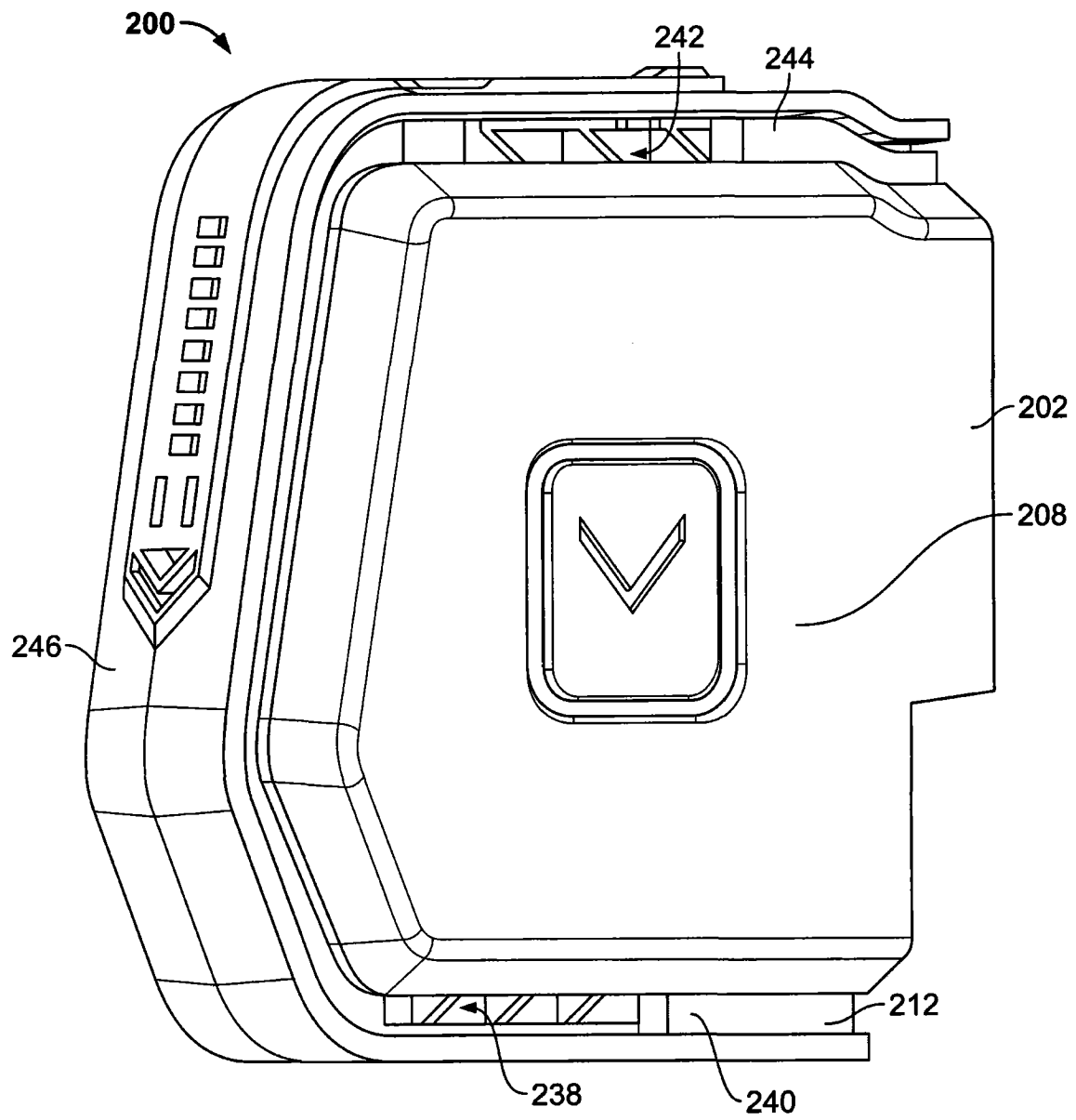


图 2A

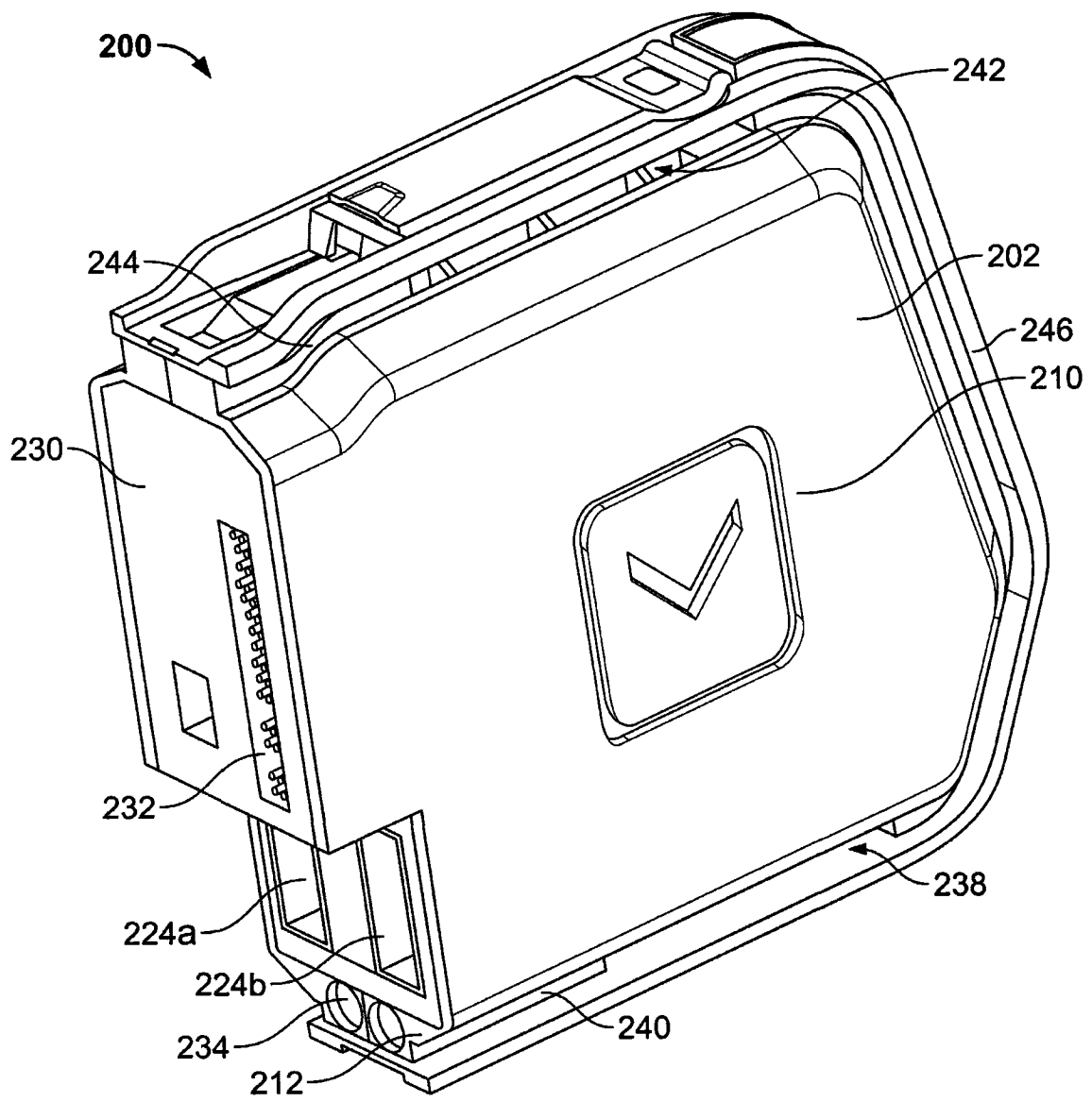


图 2B

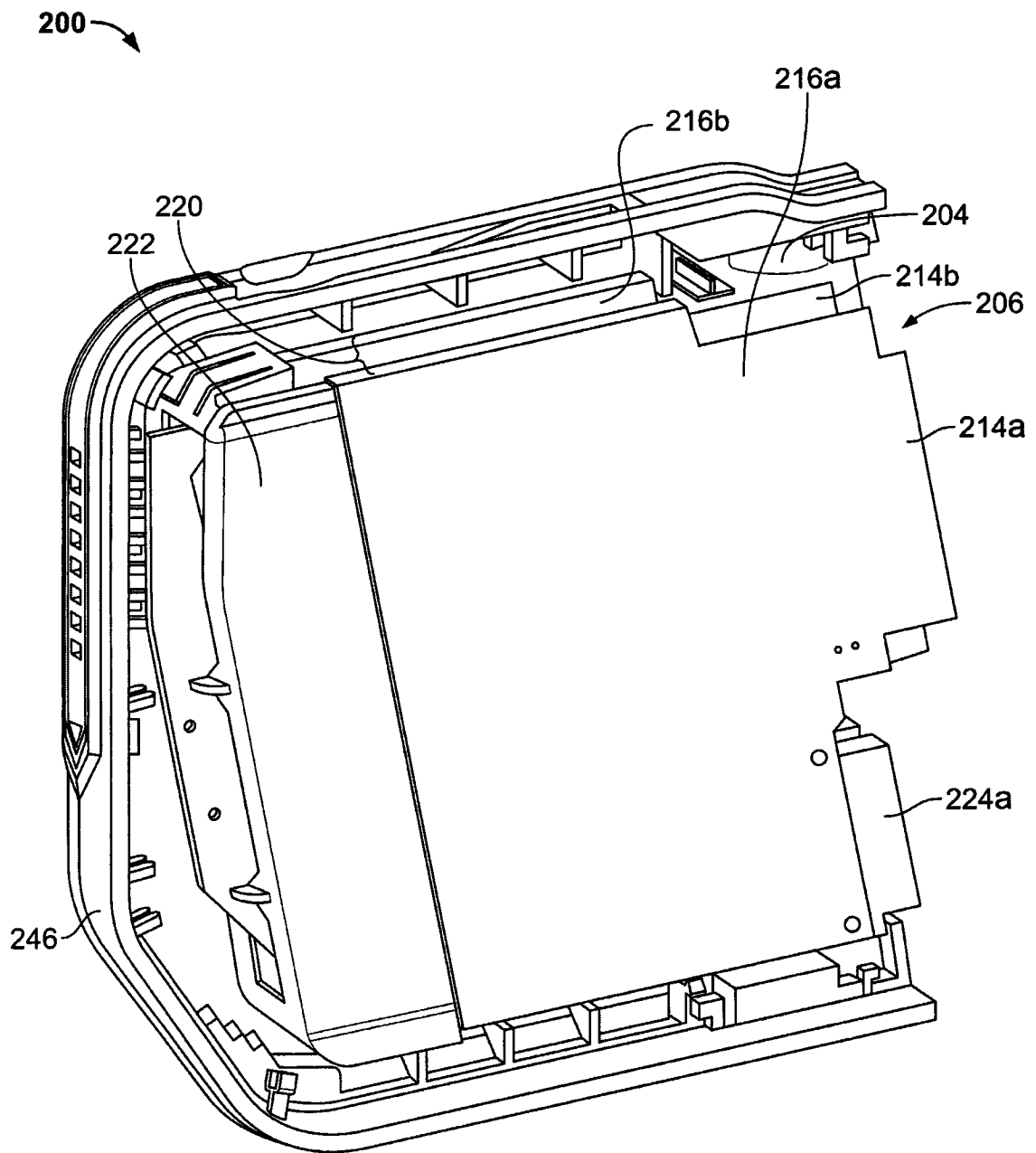


图 2C

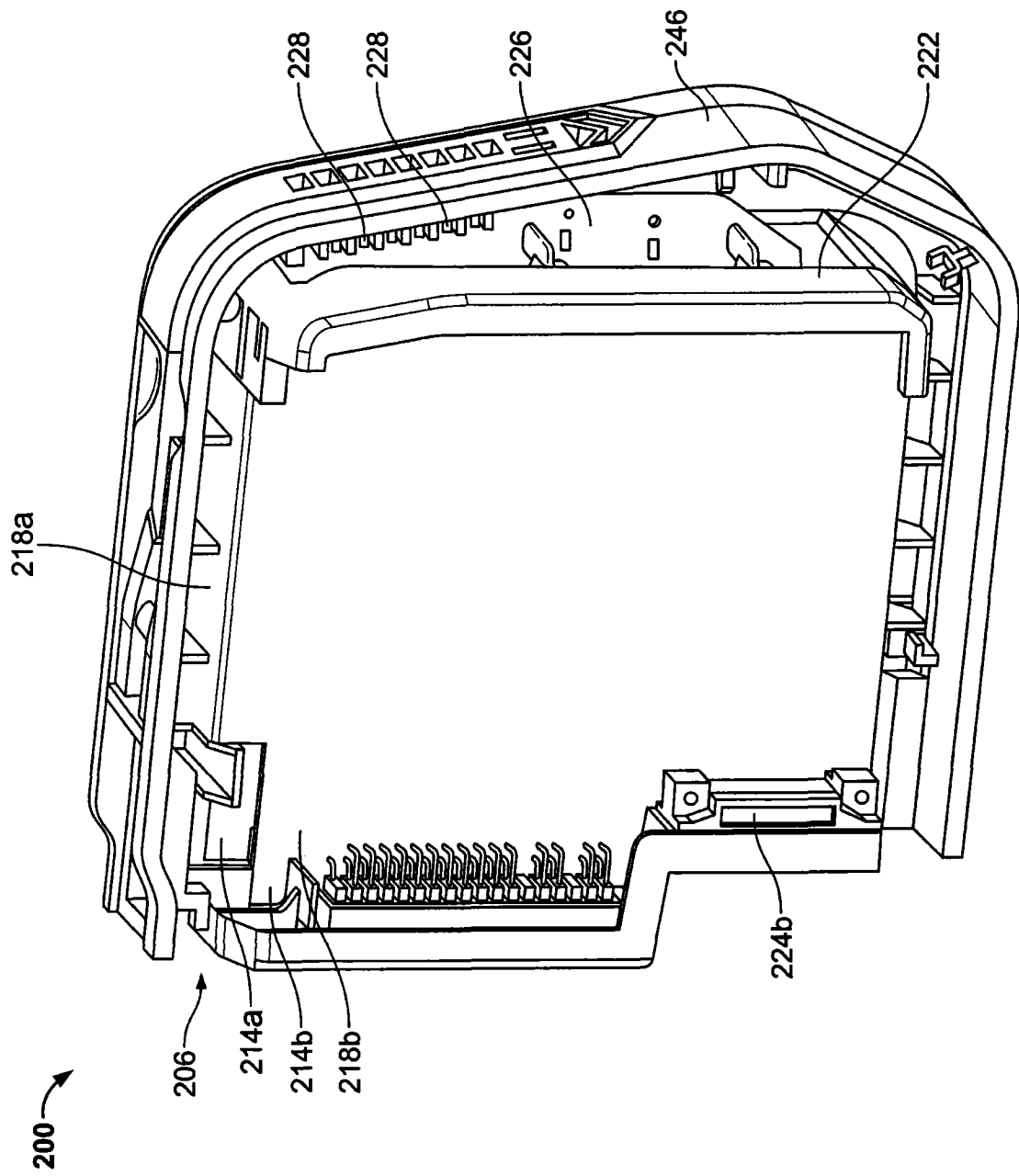


图 2D

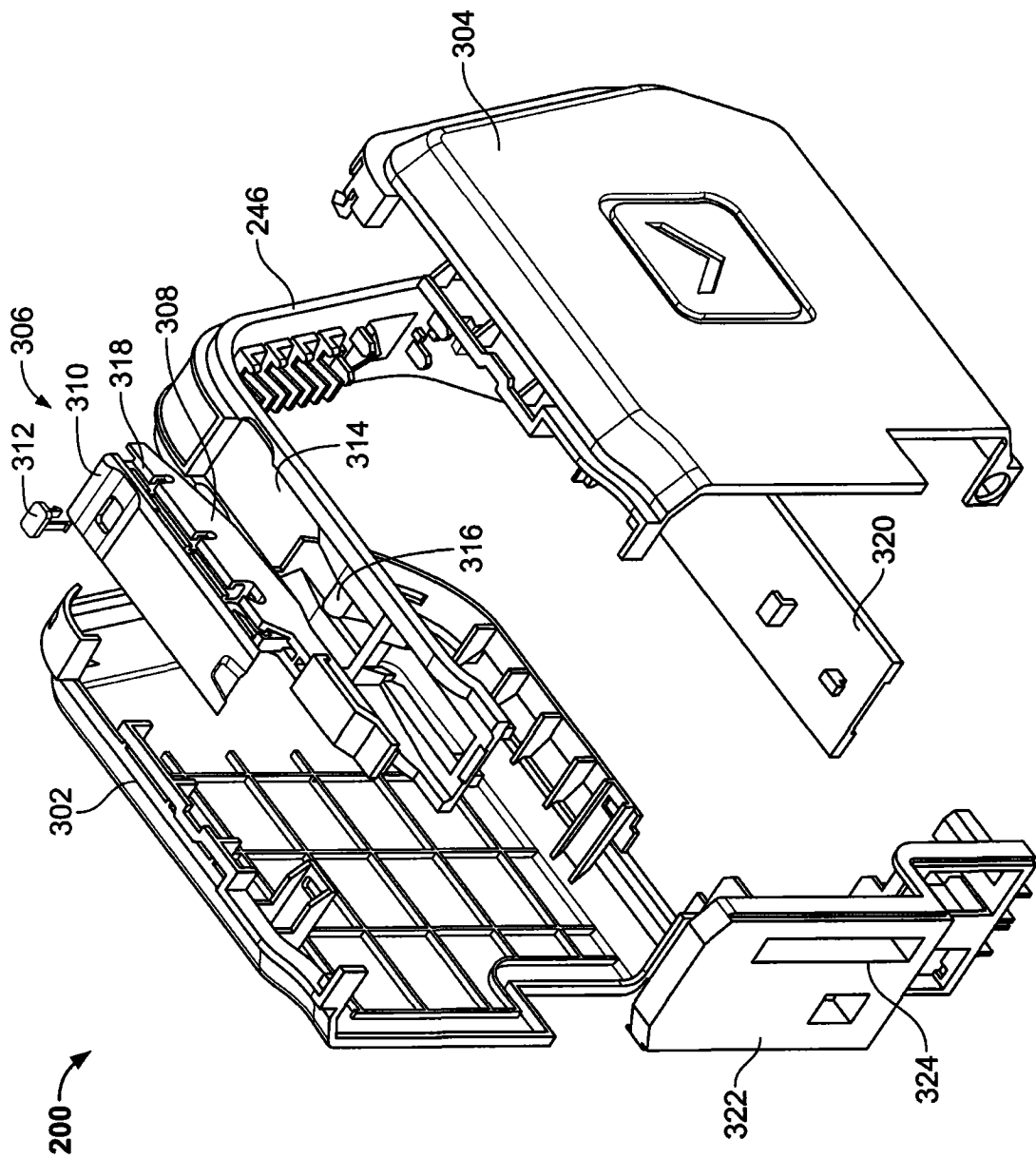


图 3

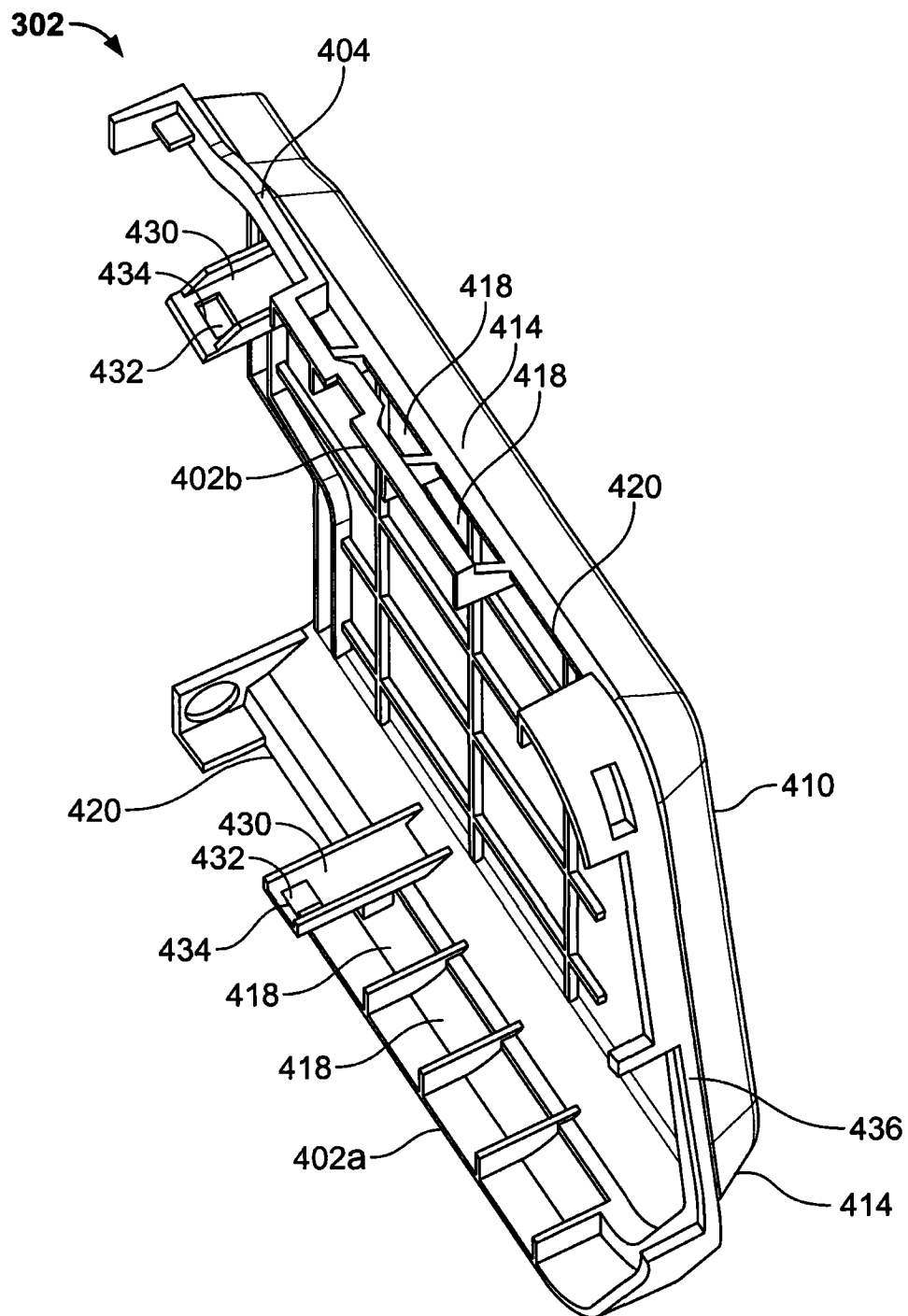


图 4A

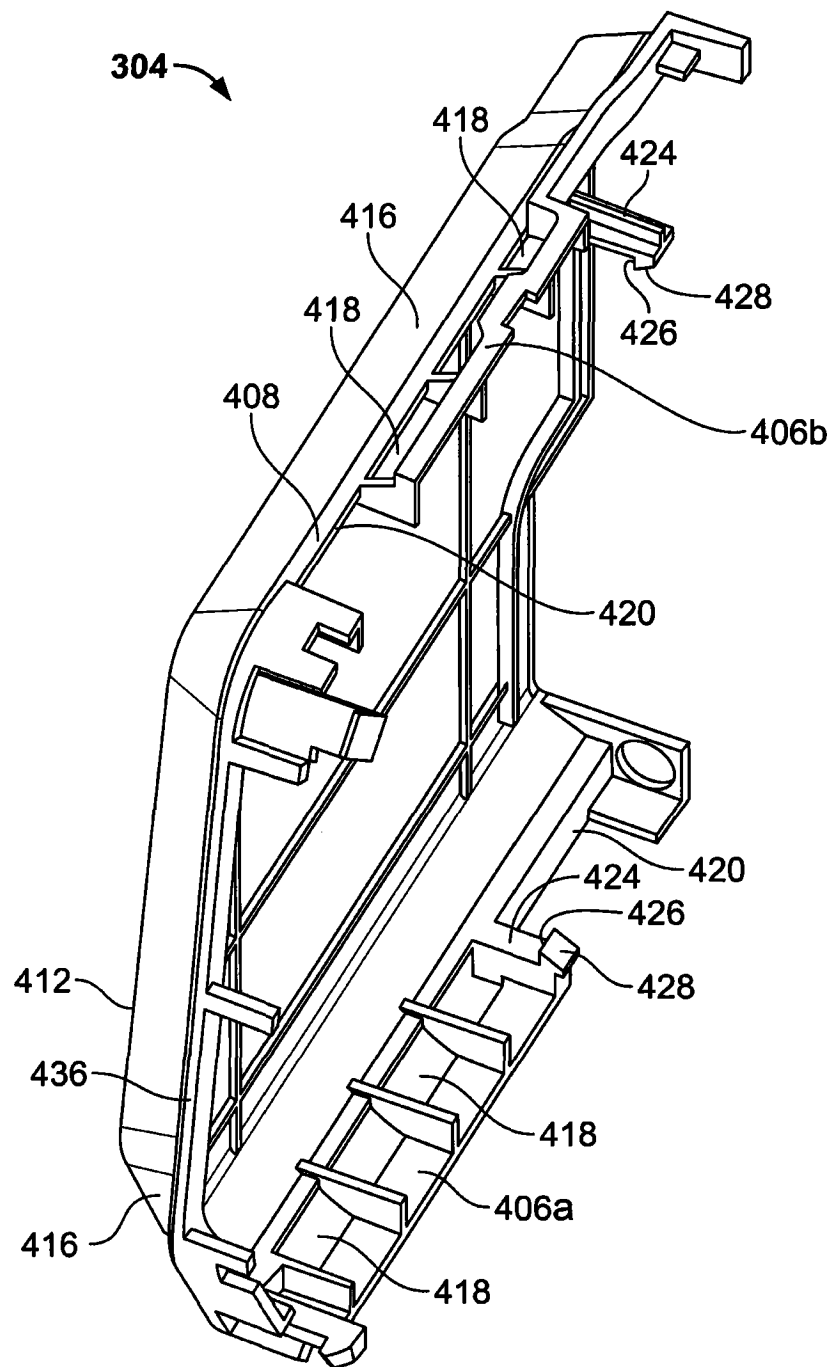


图 4B

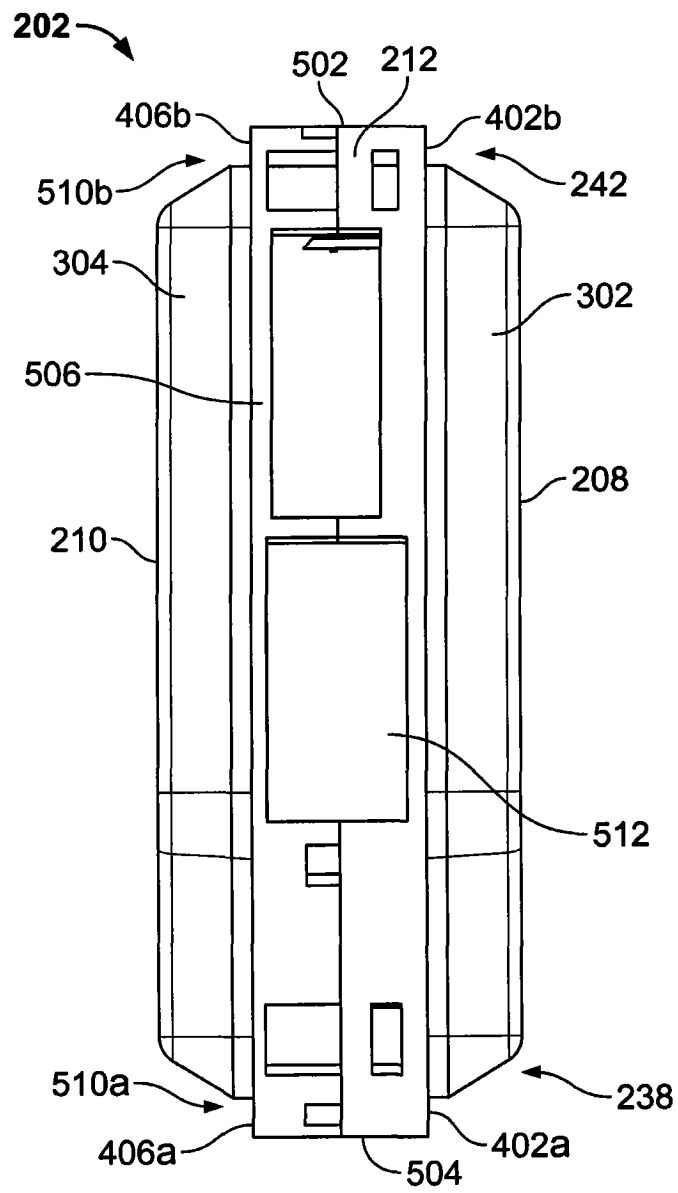


图 5A

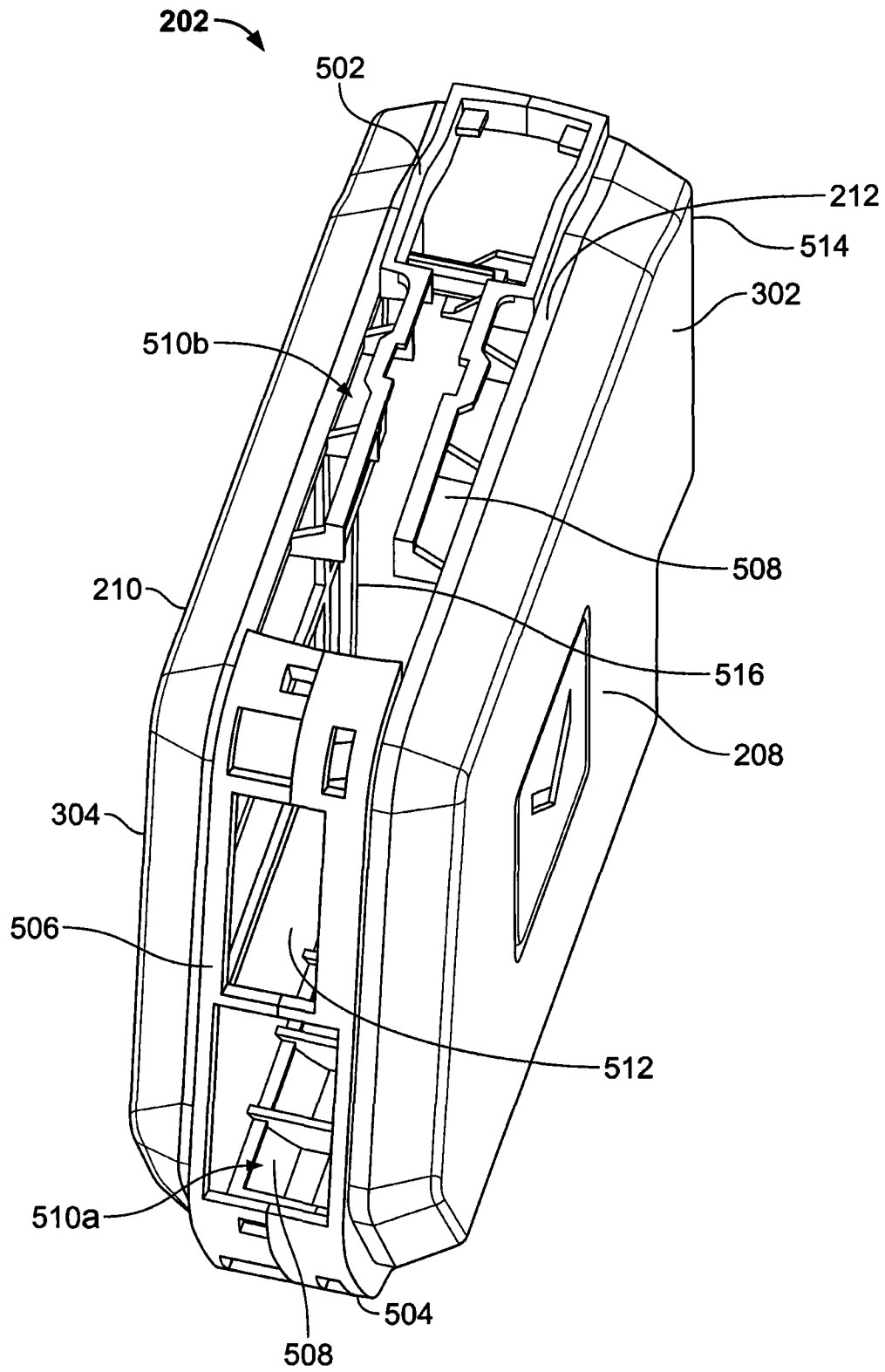


图 5B

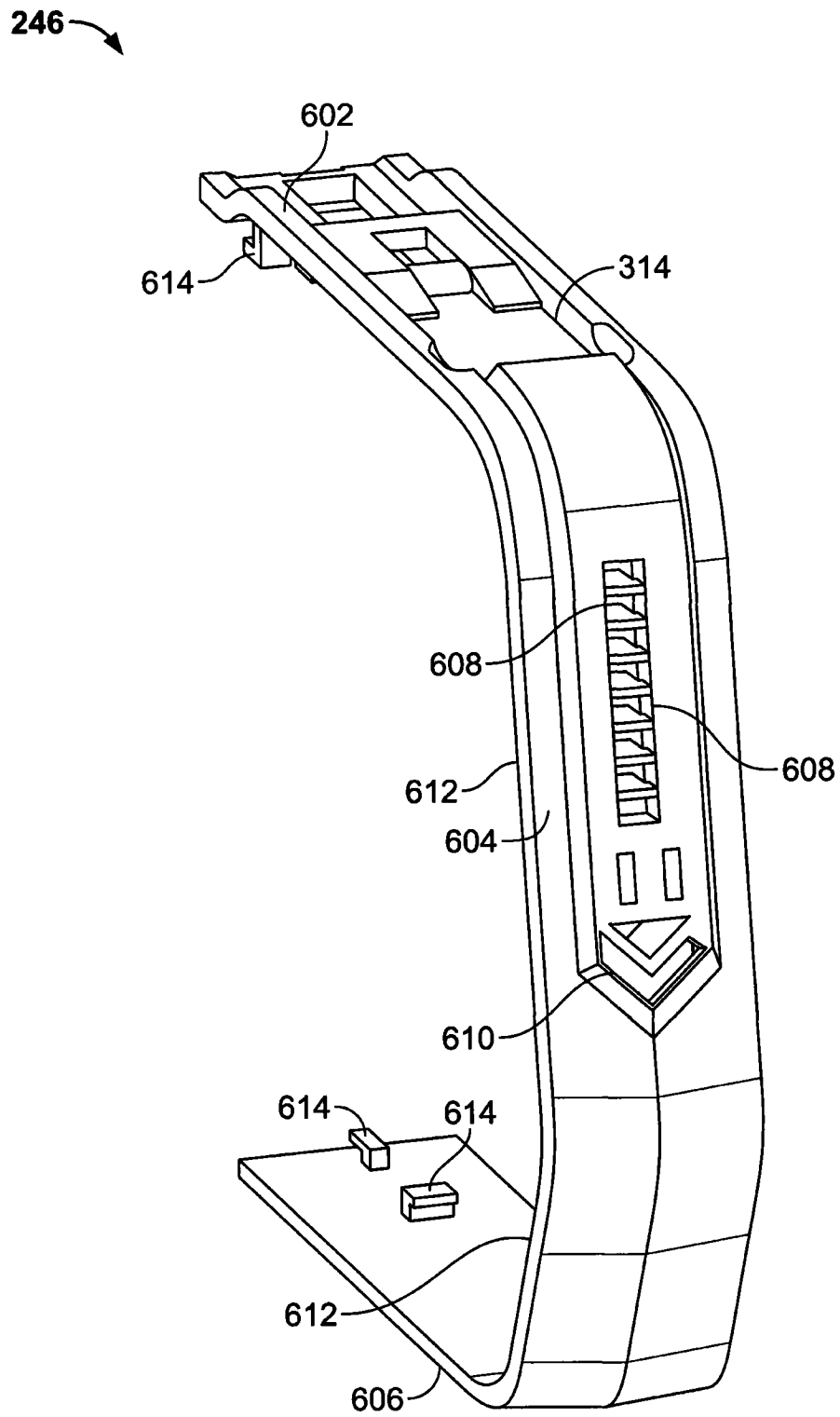


图 6

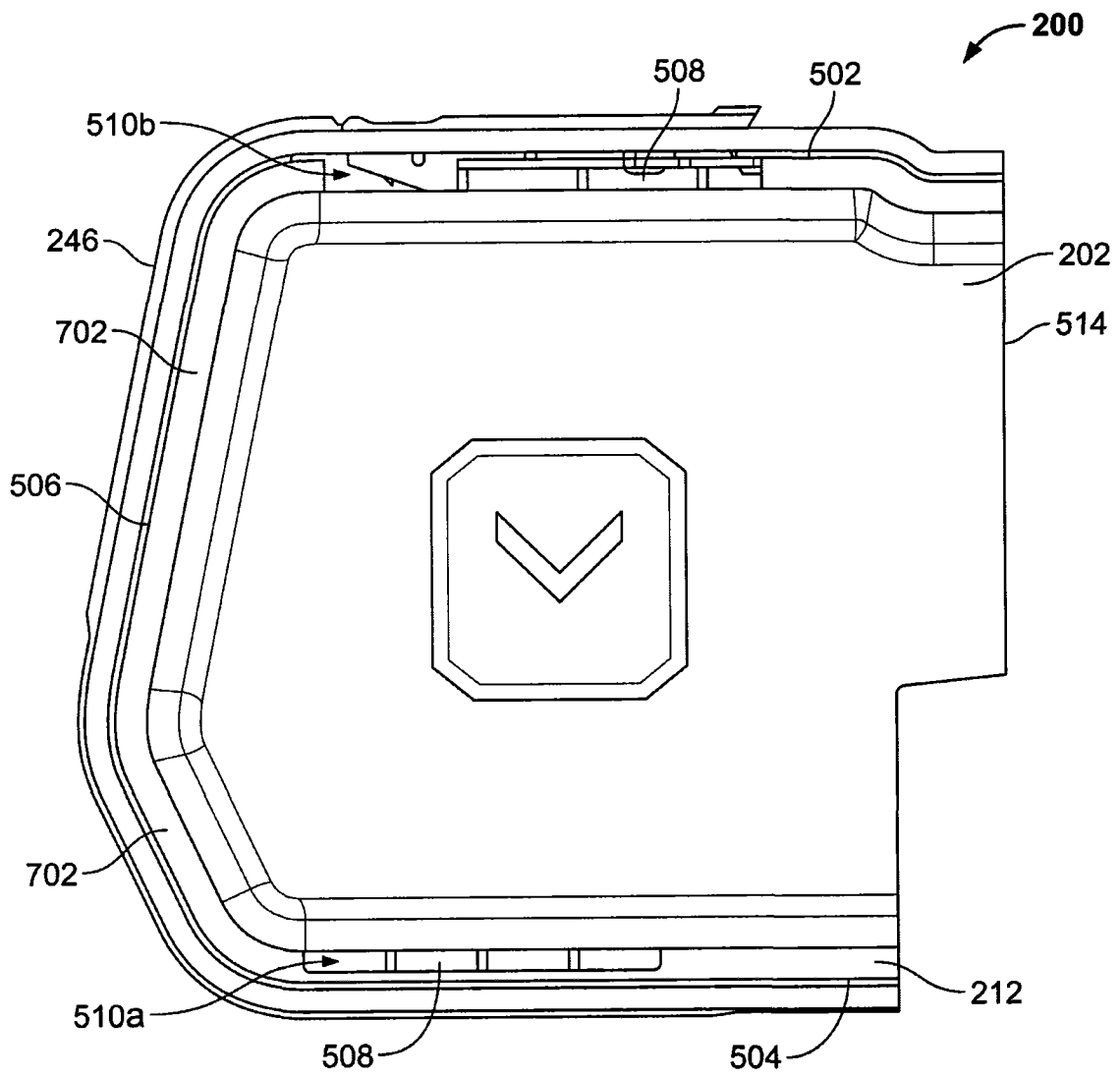


图 7

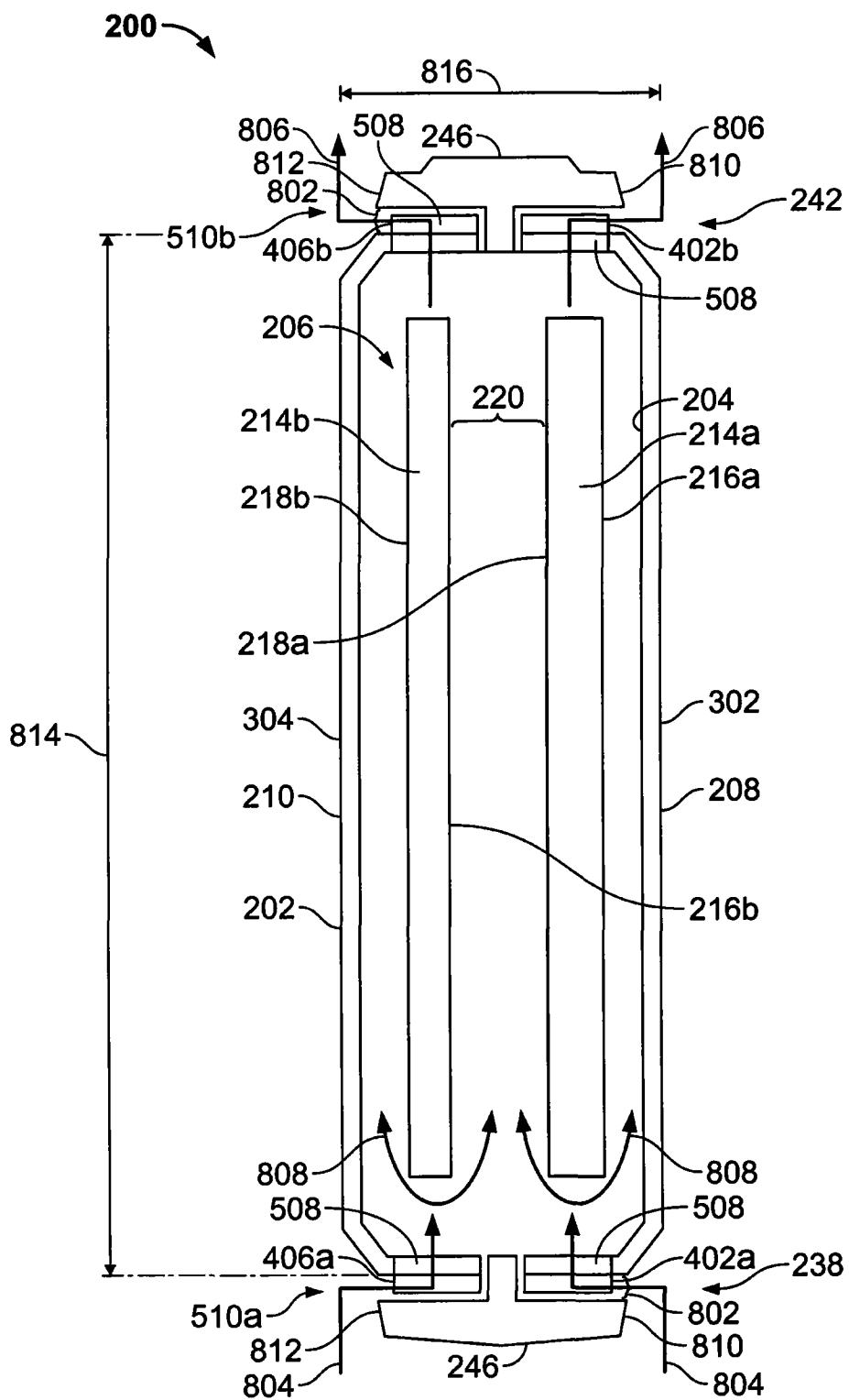


图 8