

(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4月24日 (24.04.2025)



(10) 国际公布号  
**WO 2025/081469 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**H05K 1/18** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/125678
- (22) 国际申请日: 2023年10月20日 (20.10.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 台达电子工业股份有限公司 (**DELTA ELECTRONICS, INC.**) [CN/CN]; 中国台湾省桃园市龟山区兴邦路31-1号 33370 (CN)。
- (72) 发明人: 颜淳靖 (**YEN, Chun-Ching**); 中国台湾省桃园市中坜工业区东园路16号 32063 (CN)。曹越 (**TSAO, Yue**); 中国台湾省桃园市中坜工业区东园路16号 32063 (CN)。秦英杰 (**CHIN, Ying-Chieh**); 中国台湾省桃园市中坜工业区东园路16号 32063 (CN)。张少东 (**ZHANG, Shaodong**); 中国台湾省桃园市中坜工业区东园路16号 32063 (CN)。

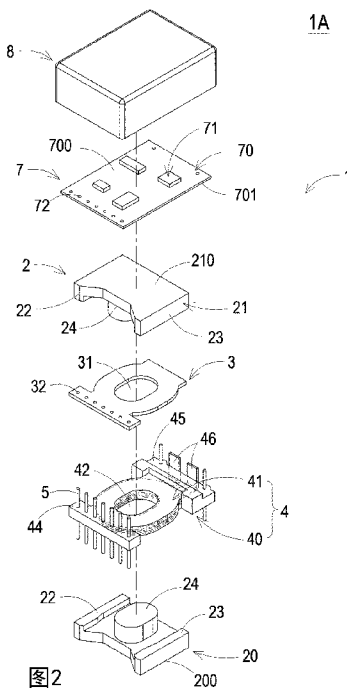
(CN)。张治良 (**ZHANG, Zhi-Liang**); 中国台湾省桃园市中坜工业区东园路16号 32063 (CN)。温圣宇 (**WEN, Sheng-Yu**); 中国台湾省桃园市中坜工业区东园路16号 32063 (CN)。

(74) 代理人: 隆天知识产权代理有限公司 (**LUNG TIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.**); 中国北京市朝阳区朝阳区慧忠路5号远大中心B座18层 100101 (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: POWER SUPPLY DEVICE

(54) 发明名称: 电源装置



(57) Abstract: A power supply device (1A), comprising: a power supply circuit assembly (7), comprising a first printed circuit board (70) and a power supply conversion module (71), wherein the first printed circuit board (70) has a first surface (700) and a second surface (701) which are arranged opposite to each other, and the power supply conversion module (71) is provided on the first surface (700); a planar transformer (1), comprising a magnetic core assembly (2) that comprises a first magnetic core (20) and a second magnetic core (21), wherein at least one of the first magnetic core (20) and the second magnetic core (21) is arranged adjacent to the first printed circuit board (70); at least one second printed circuit board (3), provided between the first magnetic core (20) and the second magnetic core (21) and comprising a first winding (30); and at least one winding module (4), provided between the first magnetic core (20) and the second magnetic core (21) and comprising a second winding (40) and an injection molded layer (41), wherein the injection molded layer (41) covers at least part of the outer surface of the second winding (40).

(57) 摘要: 一种电源装置 (1A), 包含: 电源电路组件 (7), 包含第一印刷电路板 (70) 及电源转换模块 (71), 第一印刷电路板 (70) 包含相对设置的第一表面 (700) 及第二表面 (701), 电源转换模块 (71) 设置于第一表面 (700) 上; 以及平面变压器 (1), 包含: 磁芯组件 (2), 包含第一磁芯 (20) 及第二磁芯 (21), 其中第一磁芯 (20) 及第二磁芯 (21) 中的至少其中之一与第一印刷电路板 (70) 相邻设置; 至少一第二印刷电路板 (3), 设置于第一磁芯 (20) 及第二磁芯 (21) 之间, 且包含第一绕组 (30); 以及至少一绕组模块 (4), 设置于第一磁芯 (20) 及第二磁芯 (21) 之间, 且包含第二绕组 (40) 及注塑层 (41), 注塑层 (41) 包覆第二绕组 (40) 的外表面的至少部分。

WO 2025/081469 A1

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))。

## 电源装置

### 技术领域

- 5 本公开属于一种电源装置领域，特别涉及一种以乐高积木的堆叠方式组合平面变压器及电源电路组件的电源装置。

### 背景技术

- 10 电源装置用以将所接受的输入电能转换为输出电能，以提供输出电能给负载使用。电源装置通常包含复数个电子元件及电路板，其中复数个电子元件中包含最重要的变压器。由于传统电子装置内的所有电子元件皆固设于电路板上，故传统电子装置的生产地必须备齐所有电子元件后才可上线制作组装，导致传统电子装置在制作上甚为不便。此外，由于传统电子装置内的所有电子元件皆固设于电路板上而无法分离，故无法个别维修，导致在维修时必须对电子装置完全拆除，进而造成整台电源装置无法回收再利用。

- 15 因此，如何发展一种克服上述缺失的电源装置，实为目前最为迫切需解决的课题。

### 发明内容

- 20 本公开的目的在于提供一种电源装置，其包含以乐高积木般堆叠的方式组合的平面变压器及电源电路组件，借此使得本公开的电子装置达到在制作上较为方便，且电源装置内的部分元件可进行个别维修的优点。

- 为达上述目的，本公开的一较广义实施方式为提供一种电源装置，包含：电源电路组件，包含第一印刷电路板及电源转换模块，第一印刷电路板包含相对设置的第一表面及第二表面，电源转换模块设置于第一表面上；以及平面变压器，包含：磁芯组件，包含第一磁芯及第二磁芯，其中第一磁芯及第二磁芯中的至少其中之一与第一印刷电路板相邻设；至少一第二印刷电路板，设置于第一磁芯及该第二磁芯之间，且包含第一绕组；以及至少一绕组模块，设置于第一磁芯及第二磁芯之间，且包含第二绕组及注塑层，注塑层包覆第二绕组的外表面的至少部分。

### 附图说明

- 30 图 1 为本公开第一优选实施例的电源装置的组合结构示意图；  
图 2 为图 1 所示的电源装置的爆炸结构示意图；  
图 3 为图 1 所示的平面变压器的第二绕组的结构示意图；  
图 4 为图 1 所示的平面变压器的第二印刷电路板的内部布线示意图；

图 5 为图 2 所示的平面变压器的第二绕组的一变化例的结构示意图；  
图 6 为本公开第二优选实施例的电源装置的组合结构示意图。

附图标记说明：

- 1A、1B： 电源装置
- 5 7： 电源电路组件
- 70： 第一印刷电路板
- 71： 电源转换模块
- 700、200： 第一表面
- 701、210： 第二表面
- 10 1： 平面变压器
- 2： 磁芯组件
- 3： 第二印刷电路板
- 4： 绕组模块
- 20： 第一磁芯
- 15 21： 第二磁芯
- 30： 第一绕组
- 40、40a： 第二绕组
- 41： 注塑层
- 22： 第一边柱
- 20 23： 第二边柱
- 24： 中柱
- 31： 第一中空孔洞
- 42： 第二中空孔洞
- 44： 第一脚座区
- 25 5： 导体
- 32： 第二穿设孔
- 45： 第二脚座区
- 46、46a： 第二导电引脚
- 400： 表面
- 30 401： 凹陷部
- 460： 第一弯折部
- 461： 第二弯折部
- 462： U 型结构
- 33： 辅助绕组
- 35 34： 屏蔽结构

72: 第一穿设孔

### 具体实施方式

5 体现本公开特征与优点的一些典型实施例将在后段的说明中详细叙述。应理解的是本公开能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本公开的范围，且其中的说明及图示在本质上当作说明之用，而非架构于限制本公开。

10 请参阅图 1、图 2、图 3 及图 4，其中图 1 为本公开第一优选实施例的电源装置的组合结构示意图，图 2 为图 1 所示的电源装置的爆炸结构示意图，图 3 为图 1 所示的平面变压器的第二绕组的结构示意图，图 4 为图 1 所示的平面变压器的第二印刷电路板的内部布线示意图。本实施例的电源装置 1A 可接收输入电能，并转换为输出电能，以提供给负载(未图示)使用。电源装置 1A 包含至少一电源电路组件 7 及平面变压器 1。电源电路组件 7 包含第一印刷电路板 70 及电源转换模块 71。第一印刷电路板 70 包含相对设置的第一表面 700 及第二表面 701，电源转换模块 71 设置于第一表面 700 上。

15 于一些实施例中，电源转换模块 71 用以转换输入电能为过渡电能，且可包含至少一种电子元件，可为但不限于开关元件、控制器、二极管、电阻及积层陶瓷电容等。于一些实施例中，如图 1 所示，电源转换模块 71 的所有电子元件可分别独立设置于第一表面 700 上。于其他实施例中，电源转换模块 71 的所有电子元件亦可先封装为一个整体的模块后再设置于第一表面 700 上。

20 于其他实施例中，电源电路组件 7 还可包含功率因数校正模块(未图示)、电磁干扰(EMI)/无线射频干扰(RFI) 模块及输入电容，功率因数校正模块(未图示)、电磁干扰(EMI)/无线射频干扰(RFI) 模块及输入电容分别设置于第一表面 700 上，其中功率因数校正模块用以对输入电能进行功率因数校正，电磁干扰(EMI)/无线射频干扰(RFI) 模块用以抑制电磁干扰及无线射频干扰，输入电容则用以稳压。

25 本实施例的平面变压器 1 可满足电路超薄化高频需求，且适合全自动化组合和测试，平面变压器 1 包含磁芯组件 2、至少一第二印刷电路板 3 及至少一绕组模块 4。

磁芯组件 2 包含第一磁芯 20 及第二磁芯 21，第一磁芯 20 及第二磁芯 21 位于平面变压器 1 的相对两侧。此外，第一磁芯 20 及第二磁芯 21 的至少其中之一与第一印刷电路板 70 板相邻设，例如图 2 所示，第二磁芯 21 与第一印刷电路板 70 相邻设，且第一印刷电路板 70(或电源电路组件 7)位于电源装置 1A 的最外侧。

30 第二印刷电路板 3 的个数可为一个或复数个，图 2 则例示了一个第二印刷电路板 3，第二印刷电路板 3 设置于第一磁芯 20 及第二磁芯 21 之间，且每一第二印刷电路板 3 包含第一绕组 30(如图 4 所示)，第一绕组 30 形成于第二印刷电路板 3 内，且可由第二印刷电路板 3 内的迹线或导体所构成。

35 绕组模块 4 的个数可为一个或复数个，图 2 则例示了一个绕组模块 4，绕组模块 4 设置于第一磁芯 20 及第二磁芯 21 之间，且可位于第二印刷电路板 3 及第一磁芯 20 之间，

此外，绕组模块 4 还包含第二绕组 40 及注塑层 41。第二绕组 40 可为但不限于由导电片，例如铜片，以冲压方式所形成。注塑层 41 可利用塑料注塑方式而形成于第二绕组 40 上，并包覆第二绕组 40 的外表面的至少部分，注塑层 41 可使平面变压器 1 达到安规防护要求。另外，在本实施例中，第二印刷电路板 3 及绕组模块 4 两者更分别为独立元件，即第  
5 二印刷电路板 3 及绕组模块 4 并非一体成形。

由上可知，本公开电源装置 1A 包含了电源电路组件 7 及平面变压器 1，且电源电路组件 7 及平面变压器 1 两者之间可以像乐高积木般堆叠的方式进行组合，如此一来，由于电源电路组件 7 及平面变压器 1 两者可进行组合或拆卸，故电源装置 1A 在生产时便无须备齐所有电子元件才能上线制作组装，即电源电路组件 7 及平面变压器 1 可分别在不同  
10 地进行组装后再汇集而构成电源装置 1A，因此电源装置 1A 在制作上更为方便。此外，由于电源电路组件 7 及平面变压器 1 两者之间可以像乐高积木般堆叠的方式进行组合，故在维修上，电源电路组件 7 及平面变压器 1 可个别进行维修，因此无须对电源装置 1A 完全拆除，如此一来，可提升电源装置 1A 内的元件利用率。更甚者，由于平面变压器 1 包含分别为独立元件的第二印刷电路板 3 及绕组模块 4，其中第二印刷电路板 3 包含第一绕组  
15 30，绕组模块 4 包含第二绕组 40，因此平面变压器 1 实将变压器所需的绕组采分离设计而形成第一绕组 30 及第二绕组 40，并分别位于两个独立元件上，如此一来，平面变压器 1 可因第二绕组 40 位于绕组模块 4 上而减少第二印刷电路板 3 的层数，使第二印刷电路板 3 的层数相较于传统平面变压器的单一电路板的层数少，进而使平面变压器 1 的生产周期较短，且使第二印刷电路板 3 的制程工艺较低而容错率高，进而减少平面变压器 1 的生  
20 产成本，更甚者，本公开的平面变压器 1 的可调性优选。

于一些实施例中，第一绕组 30 构成平面变压器 1 的初级侧绕组及次级侧绕组两者的其中之一，第二绕组 40 构成平面变压器 1 的初级侧绕组及次级侧绕组两者的其中另一。另外，第二绕组 40 的厚度可大于或等于 0.01mm，且小于或等于 1.5mm，且第二绕组 40 的匝数为两圈以上。再者，第一绕组 30 及第二绕组 40 之间的安规防护间距为 0.4mm，而  
25 此安规防护间距可由注塑层 41 的厚度来实现，或由第二印刷电路板 3 的厚度来实现。又注塑层 41 的厚度可大于或等于 0.4mm，并小于或等于 0.8 mm。

于一些实施例中，磁芯组件 2 还包含第一边柱 22、第二边柱 23 及中柱 24。第一边柱 22 及第二边柱 23 位于磁芯组件 2 的相对两侧，中柱 24 位于第一边柱 22 及第二边柱 23 之间，且第一边柱 22、第二边柱 23 及中柱 24 位于第一磁芯 20 及第二磁芯 21 之间。另  
30 外，如图 2 所示，第一边柱 22、第二边柱 23 及中柱 24 可分别由两个子磁柱所构成，第一边柱 22 的其中之一子磁柱、第二边柱 23 的其中之一子磁柱及中柱 24 的其中之一子磁柱连接于第一磁芯 20，第一边柱 22 的另一子磁柱、第二边柱 23 的另一子磁柱及中柱 24 的另一子磁柱连接于第二磁芯 21。当然，于其它实施例中，第一边柱 22、第二边柱 23 及中柱 24 可分别为单一结构所构成而连接于第一磁芯 20 或连接于第二磁芯 21。

35 于一些实施例中，第二印刷电路板 3 包含第一中空孔洞 31，绕组模块 4 包含第二中

空孔洞 42，其中第一中空孔洞 31 贯穿第二印刷电路板 3，第二中空孔洞 42 贯穿绕组模块 4，且第一中空孔洞 31 及第二中空孔洞 42 分别与磁芯组件 2 的中柱 24 相对应位置设置，当磁芯组件 2 的第一磁芯 20 及第二磁芯 21 由平面变压器 1 的相对两侧分别扣合于第二印刷电路板 3 及绕组模块 4 上时，中柱 24 会穿设第一中空孔洞 31 及第二中空孔洞 42。

5 于一些实施例中，注塑层 41 包含第一脚座区 44，位于注塑层 41 的第一侧，且包含第一上表面及第一下表面，第一上表面及第一下表面大致与第二印刷电路板 3 平行。平面变压器 1 还包含至少一导体 5，例如第一导电引脚，导体 5 可于注塑层 41 以注塑方式形成于第二绕组 40 上时同步设置于注塑层 41 的第一脚座区 44 的位置，其中导体 5 大致与第一脚座区 44 的第一上表面及第一下表面垂直，且导体 5 是部分被注塑层 41 包覆，此外，  
10 导体 5 更暴露于第一脚座区 44 的第一上表面及第一下表面而朝垂直第一脚座区 44 的方向延伸，其中导体 5 暴露于第一脚座区 44 的部分可与第二印刷电路板 3 的迹线或导体以焊接方式导电连接，例如与第一绕组 30 以焊接方式导电连接，且导体 5 可插设于系统板(未图示)上。

另外，于其他实施例中，第一印刷电路板 70 还包含至少一第一穿设孔 72，第一穿设  
15 孔 72 的个数与设置位置皆与导体 5 的个数与设置位置相对应，每一第一穿设孔 72 可供对应的导体 5 穿设，使得导体 5 与第一印刷电路板 70 组接，借此电源电路组件 7 及平面变压器 1 两者之间可以像乐高积木般堆叠的方式进行组合，且导体 5 可通过第一印刷电路板 70 的迹线(未图示)或导体(未图示)与电源转换模块 71 电连接。

于一些实施例中，第二印刷电路板 3 包含至少一第二穿设孔 32，第二穿设孔 32 与对  
20 应的导体 5 相对位置设置，每一第二穿设孔 32 可供对应的导体 5 穿设，且使导体 5 的至少部分与第二印刷电路板 3 的迹线或导体电连接。

于其它实施例中，注塑层 41 包含第二脚座区 45，位于注塑层 41 的第二侧，其中注塑  
25 层 41 的第一侧与第二侧为相对，且第二脚座区 45 包含第二上表面及第二下表面，第二脚座区 45 的第二上表面及第二下表面大致与第二印刷电路板 3 平行。此外，绕组模块 4 还包含至少一第二导电引脚 46，例如图 3 所示两个第二导电引脚 46，第二导电引脚 46 至少部分设置于第二脚座区 45 内，其中每一第二导电引脚 46 的一端与第二绕组 40 对应的端部连接，并设置于第二脚座区 45 内，每一第二导电引脚 46 的另一端则外露于第二脚座区 45 的第二上表面或第二下表面的上表面或下表面而朝垂直第二脚座区 45 的方向延伸，两个第二导电引脚 46 可插设于系统板上。于一些实施例中，两个第二导电引脚 46 可分别与  
30 第二绕组 40 的两个相对端部为一体成型结构，换言之，即两个第二导电引脚 46 可分别由第二绕组 40 的两个相对端部直接延伸所形成，且为了使第二导电引脚 46 的另一端暴露于第二脚座区 45 的第二上表面或第二下表面并朝垂直第二脚座区 45 的方向延伸，每一第二导电引脚 46 可由第二绕组 40 对应的端部以 90 度弯折至少一次。

于一些实施例中，由导电片构成的第二绕组 40 还包含表面 400 及凹陷部 401，其中  
35 凹陷部 401 从表面 400 内凹形成，通过凹陷部 401 的设计，可减少肌肤效应，进而增加平

面变压器 1 的转换效率。于其它实施例中，当第二导电引脚 46 与第二绕组 40 的对应端部为一体成型结构时，第二导电引脚 46 的表面可同样有凹陷部。

于一些实施例中，第一印刷电路板 70 的第一表面 700 的面积和第一印刷电路板 70 的第二表面 701 的面积相同，第一磁芯 20 的第一表面 200 的面积和第二磁芯 21 的第二表面 210 的面积相同，且第一印刷电路板 70 的第二表面 701 的面积小于等于 1.5 倍第二磁芯 21 的第二表面 210 的面积，当第一印刷电路板 70 邻设于第二磁芯 21 时，第一印刷电路板 70 的第二表面 701 和第二磁芯 21 的第二表面 210 相互重叠的部分至少占第一印刷电路板 70 的第二表面 701 的面积 70% 或第二磁芯 21 的第二表面 210 的面积 70%，当第一印刷电路板 70 邻设于第一磁芯 20 时，第一印刷电路板 70 的第二表面 701 和第一磁芯 20 的第一表面 200 相互重叠的部分至少占第一印刷电路板 70 的第二表面 701 的面积 70% 或第一磁芯 20 的第一表面 200 的面积 70%。

请再参阅图 4，于一些实施例中，第二印刷电路板 3 除了包含第一绕组 30 外，还包含至少一辅助绕组 33 及至少一屏蔽结构 34，其中每一辅助绕组 33 及每一屏蔽结构 34 的设置位置可为第二印刷电路板 3 内的任意一层或多层的空间处，不局限于设置如图 4 所示的位置，其中辅助绕组 33 与第一绕组 30 共同为平面变压器 1 的初级侧绕组或是次级侧绕组，且辅助绕组 33 可做为电路的控制信号线，此外，辅助绕组 33 的线径小于或等于第一绕组 30 的线径。屏蔽结构 34 为金属导体结构，用以抑制 EMI 电磁干扰。于一些实施例中，第二印刷电路板 3 的至少一层包含第一绕组 30，另外，第二印刷电路板 3 的每一层可包含第一绕组 30、辅助绕组 33 及屏蔽结构 34 三者中的至少一种。

于一些实施例中，在电源电路组件 7 及平面变压器 1 两者之间以乐高积木的堆叠方式进行组合后，可利用灌封(potting)方式将树脂覆盖电源电路组件 7 及平面变压器 1 的至少部分，以进行封装，借此提升电源装置 1A 的安规强度。于其他实施中，导体 5(即第一导电引脚)与第二导电引脚 46 可分别部分暴露于灌封的树脂而外露至少部分，借此导体 5 与第二导电引脚 46 可插设于系统板上。

于一些实施例中，如图 2 所示，电源装置 1A 还包含中空盖体 8，用以容置组合后的电源电路组件 7 及平面变压器 1，借此保护电源装置 1A 的内部元件。

于其他实施例中，电源装置 1A 可改为包含两个电源电路组件，分别设置于电源装置 1A 的两相对外侧，两个电源电路组件其中的一电源电路组件的第一印刷电路板 70 与第二磁芯 21 相邻设，两个电源电路组件其中的另一电源电路组件的第一印刷电路板与第一磁芯 20 相邻设。

请参阅图 5，其为图 2 所示的平面变压器的第二绕组的一变化例的结构示意图。于一些实施例中，如图 5 所示，至少一第二导电引脚 46 可包含第一弯折部 460 及第二弯折部 461。第一弯折部 460 连接于第二绕组 40 对应的端部及第二弯折部 461 之间，且至少部分设置于第二脚座区 45 内，此外，第一弯折部 460 是由第二绕组 40 的一端部至少弯折一次而形成。第二弯折部 461 至少部分外露于第二脚座区 45 的第二上表面或第二下表面而朝

垂直第二脚座区 45 的方向延伸，且第二弯折部 461 是由第一弯折部 460 的一端部弯折一次而形成，使第二弯折部 461 于弯折处会包含 U 型结构 462，通过 U 型结构 462 的形成，可增加第二绕组 40 整体的引线长度。

当然，参酌前述的内容可知，本公开的平面变压器的印刷电路板的个数及绕组模块的个数实可依实际需求任意变化，例如包含两个绕组模块及一个印刷电路板。

请参阅图 6，其为本公开第二优选实施例的电源装置的组合结构示意图。本实施例的电源装置 1B 与图 1 所示的电源装置 1A 的结构相似，且相同的元件标号代表相同的元件、结构与功能，于此不再赘述。而相较于图 1 所示的电源装置 1A 的电源电路组件 7 位于电源装置 1A 的最外侧，本实施例的电源装置 1B 的电源电路组件 7 设置于磁芯组件 2 的第一磁芯 20 及第二磁芯 21 之间，因此第一印刷电路板 70 与第一磁芯 20 及第二磁芯 21 分别相邻设。

综上所述，本公开为一种电源装置，电源装置包含了电源电路组件及平面变压器，且电源电路组件及平面变压器两者之间可以像乐高积木般堆叠的方式进行组合，如此一来，由于电源电路组件及平面变压器两者之间为组合结构，故电源装置在生产时无须备齐所有电子元件上线制作组装，即电源电路组件及平面变压器可分别在不同地进行组装后再汇集而构成电源装置，因此电源装置在制作上更为方便。此外，亦由于电源电路组件及平面变压器两者之间可以像乐高积木般堆叠方式的进行组合，故在维修上，电源电路组件及平面变压器可个别进行维修，因此无须对电源装置完全拆除，可提升电源装置内的元件利用率。更甚者，由于平面变压器包含分别为独立元件的第二印刷电路板及绕组模块，其中第二印刷电路板包含第一绕组，绕组模块包含第二绕组，因此平面变压器实将变压器所需的绕组采分离设计而形成第一绕组及第二绕组，并分别位于两个独立元件上，如此一来，平面变压器可因第二绕组位于绕组模块上而减少第二印刷电路板的层数，使第二印刷电路板的层数相较于传统平面变压器的单一电路板的层数少，进而使平面变压器的生产周期较短，且使第二印刷电路板的工艺较低而容错率高，进而减少平面变压器的生产成本，更甚者，本公开

## 权利要求

1. 一种电源装置，包含：

至少一电源电路组件，包含一第一印刷电路板及一电源转换模块，该第一印刷电路板包含相对设置的一第一表面及一第二表面，该电源转换模块设置于该第一表面上；以及  
5 一平面变压器，包含：

一磁芯组件，包含一第一磁芯及一第二磁芯，其中该第一磁芯及该第二磁芯中的至少其中之一与该第一印刷电路板相邻设；

至少一第二印刷电路板，设置于该第一磁芯及该第二磁芯之间，且包含一第一绕组；以及

10 至少一绕组模块，设置于该第一磁芯及该第二磁芯之间，且包含一第二绕组及一注塑层，该注塑层包覆该第二绕组的外表面的至少部分。

2. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该电源电路组件位于该电源装置的最外侧，且该第二磁芯与该第一印刷电路板相邻设。

3. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该平面变压器还包含至少一导体，该至少一  
15 导体是部分被该注塑层包覆，该第一印刷电路板还包含至少一第一穿设孔，该第一穿设孔的个数与设置位置与该导体的个数与设置位置相对应，每一该第一穿设孔供对应的该导体穿设，使得该导体与该第一印刷电路板组接。

4. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该电源装置还包含一中空盖体，用以容置组合后的该电源电路组件及该平面变压器。

20 5. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该第一绕组构成该平面变压器的一初级侧绕组及一次级侧绕组两者的其中之一，该第二绕组构成该平面变压器的该初级侧绕组及该次级侧绕组两者的其中另一。

6. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该第二绕组的厚度大于或等于 0.01mm，且小于或等于 1.5mm，该注塑层的厚度大于或等于 0.4mm，小于或等于 0.8 mm。

25 7. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该平面变压器包含至少一导体，该至少一导体是部分被该注塑层包覆，且该至少一导体与该第一绕组导电连接，并与该第一印刷电路板组接而与该电源转换模块电连接。

8. 如权利要求 7 所述的电源装置，其中该注塑层包含一第一脚座区，位于该注塑层的一第一侧，且包含一第一上表面及一第一下表面，该第一上表面及该第一下表面与该第  
30 二印刷电路板平行，而该至少一导体包含至少一第一导电引脚，该第一导电引脚是设置于该第一脚座区而部分被该注塑层包覆，且该第一导电引脚更暴露于该第一脚座区的第一上表面及第一下表面而朝垂直该第一脚座区的方向延伸，其中该第一导电引脚与该第一绕组导电连接。

9. 如权利要求 8 所述的电源装置，其中该第二印刷电路板包含至少一第二穿设孔，每一该第二穿设孔与对应的该导体相对位置设置，该第二穿设孔用以供对应的该导体穿设。

5 10. 如权利要求 8 所述的电源装置，其中该注塑层包含一第二脚座区，位于与该注塑层的该第一侧相对的一第二侧，且该第二脚座区包含一第二上表面及一第二下表面，该第二上表面及该第二下表面与该第二印刷电路板平行，而该绕组模块还包含至少一第二导电引脚，该第二导电引脚是设置于该第二脚座区而部分被该注塑层包覆，且该第二导电引脚更暴露于该第二脚座区的该第二上表面或该第二下表面而朝垂直该第二脚座区的方向延伸，其中该第二导电引脚与该第二绕组导电连接。

10 11. 如权利要求 10 所述的电源装置，其中该第二导电引脚包含一第一弯折部及一第二弯折部，该第一弯折部连接于该第二绕组及该第二弯折部之间，且至少部分设置于该第二脚座区内，其中该第一弯折部是由该第二绕组的一端部至少弯折一次而形成，该第二弯折部至少部分外露于该第二脚座区的该第二上表面或该第二下表面而朝垂直该第二脚座区的方向延伸，且该第二弯折部是由该第一弯折部的一端部弯折一次而形成，其中该第二  
15 弯折部于弯折处包含一 U 型结构。

12. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该电源电路组件及该平面变压器以灌封方式被树脂覆盖至少部分，以进行封装。

13. 如权利要求 10 所述的电源装置，其中该电源电路组件及该平面变压器以灌封方式被树脂覆盖至少部分，以进行封装，且该第一导电引脚与该第二导电引脚分别部分暴露  
20 于灌封的树脂而外露至少部分。

14. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该第二绕组由一导电片以冲压方式所形成。

15. 如权利要求 14 所述的电源装置，其中该第二绕组还包含一表面及凹陷部，其中该凹陷部从该第二绕组的该表面内凹形成。

16. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该第二印刷电路板包含至少一层，且该第二  
25 印刷电路板包含至少一辅助绕组及至少一屏蔽结构，其中该辅助绕组与该第一绕组共同为该平面变压器的一初级侧绕组或是一次级侧绕组，且该辅助绕组构成一控制信号线，该屏蔽结构为一金属导体结构，其中，该第二印刷电路板的该至少一层包含该第一绕组，且该第二印刷电路板的每一该层包含该第一绕组、该辅助绕组及该屏蔽结构三者中的至少一种。

30 17. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该电源装置包含两个该电源电路组件，两个该电源电路组件分别设置于该电源装置的两相对外侧，两个该电源电路组件其中之一该电源电路组件的该第一印刷电路板与该第二磁芯相邻设，两个该电源电路组件其中的另一该电源电路组件的该第一印刷电路板与该第一磁芯相邻设。

35 18. 如权利要求 1 所述的电源装置，其中该第一印刷电路板的该第一表面的面积和该第一印刷电路板的该第二表面的面积相同，该第一磁芯的一第一表面的面积和该第二

磁芯的一第二表面的面积相同,且该第一印刷电路板的该第二表面的面积小于等于 1.5 倍该第二磁芯的该第二表面的面积,当该第一印刷电路板邻设于该第二磁芯时,该第一印刷电路板的该第二表面和该第二磁芯的该第二表面相互重叠的部分至少占该第一印刷电路板的该第二表面的面积的 70%或该第二磁芯的该第二表面的面积的 70%,当该第一印刷电路板邻设于该第一磁芯时,该第一印刷电路板的该第二表面和该第一磁芯的该第一表面相互重叠的部分至少占该第一印刷电路板的该第二表面的面积的 70%或该第一磁芯的该第一表面的面积的 70%。

19. 如权利要求 1 所述的电源装置,其中该电源转换模块包含至少一开关元件、至少一控制器、至少一二极管、至少一电阻及至少一积层陶瓷电容。

1A

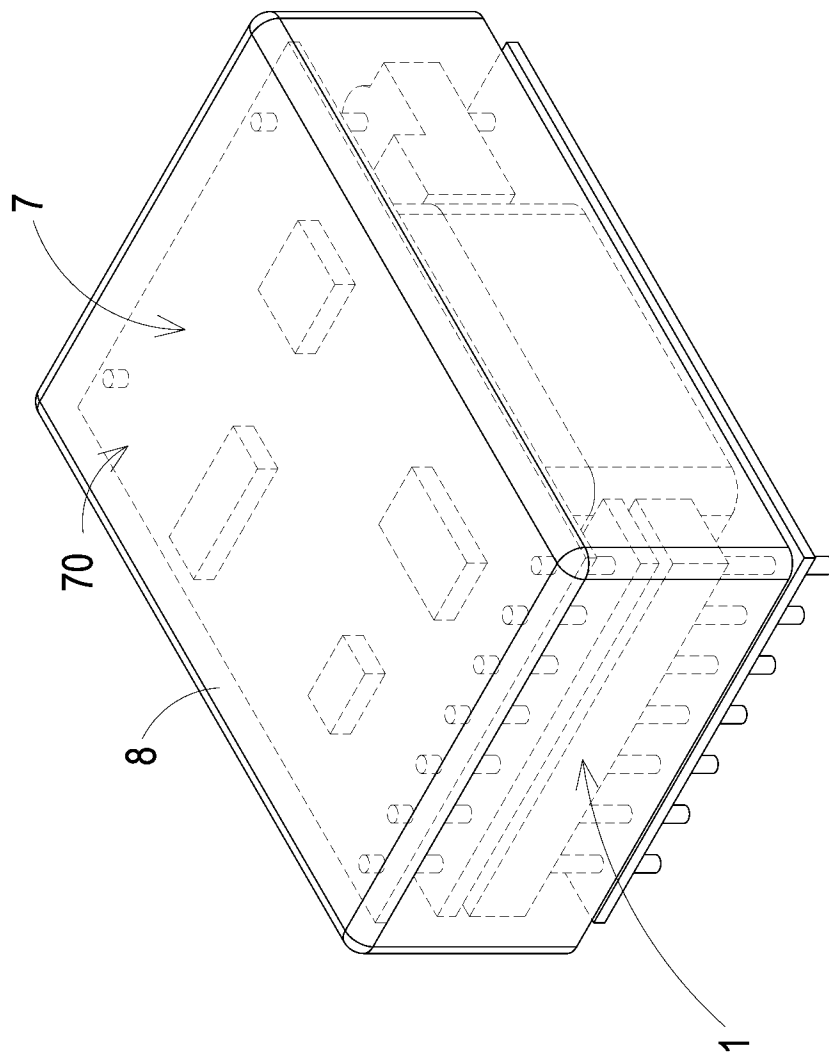


图1

1A

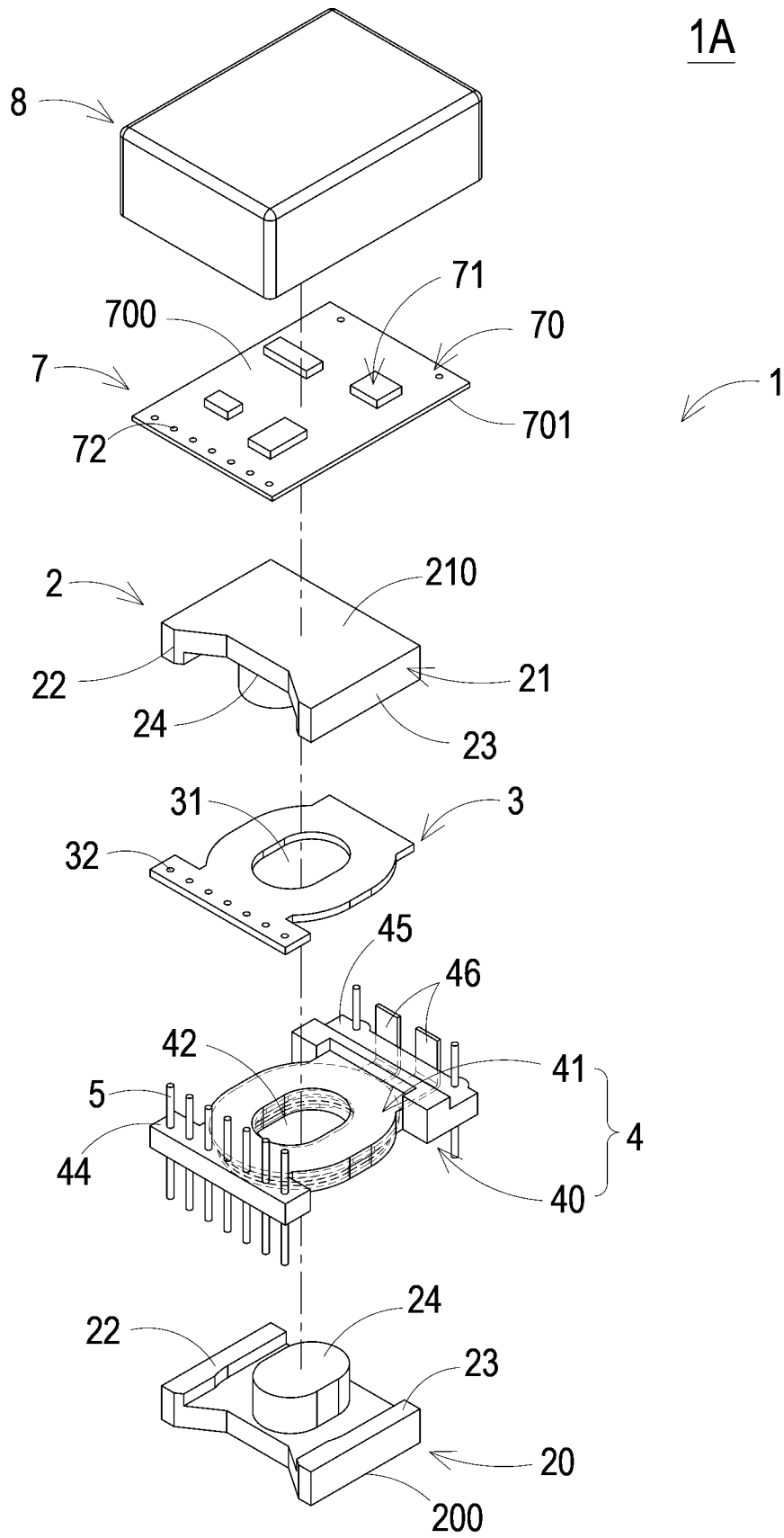


图2

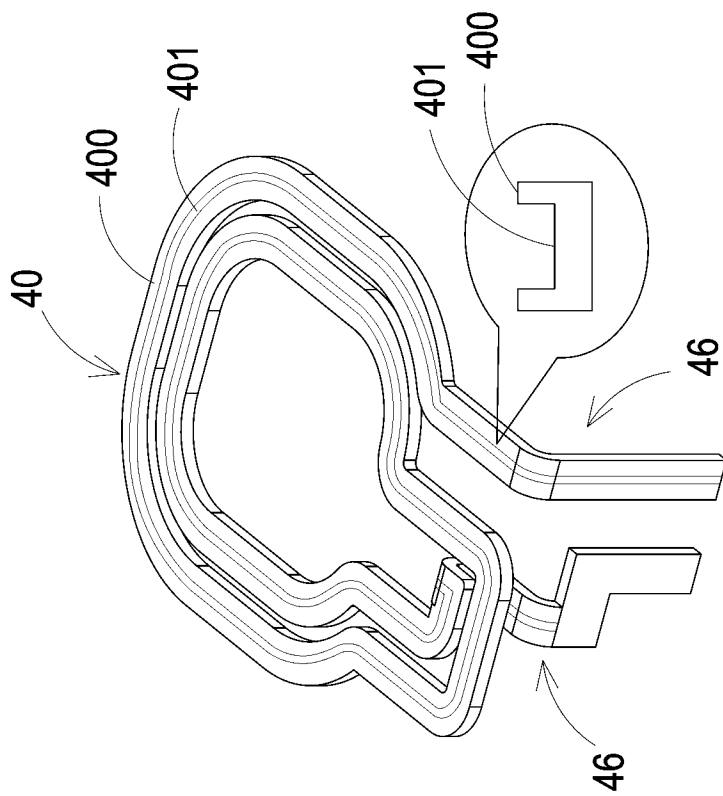


图3

3

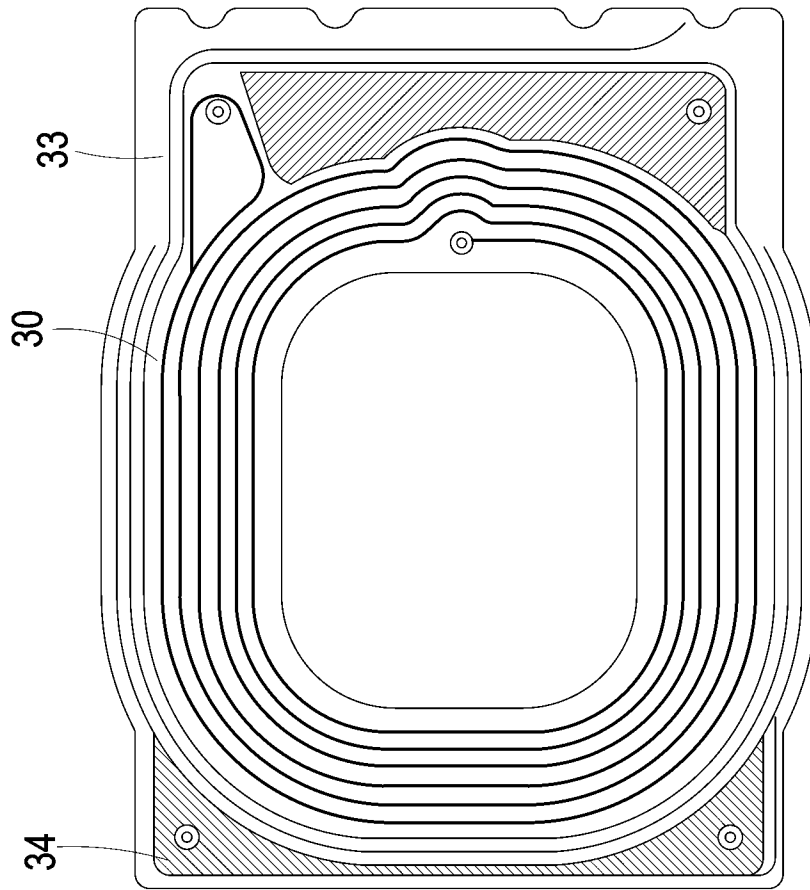


图4

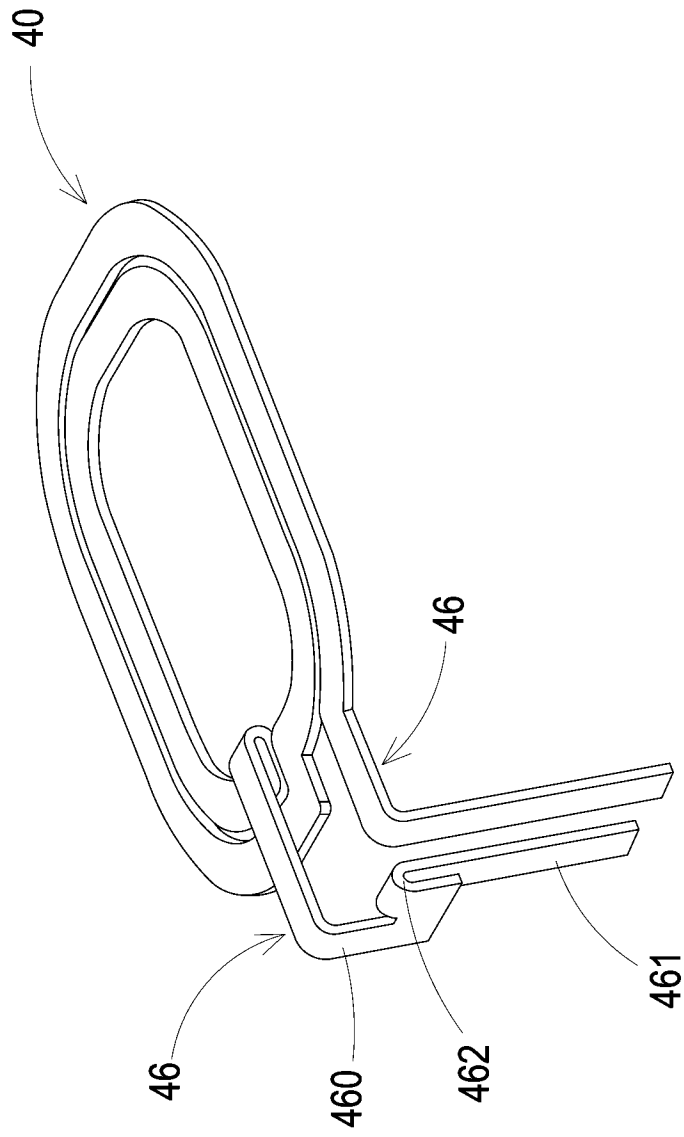


图5

1B

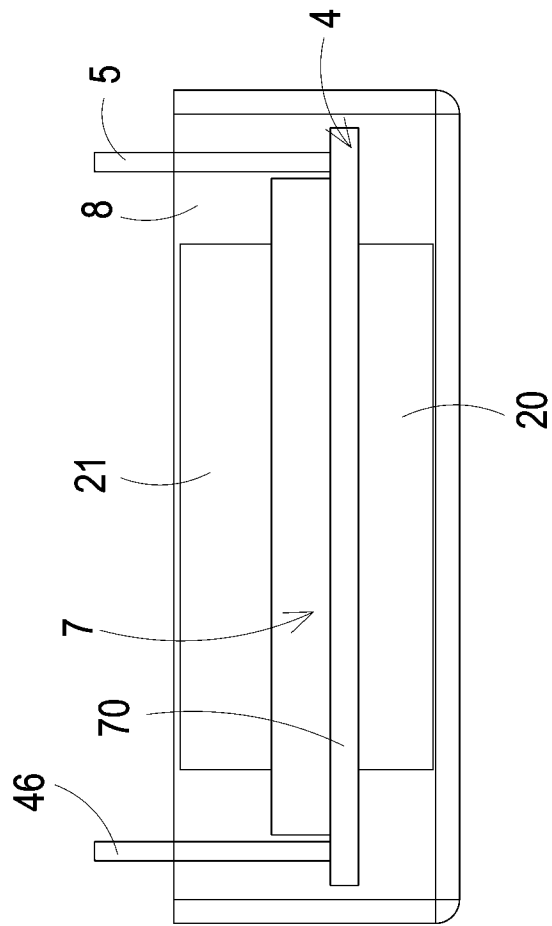


图6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/125678

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H05K 1/18(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC:H05K,H02M,H01F		
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)		
CNTXT, ENTXT, DWPI, VCN: 电源, 印刷电路, 平面, 变压器, 绕线, 绕组, 拆卸, 组装, 更换, 堆叠, power, printed, circuit, board, transformer, wind+, coil, assemb+, detachable, replacement, stack		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 212486379 U (DELTA ELECTRONICS INC.) 05 February 2021 (2021-02-05) abstract, description, paragraphs 0037-0078, and figures 1-13	1-19
Y	CN 112700956 A (SHENZHEN SUNLORD ELECTRONICS CO., LTD.) 23 April 2021 (2021-04-23) description, paragraphs 0026-0064, and figures 1-2	1-19
A	CN 112731996 A (DELTA ELECTRONICS INC.) 30 April 2021 (2021-04-30) entire document	1-19
A	CN 212230215 U (SHENZHEN HUNTKEY ELECTRIC CO., LTD.) 25 December 2020 (2020-12-25) entire document	1-19
A	CN 114446592 A (DELTA ELECTRONICS INC.) 06 May 2022 (2022-05-06) entire document	1-19
A	JP 2016015453 A (FUJITSU LTD.) 28 January 2016 (2016-01-28) entire document	1-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
15 December 2023		20 December 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/125678**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	212486379	U	05 February 2021	None			
CN	112700956	A	23 April 2021	None			
CN	112731996	A	30 April 2021	None			
CN	212230215	U	25 December 2020	None			
CN	114446592	A	06 May 2022	None			
JP	2016015453	A	28 January 2016	JP	6424497	B2	21 November 2018

A. 主题的分类 H05K 1/18(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:H05K,H02M,H01F 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)) CNTXT, ENTXT, DWPI, VCN; 电源, 印刷电路, 平面, 变压器, 绕线, 绕组, 拆卸, 组装, 更换, 堆叠, power, printed, circuit, board, transformer, wind+, coil, assemb+, detachable, replacement, stack		
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
Y	CN 212486379 U (台达电子工业股份有限公司) 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05) 摘要, 说明书第0037-0078段, 附图1-13	1-19
Y	CN 112700956 A (深圳顺络电子股份有限公司) 2021年4月23日 (2021 - 04 - 23) 说明书第0026-0064段, 附图1-2	1-19
A	CN 112731996 A (台达电子工业股份有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 全文	1-19
A	CN 212230215 U (深圳市航嘉驰源电气股份有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文	1-19
A	CN 114446592 A (台达电子工业股份有限公司) 2022年5月6日 (2022 - 05 - 06) 全文	1-19
A	JP 2016015453 A (FUJITSU LTD.) 2016年1月28日 (2016 - 01 - 28) 全文	1-19
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 2023年12月15日	国际检索报告邮寄日期 2023年12月20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 淡美俊 电话号码 (+86) 010-53962588	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/125678

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	212486379	U	2021年2月5日	无			
CN	112700956	A	2021年4月23日	无			
CN	112731996	A	2021年4月30日	无			
CN	212230215	U	2020年12月25日	无			
CN	114446592	A	2022年5月6日	无			
JP	2016015453	A	2016年1月28日	JP	6424497	B2	2018年11月21日