

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510118616.X

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

H02M 1/00 (2006.01)

H02M 3/28 (2006.01)

[43] 公开日 2006年6月7日

[11] 公开号 CN 1784112A

[22] 申请日 2005.10.31

[21] 申请号 200510118616.X

[30] 优先权

[32] 2004.10.29 [33] JP [31] 314996/2004

[32] 2005.1.21 [33] JP [31] 013473/2005

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 山村英穗 丸直树 中岛和则

西须浩二 大前重雄

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

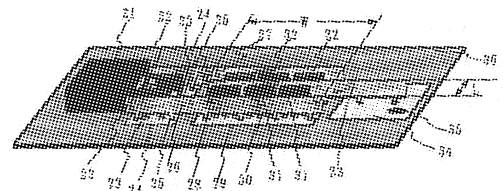
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电子线路的安装结构、电源装置、电源系统及
电子装置

[57] 摘要

一种电子线路的安装结构，它能够防止半导体电源电压降所造成的电源装置的效率降低，防止浪费电力的增加，防止供电布线电压降造成的误动作等。一种电子线路的安装结构，在印刷线路板上，作为电流路径而具有多个汇流条，其特征在于，该多个汇流条具有按预定间隔布置成大致平行的部分，而且，该多个汇流条并行部分的宽度大于上述预定间隔；在该多个汇流条并行的部分，该多个汇流条用布线图形连接。并且，以输出电压 2V 以下、输出电流 100A 以上的方式制作在印刷线路板上的开关电源装置中，具有使功率利用系数达到 70% 以上的装置。



1、一种电子线路的安装结构，在印刷线路板上，作为电流路径而具有多个汇流条，其特征在于，该多个汇流条具有按预定间隔布置成大致平行的部分，而且，该多个汇流条并行部分的宽度大于上述预定间隔；在该多个汇流条并行的部分，该多个汇流条用布线图形连接。

2、如权利要求1所述的电子线路的安装结构，其特征在于：在上述布线图形部分，有将第1布线图形、半导体器件以及第2布线图形串联连接的部分。

3、一种电源装置，其特征在于具有权利要求1所述的安装结构。

4、一种电源系统，其特征在于具有权利要求1所述的安装结构。

5、一种电子线路板，其特征在于具有权利要求1所述的安装结构。

6、一种电子装置，其特征在于具有权利要求1所述的安装结构。

7、一种电源系统，其特征在于具有权利要求3所述的电源装置。

8、一种电子装置，其特征在于具有权利要求3所述的电源装置。

9、一种电子装置，其特征在于具有权利要求4所述的电源系统。

10、一种电子装置，其特征在于具有权利要求7所述的电源系统。

11、一种电子装置，其特征在于具有权利要求5所述的电子线路板。

12、一种开关电源装置，其特征在于：以输出电压2V以下、输出电流100A以上的方式制作在印刷线路板上的开关电源装置中，具有使功率利用系数达到70%以上的装置。

13、如权利要求12所述的开关电源装置，其特征在于：在上述输出电流流过的主电流路径上使用多个汇流条与连接该多个汇流条之间的布线图形的组合，使功率利用系数达到70%以上。

14、如权利要求13所述的开关电源装置，其特征在于：把连接上述多个汇流条之间的上述布线图形制作成宽度大的布线图形，相对于电流流过的长度方向来说，宽度大于长度。

15、如权利要求14所述的开关电源装置，其特征在于：上述多个汇

流条具有相互按预定间隔布置成大致平行的部分，而且，该多个汇流条重叠并行的部分的宽度大于上述预定间隔，在该多个汇流条的重叠并行的部分中，该多个汇流条由布线图形连接。

16、如权利要求 15 所述的开关电源装置，其特征在于：对上述多个汇流条之间进行连接的上述布线图形为了连接半导体器件而被分割。

17、一种电源系统，其特征在于采用了权利要求 12 所述的开关电源装置。

18、一种电子装置，其特征在于采用了权利要求 17 所述的电源系统。

19、一种电子装置，其特征在于采用了权利要求 12 所述的开关电源装置。

电子线路的安装结构、电源装置、电源系统及电子装置

技术领域

本发明涉及电子线路的安装结构、电源装置、电源系统和电子装置。

背景技术

在电源装置和电源系统中，功率利用系数是极其重要的性能。

功率利用系数是电源装置或电源系统的输入电力和输出电力之比，未到达输出端的电力在电源内主要以热量的形式损耗掉。所以，若功率利用系数低，则电源的发热量大，所以，在作为负荷的电子线路等中不能有益地使用，则浪费损失的电力多，在电源装置和电源系统中需要冷却的结构和机构，价格提高，体积增大，而且消耗风机等冷却用的电力，包括风机等在内的电源系统的功率利用系数进一步降低。若功率利用系数高，则成为低发热、低成本、小体积的优良电源装置、电源系统。进而也有助于节省能源，防止地球变暖。

另一方面，向半导体电路内供给电力的电源装置或电源系统，输出电压逐年下降，所以功率利用系数降低。半导体电路由于高性能化和高集成用的加工技术的微细化，所以电源耐压降低。因此，半导体电路的电源电压降低。但是由于高集成化或高速动作化，所以消耗电流出现增大的趋势，其结果，同类的半导体电路消耗功率大致一定，电源电压降低，消耗电流出现增大趋势。由于半导体的这种发展趋势，所以，半导体电路用的电源装置或电源系统的输出电压降低。电源装置一般若使输出电流保持一定，使输出电压降低，则当然使输出电力降低，但由于发热量变化不大，所以功率利用系数降低。这样，半导体电路中使用的电源装置或电源系统的功率利用系数逐年下降。

过去，为了提高电源装置和电源系统的功率利用系数，或者为了阻

止功率利用系数的降低，开发了各种技术。任一技术也都是降低电源损耗或发热的技术。

开关电源装置的技术与以前的技术降压型电源装置相比，使功率利用系数大幅度提高。该开关电源装置技术已出版了许多书籍，被人们广泛了解。如今面向半导体电路的电源大部分都是开关电源装置。

已开发了零电压开关等技术，用于防止在开关电源装置中产生开关损耗。开关损耗是由于半导体静电电容充放电等而产生的。但若把能量存储到线圈中，按照适当的顺序和定时来进行开关，则能够在开关元件上所加电压为零的状态下进行开关，能够消除开关损耗。这是零电压开关技术。此外，也开发了零电流开关技术。

并且，为了减少开关电源装置的整流电路部分的损耗，开发了同步整流电路技术。过去，开关电源装置在制作交流进行整流的电路中，在整流部分内大都采用半导体二极管。半导体二极管虽然是通过电流，但顺向电压降为 0.5V 到 1V，所以，大电流输出的电源装置中，有时其发热成为问题。把该整流元件置换成场效应晶体管（Field Effect Transistor, 以下称为 FET）等，与交流电力同步地进行整流动作，是同步整流电路技术。其结果，整流元件的电极间产生的电压降例如为 0.1V，与过去的二极管相比，发热量大幅度减少。并且，该电压降由 FET 的导通电阻决定，所以与通过电流成正比，因此，当电源的输出电流小时发热量小；当输出电流大时发热量大，实现适应于电源的性质。其结果，若与上述零电压开关技术等相结合，则开关电源的损耗的大部分，除了控制电路的小的工作电力外，均为欧姆损耗，即开关元件的导通电阻、变压器等的线圈电阻、布线电阻等电阻成分造成的损耗。

为了减小电阻成分，有一种使用金属板等厚的布线材料的技术。如专利公报 2002-345245 所述，该技术是大电流的布线路径或者主电流路径中使用金属板或汇流条。因为开关电源装置是电子线路，所以，大都是采用把零件布置在印刷线路板上进行连接的结构。构成印刷线路板的布线材料部分通常由薄的铜箔构成，所以电阻大，当流过大电流时，发热

量大。因此，在流过大电流的主电流路径上采用厚的布线材料金属板或者汇流条，这样来减小电阻，减小发热量，提高电源装置或电源系统的功率利用系数。根据现有技术专利公报 2002-345245，通过在变压器和安装零件上部之间用厚的金属板进行连接，从而减小了电阻，提高了功率利用系数。

对现有技术用图 3 进行说明。印刷线路板 18 上安装变压器 11 和半导体器件 15。变压器 11 的线圈引出部 12 连接在金属状的电极部件 13 上，该金属状的电极部件 13 连接在半导体器件 15 的端子 14 上。半导体器件 15 的其他端子连接在印刷线路板 18 上的布线图形 16 上，连接在输出端子 17 上。也就是说，在变压器 11 和半导体器件 15 之间进行连接的布线利用金属状的电极部件 13 来实现，在半导体器件 15 和输出端子 17 之间进行连接的布线利用布线图形 16 来实现。

在此例中，布线图形 16 是铜制的，尺寸为厚 $35\mu\text{m}$ ，宽 10mm ，长 50mm ，这种印刷线路板采用通常的尺寸时，其布线电阻约为 $2.5\text{m}\Omega$ 。另一方面，金属板状的电极部件 13，当厚 1mm 、宽度 10mm 、长度 50mm 时，电阻约为 $0.\text{m}\Omega$ 。所以，布线的合计值约为 $2.6\text{m}\Omega$ 。现若考虑所有的布线均为印刷线路板上的布线图形的情况，则对变压器 11 和半导体器件 15 进行连接的布线也是印刷线路板上的布线图形，所以存在 2 个电阻约为 $2.5\text{m}\Omega$ 的布线图形，合计约为 $5\text{m}\Omega$ 。所以，现有技术是把布线图形的一边置换成金属板状的电极部件，这样把合计电阻减小到 $2.6\text{m}\Omega$ ，也就是说，使合计电阻减小一半。一般，在流过相同电流的情况下，发热量与电阻值成正比。若流过 50A 电流，则 $5\text{m}\Omega$ 的布线的发热量约为 12W 。 $2.6\text{m}\Omega$ 的布线的发热量约为 6.5W ，大致减少一半。

这样，该现有技术的效果是与布线有关的电阻和发热量减少一半。

而且，该结构中，半导体器件 15 的端子 14 和金属板状电极部件 13 的连接不是在印刷线路板 18 上，而是在外面，所以不能够用通常的印刷线路板的制造工艺来进行装配，但是，如果用手工操作来进行焊接等，那么，与自动装配相比成本提高，不过，在技术上容易实施。

如以上所述，过去为了提高电源装置和电源系统的功率利用系数一直在进行技术开发。

在电源系统和电子线路中，尤其在低电压下进行大电流输出的电子电路中有时希望进一步提高功率利用系数。若输出电流大，则发热量大，并且，若输出电压低，则即使相同的电流也是输出电力小，相对来说，发热损耗而浪费丢失的电力增多，所以，功率利用系数低，为防止此现象等，有时要求进一步提高功率利用系数。近几年由于半导体工作电压降低，所以，这种要求很迫切。

由于现有技术的开发，所以电源装置或电源系统的损耗大部分是电阻成分造成的。该电阻成分主要有：开关元件的导通电阻，变压器等的线圈电阻、布线电阻等。其中，有时希望减少布线电阻等电阻成分。

尤其，近几年，构成电源装置的电子器件的性能逐年提高，电阻成分减少，布线电阻所占的比例增大，有时达到电阻成分的 1/3 左右，所以减小布线电阻已很重要。

并且，由于半导体的工作电压降低，所以，电源装置的变动和误差的允许值减小，对减小布线中流过电流时所产生的电压降的要求也日益迫切。

再者，为了降低成本等，采用布线电阻小的安装结构，有时为了降低成本等要求利用通常的印刷线路板制造工艺来进行装配。也就是说，有时需要不依赖手工操作等的能自动装配的结构。

发明内容

本发明电子线路的安装结构，在印刷线路板上作为电流路径而具有多个汇流条的，其特征在于，该多个汇流条具有按预定间隔布置成大致平行的部分，而且，该多个汇流条并行部分的宽度大于上述预定间隔；在该多个汇流条并行的部分，该多个汇流条用布线图形连接。

并且，本发明开关电源装置的特征在于，以输出电压 2V 以下、输出电流 100A 以上的方式制作在印刷线路板上的开关电源装置中，具有使功率利用系数达到 70% 以上的装置。

根据本发明，电子线路的安装结构、电源装置、电子线路板或者电源系统，具有减小布线部分的合计电阻、也减小发热量的效果。并且，电源装置或电源系统，具有把功率利用系数提高到 70%以上的效果。并且，电源系统能够减小、减轻或取消冷却风机，或者使风机减小噪音或降低价格。并且，电子装置具有减小功耗的效果。

附图说明

图 1 是第 1 实施例的图。

图 2 是第 2 实施例的图。

图 3 是现有技术的说明图。

图 4 是本发明的概念图。

图 5 是本发明的概念图。

图 6 是第 3 实施例的图。

图 7 是第 4 实施例的图。

图 8 是第 5 实施例的图。

图 9 是表示图 4 的具体安装结构的一例的图。

图 10 是表示图 4 的具体安装结构的一例的图。

图 11 是发热量的曲线图。

图 12 是功率利用系数的曲线图。

图 13 是改变输出电压时的功率利用系数的曲线图。

图 14 是改变半导体并联数时的功率利用系数的曲线图。

图 15 是适用本发明的开关电源装置的电路图的一例。

具体实施方式

以下利用实施例，详细说明本发明。

1、第 1 实施例

图 1 是本发明的第 1 实施例，是电子线路的安装结构，更详细地说是电源电路的安装结构。

在印刷线路板 36 上安装变压器 21、汇流条 26、27、33、半导体器件 31、32 等，变压器 21 的线圈引出部 22 具有多个销端子形状，通过穿

通孔 23、布线图形 24、多个贯通孔 25，与汇流条 26 相连接。汇流条 26 具有多个销端子形状，通过贯通孔 28、布线图形 29、贯通孔 30、半导体器件 31、印刷线路板内层的布线图形（无图示）与汇流条 33 相连接。汇流条 33 经过布线图形 34 与输出端子 35 相连接。

从变压器 21 到汇流条 27、半导体器件 32、汇流条 33 的路径也是同样的结构。

汇流条是指不是印刷线路板的结构，其目的是利用独立的金属板来使电流通过的零件。

在该结构中，汇流条 26、27、33 的厚度为 2mm，宽度为 10mm，长度为 100mm，电阻约为 $0.1\text{m}\Omega$ 。汇流条 26 和汇流条 33 布置成平行状，间隔 L 为 10mm，平行部分的宽度 W 为 50mm。于汇流条 26 和汇流条 33 之间的布线图形具有大致宽 W 长 L 的平面尺寸，更具体地说是厚度 $35\mu\text{m}$ 、宽 50mm、长 10mm，电阻根据计算为 $0.1\text{m}\Omega$ 。但实际上为了与半导体器件 31 相连接，布线图形具有复杂的形状，所以电阻约为 $0.2\text{m}\Omega$ 。因此，汇流条 26、汇流条 33 和位于其中间的布线的合计电阻约为 $0.4\text{m}\Omega$ 。

并且，变压器 21 的线圈引出部 22 是板状的，利用多个贯通孔或端子来与印刷线路板相连接。所以是汇流条结构。该线圈引出部 22 和汇流条 26 布置成平行状，间隔为 5mm，平行部分的长度为 25mm。位于线圈引出部 22 和汇流条 26 之间的布线图形具有大致宽 5mm、长 25mm 的平面尺寸，更具体地说是厚度 $35\mu\text{m}$ 、宽度 25mm，长度 5mm，电阻大致为 $0.1\text{m}\Omega$ 。所以，从变压器 21 的线圈引出部 22 到汇流条 33 的布线的合计电阻约为 $0.5\text{m}\Omega$ 。

在该布线部分上，即合计电阻为 $0.4\sim 0.5\text{m}\Omega$ 的布线部分上，流过 50A 电流时的发热量为 $0.75\text{W}\sim 1\text{W}$ 。

根据现有技术，布线电阻的合计约为 $2.6\text{m}\Omega$ ，所以，在本实施例中，布线的电阻合计约为 $0.4\text{m}\Omega\sim 0.5\text{m}\Omega$ ，减小到了 $1/6\sim 1/5$ 。发热量也同样减小了。

并且，汇流条 26、27、33 和变压器 21 的线圈引出部 22 等具有销端

子结构，以插入到贯通孔内的形式与印刷电路板相连接，形状和连接方法与通常的插入型电子器件相同。所以，能够利用通常的印刷电路板的制造工艺来进行装配，能够自动装配，因此，制造成本低。通常，自动装配与手工操作装配相比较，成本约为 1/10，所以，与现有技术相比较，关于该汇流条或金属板状的电极部件的装配部分，用本实施例的装配成本能够降低到约 1/10。

当然，把连接端子的结构从销形状分别更改成为相应的端子的形状，这样，也很容易采用平面安装、平面连接等结构，而不采用插入到贯通孔内的形式。并且，从多个端子形状中选用连续的、即与汇流条或金属板的厚度相比，长度或者宽度较大的连接端子的形状，也能够实现减小连接部电阻、抑制布线电阻使其降低的初期目的。

在本实施例中，汇流条的平行部分形状和布线图形的形状大致上是一致的，但是，无此必要，重要的是：布线图形较小，例如宽度窄，或者增大，例如有许多倍，也能够使流过电流的部分即在布线图形上汇流条的平行部分的部分，相对于流过电流的方向来说宽度较大，较短，这样一来，能够达到布线电阻小、发热量小的目的。

在本实施例中，提出了对电源装置的实施例。当然，能够在所有的电子线路中实施。由于具有降低电阻的效果。所以在处理大电流的部分内实施是有效的，因此，在电子线路的电源布线部分、供电部分、受电部分、分配部分等实施，能够发挥效果。

2、第 2 实施例

图 2 是本发明的第 2 实施例，是电子线路的安装结构，更详细地说是电源电路的安装结构。

该第 2 实施例具有与上述第 1 实施例相同的结构，但也有不同点。以下叙述不同点。

变压器 51 的次级线圈是 1 匝，具有板状的次级线圈，次级线路和引出部形成一体。该引出部具有多个销状端子，所以具有汇流条结构，这些端子插入焊接在贯通孔 53 内，与印刷电路板 71 上的布线图形 54 相连

接。汇流条 56 在中途安装磁芯 61，这部分成为电感，形成开关电源装置所需的平滑滤波器用的电感器。汇流条 57 也是同样的形状。

在该第 2 实施例中，大电流的路径是：第 1 组从变压器 51 经过汇流条 56 而到达输出端子 66 上的路径、以及从变压器 51 经过汇流条 57 而到达输出端子 70 的路径。第 2 组是：从变压器 51 经过汇流条 56、半导体器件 59、汇流条 64 而到达输出端子 68 上的路径、以及从变压器 51 经过汇流条 57、半导体器件 60、汇流条 64 而到达输出端子 68 上的路径。

在第 1 组布线中，变压器 51 的线圈引出部是板状，它借助于多个穿孔或端子而连接到印刷线路板上，所以，是汇流条结构。该线圈引出部和汇流条 56 布置成平行状态，间隔为 5mm，平行部分的长度为 25mm。位于该线圈引出部和汇流条 56 之间的布线图形具有大约宽 5mm、长 25mm 的平面尺寸，更具体地说是厚 35 μ m、宽 25mm、长 5mm，所以电阻大约为 0.1m Ω 。并且，汇流条本身，把电感器部分也包括在内是厚度 2mm，宽 10mm、长 150mm，电阻约为 0.15m Ω 。包括汇流条 57 在内的电流路径的结构也相同。所以，第 1 组的布线合计电阻分别约为 0.25m Ω 。

在第 2 组布线中，位于变压器 51 的线圈引出部和汇流条 56 之间的布线图形 54 的电阻，如已叙述的那样，大约为 0.1m Ω 。汇流条本身不包括电感器部分，尺寸为厚 2mm、宽 10mm、长 100mm，电阻约为 0.1m Ω 。布线图形 58 等、汇流条 56 和汇流条 64 布置成平行状态，间隔 L 为 10mm，平行部分的宽度 W 为 50mm。位于该线圈引出部和汇流条 56 之间的布线图形具有大致为宽 W 长 L 的平面面积，更具体地说，为厚 35 μ m、宽 50mm、长 10mm，因为形状复杂，所以电阻为 0.2m Ω 。并且，汇流条 64 为厚 2mm、宽 10mm、长 100mm，电阻约为 0.1m Ω 。包括汇流条 57 在内的电流路径的结构也相同。所以，该第 2 组布线的合计电阻约为 0.5m Ω 。

这样，在该第 2 实施例中，大电流路径布线的合计电阻为 0.25m Ω ~0.5m Ω 。用现有技术时，布线电阻的合计约为 2.6m Ω ，所以在本实施例中，与现有技术相比，合计电阻降低到 1/10~1/5。

在以上的电源电路的安装结构中，能够减小布线电阻的原因是：布

线采用了比印制线路板的布线铜箔厚得多的汇流条，如厚度为 2mm；对多个汇流条进行连接的印刷线路板的布线图形，其形状是宽度大于长度。其模样的概念图是图 4 和图 5。

在图 4 和图 5 中，汇流条 80 和 81 布置成平行状态，平行部分是间隔为 L ，宽度为 W ，利用印刷线路板上的布线图形 82 来进行连接。布线图形 82 也大致是宽度 W 、长度 L 。箭头表示电流的流动方向。汇流条采用相对较厚的金属板等，设计成低电阻。布线图形 82 位于印刷线路板上。所以用薄的铜箔来形成。设计成宽度较大，长度较短，即可减小电阻。在此，如果利用汇流条和布线图形来使电流的流动方向大致上形成直角，那么，能够使两者进行连接。

这样，本发明的技术，其特征在于：基本概念是使连接多个汇流条的布线图形具有宽度大于长度的结构。

因为上述情况是基本概念，所以，布线图形也可以不是矩形，而是梯形及其他形状，汇流条也不必严格平行，也可以不是直线，如果布线图形在电流流动方向上宽度大于长度，那么可以达到目的。

并且，如第 1 和第 2 实施例所述，该布线图形也可用于连接半导体器件，所以，也可以进行分割。也就是说，大致上平行布置的汇流条，平行的部分的宽度大于间隔，该平行的部分，如果利用布线图形来连接两个汇流条，那么不管布线图形的细微形状如何，以及有无分割，均能够达到目的。

图 9 和图 10 是具体的安装结构例。在两个图中，汇流条 80 和汇流条 81 布置成平行状态，平行部分的宽度尺寸大于间隔尺寸。在该平行部分上布置印刷线路板的布线图形 83 和 84，与各汇流条相连接。在布线图形 83 和 84 上连接半导体器件 86。

图 9 的半导体器件 86 用 3 个端子插入了 2 个二极管。二极管的阳极端子连接在布线图形 83 上的电极 A 上；二极管的阴极端子连接在布线图形 84 上的电极 K 上。从整体上看，电流的路径是：从汇流条 80 流入到布线图形 83，通过半导体器件 86 从布线图形 84 到达汇流条 81 上。在此，

布线图形 83 和 84，其尺寸大于间隔。并且，其结构是：在布线图形 83 和 84 上连接半导体器件 86，当将多个半导体器件并联连接时，如果把半导体器件在布线图形 83 和 84 的宽度方向上进行排列，那么，电流路径不会乱，容易增加并联个数。

图 10 的半导体器件 86 是 FET（场效应晶体管：Field Effect Transistor），FET 的漏极连接在电极 D 上，源极连接在电极 S 上，栅极连接在电极 G 上。利用对栅的信号来使 FET 进行开关。对栅的信号电流小，所以，布线图形 85 细。大电流的路径是从汇流条 80 流过布线图形 83，通过半导体器件 86，从布线图形 84 到达汇流条 81 上。这一点和图 9 相同。

3、第 3 实施例

本发明的第 3 实施例没有图示，这是电源电路基板，由汇流条、布线图形和电子器件构成，把电流供给到电子器件上用的布线部分由汇流条和布线图形构成，其结构与本发明的第 1 或第 2 实施例相同。

供给电流的部分具有和本发明的第 1 或第 2 实施例相同的结构。所以，布线的合计电阻从过去的 $2.6\text{m}\Omega$ ，利用本发明而减小到 $0.4\text{m}\Omega$ ，减小到 $1/6.5$ 。所以，布线的发热也减小到 $1/6.5$ 。

并且，若电流流入到具有电阻的布线内，则产生电压降，在流过 50A 电流的情况下，在过去的 $2.6\text{m}\Omega$ 的布线中产生 130mv 的电压降。但在本发明的 $0.4\text{m}\Omega$ 的布线中，产生 40mv 的电压降，减小到 $1/6.5$ 。在本实施例中，供给该电流的布线部分用于半导体器件的电源供电，供给 3.3V 的电源电压，所以，在过去，不同的地方由于 130mv 的电压降，所以有的部分产生 3.9% 的电压降，偶尔产生误动作，利用本发明时，电压降最大 40mv ，减小到 1.2% ，所以，不会有误动作。这样，本发明的效果有：实现电子线路的稳定动作，或者提高电子装置的可靠性。

而且，像后部板那样，为了专门在印刷线路板之间进行电气连接，即使未安装电子器件的电源电路板，也能够通过采用本发明的技术来实现减小布线电阻，减少发热，降低电压降等效果。

并且，当然，电源装置的部分产品和半成品或者无外壳的电源装置和电源组件等也能够实现同样的效果。

4、第4实施例

图6是本发明的第4实施例，是电源装置。

在图6中，电源装置90具有：电源电路91、控制电路92、和接口电路93。电源电路91是本发明技术的第3实施例的安装结构的电源电路，从输入端子93接收直流电力，向输出端子94输出。控制电路92连接在输出端子94上，对该点的电压进行监视，使其达到所需的值，为此控制电源电路91。接口电路93连接在控制电路92上，根据需要，通过端子95进行电源装置的通、断控制和正常、异常的报告等。

图15是由电源电路91和控制电路92构成的电源装置的电源电路图的一例。

利用变换器（インバータ）（由MOSFET A~D构成），用高频来对DC电压进行开关，变换成AC后，用变压器进行绝缘和变压，用整流MOSFET（A~B）进行整流后，用DCL（平滑用线圈L1、L2）和电容器进行平滑，输出直流电压。这时，用电压比较器对输出电压和标准电压进行比较，用PWM控制电路来控制变换器和整流MOSFET，以获得所需的输出电压。

本电源装置因为在电源电路内使用第1实施例的安装结构，所以，布线部的合计电阻与现有技术相比，减小到1/6~1/5，布线部分的发热量也减少到1/6~1/5。因此，该电源装置的总发热量减少一半。功率利用系数提高到70%以上。这里，功率利用系数是电源装置90的输入电力和输出电力之比。

以下利用图11~图14，详细说明涉及本发明的电源装置的发热量和功率利用系数。

图11表示发热量的曲线图。横坐标是电源的输出电流，纵坐标是发热量。2条曲线，“●”标记是本发明电源的特性曲线；“▲”标记是过去的电源特性曲线。输出电压为1.2V，对两者是通用的。在曲线图的整个

范围内，本发明的电源发热量小于过去的电源，仅为一半以下。这样，本发明的电源发热量小。

图 12 表示功率利用系数的曲线图。横坐标是电源的输出电流；纵坐标是功率利用系数，即输出电力和输入电力之比。本发明电源的功率利用系数在输出电流从 10A 到 100A 的范围内，为 80%~90%。过去的电源在相同的电流范围内为 50%~70%。这样，本发明的电源的功率利用系数高于过去的电源。

并且，在图 12 中，从输出电流 20A 到 60A，效率高，在此以上的效率开始下降，达到 100A 左右时，变成右下的特性。这样，当达到约 100A 以上的大电流时，功率利用系数下降，所以本发明有助于提高功率利用系数。该趋势尤其在绝缘型电源、即电源输入侧和输出侧由变压器绝缘的电源中更为显著。

图 13 是涉及本发明的电源改变输出电压时的功率利用系数的曲线图。3 条特性曲线从上开始依次为：输出电压 2V、1.2V、1.0V。这样，当输出电压降低时，效率下降。这对任何电源来说也都是一般的普遍特性。涉及本发明的技术，若输出电压达到 2V 左右以下，则功率利用系数的效果显著。这是因为像该曲线图那样，在输出电压为 2V 左右以上时功率利用系数高，所以，没有太大的差别。这样，涉及本发明的技术在输出电压为 2V 左右以下时效果显著。

图 14 是在本发明的技术中改变半导体的并联连接数时的功率利用系数的曲线图。特性曲线是，从上开始依次为：半导体并联数约为 3 倍时（“△”标记）、第 2 实施例（“○”标记）、半导体并联数约为一半时（“□”标记）。在第 2 实施例中，功率利用系数在输出电流 20A~100A 的范围内为 80%~90%；在半导体并联数约为 3 倍，总电阻成分 R 减小一半时，在相同的电流范围内功率利用系数为 88%~93%；在半导体并联数约为一半时，在相同电流范围内功率利用系数为 70%~83%。改变半导体并联个数的方法有：改变汇流条并联部分的长度，或者增减汇流条的数量等。根据尺寸、形状、费用等的需要，并且根据作为目标的输出电流等，可以

把功率利用系数任意设计到从70%到90%以上,从原理上可以接近100%。能够设计这样高功率利用系数的电源是涉及本发明的技术效果。

并且,装配工艺,过去需要手工操作,但是,本电源装置可以完全自动化。其结果,装配时间减少一半,装配费用减少30%。

而且,电源电路部采用第2实施例的安装结构,也能获得同样的效果。

并且,过去,为了使布线图形的电阻能够有所下降,为了使铜图形增加厚度,印刷线路板采用14层的,但采用本发明的结果,可以采用6层的板,这样,能够减小印刷线路板的层数,能够使印刷线路板的价格降低到1/2,使电源装置的价格降低10%。

电源装置有各种形式,例如具有控制电路的、没有控制电路的、具有复杂控制电路的、具有冷却机构的、没有冷却机构的、具有整流电路的、具有AC/DC转换器的、具有高频控制功能的、以及其他。不管是哪种形式,均能获得同样的效果。

5、第5实施例

图7是本发明的第5实施例,是电源系统。

在图7中,电源系统100具有:电源装置101和102以及控制电路103。电源装置101和102中的至少一个是本发明第4实施例的电源装置,控制装置103进行电源通、断或监视等。

本电源系统采用涉及本发明的电源装置,所以,布线部的合计电阻与现有技术相比,减小到1/10~1/5,布线部分的发热量也减小到1/10~1/5。因此,该电源系统的总发热量减少一半,功率利用系数提高到70%以上。其结果,冷却采用自然对流就足够,能够取消过去需要的冷却风机,能够实现小型化和低价格。

并且,装配工艺过去需要手工操作,但本电源系统已可以全自动化。其结果,装配时间可以减少一半,装配费用可以减少30%。

一般,电源系统的构成是多用的,像本实施例那样具有多种形式,例如具有多个电源装置的、具有更多电源装置的、具有一个的、或者具

有控制电路的、没有控制电路的、具有复杂的控制电路的、具有冷却机构的、没有冷却机构的、以及其他形式的。若使用本发明的技术，则能够获得同样的效果。

6、第 6 实施例

图 8 是本发明的第 6 实施例，是电子装置。

在图 8 中，电子装置 110 由电源系统 112 和电子线路 111 构成。电源系统 112 是本发明的第 5 实施例的电源系统，它向电子线路 111 供电。在电子线路 111 局部使用本发明的第 3 实施例的电子线路基板。

本电子装置采用涉及本发明的电源系统，所以能够使本电子装置的消耗功率降低 15%。这样，在减小电子装置的功耗的同时，也能够减小向电子装置供电的受电设备等的负担或者减少设备，也能够削减电子装置的冷却设备。并且，功耗小，所以节省能源，有助于节约石油等资源，也有助于减少二氧化碳等温室（温暖化）气体的排出量。

并且，本电子装置能够使电源系统部分的装配自动化，所以也有助于降低电子装置的装配成本。

再者，面向一般用户的电子装置中，商用电源用电源电缆大都具有 15A 的限制，但由于提高了电源系统的功率利用系数，所以利用相同的电源电缆，能够多安装 15%的电子线路，能够提高电子装置的性能。

并且，在电子线路 111 中采用本发明的第 3 实施例的电子线路板。所以，电子线路的工作稳定性得到改善，线路工作的可靠性提高 10 倍。

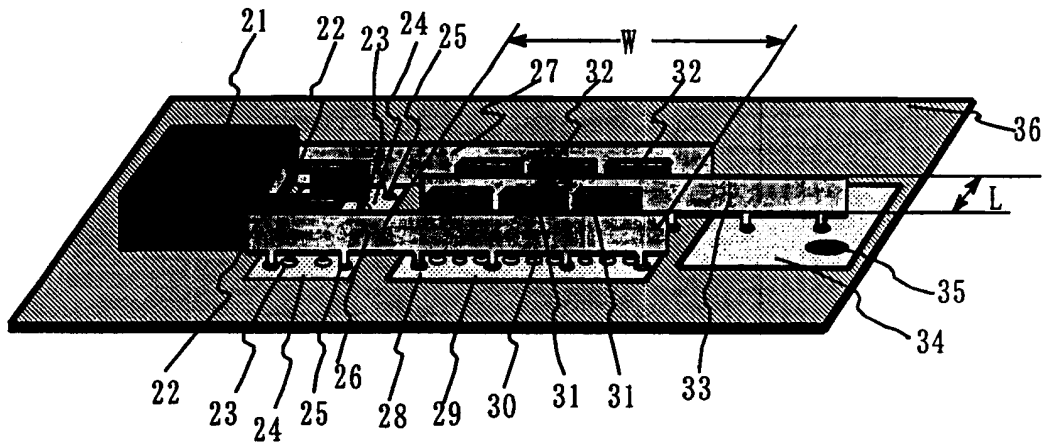


图1

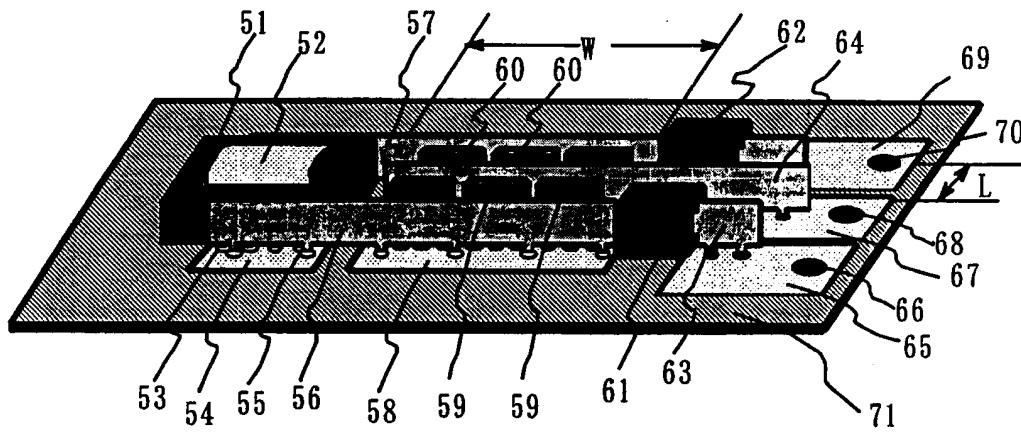


图2

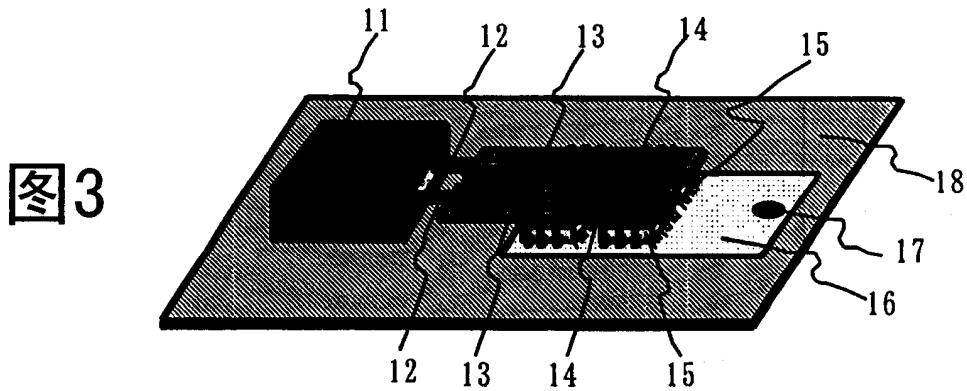


图3

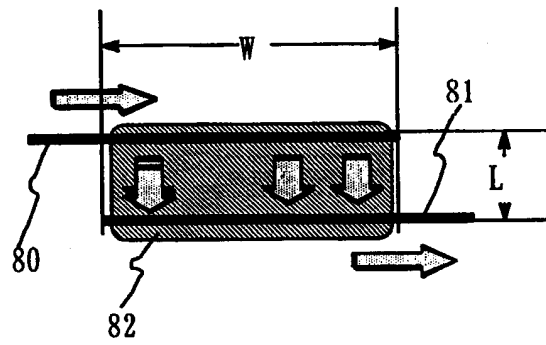


图4

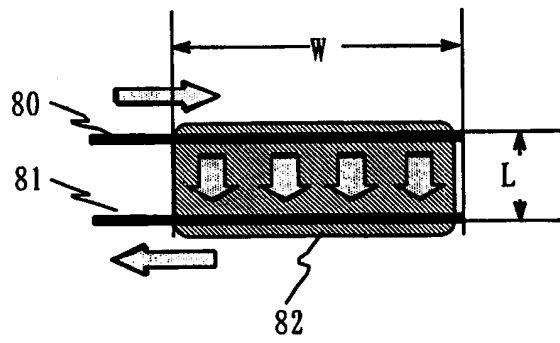


图5

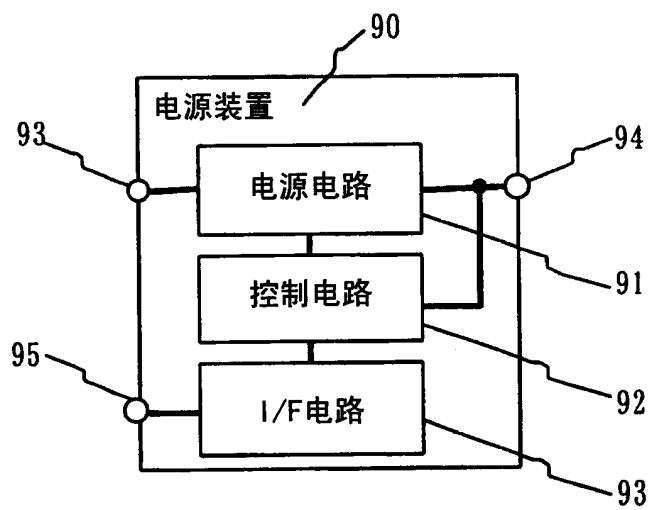


图6

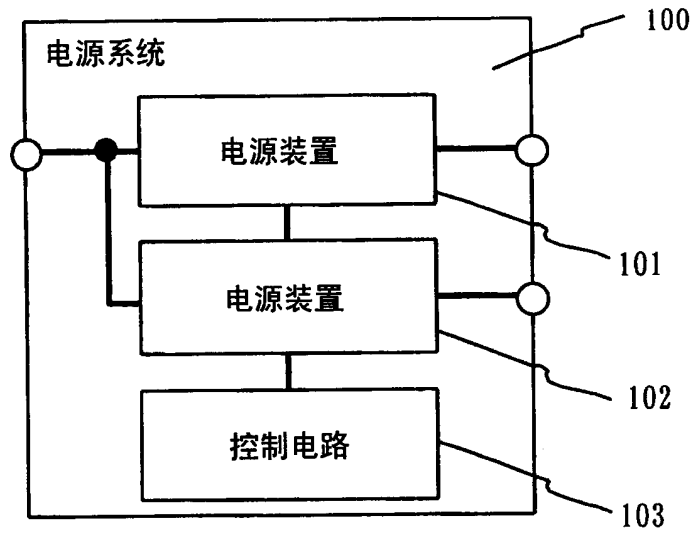


图7

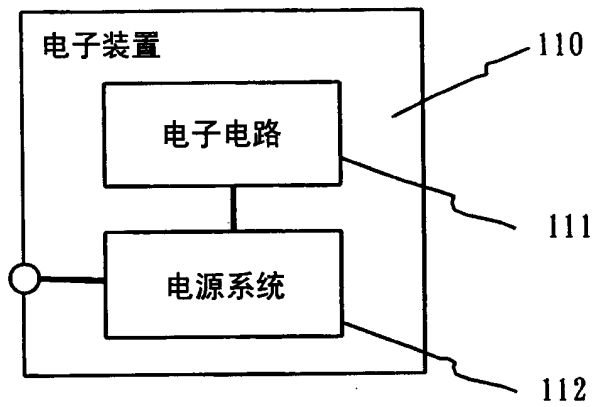


图8

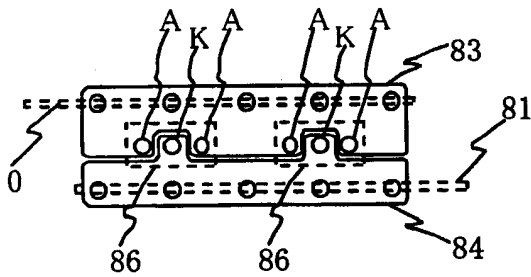


图9

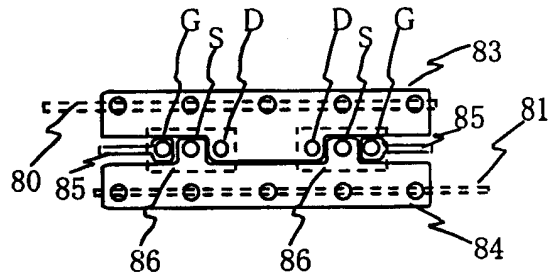


图10

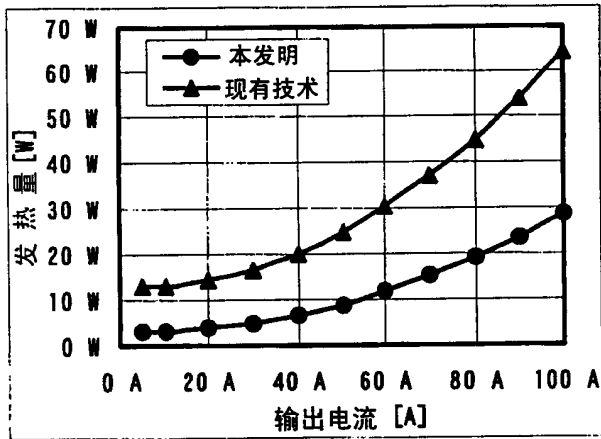


图11

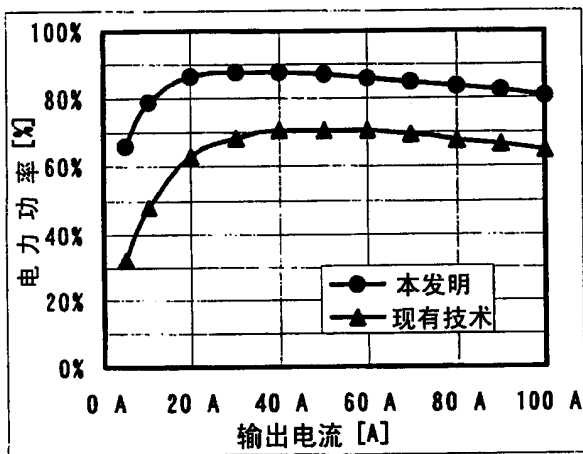


图12

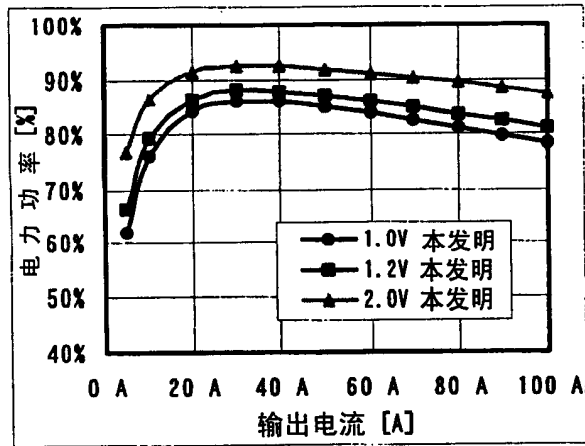


图13

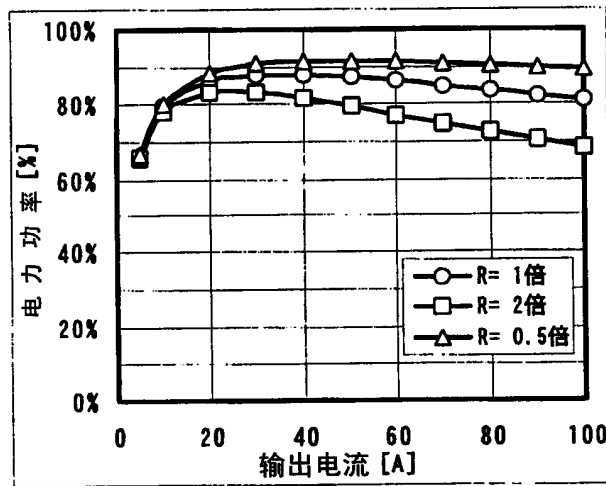


图14

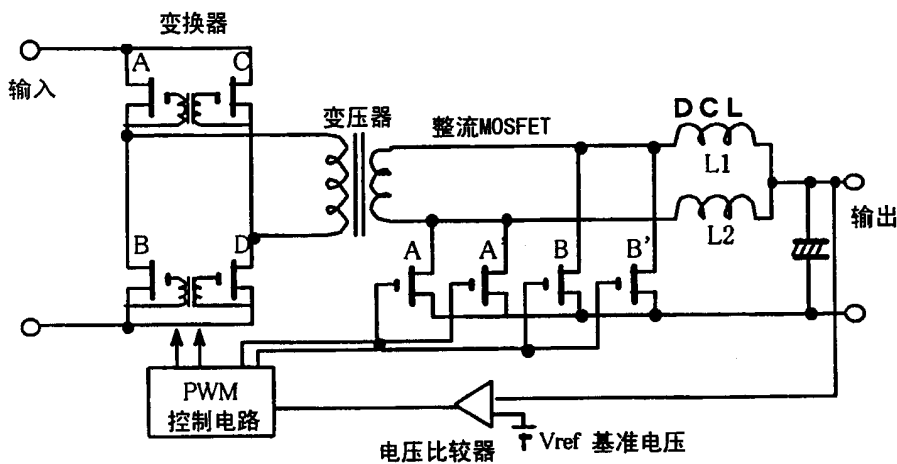


图15