

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

B60Q 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510098570.X

[43] 公开日 2006 年 3 月 8 日

[11] 公开号 CN 1744789A

[22] 申请日 2005.9.2

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200510098570.X

代理人

何立波 张天舒

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 3 [33] JP [31] 2004 - 256826

[71] 申请人 株式会社小糸制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 伊藤昌康 武田仁志

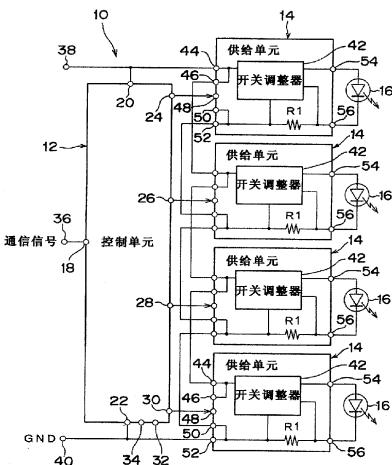
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

车辆用灯具的开灯控制电路

[57] 摘要

本发明使驱动半导体光源的电路标准化。具有：控制单元（12），其响应来自于车辆的通信信号，生成控制信号；以及供给单元（14），其按照由控制单元（12）生成的控制信号，控制对各个 LED（16）的电流的供给，控制单元（12）在通信信号的内容因车种或每个车辆而不同时，对应于通信信号的内容，即配合规格的变化来变更控制信号的内容，以实现电路的标准化。



1. 一种车辆用灯具的开灯控制电路，

5 具有：控制信号生成单元，其响应来自于车辆的通信信号，生成控制信号；以及多个电流供给单元，其按照由前述控制信号生成单元生成的控制信号，控制对多个半导体光源的电流的供给，前述控制信号生成单元在来自于前述车辆的通信信号的内容发生变更时，对应于前述通信信号的内容，变更前述控制信号的内容。

10 2. 根据权利要求 1 所述的车辆用灯具的开灯控制电路，其特征在于，

前述多个电流供给单元对由前述控制信号生成单元生成的控制信号中相同的控制信号，分别执行相同动作。

15 3. 一种车辆用灯具的开灯控制电路，其特征在于，

在权利要求 1 所述的车辆用灯具的开灯控制电路中，前述控制信号生成单元具有：一对电源输入端子，它们与搭载于车辆上的直流电源连接；以及多个电源输出端子，它们将前述一对电源输入端子供给的直流电力分配给前述各个供给单元，

20 并且具备：反接保护元件、浪涌保护元件或者噪声滤波器，前述反接保护元件与前述一对电源输入端子中的一个电源输入端子连接；前述浪涌保护元件吸收施加于前述一对电源输入端子间的浪涌电压；前述噪声滤波器去除叠加在通过前述反接保护元件输入的直流信号中的噪声成分，并将去除了噪声成分的直流信号向前述各个电源输出端子输出。

25 4. 根据权利要求 1、2 或 3 中任一项所述的车辆用灯具的开灯控制电路，其特征在于，

前述多个电流供给单元具有异常检测单元，其在检测出伴随着向各个半导体光源的电力供给而产生的异常时，向分别连结前述控制

信号生成单元和前述各个电流供给单元的控制信号线路输出异常信号，

前述控制信号生成单元具有异常信息输出单元，其向前述各个控制信号线路输出控制信号，并且监视前述各个控制信号线路的状态，在从前述任一个电流供给单元输入了异常信号时，输出异常信息。
5

车辆用灯具的开灯控制电路

5 技术领域

本发明涉及一种车辆用灯具的开灯控制电路，特别是涉及为控制由半导体发光元件构成的半导体光源的开灯而构成的车辆用灯具的开灯控制电路。

10 背景技术

现在，已知使用 LED (Light Emitting Diode) 等的半导体发光元件作为光源的车辆用灯具（例如，参照专利文献 1）。在以 LED 作为光源构成车辆用灯具的情况下，因为灯具是车辆的眼睛，外观方面被重视，所以其规格被分成很多种类。例如，根据车辆（车种），或者使用的 LED 的个数不同，或者灯具本身的形状和大小不同，或者用于控制各个 LED 的开、关灯和亮度的车辆用灯具的开灯控制电路的电路结构不同，可以有各种各样的变化。

[专利文献 1] 特开 2002-231013 号公报（第 2 页～第 4 页、图 1～图 5）

20

发明内容

如果对各种各样的变化，每一种都进行一次电路开发，则必须投入庞大的开发费用。例如，在构成 1 个电路对应 1 个 LED 的系统 (One by one) 时，必须对应于 LED 的种类构成驱动电路，或者对应于车种构成驱动电路，所以随着电路开发费用的增加，产品的成本上升。

本发明是鉴于前述现有技术的问题而提出的，其目的是，使驱动由半导体发光元件构成的半导体光源的电路标准化。

为了实现前述目的，在技术方案 1 涉及的车辆用灯具的开灯控制电路中，具有：控制信号生成单元，其响应来自于车辆的通信信号，生成控制信号；以及多个电流供给单元，其按照由前述控制信号生成

单元生成的控制信号，控制对多个半导体光源的电流的供给，前述控制信号生成单元在来自于前述车辆的通信信号的内容发生变更时，对应于前述通信信号的内容，变更前述控制信号的内容。

(作用)

5 因为用于驱动由半导体发光元件构成的多个半导体光源的车辆用灯具的开灯控制用电路的结构为，分成分别为各个半导体光源供给电流（电力）的多个电流供给单元，和向各个电流供给单元输出共用的控制信号的控制信号生成单元，在来自于车辆的通信信号的内容产生变更时，例如，车种或每个车的规格改变时，配合变更后的规格来
10 变更控制信号的内容，所以即使因车种或车而其规格变化，也能够对应，可以实现电路的标准化。因此，可以降低开发费用，进而降低产品的成本。

15 技术方案 2 涉及的车辆用灯具的开灯控制电路，在技术方案 1 所述的车辆用灯具的开灯控制电路中，前述多个电流供给单元的结构为，对由前述控制信号生成单元生成的控制信号中相同的控制信号，分别执行相同动作。

(作用)

20 因为各个电流供给单元对相同的控制信号，分别执行相同动作，所以即使在与各个电流供给单元连接的半导体光源的种类彼此不同的情况下，也可以对各个半导体光源执行相同动作。例如，在使用模拟信号作为控制信号，规定通过模拟信号的电压来控制半导体电
25 源的开、关灯或者调光，5V 时全亮度开灯，0V 时关灯，2.5V 时亮度减 50% 开灯的情况下，在向各个电流供给单元输入 5V 的控制信号时，与各个电流供给单元连接的半导体光源为全亮度开灯状态，在向各个电流供给单元输入 0V 的控制信号时，与各个电流供给单元连接的半导体光源关灯。此外，在向各个电流供给单元输入 2.5V 的控制信号时，与各个电流供给单元连接的半导体光源亮度减 50% 开灯。这样，
30 因为对应于控制信号，全部的电流供给单元执行相同动作，所以不需要严格地与车辆或产品对应，并且可以使各个电流供给单元和控制

信号不一一对应地组装。

技术方案 3 涉及的车辆用灯具的开灯控制电路，在技术方案 1 或 2 所述的车辆用灯具的开灯控制电路中，前述控制信号生成单元的
5 结构为，具有：一对电源输入端子，它们与搭载于车辆上的直流电源连接；以及多个电源输出端子，它们将前述一对电源输入端子供给的直流电力分配给前述各个供给单元，并且具备：反接保护元件、浪涌保护元件或者噪声滤波器，前述反接保护元件与前述一对电源输入端子中的一个电源输入端子连接；前述浪涌保护元件吸收施加于前述一对电源输入端子间的浪涌电压；前述噪声滤波器去除叠加在通过前述反接保护元件输入的直流信号中的噪声成分，并将去除了噪声成分的直流信号向前述各个电源输出端子输出。
10

（作用）

因为当从搭载于车辆上的直流电源向一对电源输入端子输入的直流电力，通过反接保护元件、浪涌保护元件或者噪声滤波器，向多个电源输出单元供给时，从各个电源输出单元向各个供给单元分配直流电力，所以与采用以下结构、即从搭载于车辆上的直流电源向各个供给单元供给直流电力的结构相比，可以减少布线数量，并随着布线的减少而降低成本。此外，在向一对电源输入端子施加极性不同的直流电压时，可以由反接保护元件防止向各个电流供给单元施加反向电压。此外，在向一对电源输入端子间施加浪涌电压时，可以由浪涌保护元件吸收该浪涌电压。此外，在从一对电源输入端子输入包含噪声的信号时，可以由噪声滤波器去除该噪声成分。
15
20

技术方案 4 涉及的车辆用灯具的开灯控制电路，在技术方案 1、
2 或 3 任一项所述的车辆用灯具的开灯控制电路中，前述多个电流供给单元具有异常检测单元，其在检测出伴随向各个半导体光源的电力供给而产生的异常时，向分别连结前述控制信号生成单元和前述各个电流供给单元的控制信号线路输出异常信号，前述控制信号生成单元具有异常信息输出单元，其向前述各个控制信号线路输出控制信号，
30

并且监视前述各个控制信号线路的状态，在从前述任一个电流供给单元输入了异常信号时，输出异常信息。

(作用)

因为在伴随着向各个半导体光源的电力供给而产生的异常，例如向半导体光源供给的电流比设定值低，或者施加于半导体光源的电压比设定电压低时，向控制信号线路输出异常信号，由该异常信号输出异常信息，所以通过将该异常信息通知驾驶者，可以使驾驶者知道任意的半导体光源发生了异常。

10 发明的效果

从以上说明可以看出，由技术方案 1 涉及的车辆用灯具的开灯控制电路，可以实现电路的标准化，降低开发费用，进而降低成本。

由技术方案 2，可以使各个电流供给单元和控制信号不一一对应地组装。

15 由技术方案 3，可以实现随着布线的减少而降低成本，并且通过设置反接保护元件，可以在电源输入端子反接时，防止向各个电流供给单元施加反向电压，此外，通过设置浪涌吸收元件，可以在向一对电源输入端子之间施加浪涌电压时，由浪涌吸收元件吸收该浪涌电压，另一方面，通过设置噪声滤波器，可以在从一对电源输入端子输入包含噪声的信号时，由噪声滤波器去除该噪声成分。
20

由技术方案 4，通过向驾驶者报告异常信息，可以使驾驶者知道任意的半导体光源发生了异常。

附图说明

25 图 1 是表示本发明的第 1 实施例的车辆用灯具的开灯控制电路的模块结构图。

图 2 是在一个供给单元上设置 3 个开关调节器时的模块结构图。

图 3 是供给单元的电路结构图。

30 图 4 是表示本发明的第 2 实施例的车辆用灯具的开灯控制电路的模块结构图。

图 5 是在控制单元上设置噪声滤波器等时的电路结构图。

图 6 是表示本发明的第 3 实施例的车辆用灯具的开灯控制电路的电路结构图。

5 具体实施方式

以下，基于实施例说明本发明的实施方式。图 1 是表示本发明的第 1 实施例的车辆用灯具的开灯控制电路的模块结构图，图 2 是在一个供给单元上设置 3 个开关调节器时的模块结构图，图 3 是供给单元的电路结构图，图 4 是表示本发明的第 2 实施例的车辆用灯具的开灯控制电路的模块结构图，图 5 是在控制单元上设置噪声滤波器等时的电路结构图，图 6 是表示本发明的第 3 实施例的车辆用灯具的开灯控制电路的电路结构图。

在这些图中，车辆用灯具的开灯控制电路 10 作为车辆用灯具的一个要素，具有一个控制单元 12 和多个供给单元 14，控制单元 12 和各个供给单元 14 安装在基板（未图示）上，各个供给单元 14 与由半导体发光元件构成的作为半导体光源的 LED16 连接。LED16 可以作为前照灯、尾灯和制动灯、雾灯、转向指示灯等各种车辆用灯具的光源。

控制单元 12 由具有例如 CPU、RAM、ROM 的微型计算机构成，在控制单元 12 上，设置信号输入端子 18、电源端子 20、22、信号信号发送端子 24、26、28、30、32、34。信号输入端子 18 与通信信号输入端子 36 连接，通信信号从用于控制车辆的发动机等的控制装置向通信信号输入端子 36 输入。电源端子 20 通过电源输入端子 38，与搭载于车辆上的蓄电池（直流电源）的正极端子（+B）连接，电源端子 22 通过电源输入端子 40，与蓄电池的负极端子（GND）连接。信号信号发送端子 24～34 中的信号发送端子 24、26、28、30 分别与供给单元 14 连接，但信号发送端子 32、34 不与供给单元 14 连接，成为不连接的端子。与信号发送端子 32、34 连接的插槽的电极（触点）保持 Low 电位或高阻抗(HZ)，因而即使插槽的电极与车体(GND)万一短路，也不会产生任何影响。

5

控制单元 12 作为控制信号生成单元而构成，其在通信信号输入信号输入端子 18 时，响应该通信信号而生成控制信号，并将生成的控制信号由信号发送端子 24、26、28、30 发送给各个供给单元 14。控制信号作为用于控制各个 LED16 的开、关灯或者亮度的信号，基于通信信号而生成，通信信号的内容因车种或车辆而不同。因此，在本实施例中，在对应于每个车辆或车种而通信信号的内容不同时，使输入的通信信号的内容变更，配合通信信号的变更即配合规格的变更，变更或刷新控制信号的内容。

10

例如，在控制信号为模拟信号，规定通过其电压来控制开、关灯/调光，5V 时全亮度开灯，0V 时关灯，2.5V 时亮度减 50% 开灯的情况下，在某个车种时，对全部的 LED16 进行全亮度开灯时，生成 5V 的控制信号，但在其他车种时，在仅使一个 LED16 全亮度开灯，使其他的 LED16 关灯时，作为对一个供给单元 14 的控制信号生成 5V 的控制信号，作为对其他的供给单元 14 的控制信号生成 0V 的信号。

15

此外，在控制信号为脉冲信号，例如，5VDC 时全亮度开灯，0VDC 时关灯，50% 占空比时亮度减 50% 开灯的情况下，也是在因车种而通信信号的内容变更时，配合通信信号的变更来变更脉冲信号的规格。此外，在通信信号的内容因车速或转弯而变化时，配合车速或转弯的变化来变更控制信号的内容。

20

25

另一方面，各个供给单元 14 作为电流供给单元，其结构为，具有开关调节器 42 和分流电阻 R1，在各个供给单元 14 上设置端子 44、46、48、50、52、54、56。端子 44、46 与电源输入端子 (+B) 38 连接，端子 48 与各个信号发送端子 24、26、28、30 连接，端子 50、52 与电源输入端子 (GND) 40 连接，LED16 串联连接在端子 54 和端子 56 上。开关调节器 42 作为反馈型的开关调节器，控制供给各 LED16 的电流，以使分流电阻 R1 两端的电压恒定，即，使流入 LED16 的电流恒定。各个供给单元 14 配合各个 LED16 的特性或规格，控制流入 LED16 的电流，根据 LED16 的特性，各个开关调节器 42 的输出电流不同。

30

但是，各个供给单元 14 对相同的控制信号分别执行相同动作。

即，对于模拟信号的控制信号，在规定 5V 时全亮度开灯，0V 时关灯，
2.5V 时亮度减 50% 开灯的情况下，当向各个供给单元 14 输入 5V 的
控制信号时，各个供给单元 14 使各 LED16 全亮度开灯；当向各个供
给单元 14 输入 0V 的控制信号时，各个供给单元 14 使各 LED16 关灯；
当向各个供给单元 14 输入 2.5V 的控制信号时，各个供给单元 14 使各
LED16 亮度减 50% 开灯。

此外，在本实施例中，各个供给单元 14 上仅示出了 1 个 LED16，
但 LED16 的数量不限定，可以使用多个，使多个 LED16 串联连接或并
联连接都可以。

此外，作为 LED16，也可以使用多片 (multi-chip) 的。此外如
图 2 所示，作为供给单元 58，也可以采用以下结构，具有 3 个开关
调节器 42 和 3 个分流电阻 R1，对应于各个开关调节器 42 设置 LED16。
这种情况下，端子 44 与电源输入端子 (+B) 38 连接，端子 46、50、
52 分别与信号发送端子 24、26、28 连接，端子 48 与电源输入端子
(GND) 40 连接，端子 54 和端子 56 分别与 LED16 连接。

开关调节器 42 如图 3 所示，其结构为，具有：变压器 T、电容
C1、C2、二极管 D1、NMOS 晶体三极管 60、以及由 IC 构成的控制
电路 62，作为用于控制开关调节器 42 的电路元件，其结构为，除了电
阻 R1 以外，还具有电阻 R2、R3、R4、R5、R6、电容 C3、C4、PNP 晶
体三极管 64、66。电阻 R2 和电容 C3 的连接点通过电流检测端子 68
与控制电路 62 连接，电阻 R3 的一端连接标准电压 5V，电阻 R4 的一
端通过端子 48，与信号发送端子 24、26、28、30 中的任一个连接。

电流检测端子 68 作为用于使流入 LED16 的电流通过分流电阻 R1
变换为电压，使变换后的电压向控制电路 62 反馈的端子，控制电路
62 控制 NMOS 晶体三极管 60 的开关动作，以使电流检测端子 68 的电
压为恒定电压，即，使流入 LED16 的电流恒定。

在这里，如果假定控制电流检测端子 68 的电压为 0.14V，则开
关调节器 42 的动作如下所述。例如，在向端子 48 输入的控制信号的
电压大于或等于 5V 时，通过 PNP 晶体三极管 66 的二极管，在 PNP
晶体三极管 66 的基极上施加大于或等于 (5V-VBE) 的电压，因为

PNP 晶体三极管 64 是截止的状态，所以进行由开关调节器 42 的控制，使由分流电阻 R1 产生的电压降为 0.14V。这时，当使分流电阻 R1 的电阻值为 0.2Ω 时，在 LED16 中流过 $0.14V \div 0.2\Omega = 0.7A$ 的电流。如果分流电阻 R1 的电阻值为 0.1Ω ，则流过 LED16 的电流为 1.4A。

5 另一方面，在控制信号的电压为 3V 时，该 3V 的电压通过由电阻 R4 和电容 C4 构成的低通滤波器 PNP 输入晶体三极管 66 的发射极后，通过 PNP 晶体三极管 66 的二极管而施加在 PNP 晶体三极管 64 的基极上。在 PNP 晶体三极管 66 的基极上被施加 $3V - VBE$ 的电压。因此，PNP 晶体三极管 64 的发射极中流过 $(5V - VBE) \div R3 = (5V - 3V) \div R3$ 的电流，该电流流入电流检测端子 68。因为由 IC 构成的控制电路 62 的输入端子构成高阻抗，所以不流入电流检测端子 68 的电流流入分流电阻 R1。因此，在分流电阻 R2 的两端，产生 $R2 (5V - 3V) \div R3$ 的电压降。因此，加上由分流电阻 R1 产生的电压降，R2 两端的电压量作为补偿量而产生。即，电流检测端子 68 的电压 $(0.14V) = \text{分流电阻 } R1 \text{ 的电压降} + R2 \text{ 的电压降}$ 。此外，PNP 晶体三极管 66 的二极管的 VBE，作为 PNP 晶体三极管 64 的基极、发射极间的电压 VBE 的电压补偿而被使用。

20 对向端子 48 输入模拟信号作为控制信号的情况进行了说明，但向端子 48 输入脉冲信号时也可以同样地对应。例如，在作为脉冲信号，输入振幅为 5V 和 0V，占空比 = 60% 的信号时，该脉冲信号通过由电阻 R4、电容 C4 构成的低通滤波器被整流为 3V。当被整流的电压（3V）施加在 PNP 晶体三极管 66 的发射极上时，在 PNP 晶体三极管 64 的基极上，被施加 $(3V - VBE)$ 的电压，在 PNP 晶体三极管 64 的发射极中，流入 $(5V - 3V) \div R3$ 的电流，该电流流向电流检测端子 68。即，电阻 R2 上，流过与模拟信号时相同的电流，在开关调节器 42 中，进行与模拟信号时相同的控制。

25 这时，例如，如果使 $R3 : R2 = 35.7 : 1$ ，则执行由开关调节器 42 的控制，使 R2 的电压降 = 0.056V，分流电阻 R1 的电压降 = 0.084V。即，流入 LED16 的电流在分流电阻 $R1 = 0.2\Omega$ 时，为 0.42A，在分流电阻 $R1 = 0.1\Omega$ 时，为 0.84A。此外在向供给单元 14 输入的控制信号

的电压为 2.5V 时，电阻 R2 的电压降=0.07V，流入 LED16 的电流在分流电阻 $R1=0.2\Omega$ 时，为 0.35A，在分流电阻 $R1=0.1\Omega$ 时，为 0.7A，流入 LED16 的电流减半。

因此，即使流入各个 LED16 的电流不同，全部的供给单元 14 进行控制而使分流电阻 R1 检测的电压值相同，可以使各个供给单元 14 标准化。此外在要流入 LED16 的电流为 0.7A 的时候，使分流电阻 R1 的电阻为 0.2Ω ，在要流入 1.4A 时，使分流电阻 R1 的电阻值为 0.1Ω 。即，使由电流 \times (分流电阻 R1 的电阻值) 得到的电压的值恒定，同时使电流检测端子 68 的端子电压为相同的电压，即 0.14V。

这样，各个供给单元 14 可以由控制信号的电压或占空比来控制 LED16 的亮度。例如，控制信号的电压=2.5V 时，为全亮度开灯 $\times 0.5$ 的亮度，对电流来说，全亮度开灯时为 0.7A 的电流变为 0.35A (分流电阻 R1 的电阻值= 0.2Ω)，全亮度开灯时为 1.4A 的电流变为 0.7A (分流电阻 R1 的电阻值= 0.1Ω)。此外在控制信号的电压为 3V 时，为全亮度开灯 $\times 0.6$ 的亮度，电流在分流电阻 R1 的电阻值= 0.2Ω 时，由 0.7A 变为 0.42A，在分流电阻 R1 的电阻值= 0.1Ω 时，由 1.4A 变为 0.84A。

此外，从供给单元 14 输出的控制信号，可以使用微型计算机内的 D/A (数模转换器)，以模拟信号输出，并且也可以从 I/O (输出输入接口)，作为脉冲信号输出。

这样，在本实施例中，因为即使配合各个 LED16 的特性来设置供给单元 14，各个供给单元 14 也对相同的控制信号执行相同动作，所以可以使电路标准化。此外，即使控制信号的内容因车种或者每个车辆而不同，因而其规格不同，因为对应于通信信号的内容变更控制信号的内容，即规格，所以即使规格因车种或每个车辆而变化，也可以实现电路的标准化。因此，可以减低用于开发车辆用灯具的开灯控制电路的开发费用，其结果，可以降低产品的成本。

以下，根据图 4 及图 5 说明本发明的第 2 实施例。本实施例为，在控制单元 12 中设置电源部 12a，将来自于蓄电池的直流电力向电源部 12a 输入，从电源部 12a 向各个供给单元 14 分配直流电力 (直

流信号），其他的结构与图 1 相同。

具体地说，电源部 12a 具有：二极管 D2，其作为反接保护元件；
5 稳压二极管 Z1，其作为浪涌保护元件；以及噪声滤波器，其由电容
C5、C6 及线圈 L1 构成，在噪声滤波器的输出侧设置多个电源输出端
子 70、72、74、76、78、80、82、84。二极管 D2 的正极侧通过端子
20 与电源输入端子（+B）38 连接，负极侧通过稳压二极管 Z1、端
子 22 与电源输入端子（GND）40 连接。该二极管 D2 的构成方式为，
在电源输入端子 38、40 相对于蓄电池的正极端子和负极端子，与相
10 反极性的端子连接时，阻止直流电流向电源部 12a 输入，从而保护控
制单元 12 的电路元件等不被反接。稳压二极管 Z1 并联连接于电容
C5 的两端，在端子 20 和端子 22 之间被施加浪涌电压时，吸收该浪
涌电压。由电容 C5、C6 及线圈 L1 组成的噪声滤波器，去除叠加在从
端子 20 通过二极管 D2 输入的与直流信号中的噪声成分。

另一方面，各个电源输出端子 70、72、74、76 分别与供给单元
15 14 的端子 44 连接，GND 侧的电源输出端子 78、80、82、84 分别与供
给单元 14 的端子 52 连接。

也就是说，在本实施例中，采用以下结构：在使来自于蓄电池
的直流电力（直流信号）通过电源部 12a 分配给各个供给单元 14 时，
电源输出端子 70、72、74、76 分别与供给单元 14 的端子 44 连接，
20 电源输出端子 78、80、82、84 分别与供给单元 14 的端子 52 连接。
如果采用这种结构，则与使用以下方式时相比，可以减少布线数，降
低成本，该方式为，将来自于蓄电池的电力，如图 1 所示，从上级侧
的供给单元 14 顺次向下级侧的供给单元 14 进行供给。

此外，因为向各个供给单元 14 供给来自于电源部 12a 的电力，
25 所以不必对每个供给单元 14 都设置二极管 D2、稳压二极管 Z1 或者
噪声滤波器，就能对各个供给单元 14 进行保护，并防止噪声进入各
个供给单元 14。此外，也可以取代二极管 D2，使用 FET 等开关元件。

接下来，根据图 6 说明本发明的第 3 实施例。本实施例为在各
30 个供给单元 14 中设置异常检测单元，该异常检测单元在检测出与各
个 LED16 相关的异常时，将异常信号向控制信号线路 CL 输出，该控

制信号线路 CL 将控制单元 12 的信号发送端子 24、26、28、30 和各个供给单元 14 的端子 48 连接在一起，在控制单元 12 中设置异常信息输出单元，该异常信息输出单元在从任一个供给单元 14 通过信号线 CL 向控制单元 12 输入异常信号时，输出异常信息。

5 具体地说，在各个供给单元 14 中，设置电阻 R7、R8、R9、R10、NPN 晶体三极管 86、比较器 88、90 作为异常检测单元。比较器 88 在 LED16 的电流 If 小于或等于设定电流时，使开路集电极输出为低电平，NPN 晶体三极管 86 变为截止，作为 LED16 的异常、例如 LED16 的短路异常。

10 此外，比较器 90 在 LED16 的电压 Vf 比设定电压低时，使开路集电极输出为低电平，NPN 晶体三极管 86 变为截止，作为 LED16 的异常。当 NPN 晶体三极管 86 变为截止时，例如，与使信号发送端子 24 与供给单元 14 的端子 48 连接的控制信号线路 CL 断开时相同，几乎不向该控制信号线路 CL 流入电流。由此，对控制单元 12 来说，当 15 LED16 发生异常时，从检测出异常的供给单元 14 向控制单元 12 通过控制信号线路 CL 输出异常信号。

20 另一方面，在控制单元 12 中，分别对应于各个供给单元 14，设置电阻 R11、R12、R13、R14、NPN 晶体三极管 92、比较器 94 作为异常信息输出单元。电阻 R11 与控制信号线路 CL 连接，并且与 CPU 的 I/O（输出输入接口）或者 D/A（数模转换器）连接。此外电阻 R11 的两端分别与比较器 94 的输入端子连接，比较器 94 的输出侧与 NPN 晶体三极管 92 的发射极连接。NPN 晶体三极管 92 的集电极与异常信息输出端子 96 连接，基极与电阻 R12 和电阻 R13 的连接点连接。因为比较器 94 在电流流入控制信号线路 CL 时，在电阻 R11 的两端产生电压降，所以输出侧成为高电平，NPN 晶体三极管 92 为截止的状态。因此，异常信息输出端子 96 的电平也保持高电平。

25 另一方面，因为当电流不流入控制信号线路 CL 时，电阻 R11 的两端不产生电压降，所以比较器 94 的开路集电极输出侧为低电平，NPN 晶体三极管 92 变为导通，异常信息输出端子 96 的电平从高电平向低电平反转。当异常信息输出端子 96 的电平为低电平时，由与异

常信息输出端子 96 连接的异常信息报告器（未图示），向驾驶者报告异常信息。由此，驾驶者可以掌握任一个 LED16 发生异常。

在本实施例中，因为使用控制信号线路 CL 传送异常信号，所以可以使控制信号线路 CL 兼用作控制信号的传送线和异常信号的传送线。

此外，在本实施例中，因为 NPN 晶体三极管 92 与比较器 94 的输出侧连接，所以可以防止控制信号的电压小时，错误地检测异常。例如，在控制信号的电压为 1V 左右时，因控制信号流入控制信号线路 CL 的电流也小，所以在电阻 R11 的两端产生的电压降也小，因而对电压下降引起的检测精度也降低。此外所谓控制信号的电压小是因为，正常时也不使大电流流过 LED16，而以暗的状态发光，所以这时没有必要勉强检测电流变小。

此外，使用脉冲信号作为控制信号的情况下，在脉冲信号的电平为低电平时，可以屏蔽异常检测。因此，使用模拟信号或脉冲信号作为控制信号时，都可以将该控制信号向供给单元 14 输出，而不是将该控制信号作为异常信号检测，在通过供给单元 14 检测出 LED16 异常时，不使电流流过控制信号线路 CL，从而能够可靠地通知在 LED16 发生异常，因而可以兼用控制信号线路 CL，不增加布线而可靠地报告 LED16 的异常。

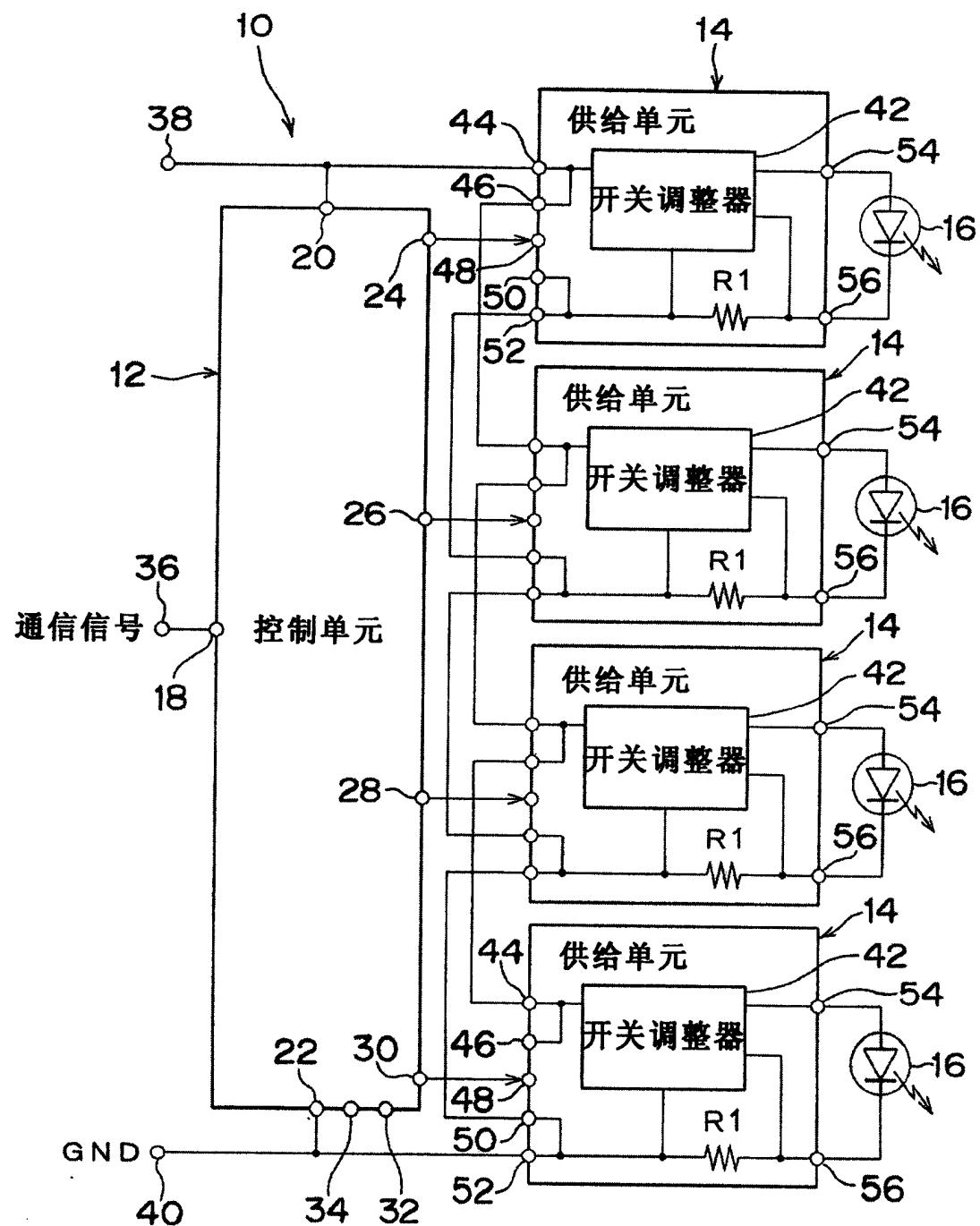


图 1

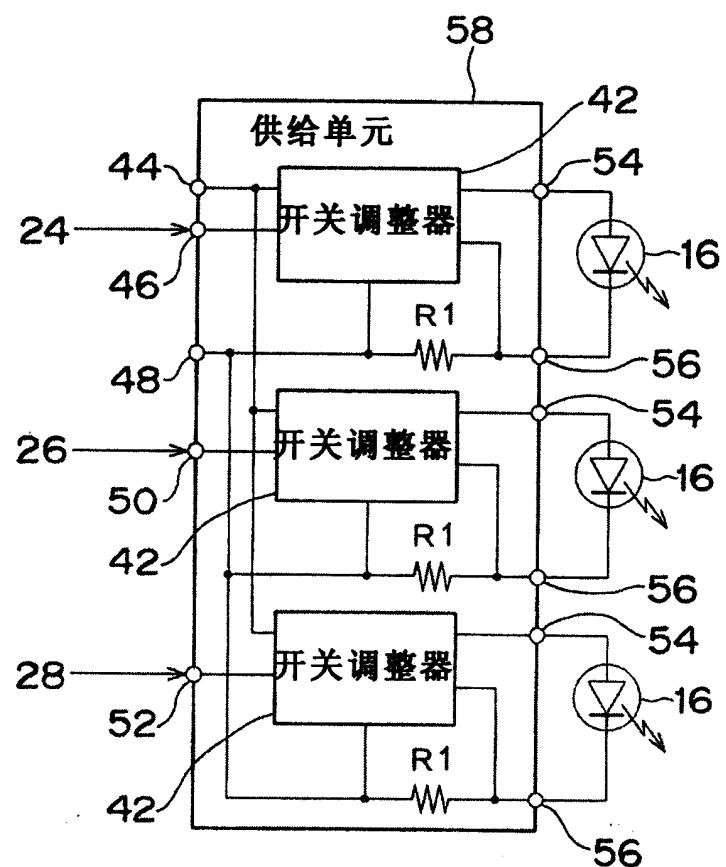


图 2

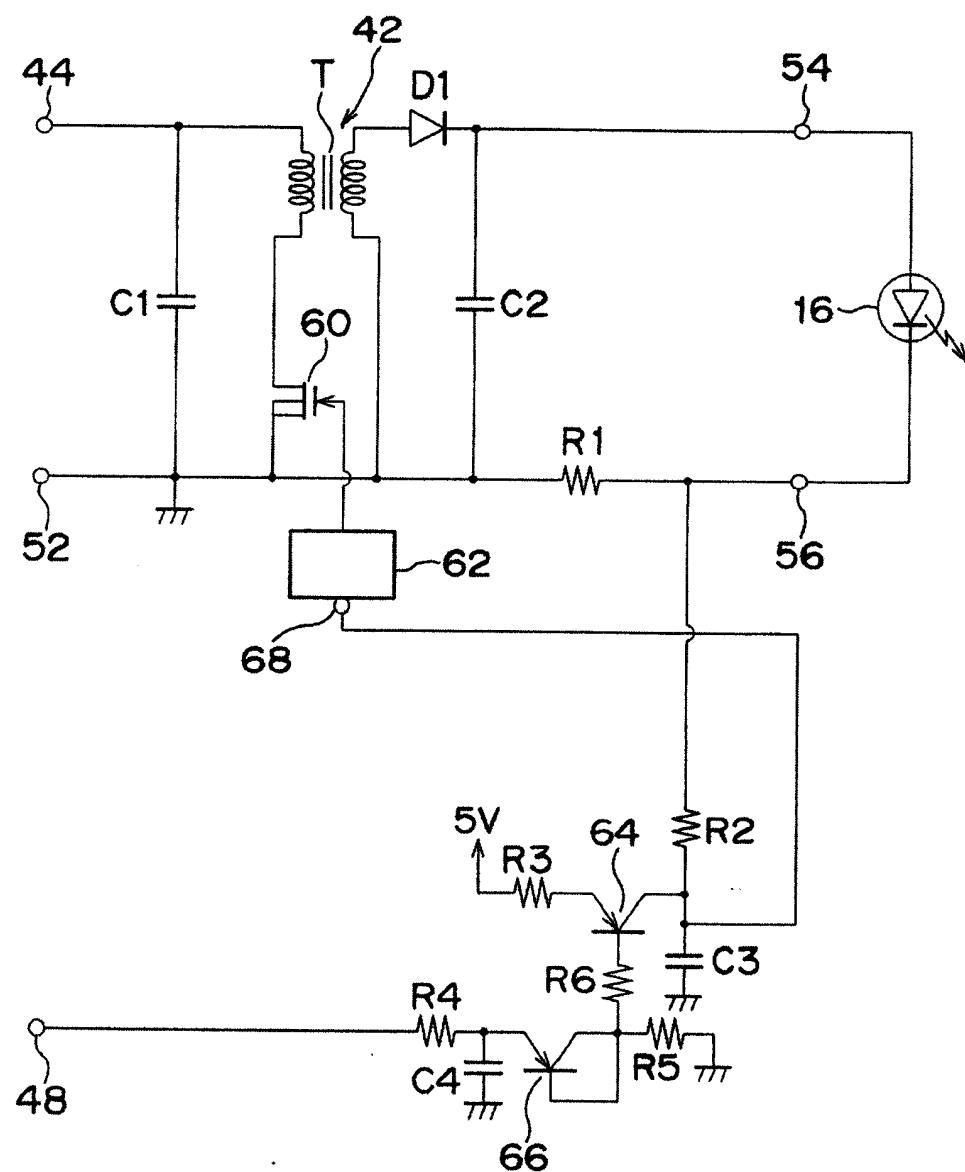


图 3

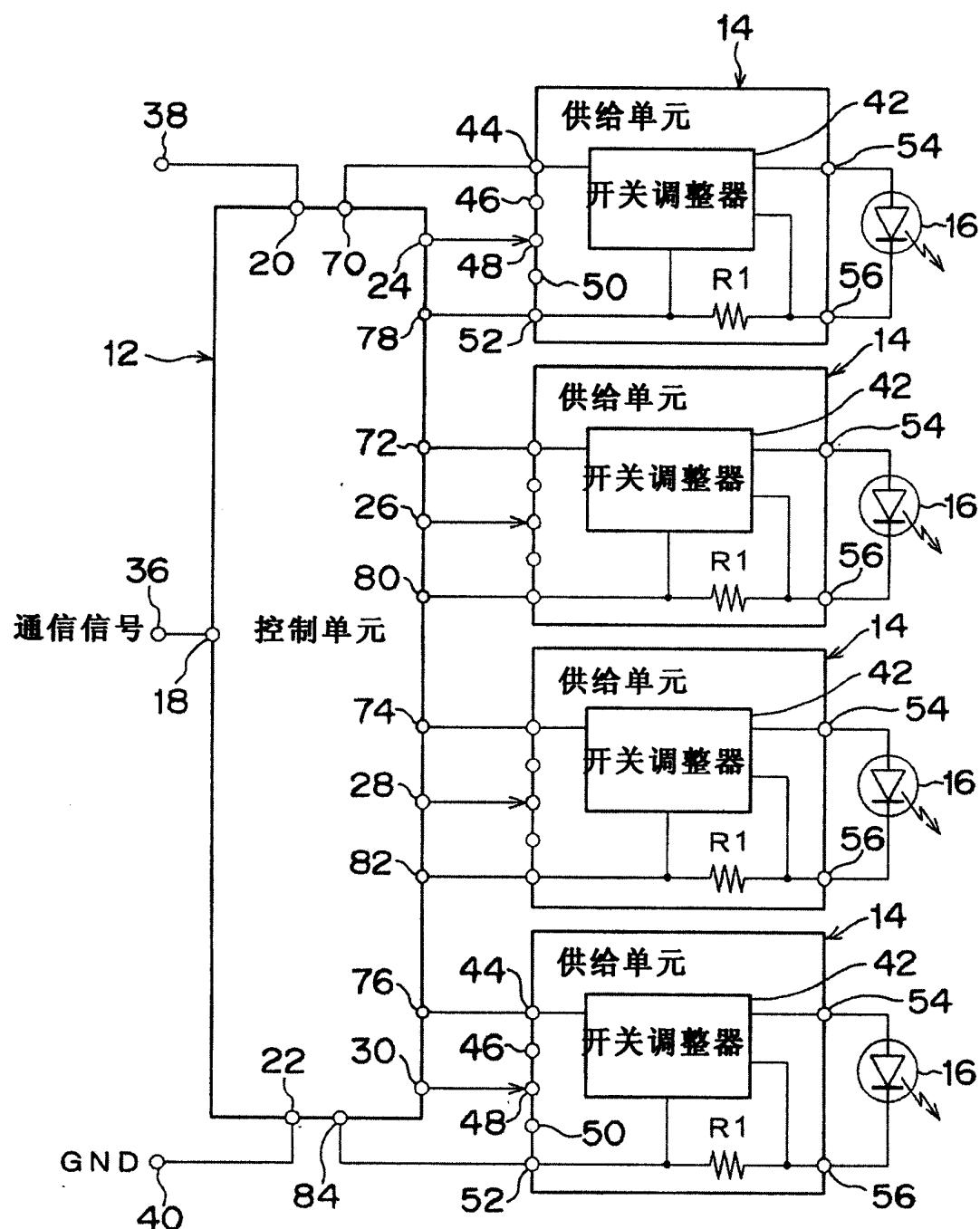


图 4

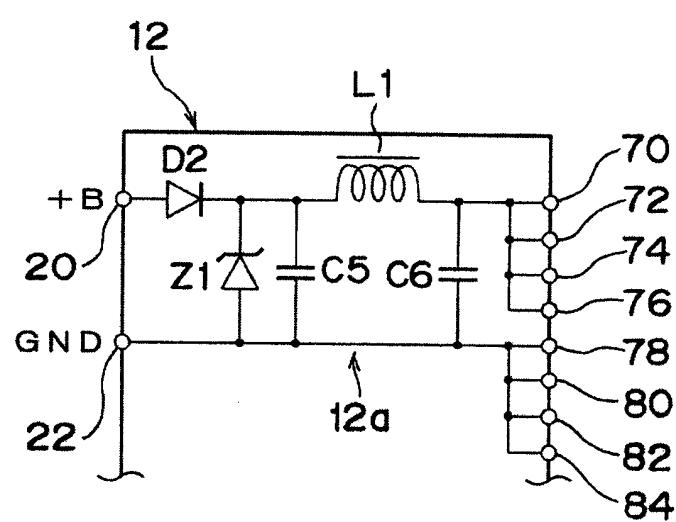


图 5

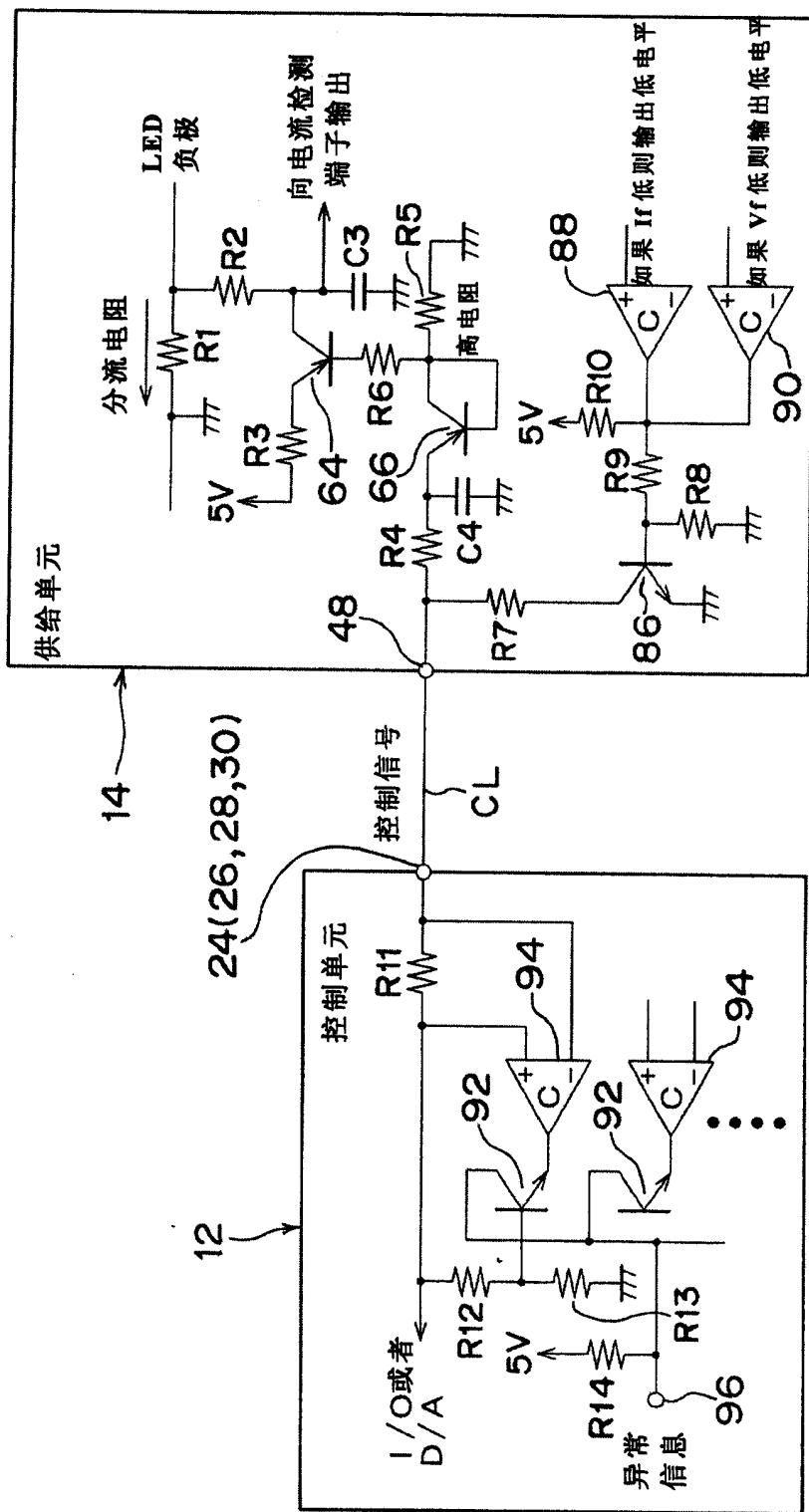


图 6