



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01101384.2

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1159831C

[22] 申请日 2001.1.5 [21] 申请号 01101384.2

[71] 专利权人 台达电子工业股份有限公司

地址 台湾省桃园县

[72] 发明人 林信良 萧克域

审查员 柴德娥

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

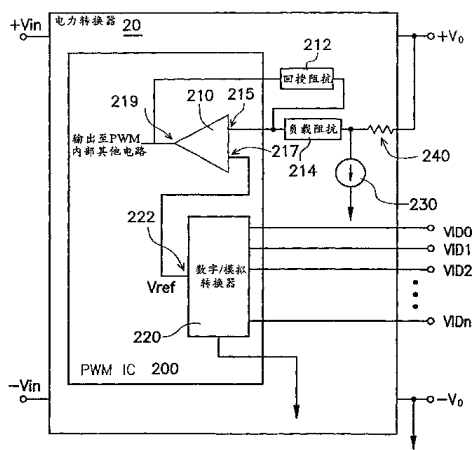
代理人 黄敏

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 可调节输出电压的电力转换器

[57] 摘要

可调节输出电压的电力转换器，具有正电压输出端、负电压输出端、电压比较器、电压调整阻抗，及电流源。其中，第二输入端接收参考电压。而电压比较器则具有第一输入端，第二输入端，及比较输出端。比较输出端电性耦接至回授阻抗的其中一端。而第一输入端则电性耦接至此回授阻抗的另一端及负载阻抗的其中一端。此负载阻抗的另一端电性耦接至电流源及电压调整阻抗的其中一端。电压调整阻抗的另一端则电性耦接至正电压输出端。



1. 一种可调节输出电压的电力转换器，具有一正电压输出端与一负电压输出端，包括：

- 5           一电压比较器，该电压比较器具有一第一输入端，一第二输入端，与一比较输出端；  
          一电压调整阻抗；以及  
          一电流源；

10           其中，该比较输出端电性耦接至一回授阻抗的一端，该第一输入端则电性耦接至该回授阻抗的另一端与一负载阻抗的一端，该负载阻抗的另一端则电性耦接至该电流源与该电压调整阻抗的一端，该电压调整阻抗的另一端电性耦接至该正电压输出端，该第二输入端则接收一参考电压。

2. 如权利要求1所述的电力转换器，其中该参考电压是由一数字/模拟转换器所输出，该数字/模拟转换器接收一电压识别码，并输出与该电压识别码相对应的该参考电压。  
15

3. 如权利要求1所述的电力转换器，其中该电压调整阻抗为一电阻。

4. 一种可调节输出电压的电力转换器，具有一正电压输出端与一负电压输出端，包括：

- 20           一电压比较器，该电压比较器具有一第一输入端，一第二输入端，与一比较输出端；

          一数字/模拟转换器，具有一参考电压输出端与一负输出端，该数字/模拟转换器接收一电压识别码，并在该参考电压输出端输出与该电压识别码相对应的一参考电压；

- 25           一电压调整阻抗；以及  
          一电流源；

          其中，该比较输出端电性耦接至一回授阻抗的一端，该第一输入端则电性耦接至该回授阻抗的另一端与一负载阻抗的一端，该负载阻抗的另一端电性耦接至该正电压输出端，该第二输入端则接收该参考电压；

          其中，该负输出端电性耦接至该电流源与该电压调整阻抗的一端，该电压调整阻抗的另一端则电性耦接至该负电压输出端。  
30

5. 如权利要求4所述的电力转换器，其中该电压调整阻抗为一电阻。

6. 一种可调节输出电压的电力转换器，具有一正电压输出端与一负电压输出端，包括：

一电压比较器，该电压比较器具有一第一输入端，一第二输入端，与一比较输出端；

一数字/模拟转换器，具有一参考电压输出端与一负输出端，该数字/模拟转换器接收一电压识别码，并于该参考电压输出端输出与该电压识别码相对应的一参考电压；

一第一电压调整阻抗；

一第二电压调整阻抗；以及

一电流源，具有一第一端与一第二端；

其中，该比较输出端电性耦接至一回授阻抗的一端，该第一输入端则电性耦接至该回授阻抗的另一端与一负载阻抗的一端，该负载阻抗的另一端电性耦接至该电流源与该第一电压调整阻抗的第一端，且该第一电压调整阻抗的另一端则电性耦接至该正电压输出端，该第二输入端则接收一参考电压；

其中，该负输出端电性耦接至该电流源的该第二端与该第二电压调整阻抗的一端，该第二电压调整阻抗的另一端则电性耦接至该负电压输出端。

7. 如权利要求6所述的电力转换器，其中该第一电压调整阻抗为一电阻。

8. 如权利要求6所述的电力转换器，其中该第二电压调整阻抗为一电阻。

9. 一种可调节输出电压的电力转换器，具有一正电压输出端、一负电压输出端，以及一脉冲宽度调变集成电路，该脉冲宽度调变集成电路是根据一电压识别码，经过一负载阻抗以输出相对应的一调整电压至该正电压输出端，该电力转换器包括：

一电压调整阻抗，一端电性耦接至该负载阻抗，另一端则电性耦接至该正电压输出端；以及

一电流源，该电流源一端电性耦接于该电压调整阻抗与该负载阻抗之间。

10. 如权利要求9所述的电力转换器，其中该电压调整阻抗为一电阻。

11. 一种可调节输出电压的电力转换器，具有一正电压输出端、一负电压输出端，以及一脉冲宽度调变集成电路，该脉冲宽度调变集成电路具有一负输出端，且该脉冲宽度调变集成电路是根据一电压识别码，经过一负载阻抗以输出相对应的一调整电压至该正电压输出端，该电力转换器包括：
- 5        一电压调整阻抗，一端电性耦接至该负输出端，另一端则电性耦接至该正电压输出端；以及
- 一电流源，该电流源的一端电性耦接于该电压调整阻抗与该负输出端之间。
12. 如权利要求 11 所述的电力转换器，其中该电压调整阻抗为一电阻。
- 10        13. 一种可调节输出电压的电力转换器，具有一正电压输出端、一负电压输出端，以及一脉冲宽度调变集成电路，该脉冲宽度调变集成电路具有一负输出端，且该脉冲宽度调变集成电路是根据一电压识别码，经过一负载阻抗以输出相对应的一调整电压至该正电压输出端，该电力转换器包括：
- 一第一电压调整阻抗，一端电性耦接至该负载阻抗，另一端则电性耦接
- 15        至该正电压输出端；
- 一第二电压调整阻抗，一端电性耦接至该负输出端，另一端则电性耦接至该负电压输出端；以及
- 一电流源，一端电性耦接于该负载阻抗与该第一电压调整阻抗之间，另一端则电性耦接于该负输出端与该第二电压调整阻抗之间。
- 20        14. 如权利要求 13 所述的电力转换器，其中该第一电压调整阻抗为一电阻。
15. 如权利要求 13 所述的电力转换器，其中该第二电压调整阻抗为一电阻。

## 可调节输出电压的电力转换器

5 本发明涉及一种电力转换器，特别涉及一种可调节输出电压的电力转换器。

随着半导体制造技术的进步，半导体的操作电压(operating voltage)也逐渐降低。在以前，半导体的正常操作电压通常是固定在如12伏特，5伏特或3.3伏特等电压值上。然而，现今的操作电压不但低于3.3伏特，而且更重要的是，这些操作电压已经不再是个固定值了。举例来说，在具有以芯片组与存储器或其他装置互相沟通的高速中央处理器(CPU)之中，为了求得最高的执行效率，就必须机动式的调整操作电压。也就是，由电源供应的输出电压必须能够机动式的加以调整。

而在绝大多数电力转换器(power converter)的设计中，都会使用单芯片集成电路(monolithic integrated circuit, monolithic IC)作为脉冲宽度调变(pulse width modulation, PWM)集成电路。参照图1，其显示了公知技术所使用的电力转换器10及内部的部分电路图。为了控制脉冲宽度，脉冲宽度调变集成电路100就使用一个电压比较器110，以对电力转换器10所输出的电压+Vo与参考电压Vref进行比较。而为了程序化(programming)电力转换器10的输出电压，半导体厂商就在脉冲宽度调变集成电路(PWM IC)100之中建置一个数字/模拟转换器(A/D Converter)120。数字/模拟转换器120则根据输入的数字信号(digital signal)，如VID0, VID1, VID2到VIDn等，决定由数字/模拟转换器120所输出的参考电压Vref。其中VID0-VIDn被称为电压识别码(voltage identification codes)。

25 藉由调整电压识别码VID0-VIDn的位元，便可以控制输出电压的大小。以5位的电压识别码VID0-VID5为例，例如电压识别码VID0-VID5均为1时，代表输出电压为0V，而电压识别码VID0-VID5均为0代表输出电压为1.85V。其间每个位依序改变会造成输出电压有0.025V的变化，藉由调整电压识别码VID0-VID5便可以达到调整输出电压的目的。前述的电压识别码  
30 VID0-VID5的位排列组合与输出电压间的关系称为位图谱(bit map)。

然而，由于在半导体制造过程中存在许多的变数，因此两个不同的半导体元件所需要的操作电压就可能会不同。而针对不同的操作电压，在上述电力转换器 10 的结构中，就必须设计具有不同电压识别码的脉冲宽度调变集成电路。可是每设计一种具有不同电压识别码的脉冲宽度调变集成电路，通常  
5 所需要的时间都会超过一年。如此长久的研发时间，对于变化快速的半导体市场而言，可说是缓不济急。

有鉴于此，本发明提出一种可调节输出电压的电力转换器，这种电力转换器是以提供任一种电压识别码的脉冲宽度调变集成电路做小幅度的调整，使得由利用同一个电压识别码的脉冲宽度调变集成电路所做成的电力转换  
10 器，能够轻易的提供各种范围的操作电压。

本发明提出一种可调节输出电压的电力转换器，其具有一个正电压输出端与一个负电压输出端。此电力转换器包括一个电压比较器，一个电压调整阻抗，以及一个电流源。其中，电压比较器具有两个输入端以及一个比较输出端。此比较输出端电性耦接至一个回授阻抗的一端。电压比较器的一个输入  
15 端电性耦接至此回授阻抗的另一端以及一个负载阻抗的一端。此负载阻抗的另一端则电性耦接至电流源以及电压调整阻抗的一端。此电压调整阻抗的另一端则电性耦接至正电压输出端。此外，电压比较器的另一个输入端则接收一个参考电压，以作为电压比较器比较电压时的参考。

其中，上述的参考电压可以由数字/模拟转换器所输出。此数字/模拟  
20 转换器接收一组电压识别码(voltage identification code)，并输出与此电压识别码相对应的参考电压。

就本发明的另一个方面来看，由电流源以及电压调整阻抗所形成的一组电压调整电路，可以电性耦接于电力转换器的负电压输出端上，藉由调整负电压输出端的电压而达到调整电力转换器的输出电压的目的。

就本发明的又一个方面来看，可以以电流源将正电压输出端与负电压输出  
25 端电性耦接在一起，并分别在电流源至正电压输出端的电流路径，以及电流源至负电压输出端的电流路径上，各自电性耦接一个电压调整阻抗。藉此，电流源可以同时调整正、负电压输出端所输出的电压，以较小的电流达到同样大小的电压变化值。

本发明另外提出一种可调节输出电压的电力转换器，其具有一个正电压输出端、一个负电压输出端，以及一个脉冲宽度调变集成电路。此脉冲宽度  
30

调变集成电路是根据一组电压识别码，经过一个负载阻抗而将相对应的调整电压输出到正电压输出端。此电力转换器包括一个电压调整阻抗，以及一个电流源。在本发明的一个实施例中，此电压调整阻抗一端电性耦接至负载阻抗，另一端则电性耦接至正电压输出端。而电流源的一端则电性耦接于电压调整阻抗与负载阻抗之间。

在本发明的另一个实施例中，电压调整阻抗则是一端电性耦接至负输出端，另一端电性耦接至负电压输出端。而电流源的一端则是电性耦接于电压调整阻抗与负输出端之间。

在本发明的又一个实施例中，则是具有两个电压调整阻抗以及一个电流源。其中，第一个电压调整阻抗的一端电性耦接至负载阻抗，另一端则电性耦接至正电压输出端。另一个电压调整阻抗则是一端电性耦接至负输出端，另一端电性耦接至负电压输出端。而电流源的一端电性耦接于负载阻抗与第一个电压调整阻抗之间，另一端则电性耦接于负输出端与另一个电压调整阻抗之间。

综上所述，本发明藉由电流源与电压调整阻抗所组成，具有增减电压功能的电路，改变电力转换器所能输出的电压的范围。如此，就无须设计具有不同电压识别码的脉冲宽度调变集成电路。如此一来，就可以省去许多的研发时间。

为使本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并结合附图，作详细说明如下：

附图的简单说明：

图1绘示的是公知技术所使用的电力转换器与内部的部分电路方块图；

图2绘示的是根据本发明的第一较佳实施例的电力转换器与内部的部分电路方块图；

图3绘示的是根据本发明的第二较佳实施例的电力转换器与内部的部分电路方块图；以及

图4绘示的是根据本发明的第三较佳实施例的电力转换器与内部的部分电路方块图。

本发明的概念是在不变更位图谱的状况下，利用电流源与电压调节阻抗来调整输出电压的上下限。如此，便可以使用既有的位图谱达到变更电压的目的，而不必重新设计电压识别码。

参照图 2，其绘示的是根据本发明的第一较佳实施例的电力转换器与内部的部分电路方块图。在电力转换器(power converter)20 之中，包括有一个脉冲宽度调变集成电路(pulse width modulation integrated circuits，之后简称为 PWMIC)200，回授阻抗 212，负载阻抗 214，电流源 230 以及电压调整阻抗 240。其中，PWMIC 200 是根据所输入的电压识别码(voltage identification code)VID0-VIDn 以通过负载阻抗 214 与电压调整阻抗 240，将一个调整电压输出到电力转换器 20 的正电压输出端+Vo 之上。

而在 PWMIC 200 之中，则包括了一个电压比较器 210，以及一个数字/模拟转换器(D/A Converter)220。其中，数字/模拟转换器 220 是用以接收前述的电压识别码 VID0-VIDn，并由参考电压端 222 输出对应于此电压识别码的一个参考电压 Vref。此参考电压 Vref 就输入到电压比较器 210 的输入端 217，以作为电压比较器 210 进行电压比较时的一个基准。此外，由电压比较器 210 的比较输出端 219 所输出的电压，会在经过回授阻抗 212 之后，回授到电压比较器 210 的另一个输入端 215 上，以做为与参考电压 Vref 比较时所用的电压。

由电压比较器 210 的比较输出端 219 所输出的电压在经过回授阻抗 212 之后，会再由负载阻抗 214，以及电流源 230 与电压调整阻抗 240 进行调整。这个调整过后的电压，也就是上述的调整电压，就会被输出到电力转换器 20 的正电压输出端+Vo 之上，以调整正电压输出端+Vo 上的电压值。

由于在稳定状态的时候，电压比较器的两个输入端所输入的电压应该是相同的，因此在上述的第一个实施例中，正电压输出端+Vo 所输出的电压应该是：

$$V_o = V_{ref} + I * R$$

其中，I 是电流源所提供的电流，而 R 则是电压调整阻抗的电阻值。因此可知，藉由调整电流 I 的大小、方向，或是调整电阻 R 的电阻值，就可以达到调整电力转换器的输出电压的目的。

接下来参照图 3，其显示了根据本发明的第二较佳实施例的电力转换器与内部的部分电路方块图。在电力转换器 30 之中，包括有一个 PWMIC 300，回授阻抗 312，负载阻抗 314，电流源 330 以及电压调整阻抗 340。其中，PWMIC 300 是根据所输入的电压识别码 VID0-VIDn，通过负载阻抗 314 将相对应的一个调整电压输出到电力转换器 30 的正电压输出端+Vo 之上。



而在 PWMIC 300 之中，则包括了一个电压比较器 310，以及一个数字/模拟转换器 320。其中，数字/模拟转换器 320 是用以接收前述的电压识别码 VID0-VIDn，并由参考电压端 322 输出对应于此电压识别码的一个参考电压 Vref。此参考电压 Vref 就输入到电压比较器 310 的输入端 317，以作为电压比较器 310 进行电压比较时的一个基准。此外，由电压比较器 310 的比较输出端 319 所输出的电压，会在经过回授阻抗 312 之后，回授到电压比较器 310 的另一个输入端 315 上，以做为与参考电压 Vref 比较时所用的电压。

此外，在数字/模拟转换器 320 还有一个负输出端 325。负输出端 325 是经过电压调整阻抗 340 而电性耦接至电力转换器 30 的负电压输出端 -Vo 上。如此，负电压输出端 -Vo 上的电压，就可以藉由电压源 330 以及电压调整阻抗 340 而加以调整。

在上述的第二个实施例中，负电压输出端 -Vo 藉由电流源 330 与电压调整阻抗 340 所能调整的电压值应该是：

$$V_o = I * R$$

其中，I 是电流源 330 所提供的电流，而 R 则是电压调整阻抗 340 的电阻值。因此可知，藉由调整电流 I 的大小、方向，或是调整电阻 R 的电阻值，就可以达到调整电力转换器的输出电压的目的。

接下来参照图 4，其显示了根据本发明的第三较佳实施例的电力转换器与内部的部分电路方块图。在电力转换器 40 之中，包括一个 PWMIC 400，回授阻抗 412，负载阻抗 414，电流源 430 以及两个电压调整阻抗 440 与 450。其中，PWMIC 400 是根据所输入的电压识别码 VID0-VIDn，通过负载阻抗 414 与电压调整阻抗 440，将相对应的调整电压输出到电力转换器 40 的正电压输出端 +Vo 之上。

而在 PWMIC 400 之中，则包括了一个电压比较器 410，以及一个数字/模拟转换器 420。其中，数字/模拟转换器 420 是用以接收前述的电压识别码 VID0-VIDn，并由参考电压端 422 输出对应于此电压识别码的一个参考电压 Vref。此参考电压 Vref 输入到电压比较器 410 的输入端 417，以作为电压比较器 410 进行电压比较时的一个基准。此外，由电压比较器 410 的比较输出端 419 所输出的电压，会在经过回授阻抗 412 之后，回授到电压比较器 410 的另一个输入端 415 上，以做为与参考电压 Vref 比较时所用的电压。

此外，在数字/模拟转换器 420 上还有一个负输出端 425。负输出端 425

是经过电压调整阻抗 450 而电性耦接至电力转换器 40 的负电压输出端-Vo 上。如此，负电压输出端-Vo 上的电压，就可以藉由电流源 430 以及电压调整阻抗 450 而加以调整。

在上述的实施例中，由于两个电压调整阻抗是使用同一个电流源，因此对电力转换器的输出电压(+Vo-(-Vo))所造成的影响就会是：

$$(+Vo-(-Vo))=I*(R1+R2)$$

其中，R1, R2 分别是两个电压调整阻抗的电阻值。

综上所述，现将本发明的优点略述如下。本发明藉由具有增减电压功能的电路，改变电力转换器所能输出的电压的范围。如此，就可以省去许多研发不同 PWMIC 的时间。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以权利要求范围所界定的为准。

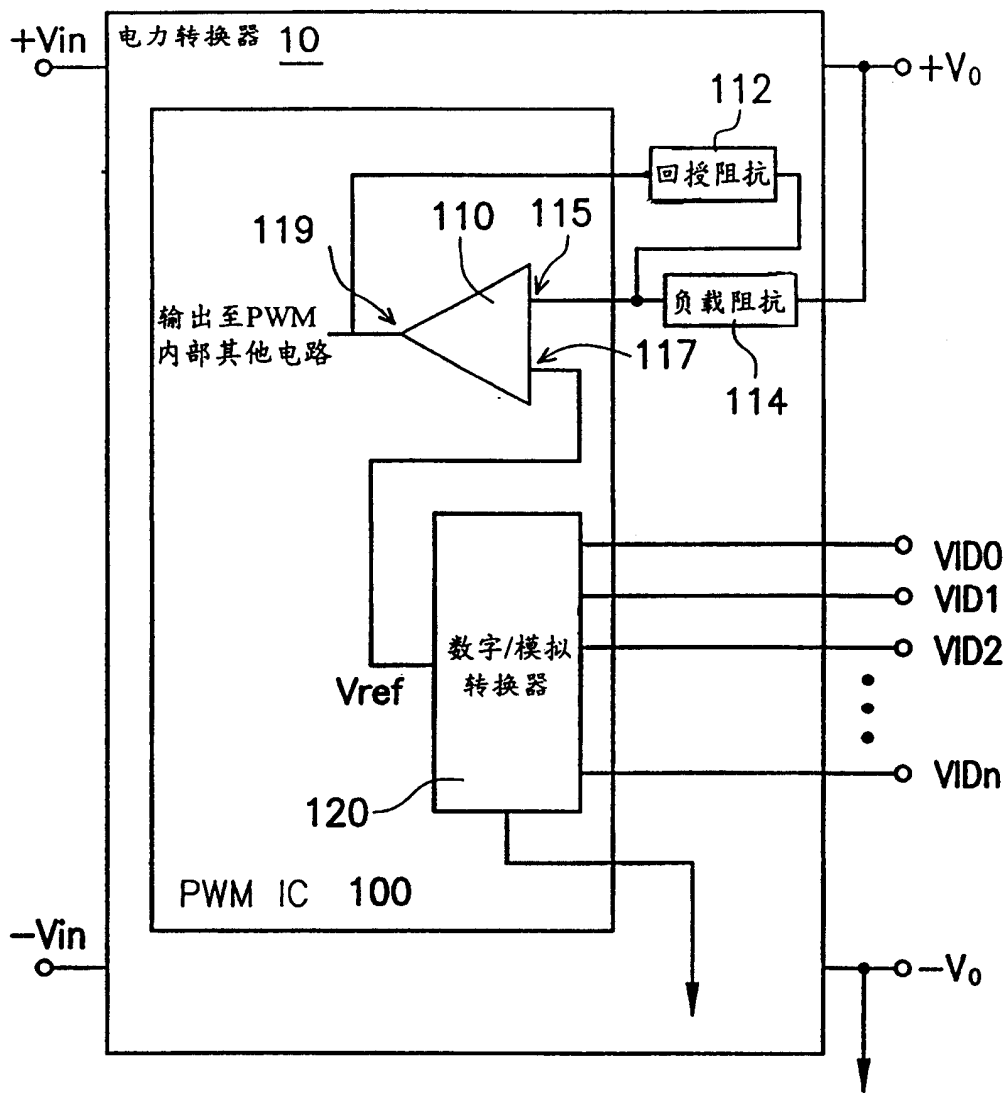


图 1

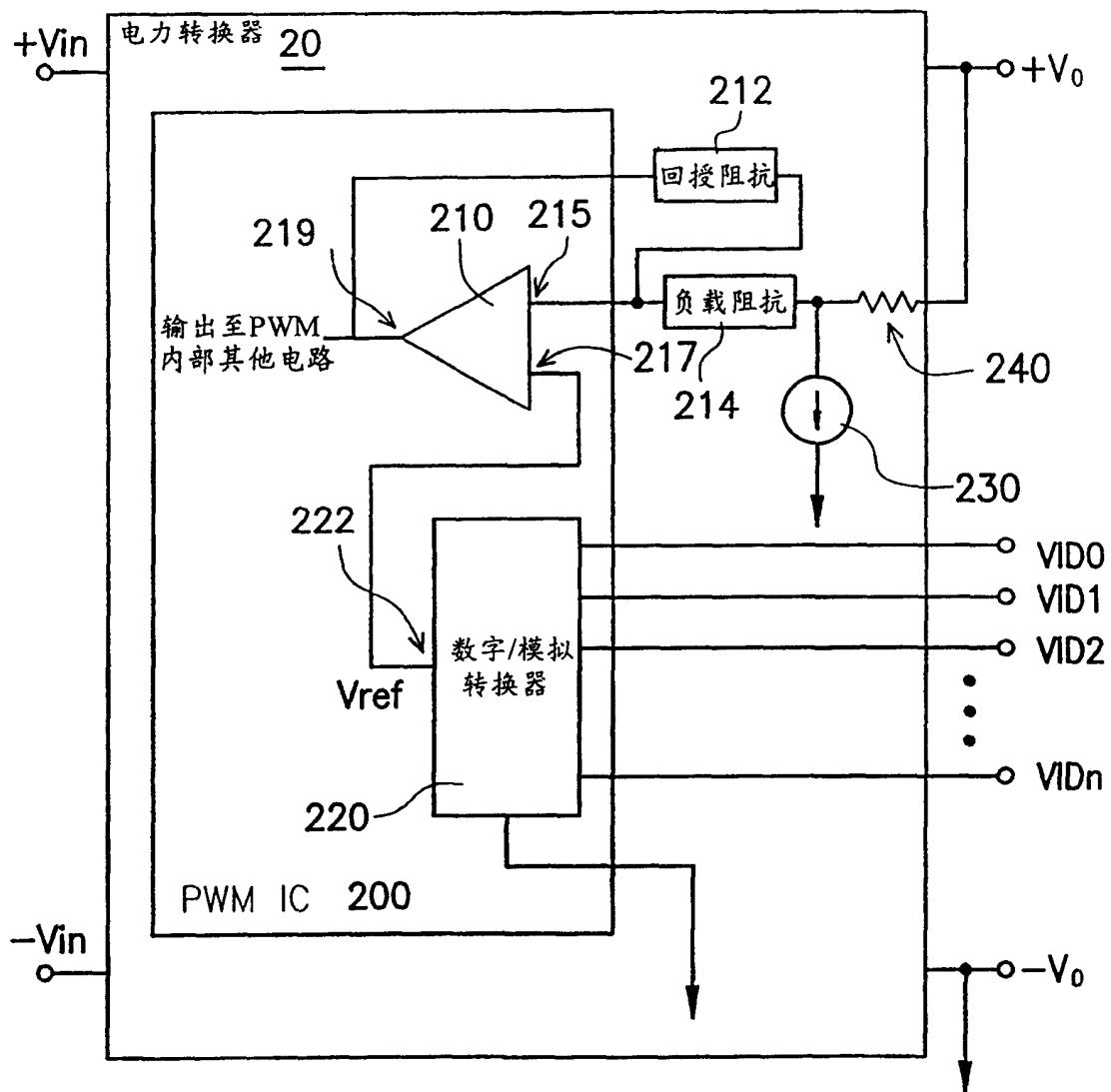


图 2

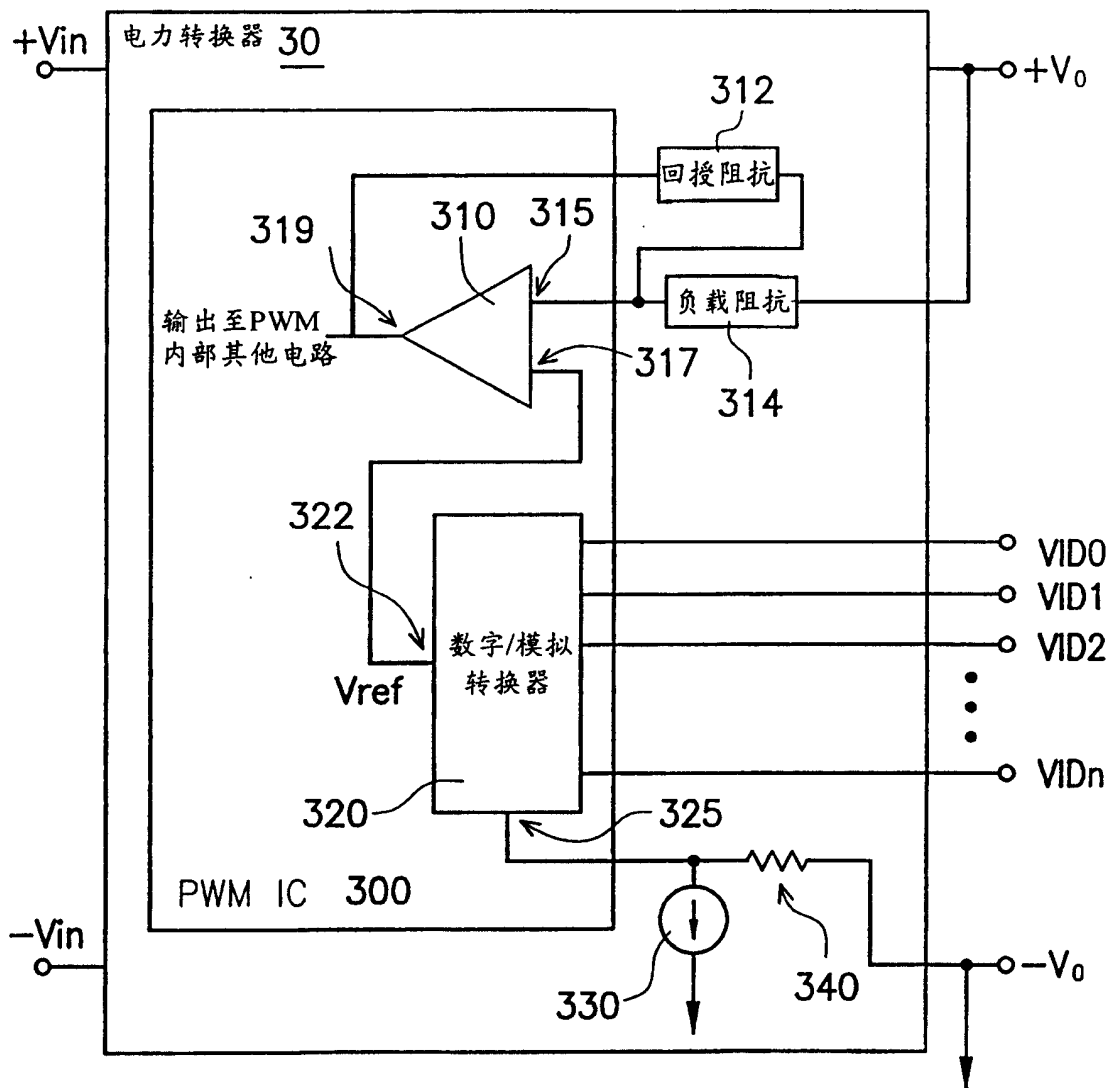


图 3

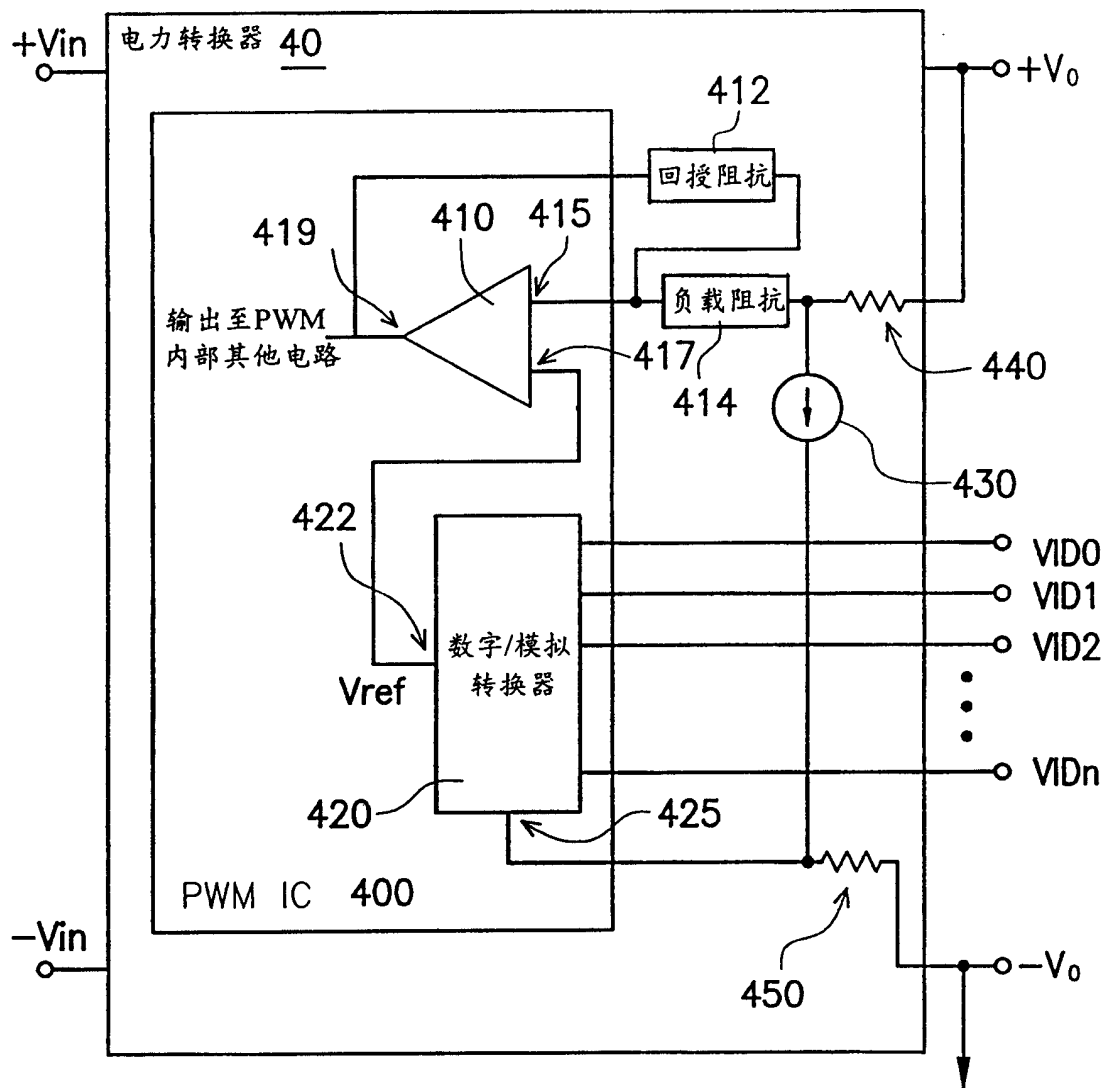


图 4