

# 压电陶瓷变压器数字式控制电路

申请号：[200710145116.4](#)

申请日：2007-08-15

申请(专利权)人 [百川汇科技顾问股份有限公司](#)

地址 [中国台湾台北市](#)

发明(设计)人 [林宥芳](#) [罗南平](#) [黄宗文](#)

主分类号 [H05B41/36\(2006.01\)I](#)

分类号 [H05B41/36\(2006.01\)I](#) [H05B41/02\(2006.01\)I](#)  
[H01L41/107\(2006.01\)I](#) [H01L41/187\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [101370345A](#)

公开(公告)日 [2009-02-18](#)

专利代理机构 [中原信达知识产权代理有限责任公司](#)

代理人 [陈肖梅](#) [谢丽娜](#)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710145116.4

[51] Int. Cl.

H05B 41/36 (2006.01)

H05B 41/02 (2006.01)

H01L 41/107 (2006.01)

H01L 41/187 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 2 月 18 日

[11] 公开号 CN 101370345A

[22] 申请日 2007.8.15

[21] 申请号 200710145116.4

[71] 申请人 百川汇科技顾问股份有限公司

地址 中国台湾台北市

[72] 发明人 林宥芳 罗南平 黄宗文

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 陈肖梅 谢丽娜

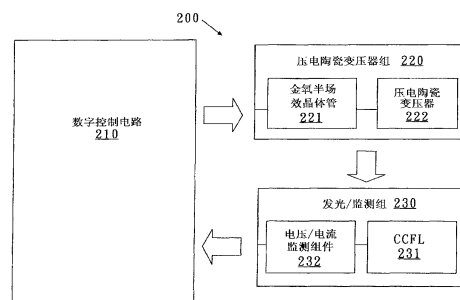
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

压电陶瓷变压器数字式控制电路

## [57] 摘要

本发明涉及一种压电陶瓷变压器数字式控制电路，主要包含数字集成电路(Integrated Circuit, IC)与至少一个变压器组。此数字集成电路可同时控制多组压电陶瓷变压器而达到多通道的效果，减少了电子元件的使用以降低成本。而变压器组可接收来自数字控制电路的驱动信号，并根据驱动信号执行升/降电压。



1. 一种数字式多通道变压换流器，其特征在于，包含：  
一数字控制电路，其包含一数字集成电路，用于输出至少一驱动信号；以及  
至少一变压器组，接收来自该数字控制电路的该驱动信号，并根据该驱动信号执行升/降电压；  
其中该数字控制电路可同时驱动该至少一变压器组而具备多通道功能。
2. 如权利要求 1 所述的数字式多通道变压换流器，其中，该数字式控制电路包含：  
一模拟数字转换器，用于将模拟信号转换为数字信号；  
一数字集成电路，该数字集成电路电性连接该模拟数字转换器，该数字集成电路接收从该模拟数字转换器输出的数字信号；以及  
至少一波型产生器，与该数字集成电路电性连接，可产生特定频率的方波信号。
3. 如权利要求 2 所述的数字式多通道变压换流器，其中，该数字式控制电路更包含一多任务器，可接收该陶瓷变压器的至少一电压与电流取样侦测信号，输出至该模拟数字转换器。
4. 如权利要求 3 所述的数字式多通道变压换流器，其中，该模拟数字转换器、该波型产生器与该多任务器可整合于该数字集成电路内。
5. 如权利要求 3 所述的数字式多通道变压换流器，其中，该数字集成电路可根据该电压与电流取样侦测信号，进一步调整其输出的该驱动信号。

6. 如权利要求 3 所述的数字式多通道变压换流器，其中，更包含一电压监测组件或一电流监测组件，可将该电压或电流取样侦测的结果提供至该数字控制电路，以调整其驱动信号。

7. 如权利要求 2 所述的数字式多通道变压换流器，其中，上述的波型产生器由下列组件所组成：数值控制震荡器或除频器。

8. 如权利要求 2 所述的数字式多通道变压换流器，其中，上述的变压器组包含至少一驱动元件，该驱动元件接收该驱动信号。

9. 如权利要求 8 所述的数字式多通道变压换流器，其中，上述的驱动元件为一金氧半场效晶体管，且包含结合一电位转换器与一桥式整流器的电路。

10. 如权利要求 1 所述的数字式多通道变压换流器，其中，经该变压器组升/降电压的电源提供给一发光元件使用，该发光元件为一冷阴极萤光灯管、一外部电极萤光灯管或一节能灯。

## 压电陶瓷变压器数字式控制电路

### 技术领域

本发明涉及一种数字控制电路，特别是有关一种压电陶瓷变压器的数字式控制电路。

### 背景技术

压电陶瓷变压器（piezoelectric ceramic transformer, PCT）是用压电陶瓷材料制成的具有电压变换特性的器件，其基本原理是利用材料的压电效应进行机电能量的二次变换，在谐振频率上获得升（降）压输出。此类变压器与传统电磁变压器相比，具有体积小、重量轻、结构简单、不用铜铁材料、不怕受潮、不会燃烧和击穿、不受电磁干扰等优点，因此逐渐使用于冷阴极荧光灯管背光模块电压增压元件上，以增压激发电子与水银原子互相碰撞而发出紫外光。

图 1 显示了一种使用压电陶瓷变压器的冷阴极荧光灯管换流器（inverter）100，直流电源 DC 输入换流器后，由控制电路 110 产生一驱动信号输入至晶体管开关（transistor switch）120，晶体管开关 120 接收此一信号之后，即产生一高电压、大电流的方波信号至压电陶瓷变压器 130，由压电陶瓷变压器 130 进一步升压后提供给冷阴极荧光灯管 150 使用。此外，电压侦测器 140 与电流侦测器 160 分别负责电压与电流取样，并将取样的信号回传至控制电路 110，控制电路 110 根据这些取样信号，进一步修正输出的驱动信号。

现有的控制电路为模拟式设计，需使用大量的电子元件，而且一组控制电路仅能控制一组陶瓷变压器以驱动冷阴极荧光灯管，设计与使用上均非常不便；因此亟需提出一种改良的设计，可以减少电子元件的使用以降低成本，并且具备多通道驱动冷阴极荧光灯管的功能，

以满足一组控制电路即可驱动多组冷阴极荧光灯管的需要。

## 发明内容

本发明目的之一在于提出一种压电陶瓷变压器数字控制电路，包含一数字集成电路（Integrated Circuit, IC），可以大量减少电子元件的使用。

本发明的另一目的在于提出一种数字控制电路，可以控制多组压电陶瓷变压器而达到多通道的功能。

本发明的又一目的在于提出一种数字式多通道压电陶瓷换流器，可以同时驱动多组发光元件。

根据上述的目的，本发明提供一种数字式多通道变压换流器，其包括：一数字控制电路，主要包含数字集成电路（Integrated Circuit, IC）与至少一个变压器组。此数字集成电路可同时控制多组压电陶瓷变压器而达到多通道的效果，减少了电子元件的使用以降低成本。而变压器组可接收来自数字控制电路的驱动信号，并根据驱动信号执行升/降电压。此电路具备多通道功能，可以同时控制多组压电陶瓷变压器以驱动多组发光元件，减少了电子元件的使用，降低成本。

## 附图说明

图 1 显示现有使用的压电陶瓷变压器的冷阴极荧光灯管换流器架构的示意图；

图 2 显示本发明一实施例的数字式多通道压电陶瓷换流器的示意图；

图 3 是本发明另一实施例的数字式多通道压电陶瓷换流器的示意图；

图 4 显示本发明一实施例的压电陶瓷变压器数字式控制电路的示意图；

图 5 显示本发明另一实施例的压电陶瓷变压器数字式控制电路的示意图;

图 6 显示本发明又一实施例的压电陶瓷变压器数字式控制电路的示意图。

#### 图中符号说明

100	压电陶瓷变压器的冷阴极荧光灯管换流器
110	控制电路
120	晶体管开关
130	压电陶瓷变压器
140	电压侦测器
150	冷阴极荧光灯管 (CCFL)
160	电流侦测器
200	数字式多通道压电陶瓷换流器
210	数字控制电路
211	数字集成电路(IC)
212	数值控制震荡器
213	多任务器
214	模拟数字转换器
220	压电陶瓷变压器组
221	金氧半场效晶体管
222	压电陶瓷变压器
230	发光/监测组
231	冷阴极荧光灯管 (CCFL)
232	电压/电流监测组件
300	数字式多通道压电陶瓷换流器
310	数字控制电路
311	数字集成电路(IC)
312	除频器
313	模拟数字转换器

- 320 压电陶瓷变压器组
- 321 电位转换器+桥式整流器
- 322 压电陶瓷变压器
- 330 发光监测组
- 331 冷阴极萤光灯管 (CCFL)
- 332 电压/电流监测组件
- 410 数字控制电路
- 411 数字集成电路(IC)
- 412 主控电路
- 413 波形产生电路
- 414 多任务器
- 415 模拟数字转换电路

#### 具体实施方式

本发明一些实施例的详细描述如下，然而，除了该详细描述外，本发明还可以广泛地在其它的实施例施行。亦即，本发明的范围不受已提出的实施例的限制，而应以本发明提出的权利要求书为准。

再者，为提供更清楚的描述及更易理解本发明，图标内各部份并没有依照其相对尺寸绘图，某些尺寸与其它相关尺度相比已经被夸张；不相关的细节部份也未完全绘出，以求图标的简洁。

以下是本发明的详细说明，首先请参阅图 2。图 2 显示了本发明的较佳实施例的一种数字式多通道压电陶瓷换流器 200，在不同实施例中，本实施例的数字式多通道压电陶瓷换流器 200 可以不同的材料所制成的数字式多通道压电换流器取代。数字式多通道压电陶瓷换流器 200 主要元件包含了数字控制电路 210、压电陶瓷变压器组 220 以及发光/监测组 230。需注意的是，在本图的发光/监测组 230 中的发光元件虽然是以冷阴极萤光灯管来表示，但实际上的应用不仅止于冷阴极萤光灯管，本发明的数字式多通道压电陶瓷换流器更可以应用在其它的



发光元件上,如外部电极荧光灯管(External Electrode Fluorescent Lamp, EEFL)、节能灯等。

依旧参阅图 2,配合图标,在下列叙述中作本发明的电路工作流程说明。首先由数字控制电路 210 产生一个特定频率的驱动方波信号传送至压电陶瓷变压器组 220。压电陶瓷变压器组 220 由一驱动元件及压电陶瓷变压器构成,其中,驱动元件可为任何具有推动负载能力的电子开关装置,例如本图的金氧半场效晶体管(MOSFET) 221。驱动元件 221 接收此一驱动方波信号后,产生一个高电压、大电流的方波信号提供给压电陶瓷变压器 222 进一步执行升/降电压,并将这个经过升/降电压的电源供给发光元件(可以是、但不限定如本实施例的冷阴极荧光灯管) 231 使用。同时,电压/电流监测组件 232 将会针对电压、电流进行取样侦测,并将取样结果传回数字控制电路 210;数字控制电路 210 则根据这个取样结果,进一步调整驱动方波信号,传送至压电陶瓷变压器组 220。此一监测机制将使得发光元件的工作电压/电流值维持在一特定的工作范围内。

如上所述,由于本实施例使用的控制电路是数字式的,具有同时输出多组驱动方波信号的能力,所以只需要一组控制电路即可控制多组压电陶瓷变压器组而形成多通道模式,大量地减少了电子元件的使用,不但缩减面积、减低电子元件之间的电磁干扰降低成本,更大幅节省成本。需注意的是,为求图标的简洁,仅绘出一组压电陶瓷变压器组 220 及一组发光/监测组 230 做为示范。

图 3 是本发明的另一实施例的电路方块图。在本图中,使用一个结合电位转换器(level shifter)与桥式整流器(H-bridge)的电路 321 做为压电陶瓷变压器组中的驱动元件。需注意的是,在本图的发光/监测组 330 中的发光元件虽然是以冷阴极荧光灯管来表示,但实际上的应用不仅止于冷阴极荧光灯管,本发明的数字式多通道压电陶瓷换流器更可以应用在其它的发光元件上,如外部电极荧光灯管(External

Electrode Fluorescent Lamp, EEFL)、节能灯等。

请继续参阅图 3。与图 2 的工作原理类似, 首先由数字控制电路 310 产生一个特定频率的驱动方波信号传送至压电陶瓷变压器组 320。压电陶瓷变压器组 320 由一驱动元件及压电陶瓷变压器构成, 其中, 驱动元件可为任何具有推动负载能力的电子开关装置, 例如本图的结合电位转换器 (level shifter) 与桥式整流器 (H-bridge) 的电路 321。驱动元件 321 接收此一驱动方波信号后, 产生一个高电压、大电流的方波信号提供给压电陶瓷变压器 322 进一步执行升/降电压, 并将这个经过升/降电压的电源供给发光元件 (可以是、但不限定如本实施例的冷阴极荧光灯管) 331 使用。同时, 电压/电流监测组件 332 将会针对电压、电流进行取样侦测, 并将取样结果传回数字控制电路 310; 数字控制电路 310 则根据这个取样结果, 进一步调整驱动方波信号, 传送至压电陶瓷变压器组 320。此一监测机制将使得发光元件的工作电压/电流值维持在一特定的工作范围内。

同样的, 由于本实施例使用的控制电路是数字式的, 具有同时输出多组驱动方波信号的能力, 所以只需要一组控制电路即可控制多组压电陶瓷变压器组而形成多通道模式, 大量地减少了电子元件的使用, 不但缩减面积、减低电子元件之间的电磁干扰降低成本, 更大幅节省成本。需注意的是, 为求图标的简洁, 仅绘出一组压电陶瓷变压器组 320 及一组发光/监测组 330 做为示范。

图 4 显示本发明的一实施例的压电陶瓷变压器数字控制电路 210。数字控制电路 210 中包含了数字集成电路 (Integrated Circuit, IC) 211, 多个数值控制震荡器 (Numerical Control Oscillator) 212.a 到 212.n, 多任务器 213, 模拟数字转换器 (Analog to Digital Converter) 214。

依旧参阅图 4, 配合图标, 在下列叙述中作本发明的电路工作流程说明。首先由数字集成电路 211 发出驱动信号至数值控制震荡器 212,

而且，由于数字集成电路的特性，使得数字集成电路 211 可以同时控制多组数值控制震荡器 212 以形成多组通道。数值控制震荡器 212 根据这个驱动信号震荡出一个特定频率的驱动方波信号，再将这个驱动方波信号输出至压电陶瓷变压器组。之后，在发光元件动作的同时，上述的电压/电流取样结果将经由多任务器 213 传至模拟数字转换器 214。模拟数字转换器 214 将此模拟侦测信号转换为数字信号后，输出至数字集成电路 211。数字集成电路 211 则根据这个数字侦测信号，进一步调整驱动信号，经由数值控制震荡器 212 产生驱动方波后送至压电陶瓷变压器组。此一监测机制将使得发光元件的工作电压/电流值维持在一特定的工作范围内。

图 5 显示本发明的一实施例的压电陶瓷变压器数字控制电路 310。数字控制电路 310 中包含了数字集成电路 311、除频器（Frequency Divider）312 与模拟数字转换器 313。需注意的是，数字集成电路 311 具有控制多组除频器的能力，在数字集成电路 311 中可以包含多组除频器，为求图标的简洁，本图仅绘出一组除频器做为示范。另外，如果有多组电压/电流取样信号传回，更可以在模拟数字转换器 313 之前增设多任务器，如上述图 4。

依旧参阅图 5，配合图标，在下列叙述中作本发明的电路工作流程说明。首先由数字集成电路 311 发出驱动信号至除频器 312，而且，由于数字集成电路的特性，使得数字集成电路 311 可以同时控制多组除频器 312 以形成多组通道。除频器 312 根据这个驱动信号产生出一个特定频率的驱动方波信号，再将这个驱动方波信号输出至压电陶瓷变压器组。之后，在发光元件动作的同时，上述的电压/电流取样结果将传回至模拟数字转换器 313。模拟数字转换器 313 将此模拟侦测信号转换为数字信号后，输出至数字集成电路 311。数字集成电路 311 则根据这个数字侦测信号，进一步调整驱动信号，经由除频器 312 产生驱动方波后送至压电陶瓷变压器组。此一监测机制将使得发光元件的工作电压/电流值维持在一特定的工作范围内。

由上述图 4 与图 5 可以了解，数值控制震荡器与除频器在本发明中是担任波形产生器的功能，接收来自数字集成电路的驱动信号后，产生出一个特定频率的驱动方波信号，再将这个驱动方波信号输出至压电陶瓷变压器组。

图 6 显示本发明的另一实施例的压电陶瓷变压器数字控制电路 410。在本图中，多任务器 414、模拟数字转换电路 415 与波形产生电路 413（可以是、但不限定是上述的数值控制震荡器与除频器）均整合入数字集成电路 411 中，增加设计与应用上的便利。需注意的是，主控电路 412 具有控制多组波形产生电路的能力，但为求图标的简洁，本图仅绘出一组波形产生电路做为示范。

依旧参阅图 6，配合图标，在下列叙述中作本发明的电路工作流程说明。首先由主控电路 412 发出驱动信号至波形产生电路 413，并且主控电路 412 可以同时控制多组波形产生电路 413 以形成多组通道。波形产生电路 413 根据这个驱动信号产生出一个特定频率的驱动方波信号，再将这个驱动方波信号输出至压电陶瓷变压器组。之后，在发光元件动作的同时，上述的电压/电流取样结果经由多任务器 213 传至模拟数字转换器 415。模拟数字转换器 415 将此模拟侦测信号转换为数字信号后，输出至主控电路 412。主控电路 412 则根据这个数字侦测信号，进一步调整驱动信号，经由波形产生电路 413 产生驱动方波后送至压电陶瓷变压器组。此一监测机制将使得发光元件的工作电压/电流值维持在一特定的工作范围内。

由上述的说明可以知道，本发明的特点在于以数字式控制电路取代传统的模拟式控制电路，使用一个 IC 即可以驱动多组压电陶瓷变压器而达到多通道的效果，大量地减少了电子元件的使用，不但缩减面积、减低电子元件之间的电磁干扰，更大幅节省成本。

---

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并非用以限定本发明的申请专利范围；凡其它未脱离发明所揭示的精神下所完成的等效改变或修饰，均应包含在权利要求书的范围内。

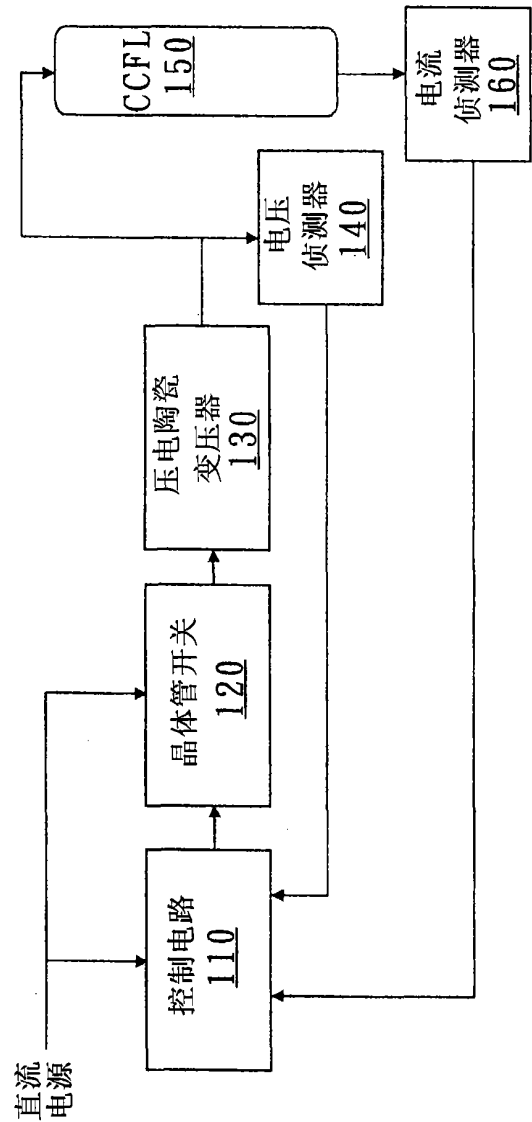


图1

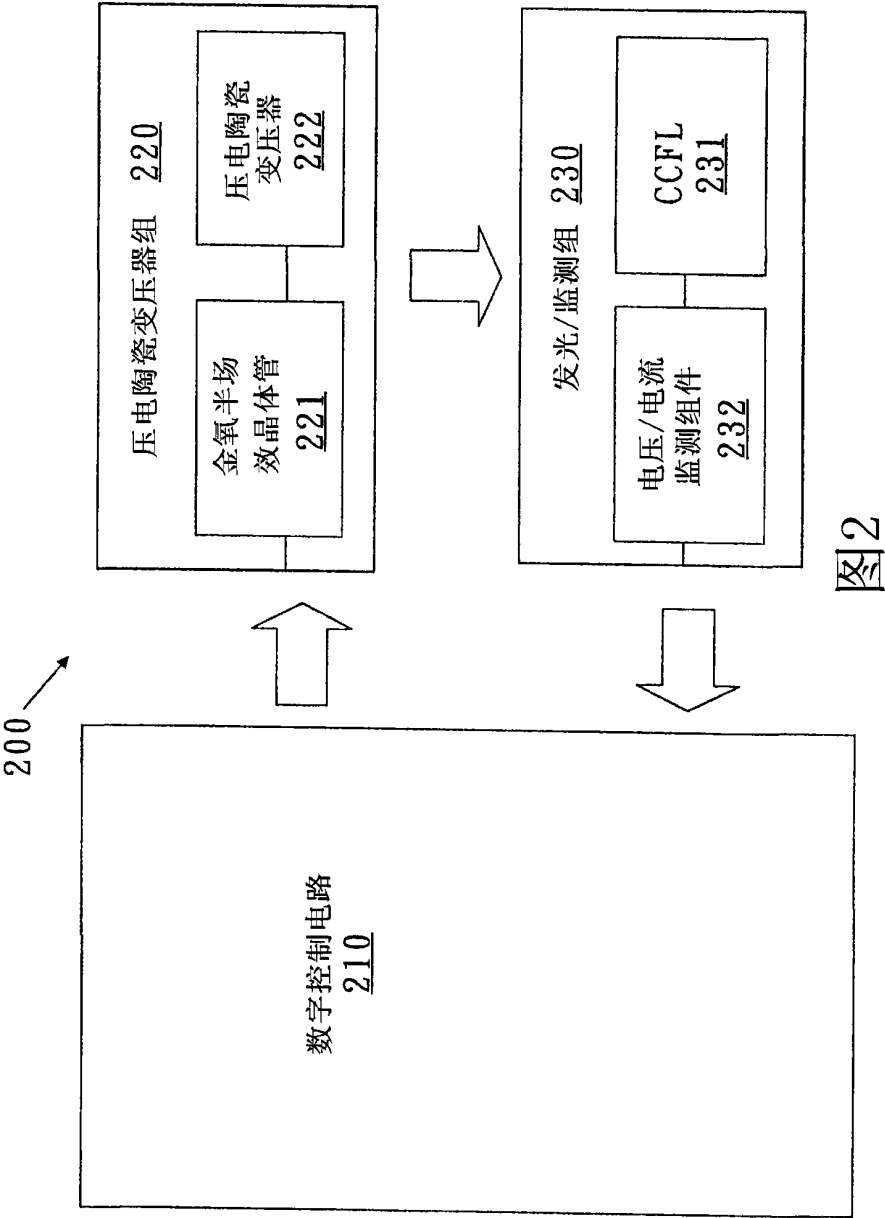


图2

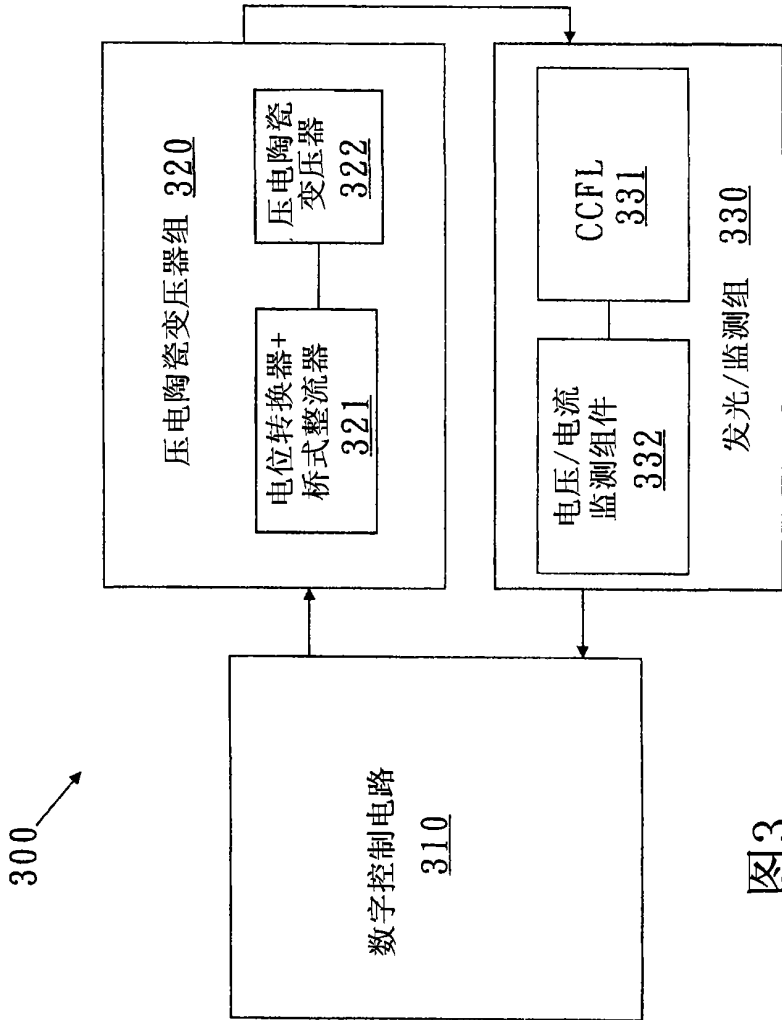


图3



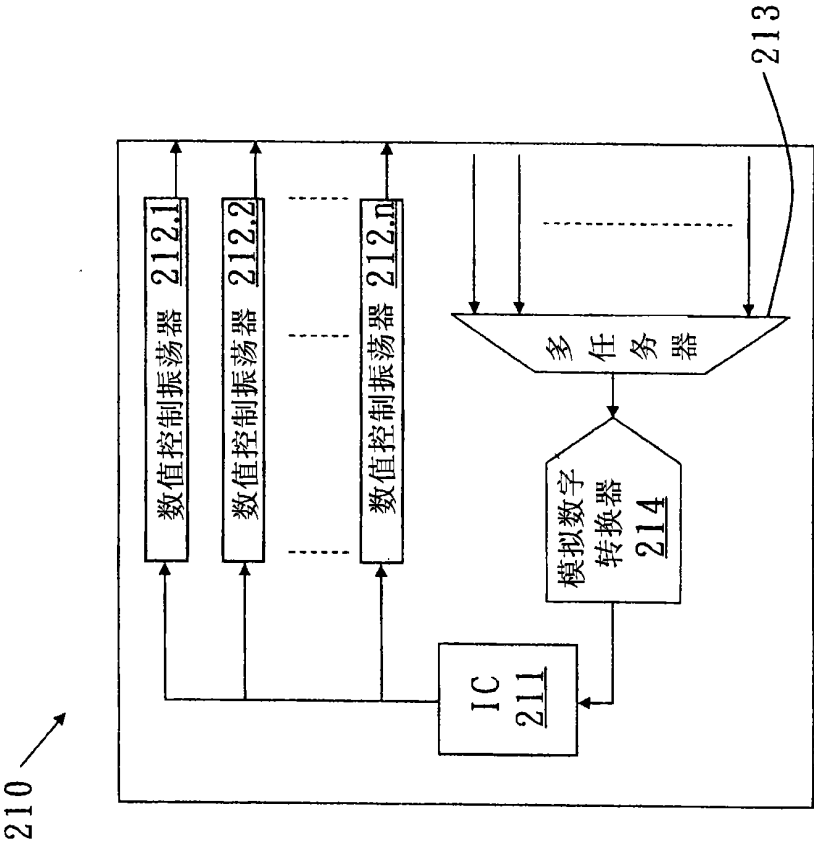


图4

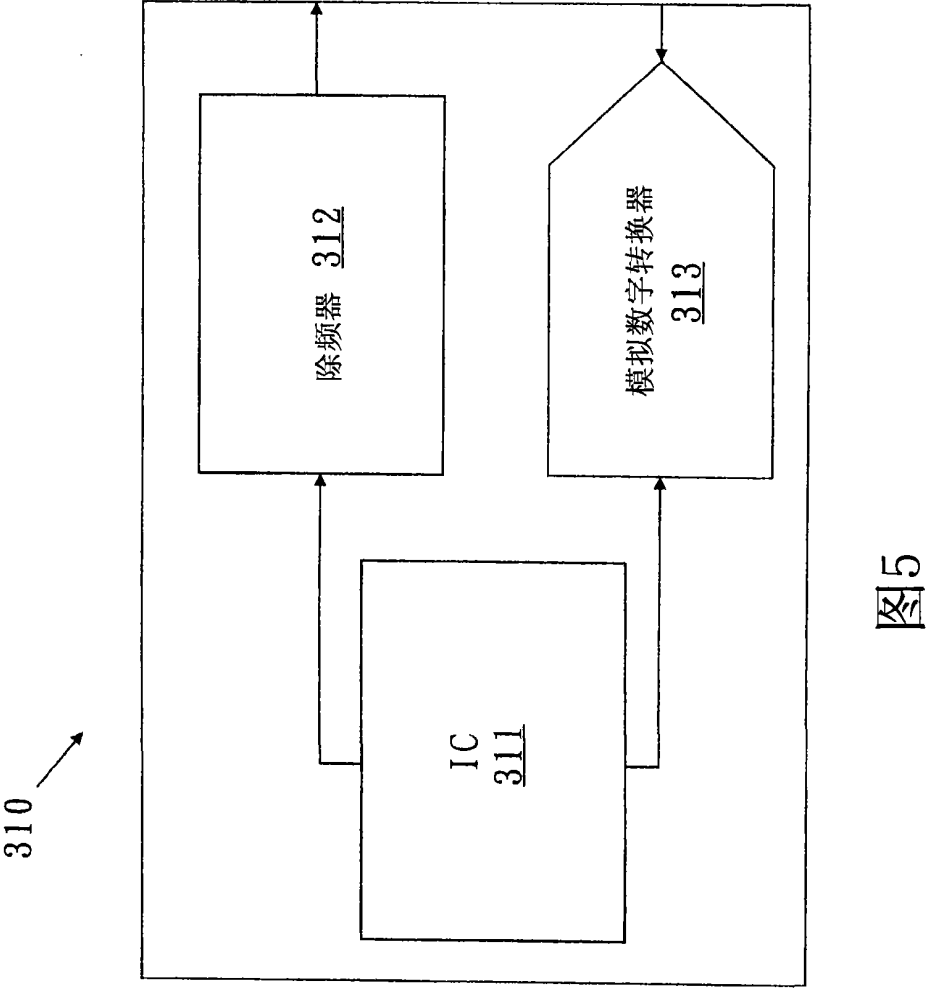


图5

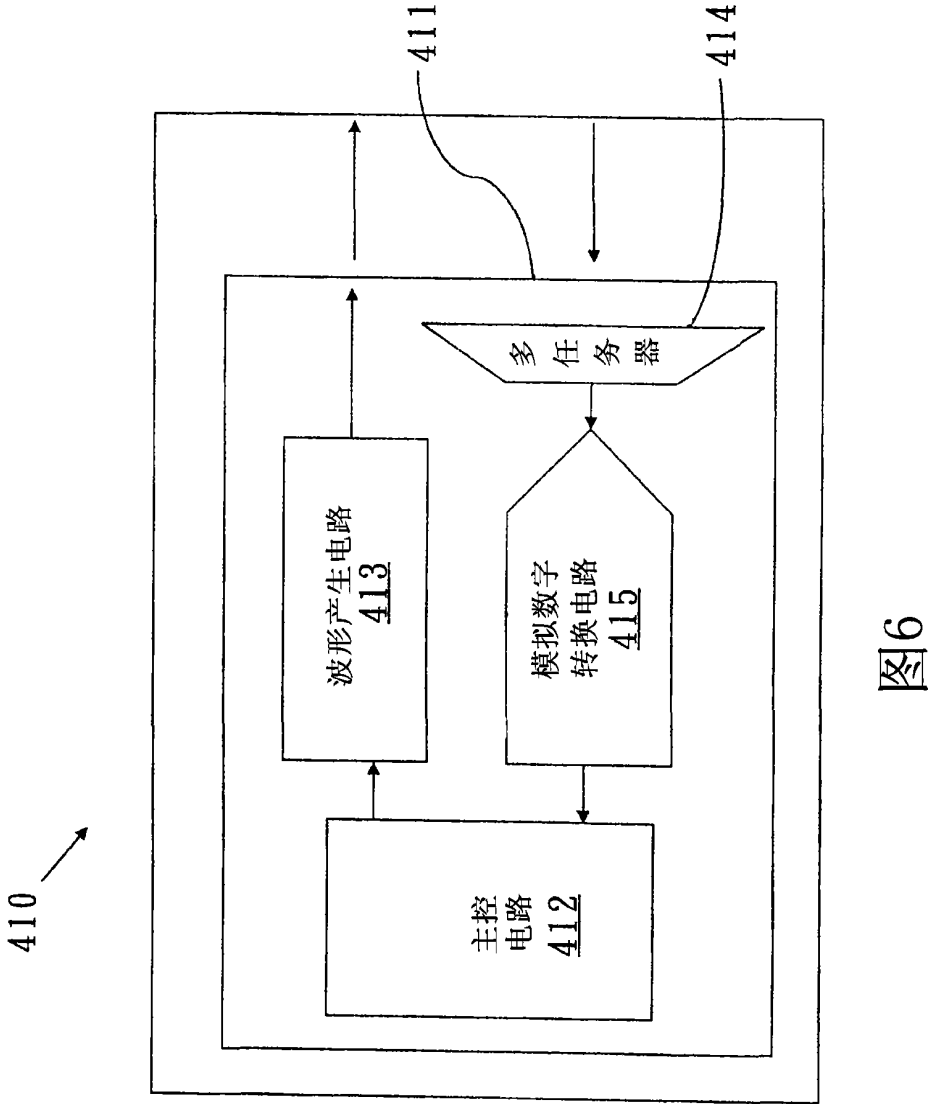


图6