

(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
2018 年 1 月 18 日 (18.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/010221 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 3/07 (2006.01) **G09G 3/36** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/092324
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 29 日 (29.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610559861.2 2016年7月15日 (15.07.2016) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武汉东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (72) 发明人: 纪飞林 (JI, Feilin); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

谭小平 (TAN, Xiaoping); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: VOLTAGE CONVERSION CIRCUIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY CHIP

(54) 发明名称: 一种电压转换电路及液晶显示驱动芯片

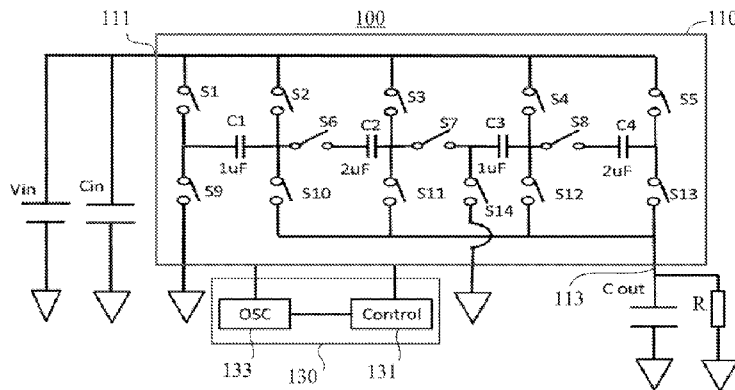


图 1

(57) Abstract: Provided is a voltage conversion circuit, comprising a voltage conversion module (110) and a control module (130); the voltage conversion module (110) comprises an input terminal (111), a first capacitor (C1), a second capacitor (C2), a third capacitor (C3), a fourth capacitor (C4), a first switch to a thirteenth switch (S1 to S13), and an output terminal (113), the input terminal (111) being used for connecting to an input power source (Vin), the control module (130) being connected to the voltage conversion module (110) and being used for controlling the connection or disconnection of the first switch to the thirteenth switch (S1 to S13), and the voltage conversion module (110), under the action of the charge or release of the first capacitor (C1), the second capacitor (C2), the first capacitor (C3), and the fourth capacitor (C4), being used for converting the voltage of the input power source (Vin) into an output voltage of a different magnification and outputting same from the output terminal (113). Also provided is a liquid crystal display drive chip using said voltage conversion circuit. The present voltage conversion circuit can output voltages of multiple magnifications, improving voltage conversion efficiency.



(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

(57) 摘要: 提供了一种电压转换电路, 包括电压转换模块(110)及控制模块(130); 该电压转换模块(110)包括输入端(111)、第一电容(C1)、第二电容(C2)、第三电容(C3)、第四电容(C4)、第一开关至第十三开关(S1至S13)及输出端(113), 该输入端(111)用于连接输入电源(Vin), 该控制模块(130)与该电压转换模块(110)连接, 用于控制该第一开关至该第十三开关(S1至S13)的导通或断开, 该电压转换模块(110)用于在该第一电容(C1)、第二电容(C2)、第三电容(C3)及第四电容(C4)的充电和放电作用下, 将该输入电源(Vin)的电压转换为不同倍率的输出电压, 并从该输出端(113)输出。还提供一种应用该电压转换电路的液晶显示驱动芯片。该电压转换电路可以实现多倍率的电压输出, 提升电压转换效率。

一种电压转换电路及液晶显示驱动芯片

5 本发明要求 2016 年 7 月 15 日递交的发明名称为“一种电压转换电路及液晶显示驱动芯片”的申请号（201610559861.2）的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及液晶显示技术领域，尤其涉及一种电压转换电路及应用所述电压转换电路的液晶显示驱动芯片。

背景技术

10 随着液晶显示技术的不断发展，智能手机、平板电脑等便携式智能终端以其轻薄化、智能化的特点逐渐成为消费者的常规需求。随着智能手机、平板电脑等便携式智能终端越来越普及，其在日常生活中的使用场景也越来越广泛，
15 例如接打电话、上网、阅读及影音娱乐等。目前，功耗的问题一直限制着智能手机的使用时间，故在整个智能手机系统中，电源的转换效率就至关重要。液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD）模组作为智能手机中的功耗大件，其电源转换效率直接关系到整个智能手机系统的能耗。就 LCD 模组而言，一般只有两三个电源电压输入，然后通过驱动芯片中集成的电荷泵（charge
20 pump）转换出需求的各种电压，并经过低压差线性稳压器（Low Dropout Regulator, LDO）稳压得到需求的电压。然而，这种方式容易受到 charge pump 架构的限制，通常只有两三种模式供切换得到固定倍率的电压；同时，随着需求的电压的复杂性，导致经 charge pump 转换和 LDO 稳压处理后，电源的转换效率变得非常低。

发明内容

25 本发明实施例提供一种电压转换电路及应用所述电压转换电路的液晶显示驱动芯片，以实现将输入电源的电压转换为多个倍率的输出电压，提升电源的转换效率。

一种电压转换电路，包括电压转换模块及控制模块；

所述电压转换模块包括输入端、第一电容、第二电容、第三电容、第四电容、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第五开关、第六开关、第七开关、第八开关、第九开关、第十开关、第十一开关、第十二开关、第十三开关及输出端；

所述第一开关、第二开关、第三开关、第四开关及第五开关的一端均与所述输入端连接，所述第一开关的另一端与所述第一电容的一端及所述第九开关的一端连接，所述第九开关的另一端接地，所述第一电容的另一端与所述第二开关的另一端、所述第六开关的一端及所述第十开关的一端连接，所述第六开关的另一端与所述第二电容的一端连接，所述第十开关的另一端与所述第十一开关的一端、所述第十二开关的一端、所述第十三开关的一端及所述输出端连接，所述第二电容的另一端与所述第三开关的另一端、所述第十一开关的另一端及所述第七开关的一端连接，所述第七开关的另一端与所述第三电容的一端连接，所述第三电容的另一端与所述第四开关的另一端、所述第十二开关的另一端及所述第八开关的一端连接，所述第八开关的另一端与所述第四电容的一端连接，所述第四电容的另一端与所述第五开关的另一端及所述第十三开关的另一端连接；

所述输入端用于连接输入电源，所述控制模块与所述电压转换模块连接，用于控制所述第一开关至所述第十三开关的导通或断开，所述电压转换模块用于在所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容的充电和放电作用下，将所述输入电源的电压转换为不同倍率的输出电压，并从所述输出端输出。

其中，当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电；当所述第四开关、第八开关及第十三开关导通，其余开关断开时，所述第四电容两端的电压差等于 $1/6$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $7/6$ 倍所述输入电源的电压。

其中，当所述第四开关、第六开关、第七开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电；当所述第二开关、第六开关及第十一开关导通，其余开关断开时，所述第二电容两

端的电压差等于 $1/5$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $6/5$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电; 当所述第一开关及第十开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差等于 $1/3$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $4/3$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第四开关、第六开关、第七开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电; 当所述第一开关及第十开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差等于 $2/5$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $7/5$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电; 当所述第一开关、第六开关及第十一开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差与所述第二电容两端的电压差之和等于 $1/2$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $3/2$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第四开关、第六开关、第七开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电; 当所述第一开关、第六开关及第十一开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差与所述第二电容两端的电压差之和等于 $3/5$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $8/5$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第三开关、第六开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容及第二电容进行充电; 当所述第一开关及第十开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差等于 $2/3$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $5/3$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电; 当所述第一开关、第六开关、第七开关及第十二开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差、所述第二电容两端的电压差与所

述第三电容两端的电压差之和等于 $5/6$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $11/6$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第二开关及第九开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容进行充电; 当所述第一开关及第十开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差等于所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 2 倍所述输入电源的电压。

其中, 所述电压转换模块还包括第四十开关, 所述第十四开关的一端连接于所述第三电容与所述第七开关之间, 所述第十四开关的另一端接地, 所述控制模块还用于控制所述第四十开关的导通或断开。

其中, 当所述第三开关、第四开关、第六开关、第九开关及第十四开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电; 当所述第二开关、第六开关、第七开关及第十二开关导通, 其余开关断开时, 所述第二电容两端的电压差与所述第三电容两端的电压差之和等于 $4/3$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $7/3$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第三开关、第五开关、第六开关、第八开关、第九开关及第十四开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电; 当所述第一开关、第六开关、第七开关及第十二开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差、所述第二电容两端的电压差与所述第三电容两端的电压差之和等于 $5/3$ 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 $8/3$ 倍所述输入电源的电压。

其中, 当所述第三开关、第五开关、第六开关、第八开关、第九开关及第十四开关导通, 其余开关断开时, 所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电; 当所述第一开关、第六开关、第七开关、第八开关及第十三开关导通, 其余开关断开时, 所述第一电容两端的电压差、所述第二电容两端的电压差、所述第三电容两端的电压差与所述第四电容两端的电压差之和等于 2 倍所述输入电源的电压, 所述输出电压等于 3 倍所述输入电源的电压。

其中, 所述第一电容与所述第三电容的容值相同, 所述第二电容与所述第四电容的容值相同, 且所述第一电容、第二电容、第三电容与第四电容的容值

配比为 1:2:1:2。

其中，所述第二电容由两个所述第一电容或两个所述第三电容并联形成，所述第四电容由两个所述第三电容或两个所述第一电容并联形成。

一种液晶显示驱动芯片，包括电压转换电路，所述电压转换电路包括电压转换模块及控制模块；

所述电压转换模块包括输入端、第一电容、第二电容、第三电容、第四电容、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第五开关、第六开关、第七开关、第八开关、第九开关、第十开关、第十一开关、第十二开关、第十三开关及输出端；

所述第一开关、第二开关、第三开关、第四开关及第五开关的一端均与所述输入端连接，所述第一开关的另一端与所述第一电容的一端及所述第九开关的一端连接，所述第九开关的另一端接地，所述第一电容的另一端与所述第二开关的另一端、所述第六开关的一端及所述第十开关的一端连接，所述第六开关的另一端与所述第二电容的一端连接，所述第十开关的另一端与所述第十一开关的一端、所述第十二开关的一端、所述第十三开关的一端及所述输出端连接，所述第二电容的另一端与所述第三开关的另一端、所述第十一开关的另一端及所述第七开关的一端连接，所述第七开关的另一端与所述第三电容的一端连接，所述第三电容的另一端与所述第四开关的另一端、所述第十二开关的另一端及所述第八开关的一端连接，所述第八开关的另一端与所述第四电容的一端连接，所述第四电容的另一端与所述第五开关的另一端及所述第十三开关的另一端连接；

所述输入端用于连接输入电源，所述控制模块与所述电压转换模块连接，用于控制所述第一开关至所述第十三开关的导通或断开，所述电压转换模块用于在所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容的充电和放电作用下，将所述输入电源的电压转换为不同倍率的输出电压，并从所述输出端输出。

其中，所述电压转换模块还包括第十四开关，所述第十四开关的一端连接于所述第三电容与所述第七开关之间，所述第十四开关的另一端接地，所述控制模块还用于控制所述第十四开关的导通或断开。

其中, 所述第一电容与所述第三电容的容值相同, 所述第二电容与所述第四电容的容值相同, 且所述第一电容、第二电容、第三电容与第四电容的容值配比为 1:2:1:2。

其中, 所述第二电容由两个所述第一电容或两个所述第三电容并联形成,
5 所述第四电容由两个所述第三电容或两个所述第一电容并联形成。

所述电源转换电路通过设置所述第一电容、第二电容、第三电容、第四电容及所述第一开关至第十三开关, 并通过所述控制模块控制所述第一开关至第十三开关的导通或断开来实现对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容的充电和放电, 实现了将所述输入电源的电压转换为多种不同倍率的输出电压,
10 有利于提升电源转换效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述
15 中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的电压转换电路的结构示意图;
图 2 是本发明实施例提供的电压转换电路的第一充电状态示意图;
图 3 是本发明实施例提供的电压转换电路的第一放电状态示意图;
20 图 4 是本发明实施例提供的电压转换电路的第二充电状态示意图;
图 5 是本发明实施例提供的电压转换电路的第二放电状态示意图;
图 6 是本发明实施例提供的电压转换电路的第三充电状态示意图;
图 7 是本发明实施例提供的电压转换电路的第三放电状态示意图;
图 8 是本发明实施例提供的电压转换电路的第四充电状态示意图;
25 图 9 是本发明实施例提供的电压转换电路的第四放电状态示意图;
图 10 是本发明实施例提供的电压转换电路的第五充电状态示意图;
图 11 是本发明实施例提供的电压转换电路的第五放电状态示意图;
图 12 是本发明实施例提供的电压转换电路的第六充电状态示意图;
图 13 是本发明实施例提供的电压转换电路的第六放电状态示意图;

图 14 是本发明实施例提供的电压转换电路的第七充电状态示意图；

图 15 是本发明实施例提供的电压转换电路的第七放电状态示意图；

图 16 是本发明实施例提供的电压转换电路的第八充电状态示意图；

图 17 是本发明实施例提供的电压转换电路的第八放电状态示意图；

5 图 18 是本发明实施例提供的电压转换电路的第九充电状态示意图；

图 19 是本发明实施例提供的电压转换电路的第九放电状态示意图；

图 20 是本发明实施例提供的电压转换电路的第十充电状态示意图；

图 21 是本发明实施例提供的电压转换电路的第十放电状态示意图；

图 22 是本发明实施例提供的电压转换电路的第十一充电状态示意图；

10 图 23 是本发明实施例提供的电压转换电路的第十一放电状态示意图；

图 24 是本发明实施例提供的电压转换电路的第十二充电状态示意图；

图 25 是本发明实施例提供的电压转换电路的第十二放电状态示意图；

图 26 是本发明实施例提供的电压转换电路的充/放电状态的开关真值表。

15 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

20 为便于描述，这里可以使用诸如“在...之下”、“在...下面”、“下”、“在...之上”、“上”等空间相对性术语来描述如图中所示的一个元件或特征与另一个(些)元件或特征的关系。可以理解，当一个元件或层被称为在另一元件或层“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层时，它可以直接在另一元件或层上、直接连接到或耦接到另一元件或层，或者可以存在居间元件或层。相反，
25 当一个元件被称为“直接在”另一元件或层上、“直接连接到”或“直接耦接到”另一元件或层时，不存在居间元件或层。

可以理解，这里所用的术语仅是为了描述特定实施例，并非要限制本发明。在这里使用时，除非上下文另有明确表述，否则单数形式“一”和“该”也旨在包括复数形式。进一步地，当在本说明书中使用时，术语“包括”和/或“包

含”表明所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件的存在，但不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其组合的存在或增加。

除非另行定义，这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)都具有本
5 发明所属领域内的普通技术人员所通常理解的相同含义。将进一步理解，诸如通用词典中所定义的术语，否则应当被解释为具有与它们在相关领域的语境中的含义相一致的含义，而不应被解释为理想化或过度形式化的意义，除非在此明确地如此定义。

请参阅图 1，本发明第一实施例提供一种电压转换电路 100，包括电压转
10 换模块 110 及控制模块 130；

所述电压转换模块 110 包括输入端 111、第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3、第四电容 C4、第一开关 S1、第二开关 S2、第三开关 S3、第四开关 S4、第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8、第九开关 S9、第十开关 S10、第十一开关 S11、第十二开关 S12、第十三开关 S13、第十四
15 开关 S14 及输出端 113；

所述第一开关 S1、第二开关 S2、第三开关 S3、第四开关 S4 及第五开关 S5 的一端均与所述输入端 111 连接，所述第一开关 S1 的另一端与所述第一电容 C1 的一端及所述第九开关 S9 的一端连接，所述第九开关 S9 的另一端接地，所述第一电容 C1 的另一端与所述第二开关 S2 的另一端、所述第六开关 S6 的一端及所述第十开关 S10 的一端连接，所述第六开关 S6 的另一端与所述第二电容 C2 的一端连接，所述第十开关 S10 的另一端与所述第十一开关 S11 的一端、所述第十二开关 S12 的一端、所述第十三开关 S13 的一端及所述输出端 113 连接，所述第二电容 C2 的另一端与所述第三开关 S3 的另一端、所述第十一开关 S11 的另一端及所述第七开关 S7 的一端连接，所述第七开关 S7 的另一端与所述第三电容 C3 的一端及所述第十四开关 S14 的一端连接，所述第十四开关 S14 的另一端接地，所述第三电容 C3 的另一端与所述第四开关 S4 的另一端、所述第十二开关 S12 的另一端及所述第八开关 S8 的一端连接，所述第八开关 S8 的另一端与所述第四电容 C4 的一端连接，所述第四电容 C4 的另一端与所述第五开关 S5 的另一端及所述第十三开关 S13 的另一端连接；
20
25

所述输入端 111 用于连接输入电源 V_{in} ，所述控制模块 130 与所述电压转换模块 110 连接，用于控制所述第一开关 S1 至所述第十四开关 S14 的导通或断开，所述电压转换模块 110 用于在所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 的充电和放电作用下，将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为不同倍率的输出电压，并从所述输出端 113 输出给对应的负载 R。

在本实施例中，所述第一电容 C1 与所述第三电容 C3 的容值相同，所述第二电容与所述第四电容 C4 的容值相同，且所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 与第四电容 C4 的容值配比为 1:2:1:2。例如，所述第一电容 C1 与所述第三电容 C3 的容值可以为 1 μ F，所述第二电容 C2 和所述第四电容 C4 的容值可以为 2 μ F。可以理解，在可选实施方式中，所述第二电容 C2 可以由两个所述第一电容 C1 或两个所述第三电容 C3 并联形成，所述第四电容 C4 可以由两个所述第三电容 C3 或两个所述第一电容 C1 并联形成。

在本实施例中，所述控制模块 130 包括控制器 (Control) 131 和晶体振荡器 (OSC) 133，所述控制器 131 与所述晶体振荡器 133 和所述电压转换模块 110 电连接，所述晶体振荡器 133 与所述电压转换模块 110 电连接，所述晶体振荡器 133 用于为所述控制器 131 提供工作时序信号，以触发所述控制 131 根据所述工作时序信号控制所述第一开关 S1 至所述第十四开关 S14 导通或断开，进而实现对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 的充电和放电操作。可以理解，所述电压转换电路 100 还可包括输入电容 C_{in} 及输出电容 C_{out} ，所述输入电容 C_{in} 一端与所述输入端 111 连接，另一端接地；所述输出电容 C_{out} 一端与所述输出端 113 连接，另一端接地。

请参阅图 2，当所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 导通，其余开关断开时，所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 进行充电，形成所述电压转换电路的第一充电状态。此时，所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 通过所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电完成时，所述第四电容 C4 与所述第五开关 S5 连接的一端的电压与所述输入电源 V_{in} 的电压相

同,所述第四电容 C4 与所述第三电容 C3 连接的一端的电压等于 $5/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压,所述第三电容 C3 与所述第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $1/2$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压,所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $1/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

5 请参阅图 3,在所述第一充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电的基础上,当所述第四开关 S4、第八开关 S8 及第十三开关 S13 导通,其余开关断开时,形成所述电压转换电路的第一放电状态。此时,所述第四电容 C4 两端的电压差等于 $1/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压,所述输出电压等于 $7/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即,通过所述第一
10 充电状态和所述第一放电状态的切换,所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 1.17 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 4,当所述第四开关 S4、第六开关 S6、第七开关 S7 及第九开关 S9 导通,其余开关断开时,所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 进行充电,形成所述电压转换电路的第二充电状态。此时,
15 所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C 通过所述第四开关 S4、第六开关 S6、第七开关 S7 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电完成时,所述第三电容 C3 与所述第四开关 S4 连接的一端的电压与所述输入电源 V_{in} 的电压相同,所述第三电容 C3 与所述第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $3/5$ 倍所述
20 输入电源 V_{in} 的电压,所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $1/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 5,在所述第二充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电的基础上,当所述第二开关 S2、第六开关 S6 及第十一开关 S11 导通,其余开关断开时,形成所述电压转换电路的第二放电状态。此时,
25 所述第二电容 C2 两端的电压差等于 $1/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压,所述输出电压等于 $6/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即,通过所述第二充电状态和所述第二放电状态的切换,所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 1.2 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 6,当所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关

S8 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 进行充电, 形成所述电压转换电路的第三充电状态。此时, 所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 通过所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电完成时, 所述第四电容 C4 与所述第五开关 S5 连接的一端的电压与所述输入电源 V_{in} 的电压相同, 所述第四电容 C4 与所述第三电容 C3 连接的一端的电压等于 $5/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第三电容 C3 与所述第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $1/2$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $1/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 7, 在所述第三充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电的基础上, 当所述第一开关 S1 及第十开关 S10 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第三放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差等于 $1/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述输出电压等于 $4/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即, 通过所述第三充电状态和所述第三放电状态的切换, 所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 1.33 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 8, 当所述第四开关 S4、第六开关 S4、第七开关 S7 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 进行充电, 形成所述电压转换电路的第四充电状态。此时, 所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C 通过所述第四开关 S4、第六开关 S6、第七开关 S7 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电完成时, 所述第三电容 C3 与所述第四开关 S4 连接的一端的电压与所述输入电源 V_{in} 的电压相同, 所述第三电容 C3 与所述第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $3/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $1/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 9, 在所述第四充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2

及第三电容 C3 充电的基础上, 当所述第一开关 S1 及第十开关 S10 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第四放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差等于 $2/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述输出电压等于 $7/5$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即, 通过所述第四充电状态和所述第四放电状态的切换, 所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 1.4 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 10, 当所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 进行充电, 形成所述电压转换电路的第五充电状态。此时, 所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 通过所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电完成时, 所述第四电容 C4 与所述第五开关 S5 连接的一端的电压与所述输入电源 V_{in} 的电压相同, 所述第四电容 C4 与所述第三电容 C3 连接的一端的电压等于 $5/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第三电容 C3 与所述第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $1/2$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $1/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 11, 在所述第五充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电的基础上, 当所述第一开关 S1、第六开关 S6 及第十一开关 S11 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第五放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差与所述第二电容 C2 两端的电压差之和等于 $1/2$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述输出电压等于 $3/2$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即, 通过所述第五充电状态和所述第五放电状态的切换, 所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 1.5 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 12, 当所述第四开关 S4、第六开关 S4、第七开关 S7 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 进行充电, 形成所述电压转换电路的第六充电状态。此

时, 所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C 通过所述第四开关 S4、第六开关 S6、第七开关 S7 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 Vin 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电完成时, 所述第三电容 C3 与第四开关 S4 连接的一端的电压与输入电源 Vin 的电压相同, 所述第三电容 C3 与第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $\frac{3}{5}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压, 所述第二电容 C2 与第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $\frac{1}{5}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压。

请参阅图 13, 在所述第六充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电的基础上, 当所述第一开关 S1、第六开关 S6 及第十一开关 S11 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第六放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差与第二电容 C2 两端的电压差之和等于 $\frac{3}{5}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压, 所述输出电压等于 $\frac{8}{5}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压。即, 通过所述第六充电状态和所述第六放电状态的切换, 所述电压转换电路可以将所述输入电源 Vin 的电压转换为 1.6 倍所述输入电源 Vin 的电压输出。

请参阅图 14, 当所述第三开关 S3、第六开关 S6 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 Vin 对所述第一电容 C1 及第二电容 C2 进行充电, 形成所述电压转换电路的第七充电状态。此时, 所述第一电容 C1 及第二电容 C2 通过所述第三开关 S3、第六开关 S6 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 Vin 的正极与地之间。当所述第一电容 C1 及第二电容 C2 充电完成时, 所述第二电容 C2 与第三开关 S3 连接的一端的电压与输入电源 Vin 的电压相同, 所述第二电容 C2 与第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $\frac{2}{3}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压。

请参阅图 15, 在所述第七充电状态完成对所述第一电容 C1 及第二电容 C2 充电的基础上, 当所述第一开关 S1 及第十开关 S10 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第七放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差等于 $\frac{2}{3}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压, 所述输出电压等于 $\frac{5}{3}$ 倍所述输入电源 Vin 的电压。即, 通过所述第七充电状态和所述第七放电状态的切换, 所述电压转换电路可以将所述输入电源 Vin 的电压转换为 1.67 倍所述输入电源 Vin 的电压输出。

请参阅图 16, 当所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 进行充电, 形成所述电压转换电路的第八充电状态。此时, 所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 通过所述第五开关 S5、第六开关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电完成时, 所述第四电容 C4 与所述第五开关 S5 连接的一端的电压与所述输入电源 V_{in} 的电压相同, 所述第四电容 C4 与所述第三电容 C3 连接的一端的电压等于 $5/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第三电容 C3 与所述第二电容 C2 连接的一端的电压等于 $1/2$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $1/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 17, 在所述第八充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电的基础上, 当所述第一开关 S1、第六开关 S6、第七开关 S7 及第十二开关 S12 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第八放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差、所述第二电容 C2 两端的电压差与所述第三电容 C3 两端的电压差之和等于 $5/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压, 所述输出电压等于 $11/6$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即, 通过所述第八充电状态和所述第八放电状态的切换, 所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 1.83 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 18, 当所述第二开关 S2 及第九开关 S9 导通, 其余开关断开时, 所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1 进行充电, 形成所述电压转换电路的第九充电状态。此时, 所述第一电容 C1 通过所述第二开关 S2 及第九开关 S9 连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1 充电完成时, 所述第一电容 C1 与所述第二开关 S2 连接的一端的电压等于所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 19, 在所述第九充电状态完成对所述第一电容 C1 充电的基础上, 当所述第一开关 S1 及第十开关 S10 导通, 其余开关断开时, 形成所述电压转换电路的第九放电状态。此时, 所述第一电容 C1 两端的电压差等于所述输入

电源 V_{in} 的电压，所述输出电压等于 2 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即，通过所述第九充电状态和所述第九放电状态的切换，所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 2 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 20，当所述第三开关 S3、第四开关 S4、第六开关 S6、第九开关 S9 及第十四开关 S14 导通，其余开关断开时，所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 进行充电，形成所述电压转换电路的第十充电状态。此时，所述第一电容 C1 及第二电容 C2 通过所述第三开关 S3、第六开关 S6 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间，所述第三电容 C3 通过所述第四开关 S4 及所述第十四开关 S14 连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电完成时，所述第三电容 C3 与所述第四开关 S4 连接的一端的电压等于所述输入电源 V_{in} 的电压，所述第二电容 C2 与所述第三开关 S3 连接的一端的电压等于所述输入电源 V_{in} 的电压，所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $2/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。

请参阅图 21，在所述第十充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2 及第三电容 C3 充电的基础上，当所述第二开关 S2、第六开关 S6、第七开关 S7 及第十二开关 S12 导通，其余开关断开时，形成所述电压转换电路的第十放电状态。此时，所述第二电容 C2 两端的电压差与所述第三电容 C3 两端的电压差之和等于 $4/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压，所述输出电压等于 $7/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即，通过所述第十充电状态和所述第十放电状态的切换，所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 2.33 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 22，当所述第三开关 S3、第五开关 S5、第六开关 S6、第八开关 S8、第九开关 S9 及第十四开关 S14 导通，其余开关断开时，所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 进行充电，形成所述电压转换电路的第十一充电状态。此时，所述第一电容 C1 及所述第二电容 C2 通过所述第三开关 S3、第六开关 S6 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间，所述第三电容 C3 及所述第四电容 C4 通过所述第五开关 S5、第八开关 S8 及第十四开关 S14 串联连接于所述输入电源 V_{in}

的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电完成时，所述第四电容 C4 与所述第五开关 S5 连接的一端的电压等于所述输入电压 V_{in} 的电压，所述第四电容 C4 与所述第三电容 C3 连接的一端的电压等于 $2/3$ 倍所述输入电压 V_{in} 的电压，所述第二电容 C2 与所述第三开关 S3 连接的一端的电压等于所述输入电压 V_{in} 的电压，所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $2/3$ 倍所述输入电压 V_{in} 的电压。

请参阅图 23，在所述第十一充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电的基础上，当所述第一开关 S1、第六开关 S6、第七开关 S7 及第十二开关 S12 导通，其余开关断开时，形成所述电压转换电路的第十一放电状态。此时，所述第一电容 C1 两端的电压差、所述第二电容 C2 两端的电压差与所述第三电容 C3 两端的电压差之和等于 $5/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压，所述输出电压等于 $8/3$ 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即，通过所述第十一充电状态和所述第十一放电状态的切换，所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 2.67 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 24，当所述第三开关 S3、第五开关 S5、第六开关 S6、第八开关 S8、第九开关 S9 及第十四开关 S14 导通，其余开关断开时，所述输入电源 V_{in} 对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 进行充电，形成所述电压转换电路的第十二充电状态。此时，所述第一电容 C1 及所述第二电容 C2 通过所述第三开关 S3、第六开关 S6 及第九开关 S9 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间，所述第三电容 C3 及所述第四电容 C4 通过所述第五开关 S5、第八开关 S8 及第十四开关 S14 串联连接于所述输入电源 V_{in} 的正极与地之间。当所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电完成时，所述第四电容 C4 与所述第五开关 S5 连接的一端的电压等于所述输入电压 V_{in} 的电压，所述第四电容 C4 与所述第三电容 C3 连接的一端的电压等于 $2/3$ 倍所述输入电压 V_{in} 的电压，所述第二电容 C2 与所述第三开关 S3 连接的一端的电压等于所述输入电压 V_{in} 的电压，所述第二电容 C2 与所述第一电容 C1 连接的一端的电压等于 $2/3$ 倍所述输入电压 V_{in} 的电压。

请参阅图 25，在所述第十二充电状态完成对所述第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4 充电的基础上，当所述第一开关 S1、第六开

关 S6、第七开关 S7、第八开关 S8 及第十三开关 S13 导通，其余开关断开时，形成所述电压转换电路的第十二放电状态。此时，所述第一电容 C1 两端的电压差、所述第二电容 C2 两端的电压差、所述第三电容 C3 两端的电压差与所述第四电容 C4 两端的电压差之和等于 2 倍所述输入电源 V_{in} 的电压，所述输出电压等于 3 倍所述输入电源 V_{in} 的电压。即，通过所述第十二充电状态和所述第十二放电状态的切换，所述电压转换电路可以将所述输入电源 V_{in} 的电压转换为 3 倍所述输入电源 V_{in} 的电压输出。

请参阅图 26，图中所示所述电压转换电路 100 在图 2 至图 25 所示十二组充/放电状态下的开关真值表。其中，mode 栏位对应的是所述十二组充/放电状态所对应的十二种不同的输出电压，每一种输出电压对应的充电及放电状态的开关真值如图中所示，具体可参照图 2 至图 25 所示实施例中的相关描述，此处不再赘述。

本发明第二实施例提供一种液晶显示驱动芯片，包括如本发明第一实施例所述的电压转换电路 100，所述电压转换电路 100 的具体结构及功能可以参照图 2 至图 25 所示实施例中的相关描述，此处不再赘述。

所述电源转换电路通过设置所述第一电容、第二电容、第三电容、第四电容及所述第一开关至第十四开关，并通过所述控制模块控制所述第一开关至第十四开关的导通或断开来实现对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容的充电和放电，实现了将所述输入电源的电压转换为多种不同倍率的输出电压，有利于提升电源转换效率。

可以理解，以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明的权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种电压转换电路，包括电压转换模块及控制模块；

5 所述电压转换模块包括输入端、第一电容、第二电容、第三电容、第四电容、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第五开关、第六开关、第七开关、第八开关、第九开关、第十开关、第十一开关、第十二开关、第十三开关及输出端；

10 所述第一开关、第二开关、第三开关、第四开关及第五开关的一端均与所述输入端连接，所述第一开关的另一端与所述第一电容的一端及所述第九开关的一端连接，所述第九开关的另一端接地，所述第一电容的另一端与所述第二开关的另一端、所述第六开关的一端及所述第十开关的一端连接，所述第六开关的另一端与所述第二电容的一端连接，所述第十开关的另一端与所述第十一开关的一端、所述第十二开关的一端、所述第十三开关的一端及所述输出端连接，所述第二电容的另一端与所述第三开关的另一端、所述第十一开关的另一端及所述第七开关的一端连接，所述第七开关的另一端与所述第三电容的一端连接，所述第三电容的另一端与所述第四开关的另一端、所述第十二开关的另一端及所述第八开关的一端连接，所述第八开关的另一端与所述第四电容的一端连接，所述第四电容的另一端与所述第五开关的另一端及所述第十三开关的另一端连接；

20 所述输入端用于连接输入电源，所述控制模块与所述电压转换模块连接，用于控制所述第一开关至所述第十三开关的导通或断开，所述电压转换模块用于在所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容的充电和放电作用下，将所述输入电源的电压转换为不同倍率的输出电压，并从所述输出端输出。

25 2、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电；当所述第四开关、第八开关及第十三开关导通，其余开关断开时，所述第四电容两端的电压差等于 $1/6$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $7/6$ 倍所述输入电源的电压。

3、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，当所述第四开关、第六开关、第七开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电；当所述第二开关、第六开关及第十一开关
5 导通，其余开关断开时，所述第二电容两端的电压差等于 $1/5$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $6/5$ 倍所述输入电源的电压。

4、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对
10 所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电；当所述第一开关及第十开关导通，其余开关断开时，所述第一电容两端的电压差等于 $1/3$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $4/3$ 倍所述输入电源的电压。

5、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，当所述第四开关、第六开关、第七开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电；当所述第一开关及第十开关导通，其余开关
15 断开时，所述第一电容两端的电压差等于 $2/5$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $7/5$ 倍所述输入电源的电压。

6、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对
20 所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电；当所述第一开关、第六开关及第十一开关导通，其余开关断开时，所述第一电容两端的电压差与
所述第二电容两端的电压差之和等于 $1/2$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压
25 等于 $3/2$ 倍所述输入电源的电压。

7、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，当所述第四开关、第六开关、第七开关及第九开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电；当所述第一开关、第六开关及第十一开关

导通,其余开关断开时,所述第一电容两端的电压差与所述第二电容两端的电压差之和等于 $3/5$ 倍所述输入电源的电压,所述输出电压等于 $8/5$ 倍所述输入电源的电压。

5 8、如权利要求 1 所述的电压转换电路,其中,当所述第三开关、第六开关及第九开关导通,其余开关断开时,所述输入电源对所述第一电容及第二电容进行充电;当所述第一开关及第十开关导通,其余开关断开时,所述第一电容两端的电压差等于 $2/3$ 倍所述输入电源的电压,所述输出电压等于 $5/3$ 倍所述输入电源的电压。

10

9、如权利要求 1 所述的电压转换电路,其中,当所述第五开关、第六开关、第七开关、第八开关及第九开关导通,其余开关断开时,所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电;当所述第一开关、第六开关、第七开关及第十二开关导通,其余开关断开时,所述第一电容两端的电压差、所述第二电容两端的电压差与所述第三电容两端的电压差之和等于 $5/6$ 倍所述输入电源的电压,所述输出电压等于 $11/6$ 倍所述输入电源的电压。

10、如权利要求 1 所述的电压转换电路,其中,当所述第二开关及第九开关导通,其余开关断开时,所述输入电源对所述第一电容进行充电;当所述第一开关及第十开关导通,其余开关断开时,所述第一电容两端的电压差等于所述输入电源的电压,所述输出电压等于 2 倍所述输入电源的电压。

11、如权利要求 1 所述的电压转换电路,其中,所述电压转换模块还包括第四十开关,所述第十四开关的一端连接于所述第三电容与所述第七开关之间,所述第十四开关的另一端接地,所述控制模块还用于控制所述第四十开关的导通或断开。

12、如权利要求 11 所述的电压转换电路,其中,当所述第三开关、第四开关、第六开关、第九开关及第十四开关导通,其余开关断开时,所述输入电

源对所述第一电容、第二电容及第三电容进行充电；当所述第二开关、第六开关、第七开关及第十二开关导通，其余开关断开时，所述第二电容两端的电压差与所述第三电容两端的电压差之和等于 $4/3$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $7/3$ 倍所述输入电源的电压。

5

13、如权利要求 11 所述的电压转换电路，其中，当所述第三开关、第五开关、第六开关、第八开关、第九开关及第十四开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电；当所述第三开关、第六开关、第七开关及第十二开关导通，其余开关断开时，所述
10 所述第一电容两端的电压差、所述第二电容两端的电压差与所述第三电容两端的电压差之和等于 $5/3$ 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 $8/3$ 倍所述输入电源的电压。

14、如权利要求 11 所述的电压转换电路，其中，当所述第三开关、第五
15 开关、第六开关、第八开关、第九开关及第十四开关导通，其余开关断开时，所述输入电源对所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容进行充电；当所述第三开关、第六开关、第七开关、第八开关及第十三开关导通，其余开关断开时，所述第一电容两端的电压差、所述第二电容两端的电压差、所述第三
20 电容两端的电压差与所述第四电容两端的电压差之和等于 2 倍所述输入电源的电压，所述输出电压等于 3 倍所述输入电源的电压。

15、如权利要求 1 所述的电压转换电路，其中，所述第一电容与所述第三电容的容值相同，所述第二电容与所述第四电容的容值相同，且所述第一电容、第二电容、第三电容与第四电容的容值配比为 1:2:1:2。

25

16、如权利要求 15 所述的电压转换电路，其中，所述第二电容由两个所述第一电容或两个所述第三电容并联形成，所述第四电容由两个所述第三电容或两个所述第一电容并联形成。

17、一种液晶显示驱动芯片，包括电压转换电路，所述电压转换电路包括电压转换模块及控制模块；

所述电压转换模块包括输入端、第一电容、第二电容、第三电容、第四电容、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第五开关、第六开关、第七开关、第八开关、第九开关、第十开关、第十一开关、第十二开关、第十三开关及输出端；

所述第一开关、第二开关、第三开关、第四开关及第五开关的一端均与所述输入端连接，所述第一开关的另一端与所述第一电容的一端及所述第九开关的一端连接，所述第九开关的另一端接地，所述第一电容的另一端与所述第二开关的另一端、所述第六开关的一端及所述第十开关的一端连接，所述第六开关的另一端与所述第二电容的一端连接，所述第十开关的另一端与所述第十一开关的一端、所述第十二开关的一端、所述第十三开关的一端及所述输出端连接，所述第二电容的另一端与所述第三开关的另一端、所述第十一开关的另一端及所述第七开关的一端连接，所述第七开关的另一端与所述第三电容的一端连接，所述第三电容的另一端与所述第四开关的另一端、所述第十二开关的另一端及所述第八开关的一端连接，所述第八开关的另一端与所述第四电容的一端连接，所述第四电容的另一端与所述第五开关的另一端及所述第十三开关的另一端连接；

所述输入端用于连接输入电源，所述控制模块与所述电压转换模块连接，用于控制所述第一开关至所述第十三开关的导通或断开，所述电压转换模块用于在所述第一电容、第二电容、第三电容及第四电容的充电和放电作用下，将所述输入电源的电压转换为不同倍率的输出电压，并从所述输出端输出。

18、如权利要求 17 所述的液晶显示驱动芯片，其中，所述电压转换模块还包括第十四开关，所述第十四开关的一端连接于所述第三电容与所述第七开关之间，所述第十四开关的另一端接地，所述控制模块还用于控制所述第十四开关的导通或断开。

19、如权利要求 17 所述的液晶显示驱动芯片，其中，所述第一电容与所

述第三电容的容值相同，所述第二电容与所述第四电容的容值相同，且所述第一电容、第二电容、第三电容与第四电容的容值配比为 1:2:1:2。

20、如权利要求 19 所述的液晶显示驱动芯片，其中，所述第二电容由两个所述第一电容或两个所述第三电容并联形成，所述第四电容由两个所述第三电容或两个所述第一电容并联形成。

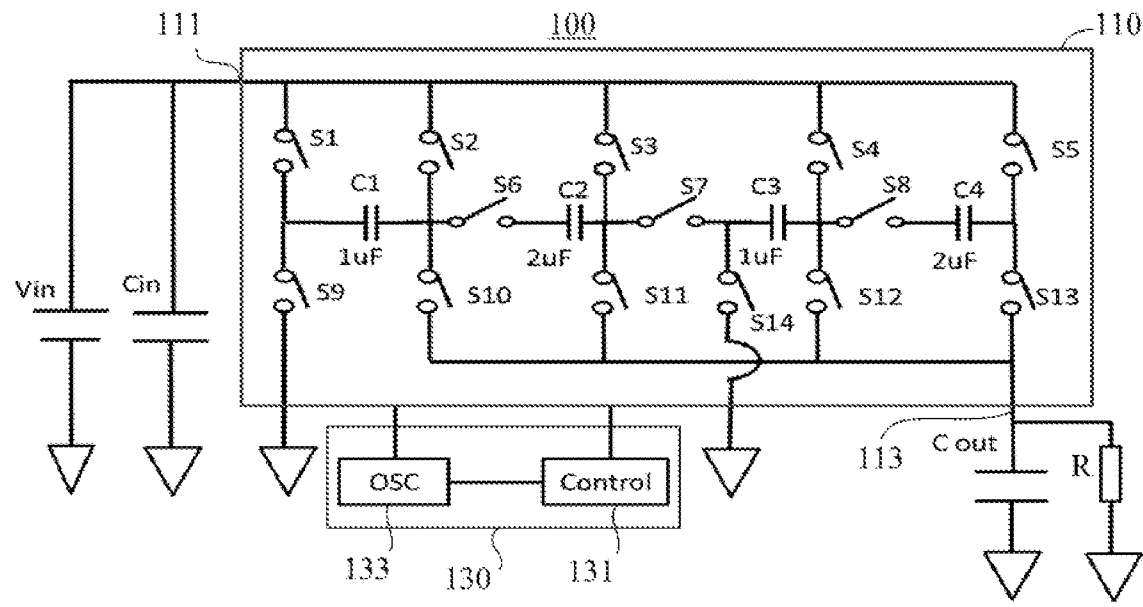


图 1

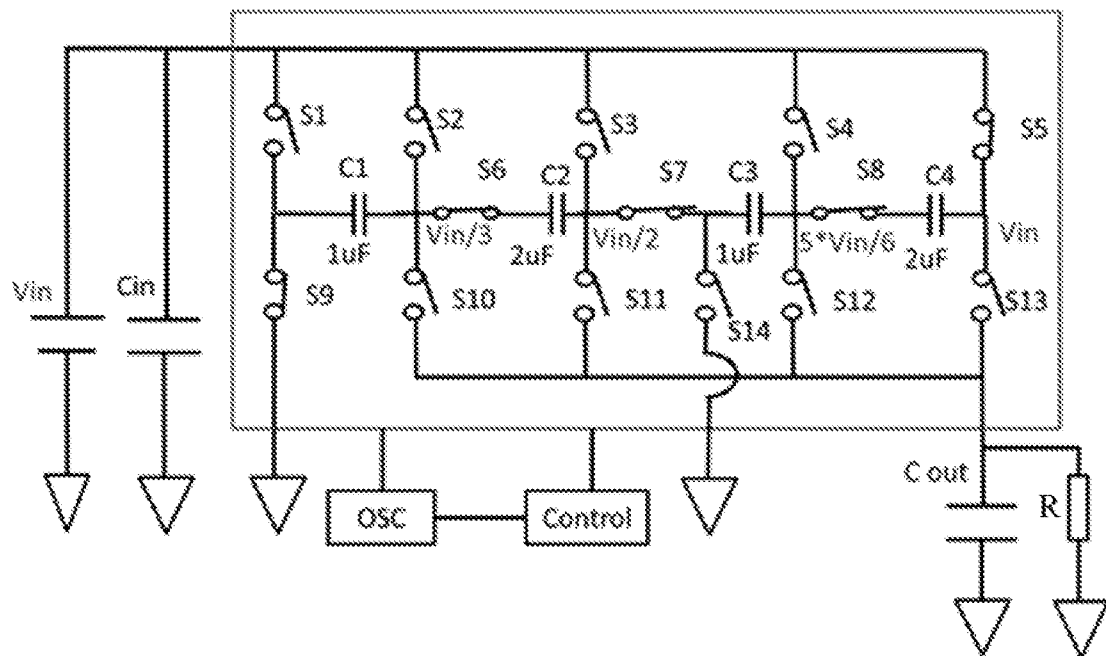


图 2

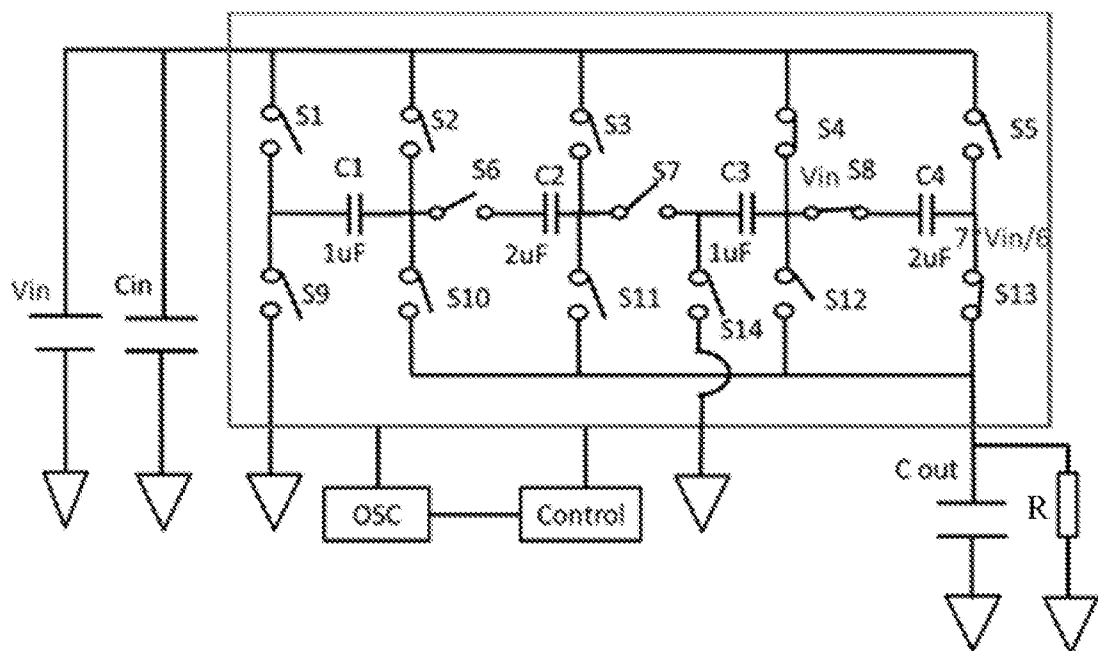


图 3

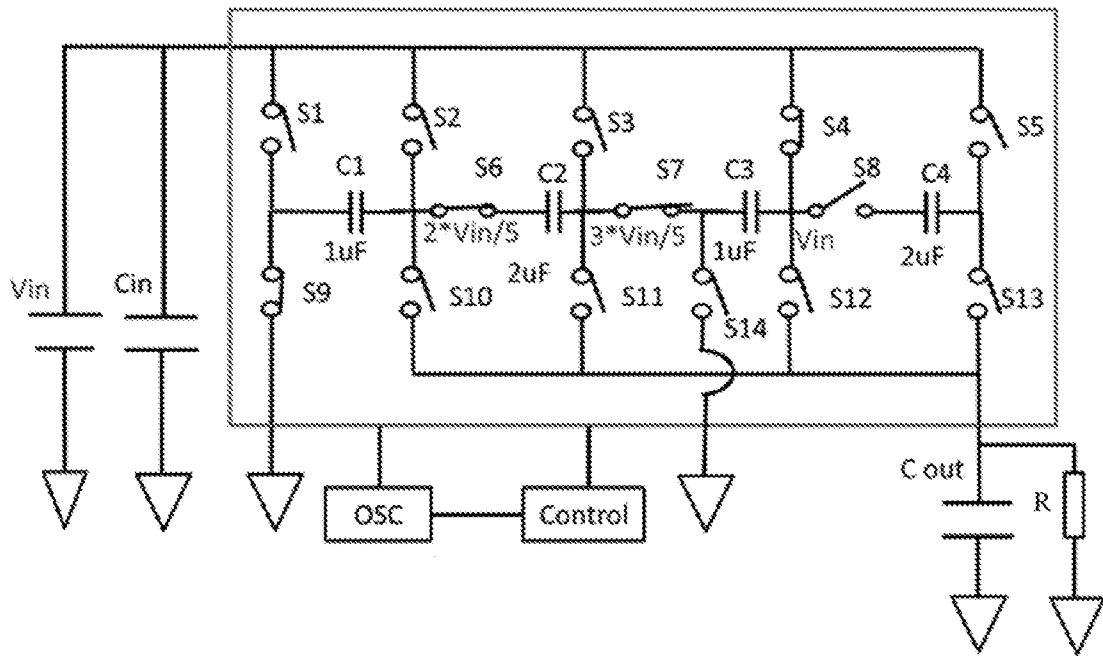


图 4

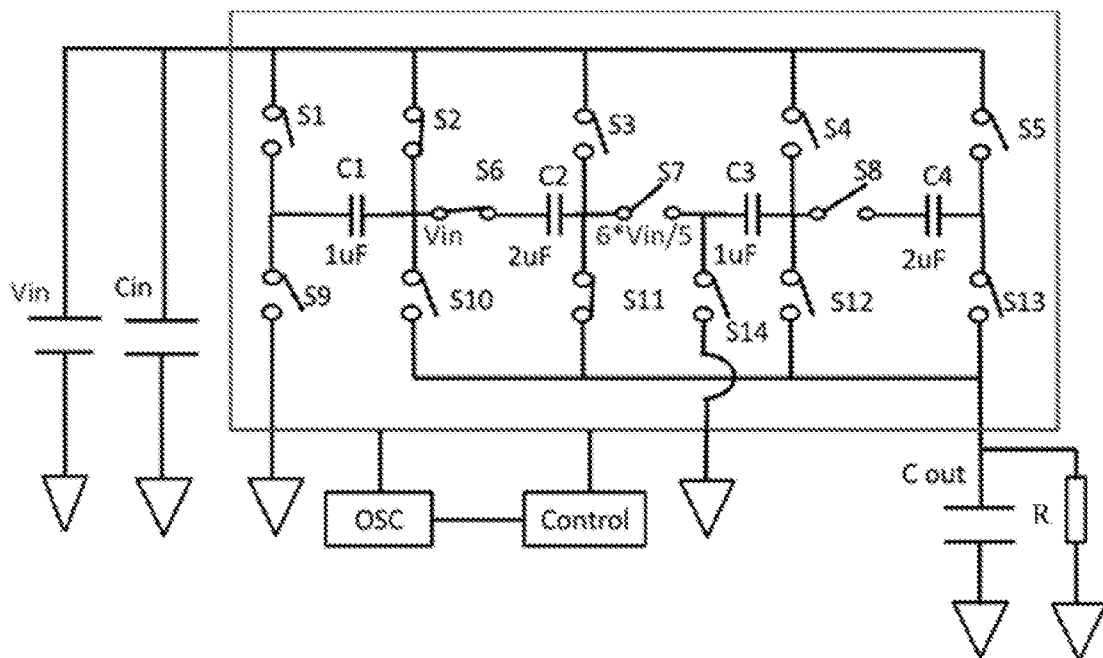


图 5

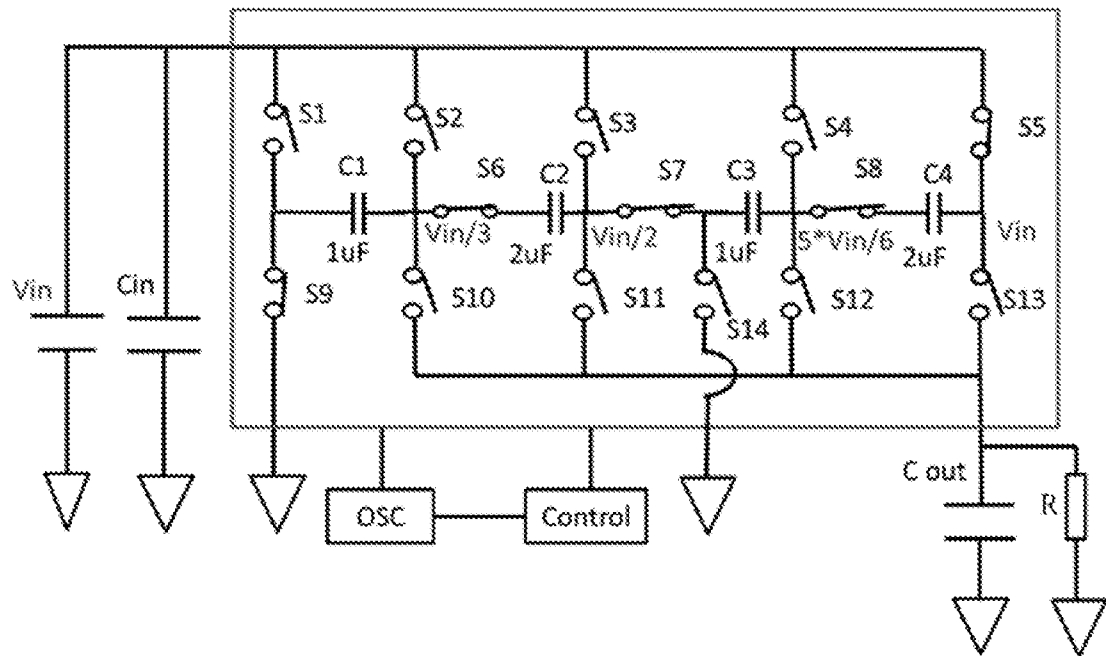


图 6

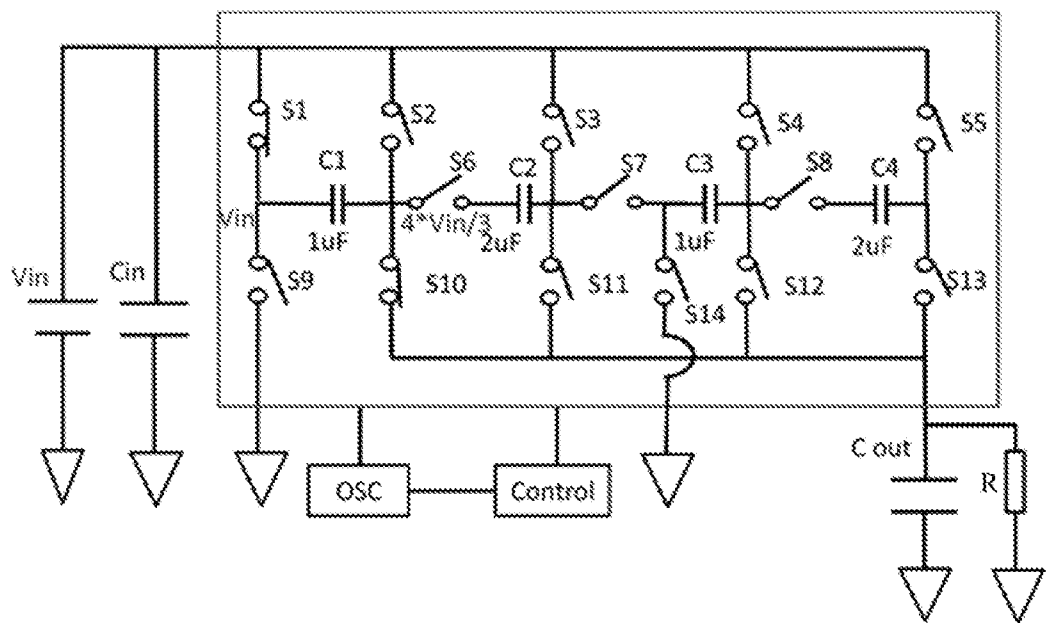


图 7

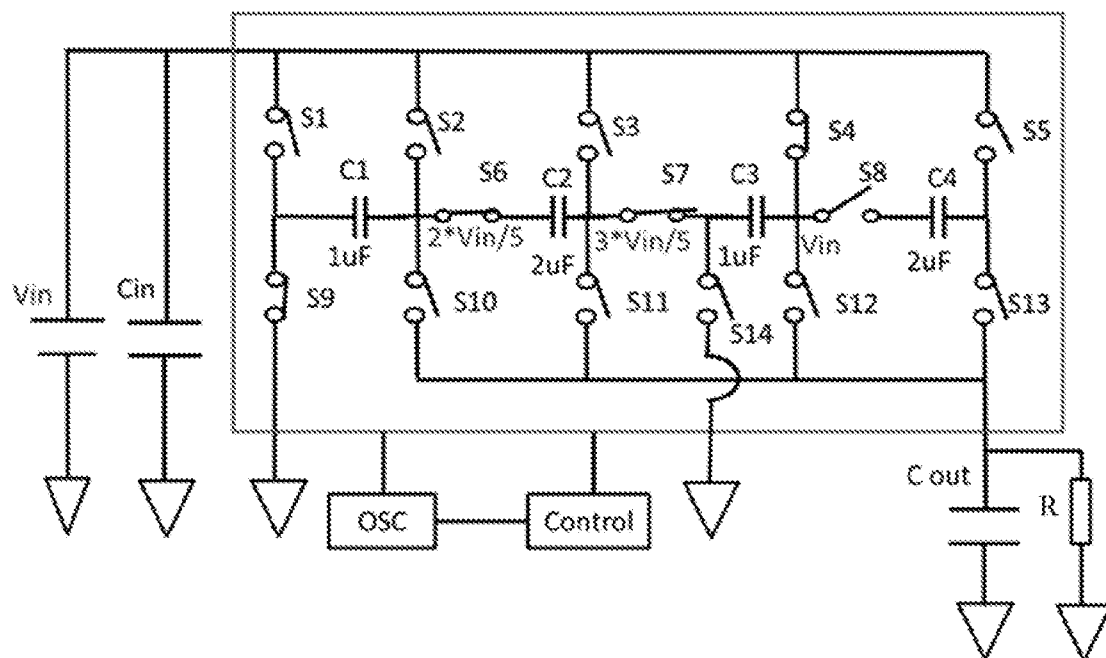


图 8

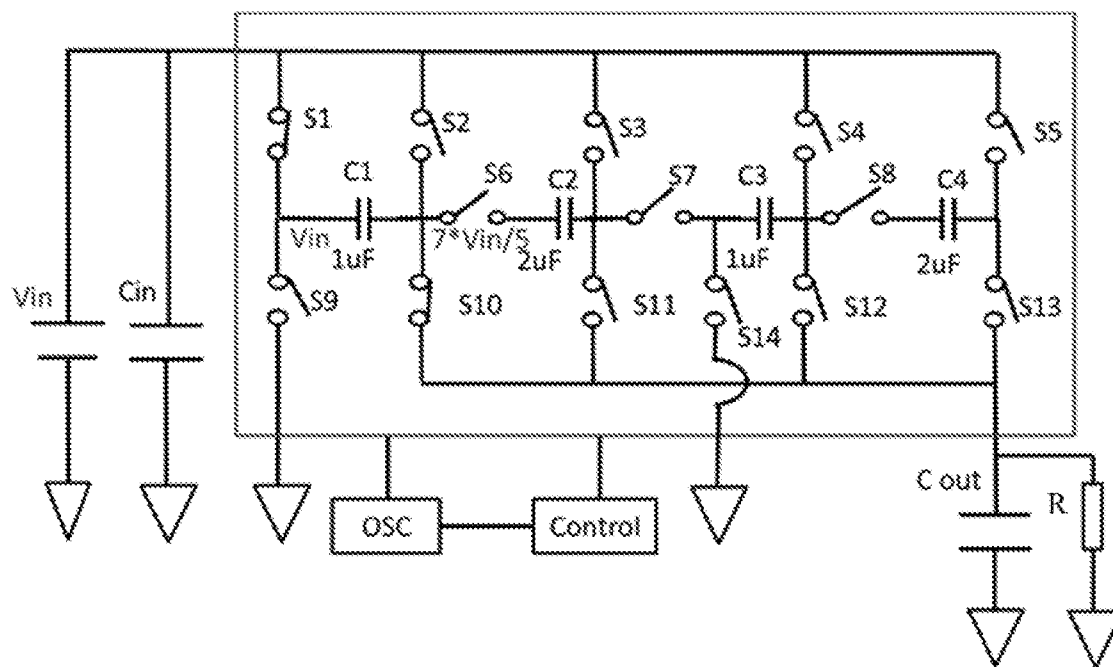


图 9

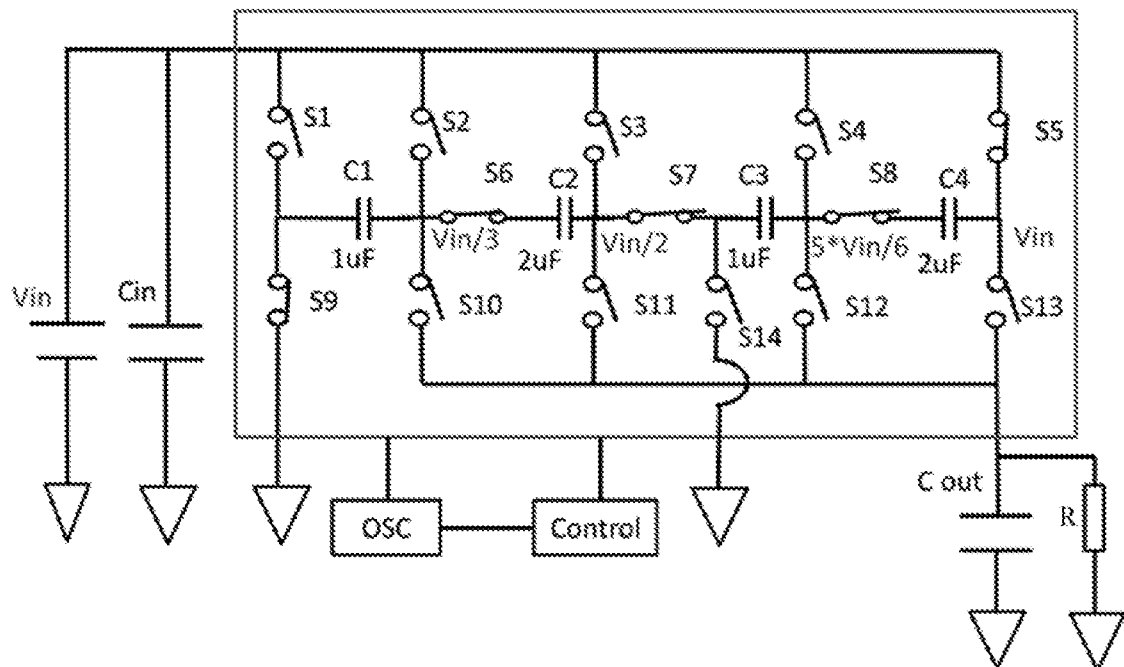


图 10

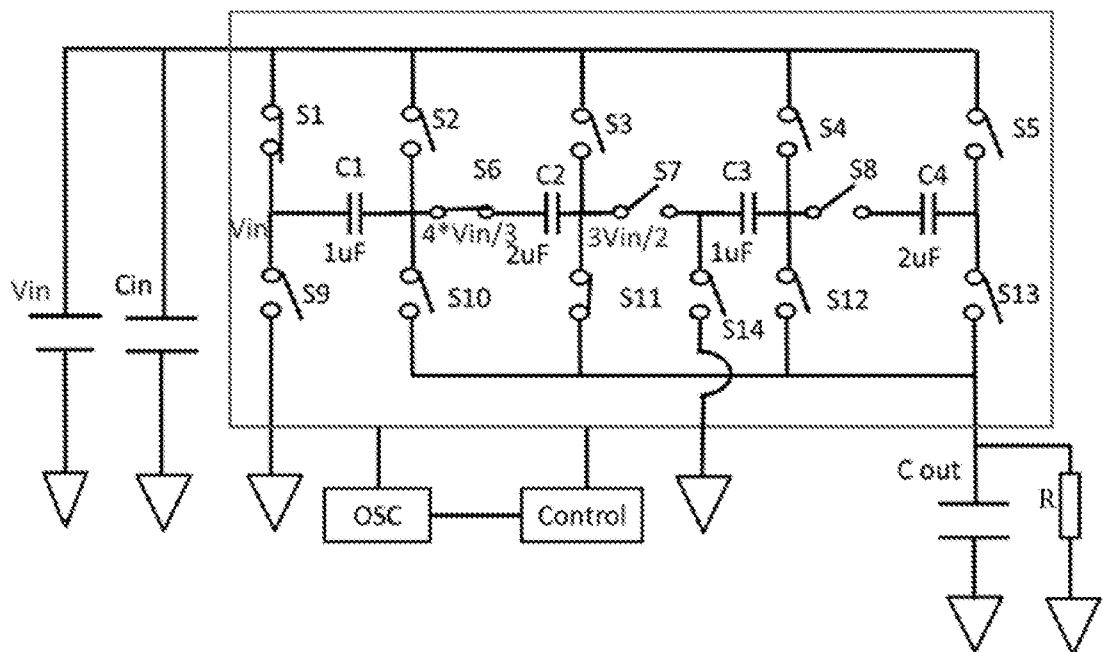


图 11

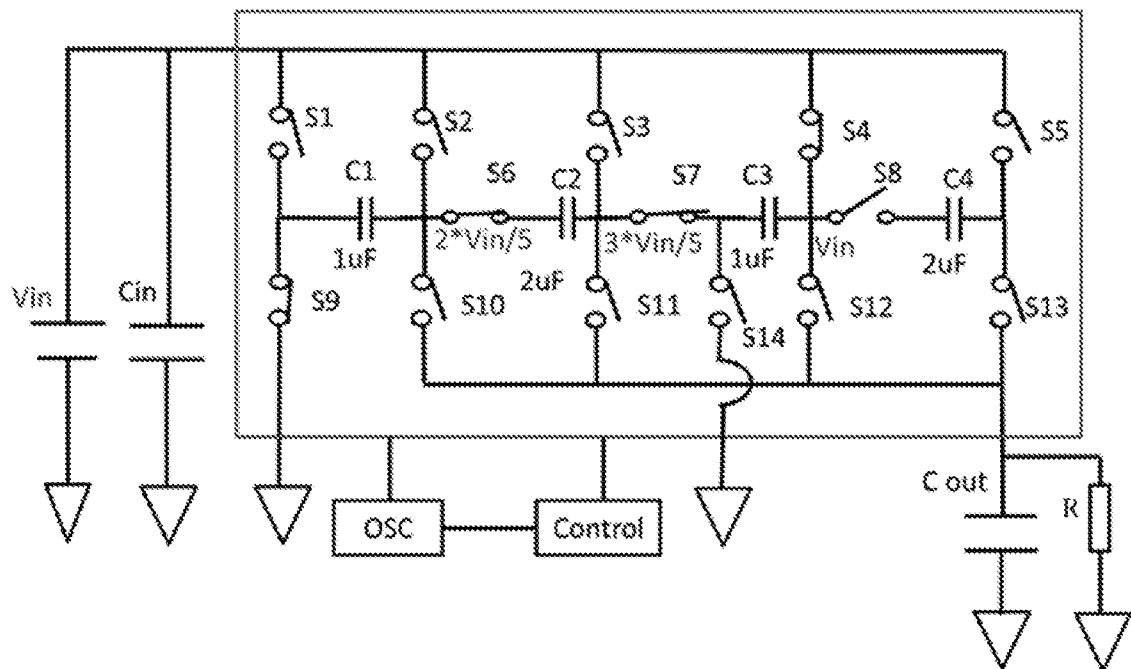


图 12

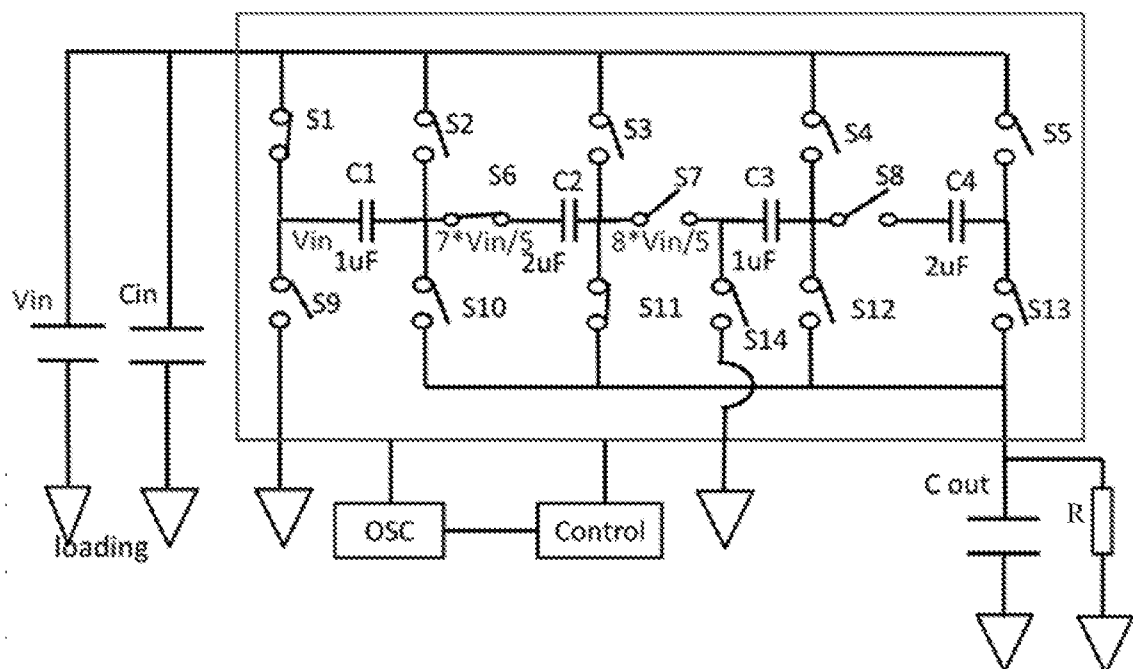


图 13

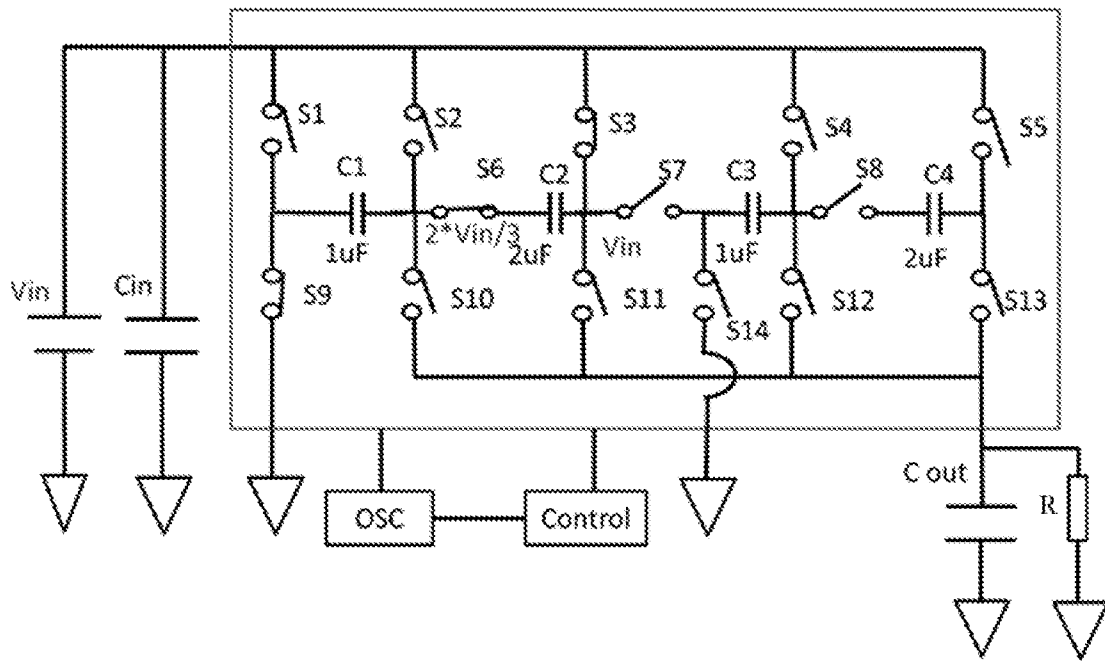


图 14

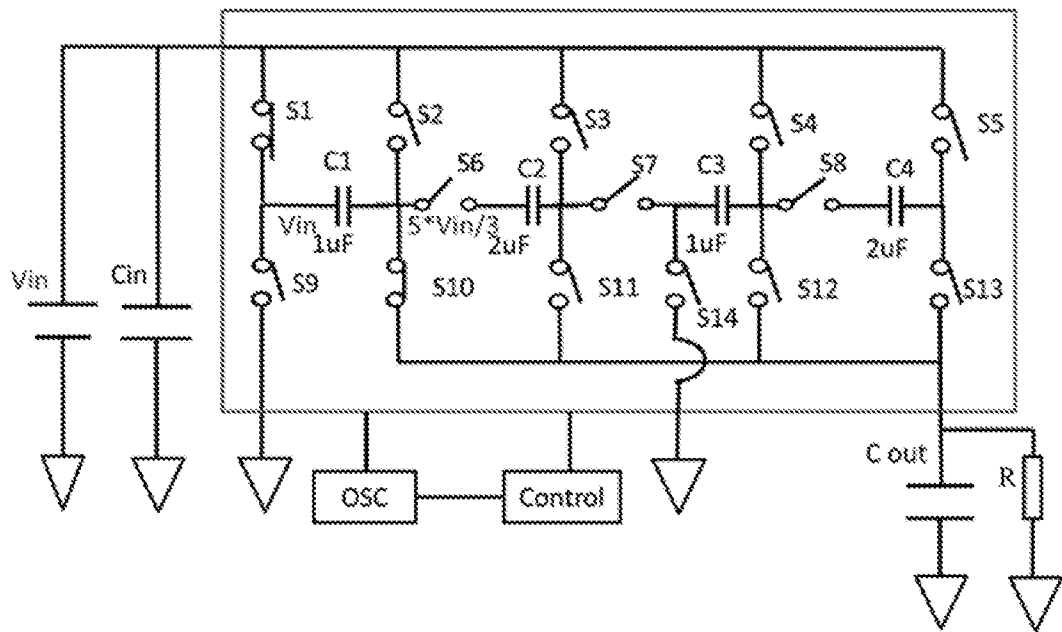


图 15

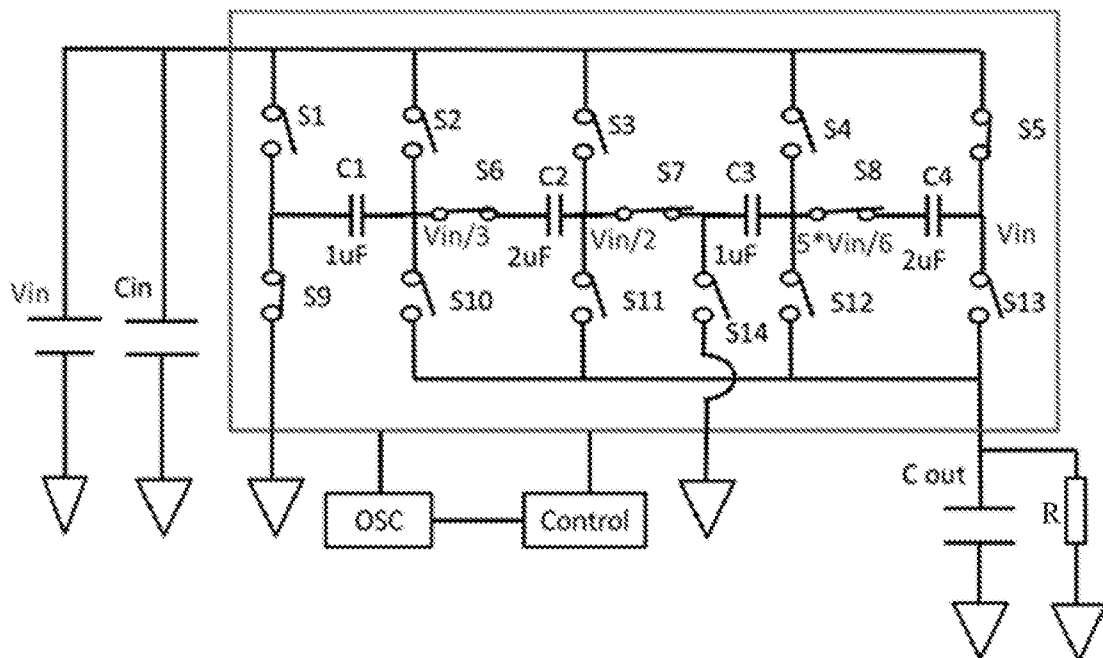


图 16

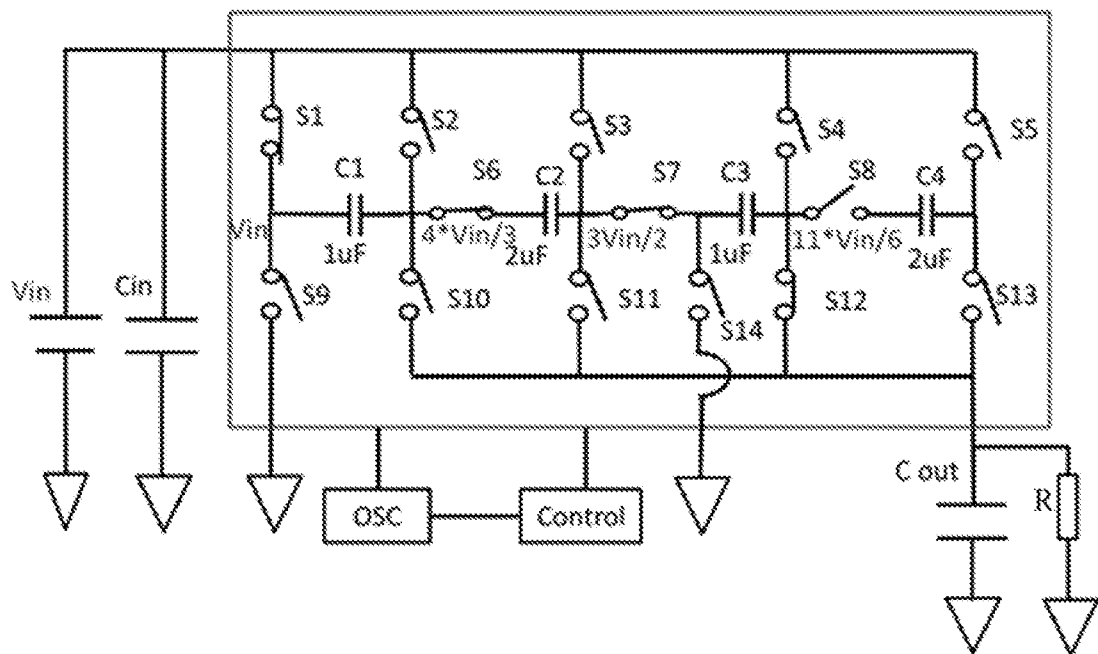


图 17

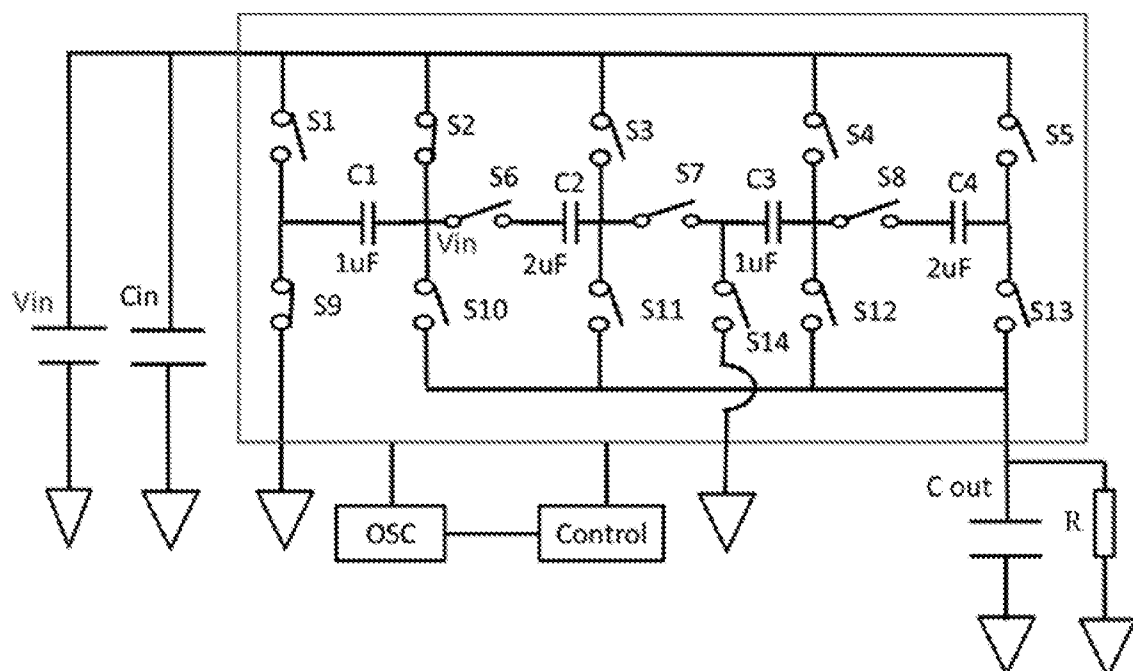


图 18

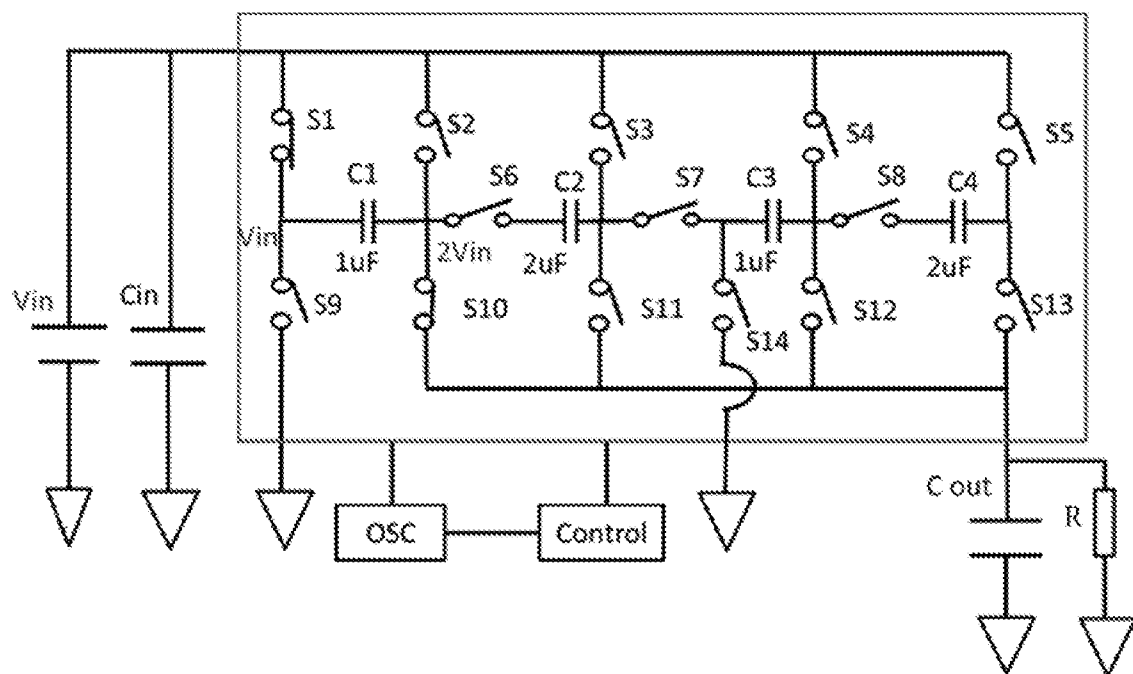


图 19

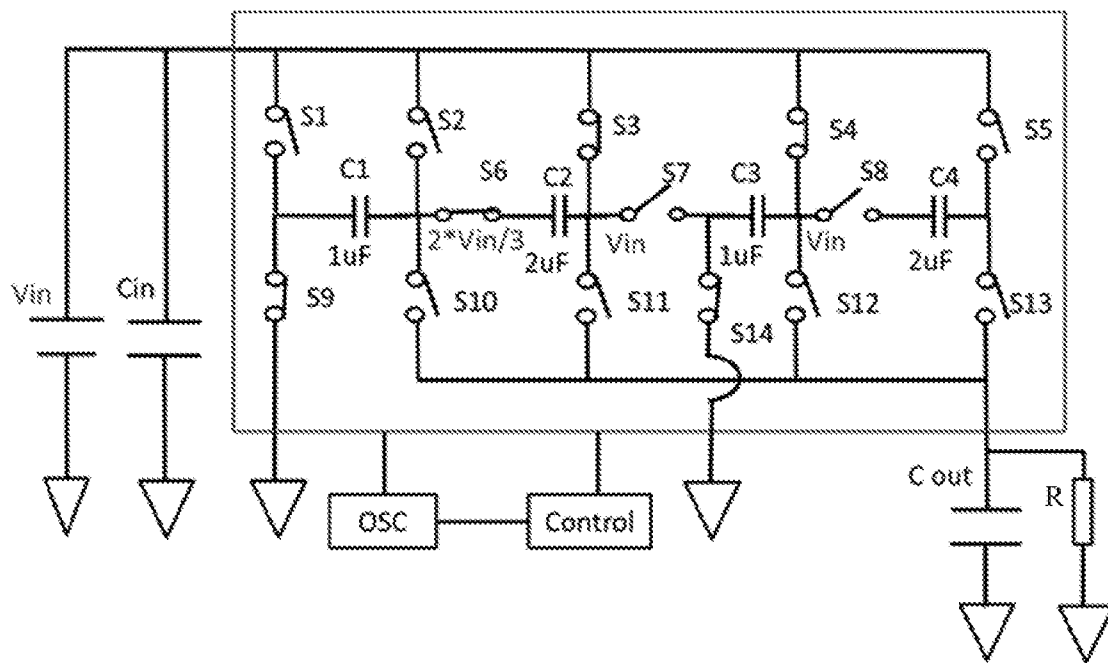


图 20

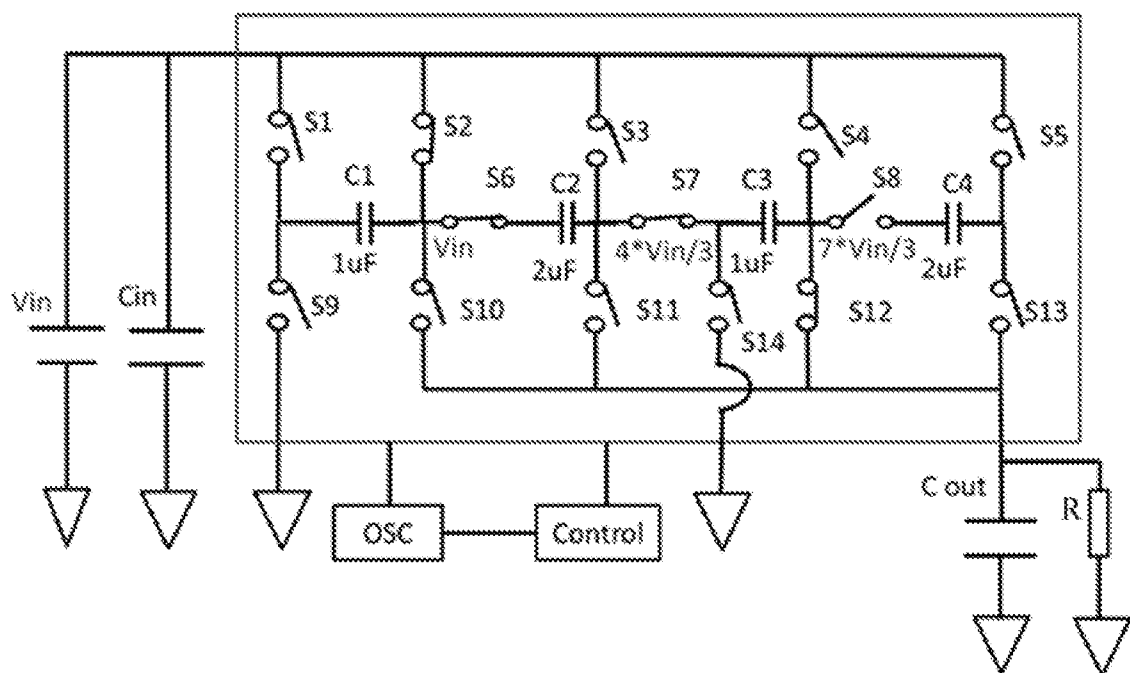


图 21

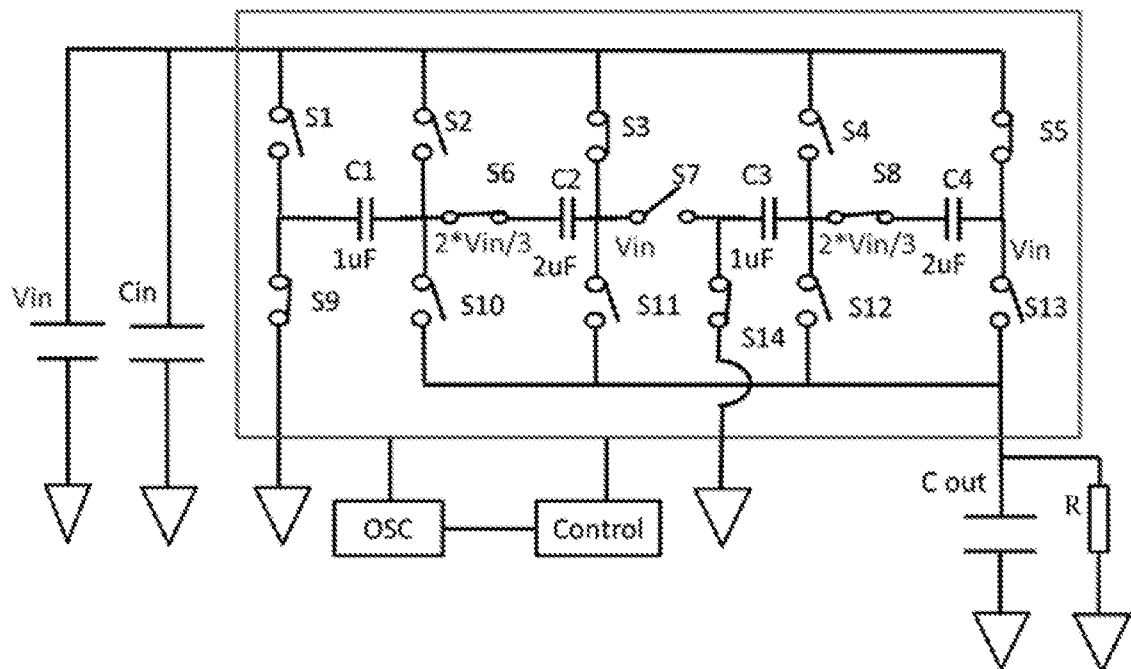


图 22

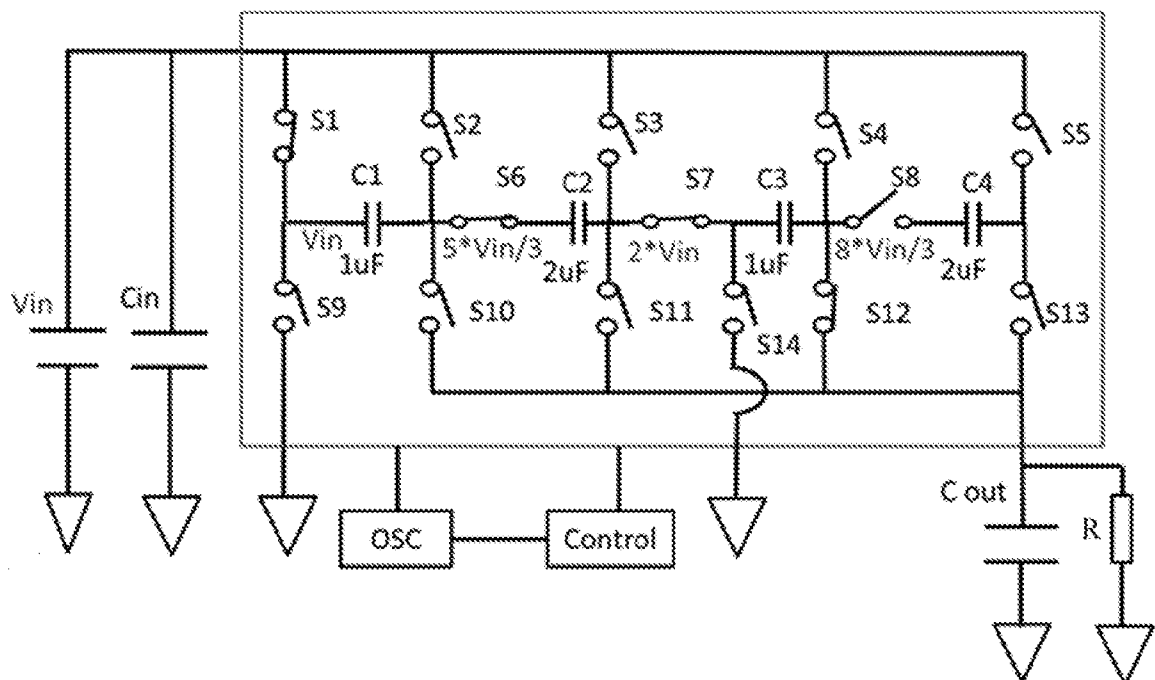


图 23

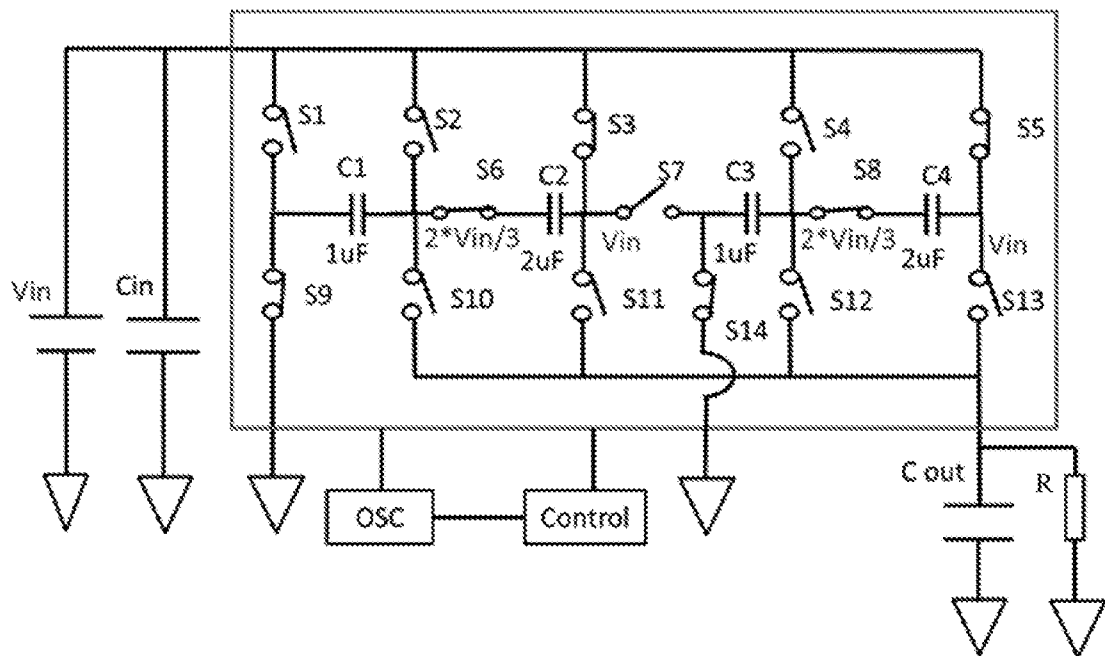


图 24

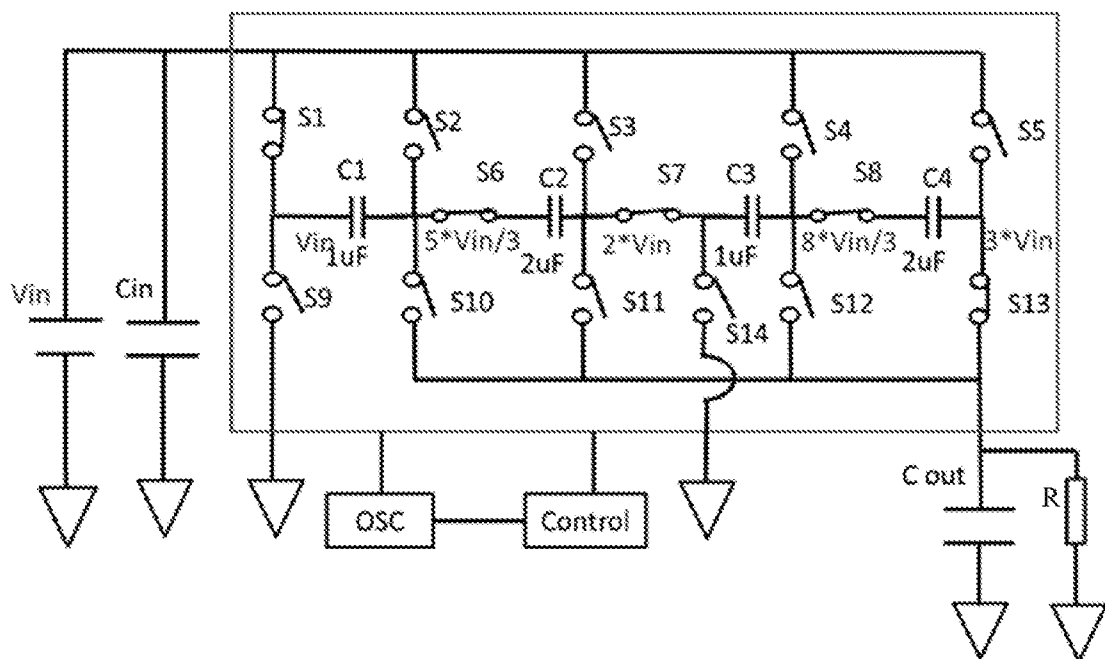


图 25

mode		S0	S11	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S10	S11	S12	S13
1.17	充电	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	放电	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
1.20	充电	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	放电	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1.33	充电	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1.40	充电	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1.50	充电	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1.60	充电	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1.67	充电	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1.83	充电	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
2.00	充电	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2.33	充电	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	放电	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
2.67	充电	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
3.00	充电	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	放电	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1

图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/092324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 3/07 (2006.01) i; G09G 3/36 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02M, G09G

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)

CNABS, VEN: voltage converting, DC-DC, voltage, conver+, charge pump, switch+, fly+ capacit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101765963 A (RICOH CO., LTD.), 30 June 2010 (30.06.2010), description, paragraphs [0021]-[0026], and figure 1	1-20
A	CN 104410271 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS), 11 March 2015 (11.03.2015), the whole document	1-20
A	CN 201904721 U (XIAMEN LINKTRON MICROELECTRONICS CO., LTD.), 20 July 2011 (20.07.2011), the whole document	1-20
A	CN 104781745 A (ARCTIC SAND TECHNOLOGIES, INC.), 15 July 2015 (15.07.2015), the whole document	1-20
A	US 2015002214 A1 (PEREGRINE SEMICONDUCTOR CORP.), 01 January 2015 (01.01.2015), the whole document	1-20
A	WO 2009060699 A1 (RICOH KK et al.), 14 May 2009 (14.05.2009), the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 13 April 2017 (13.04.2017)	Date of mailing of the international search report 20 April 2017 (20.04.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CHANG, Qing Telephone No.: (86-10) 62085778

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/092324

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101765963 A	30 June 2010	JP 5063299 B2	31 October 2012
		CN 101765963 B	03 April 2013
		KR 20100025590 A	09 March 2010
		US 2010188065 A1	29 July 2010
		WO 2009060699 A1	14 May 2009
		JP 2009118592 A	28 May 2009
		KR 101115190 B1	24 February 2012
		US 8295064 B2	23 October 2012
CN 104410271 A	11 March 2015	None	
CN 201904721 U	20 July 2011	None	
CN 104781745 A	15 July 2015	US 8503203 B1	06 August 2013
		GB 201505496 D0	13 May 2015
		KR 20150072419 A	29 June 2015
		WO 2014062279 A1	24 April 2014
		DE 112013005960 T5	24 September 2015
		GB 2521565 A	24 June 2015
		DE 112013005960 T8	01 October 2015
US 2015002214 A1	01 January 2015	US 9413362 B2	09 August 2016
		US 9264053 B2	16 February 2016
		US 2015002195 A1	01 January 2015
		US 2016126835 A1	05 May 2016
WO 2009060699 A1	14 May 2009	JP 5063299 B2	31 October 2012
		CN 101765963 B	03 April 2013
		CN 101765963 A	30 June 2010
		KR 20100025590 A	09 March 2010
		US 2010188065 A1	29 July 2010
		JP 2009118592 A	28 May 2009
		KR 101115190 B1	24 February 2012
		US 8295064 B2	23 October 2012

A. 主题的分类 H02M 3/07 (2006.01)i; G09G 3/36 (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) H02M, G09G 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)) CNABS, VEN: 电压转换, 电压转化, DC-DC, 电荷泵, 飞跨电容, 飞电容, 开关, voltage, conver+, charge pump, switch+, fly+ capacit+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101765963 A (株式会社理光) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 说明书第[0021]-[0026]段和附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104410271 A (南京航空航天大学) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201904721 U (厦门联创微电子股份有限公司) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104781745 A (北极砂技术有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015002214 A1 (PEREGRINE SEMICONDUCTOR CORP) 2015年 1月 1日 (2015 - 01 - 01) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2009060699 A1 (RICOH KK等) 2009年 5月 14日 (2009 - 05 - 14) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101765963 A (株式会社理光) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 说明书第[0021]-[0026]段和附图1	1-20	A	CN 104410271 A (南京航空航天大学) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-20	A	CN 201904721 U (厦门联创微电子股份有限公司) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文	1-20	A	CN 104781745 A (北极砂技术有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-20	A	US 2015002214 A1 (PEREGRINE SEMICONDUCTOR CORP) 2015年 1月 1日 (2015 - 01 - 01) 全文	1-20	A	WO 2009060699 A1 (RICOH KK等) 2009年 5月 14日 (2009 - 05 - 14) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 101765963 A (株式会社理光) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 说明书第[0021]-[0026]段和附图1	1-20																					
A	CN 104410271 A (南京航空航天大学) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-20																					
A	CN 201904721 U (厦门联创微电子股份有限公司) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文	1-20																					
A	CN 104781745 A (北极砂技术有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-20																					
A	US 2015002214 A1 (PEREGRINE SEMICONDUCTOR CORP) 2015年 1月 1日 (2015 - 01 - 01) 全文	1-20																					
A	WO 2009060699 A1 (RICOH KK等) 2009年 5月 14日 (2009 - 05 - 14) 全文	1-20																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 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 “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 2017年 4月 13日		国际检索报告邮寄日期 2017年 4月 20日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 常青 电话号码 (86-10)62085778																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/092324

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	101765963	A	2010年 6月 30日	JP	5063299	B2	2012年 10月 31日
				CN	101765963	B	2013年 4月 3日
				KR	20100025590	A	2010年 3月 9日
				US	2010188065	A1	2010年 7月 29日
				WO	2009060699	A1	2009年 5月 14日
				JP	2009118592	A	2009年 5月 28日
				KR	101115190	B1	2012年 2月 24日
				US	8295064	B2	2012年 10月 23日
CN	104410271	A	2015年 3月 11日	无			
CN	201904721	U	2011年 7月 20日	无			
CN	104781745	A	2015年 7月 15日	US	8503203	B1	2013年 8月 6日
				GB	201505496	D0	2015年 5月 13日
				KR	20150072419	A	2015年 6月 29日
				WO	2014062279	A1	2014年 4月 24日
				DE	112013005960	T5	2015年 9月 24日
				GB	2521565	A	2015年 6月 24日
				DE	112013005960	T8	2015年 10月 1日
US	2015002214	A1	2015年 1月 1日	US	9413362	B2	2016年 8月 9日
				US	9264053	B2	2016年 2月 16日
				US	2015002195	A1	2015年 1月 1日
				US	2016126835	A1	2016年 5月 5日
WO	2009060699	A1	2009年 5月 14日	JP	5063299	B2	2012年 10月 31日
				CN	101765963	B	2013年 4月 3日
				CN	101765963	A	2010年 6月 30日
				KR	20100025590	A	2010年 3月 9日
				US	2010188065	A1	2010年 7月 29日
				JP	2009118592	A	2009年 5月 28日
				KR	101115190	B1	2012年 2月 24日
				US	8295064	B2	2012年 10月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)