

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种直流-直流转换器的控制电路(100)，包括误差放大器(EA)、振荡器(110)、乘法器(150)及分压电路(130)。乘法器的第一输入端接收直流-直流转换器的输出端的输出电压(V_{core})通过分压电路得到的反馈电压(V_{FB})，乘法器的第二输入端接收参数补偿值(A1)；乘法器的输出端连接到误差放大器的第一输入端，误差放大器的第二输入端接收参考电压(V_{ref})；误差放大器的输出端连接到振荡器的输入端，以将误差放大器的输出(ΔV)提供给振荡器；振荡器的输出端将频率与误差放大器的输出成正比的信号输出到直流-直流转换器的开关驱动模块(120)。该控制电路有效缩短响应时间，瞬态变换快，提升系统的稳定性。

说明书

直流-直流转换器的控制电路

技术领域

本发明总体说来涉及液晶显示器驱动电路的技术领域，更具体地讲，涉及一种直流-直流转换器的控制电路。

背景技术

直流-直流转换器（DC-DC converter）多为电流控制模式，所谓电流控制模式，就是在脉宽比较器的输入端将电流采样信号与误差放大器的输出信号进行比较，以此来控制输出脉冲的占空比，使输出的峰值电流跟随误差电压变化。目前，电流控制模式 DC-DC 转换器在采样输出电压信号的同时，电路同样对电感上的电流信号进行采集；跨导转换器（GM）接收输出电压的反馈电压与参考电压，并输出处理结果至比较器的反相输入端；电流侦测电路与三角波产生电路求和后的结果输出至比较器的同相输入端，比较器输出一个驱动信号用于控制功率管的开启与关断。因为跨导转换器需要环路补偿，导致输入和输出之间多一级相位延迟，导致响应时间变长，从而瞬态变慢，最终影响系统稳定性。

发明内容

本发明的目的在于提供一种新型的直流-直流转换器的控制电路，有效解决现有的电流控制模式直流-直流转换器因输入与输出之间多一级相位延迟导致的响应时间变长、瞬态变慢、影响系统稳定性的技术问题。

为实现上述发明目的，本发明提供一种直流-直流转换器的控制电路，包括：误差放大器、振荡器；所述误差放大器的第一输入端接收反馈电压，所述误差放大器的第二输入端接收参考电压；所述误差放大器的输出端连接到所述振荡器的输入端，以将所述误差放大器的输出提供给所述振荡器；所述振荡器的输出端将频率与所述误差放大器的输出成正比的信号输出到所述直流-直流转换器的开关驱动模块，以控制开关驱动模块的充放电时间。

还包括乘法器，所述误差放大器的第一输入端经由所述乘法器接收所述反馈电压，其中，所述乘法器的第一输入端接收所述反馈电压，所述乘法器的第二输入端接收参数补偿值；所述乘法器的输出端连接到所述误差放大器的第一输入端。

所述参数补偿值为所述直流-直流转换器的输出端的预期电压值的补偿值；所述参数补偿值由直流-直流转换器的集成电路中电压补偿模块计算得到；不同的直流-直流转换器的输出端的预期电压值对应的参数补偿值也不同，所述参数补偿值与所述预期电压值成反比。

所述参数补偿值小于 1。

所述振荡器输出端的信号的频率与所述开关驱动模块的放电时间成反比。

所述直流-直流转换器的开关驱动模块通过储能模块连接到所述直流-直流转换器的输出端。

所述直流-直流转换器的控制电路还包括分压电路，所述反馈电压为直流-直流转换器输出端的输出电压通过分压电路得到的分压值。

所述参考电压大于所述反馈电压。

所述分压电路包括第一电阻器和第二电阻器；所述第一电阻器 R_1 和第二电阻器 R_2 中的至少一个为可变电阻器。

所述开关驱动模块包括驱动器、用于对所述直流-直流转换器的储能模块的充电进行控制的第一开关及用于对所述储能模块的放电进行控制的第二开关；所述驱动器根据振荡器的输出端输出的信号控制第一开关和第二开关的导通状态，其中，所述第一开关与第二开关的导通状态相反。

所述误差放大器的第一输入端为反相输入端，所述误差放大器的第二输入端为同相输入端。

所述频率与所述误差放大器的输出成正比的信号为矩形波信号。

本发明提供一种直流-直流转换器的控制电路，通过误差放大器与振荡器，使直流-直流转换器输出端的输出电压达到预期电压值并保持稳定；当需要改变直流-直流转换器的输出端的预期电压值时，通过设置乘法器接收反馈电压，然后将其与参数补偿值相乘后得到乘法器输出端的输出电压；误差放大器根据所

述乘法器输出端的输出电压与参考电压产生的放大信号，决定振荡器输出信号的频率，所述频率决定开关驱动模块的周期性工作状态，最终使所述直流-直流转换器输出端的输出电压达到改变后的预期电压值并保持稳定。所述控制电路有效缩短响应时间，从而瞬态变快，显著提升系统稳定性。

附图说明

图 1 示出本发明实施例的直流-直流转换器的控制电路的示意图。

图 2 示出图 1 的控制电路一个具体示例。

图 3 示出本发明的另一实施例的控制电路。

具体实施方式

图 1 示出本发明实施例的直流-直流转换器的控制电路的示意图。

参照图 1，本发明的实施例中提出一种直流-直流转换器的控制电路 100，包括：误差放大器 EA、振荡器 110。

误差放大器 EA 的反相输入端接收来自直流-直流转换器的输出端的输出电压 V_{core} 的反馈电压 V_{FB} ；误差放大器 EA 的同相输入端接收参考电压 V_{ref} ，参考电压 V_{ref} 小于直流-直流转换器的输出端的输出电压 V_{core} ；误差放大器 EA 输出端的误差信号 ΔV 是参考电压 V_{ref} 和反馈电压 V_{FB} 的比较值的处理结果。参考电压 V_{ref} 大于反馈电压 V_{FB} 。

振荡器 110 的输入端接收误差信号 ΔV ，振荡器 110 的输出端将信号输出到直流-直流转换器的开关驱动模块 120，以控制开关驱动模块 120 的充放电时间，进而对直流-直流转换器的输出端的输出电压 V_{core} 进行调控，直至达到预期电压值并保持稳定。

振荡器 110 输出端的信号的频率与开关驱动模块 120 的放电时间成反比。

振荡器 110 输出端的信号的频率与误差信号 ΔV 成正比，即：误差信号 ΔV 越大对应振荡器输出端的信号的频率越高，误差信号 ΔV 越小对应振荡器输出端的信号的频率越小。

直流-直流转换器的控制电路 100 还包括分压电路 130，反馈电压 V_{FB} 为直

流-直流转换器的输出端的输出电压 V_{core} 通过分压电路 130 得到的分压值。

开关驱动模块 120 接收输入的直流电压 V_{in} ；直流-直流转换器的开关驱动模块 120 通过储能模块 140 连接到直流-直流转换器的输出端。

本实施例提供的直流-直流转换器的控制电路 100 的工作过程为：

开关驱动模块 120 周期性地交替进行充电和放电。每个充电周期的时间 t_1 是固定的，即，充电时间 t_1 是固定的。而每个放电周期的时间 t_2 根据振荡器输出端的信号的频率而变化。具体地说，放电周期的时间 t_2 与振荡器 110 输出端的信号的频率成反比，即，振荡器 110 输出的信号的频率越大，放电周期的时间 t_2 越小，从而整体上放电时间减少。

当直流-直流转换器输出端的输出电压 V_{core} 小于预期电压值时，反馈电压 V_{FB} 较小，从而误差放大器 EA 根据反馈电压 V_{FB} 与参考电压 V_{ref} 产生的误差信号 ΔV 较大。此时，振荡器 110 输出的信号的频率增大，从而开关驱动模块 120 接收的信号的周期 T 减小。相应地，放电周期的时间 t_2 减小。因此，总的放电时间减小，使得直流-直流转换器输出端的输出电压 V_{core} 升高，从而开始接近于预期电压值。

同理，当直流-直流转换器输出端的输出电压 V_{core} 大于预期电压值时，反馈电压 V_{FB} 较大，从而误差放大器 EA 产生的误差信号 ΔV 较小。此时，振荡器 110 输出的信号的频率减小，从而开关驱动模块 120 接收的信号的周期 T 增大。相应地，放电周期的时间 t_2 增大。因此，总的放电时间增大，使直流-直流转换器输出端的输出电压 V_{core} 下降，从而开始接近于预期电压值。如此多个周期的重复，直至直流-直流转换器输出端的输出电压 V_{core} 达到输出的预期电压值并保持稳定。

图 2 示出图 1 的控制电路一个具体示例。

参照图 2，分压电路 130 包括第一电阻器 R_1 和第二电阻器 R_2 ；第一电阻器 R_1 的一端连接到第二电阻器 R_2 的一端及乘法器 150 的第一输入端；第一电阻器 R_1 的另一端连接到直流-直流转换器的输出端，第二电阻器 R_2 的另一端接地。

在一个示例中，第一电阻器 R_1 和第二电阻器 R_2 中的至少一个为可变电阻器。通过调整可变电阻器的阻值实现参考电压 V_{ref} 大于反馈电压 V_{FB} 。

开关驱动模块 120 包括驱动器 122 (Driver)、用于对直流-直流转换器的储

能模块 140 的充电进行控制的第一开关 S_1 及用于对储能模块 140 的放电进行控制的第二开关 S_2 ；振荡器 110 的输出端连接到驱动器 122；驱动器 122 通过第一开关 S_1 和第二开关 S_2 连接到储能模块 140；储能模块 140 连接到直流-直流转换器的输出端。

驱动器 122 根据振荡器 110 的输出端输出的信号控制第一开关 S_1 和第二开关 S_2 的导通状态，其中，第一开关 S_1 与第二开关 S_2 的导通状态相反，其相位输入端和输出端相反。

振荡器 110 输出端输出的信号可为矩形波信号。

振荡器 110 可为压控振荡器。

储能模块 140 包括电感器 L_1 和电容器 C_1 ；电感器 L_1 的一端连接到第一开关 S_1 和第二开关 S_2 ；电感器 L_1 的另一端及电容器 C_1 的一端连接到直流-直流转换器的输出端；电容器 C_1 的另一端接地。

第一开关 S_1 和第二开关 S_2 均为场效应晶体管，分别为：第一场效应晶体管 Q_1 和第二场效应晶体管 Q_2 。驱动器 122 通过第一场效应晶体管 Q_1 和第二场效应晶体管 Q_2 连接到直流-直流转换器的输出端；驱动器 122 连接到第一场效应晶体管 Q_1 的栅极、第二场效应晶体管 Q_2 的栅极；第一场效应晶体管 Q_1 的源极接收输入的直流电压 V_{in} ，第一场效应晶体管 Q_1 的漏极与第二场效应晶体管 Q_2 的漏极连接到电感器 L_1 ；第二场效应晶体管的源极 Q_2 接地。

驱动器 122 接收来自振荡器 110 输出端的矩形波信号，进而驱动第一场效应晶体管 Q_1 及第二场效应晶体管 Q_2 的导通和截止。第一场效应晶体管 Q_1 为绝缘栅增强型 P 沟道场效应晶体管；第二场效应晶体管 Q_2 为绝缘栅耗尽型 N 沟道场效应晶体管。

图 3 示出本发明的另一实施例的控制电路。

参照图 3，与图 1 所示的控制电路相比，本实施例提供的直流-直流转换器的控制电路 100 还包括乘法器 150，误差放大器 EA 的第一输入端经由乘法器 150 接收反馈电压 V_{FB} ，其中，乘法器 150 的第一输入端接收来自直流-直流转换器的输出端的输出电压 V_{core} 的反馈电压 V_{FB} ，乘法器 150 的第二输入端接收参数补偿值 $A1$ ；乘法器 150 输出端的输出电压 V_A 是参数补偿值 $A1$ 和反馈电压 V_{FB} 的乘法值。通过乘法器 150 实现直流-直流转换器输出端的不同预期电压值的输出。

参数补偿值 A1 为直流-直流转换器的输出端的预期电压值的补偿值，由直流-直流转换器的集成电路 IC 中的电压补偿模块计算得到。参数补偿值 A1 小于 1。

针对不同的直流-直流转换器的输出端的预期电压值，参数补偿值 A1 也不同；可通过调整参数补偿值 A1 实现对直流-直流转换器的输出端的预期电压值进行补偿；参数补偿值 A1 与直流-直流转换器的输出端的预期电压值成反比，如：直流-直流转换器的输出端的第一预期电压值对应的参数补偿值是 a ($a < 1$)，那么，若第二预期电压值大于第一预期电压值，则第二预期电压值对应的参数补偿值 a_1 ($a_1 < 1$) 小于 a ；若第二预期电压值小于第一预期电压值，则第二预期电压值对应的参数补偿值 a_1 ($a_1 < 1$) 大于 a 。

误差放大器 EA 的反相输入端接收乘法器 150 输出端的输出电压 V_A ；误差放大器 EA 的同相输入端接收参考电压 V_{ref} ；误差放大器 EA 输出端的误差信号 ΔV 是参考电压 V_{ref} 和乘法器 150 输出端的输出电压 V_A 的比较值的放大结果。

乘法器 150 的输出电压 V_A 、反馈电压 V_{FB} 、参考电压 V_{ref} 、直流-直流转换器输出端的输出电压 V_{core} 的关系为： $V_A \leq V_{FB} < V_{ref} < V_{core}$ 。由此可见，误差放大器 EA 输出的误差信号 ΔV 为正。

振荡器 110 的输入端接收误差信号 ΔV ，振荡器 110 的输出端将信号输出到直流-直流转换器的开关驱动模块 120。振荡器 110 输出端的信号的频率与误差信号 ΔV 成正比，即误差信号 ΔV 越大对应频率越高，误差信号 ΔV 越小对应频率越小。

采用上述根据本发明实施例的直流-直流转换器的控制电路，可以有效缩短响应时间，瞬态变快，显著提升系统稳定性。

上面已经结合具体实施例描述了本发明，但是本发明的实施不限于此。在本发明的精神和范围内，本领域技术人员可以进行各种修改和变型，这些修改和变型将落入权利要求限定的保护范围之内。

权利要求书

1、一种直流-直流转换器的控制电路，其中，包括：误差放大器、振荡器；

所述误差放大器的第一输入端接收反馈电压，所述误差放大器的第二输入端接收参考电压；

所述误差放大器的输出端连接到所述振荡器的输入端，以将所述误差放大器的输出提供给所述振荡器；

所述振荡器的输出端将频率与所述误差放大器的输出成正比的信号输出到所述直流-直流转换器的开关驱动模块，以控制所述开关驱动模块的充放电时间。

2、如权利要求 1 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，还包括乘法器，所述误差放大器的第一输入端经由所述乘法器接收所述反馈电压，其中，所述乘法器的第一输入端接收所述反馈电压，所述乘法器的第二输入端接收参数补偿值，所述乘法器的输出端连接到所述误差放大器的第一输入端。

3、如权利要求 1 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，还包括分压电路，所述反馈电压为所述直流-直流转换器的输出端的输出电压通过所述分压电路得到的分压值。

4、如权利要求 2 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，还包括分压电路，所述反馈电压为所述直流-直流转换器的输出端的输出电压通过所述分压电路得到的分压值。

5、如权利要求 3 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述参考电压大于所述反馈电压。

6、如权利要求 4 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述分压电路包括第一电阻器和第二电阻器。

7、如权利要求 2 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述参数补偿值为所述直流-直流转换器的输出端的预期电压值的补偿值，不同的预期电压值对应不同的参数补偿值，所述参数补偿值与所述预期电压值成反比。

8、如权利要求 6 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述参数补

偿值小于 1。

9、如权利要求 1 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述开关驱动模块包括驱动器、用于对所述直流-直流转换器的储能模块的充电进行控制的第一开关及用于对所述储能模块的放电进行控制的第二开关；所述驱动器根据振荡器的输出端输出的信号控制第一开关和第二开关的导通状态，其中，所述第一开关与第二开关的导通状态相反。

10、如权利要求 1 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述振荡器输出端的信号的频率与所述开关驱动模块的放电时间成反比。

11、如权利要求 1 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述频率与所述误差放大器的输出成正比的信号为矩形波信号。

12、如权利要求 2 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述开关驱动模块包括驱动器、用于对所述直流-直流转换器的储能模块的充电进行控制的第一开关及用于对所述储能模块的放电进行控制的第二开关；所述驱动器根据振荡器的输出端输出的信号控制第一开关和第二开关的导通状态，其中，所述第一开关与第二开关的导通状态相反。

13、如权利要求 2 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述振荡器输出端的信号的频率与所述开关驱动模块的放电时间成反比。

14、如权利要求 2 所述的直流-直流转换器的控制电路，其中，所述频率与所述误差放大器的输出成正比的信号为矩形波信号。

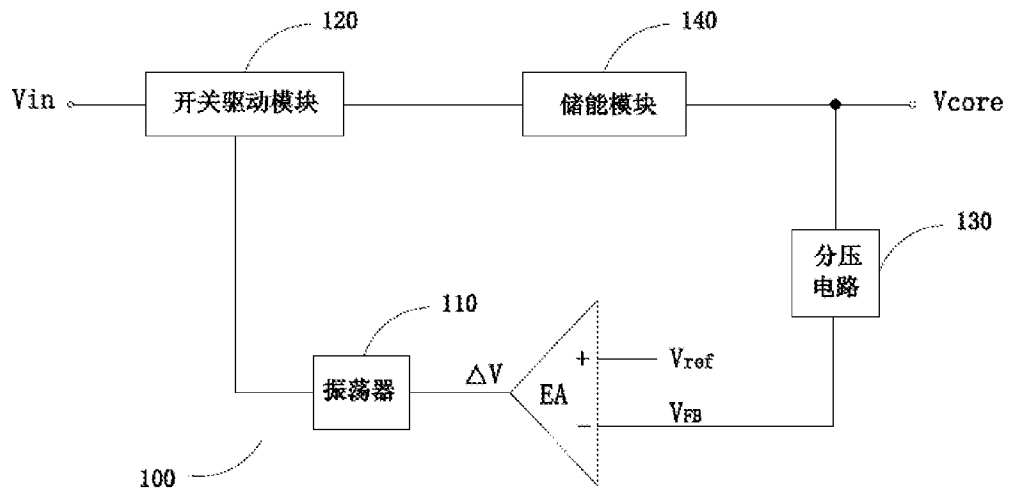


图 1

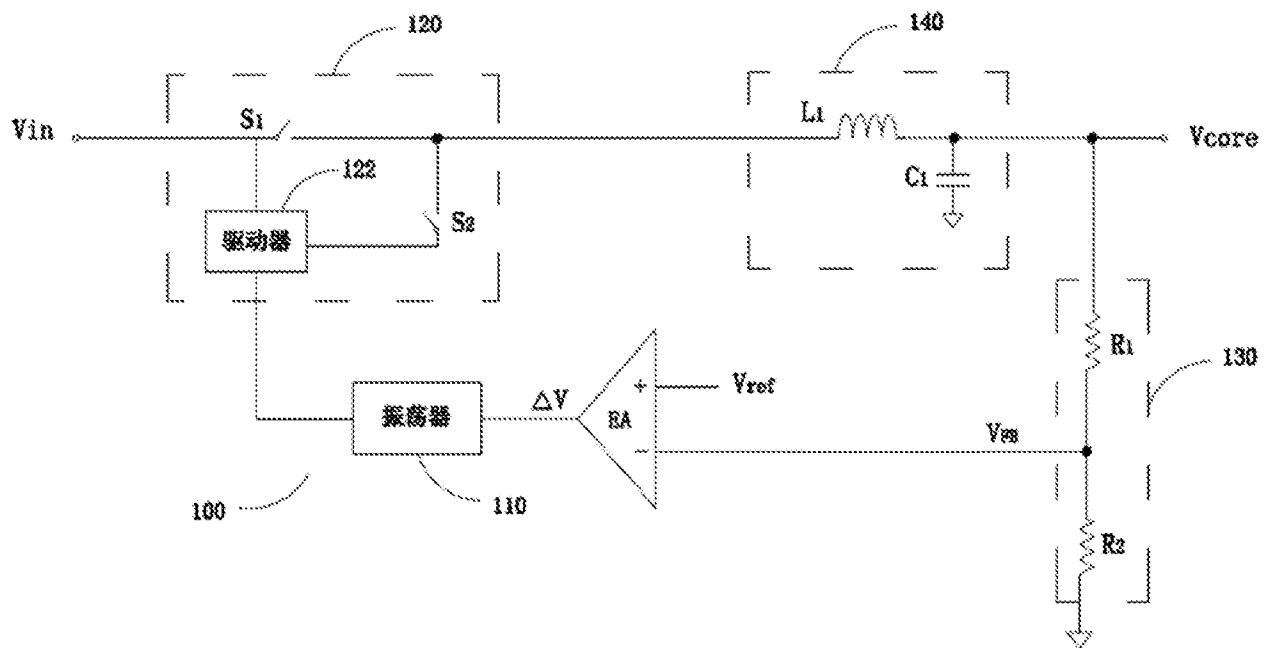


图 2

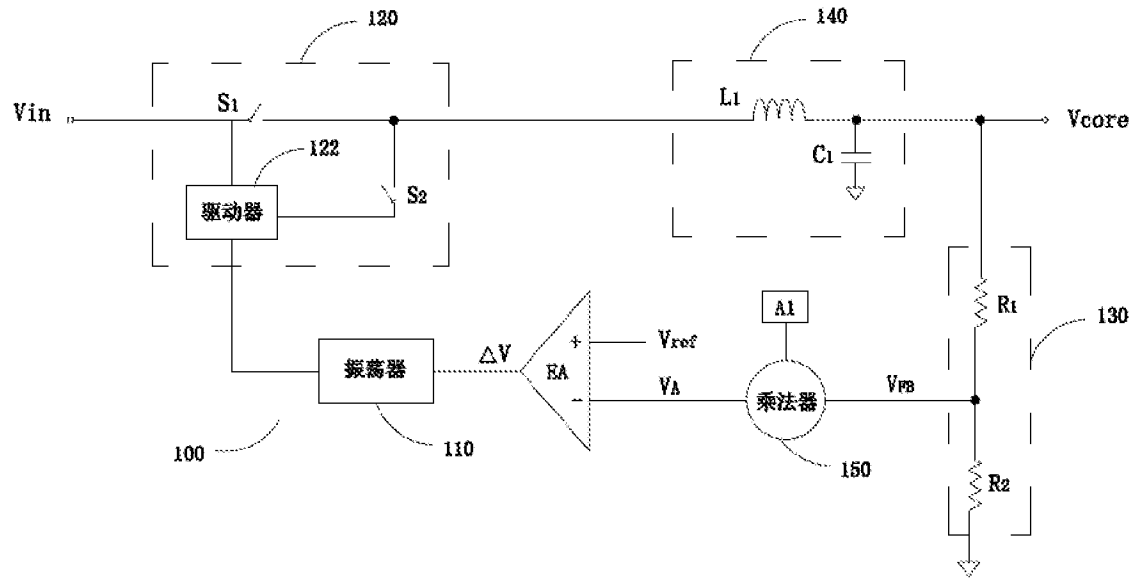


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/081221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 3/00 (2006.01) i; H02M 3/158 (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 3/36

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)

CNPAT, WPI, EPODOC: converter, feedback, compensat+, loop, voltage, compar+, multipl+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 13 October 2015 (13.10.2015) description, column 3, lines 20-60, and figures 1-3	1, 3, 5, 9-11
Y	US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 13 October 2015 (13.10.2015) description, column 3, lines 20-60, and figures 1-3	2, 4, 6-8, 12-14
Y	CN 101944858 A (HONG KONG APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCHINSTITUTE CO., LTD.) 12 January 2011 (12.01.2011) description, paragraphs [0030]-[0038], and figure 1	2, 4, 6-8, 12-14
X	JP 2001086758 A (TAIYO YUDEN KK) 30 March 2001 (30.03.2001) description, paragraphs [0034], and [0035], and figure 6	1, 3, 5, 9-11
A	CN 101027829 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 29 August 2007 (29.08.2007) the whole document	1-14

☐ 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 14 December 2016	Date of mailing of the international search report 21 December 2016
Name and mailing address of the ISA 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 MA, Shanshan Telephone No. (86-10) 62411814

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081221

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 9160229 B2	13 October 2015	US 2014266084 A1	18 September 2014
CN 101944858 A	12 January 2011	US 8300431 B2	30 October 2012
		US 2011216559 A1	08 September 2011
		CN 101944858 B	22 August 2012
JP 2001086758 A	30 March 2001	None	
CN 101027829 A	29 August 2007	WO 2006035369 A2	06 April 2006
		WO 2006035369 A3	08 September 2006
		US 2008068866 A1	20 March 2008
		EP 1797631 B1	07 January 2009
		JP 4858877 B2	18 January 2012
		CN 101027829 B	18 July 2012
		JP 2008515370 A	08 May 2008
		DE 602005012293 D1	26 February 2009
		US 7893678 B2	22 February 2011
		AT 420487 T	15 January 2009
		EP 1797631 A2	20 June 2007

A. 主题的分类 H02M 3/00(2006.01)i; H02M 3/158(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 3/36 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)) CNPAT, WPI, EPODOC: 变换, 转换, 反馈, 补偿, 环路, 电压, 比较, 乘法 converter, feedback, compensat+, loop, voltage, compar+, multipl+																				
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>US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2015年 10月 13日 (2015 - 10 - 13) 说明书第3栏第20-60行及附图1-3</td> <td>1, 3, 5, 9-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2015年 10月 13日 (2015 - 10 - 13) 说明书第3栏第20-60行及附图1-3</td> <td>2, 4, 6-8, 12-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101944858 A (香港应用科技研究院有限公司) 2011年 1月 12日 (2011 - 01 - 12) 说明书第0030-0038段及附图1</td> <td>2, 4, 6-8, 12-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2001086758 A (TAIYO YUDEN KK) 2001年 3月 30日 (2001 - 03 - 30) 说明书0034、0035及附图6</td> <td>1, 3, 5, 9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101027829 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文</td> <td>1-14</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	US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2015年 10月 13日 (2015 - 10 - 13) 说明书第3栏第20-60行及附图1-3	1, 3, 5, 9-11	Y	US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2015年 10月 13日 (2015 - 10 - 13) 说明书第3栏第20-60行及附图1-3	2, 4, 6-8, 12-14	Y	CN 101944858 A (香港应用科技研究院有限公司) 2011年 1月 12日 (2011 - 01 - 12) 说明书第0030-0038段及附图1	2, 4, 6-8, 12-14	X	JP 2001086758 A (TAIYO YUDEN KK) 2001年 3月 30日 (2001 - 03 - 30) 说明书0034、0035及附图6	1, 3, 5, 9-11	A	CN 101027829 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2015年 10月 13日 (2015 - 10 - 13) 说明书第3栏第20-60行及附图1-3	1, 3, 5, 9-11																		
Y	US 9160229 B2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 2015年 10月 13日 (2015 - 10 - 13) 说明书第3栏第20-60行及附图1-3	2, 4, 6-8, 12-14																		
Y	CN 101944858 A (香港应用科技研究院有限公司) 2011年 1月 12日 (2011 - 01 - 12) 说明书第0030-0038段及附图1	2, 4, 6-8, 12-14																		
X	JP 2001086758 A (TAIYO YUDEN KK) 2001年 3月 30日 (2001 - 03 - 30) 说明书0034、0035及附图6	1, 3, 5, 9-11																		
A	CN 101027829 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文	1-14																		
☐ 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 2016年 12月 14日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 21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		受权官员 马姗姗 电话号码 (86-10)62411814																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/081221

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)
US	9160229	B2	2015年 10月 13日	US	2014266084	A1	2014年 9月 18日
CN	101944858	A	2011年 1月 12日	US	8300431	B2	2012年 10月 30日
				US	2011216559	A1	2011年 9月 8日
				CN	101944858	B	2012年 8月 22日
JP	2001086758	A	2001年 3月 30日	无			
CN	101027829	A	2007年 8月 29日	WO	2006035369	A2	2006年 4月 6日
				WO	2006035369	A3	2006年 9月 8日
				US	2008068866	A1	2008年 3月 20日
				EP	1797631	B1	2009年 1月 7日
				JP	4858877	B2	2012年 1月 18日
				CN	101027829	B	2012年 7月 18日
				JP	2008515370	A	2008年 5月 8日
				DE	602005012293	D1	2009年 2月 26日
				US	7893678	B2	2011年 2月 22日
				AT	420487	T	2009年 1月 15日
				EP	1797631	A2	2007年 6月 20日