

(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
2012 年 11 月 22 日 (22.11.2012)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2012/155382 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 3/155 (2006.01) *H02M 1/32* (2007.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/076798
- (22) 国际申请日: 2011 年 7 月 4 日 (04.07.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201120161392.1 2011 年 5 月 19 日 (19.05.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **高新明 (GAO, Xin-ming)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: **深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.)**; 中国广东省深圳市南山区高新区南区中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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。
- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

(54) Title: BOOST CONVERTER

(54) 发明名称: 升压变换器

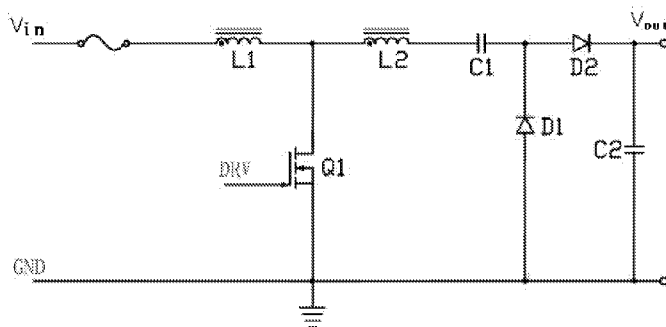


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Provided is a boost converter which comprises a switch element(Q1), a first diode(D1), a second diode(D2), a first inductor(L1), a second inductor(L2), a direct current voltage input end(Vin) and a direct current voltage output end(Vout), wherein the first inductor, the second inductor and the second diode are sequentially connected between the direct current voltage input end and the direct current voltage output end; an anode of the second diode is connected with the second inductor, and a cathode of the second diode is connected with the direct current voltage output end; the switch element comprises a first end part, a second end part and a third end part, and the third end part is used for controlling the connection and disconnection of the first end part and the second end part; the first end part is connected between the first inductor and the second inductor; the second end part is grounded; the third end part receives a drive signal; a cathode of the first diode is connected with the anode of the second diode; and an anode of the first diode is grounded. The boost converter has the advantages of convenience in use and high inductive coupling efficiency.

[见续页]

WO 2012/155382 A1

(57) 摘要:

一种升压变换器，该升压变换器包括：开关元件（Q1）、第一二极管（D1）、第二二极管（D2）、第一电感（L1）、第二电感（L2）、直流电压输入端（Vin）和直流电压输出端（Vout）；该直流电压输入端与直流电压输出端之间依次连接该第一电感、第二电感、第二二极管；该第二二极管的阳极与第二电感连接，阴极与直流电压输出端连接；该开关元件包括一第一端部、一第二端部和一用于控制该第一端部与第二端部导通与关断的第三端部，该第一端部连接在第一电感与第二电感之间，该第二端部接地，该第三端部接收一驱动信号；该第一二极管的阴极与该第二二极管的阳极连接，阳极接地。该升压变换器具有使用方便和电感耦合效率高的优点。

升压变换器

【技术领域】

本发明涉及电压转换技术领域，特别涉及一种升压变换器。

【背景技术】

在对电子器件供电时，通常会将一较低的电压进行升压变换以实现对一较高电压需求的电路进行供电，在这种供电电路中通常会使用升压变换器来实现这一功能。

如图 1 所示，图 1 是一种现有技术的升压变换器，所述升压变换器包括一直流电压输入端 V_{in} 、一直流电压输出端 V_{out} 、一保险管 F101、一第一电感 L101、一第二电感 L102、一开关功率管 Q101、一整流二极管 D101 和一滤波电容 C102。所述第二电感 L102 与所述第一电感 L101 为耦合电感，前者与后者的匝数比为 N 。

所述直流电压输入端 V_{in} 依序经由所述保险管 F101、所述第一电感 L101、第二电感 L102 连接至整流二极管 D101 的阳极，整流二极管 D101 的阴极连接到所述直流电压输出端 V_{out} 。所述开关功率管 Q101 的漏极连接在所述第一电感与第二电感之间，源极接地，栅极接收一驱动信号 DRV。滤波电容 C102 一端接地 GND，另一端连接直流电压输出端 V_{out} 。

所述升压变换器的工作原理如下：

当开关功率管 Q101 导通时，所述直流电压输入端 V_{in} 为第一电感 L101 充电储能，第一电感 L101 和第二电感 L102 产生感应电动势。所述第一电感 L101 两端的电压为 V_{in} ，所述第二电感 L102 两端的电压为 $N \cdot V_{in}$ 。由于第二电感 L102 的左端接地，因此右端电压为 $-N \cdot V_{in}$ ，即整流二极管 D101 的阳极电压为 $-N \cdot V_{in}$ 。

当开关功率管 Q101 关断时，第一电感 L101 释放能量，直流电压输出端 V_{out} 的达到电压 V_o ，即整流二极管 D101 的阴极电压为 V_o 。

由上可知，整流二极管 D101 的阴极和阳极间的电压差最大时为 $V_o + N \cdot V_{in}$ 。整流二极管 D101 的耐压值需要大于 $V_o + N \cdot V_{in}$ 。因此上述升压变换器对整流二极管 D101 的耐压值要求较高，在选用整流二极管 D101 时，会面临整流二极管 D101 的耐压限制问题。

其次，这种升压变换器在所述开关功率管 Q101 导通时，所述第二电感 L102

的左端电压高于右端电压，整流二极管 D101 截止，所述第二电感 L102 没有处于一个回路中，不能进行电能的存储，因此，电感利用率低。

因此，如何设计出一种选件方便且耦合电感利用率高的升压变换器是业界急需解决的课题。

【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是如何设计出一种耦合电感利用率高和选件方便的升压变换器。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种升压变换器，所述升压变换器包括开关元件、第一二极管、第二二极管、第一电感、第二电感、第一电容、直流电压输入端和直流电压输出端；所述直流电压输入端与直流电压输出端之间依次连接所述第一电感、第二电感、第一电容、第二二极管；所述第二二极管的阳极与第一电容连接，阴极与直流电压输出端连接；所述开关元件包括第一端部、第二端部和一用于控制所述第一端部与第二端部导通与关断的第三端部，所述第一端部连接在第一电感与第二电感之间，所述第二端部接地，所述第三端部用于接收驱动信号；所述第一二极管的阴极与所述第二二极管的阳极连接，第一二极管的阳极接地。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种升压变换器，所述升压变换器包括开关元件、第一二极管、第二二极管、第一电感、第二电感、直流电压输入端和直流电压输出端；所述直流电压输入端与直流电压输出端之间依次连接所述第一电感、第二电感、第二二极管；所述第二二极管的阳极与第二电感连接，阴极与直流电压输出端连接；所述开关元件包括第一端部、第二端部和一用于控制所述第一端部与第二端部导通与关断的第三端部，所述第一端部连接在第一电感与第二电感之间，所述第二端部接地，所述第三端部用于接收驱动信号；所述第一二极管的阴极与所述第二二极管的阳极连接，第一二极管的阳极接地。

其中，所述升压变换器进一步包括第一电容和第二电容，所述第一电容连接于第二电感和第二二极管的阳极之间，所述第二电容的一端与直流电压输出端连接，另一端接地。

其中，所述升压变换器进一步包括一连接于直流电压输入端和地之间的第三电容。

其中，所述升压器还进一步包括一限流电阻，所述限流电阻的一端与第一二极管的阳极连接，另一端接地。

其中，所述开关元件为场效应管，其第一端部为漏极，第二端部为源极，第三端部为栅极。

其中，所述第一电感与第二电感为耦合电感，所述第一电感的同名端与直流电压输入端连接，异名端与第二电感的同名端连接，第二电感的异名端连接到上述第二二极管的阳极。

相较于现有技术，本发明的升压变换器进一步包括一第一二极管，所述第一二极管使得第二二极管的阳极电压在所述开关元件导通时钳位至地，大大降低第二二极管承受的电压，使本发明升压变换器选用元件成本低，使用方便。此外，所述第一二极管还使得第二电感在开关元件导通时形成回路，所述第二电感能够在电能传输过程中存储能量，提高电感利用率。因此，本发明的升压变换器具有选件方便且电感利用率高的优点。

【附图说明】

图1是现有技术升压变换器的电路示意图；

图2是本发明的升压变换器第一实施例的电路示意图；

图3是本发明的升压变换器第二实施例的电路示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图对本发明进行说明。

请参阅图2，图2是本发明的升压变换器第一实施例的电路示意图。所述升压变换器包括一直流电压输入端 V_{in} 、一直流电压输出端 V_{out} 、一保险管(未标识)、一开关元件 $Q1$ 、一第一二极管 $D1$ 、一第二二极管 $D2$ 、一第一电容 $C1$ 、一第二电容 $C2$ 、一第一电感 $L1$ 和一第二电感 $L2$ 。

所述第二电感 $L2$ 与所述第一电感 $L1$ 为耦合电感。所述第一电感 $L1$ 的同名端经由上述保险管与直流电压输入端 V_{in} 连接，第一电感 $L1$ 的异名端与第二电感 $L2$ 的同名端连接。第二电感 $L2$ 的异名端经由第一电容 $C1$ 连接到上述第二二极管 $D2$ 的阳极。所述第二二极管 $D2$ 的阴极连接到所述直流电压输出端 V_{out} 。所述第二二极管 $D2$ 是一整流二极管。所述第一二极管 $D1$ 是一钳位二极管，其

阳极接地 GND，阴极连接第二二极管 D2 的阳极。所述第二电容 C2 是一滤波电容，其一端与第二二极管 D2 的阴极连接，另一端接地 GND。

所述开关元件 Q1 包括一第一端部、一第二端部和一用于控制所述第一端部与第二端部导通与关断的第三端部。所述第一端部与第二电感 L2 的同名端连接，第二端部接地 GND，第三端部接收一驱动信号 DRV。所述开关元件 Q1 的第三端部根据接收到的驱动信号 DRV 对应控制第一端部与第二端部的导通与关断。

假设第二电感 L2 与第一电感 L1 的线圈匝数比为 N，所述升压变换器的工作原理如下：

当所述开关元件 Q1 的第一端部与第二端部导通时，所述直流电压输入端 V_{in} 为第一电感 L1 充电储能，第一电感 L1 和第二电感 L2 产生感应电动势，所述第一电感 L1 两端的电压为 V_{in} ，所述第二电感 L2 两端的电压为 $N \cdot V_{in}$ 。由于所述第二电感 L2 的同名端经由开关元件 Q1 接地 GND，因此所述第二电感 L2 异名端电压为 $-N \cdot V_{in}$ ，此时所述第一二极管 D1 的阳极电压高于阴极电压，第一二极管 D1 导通。所述第二电感 L2，第一电容 C1 和第一整流二极管 D1 形成一个回路，使所述第二电感 L2 在所述开关元件 Q1 导通时也能进行充电储能，提高所述第二电感 L2 的耦合效率。所述第一电容 C1 用于把上述回路中的直流分量滤掉，以防止回路中产生过电流。此外，由于所述第一二极管 D1 导通，因此所述第二二极管 D2 的阳极被钳位至地。

当所述开关元件 Q1 的第一端部与第二端部关断时，所述第一电感 L1 和第二电感 L2 释放电量，所述第一整流二极管 D1 截止，此时，直流电压输出端 V_{out} 的电压 $V_o = V_{in} + V_{L1} + V_{L2}$ ， V_{L1} 为所述第一电感 L1 上的电压， V_{L2} 为所述第二电感 L2 上的电压。

由上可知，第二二极管 D2 的阴极和阳极间的电压差最大时为 V_o ，因此所述第二二极管 D2 的耐压只要达到 V_o 的电压即可。

相较于现有技术，本发明的升压变换器进一步包括一第一二极管 D1，所述第一二极管 D1 使得第二二极管 D2 的阳极电压在所述开关元件 Q1 导通时钳位至地，大大降低第二二极管 D2 承受的电压，使本发明升压变换器选用元件成本低，使用方便。此外，所述第一二极管 D1 还使得第二电感 L2 在开关元件 Q1 导通时形成回路，所述第二电感 L2 能够在电能传输过程中存储能量，提高电感利用率。因此，本发明的升压变换器选件方便且电感利用率高。

在本实施例中，所述开关元件 Q1 为 N 沟道场效应管，对应的所述开关元

件 Q1 的第一端部为漏极，第二端部为源极，第三端部为栅极。当然也可以根据需要选用 P 沟道场效应管或者其它具有等同功用的元件。

请参阅图 3，其是本发明的升压变换器第二实施例的电路示意图。第二实施例的升压变换器与第一实施例的升压变换器大致相同，主要区别在于，第二实施例的升压变换器进一步包括一第三电容 C13 和一限流电阻 R11，所述第三电容用作滤波电容。上述第三电容 C13 一端经由一保险管连接至一直流电压输入端 V_{in} ，另一端接地 GND。上述限流电阻 R11 一端连接一第一二极管 D11 的阳极，另一端接地 GND。

所述第三电容 C13 用于滤除直流电压输入端 V_{in} 输入的电压中的杂讯信号。所述限流电阻 R11 用于在开关元件 Q11 导通时，起到限流保护的作用，提高升压变换器的安全性和耐用性。

本发明第一实施例和第二实施例的升压变换器均可被用液晶显示装置的电路中，用于对液晶显示装置的直流电压进行升压变换。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

1、一种升压变换器，其特征在于：包括开关元件、第一二极管、第二二极管、第一电感、第二电感、第一电容、直流电压输入端和直流电压输出端；所述直流电压输入端与直流电压输出端之间依次连接所述第一电感、第二电感、第一电容、第二二极管；所述第二二极管的阳极与第一电容连接，阴极与直流电压输出端连接；所述开关元件包括第一端部、第二端部和一用于控制所述第一端部与第二端部导通与关断的第三端部，所述第一端部连接在第一电感与第二电感之间，所述第二端部接地，所述第三端部用于接收驱动信号；所述第一二极管的阴极与所述第二二极管的阳极连接，第一二极管的阳极接地。

2、一种升压变换器，其特征在于，包括开关元件、第一二极管、第二二极管、第一电感、第二电感、直流电压输入端和直流电压输出端；所述直流电压输入端与直流电压输出端之间依次连接所述第一电感、第二电感、第二二极管；所述第二二极管的阳极与第二电感连接，阴极与直流电压输出端连接；所述开关元件包括第一端部、第二端部和一用于控制所述第一端部与第二端部导通与关断的第三端部，所述第一端部连接在第一电感与第二电感之间，所述第二端部接地，所述第三端部用于接收驱动信号；所述第一二极管的阴极与所述第二二极管的阳极连接，第一二极管的阳极接地。

3、根据权利要求2所述的升压变换器，其特征在于：所述升压变换器进一步包括第一电容和第二电容，所述第一电容连接于第二电感和第二二极管的阳极之间，所述第二电容的一端与直流电压输出端连接，另一端接地。

4、根据权利要求3所述的升压变换器，其特征在于：所述升压变换器进一步包括一连接于直流电压输入端和地之间的第三电容。

5、根据权利要求4所述的升压变换器，其特征在于：所述升压器还进一步包括一限流电阻，所述限流电阻的一端与第一二极管的阳极连接，另一端接地。

6、根据权利要求2所述的升压变换器，其特征在于：所述开关元件为场效应管，其第一端部为漏极，第二端部为源极，第三端部为栅极。

7、根据权利要求2所述的升压变换器，其特征在于：所述第一电感与第二电感为耦合电感，所述第一电感的同名端与直流电压输入端连接，异名端与第二电感的同名端连接，第二电感的异名端连接到上述第二二极管的阳极。

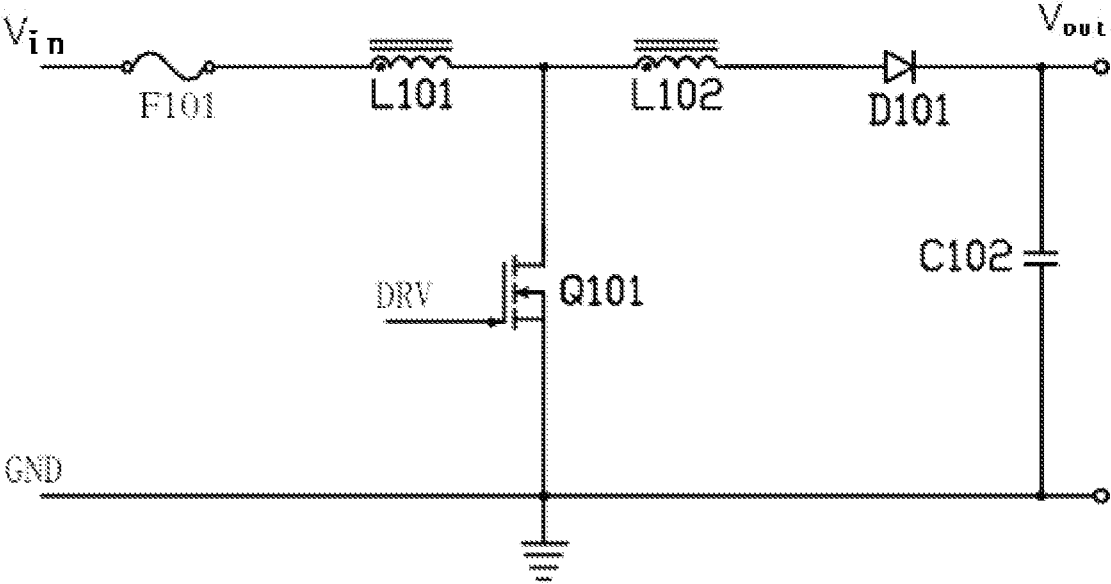


图 1

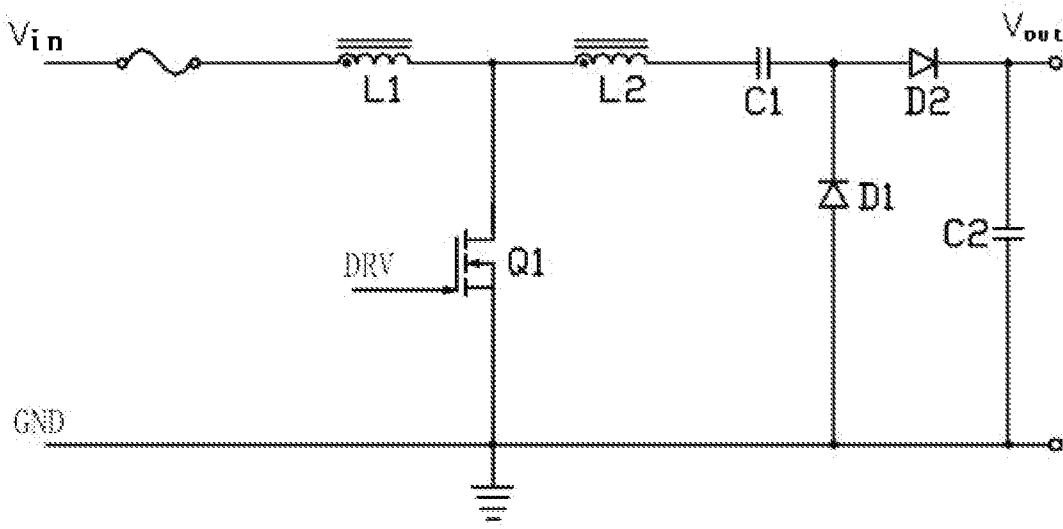


图 2

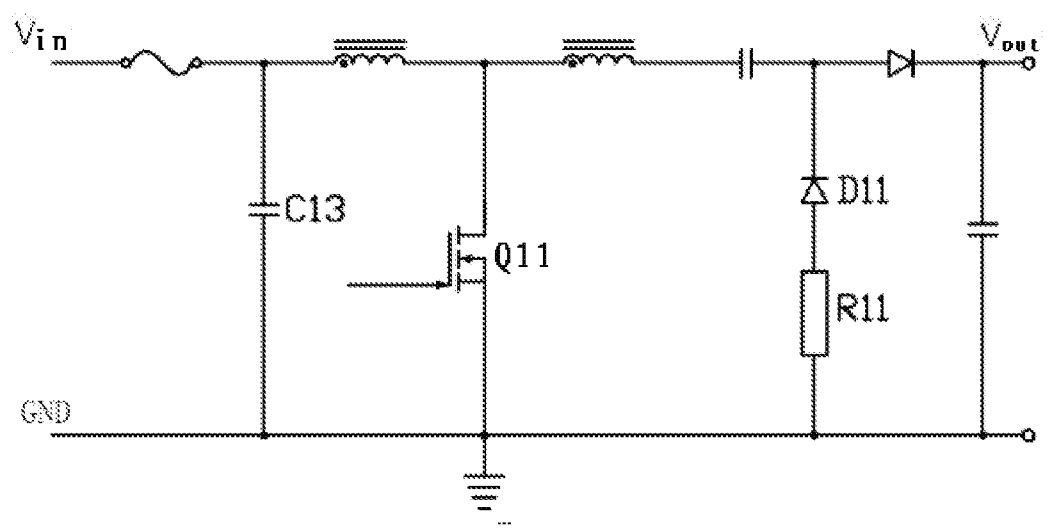


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/076798**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

See the extra sheet

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)

IPC: H02M

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: conversion, transition, direct current, boost, boosting, voltage, increase, converter, switch, diode, inductance, induction, capacitance, capacity, DC, direct, current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101783588 A (HANGZHOU ZHEDA SUN ELECTRONICS CO., LTD.), 21 July 2010 (21.07.2010), description, paragraphs [0019]-[0035], and figure 1	1-7
Y	US 5550458 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 27 August 1996 (27.08.1996), description, column 2, line 52 to column 3, line 15, and figure 2	1-7
A	CN 201656768 U (ZHEJIANG UNIVERSITY), 24 November 2010 (24.11.2010), the whole document	1-7

☐ 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 February 2012 (13.02.2012)Date of mailing of the international search report
08 March 2012 (08.03.2012)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

LI, LiTelephone No.: (86-10) **62411773**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/076798

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101783588 A	21.07.2010	None	
US 5550458 A	27.08.1996	EP 0685922 A1	06.12.1995
		JP 7337000 A	22.12.1995
CN 201656768 U	24.11.2010	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/076798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 3/155 (2006.01) i

H02M 1/32 (2007.01) i

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: H02M

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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 升压, 变换, 转换, 开关, 二极管, 电感, 电容, 直流, boost, boosting, voltage, increase, converter, switch, diode, inductance, induction, capacitance, capacity, DC, direct, current

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101783588A (杭州浙大太阳电气有限公司) 21.7 月 2010 (21.07.2010) 说明书第【0019】—【0035】段, 附图 1	1-7
Y	US5550458A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 27.8 月 1996 (27.08.1996) 说明书第 2 栏第 52 行-第 3 栏第 15 行, 附图 2	1-7
A	CN201656768U (浙江大学) 24.11 月 2010 (24.11.2010) 全文	1-7

☐ 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
13.2 月 2012 (13.02.2012)国际检索报告邮寄日期
08.3 月 2012 (08.03.2012)ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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

李莉
电话号码: (86-10) **62411773**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101783588A	21.07.2010	无	
US5550458A	27.08.1996	EP0685922A1	06.12.1995
		JP7337000A	22.12.1995
CN201656768U	24.11.2010	无	

A. 主题的分类

H02M 3/155 (2006.01) i

H02M 1/32 (2007.01) i