

(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
2015年10月8日 (08.10.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/149562 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02H 3/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/095705
- (22) 国际申请日: 2014年12月30日 (30.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410132119.4 2014年4月2日 (02.04.2014) CN
- (71) 申请人: 美的集团股份有限公司 (MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。
- (72) 发明人: 鲍殿生 (BAO, Diansheng); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。 陈建昌 (CHEN, Jianchang); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区南山大道3838号设计产业园金栋二层210-212 (原南头城工业村11栋), Guangdong 518052 (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。
- (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,

[见续页]

(54) Title: AIR CONDITIONER AND COMPRESSOR PROTECTION CIRCUIT THEREOF

(54) 发明名称: 空调器及其压缩机保护电路

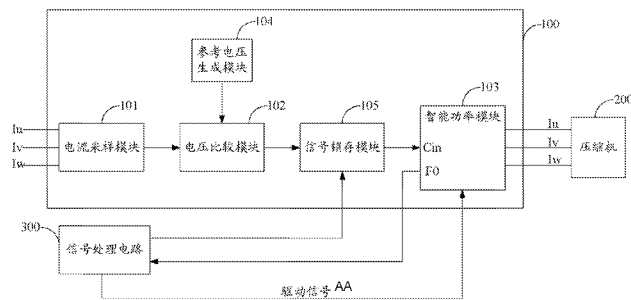


图1 / FIG. 1

- 101 CURRENT SAMPLING MODULE
- 102 VOLTAGE COMPARISON MODULE
- 103 INTELLIGENT POWER MODULE
- 104 REFERENCE VOLTAGE GENERATION MODULE
- 105 SIGNAL LATCHING MODULE
- 200 COMPRESSOR
- 300 SIGNAL PROCESSING CIRCUIT
- AA DRIVE SIGNAL

(57) Abstract: An air conditioner and a compressor protection circuit (100) thereof. When overcurrent occurs in a phase current of a compressor (200), an overcurrent level signal is output by a voltage comparison module (102), and is latched and output to an intelligent power module (103) by a signal latching module (105), and the intelligent power module shuts off the output of the phase current according to the overcurrent level signal, so as to achieve the overcurrent protection of the compressor; and subsequently, a conventional level signal is output to the signal latching module by the voltage comparison module, the signal latching module keeps outputting the overcurrent level signal, and outputs the conventional level signal until a latching cancel signal output by a signal processing circuit (300) is received, so that the intelligent power module starts the output of the phase current, thereby enabling the compressor to normally operate. In this way, when a strong interference signal exists on a drive signal line between the signal processing circuit and the intelligent power module, the intelligent power module can be prevented from outputting a large current or being damaged, thereby achieving the purpose of effectively protecting the compressor.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/149562 A1



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))。

一种空调器及其压缩机保护电路(100)。在压缩机(200)的相电流出现过流时,由电压比较模块(102)输出过流电平信号通过信号锁存模块(105)锁存并输出至智能功率模块(103),智能功率模块根据该过流电平信号关断相电流输出以对压缩机实现过流保护,随后由电压比较模块输出常规电平信号至信号锁存模块,而信号锁存模块保持输出过流电平信号直至接收到信号处理电路(300)输出的锁存撤销信号时,才会将常规电平信号输出以使智能功率模块开启相电流输出,进而使压缩机正常工作,这样就能够在信号处理电路与智能功率模块之间的驱动信号线上存在强干扰信号时避免智能功率模块输出大电流或损坏,从而达到有效保护压缩机的目的。

空调器及其压缩机保护电路

[1] 技术领域

[2] 本发明属于电路领域，尤其涉及一种空调器及其压缩机保护电路。

[3] 背景技术

[4] 目前，变频空调的室外压缩机的驱动方案通常是通过对交流电源整流滤波后得到直流母线电源，该直流母线电源经过功率因数校正电路进行功率因素校正处理后，再向智能功率模块供电，最后由智能功率模块直接驱动压缩机工作，同时，变频空调中的信号处理电路输出驱动信号以使智能功率模块按照相应的相电流驱动压缩机工作。

[5] 为了对压缩机进行过流保护，现有技术会提供一种压缩机电流保护电路，其通过对压缩机的相电流进行采样，并根据采样电压控制智能功率模块的开关，能够在压缩机的相电流过大时使智能功率模块关断其相电流输出以达到保护压缩机的目的，同时，智能功率模块会输出故障保护信号至变频信号处理电路，进而使信号处理电路根据该故障保护信号停止输出驱动信号，直到压缩机的相电流恢复正常才使智能功率模块开启并驱动压缩机工作，同时智能功率模块也会输出故障消除信号至信号处理电路，于是，信号处理电路会重新输出驱动信号使智能功率模块正常工作。

[6] 然而，在上述智能功率模块关断期间，虽然信号处理电路已经停止输出驱动信号，但如果信号处理电路与智能功率模块之间的驱动信号线上遇到较强的干扰信号，则会使智能功率模块出现大电流输出或损坏，进而导致无法对压缩机实现有效的保护。

[7] 综上所述，现有技术在对压缩机进行过流保护过程中，因信号处理电路与智能功率模块之间的驱动信号线上出现强干扰信号而存在无法对压缩机实现有效保护的问题。

[8] 发明内容

[9] 本发明的目的在于提供一种压缩机保护电路，旨在解决现有技术在对压缩机进

行过流保护过程中，因信号处理电路与智能功率模块之间的驱动信号线上出现强干扰信号而存在无法对压缩机实现有效保护的问题。

[10] 本发明是这样实现的，一种压缩机保护电路，包括电流采样模块、参考电压生成模块、电压比较模块及智能功率模块，所述电流采样模块对压缩机的相电流进行采样并输出相应的采样电压信号至所述电压比较模块的第一输入端，所述参考电压生成模块输出参考电压信号至所述电压比较模块的第二输入端，所述电压比较模块将所述采样电压信号与所述参考电压信号进行比较；所述智能功率模块根据信号处理电路所输出的驱动信号对所述压缩机的工作状态进行控制，所述智能功率模块在关断输出时会同步输出故障保护信号以使所述信号处理电路停止输出所述驱动信号；所述压缩机保护电路还包括信号锁存模块；

[11] 所述电压比较模块的输出端连接所述信号锁存模块的输入端，所述信号锁存模块的输出端连接所述智能功率模块的保护触发电压检测端口，所述信号锁存模块的锁存控制端连接所述信号处理电路；当所述采样电压信号大于所述参考电压信号时，所述电压比较模块输出过流电平信号至所述信号锁存模块，所述信号锁存模块根据所述过流电平信号，进行锁存处理并持续输出所述过流电平信号至所述智能功率模块，以使所述智能功率模块关断相电流输出；待所述信号处理电路输出锁存撤销信号至所述信号锁存模块时，所述信号锁存模块根据所述锁存撤销信号将常规电平信号输出至所述智能功率模块，所述智能功率模块根据所述常规电平信号和所述信号处理电路输出的驱动信号驱动压缩机工作。

[12] 本发明的另一目的还在于提供一种空调器，其包括信号处理电路、压缩机以及上述的压缩机保护电路。

[13] 本发明通过在具有电流采样模块、参考电压生成模块、电压比较模块及智能功率模块的压缩机保护电路中采用信号锁存模块，在压缩机的相电流出现过流时，由电压比较模块输出过流电平信号通过信号锁存模块锁存并输出至智能功率模块，智能功率模块根据该过流电平信号关断相电流输出以对压缩机实现过流保护，随后由电压比较模块输出常规电平信号至信号锁存模块，而信号锁存模块保持输出过流电平信号直至接收到信号处理电路输出的锁存撤销信号时，才会将常规电平信号输出以使智能功率模块开启相电流输出，进而使压缩机正常

工作，这样就能够能够在信号处理电路与智能功率模块之间的驱动信号线上存在强干扰信号时避免智能功率模块输出大电流或损坏，从而达到有效保护压缩机的目的。

[14] 附图说明

[15] 图1是本发明实施例提供的压缩机保护电路的模块结构示意图；

[16] 图2是本发明另一实施例提供的压缩机保护电路中信号锁存模块、信号处理电路以及智能功率模块的连接结构示意图；

[17] 图3是本发明另一实施例提供的压缩机保护电路的模块结构示意图；

[18] 图4是本发明又一实施例提供的压缩机保护电路的模块结构示意图；

[19] 图5是图2所示的压缩机保护电路的第一实施例的电路结构示意图；

[20] 图6是图2所示的压缩机保护电路中电压比较模块的电路结构示意图；

[21] 图7是图2所示的压缩机保护电路的第二实施例的电路结构示意图；

[22] 图8是图2所示的压缩机保护电路的第三实施例的电路结构示意图；

[23] 图9是图2所示的压缩机保护电路的第四实施例的电路结构示意图；

[24] 图10是图2所示的压缩机保护电路的第五实施例的电路结构示意图；

[25] 图11是图3所示的压缩机保护电路的示例电路结构示意图；

[26] 图12是图3所示的压缩机保护电路的另一示例电路结构示意图；

[27] 图13是图4所示的压缩机保护电路的示例电路结构示意图；

[28] 图14是图4所示的压缩机保护电路的另一示例电路结构示意图。

[29] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[30] 具体实施方式

[31] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[32] 以下以在空调器中的应用为例对本发明实施例提供的压缩机保护电路进行详细说明：

[33] 空调器包括信号处理电路、压缩机以及压缩机保护电路。

[34] 图1示出了本发明实施例提供的压缩机保护电路的模块结构，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

- [35] 本发明实施例提供的压缩机保护电路100包括电流采样模块101、参考电压生成模块104、电压比较模块102及智能功率模块103，电流采样模块101对压缩机200的相电流进行采样并输出相应的采样电压信号至电压比较模块102的第一输入端，参考电压生成模块104输出参考电压信号至电压比较模块102的第二输入端，电压比较模块102将上述的采样电压信号与上述的参考电压信号进行比较；智能功率模块103根据信号处理电路300所输出的驱动信号对压缩机200的工作状态进行控制，智能功率模块103的故障信号输出引脚FO连接信号处理电路300，智能功率模块103在关断输出时会同步输出故障保护信号以使信号处理电路300停止输出驱动信号。
- [36] 压缩机保护电路100还包括信号锁存模块105。电压比较模块102的输出端连接信号锁存模块105的输入端，信号锁存模块105的输出端和锁存控制端分别连接智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin和信号处理电路300。
- [37] 当采样电压信号大于参考电压信号时，电压比较模块102输出过流电平信号至信号锁存模块105，信号锁存模块105对该过流电平信号进行锁存处理后持续输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该过流电平信号关断相电流输出，并同时输出故障保护信号至信号处理电路300；在智能功率模块103关断相电流输出后，如果上述的采样电压信号小于上述的参考电压信号，则电压比较模块102输出常规电平信号至信号锁存模块105，在未接收到信号处理电路300输出的锁存撤销信号时，信号锁存模块105依然保持输出上述的过流电平信号，待到信号处理电路300输出上述的锁存撤销信号时，信号锁存模块105根据锁存撤销信号将上述的常规电平信号输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据常规电平信号和信号处理电路300输出的驱动信号驱动压缩机200工作。上述常规电平信号是指没有发生电流保护时的正常状态下输出到智能功率模块103的非保护信号。锁存撤销信号是指因故障发生电流保护后，故障恢复时，输出到锁存模块105的电平信号，以撤销对过流电平信号的锁存。
- [38] 其中，信号处理电路300是在空调器的控制电路的状态稳定或故障（包括信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线出现强干扰信号）被排除后，才会输出锁存撤销信号使信号锁存模块105撤销对过流电平信号进行锁存，此

时智能功率模块103可以根据常规电平信号和信号处理电路300输出的驱动信号对压缩机200进行驱动。

[39] 进一步地，如图2所示，上述信号锁存模块105可包括锁存器1051、锁存控制电路1053。本实施例中的锁存器以D触发器为例，本发明不限于D触发器，凡是具有同等作用的锁存器均在本发明的保护范围内。该锁存器1051包括信号输入脚D、信号输出脚Q及信号控制脚LE。其中，锁存器1051的信号输入脚D作为信号锁存模块105的输入端，所述锁存器1051的信号输出脚作为信号锁存模块105的输出端。所述锁存控制电路1053包括第一输入端P1、第二输入端P2以及输出端OUT。其中所述锁存控制电路1053的第一输入端P1与所述信号锁存模块105的信号输入脚连接，所述锁存控制电路1053的第二输入端P2作为所述信号锁存模块105的锁存控制端且与所述信号处理电路300输出锁存撤销信号的输出端连接，所述锁存控制电路1053的输出端OUT连接所述锁存器1051的信号控制脚。

[40] 上述锁存器1051的信号输入脚D与电压比较模块102的输出端连接。当采样电压信号大于参考电压信号时，电压比较模块102将输出过流电平信号，此时若锁存器1051的信号控制脚LE未接收到锁存信号，则锁存器1051输出与过流电平信号一致的电平信号，即过电流电平信号。例如过流电平信号为高电平信号，则锁存器1051也输出高电平信号。锁存器1051输出的过流电平信号将持续输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该过流电平信号关断相电流输出，并同时输出故障保护信号至信号处理电路300，以使信号处理电路300停止输出驱动信号。同时锁存器1051输出的过流电平信号还将持续输出至锁存控制电路1053，锁存控制电路1053则根据该过流电平信号，输出锁存信号至所述锁存器1051的控制端，以使锁存器1051持续保持输出上述过流电平信号。

[41] 当空调器的控制电路的状态稳定或故障（包括信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线出现强干扰信号）被排除后，信号处理电路300才会输出锁存撤销信号，同时该信号处理电路300产生驱动信号，以驱动压缩机。锁存控制电路1053根据该锁存撤销信号，输出锁存撤销信号至所述锁存器1051的控制端，以使锁存器1051撤销对过流电平信号进行锁存，此时智能功率模块103也可以根据常规电平信号和信号处理电路300输出的驱动信号对压缩机200进行驱

动。

[42] 在本发明另一实施例中，基于图1所示的压缩机保护电路，压缩机保护电路100还包括第一信号整形模块106，如图3所示，第一信号整形模块106的输入端和输出端分别连接电压比较模块102的输出端和信号锁存模块105的输入端，第一信号整形模块106对电压比较模块102输出的过流电平信号或常规电平信号进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105。

[43] 当采样电压信号大于参考电压信号时，电压比较模块102输出过流电平信号至第一信号整形模块106，第一信号整形模块106对过流电平信号进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，信号锁存模块105对该过流电平信号进行锁存处理后持续输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该过流电平信号关断相电流输出，并同时输出故障保护信号至信号处理电路300；在智能功率模块103关断相电流输出后，如果上述的采样电压信号小于上述的参考电压信号，则电压比较模块102输出常规电平信号至第一信号整形模块106，第一信号整形模块106对常规电平信号进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，在未接收到信号处理电路300输出的锁存撤销信号时，信号锁存模块105依然保持输出上述的经过信号整形处理后的过流电平信号，待到信号处理电路300输出上述的锁存撤销信号时，信号锁存模块105根据锁存撤销信号将上述的经过信号整形处理后的常规电平信号输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该常规电平信号和信号处理电路300输出的驱动信号驱动压缩机200工作。

[44] 具体地，第一信号整形模块106是对电压比较模块102输出的过流电平信号或常规电平信号进行放大、隔离及反相处理后输出至信号锁存模块105。

[45] 在本发明又一实施例中，基于图1所示的压缩机保护电路，压缩机保护电路100还包括第二信号整形模块107，如图4所示，第二信号整形模块107的输入端和输出端分别连接电压比较模块102的输出端和信号锁存模块105的输入端，在压缩机保护电路100的上电初始时刻，第二信号整形模块107自行输出过流电平信号通过信号锁存模块105控制智能功率模块103关断相电流输出，并在电压比较模块102输出过流电平信号或常规电平信号后，第二信号整形模块107对电压比较模块102输出的过流电平信号或常规电平信号进行信号整形处理后输出至信号锁

存模块105。

[46] 在压缩机保护电路100的上电初始时刻，第二信号整形模块107会输出过流电平信号至信号锁存模块105，经过信号锁存模块105控制智能功率模块103关断其相电流输出以防在上电时因信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上出现强干扰信号而导致智能功率模块103输出大电流或损坏，进而对压缩机实现有效的保护；在上电后，电压比较模块102会根据采样电压与参考电压的比较结果输出过流电平信号或常规电平信号，当采样电压信号大于参考电压信号时，电压比较模块102输出过流电平信号至第二信号整形模块107，第二信号整形模块107对过流电平信号进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，信号锁存模块105对该过流电平信号进行锁存处理后持续输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该过流电平信号关断相电流输出，并同时输出故障保护信号至信号处理电路300；在智能功率模块103关断相电流输出后，如果上述的采样电压信号小于上述的参考电压信号，则电压比较模块102输出常规电平信号至第二信号整形模块107，第二信号整形模块107对常规电平信号进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，在未接收到信号处理电路300输出的锁存撤销信号时，信号锁存模块105依然保持输出上述的经过信号整形处理后的过流电平信号，待到信号处理电路300输出上述的锁存撤销信号时，信号锁存模块105根据锁存撤销信号将上述的经过信号整形处理后的常规电平信号输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该常规电平信号和信号处理电路300输出的驱动信号驱动压缩机200工作。

[47] 具体地，第二信号整形模块107是对电压比较模块102输出的过流电平信号或常规电平信号进行放大和隔离处理后输出至信号锁存模块105。

[48] 图5示出了图2所示的压缩机保护电路的示例电路结构第一实施例，为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分，详述如下：

[49] 电流采样模块101包括第二十六电阻R26，第二十六电阻R26的第一端接入压缩机200的三相电流（ I_u 、 I_v 及 I_w ），并连接电压比较模块102的第一输入端，第二十六电阻R26的第二端接等电势地。由第二十六电阻R26对压缩机200的三相电流进行采样并生成相应的采样电压信号。

- [50] 电压比较模块102包括：第二十一电阻R21、第二十二电阻R22、第二十三电阻R23、第一比较器IC1及第二十四电阻R24。
- [51] 具体地，第二十一电阻R21的第一端和第二十二电阻R22的第一端分别为电压比较模块102的第一输入端和第二输入端，第二十一电阻R21的第二端连接第一比较器IC1的同相输入端，第二十二电阻R22的第二端与第二十三电阻R23的第一端共接于第一比较器IC1的反相输入端，第一比较器IC1的正电源端连接直流电源VCC，第一比较器IC1的负电源端与第二十三电阻R23的第二端共接于地，第一比较器IC1的输出端连接第二十四电阻R24的第一端，第二十四电阻R24的第二端为电压比较模块102的输出端。
- [52] 智能功率模块103为现有的包含控制器和上下桥臂开关管的智能功率模块（即IPM， Intelligent Power Module）。
- [53] 参考电压生成模块104包括：第二十七电阻R27、基准电压源芯片IC2、第二十八电阻R28及第二十九电阻R29。
- [54] 具体地，第二十九电阻R29的第一端连接直流电源VCC，第二十九电阻R29的第二端、基准电压源芯片IC2的阴极及第二十七电阻R27的第一端共接所形成的共接点为参考电压生成模块104的输出端，基准电压源芯片IC2的调整极与第二十七电阻R27的第二端共接于第二十八电阻R28的第一端，基准电压源芯片IC2的阳极与第二十八电阻R28的第二端共接于地。其中，基准电压源芯片IC2具体可以是型号为TL431的基准电压源。
- [55] 信号锁存模块105包括：锁存器IC3、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第一三极管Q1。本实施例中，该第一三极管为NPN型三极管。
- [56] 锁存器IC3的信号输入脚D为信号锁存模块105的输入端，锁存器IC3的信号输出脚Q与第二电阻R2的第一端的共接点为信号锁存模块105的输出端，锁存器IC3的电源脚Vcc连接直流电源VCC，锁存器IC3的地脚GND与输出使能脚/OE均接地，第三电阻R3的第一端为信号锁存模块105的锁存控制端，第二电阻R2的第二端、第三电阻R3的第二端、第四电阻R11的第一端共接于第一三极管Q1的基极，第四电阻R4的第二端与第一三极管Q1的发射极共接于地，第一三极管Q1的集电极与第一电阻R1的第一端共接于锁存器IC3的信号控制脚LE，第一电阻R1的第二

端连接直流电源VCC。其中，锁存器IC3的信号输入脚D、输出使能脚/OE及信号控制脚LE与其信号输出脚Q的信号逻辑关系如下表所示：

[Table 1]

/OE	LE	D	Q
L	H	L	L
L	H	H	H
L	L	×	Q0
H	×	×	Z

- [57] 上表中的L为低电平信号，H为高电平信号，×为无信号输入，Q0为锁存器IC3的输出脚Q前一次所输出的信号，Z为零电平。
- [58] 另外，锁存器IC3具体可以是型号为SN74LVC1G373的锁存芯片。
- [59] 以下结合工作原理对图5所示的压缩机保护电路作进一步说明：
- [60] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第一电阻R1上的电压大于第一比较器IC1的同相输入端的电压时，此时第一比较器IC1会输出高电平信号（即上述的过流电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D。根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机。同时，锁存器IC3的信号输出脚Q输出的高电平信号还经过第二电阻R2输入到NPN型三极管Q1的基极，使得NPN型三极管Q1导通，则锁存器IC3的信号控制脚LE相应地变为低电平。按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机。与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R26上的电压为零，则第一比较器IC1输出

低电平信号（即上述的常规电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机200起到有效保护作用。待空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出低电平信号（即上述的锁存撤销信号），此低电平信号经过第三电阻R3输入至NPN型三极管Q1，使NPN型三极管Q1截止，则锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效。此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

[61] 另外，如图6所示，电压比较模块102还可以进一步包括第一电容C1，第一电容C1连接于第一比较器IC1的同相输入端与地之间，其用于对第一比较器IC1的同相输入端的输入信号进行滤波处理。

[62] 因此，本发明实施例通过在具有电流采样模块101、参考电压生成模块104、电压比较模块102及智能功率模块103的压缩机保护电路中采用信号锁存模块105，在压缩机200的相电流出现过流时，由电压比较模块102输出过流电平信号通过信号锁存模块105锁存并输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该过流电平信号关断相电流输出以对压缩机200实现过流保护，随后由电压比较模块102输出常规电平信号至信号锁存模块105，而信号锁存模块105保持输出过流电平信号直至接收到信号处理电路300输出的锁存撤销信号时，才会将常规电平信号输出以使智能功率模块103开启相电流输出，进而使压缩机200正常工作，这样就能够信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上存在强干扰信号时避免智能功率模块103输出大电流或损坏，从而达到有效保护压缩机200的目的。

- [63] 图7示出了图2所示的压缩机保护电路的示例电路结构第二实施例。为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分。其中，电流采样模块101、电压比较模块102、智能功率模块103、参考电压生成模块104的结构均与图4所示的相同，因此不再赘述。与上述第一实施例的区别在于信号锁存模块105中锁存控制电路的电路结构。本实施例中，锁存控制电路1053包括：与非门IC4、第二三极管Q2、第一电阻R1、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7、第八电阻R8。
- [64] 具体地，所述第五电阻R5的第一端连接所述锁存器IC3的信号输出脚D，所述第五电阻R5的第二端连接所述与非门IC4的第一输入端；所述第六电阻R6的第一端连接所述信号处理电路，所述第六电阻R6的第二端与第七电阻R7的第一端共接于所述第二三极管Q2的基极，所述第七电阻R7的第二端与所述第二三极管Q2的发射极共接于地，所述第二三极管Q2的集电极与所述第八电阻R8的第一端共接于所述与非门IC4的第二输入端，所述第八电阻R8的第二端连接直流电源VCC；所述与非门IC4的输出端与第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器1051的信号控制脚LE，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源VCC。
- [65] 以下结合工作原理对图7所示的压缩机保护电路作进一步说明：
- [66] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第二十六电阻R26上的电压大于第一比较器IC1的同相输入端的电压时，此时第一比较器IC1会输出高电平信号（即上述的过流电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D。根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机。同时，锁存器IC3的信号输出脚Q输出的高电平信号还经过第五电阻R5输入到与非门IC4的第一输入端。而信号处理电路300未输出锁存撤销信号时，均输出低电平信号，该低电平信号经过第六电阻R6传输至NPN型三极管Q2，NPN型三极管Q2截止，即与非门IC4的第二输入端输入高电平信号。因此按照与非门IC4的工作原理，此时与非门IC4的输出低电平信号，即锁存器IC3的信号控制脚LE相应变为低电平。按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，

即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机。与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R26上的电压为零，则第一比较器IC1输出低电平信号（即上述的常规电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机200起到有效保护作用。待空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出高电平信号（即上述的锁存撤销信号），此高电平信号经过第六电阻R6输入至NPN型三极管Q2，使NPN型三极管Q2导通，即与非门IC4的第二输入端输入低电平信号，此时按照与非门的工作原理，与非门IC4的输出为高电平信号，即锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效。此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

[67] 图8示出了图2所示的压缩机保护电路的示例电路结构第三实施例。为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分。其中，电流采样模块101、电压比较模块102、智能功率模块103、参考电压生成模块104的结构均与图4所示的相同，因此不再赘述。与上述第一实施例及第二实施例的区别在于信号锁存模块105中锁存控制电路的电路结构。本实施例中，锁存控制电路1053包括：第一电阻R1、第九电阻R9、第十电阻R10、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第三三极管Q3、第四三极管Q4。

[68] 具体地，所述第十电阻R10的第一端连接所述信号处理电路300，所述第十电阻

R10的第二端与所述第十一电阻R11的第一端共接于所述第三三极管Q3的基极，所述第九电阻R9的第一端连接所述锁存器IC3的信号输出脚D，所述第九电阻R9的第二端、所述第三三极管Q3的集电极及第十二电阻R12的第一端共接于所述第四三极管Q4的基极，所述第十一电阻R11的第二端、所述第三三极管Q3的发射极、第十二电阻R12的第二端及第四三极管Q4的发射极共接于地，所述第四三极管Q4的集电极与第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器1051的信号控制脚LE，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源VCC。

[69] 以下结合工作原理对图8所示的压缩机保护电路作进一步说明：

[70] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第二十六电阻R26上的电压大于第一比较器IC1的同相输入端的电压时，此时第一比较器IC1会输出高电平信号（即上述的过流电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D。根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机。同时，锁存器IC3的信号输出脚Q输出的高电平信号还经过第九电阻R9输入到NPN型三极管Q4的基极。而信号处理电路300未输出锁存撤销信号时，均输出低电平信号，该低电平信号经过第十电阻R10传输至NPN型三极管Q3，则NPN型三极管Q3截止，此时NPN型三极管Q4的基极最终输入高电平信号，即NPN型三极管Q4导通，锁存器IC3的信号控制脚LE相应变为低电平。按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机。与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R26上的电压为零，则第一比较器IC1输出低电平信号（即上述的常规电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以

控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机200起到有效保护作用。待空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出高电平信号（即上述的锁存撤销信号），此高电平信号经过第十电阻R10输入至NPN型三极管Q3，使NPN型三极管Q3导通，此时NPN型三极管Q4的基极最终输入低电平信号，此时NPN型三极管Q4截止，锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效。此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

[71] 图9示出了图2所示的压缩机保护电路的示例电路结构第四实施例。为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分。其中，电流采样模块101、电压比较模块102、智能功率模块103、参考电压生成模块104的结构均与图4所示的相同，因此不再赘述。与上述第一实施例至第三实施例的区别在于信号锁存模块105中锁存控制电路的电路结构。本实施例中，锁存控制电路1053包括：第一电阻R1、第十三电阻R13、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第五三极管Q5、反相器IC5。

[72] 具体地，所述第十四电阻R14的第一端连接所述信号处理电路300，所述第十四电阻R14的第二端与所述第十五电阻R15的第一端共接于所述第五三极管Q5的基极，所述第十五电阻R15的第二端与所述第五三极管Q5的发射极共接于地，所述第十三电阻R13的第一端连接所述锁存器IC3的信号输出脚，所述第十三电阻R13的第二端与所述第五三极管Q5的集电极共接于反相器IC5的输入端，所述反相器IC5的输出端与第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器1051的信号控制脚LE，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源VCC。

[73] 以下结合工作原理对图9所示的压缩机保护电路作进一步说明：

[74] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第二十六

电阻R26上的电压大于第一比较器IC1的同相输入端的电压时，此时第一比较器IC1会输出高电平信号（即上述的过流电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D。根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机。同时，锁存器IC3的信号输出脚Q输出的高电平信号还经过第十三电阻R13输入到反相器IC5的输入端。而信号处理电路300未输出锁存撤销信号时，均输出低电平信号，该低电平信号经过第十四电阻R14传输至NPN型三极管Q5，则NPN型三极管Q5截止，此时反相器IC5的输入端最终输入高电平信号，因此反相器IC5的输出端输出低电平信号，即锁存器IC3的信号控制脚LE相应变为低电平。按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机。与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R26上的电压为零，则第一比较器IC1输出低电平信号（即上述的常规电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机200起到有效保护作用。待空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出高电平信号（即上述的锁存撤销信号），此高电平信号经过第十四电阻R14输入至NPN型三极管Q5，使NPN型三极管Q5导通，此时反相器IC5的输出端输出高电平，锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效。此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输

出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

[75] 图10示出了图2所示的压缩机保护电路的示例电路结构第五实施例。为了便于说明，仅示出了与本发明实施例相关的部分。其中，电流采样模块101、电压比较模块102、智能功率模块103、参考电压生成模块104的结构均与图4所示的相同，因此不再赘述。与上述第一实施例至第四实施例的区别在于信号锁存模块105中锁存控制电路的电路结构。本实施例中，锁存控制电路1053包括：第一电阻R1、第十六电阻R16、第十七电阻R17、第十八电阻R18、与非门IC6。

[76] 具体地，所述第十六电阻R16的第一端与所述锁存器IC3的信号输出脚连接，所述第十六电阻R16的第二端与所述与非门IC6的第一输入端连接，所述第十七电阻R17的第一端连接所述信号处理电路300，所述第十七电阻R17的第二端与所述第十八电阻R18的第一端共接于所述与非门IC6的第二输入端，所述第十八电阻R18的第二端接地，所述与非门IC6的输出端与第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器1051的信号控制脚LE，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源VCC。

[77] 以下结合工作原理对图10所示的压缩机保护电路作进一步说明：

[78] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第二十六电阻R26上的电压大于第一比较器IC1的同相输入端的电压时，此时第一比较器IC1会输出高电平信号（即上述的过流电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D。根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机。同时，锁存器IC3的信号输出脚Q输出的高电平信号还经过第十六电阻R16输入到与非门IC6的第一输入端。而信号处理电路300未输出锁存撤销信号时，均输出高电平信号，该高电平信号经过第十七电阻R17传输至与非门IC6的第二输入端，此时与非门IC6的输入端最终输入高电平信号，因此与非门IC6的输出端输出低电平信号，即锁存器IC3的信号控制脚LE相应变为低电平。按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保

持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机。与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R26上的电压为零，则第一比较器IC1输出低电平信号（即上述的常规电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机200起到有效保护作用。待空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出低电平信号（即上述的锁存撤销信号），此低电平信号经过第十七电阻R17输入至与非门IC6的第二输入端，此时与非门IC6的输出端输出高电平，锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效。此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

[79] 图11示出了图3所示的压缩机保护电路的示例电路结构，其中，电流采样模块101、智能功率模块103、参考电压生成模块104的结构均与图5所示的相同，因此不再赘述。信号锁存模块105的结构与图5至图10中任一附图所示的相同，在此不再赘述。

[80] 对于电压比较模块102，其包括：

[81] 第二十一电阻R21、第二十二电阻R22、第二十三电阻R23、第二比较器IC7及第二十四电阻R24；

[82] 第二十一电阻R21的第一端和第二十二电阻R22的第一端分别为电压比较模块1

02的第一输入端和第二输入端，第二十一电阻R21的第二端连接第二比较器IC7的反相输入端，第二十二电阻R22的第二端与第二十三电阻R23的第一端共接于第二比较器IC7的同相输入端，第二比较器IC7的正电源端连接直流电源VCC，第二比较器IC7的负电源端与第二十三电阻R23的第二端共接于地，第二比较器IC7的输出端连接第二十四电阻R24的第一端，第二十四电阻R24的第二端为电压比较模块102的输出端。

[83] 对于第一信号整形模块106，其包括：第三十电阻R30、第七三极管Q7及第三十一电阻R31，本实施例中，该第七三极管Q7为PNP型三极管。

[84] 第三十电阻R30的第一端与PNP型三极管Q7的基极的共接点为第一信号整形模块106的输入端，第三十电阻R30的第二端与PNP型三极管Q7的发射极共接于直流电源VCC，PNP型三极管Q7的集电极与第三十一电阻R31的第一端的共接点为第一信号整形模块106的输出端，第三十一电阻R31的第二端接地。

[85] 以下结合工作原理对图11所示的压缩机保护电路作进一步说明：

[86] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第二十六电阻R26上的电压大于第二比较器IC7的同相输入端的电压时，此时第二比较器IC7会输出低电平信号（即上述的过流电平信号）经过由第三十电阻R30、PNP型三极管Q7及第三十一电阻R31组成的信号整形电路进行放大、隔离及反相处理后输出高电平信号（即上述经过信号整形处理后的过流电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口C_{in}，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机，同时，该高电平信号还经过第二电阻R2输入到NPN型三极管Q1的基极，进而使得NPN型三极管Q1导通，则锁存器IC3的信号控制脚LE相应地变为低电平，按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机；与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300

，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。于是，由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R26上的电压为零，则第二比较器IC4输出高电平信号由第三十电阻R30、PNP型三极管Q7及第三十一电阻R31组成的信号整形电路进行放大、隔离及反相处理后输出低电平信号（即上述经过信号整形处理后的常规电平信号）至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机起到有效保护作用。待到空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出低电平信号（即上述的锁存撤销信号），此低电平信号使NPN型三极管Q1截止，则锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效，此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

[87] 另外，如图12所示，电压比较模块102还可以进一步包括第二电容C2，第二电容C2连接于第二比较器IC7的反相输入端与地之间，其用于对第二比较器IC7的反相输入端的输入信号进行滤波处理。

[88] 综上所述，本发明另一实施例通过在具有电流采样模块101、参考电压生成模块104、电压比较模块102及智能功率模块103的压缩机保护电路中采用信号锁存模块105和第一信号整形模块106，在压缩机200的相电流出现过流时，由电压比较模块102输出过流电平信号经过第一信号整形模块106进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，通过信号锁存模块105进行锁存并输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该经过信号整形处理后的过流电平信号关断相电流输出以对压缩机200实现过流保护，随后由电压比较模块102输出常规电平信号经过第一信号整形模块106进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，而信号

锁存模块105保持输出上述的经过信号整形处理后的过流电平信号直至接收到信号处理电路300输出的锁存撤销信号时，才会将上述经过信号整形处理后的常规电平信号输出以使智能功率模块103开启相电流输出，进而使压缩机200正常工作，这样就能够能够在信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上存在强干扰信号时避免智能功率模块103输出大电流或损坏，从而达到有效保护压缩机200的目的。

[89] 图13示出了图4所示的压缩机保护电路的示例电路结构，其中，电流采样模块101、电压比较模块102、智能功率模块103、参考电压生成模块104的结构均与图5所示的相同，因此不再赘述。信号锁存模块105的结构与图5至图10中任一附图所示的相同，在此不再赘述。图13所示的信号锁存模块105的结构与图8所示的相同。

[90] 对于第二信号整形模块107，其包括：第十九电阻R19、第二十电阻R20及第六三极管Q6，本实施例中，该第六三极管Q6为PNP型三极管。

[91] 第十九电阻R19的第一端与PNP型三极管Q6的基极的共接点为第二信号整形模块107的输入端，第十九电阻R19的第二端与第二十电阻R20的第一端共接于直流电源VCC，第二十电阻R20的第二端与PNP型三极管Q6的发射极的共接点为第二信号整形模块107输出端，PNP型三极管Q6的集电极接地。

[92] 以下结合工作原理对图13所示的压缩机保护电路作进一步说明：

[93] 在压缩机保护电路100的上电初始时刻，由于三比较器IC8需要一段很短时间才会输出有效的过流电平信号或常规电平信号，所以，此时PNP型三极管Q6截止，其发射极会输出高电平信号（即上述的过流电平信号）至信号锁存模块105，经过信号锁存模块105控制智能功率模块103关断其相电流输出，以防在上电时因信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上出现强干扰信号而导致智能功率模块103输出大电流或损坏，进而对压缩机实现有效的保护；在上电后，电压比较模块102会根据采样电压与参考电压的比较结果输出高电平信号或低电平信号（即上述的常规电平信号）；

[94] 当压缩机200的相电流（即智能功率模块103输出的相电流）增大并使第二十六电阻R26上的电压大于第三比较器IC8的反相输入端的电压时，此时第一比较器I

C1会输出低电平信号经过由第十九电阻R19、第二十电阻R20及PNP型三极管Q6组成的信号整形电路进行放大和隔离处理后输出高电平信号至锁存器IC3的信号输入脚D，根据锁存器的工作原理，此时锁存器IC3的信号输出脚Q将信号输入脚D所接收到的高电平信号输出至智能功率模块103的保护触发电压检测端口Cin，则智能功率模块103随即关断其相电流输出以控制压缩机200停机，同时，该高电平信号还经过第二电阻R2输入到NPN型三极管Q1的基极，进而使得NPN型三极管Q1导通，则锁存器IC3的信号控制脚LE相应地变为低电平，按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的锁存功能开始生效，不管锁存器IC3的信号输入脚D的信号发生何种变化，锁存器IC3保持其信号输出脚Q原来所输出的信号不变，即锁存器IC3的信号输出脚Q持续输出高电平信号，则智能功率模块103持续关断其相电流输出以控制压缩机200停机；与此同时，智能功率模块103的故障信号输出引脚F0会输出一个电平脉冲信号（即上述的故障保护信号）至信号处理电路300，信号处理电路300根据该电平脉冲信号关断其驱动信号的输出。于是，由于压缩机200已停止工作，第二十六电阻R1上的电压为零，则第三比较器IC8输出低电平信号由第十九电阻R19、第二十电阻R20及PNP型三极管Q6组成的信号整形电路进行放大和隔离处理后输出至锁存器IC3的信号输入脚D，但因锁存器IC3的锁存功能仍有效，所以锁存器IC3的信号输出脚Q仍输出高电平信号，进而使智能功率模块103关断相电流输出以控制压缩机200停机。在此期间，由于智能功率模块103处于关断状态，所以如果信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上遇到外来的强干扰信号，则不会使智能功率模块103发生大电流输出或损坏，从而对压缩机起到有效保护作用。待到空调器的控制电路状态稳定或者故障排除（如输入电源的电压和电流已正常），信号处理电路300可在延时一个预设时间（如30秒）后，向锁存器IC3输出低电平信号（即上述的锁存撤销信号），此低电平信号使NPN型三极管Q1截止，则锁存器IC3的信号控制脚LE转为高电平，锁存器IC3的锁存功能无效，此时按照锁存器的工作原理，锁存器IC3的信号输出脚Q的输出信号会与其信号输入脚D的输入信号一致，即此时锁存器IC3的信号输出脚Q会输出低电平信号至智能功率模块103，则智能功率模块103恢复相电流输出，从而使压缩机200正常启动。

- [95] 另外，如图14所示，电压比较模块102还可以进一步包括第三电容C3，第三电容C3连接于第三比较器IC8的同相输入端与地之间，其用于对第三比较器IC8的同相输入端的输入信号进行滤波处理。
- [96] 综上所述，本发明又一实施例通过在具有电流采样模块101、参考电压生成模块104、电压比较模块102及智能功率模块103的压缩机保护电路中采用信号锁存模块105和第二信号整形模块107，在压缩机保护电路100的上电初始时刻，第二信号整形模块107会输出过流电平信号通过信号锁存模块105控制智能功率模块103关断其相电流输出，以防在上电时因信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上出现强干扰信号而导致智能功率模块103输出大电流或损坏，进而对压缩机实现有效的保护。
- [97] 在上电后，电压比较模块102会根据采样电压与参考电压的比较结果输出过流电平信号或常规电平信号，当压缩机200的相电流出现过流时，由电压比较模块102输出过流电平信号经过第二信号整形模块107进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，通过信号锁存模块105进行锁存并输出至智能功率模块103，智能功率模块103根据该经过信号整形处理后的过流电平信号关断相电流输出以对压缩机200实现过流保护，随后由电压比较模块102输出常规电平信号经过第二信号整形模块107进行信号整形处理后输出至信号锁存模块105，而信号锁存模块105保持输出上述的经过信号整形处理后的过流电平信号直至接收到信号处理电路300输出的锁存撤销信号时，才会将上述经过信号整形处理后的常规电平信号输出以使智能功率模块103开启相电流输出，进而使压缩机200正常工作，这样就能够信号处理电路300与智能功率模块103之间的驱动信号线上存在强干扰信号时避免智能功率模块103输出大电流或损坏，从而达到有效保护压缩机200的目的。
- [98] 以上仅为本发明的优选实施例，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。

权利要求书

[权利要求 1]

一种压缩机保护电路，包括电流采样模块、参考电压生成模块、电压比较模块及智能功率模块，所述电流采样模块对压缩机的相电流进行采样并输出相应的采样电压信号至所述电压比较模块的第一输入端，所述参考电压生成模块输出参考电压信号至所述电压比较模块的第二输入端，所述电压比较模块将所述采样电压信号与所述参考电压信号进行比较；所述智能功率模块根据信号处理电路所输出的驱动信号对所述压缩机的工作状态进行控制，所述智能功率模块在关断输出时会同步输出故障保护信号以使所述信号处理电路停止输出所述驱动信号；其特征在于，所述压缩机保护电路还包括信号锁存模块；

所述电压比较模块的输出端连接所述信号锁存模块的输入端，所述信号锁存模块的输出端连接所述智能功率模块的保护触发电压检测端口，所述信号锁存模块的锁存控制端连接所述信号处理电路；当所述采样电压信号大于所述参考电压信号时，所述电压比较模块输出过流电平信号至所述信号锁存模块，所述信号锁存模块根据所述过流电平信号，进行锁存处理并持续输出所述过流电平信号至所述智能功率模块，以使所述智能功率模块关断相电流输出；待所述信号处理电路输出锁存撤销信号至所述信号锁存模块时，所述信号锁存模块根据所述锁存撤销信号将常规电平信号输出至所述智能功率模块，所述智能功率模块根据所述常规电平信号和所述信号处理电路输出的驱动信号驱动压缩机工作。

[权利要求 2]

如权利要求1所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述信号锁存模块包括：锁存器、锁存控制电路，所述锁存器包括信号输入脚、信号输出脚及信号控制脚，所述锁存器的信号输入脚作为所述信号锁存模块的输入端，所述锁存器的信号输出脚作为所述信号锁存模块的输出端；所述锁存控制电路包括第一输入端、第二输入端以及输出端；其中，所述锁存控制电路的第一输入端连接所

述锁存器的信号输出脚，所述锁存控制电路的第二输入端作为所述信号锁存模块的锁存控制端，所述锁存控制电路的输出端连接所述锁存器的信号控制脚。

[权利要求 3]

如权利要求2所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4及第一三极管Q1；

所述第二电阻R2的第一端与所述锁存器的信号输出脚连接，所述第三电阻R3的第一端与所述信号处理电路连接，所述第二电阻R2的第二端与所述第三电阻R3的第二端及所述第四电阻R4的第一端共接于所述第一三极管Q1的基极，所述第四电阻R4的第二端与所述第一三极管Q1的发射极共接于地，所述第一三极管Q1的集电极与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 4]

如权利要求2所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

与非门、第二三极管Q2、第一电阻R1、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7、第八电阻R8；

所述第五电阻R5的第一端连接所述锁存器的信号输出脚，所述第五电阻R5的第二端连接所述与非门的第一输入端；所述第六电阻R6的第一端连接所述信号处理电路，所述第六电阻R6的第二端与第七电阻R7的第一端共接于所述第二三极管Q2的基极，所述第七电阻R7的第二端与所述第二三极管Q2的发射极共接于地，所述第二三极管Q2的集电极与所述第八电阻R8的第一端共接于所述与非门的第二输入端，所述第八电阻R8的第二端连接直流电源；所述与非门的输出端与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 5]

如权利要求2所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述锁存控制

电路包括:

第一电阻R1、第九电阻R9、第十电阻R10、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第三三极管Q3、第四三极管Q4; 所述第十电阻R10的第一端连接所述信号处理电路, 所述第十电阻R10的第二端与所述第十一电阻R11的第一端共接于所述第三三极管Q3的基极, 所述第九电阻R9的第一端连接所述锁存器的信号输出脚, 所述第九电阻R9的第二端、所述第三三极管Q3的集电极及第十二电阻R12的第一端共接于所述第四三极管Q4的基极, 所述第十一电阻R11的第二端、所述第三三极管Q3的发射极、第十二电阻R12的第二端及第四三极管Q4的发射极共接于地, 所述第四三极管Q4的集电极与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚, 所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 6]

如权利要求2的压缩机保护电路, 其特征在于, 所述锁存控制电路包括:

第一电阻R1、第十三电阻R13、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第五三极管Q5、反相器;

所述第十四电阻R14的第一端连接所述信号处理电路, 所述第十四电阻R14的第二端与所述第十五电阻R15的第一端共接于所述第五三极管Q5的基极, 所述第十五电阻R15的第二端与所述第五三极管Q5的发射极共接于地, 所述第十三电阻R13的第一端连接所述锁存器的信号输出脚, 所述第十三电阻R13的第二端与所述第五三极管Q5的集电极共接于反相器的输入端, 所述反相器的输出端与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚, 所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 7]

如权利要求2所述的压缩机保护电路, 其特征在于, 所述锁存控制电路包括:

第一电阻R1、第十六电阻R16、第十七电阻R17、第十八电阻R18、与非门;

所述第十六电阻R16的第一端与所述锁存器的信号输出脚连接，所述第十六电阻R16的第二端与所述与非门的第一输入端连接，所述第十七电阻R17的第一端连接所述信号处理电路，所述第十七电阻R17的第二端与所述第十八电阻R18的第一端共接于所述与非门的第二输入端，所述第十八电阻R18的第二端接地，所述与非门的输出端与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 8]

如权利要求1所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述压缩机保护电路还包括信号整形模块，所述信号整形模块的输入端和输出端分别连接所述电压比较模块的输出端和所述信号锁存模块的输入端，在所述压缩机保护电路的上电初始时刻，所述信号整形模块自行输出过流电平信号通过所述信号锁存模块控制所述智能功率模块关断相电流输出，并在所述电压比较模块输出过流电平信号或常规电平信号后，所述信号整形模块对所述电压比较模块输出的过流电平信号或常规电平信号进行信号整形处理后输出至所述信号锁存模块。

[权利要求 9]

如权利要8所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述信号整形模块包括：

第十九电阻R19、第二十电阻R20及第六三极管Q6；

所述第十九电阻R19的第一端与所述第二PNP型三极管的基极的共接点为所述第二信号整形模块的输入端，所述第十九电阻R19的第二端与所述第二十电阻R20的第一端共接于直流电源，所述第二十电阻R20的第二端与所述第六三极管Q6的发射极的共接点为所述第二信号整形模块输出端，所述第六三极管Q6的集电极接地。

[权利要求 10]

如权利要去8所述的压缩机保护电路，其特征在于，所述电压比较模块包括：

第二十一电阻R21、第二十二电阻R22、第二十三电阻R23、第一比较器及第二十四电阻R24；

所述第二十一电阻R21的第一端和所述第二十二电阻R22的第一端分别为所述电压比较模块的第一输入端和第二输入端，所述第二十一电阻R21的第二端连接所述第一比较器的同相输入端，所述第二十二电阻R22的第二端与所述第二十三电阻R23的第一端共接于所述第一比较器的反相输入端，所述第一比较器的正电源端连接直流电源，所述第一比较器的负电源端与所述第二十三电阻R23的第二端共接于地，所述第一比较器的输出端连接所述第二十四电阻R24的第一端，所述第二十四电阻R24的第二端为所述电压比较模块的输出端。

[权利要求 11]

一种空调器，包括信号处理电路和压缩机，其特征在于，所述空调器还包括压缩机保护电路，其中所述压缩机保护电路包括电流采样模块、参考电压生成模块、电压比较模块、智能功率模块、信号锁存模块；

所述电流采样模块对压缩机的相电流进行采样并输出相应的采样电压信号至所述电压比较模块的第一输入端，所述参考电压生成模块输出参考电压信号至所述电压比较模块的第二输入端，所述电压比较模块将所述采样电压信号与所述参考电压信号进行比较；

所述智能功率模块根据信号处理电路所输出的驱动信号对所述压缩机的工作状态进行控制，所述智能功率模块在关断输出时会同步输出故障保护信号以使所述信号处理电路停止输出所述驱动信号；

所述电压比较模块的输出端连接所述信号锁存模块的输入端，所述信号锁存模块的输出端连接所述智能功率模块的保护触发电压检测端口，所述信号锁存模块的锁存控制端连接所述信号处理电路；当所述采样电压信号大于所述参考电压信号时，所述电压比较模块输出过流电平信号至所述信号锁存模块，所述信号锁存模块根据所述过流电平信号，进行锁存处理并持续输出所述过流电

平信号至所述智能功率模块，以使所述智能功率模块关断相电流输出；

待所述信号处理电路输出锁存撤销信号至所述信号锁存模块时，所述信号锁存模块根据所述锁存撤销信号将常规电平信号输出至所述智能功率模块，所述智能功率模块根据所述常规电平信号和所述信号处理电路输出的驱动信号驱动压缩机工作。

[权利要求 12]

如权利要求11所述的空调器，其特征在于，所述信号锁存模块包括：锁存器、锁存控制电路，所述锁存器包括信号输入脚、信号输出脚及信号控制脚，所述锁存器的信号输入脚作为所述信号锁存模块的输入端，所述锁存器的信号输出脚作为所述信号锁存模块的输出端；所述锁存控制电路包括第一输入端、第二输入端以及输出端；其中，所述锁存控制电路的第一输入端连接所述锁存器的信号输出脚，所述锁存控制电路的第二输入端作为所述信号锁存模块的锁存控制端，所述锁存控制电路的输出端连接所述锁存器的信号控制脚。

[权利要求 13]

如权利要求12所述的空调器，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4及第一三极管Q1；

所述第二电阻R2的第一端与所述锁存器的信号输出脚连接，所述第三电阻R3的第一端与所述信号处理电路连接，所述第二电阻R2的第二端与所述第三电阻R3的第二端及所述第四电阻R4的第一端共接于所述第一三极管Q1的基极，所述第四电阻R4的第二端与所述第一三极管Q1的发射极共接于地，所述第一三极管Q1的集电极与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 14]

如权利要求12所述的空调器，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

与非门、第二三极管Q2、第一电阻R1、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7、第八电阻R8；

所述第五电阻R5的第一端连接所述锁存器的信号输出脚，所述第五电阻R5的第二端连接所述与非门的第一输入端；所述第六电阻R6的第一端连接所述信号处理电路，所述第六电阻R6的第二端与第七电阻R7的第一端共接于所述第二三极管Q2的基极，所述第七电阻R7的第二端与所述第二三极管Q2的发射极共接于地，所述第二三极管Q2的集电极与所述第八电阻R8的第一端共接于所述与非门的第二输入端，所述第八电阻R8的第二端连接直流电源；所述与非门的输出端与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 15]

如权利要求12所述的空调器，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

第一电阻R1、第九电阻R9、第十电阻R10、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第三三极管Q3、第四三极管Q4；所述第十电阻R10的第一端连接所述信号处理电路，所述第十电阻R10的第二端与所述第十一电阻R11的第一端共接于所述第三三极管Q3的基极，所述第九电阻R9的第一端连接所述锁存器的信号输出脚，所述第九电阻R9的第二端、所述第三三极管Q3的集电极及第十二电阻R12的第一端共接于所述第四三极管Q4的基极，所述第十一电阻R11的第二端、所述第三三极管Q3的发射极、第十二电阻R12的第二端及第四三极管Q4的发射极共接于地，所述第四三极管Q4的集电极与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 16]

如权利要求12的空调器，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

第一电阻R1、第十三电阻R13、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第五三极管Q5、反相器；

所述第十四电阻R14的第一端连接所述信号处理电路，所述第十四

电阻R14的第二端与所述第十五电阻R15的第一端共接于所述第五三极管Q5的基极，所述第十五电阻R15的第二端与所述第五三极管Q5的发射极共接于地，所述第十三电阻R13的第一端连接所述锁存器的信号输出脚，所述第十三电阻R13的第二端与所述第五三极管Q5的集电极共接于反相器的输入端，所述反相器的输出端与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 17]

如权利要求12所述的空调器，其特征在于，所述锁存控制电路包括：

第一电阻R1、第十六电阻R16、第十七电阻R17、第十八电阻R18、与非门；

所述第十六电阻R16的第一端与所述锁存器的信号输出脚连接，所述第十六电阻R16的第二端与所述与非门的第一输入端连接，所述第十七电阻R17的第一端连接所述信号处理电路，所述第十七电阻R17的第二端与所述第十八电阻R18的第一端共接于所述与非门的第二输入端，所述第十八电阻R18的第二端接地，所述与非门的输出端与所述第一电阻R1的第一端共接于所述锁存器的信号控制脚，所述第一电阻R1的第二端连接直流电源。

[权利要求 18]

如权利要求11所述的空调器，其特征在于，所述压缩机保护电路还包括信号整形模块，所述信号整形模块的输入端和输出端分别连接所述电压比较模块的输出端和所述信号锁存模块的输入端，在所述压缩机保护电路的上电初始时刻，所述信号整形模块自行输出过流电平信号通过所述信号锁存模块控制所述智能功率模块关断相电流输出，并在所述电压比较模块输出过流电平信号或常规电平信号后，所述信号整形模块对所述电压比较模块输出的过流电平信号或常规电平信号进行信号整形处理后输出至所述信号锁存模块。

[权利要求 19]

如权利要求18所述的空调器，其特征在于，所述信号整形模块包括

:

第十九电阻R19、第二十电阻R20及第六三极管Q6;

所述第十九电阻R19的第一端与所述第二PNP型三极管的基极的共接点为所述第二信号整形模块的输入端, 所述第十九电阻R19的第二端与第二十电阻R20的第一端共接于直流电源, 第二十电阻R20的第二端与第六三极管Q6的发射极的共接点为所述第二信号整形模块输出端, 第六三极管Q6的集电极接地。

[权利要求 20]

如权利要求18所述的空调器, 其特征在于, 所述电压比较模块包括:

第二十一电阻R21、第二十二电阻R22、第二十三电阻R23、第一比较器及第二十四电阻R24;

所述第二十一电阻R21的第一端和所述第二十二电阻R22的第一端分别为所述电压比较模块的第一输入端和第二输入端, 第二十一电阻R21的第二端连接所述第一比较器的同相输入端, 第二十二电阻R22的第二端与第二十三电阻R23的第一端共接于所述第一比较器的反相输入端, 所述第一比较器的正电源端连接直流电源, 所述第一比较器的负电源端与第二十三电阻R23的第二端共接于地, 所述第一比较器的输出端连接第二十四电阻R24的第一端, 第二十四电阻R24的第二端为所述电压比较模块的输出端。

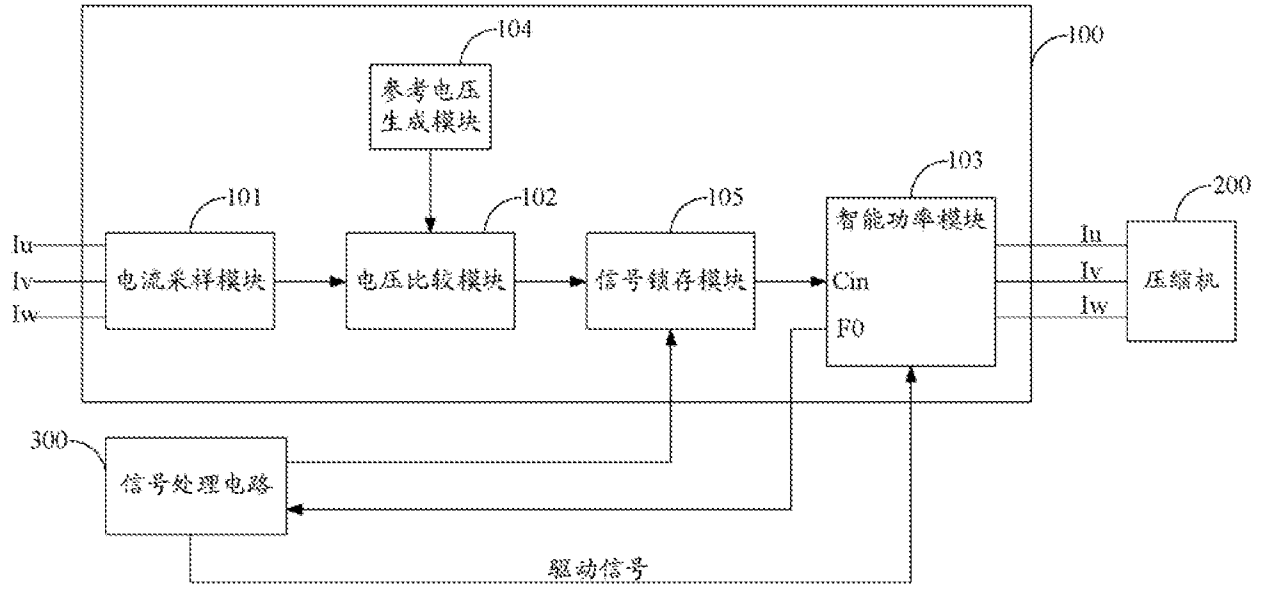


图 1

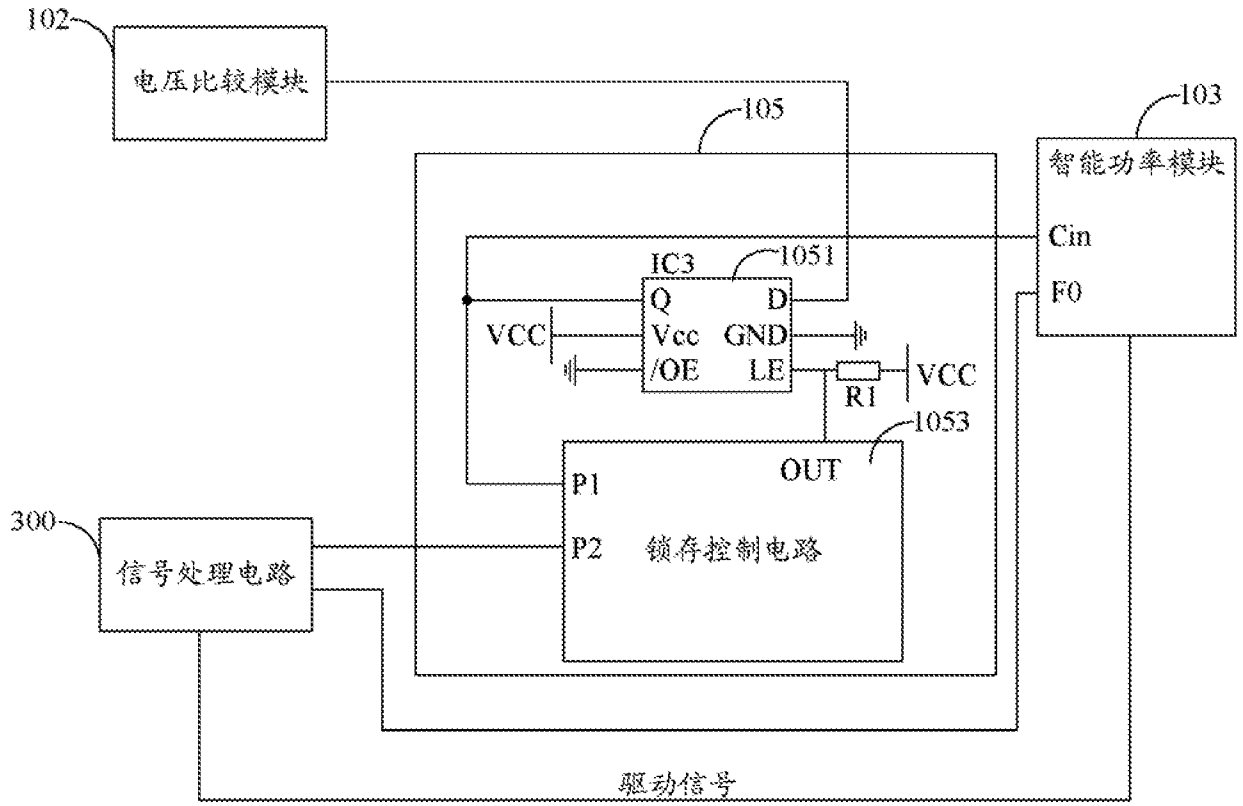


图 2

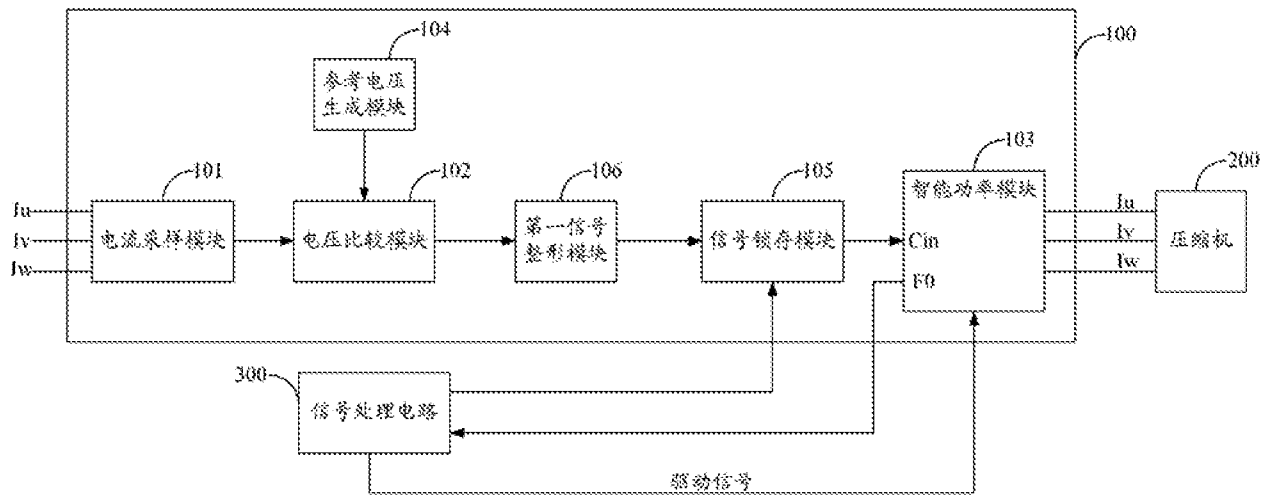


图 3

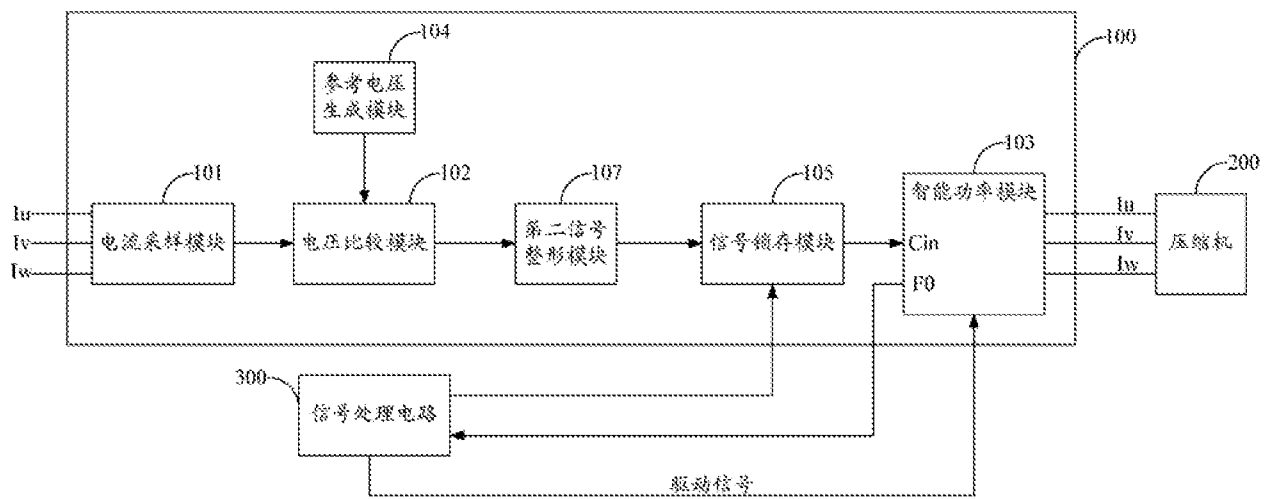


图 4

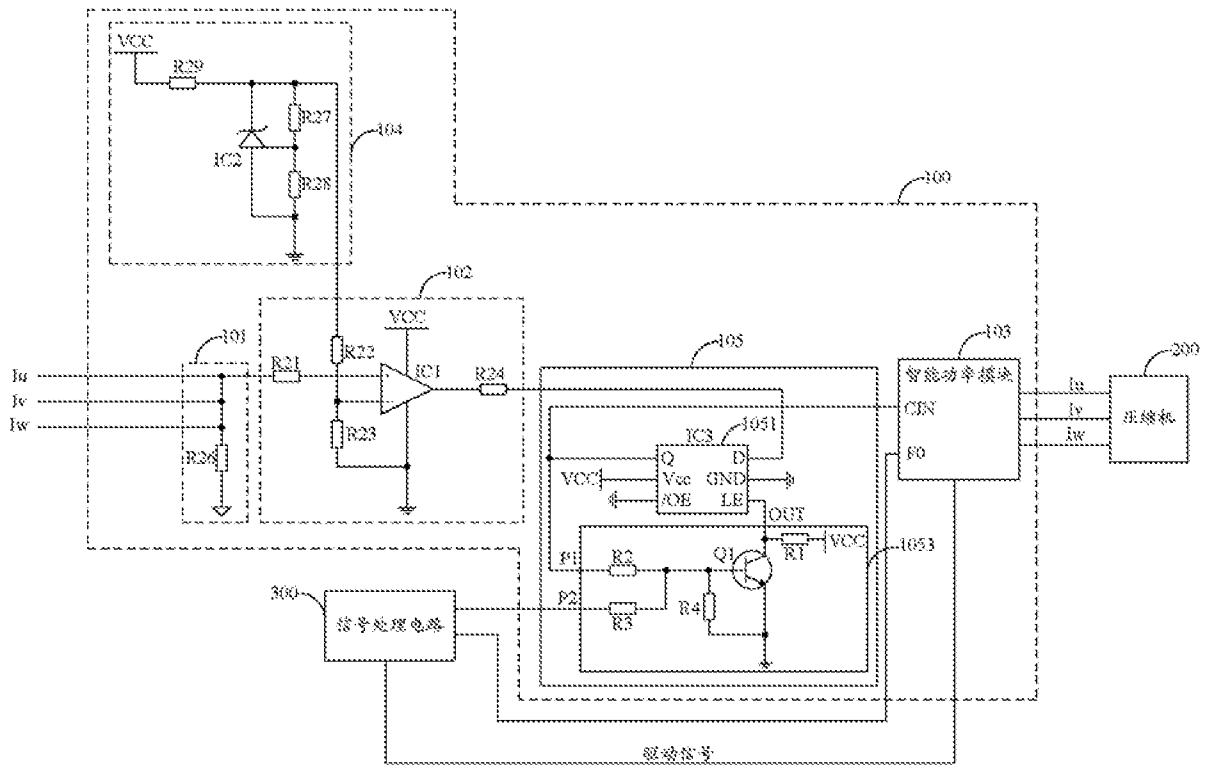


图 5

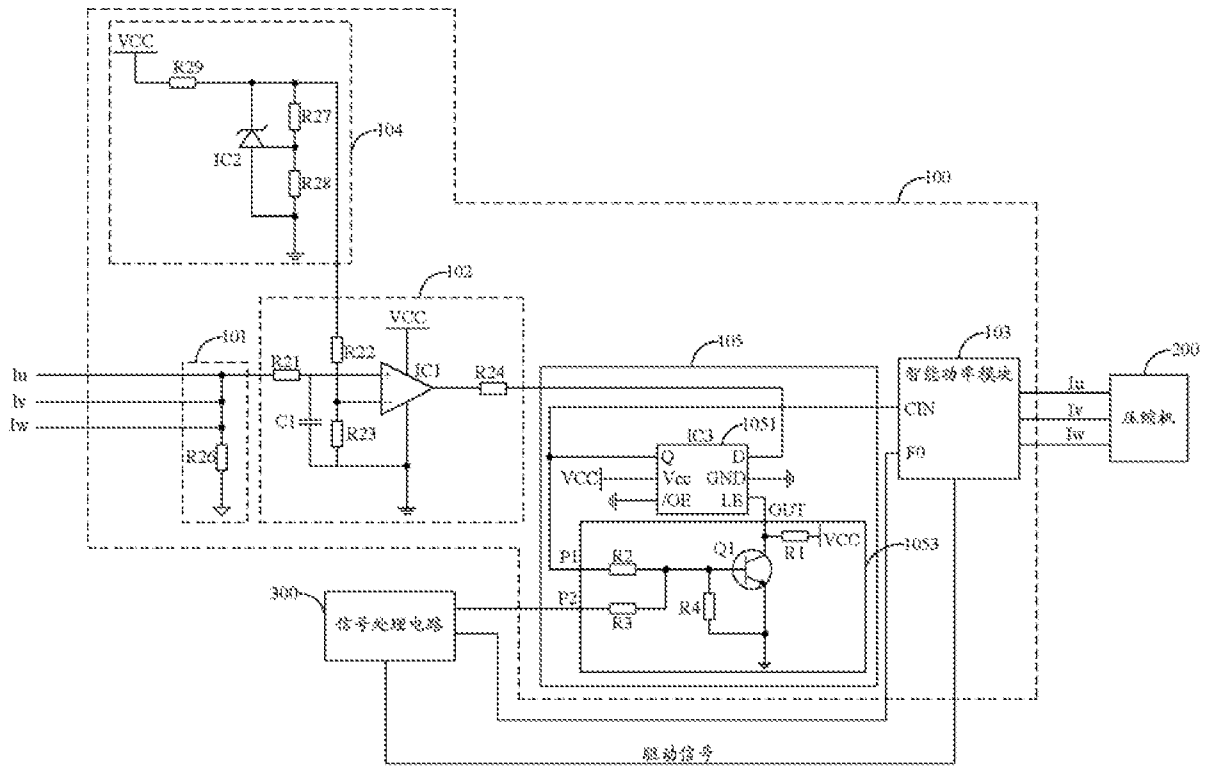


图 6

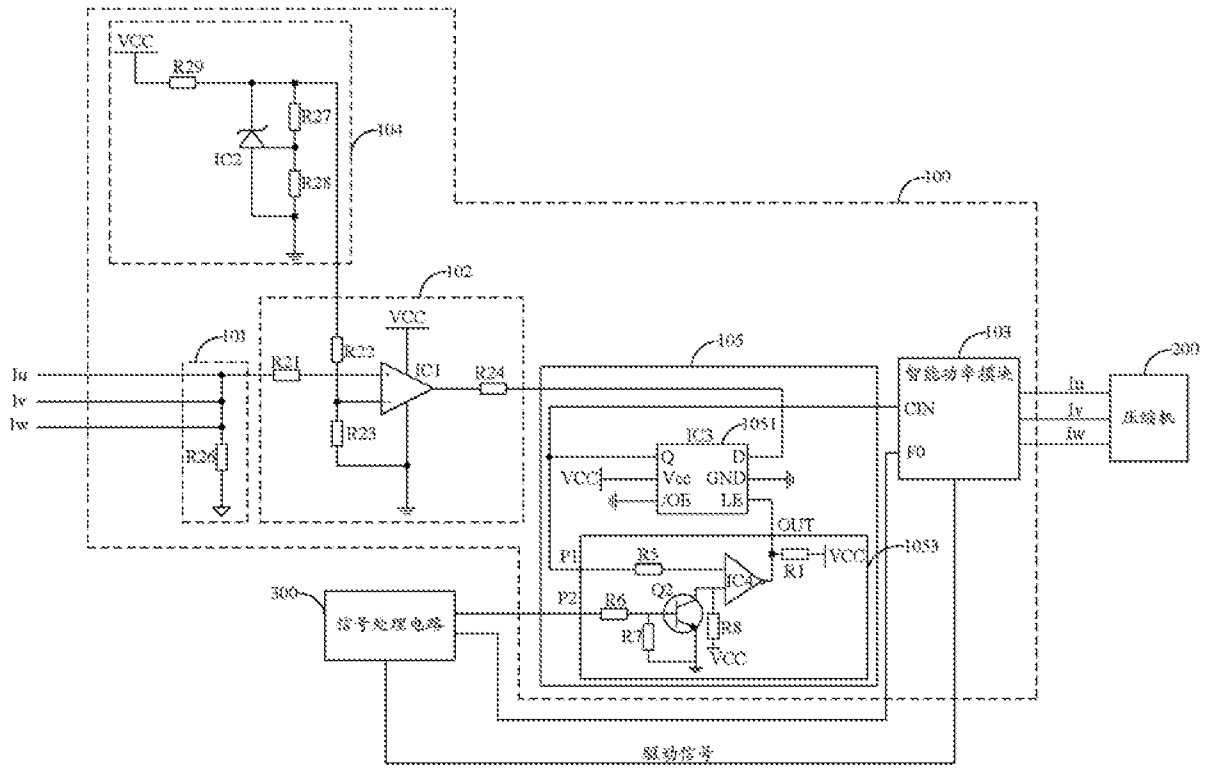


图 7

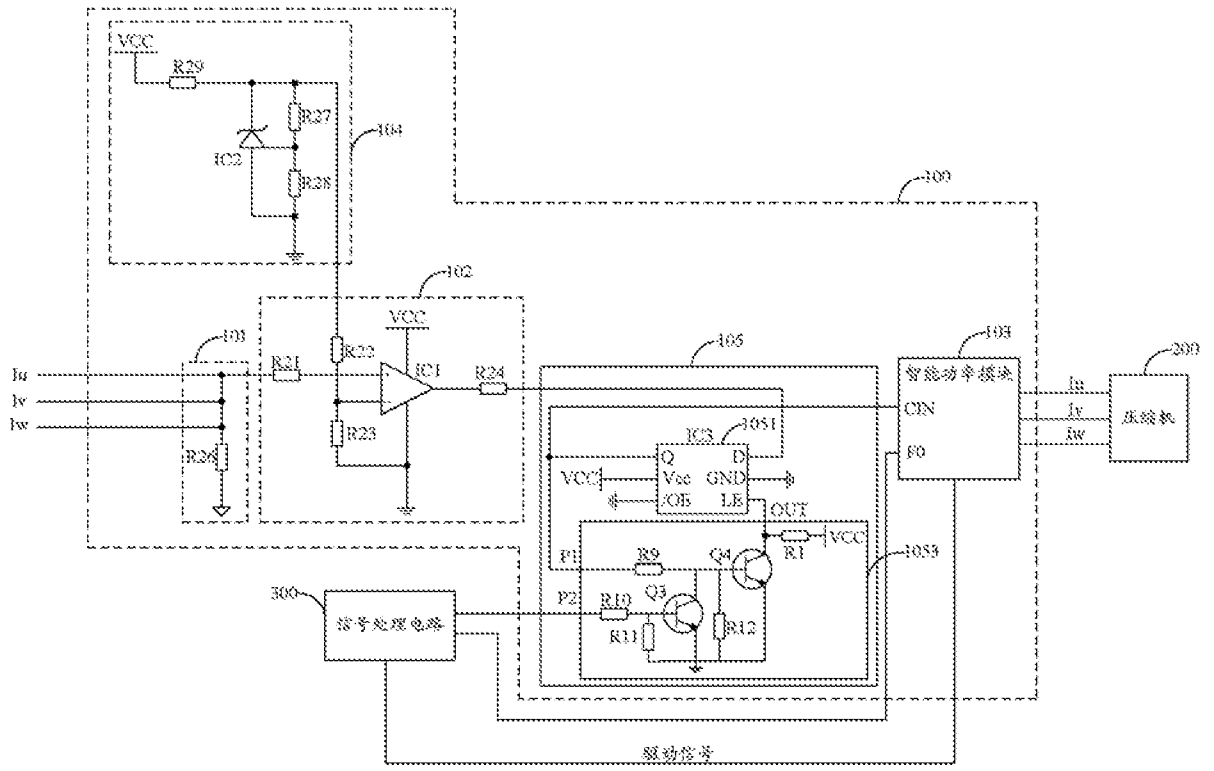


图 8

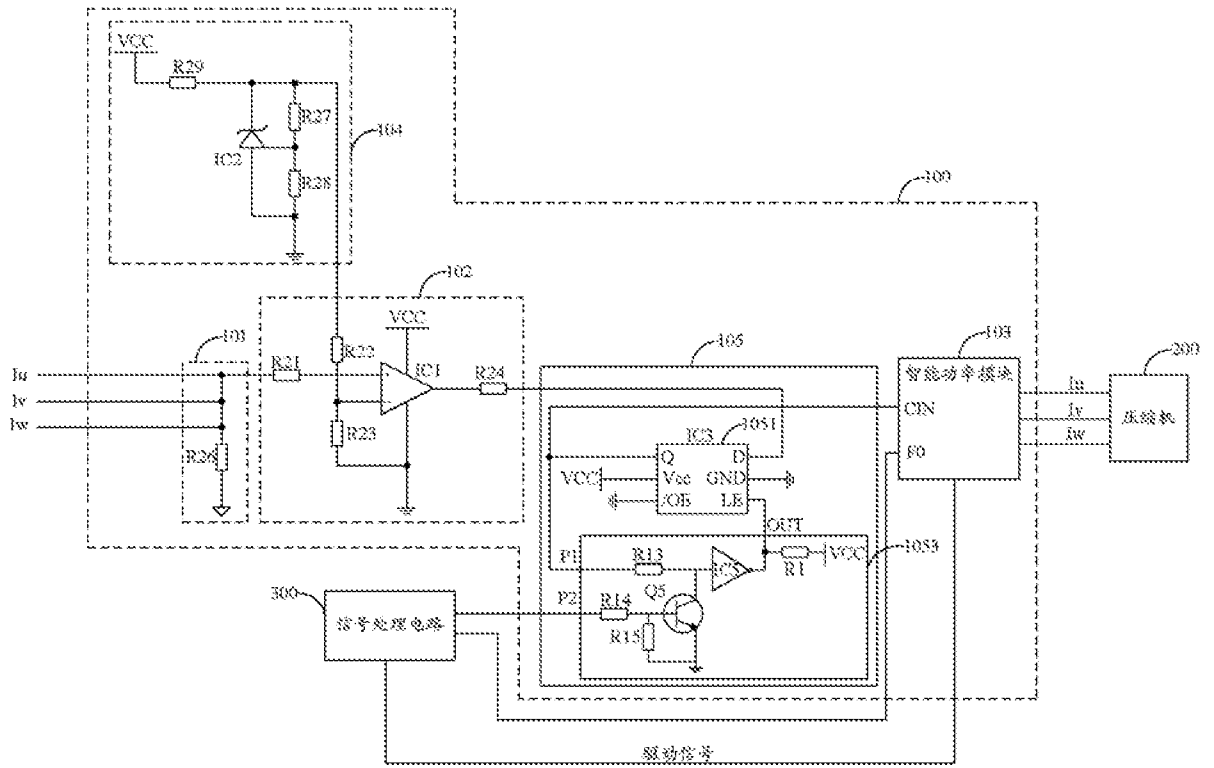


图 9

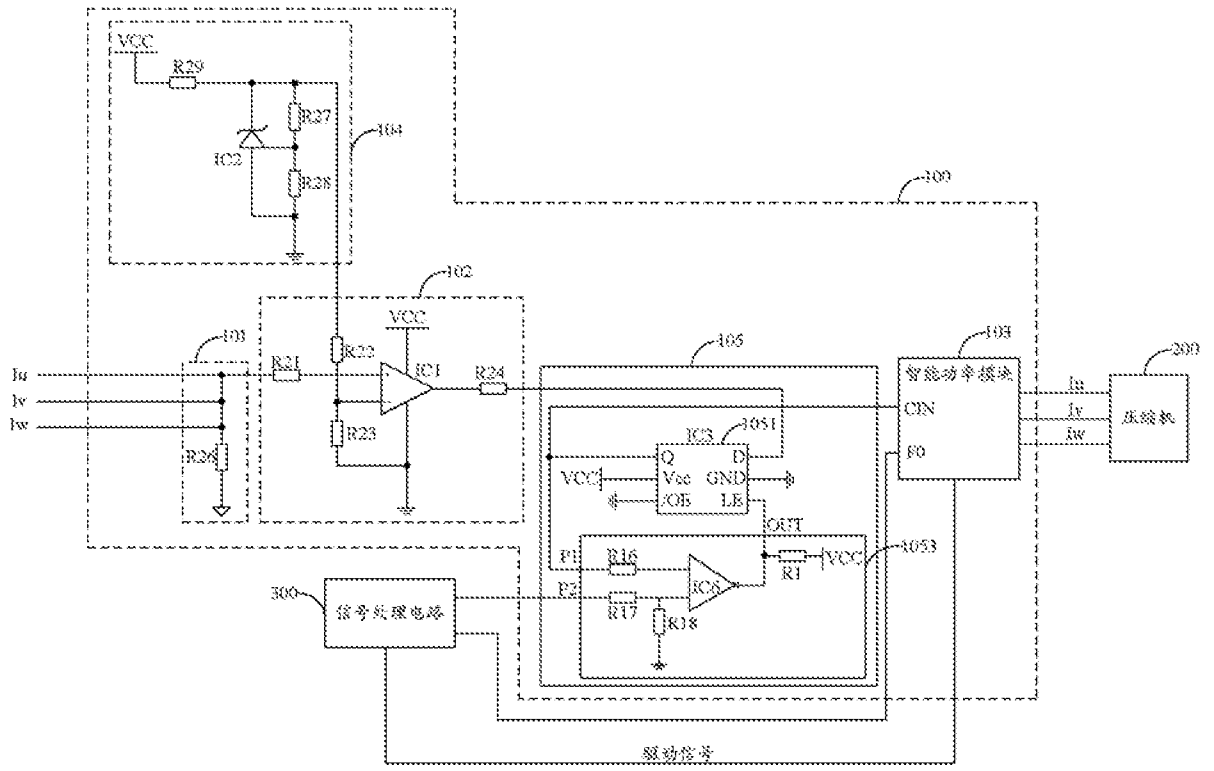


图 10

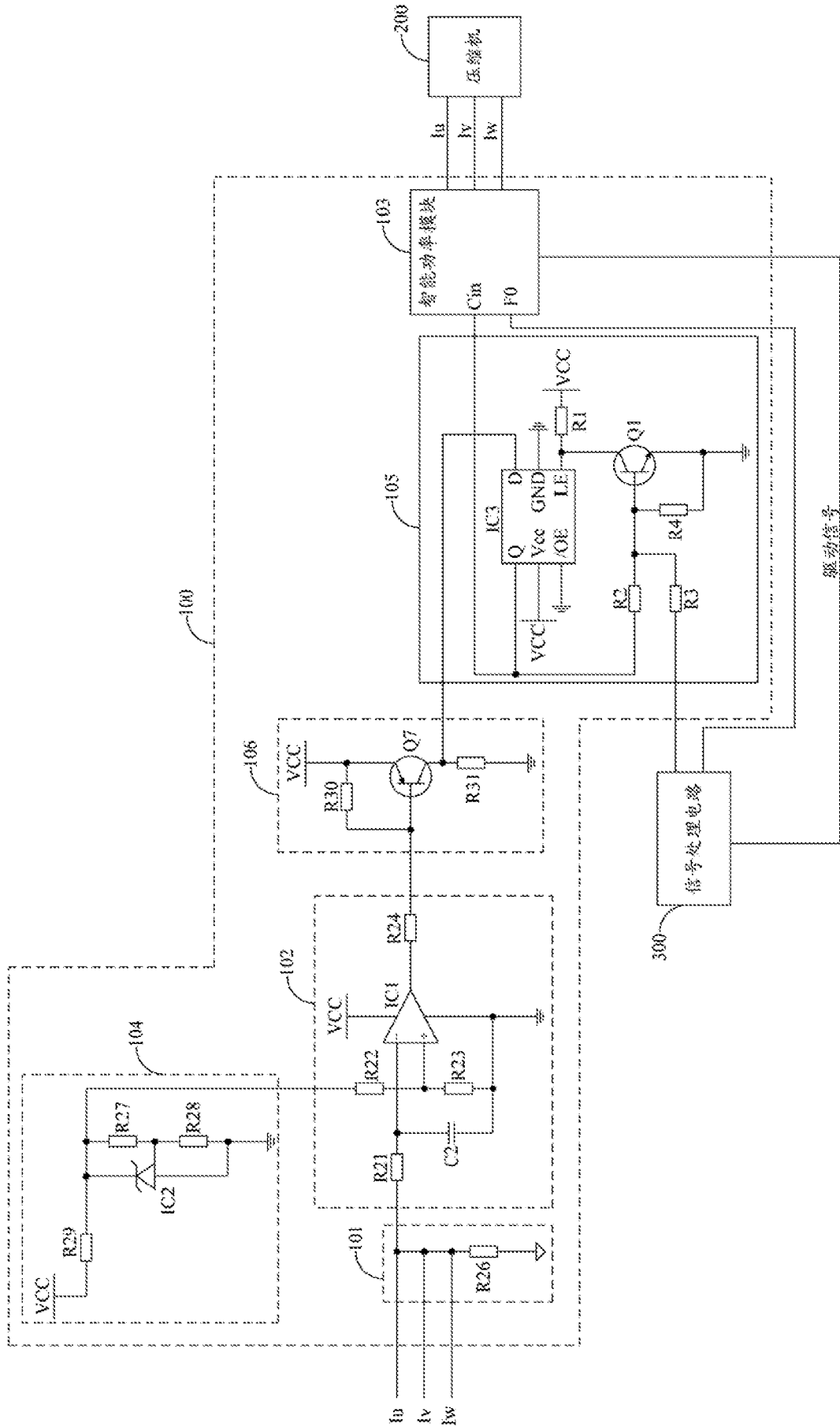


图 12

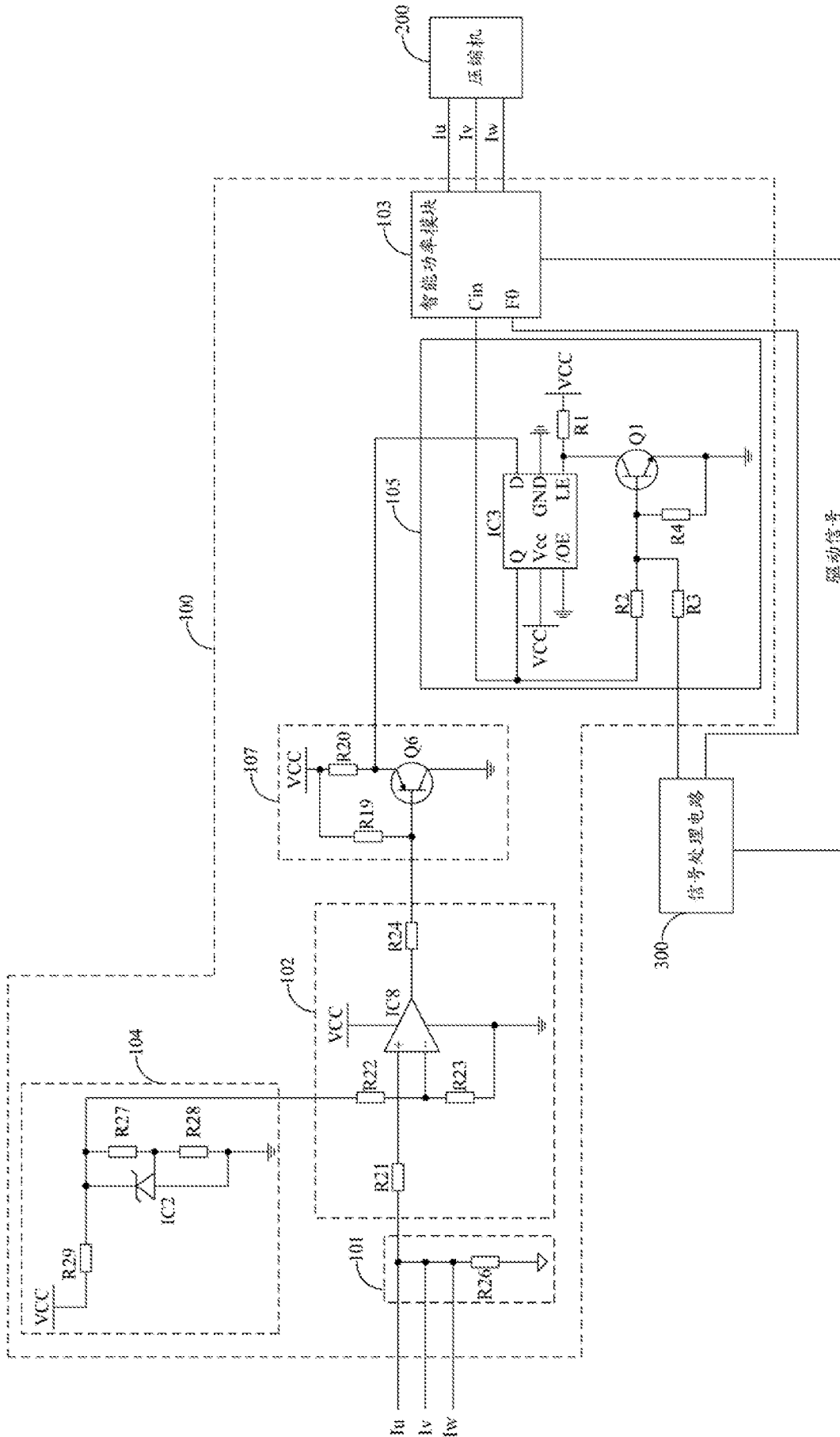


图 13

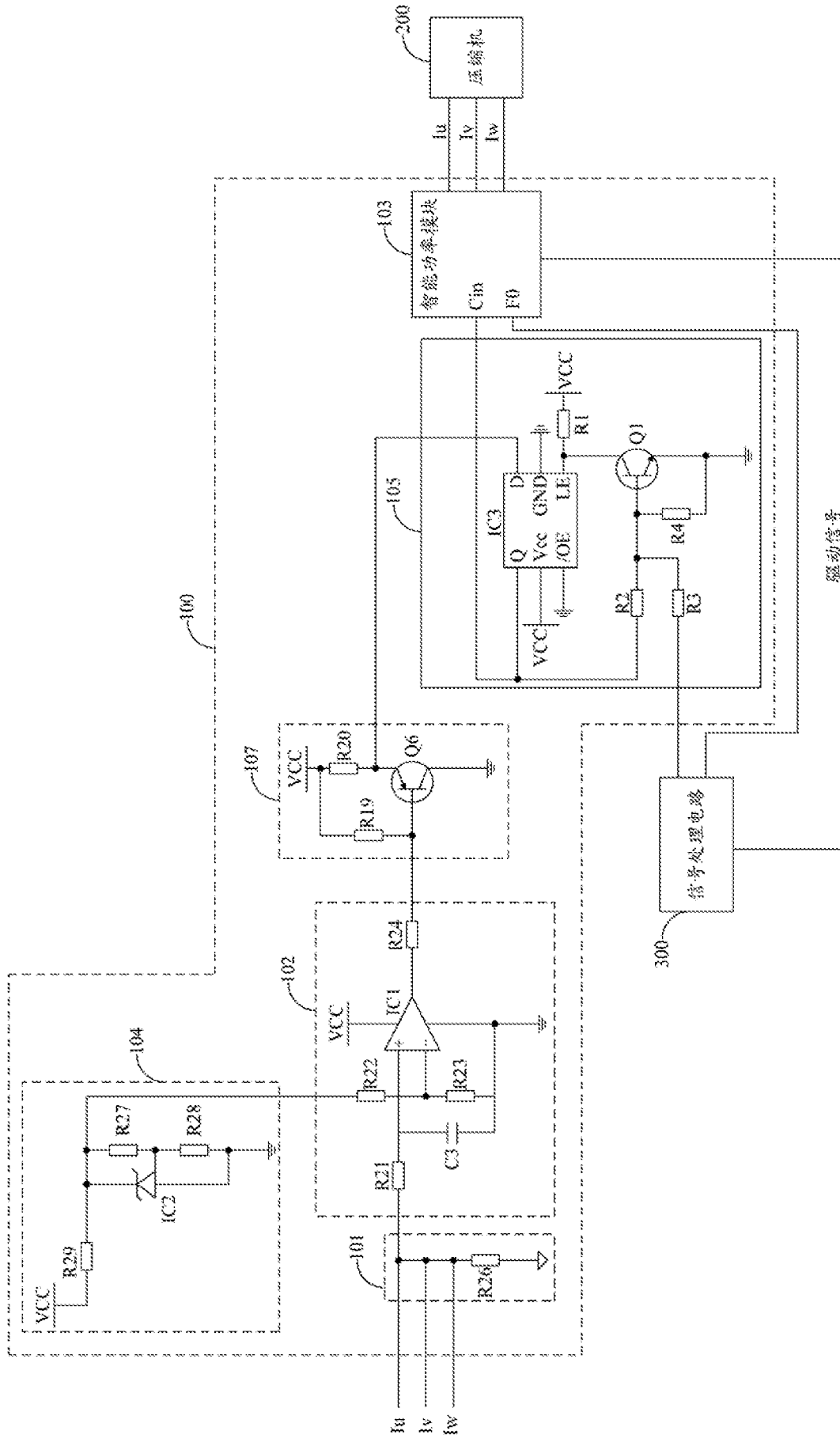


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/095705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 3/08 (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)

H02H 3/08; H02H 9/02; H02H

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, CNKI: intelligent power module, integrated power module, IPM, protect circuit, over, current, latch, trigger, save, fault, compressor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 202797890 U (GUANGDONG MEDIA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 13 March 2013 (13.03.2013) description, paragraphs [0023]-[0037] and figures 1 and 2	1, 8-11, 18-20
Y	CN 101895097 B (BEIJING SIFANG AUTOMATION CO.) 05 December 2012 (05.12.2012) description, paragraphs [0002]-[0015] and figures 1 to 3	1, 8-11, 18-20
PX	CN 103944141 A (MIDEA GROUP CO., LTD.) 23 July 2014 (23.07.2014) claims 1 to 12 and figures 1 to 9	1-3, 8-13, 18-20
PX	CN 203859488 U (MIDEA GROUP CO., LTD.) 01 October 2014 (01.10.2014) claims 1 to 12 and figures 1 to 9	1-3, 8-13, 18-20
A	CN 203456860 U (GUANGDONG MEDIA REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.) 26 February 2014 (26.02.2014) the whole document	1-20
A	WO 2013106660 A1 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES) 18 July 2013 (18.07.2013) the whole document	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">22 January 2015</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">06 March 2015</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">HUO, Yan</p> <p>Telephone No. (86-10) 62089123</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/095705

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202797890 U	13 March 2013	None	
CN 101895097 B	05 December 2012	CN 101895097 A	24 November 2010
CN 103944141 A	23 July 2014	None	
CN 203859488 U	01 October 2014	None	
CN 203456860 U	26 February 2014	None	
WO 2013106660 A1	18 July 2013	CN 104081054 A	01 October 2014
		US 2013176649 A1	11 July 2013
		EP 2805053 A1	26 November 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/095705

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02H 3/08(2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02H 3/08, H02H 9/02, H02H</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 智能功率模块, 集成功率模块, 保护电路, 过流, 锁存, 触发器, 封存, 故障, 压缩机, IPM, protect, current, latch, compressor</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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>Y</td> <td>CN 202797890 U (广东美的制冷设备有限公司) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 参见说明书第[0023]-[0037]段, 图1-2</td> <td>1, 8-11, 18-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101895097 B (北京四方继保自动化股份有限公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 参见说明书第[0002]-[0015]段, 图1-3</td> <td>1, 8-11, 18-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 103944141 A (美的集团股份有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 参见权利要求1-12, 附图1-9</td> <td>1-3, 8-13, 18-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 203859488 U (美的集团股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 参见权利要求1-12, 附图1-9</td> <td>1-3, 8-13, 18-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203456860 U (广东美的制冷设备有限公司) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 参见全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013106660 A1 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES) 2013年 7月 18日 (2013 - 07 - 18) 参见全文</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	Y	CN 202797890 U (广东美的制冷设备有限公司) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 参见说明书第[0023]-[0037]段, 图1-2	1, 8-11, 18-20	Y	CN 101895097 B (北京四方继保自动化股份有限公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 参见说明书第[0002]-[0015]段, 图1-3	1, 8-11, 18-20	PX	CN 103944141 A (美的集团股份有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 参见权利要求1-12, 附图1-9	1-3, 8-13, 18-20	PX	CN 203859488 U (美的集团股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 参见权利要求1-12, 附图1-9	1-3, 8-13, 18-10	A	CN 203456860 U (广东美的制冷设备有限公司) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 参见全文	1-20	A	WO 2013106660 A1 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES) 2013年 7月 18日 (2013 - 07 - 18) 参见全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 202797890 U (广东美的制冷设备有限公司) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 参见说明书第[0023]-[0037]段, 图1-2	1, 8-11, 18-20																					
Y	CN 101895097 B (北京四方继保自动化股份有限公司) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 参见说明书第[0002]-[0015]段, 图1-3	1, 8-11, 18-20																					
PX	CN 103944141 A (美的集团股份有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 参见权利要求1-12, 附图1-9	1-3, 8-13, 18-20																					
PX	CN 203859488 U (美的集团股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 参见权利要求1-12, 附图1-9	1-3, 8-13, 18-10																					
A	CN 203456860 U (广东美的制冷设备有限公司) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 参见全文	1-20																					
A	WO 2013106660 A1 (EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES) 2013年 7月 18日 (2013 - 07 - 18) 参见全文	1-20																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 1月 22日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 3月 6日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>霍艳</p> <p>电话号码 (86-10)62089123</p>																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/095705

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	202797890	U	2013年 3月 13日	无			
CN	101895097	B	2012年 12月 5日	CN	101895097	A	2010年 11月 24日
CN	103944141	A	2014年 7月 23日	无			
CN	203859488	U	2014年 10月 1日	无			
CN	203456860	U	2014年 2月 26日	无			
WO	2013106660	A1	2013年 7月 18日	CN	104081054	A	2014年 10月 1日
				US	2013176649	A1	2013年 7月 11日
				EP	2805053	A1	2014年 11月 26日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)