(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111322233 A
(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 202010128907.1

(22)申请日 2020.02.28

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路六号

(72)发明人 贺小林 王慧磊 黄银彬 史欧阳 刘文斌 杨帆

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所 11323
代理人 廉振保

(51)Int.Cl.
F04B 49/06(2006.01)
H03K 19/0175(2006.01)

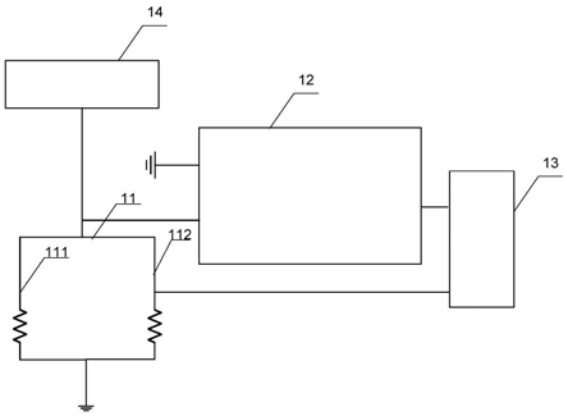
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

提高精度的采样电路、方法、压缩机及空调设备

(57)摘要

本发明公开一种提高精度的采样电路、方法、压缩机及空调设备。其中，该采样电路包括：采样模块，连接至压缩机和参考地之间，包括：并联设置在压缩机和参考地之间的第一采样支路和第二采样支路，所述采样模块在所述数字信号处理器控制下改变导通状态；运算模块，其第一输入端连接至所述压缩机和所述采样模块之间，其第二输入端连接参考地，对所述采样模块输出的电压进行运算处理，获得采样电压；数字信号处理器，与所述运算模块连接，根据经过运算处理的采样电压控制所述导通状态。通过本发明，能够适应性地改变采样模块的总阻值，实现在压缩机电流较低时进行更精准的电流采样，从而对压缩机进行更精确的控制。



CN 111322233 A

1.一种采样电路,其特征在于,所述电路包括采样模块、运算模块和数字信号处理器;

所述采样模块,连接至压缩机和参考地之间,包括:并联设置在压缩机和参考地之间的第一采样支路和第二采样支路,所述第一采样支路和/或所述第二采样支路在所述数字信号处理器控制下改变导通状态;

所述运算模块,其第一输入端连接至所述压缩机和所述采样模块之间,其第二输入端连接参考地,其输出端连接所述数字信号处理器,用于对所述采样模块输出的采样电压进行运算处理后,输出至数字信号处理器;

所述数字信号处理器,分别与所述运算模块连接和所述采样模块,用于根据经过运算处理的采样电压控制所述导通状态。

2.根据权利要求1所述的采样,其特征在于,

所述导通状态是指:所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通,或者,所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通。

3.根据权利要求1所述的采样,其特征在于,所述第一采样支路和/或所述第二采样支路上设置有开关,所述开关在所述数字信号处理器的控制下导通或者关断。

4.根据权利要求1所述的采样,其特征在于,所述第一采样支路至少包括一个第一电阻,所述第二采样支路至少包括一个第二电阻。

5.根据权利要求4所述的采样,其特征在于,所述第一电阻和所述第二电阻为定值电阻。

6.一种压缩机,其特征在于,包括权利要求1至5中任一项所述的采样电路。

7.一种空调设备,其特征在于,包括权利要求6所述的压缩机。

8.一种采样方法,应用于权利要求1至5中任一项所述的采样电路,其特征在于,包括:

获取采样电压值;

根据所述采样电压值控制第一采样支路和/或第二采样支路的导通状态。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,根据所述采样电压值控制第一采样支路和/或第二采样支路的导通状态,包括:

如果所述采样电压值小于第一预设值,则控制所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通;

如果所述采样电压值大于或等于所述第一预设值,则控制所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,控制所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通后,所述方法还包括:

判断当前的采样电压值是否大于或等于第二预设值;其中,所述第二预设值大于所述第一预设值;

如果是,则控制所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通;

如果否,则继续保持所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通。

11.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现如权利要求8至10中任一项所述的采样方法。

提高精度的采样电路、方法、压缩机及空调设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子电力技术领域，具体而言，涉及一种提高精度的采样电路、方法、压缩机及空调设备。

背景技术

[0002] 现有变频驱动空调技术中，压缩机电流通过单电阻进行采样。当压缩机电流较小时，采样电阻的采样电压也变小。由于可能存在的叠加干扰等原因，在不改变运放增益的条件下，在压缩机电流较小时，采样值经过运放后相比正常情况下精度会变低，从而影响该情况下对压缩机的控制。

[0003] 针对现有技术中采样电压随着压缩机电流减小时，采样精度会变低的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0004] 本发明实施例中提供一种提高精度的采样电路、方法、压缩机及空调设备，以解决现有技术中采样电压随着压缩机电流减小时，采样精度会变低的问题。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供了一种提高精度的采样电路，其中，该采样包括：采样模块、运算模块和数字信号处理器；

[0006] 所述采样模块，连接至压缩机和参考地之间，包括：并联设置在压缩机和参考地之间的第一采样支路和第二采样支路，所述第一采样支路和/或所述第二采样支路在所述数字信号处理器控制下改变导通状态；

[0007] 所述运算模块，其第一输入端连接至所述压缩机和所述采样模块之间，其第二输入端连接参考地，其输出端连接所述数字信号处理器，用于对所述采样模块输出的采样电压进行运算处理后，输出至数字信号处理器；

[0008] 所述数字信号处理器，分别与所述运算模块和所述采样模块连接，用于根据经过运算处理的采样电压控制所述导通状态。

[0009] 进一步地，所述导通状态是指：所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通，或者，所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通。

[0010] 进一步地，所述第一采样支路和/或所述第二采样支路上设置有开关，所述开关在所述数字信号处理器的控制下导通或者关断。

[0011] 进一步地，所述第一采样支路至少包括一个第一电阻，所述第二采样支路至少包括一个第二电阻。

[0012] 进一步地，所述第一电阻和所述第二电阻为定值电阻。

[0013] 本发明还提供一种压缩机，包括上述提供精度的采样电路。

[0014] 本发明还提供一种空调设备，包括上述压缩机。

[0015] 本发明还提供一种提高精度的采样方法，应用于上述提高精度的采样电路，所述包括：

[0016] 获取采样电压值；

[0017] 根据所述采样电压值控制第一采样支路和/或第二采样支路的导通状态。

[0018] 进一步地，根据所述采样电压值控制第一采样支路和/或第二采样支路的导通状态，包括：

[0019] 如果所述采样电压值小于第一预设值，则控制所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通；

[0020] 如果所述采样电压值大于或等于所述第一预设值，则控制所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通。

[0021] 进一步地，控制所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通后，所述方法还包括：

[0022] 判断当前的采样电压值是否大于或等于第二预设值；其中，所述第二预设值大于所述第一预设值；

[0023] 如果是，则控制所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通；

[0024] 如果否，则继续保持所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通。

[0025] 进一步地，控制所述第一采样支路和所述第二采样支路择一导通，包括：控制所述第一采样支路的开关或者所述第二采样支路中的任意支路的开关关断；

[0026] 控制所述第一采样支路和所述第二采样支路全部导通，包括：控制所述第一采样支路的开关和所述第二采样支路的开关均导通。

[0027] 本发明还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现上述提高精度的采样方法。

[0028] 应用本发明的技术方案，通过改变第一采样支路和第二采样支路的导通状态，改变采样模块的总阻值，当采样电压随着压缩机电流减小时，能够适应性地改变采样模块的总阻值，实现在压缩机电流较低时进行更精准的电流采样，从而对压缩机进行更精确的控制。

附图说明

[0029] 图1为根据本发明实施例的采样电路的结构图；

[0030] 图2为根据本发明另一实施例的采样电路的结构图；

[0031] 图3为根据本发明又一实施例的采样电路的结构图；

[0032] 图4为根据本发明实施例的采样方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0034] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义，“多种”一般包含至少两种。

[0035] 应当理解，本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0036] 应当理解，尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述电阻，但这些电阻不应限于这些术语。这些术语仅用来将不同电阻区分开。例如，在不脱离本发明实施例范围的情况下，第一电阻也可以被称为第二电阻，类似地，第二电阻也可以被称为第一电阻。

[0037] 取决于语境，如在此所使用的词语“如果”、“若”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地，取决于语境，短语“如果确定”或“如果检测(陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测(陈述的条件或事件)时”或“响应于检测(陈述的条件或事件)”。

[0038] 还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的商品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种商品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的商品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0039] 下面结合附图详细说明本发明的可选实施例。

[0040] 实施例1

[0041] 本实施例提供一种提高精度的采样电路，图1为根据本发明实施例的采样电路的结构图，如图1所示，该采样电路包括采样模块11、运算模块12和数字信号处理器13；采样模块11，连接至压缩机14和参考地之间，包括：并联设置在压缩机和参考地之间的第一采样支路111和第二采样支路112，第一采样支路111和/或第二采样支路112在所述数字信号处理器13控制下改变导通状态；运算模块12，其第一输入端连接至压缩机14和采样模块11之间，其第二输入端连接参考地，其输出端连接数字信号处理器13，用于对采样模块11输出的采样电压进行运算处理后，输出至数字信号处理器13；数字信号处理器13，分别与运算模块12和采样模块11连接，用于根据经过运算处理的采样电压控制上述第一采样支路111和/或第二采样支路112的导通状态，实现改变采样模块11的总阻值，其中，导通状态是指：第一采样支路和第二采样支路择一导通，或者，第一采样支路和第二采样支路全部导通。

[0042] 本实施例的采样电路，通过改变第一采样支路和第二采样支路的导通状态，改变采样模块11的总阻值，当采样电压随着压缩机电流减小时，能够适应性地改变采样模块11的总阻值，实现在压缩机电流较低时进行更精准的电流采样，从而对压缩机进行更精确的控制。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例提供另一种提高精度的采样电路，图2为根据本发明另一实施例的采样电路的结构图，为了实现控制上述第一采样支路111和/或第二采样支路112的导通状态，如图2所示，第二采样支路112上设置有开关Q，开关Q连接数字信号处理器的第二接口DSP2连接在数字信号处理器的控制下导通或者关断，需要说明的是，在本发明的其他实施例中，开关也可以设置在第一采样支路111，还可以在第一采样支路111以及第二采样支路112上均设置开关，其中，上述开关Q可以是MOSFET开关管或者IGBT开关管，本领域技术人员可以根

据实际需要进行选择，本发明不作具体限定。

[0045] 为了实现第一采样支路111以及第二采样支路112形成的采样模块11的总阻值可变，第一采样支路111至少包括一个第一电阻R1，第二采样支路112至少包括一个第二电阻R2，在本实施例中，第一电阻R1和第二电阻R2的个数均为1，在本发明的其他实施例中，第一采样支路111可以包括多个串联的第一电阻R1，或者多个第一电阻R1通过串联和并联结合的方式形成电阻网络，其中，每个并联支路的导通可以单独控制，类似地，第二采样支路112也可以包括多个串联的第二电阻R2，或者多个第二电阻R2通过串联和并联结合的方式形成电阻网络，其中，每个并联支路的导通可以单独控制。

[0046] 在具体实施时，为了便于分析计算采样电路的总阻值，上述第一电阻R1和第二电阻R2为定值电阻，其阻值固定不变。

[0047] 由于采样模块11输出的电压为模拟信号，而数字信号处理器13的输入信号需为数字信号，因此，需要将采样模块11输出的电压进行运算处理，才能够被数字信号处理器13接收并读取，因此，上述运算模块12包括：运算放大器A；第三电阻R3，第三电阻R3的第一端连接至采样模块11与压缩机14之间，第二端连接上述运算放大器A的正相输入端，用于限制运算放大器A的正相输入端的输入电压，避免运算放大器A正相输入端的输入电压过高，超过运算放大器A的工作电压；以及第四电阻R4，第四电阻连接至运算放大器的反相输入端与参考地之间，用于限制运算放大器A的反相输入端的输入电压，使反相输入端的输入电压不为零，运算放大器A的输出端连接数字信号处理器的第一接口DSP1。

[0048] 在上述运算模块12中，为了增加系统稳定性，以及增加输入阻抗并且降低输出阻抗，还可以包括：第五电阻R5，连接至运算放大器A的输出端与运算放大器的反相输入端之间，用于将运算放大器A的部分输出信号反馈至其反相输入端，以实现增加系统稳定性、增加输入阻抗和降低输出阻抗的目的。

[0049] 由于上述运算放大器需要在一定的电压下工作，因此，该运算放大器A还包括：第三输入端和第四输入端，第三输入端连接参考地，第四输入端连接电压源VCC，用于实现为运算放大器A提供工作电源。

[0050] 实施例3

[0051] 本实施例提供另一种提高精度的采样电路，图3为根据本发明又一实施例的采样电路的结构图，如图3所示，该电路包括：第一采样电阻R31、第二采样电阻R32、运算放大器正相输入端电阻R33、运算放大器反相输入端电阻R34、反馈电阻R35、开关管Q1、运算放大器U1-A以及数字信号处理器，即DSP，其中，第二采样电阻R32，根据开关管Q1可承受的最大电流选择，第一采样电阻R31根据第二采样电阻R32和压缩机的额定电流进行选择，当压缩机电流较大时，DSP对应的I/O口输出高电平，压缩机的电流降低至压缩机额定电流的1/10至1/5时，DSP根据接收的电压判断采样电压值相应变为V1，将V1设置为第一阈值。

[0052] 当采样电压值小于第一阈值V1时，则判定此时压缩机电流较低，控制开关管Q1关断，仅第一采样电阻R32导通，使采样阻值相应地升高5至10倍，DSP对应更改采样电压软件值，提高运放正相输入端电压，进而提高采样精度。

[0053] 为了防止运算放大器进入饱和，设置第二阈值V2，第二阈值V2略低于运算放大器电源电压VCC，例如，若VCC为3.3V，则第二阈值V2可设置为3.0V，当控制开关管Q1关断，仅第一采样电阻R32导通后，采样电压值升高至一定阈值V2时，则判断压缩机电流脱离小电流状

态,DSP对应的I/O口输出高电平,导通开关管Q1,降低采样阻值,防止运算放大器进入饱和。

[0054] 在本实施例中,压缩机电流较大时,开关管Q1处于导通状态。第一采样电阻R31、第二采样电阻R32处于并联状态,此时采样阻值为R31//R32＝R31*R32/(R31+R32),压缩机电流降低至压缩机额定电流的1/10至1/5时,开关管Q1处于断开状态,此时采样阻值为R1,即R31//R32＝R1,由于R31＞R31*R32/(R31+R32),当压缩机电流降低至压缩机额定电流的1/10至1/5时,采样阻值较大,可以提高运放正相输入端电压。

[0055] 在本实施例中,为了降低第一采样电阻R31和第二采样电阻R32并联时开关管Q1流过的电流,可以采取设置R32的阻值较大,R31阻值较小的方式,使第一采样电阻R31和第二采样电阻R32并联时,流过开关管Q1的电流I＝压缩机电流×R31/(R31+R32)。

[0056] 在本实施例中,当第二采样电阻R32所在支路电流较小,例如6V以下时,开关管Q1可选用MOSFET;当第二采样电阻R32所在支路电流较大时,开关管可以选用IGBT。

[0057] 实施例4

[0058] 本实施例提供一种压缩机,包括上述实施例中的提高精度的采样电路。

[0059] 实施例5

[0060] 本实施例提供一种空调设备,包括实施例4中的压缩机,用于提升压缩机的采样精度,实现在压缩机电流较低时进行更精准的电流采样,从而对压缩机进行更精确的控制。

[0061] 实施例6

[0062] 本实施例提供一种提高精度的采样方法,应用于上述提高精度的采样电路,图4为根据本发明实施例的采样方法的流程图,如图4所示,该方法包括:

[0063] S101,获取采样电压值;

[0064] S102,根据采样电压值控制第一采样支路和/或第二采样支路的导通状态。

[0065] 为了实现根据采样电压值控制第一采样支路和第二采样支路择一导通或者全部导通,步骤S102具体包括:如果采样电压值小于第一预设值,则控制第一采样支路和第二采样支路择一导通,以提高采样模块的电阻值,从而提高采样电压;如果采样电压值大于或等于第一预设值,则控制第一采样支路和第二采样支路全部导通,以降低采样模块的电阻值,进而降低采样电压。

[0066] 如果采样电压大于或等于运算模块的电源电压,会导致运算模块的饱和,为了避免这一现象,控制第一采样支路和第二采样支路择一导通后,方法还包括:判断当前的采样电压值是否大于或等于第二预设值;其中,第二预设值大于第一预设值,第二阈值根据运算模块的电源电压设置;如果是,则说明采样电压已接近运算模块的电源电压,需控制第一采样支路和第二采样支路全部导通,降低采样电压;如果否,则继续保持第一采样支路和第二采样支路择一导通。

[0067] 在具体实施时,控制第一采样支路和第二采样支路择一导通,包括:控制第一采样支路的开关或者第二采样支路中的任意支路的开关关断;控制第一采样支路和第二采样支路全部导通,包括:控制第一采样支路的开关和第二采样支路的开关均导通。

[0068] 本实施例的采样电路,通过改变第一采样支路和第二采样支路的导通状态,改变采样模块的总阻值,当采样电压随着压缩机电流减小时,能够适应性地改变采样模块的总阻值,实现在压缩机电流较低时进行更精准的电流采样,从而对压缩机进行更精确的控制。

[0069] 实施例7

[0070] 本实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，程序被处理器执行时实现上述提高精度的采样方法。

[0071] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分的方法。

[0072] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

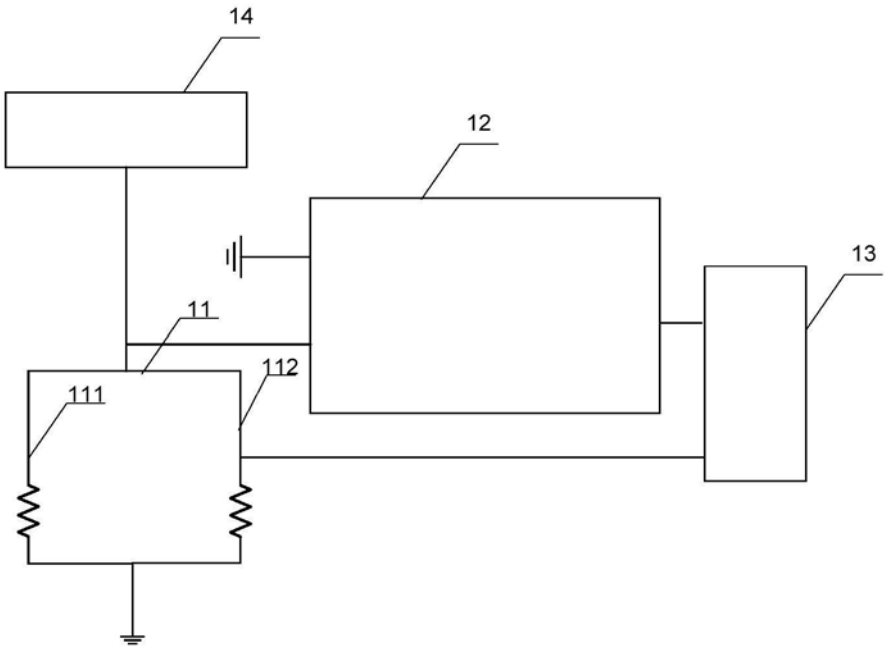


图1

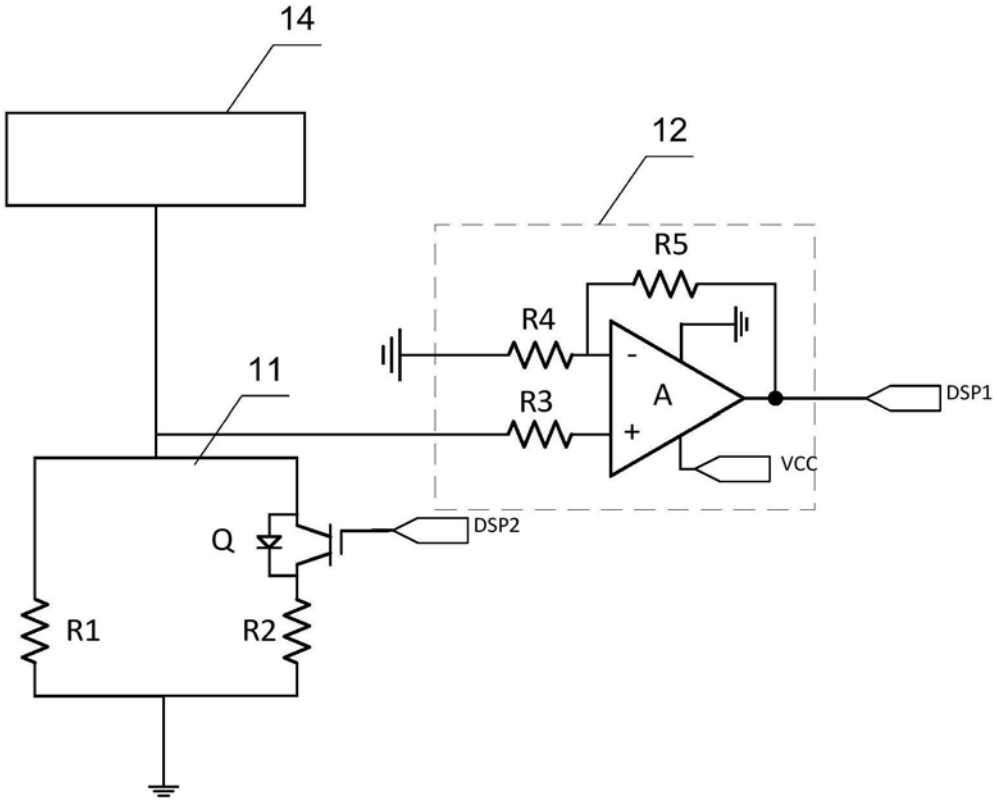


图2

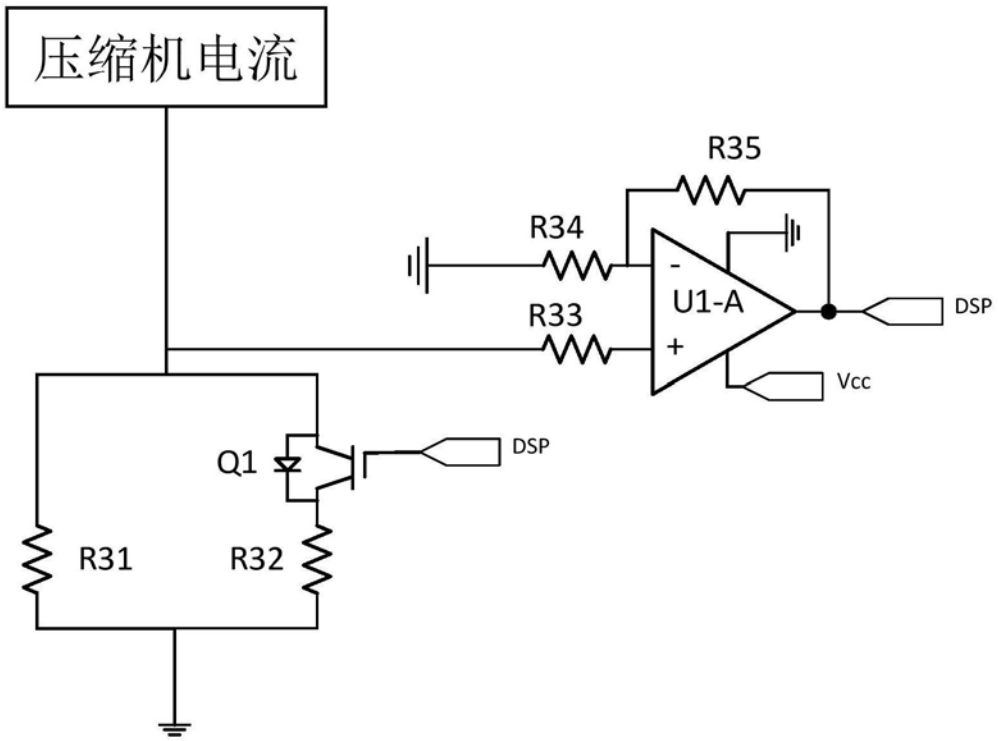

压缩机电流
R35
R34
R33
U1-A
DSP
Vcc
Q1
DSP
R31
R32

图3

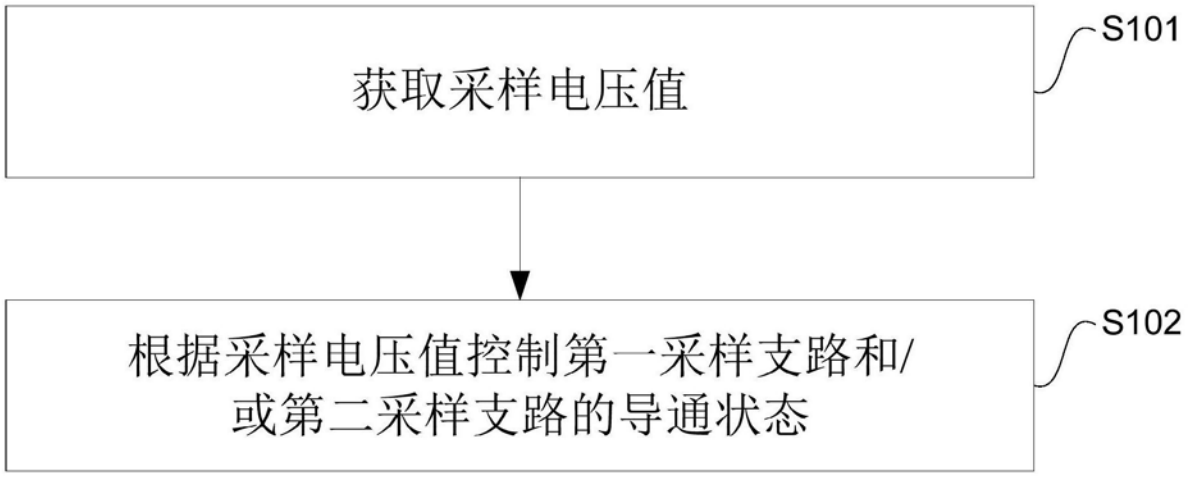

获取采样电压值
S101
根据采样电压值控制第一采样支路和/
或第二采样支路的导通状态
S102

图4