



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113406538 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(21) 申请号 202110692023.3

(22) 申请日 2021.06.22

(71) 申请人 珠海拓芯科技有限公司

地址 519080 广东省珠海市高新区唐家湾镇前湾二路2号总部基地B栋二楼202

申请人 宁波奥克斯电气股份有限公司

(72) 发明人 易红艳 陈志强 张文锋 周鹏宇

(74) 专利代理机构 北京超成律师事务所 11646

代理人 王晓菲

(51) Int. Cl.

G01R 31/66 (2020.01)

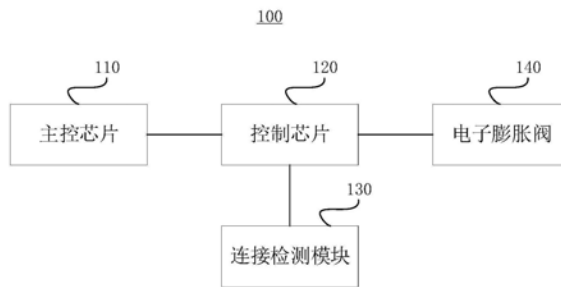
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器

(57) 摘要

本发明提供了一种膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器,涉及连接检测技术领域。该膨胀阀连接检测电路包括主控芯片、控制芯片以及至少一个连接检测模块,主控芯片与控制芯片的第一引脚电连接,连接检测模块与控制芯片的第二引脚电连接,连接检测模块用于在控制芯片处于检测模式时,依据第二引脚与电子膨胀阀的连接状态生成第一信号或第二信号,其中,第一信号与第二信号为相反信号;主控芯片用于当接收到第一信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀连接正常;当接收到第二信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀连接异常。本发明提供的膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器,具有能够对电子膨胀阀是否正常连线进行检测且不影响电子膨胀阀工作的优点。



1. 一种膨胀阀连接检测电路(100),其特征在于,所述膨胀阀连接检测电路(100)包括主控芯片(110)、控制芯片(120)以及至少一个连接检测模块(130),所述主控芯片(110)与所述控制芯片(120)的第一引脚电连接,所述连接检测模块(130)与所述控制芯片(120)的第二引脚电连接,所述控制芯片(120)的第二引脚还用于与电子膨胀阀(140)电连接,所述连接检测模块(130)还与第一驱动电源及所述主控芯片(110)电连接;其中,

所述主控芯片(110)用于向所述控制芯片(120)发送控制信号,以通过所述控制芯片(120)控制所述电子膨胀阀(140)的工作状态;

所述连接检测模块(130)用于在所述控制芯片(120)处于检测模式时,依据所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)的连接状态生成第一信号或第二信号,其中,所述第一信号与所述第二信号为相反信号;

所述主控芯片(110)还用于当接收到所述第一信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接正常;并在当接收到所述第二信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接异常。

2. 根据权利要求1所述的膨胀阀连接检测电路(100),其特征在于,所述连接检测模块(130)包括三极管(Q1)、第一电阻(R1)、第二电阻(R2)、第三电阻(R3)以及第四电阻(R4),所述第一电阻(R1)的一端与所述第二引脚电连接,所述第一电阻(R1)的另一端分别与所述三极管(Q1)的基极、所述第二电阻(R2)的一端电连接,所述第二电阻(R2)的另一端接地,所述三极管(Q1)的发射极接地,所述三极管(Q1)的集电极分别与所述第三电阻(R3)、所述第四电阻(R4)的一端电连接,所述第三电阻(R3)的另一端与所述第一驱动电源电连接,所述第四电阻(R4)的另一端与所述主控芯片(110)电连接,所述电子膨胀阀(140)还连接有第二驱动电源;其中,

当所述主控芯片(110)接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接异常;

当所述主控芯片(110)接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接正常。

3. 根据权利要求2所述的膨胀阀连接检测电路(100),其特征在于,所述第二驱动电源大于所述第一驱动电源,所述连接检测模块(130)还包括二极管(D1),所述二极管(D1)的阳极与所述三极管(Q1)的基极电连接,所述二极管(D1)的阴极与所述第一驱动电源电连接。

4. 根据权利要求1所述的膨胀阀连接检测电路(100),其特征在于,所述连接检测模块(130)包括光耦(U2)、第五电阻(R5)、第六电阻(R6)以及第七电阻(R7),所述光耦(U2)包括发光二极管(D1)与受光三极管(Q1),所述第五电阻(R5)的一端与所述第二引脚电连接,所述第五电阻(R5)的另一端与所述发光二极管(D1)的阳极电连接,所述发光二极管(D1)的阴极接地,所述受光三极管(Q1)集电极与所述第一驱动电源电连接,所述受光三极管(Q1)的发射极分别与所述第六电阻(R6)、第七电阻(R7)的一端电连接,所述第六电阻(R6)的另一端接地,所述第七电阻(R7)的另一端与所述主控芯片(110)电连接;其中,

当所述主控芯片(110)接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接正常;

当所述主控芯片(110)接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接异常。

5. 根据权利要求4所述的膨胀阀连接检测电路(100),其特征在于,所述连接检测模块(130)还包括电容,所述电容的一端与所述第七电阻(R7)的另一端电连接,所述电容的另一端接地。

6. 根据权利要求1所述的膨胀阀连接检测电路(100),其特征在于,所述电子膨胀阀(140)包括四相,所述第二引脚与所述连接检测模块(130)的数量为四个,每个所述第二引脚均与一个所述连接检测模块(130)与所述电子膨胀阀(140)的一相电连接,且每个所述连接检测模块(130)均与所述主控芯片(110)电连接。

7. 一种空调器,其特征在于,所述空调器包括如权利要求1至6任一项所述的膨胀阀连接检测电路(100)。

8. 一种膨胀阀连接检测方法,其特征在于,应用于如权利要求1至6任一项所述的膨胀阀连接检测电路(100)的主控芯片(110),所述方法包括:

控制所述控制芯片(120)进入检测模式;

依据接收到的所述连接检测模块(130)发送的信号,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)的连接状态;其中,

当接收到所述第一信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接正常;

当接收到所述第二信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接异常,其中,所述第一信号与所述第二信号为相反信号。

9. 根据权利要求8所述的膨胀阀连接检测方法,其特征在于,所述依据接收到的所述连接检测模块(130)发送的信号,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)的连接状态的步骤包括:

当接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接异常;

当接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接正常;或

当接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接正常;

当接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)连接异常。

10. 一种膨胀阀连接检测方法,其特征在于,所述方法应用于膨胀阀连接检测电路(100)的主控芯片(110),所述膨胀阀连接检测电路(100)还包括控制芯片(120)以及至少一个连接检测模块(130),所述主控芯片(110)与所述控制芯片(120)的第一引脚电连接,所述连接检测模块(130)与所述控制芯片(120)的第二引脚电连接,所述控制芯片(120)的第二引脚还用于与电子膨胀阀(140)电连接,所述连接检测模块(130)还与第一驱动电源及所述主控芯片(110)电连接;所述方法包括:

获取在电子膨胀阀(140)运行的固定周期内接收到的所述连接检测模块(130)发送的第一信号与第二信号的比例;其中,所述第一信号与所述第二信号为相反信号;

依据所述比例与预设定的比例确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀(140)的连接状态。

## 一种膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及连接检测技术领域,具体而言,涉及一种膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器。

### 背景技术

[0002] 目前空调工作时,对电子膨胀阀的控制属于主动控制,不能检测电子膨胀阀是否接线正常,当电子膨胀阀未正常接线时,不仅会影响空调制冷制热效果,甚至有可能对空调系统造成损伤。

[0003] 例如,当电子膨胀阀与控制芯片未正常连线时,电子膨胀阀则可能无法正常工作,进而可能导致空调系统出现损伤。

[0004] 综上,现有技术中存在电子膨胀阀可能出现未正常接线的问题。

### 发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器,以解决现有技术中存在的电子膨胀阀可能出现未正常接线的问题。

[0006] 为解决上述问题,第一方面,本申请实施例提供了一种膨胀阀连接检测电路,所述膨胀阀连接检测电路包括主控芯片、控制芯片以及至少一个连接检测模块,所述主控芯片与所述控制芯片的第一引脚电连接,所述连接检测模块与所述控制芯片的第二引脚电连接,所述控制芯片的第二引脚还用于与电子膨胀阀电连接,所述连接检测模块还与第一驱动电源及所述主控芯片电连接;其中,所述主控芯片用于向所述控制芯片发送控制信号,以通过所述控制芯片控制所述电子膨胀阀的工作状态;所述连接检测模块用于在所述控制芯片处于检测模式时,依据所述第二引脚与所述电子膨胀阀的连接状态生成第一信号或第二信号,其中,所述第一信号与所述第二信号为相反信号;所述主控芯片还用于当接收到所述第一信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接正常;并在当接收到所述第二信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接异常。

[0007] 由于本申请提供的膨胀阀连接检测电路中设置了连接检测模块,因此可以利用连接检测模块对电子膨胀阀是否正常连线进行检测。同时该连接检测模块与第二引脚连接,在所述主控芯片控制电子膨胀阀的工作状态时,不会对电子膨胀阀的工作造成影响。

[0008] 可选地,所述连接检测模块包括三极管、第一电阻、第二电阻、第三电阻以及第四电阻,所述第一电阻的一端与所述第二引脚电连接,所述第一电阻的另一端分别与所述三极管的基极、所述第二电阻的一端电连接,所述第二电阻的另一端接地,所述三极管的发射极接地,所述三极管的集电极分别与所述第三电阻、所述第四电阻的一端电连接,所述第三电阻的另一端与所述第一驱动电源电连接,所述第四电阻的另一端与所述主控芯片电连接,所述电子膨胀阀还连接有第二驱动电源;其中,

[0009] 当所述主控芯片接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接异常;

[0010] 当所述主控芯片接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接正常。

[0011] 可选地,所述第二驱动电源大于所述第一驱动电源,所述连接检测模块还包括二极管,所述二极管的阳极与所述三极管的基极电连接,所述二极管的阴极与所述第一驱动电源电连接。

[0012] 可选地,所述连接检测模块包括光耦、第五电阻、第六电阻以及第七电阻,所述光耦包括发光二极管与受光三极管,所述第五电阻的一端与所述第二引脚电连接,所述第五电阻的另一端与所述发光二极管的阳极电连接,所述发光二极管的阴极接地,所述受光三极管集电极与所述第一驱动电源电连接,所述受光三极管的发射极分别与第六电阻、第七电阻的一端电连接,所述第六电阻的另一端接地,所述第七电阻的另一端与所述主控芯片电连接;其中,

[0013] 当所述主控芯片接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接正常;

[0014] 当所述主控芯片接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接异常。

[0015] 可选地,所述连接检测模块还包括电容,所述电容的一端与所述第七电阻的另一端电连接,所述电容的另一端接地。

[0016] 可选地,所述电子膨胀阀包括四相,所述第二引脚与所述连接检测模块的数量为四个,且每个所述第二引脚均与一个所述连接检测模块与所述电子膨胀阀的一相电连接,且每个所述连接检测模块均与所述主控芯片电连接。

[0017] 第二方面,本申请实施例还提供了一种空调器,所述空调器包括上述的膨胀阀连接检测电路。

[0018] 第三方面,本申请实施例还提供了一种膨胀阀连接检测方法,应用于上述的膨胀阀连接检测电路的主控芯片,所述方法包括:

[0019] 控制所述控制芯片进入检测模式;

[0020] 依据接收到的所述连接检测模块发送的信号,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀的连接状态;其中,

[0021] 当接收到所述第一信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接正常;

[0022] 当接收到所述第二信号时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接异常,其中,所述第一信号与所述第二信号为相反信号。

[0023] 可选地,所述依据接收到的所述连接检测模块发送的信号,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀的连接状态的步骤包括:

[0024] 当接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接异常;

[0025] 当接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接正常;或

[0026] 当接收到高电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接正常;

[0027] 当接收到低电平时,确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀连接异常。

[0028] 第四方面,本申请实施例还提供了一种膨胀阀连接检测方法,所述方法应用于膨胀阀连接检测电路的主控芯片,所述膨胀阀连接检测电路还包括控制芯片以及至少一个连接检测模块,所述主控芯片与所述控制芯片的第一引脚电连接,所述连接检测模块与所述

控制芯片的第二引脚电连接,所述控制芯片的第二引脚还用于与电子膨胀阀电连接,所述连接检测模块还与第一驱动电源及所述主控芯片电连接;所述方法包括:

[0029] 获取在电子膨胀阀运行的固定周期内接收到的所述连接检测模块发送的第一信号与第二信号的比例;其中,所述第一信号与所述第二信号为相反信号;

[0030] 依据所述比例与预设定的比例确定所述第二引脚与所述电子膨胀阀的连接状态。。

## 附图说明

[0031] 图1为现有技术中电子膨胀阀的等效电路图。

[0032] 图2为现有技术中电子膨胀阀的驱动芯片的示意图。

[0033] 图3为本申请实施例提供的膨胀阀连接检测电路的模块示意图。

[0034] 图4为本申请实施例提供的主控芯片与控制芯片的示意图。

[0035] 图5为本申请实施例提供的连接检测模块的一种电路示意图。

[0036] 图6为本申请实施例提供的连接检测模块的另一种电路示意图。

[0037] 图7为本申请实施例提供的膨胀阀连接检测方法的一种流程示意图。

[0038] 图8为本申请实施例提供的膨胀阀连接检测方法的另一种流程示意图。

[0039] 附图标记说明:

[0040] 100-膨胀阀连接检测电路;110-主控芯片;120-控制芯片;130-连接检测模块;140-电子膨胀阀;R1-第一电阻;R2-第二电阻;R3-第三电阻;R4-第四电阻;R5-第五电阻;R6-第六电阻;R7-第七电阻;Q1-三极管;D1-二极管;U2-光耦;C1-第一电容;C2-第二电容。

## 具体实施方式

[0041] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0042] 正如背景技术中所述,目前在空调工作中,电子膨胀阀可能未正常接线,不仅会影响空调制冷制热效果,甚至有可能对空调系统造成损伤。

[0043] 例如,图1示出了电子膨胀阀的等效电路图,一般地,电子膨胀阀包括四相,每相结构相同,均包括电阻、驱动电源以及连接端口,驱动电源、电阻以及连接端口依次连接。其中,图示的D1、D2、D3以及D4分别表示每一项的连接端口。

[0044] 图2示出了电子膨胀阀的驱动芯片的示意图,其中,该驱动芯片至少包括4个与电子膨胀阀连接的引脚,分别为D1、D2、D3以及D4。可以理解地,驱动芯片的引脚均对应的与电子膨胀阀的连接端口电连接,其中,引脚D1与连接端口D1相连,引脚D2与连接端口D2相连,以此类推。

[0045] 当驱动芯片需要控制电子膨胀阀工作时,可以向对应的引脚输出低电平,例如,当需要控制电子膨胀阀的D1对应的相导通时,则引脚D1输出低电平,此时通过电子膨胀阀中驱动电源、电阻以及连接端口D1组成回路,电子膨胀阀的D1对应的相导通。

[0046] 然而,在实际应用中,可能出现电子膨胀阀未连接的情况。例如,引脚D1与连接端口D1未连接,则无法通过驱动芯片控制电子膨胀阀的D1对应的相导通,进而不仅会影响空调制冷制热效果,甚至有可能对空调系统造成损伤。

[0047] 有鉴于此,为了解决上述问题,本申请提供了一种膨胀阀连接检测电路,通过在电路中设置连接检测模块的方式,实现对驱动芯片与电子膨胀阀是否正常连接的检测。

[0048] 下面对本申请提供的膨胀阀连接检测电路进行示例性说明:

[0049] 作为一种可选的实现方式,请参阅图3,该膨胀阀连接检测电路100包括主控芯片110、控制芯片120以及至少一个连接检测模块130,主控芯片110与控制芯片120的第一引脚电连接,连接检测模块130与控制芯片120的第二引脚电连接,控制芯片120的第二引脚还用于与电子膨胀阀140电连接,连接检测模块130还与第一驱动电源及主控芯片110电连接。

[0050] 其中,请参阅图4,主控芯片110用于向控制芯片120发送控制信号,以通过控制芯片120控制电子膨胀阀140的工作状态。例如,当控制芯片120接收到主控芯片110的控制信号后,第二引脚输出低电平,进而使电子膨胀阀140正常工作。图4中,主控芯片110通过引脚P1、P2、P3以及P4向控制芯片120发送控制信号。

[0051] 并且,连接检测模块130用于在控制芯片120处于检测模式时,依据第二引脚与电子膨胀阀140的连接状态生成第一信号或第二信号,其中,第一信号与第二信号为相反信号,例如,第一信号可以为高电平,第二信号为低电平,或者,第二信号可以为高电平,第一信号为低电平。主控芯片110还用于依据接收到的信号确定控制芯片120与电子膨胀阀140之间的连接状态,例如,当接收到第一信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接正常;当接收到第二信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接异常。可以理解地,本申请所述的第二引脚与电子膨胀阀140连接正常,即指控制芯片120与电子膨胀阀140连接正常。

[0052] 需要说明是,图4中并未示出主控芯片110与连接检测模块130之间的连接,可以理解地,在实际应用中,连接检测模块130可以与主控芯片110的引脚进行连接,例如主控芯片110的引脚P7、P8、P9以及P10用于与连接检测模块130连接。

[0053] 还需要说明的是,本申请所述的检测模式,指此时控制芯片120的第二引脚不输出信号的模式,换言之,此时第二引脚处于悬空状态。

[0054] 通过设置连接检测模块130,可以实现使主控芯片110能够确定控制芯片120与电子膨胀阀140之间的连接状态。

[0055] 其中,本申请并不对连接检测模块130的数量进行限定,由于电子膨胀阀140包括四相,因此第二引脚的数量为4个,以使每个第二引脚与电子膨胀阀140的一相连接。

[0056] 在此基础上,连接检测模块130的数量可以为1个、2个、3个或者4个。例如,连接检测模块130的数量为4个,且每个第二引脚均与一个连接检测模块130、电子膨胀阀140的一相电连接,每个连接检测模块130均与主控芯片110电连接。进而可以在电子膨胀阀140的任一相与控制芯片120未连接时,主控芯片110均能识别出。或者,连接检测模块130的数量为1个,由于在出现电子膨胀阀140未正常接线时,一般为4相皆出现未正常接线,因此也可以实现对电子膨胀阀140的接线状态的检测。

[0057] 作为一种实现方式,可以采用三极管Q1与偏置电路组成连接检测模块130,例如,请参阅图5,连接检测模块130包括三极管Q1、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3以及第四电阻R4,第一电阻R1的一端与第二引脚电连接,第一电阻R1的另一端分别与三极管Q1的基极、第二电阻R2的一端电连接,第二电阻R2的另一端接地,三极管Q1的发射极接地,三极管Q1的集电极分别与第三电阻R3、第四电阻R4的一端电连接,第三电阻R3的另一端与第一驱动电源VCC电连接,第四电阻R4的另一端与主控芯片110电连接,电子膨胀阀140还连接有

第二驱动电源。在此基础上,当主控芯片110接收到高电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接异常;当主控芯片110接收到低电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接正常。其中,图5中D1\_TEST端口与主控芯片110连接。

[0058] 其中,作为一种实现方式,第二驱动电源为+12V,可以理解地,当电子膨胀阀140与第二引脚正常连接时,信号D1=12V,电子膨胀阀140的第二驱动电源驱动三极管Q1导通,此时第一驱动电源、第三电阻R3以及三极管Q1形成回路,主控芯片110接收到低电平。而当电子膨胀阀140与第二引脚未正常连接时,信号D1=0V,三极管Q1不导通,此时主控芯片110接收到高电平。

[0059] 此外,由于第一驱动电源为5V或3.3V,而第二驱动电源高达12V,因此,为了保护芯片与三极管Q1,保证三极管Q1能够正常的导通与关断,连接检测模块130还包括二极管D1,二极管D1的阳极与三极管Q1的基极电连接,二极管D1的阴极与第一驱动电源电连接。通过设置二极管D1,可以在电压过大时,通过二极管D1流向第一驱动电源。

[0060] 可选地,为了使输入主控芯片110的信号更加稳定,连接检测模块130还包括第一电容C1,第一电容C1的一端与第四电阻R4电连接,第一电容C1的另一端接地。通过设置第一电容C1,能够起到对信号进行滤波的效果。

[0061] 作为本申请另一种可选的实现方式,请参阅图6,连接检测模块130也可以通过光耦U2实现,连接检测模块130包括光耦U2、第五电阻R5、第六电阻R6以及第七电阻R7,光耦U2包括发光二极管D1与受光三极管Q1,第五电阻R5的一端与第二引脚电连接,第五电阻R5的另一端与发光二极管D1的阳极电连接,发光二极管D1的阴极接地,受光三极管Q1集电极与第一驱动电源电连接,受光三极管Q1的发射极分别与第六电阻R6、第七电阻R7的一端电连接,第六电阻R6的另一端接地,第七电阻R7的另一端与主控芯片110电连接。其中,当主控芯片110接收到高电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接正常,当主控芯片110接收到低电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接异常。

[0062] 与上述通过三极管Q1实现检测的方案不同的是,当电子膨胀阀140与控制芯片120正常连接时,D1端口输入12V,此时光耦U2导通,主控芯片110能够接收到高电平信号。而当电子膨胀阀140与控制芯片120未正常连接时,D1端口输入0V,此时光耦U2不导通,主控芯片110能够接收到低电平信号。

[0063] 同理地,为了使输入主控芯片110的信号更加稳定,连接检测模块130还包括第二电容C2,第二电容C2的一端与第七电阻R7的另一端电连接,第二电容C2的另一端接地。该第二电容C2也能够实现滤波的效果。

[0064] 综上,本申请提供的膨胀阀连接检测电路100通过增加连接检测模块130,使得在不影响控制芯片120正常控制电子膨胀阀140工作的前提下,能够对电子膨胀阀140是否正常连接进行检测。

[0065] 基于上述实现方式,本申请实施例还提供了一种空调器,该空调器包括上述的膨胀阀连接检测电路100。

[0066] 基于上述实现方式,本申请实施例还提供了一种膨胀阀连接检测方法,应用于上述的膨胀阀连接检测电路100的主控芯片110,请参阅图7,该方法包括:

[0067] S102,控制控制芯片120进入检测模式。

[0068] S104依据接收到的连接检测模块130发送的信号,确定第二引脚与电子膨胀阀140



的连接状态;其中,当接收到第一信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接正常;当接收到第二信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接异常,其中,第一信号与第二信号为相反信号。

[0069] 其中,控制芯片120进入检测模式即指主控芯片110控制电子膨胀阀140对应的相关断,也即控制芯片120对应的第二引脚悬空是,检测第二引脚此时的电压。

[0070] 当第二引脚此时的电压为12V时,即判定电子膨胀阀140正常连接;当第二引脚此时的电压为0V时,即判定电子膨胀阀140未正常连接。

[0071] 对电子膨胀阀140是否正常连线的判断依据为:

[0072] 在一种情况中,当接收到高电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接异常;当接收到低电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接正常。在另一种情况中,当接收到高电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接正常;当接收到低电平时,确定第二引脚与电子膨胀阀140连接异常可以根据连接检测模块130的具体电路确定。

[0073] 并且,作为一种实现方式,为了保证测试准确性,还可适当增加滤波、延时或多次判断的方式确定电子膨胀阀140的连接状态。例如,当第一次判断后,经过100ms再进行第二次判断,直至达到一定的判断次数,并且在每一次判断结果均相同时,才确定电子膨胀阀140的连接状态。

[0074] 基于上述实现方式,本申请实施例还提供了另一种膨胀阀连接检测方法,该方法应用于膨胀阀连接检测电路100的主控芯片110,膨胀阀连接检测电路100还包括控制芯片120以及至少一个连接检测模块130,主控芯片110与控制芯片120的第一引脚电连接,连接检测模块130与控制芯片120的第二引脚电连接,控制芯片120的第二引脚还用于与电子膨胀阀140电连接,连接检测模块130还与第一驱动电源及主控芯片110电连接;请参阅图8,该方法包括:

[0075] S202,获取在电子膨胀阀140运行的固定周期内接收到的连接检测模块130发送的第一信号与第二信号的比例;其中,第一信号与第二信号为相反信号。

[0076] S204,依据比例与预设定的比例确定第二引脚与电子膨胀阀140的连接状态。

[0077] 作为一种实现方式,本申请提供的固定周期可以为 $8T$ ,图5示出了电子膨胀阀140的工作时序图,从时序图中可以看出,电子膨胀阀140运行时每一相在固定周期 $8T$ 内,关断的占空比是固定的 $5/8$ 。以 $8T$ 为固定检测周期,对检测到的12V状态进行时间累计,根据累计时间与 $5T$ 进行比较,若累计时间 $=5T$ +误差值(可以是 $\pm T/2$ ),则判定为连接正常,否则判定为连接异常。若电子膨胀阀140未运行则一直处于关断状态,则累计时间 $=8T$ 才可判定为连接正常,否则判定为连接异常。

[0078] 因此,对于电子膨胀阀140的任一相而言,在固定周期内,第一信号与第二信号的比例均为 $3:5$ ,进而能够依据是否满足该比例的方式,确定电子膨胀阀140与控制信号的第二引脚之间是否正常连接。

[0079] 综上所述,本申请提供了一种膨胀阀连接检测电路、检测方法及空调器,该膨胀阀连接检测电路包括主控芯片、控制芯片以及至少一个连接检测模块,主控芯片与控制芯片的第一引脚电连接,连接检测模块与控制芯片的第二引脚电连接,控制芯片的第二引脚还用于与电子膨胀阀电连接,连接检测模块还与第一驱动电源及主控芯片电连接;其中,主控芯片用于向控制芯片发送控制信号,以通过控制芯片控制电子膨胀阀的工作状态;连接检

测模块用于在控制芯片处于检测模式时,依据第二引脚与电子膨胀阀的连接状态生成第一信号或第二信号,其中,第一信号与第二信号为相反信号;主控芯片还用于当接收到第一信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀连接正常;并在当接收到第二信号时,确定第二引脚与电子膨胀阀连接异常。由于本申请提供的膨胀阀连接检测电路中设置了连接检测模块,因此可以利用连接检测模块对电子膨胀阀是否正常连线进行检测。同时该连接检测模块与第二引脚连接,在主控芯片控制电子膨胀阀的工作状态时,不会对电子膨胀阀的工作造成影响。

[0080] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

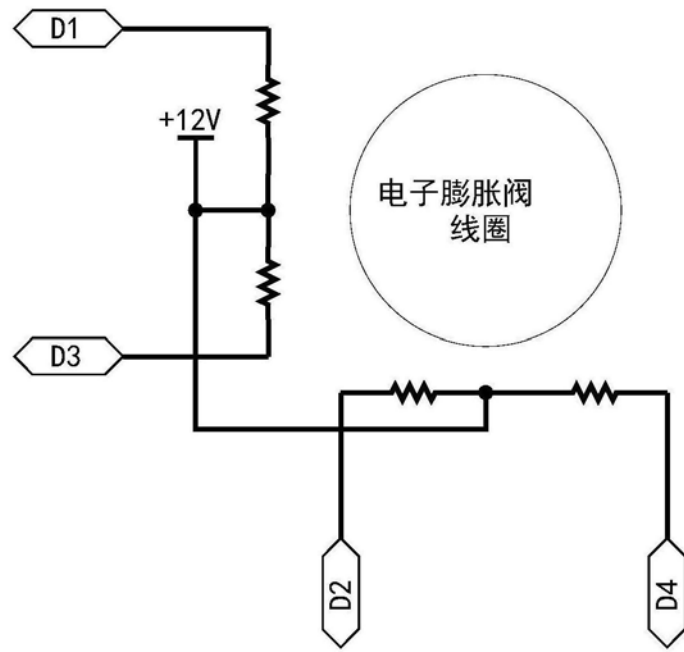


图1

U1

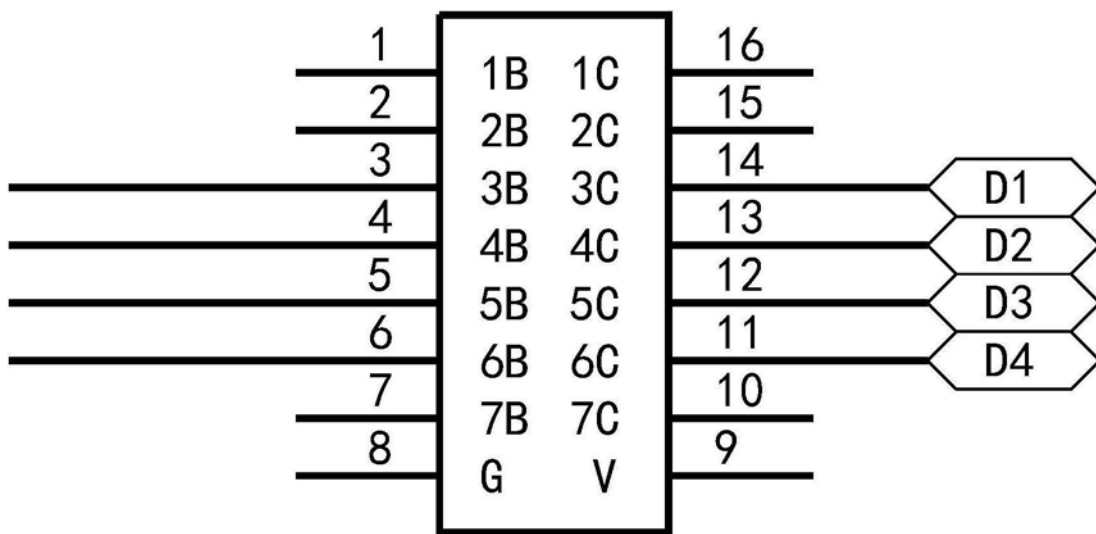


图2

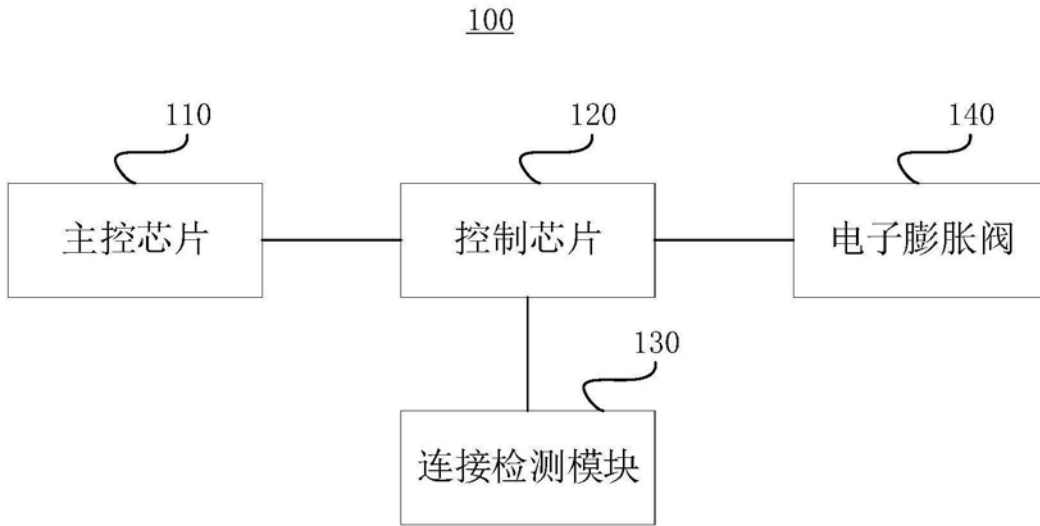


图3

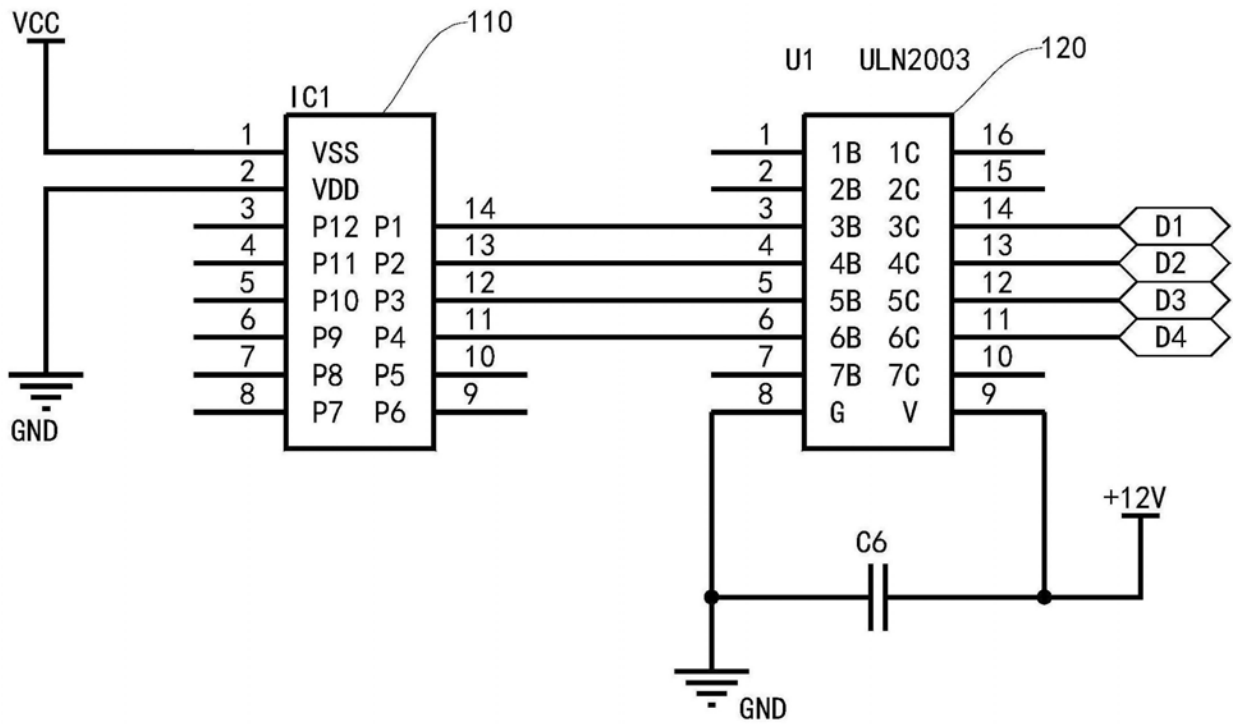


图4

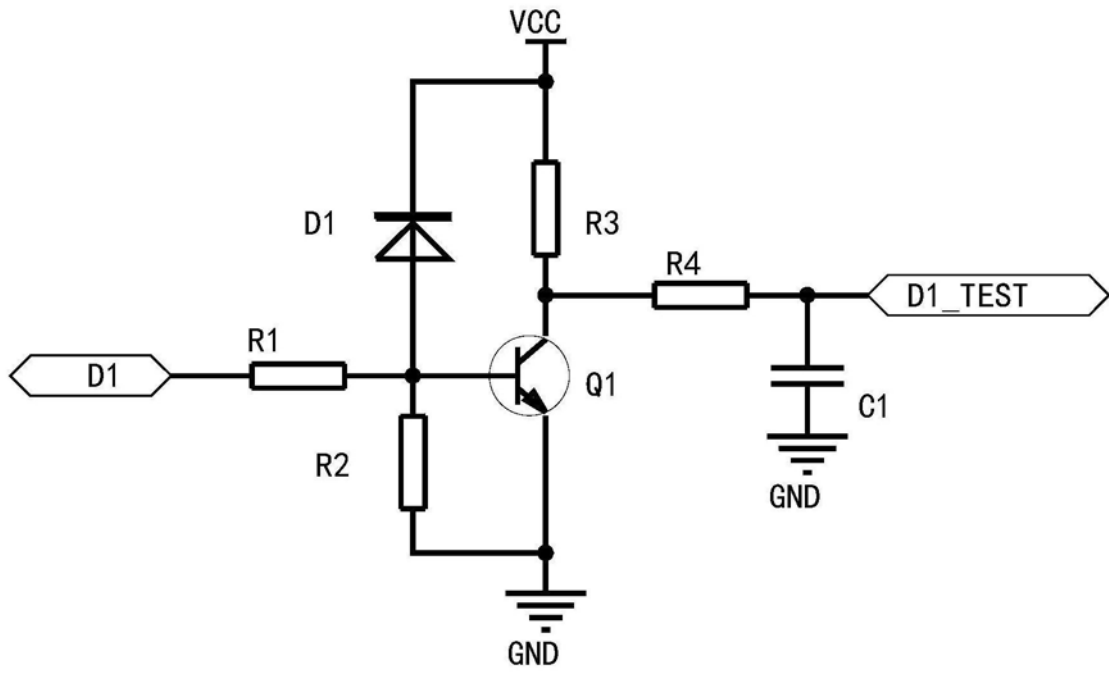


图5

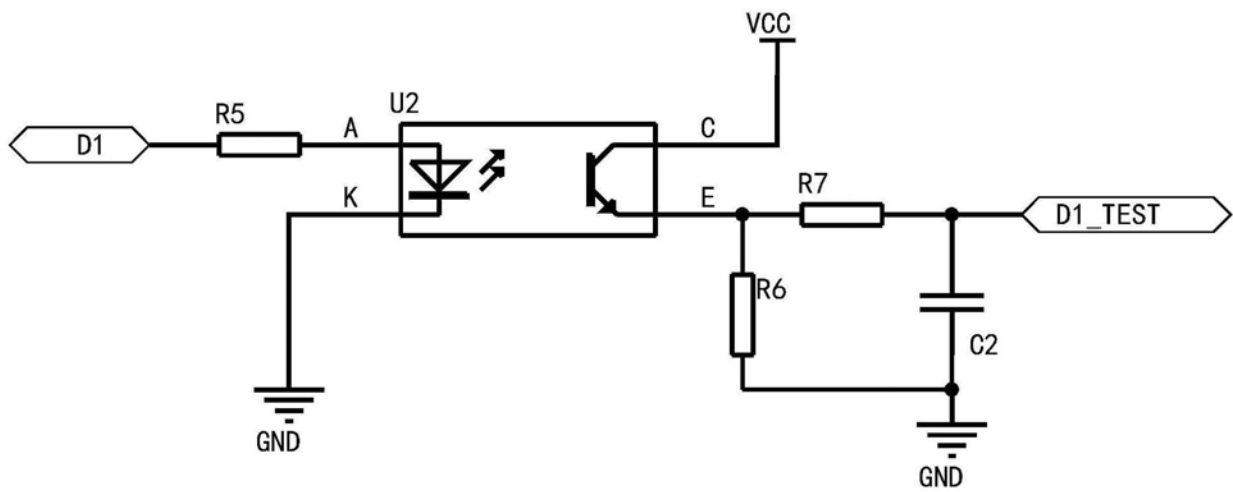


图6

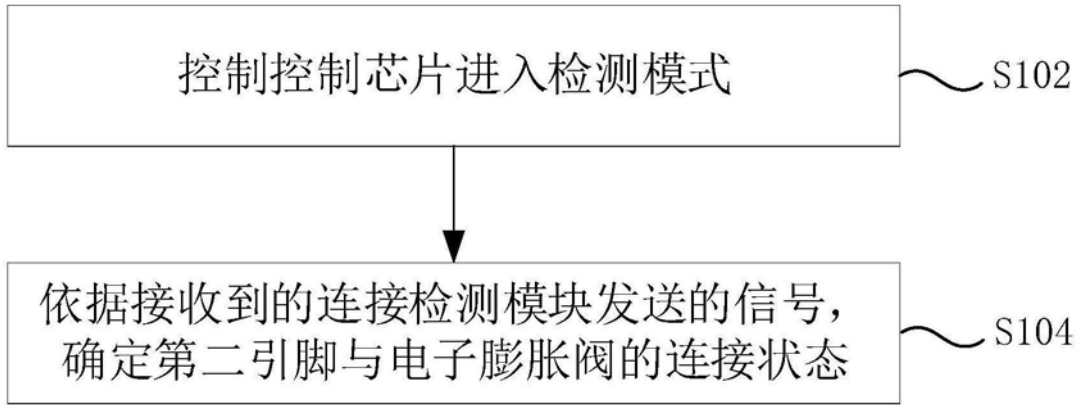


图7

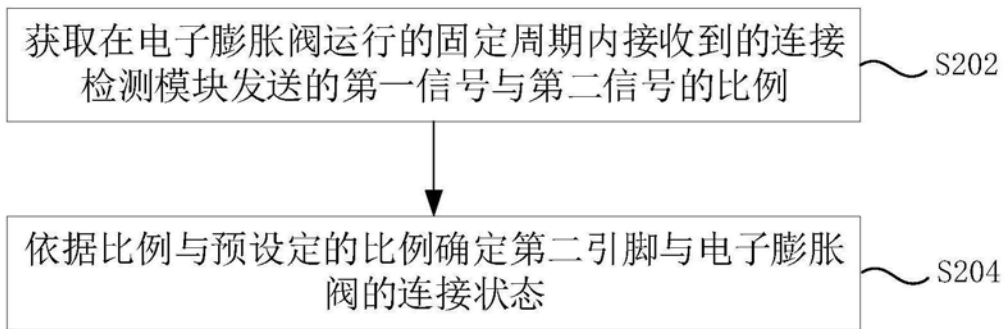


图8