



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207530740 U

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201720316312.2

(22)申请日 2017.03.28

(73)专利权人 广东美的环境电器制造有限公司

地址 528425 广东省中山市东凤镇东阜路和穗工业园东区28号

(72)发明人 彭颖卿 李剑雄 聂军健 高伟

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51) Int. Cl.

H02P 25/18(2006.01)

H02P 25/04(2006.01)

F04D 27/00(2006.01)

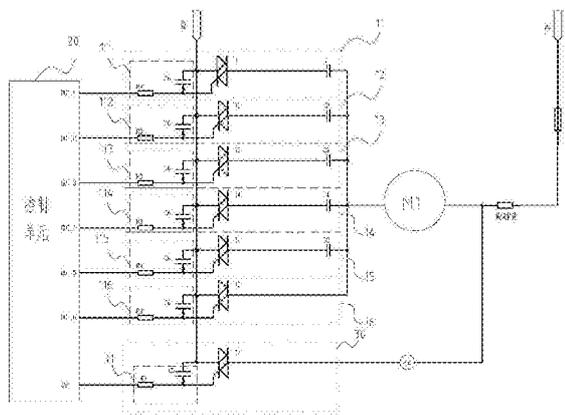
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

风机中交流电机调速电路、风扇和空调器

(57)摘要

本实用新型公开了一种风机中交流电机调速电路、风扇和空调器,所述调速电路,包括:多个调速单元,多个调速单元中的每个调速单元包括可控开关管,多个调速单元中的至少两个调速单元还包括调速电容,每个调速单元电源端均连接到交流电源的第一端,每个调速单元的调速端连接到一起后与交流电机的一端相连,交流电机的另一端与交流电源的第二端相连;控制单元,控制单元包括多个控制信号输出端,控制单元通过多个控制信号输出端输出控制信号至多个调速单元以对每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使至少两个调速单元中的调速电容进行组合,实现对风机进行多档调速,并且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。



1. 一种风机中交流电机调速电路,其特征在于,包括:

多个调速单元,所述多个调速单元中的每个调速单元包括可控开关管,所述多个调速单元中的至少两个调速单元还包括调速电容,所述每个调速单元电源端均连接到交流电源的第一端,所述每个调速单元的调速端连接到一起后与交流电机的一端相连,所述交流电机的另一端与所述交流电源的第二端相连;

控制单元,所述控制单元包括多个控制信号输出端,所述多个控制信号输出端中的每个控制信号输出端分别与对应的调速单元的控制端相连,所述控制单元通过所述多个控制信号输出端输出控制信号至所述多个调速单元以对所述每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使所述至少两个调速单元中的调速电容进行组合,实现对所述风机进行多档调速。

2. 根据权利要求1所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述每个调速单元还包括电容滤波器,所述电容滤波器通过对所述控制信号进行滤波处理以防止所述可控开关管开通或关断时进行抖动。

3. 根据权利要求1或2所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述至少两个调速单元中还设有对所述调速电容进行放电的放电电路。

4. 根据权利要求3所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述放电电路包括第一电阻和第二电阻,所述第二电阻与所述调速电容串联,所述第一电阻与串联的第二电阻和调速电容并联。

5. 根据权利要求2所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述电容滤波器为由第三电阻和滤波电容构成的RC滤波单元。

6. 根据权利要求1所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述可控开关管为可控硅。

7. 根据权利要求1所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述调速电容的容值为 $0.5\mu\text{F}\sim 3\mu\text{F}$ 。

8. 根据权利要求1所述的风机中交流电机调速电路,其特征在于,所述交流电机包括主绕组、副绕组和电机电容,所述主绕组的一端与所述电机电容的一端相连后作为所述交流电机的一端,所述电机电容的另一端与所述副绕组的一端相连,所述副绕组的另一端与所述主绕组的另一端相连后作为所述交流电机的另一端。

9. 一种风扇,其特征在于,包括根据权利要求1-8中任一项所述的风机中交流电机调速电路。

10. 一种空调器,其特征在于,包括根据权利要求1-8中任一项所述的风机中交流电机调速电路。

风机中交流电机调速电路、风扇和空调器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机技术领域,特别涉及一种风机中交流电机调速电路、一种风扇和一种空调器。

背景技术

[0002] 为了使得风机能够满足多种工况,通常风机具有多个档位。

[0003] 相关技术中,在对风机进行多档位调速时,一种是直接在电机定子副绕组上设置多个抽头,通过对多个抽头进行切换控制来实现风机调速,虽然该方法比较简单,但是只能进行机械调速,且无法获得较低的转速(如200rpm)。

[0004] 另一种是通过可控硅与MOS管斩波调压来实现风机调速,具体如图1所示。虽然该方法能够实现电子式调速,但是,调速电路是通过斩波实现,电机需要通过电源供电,且电源还通过整流滤波电路等输出310V直流电,同时通过变压器、电源芯片等输出稳定的12V、5V电,以给控制电路供电,电路结构复杂、元器件规格(如耐压值、额定电流值)要求高,成本高。而且,由于斩波技术是通过改变电压脉冲的占空比实现降压,因而会导致瞬间放电,使得电机的主副绕组长期存在压差较大的状态,容易引起绕组击穿烧毁。另外,斩波调速不属于完整的正弦波,风机调速的效率低,温升高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本实用新型的一个目的在于提出一种风机中交流电机调速电路,通过对调速电容进行组合控制来实现风机的多档位调速,且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

[0006] 本实用新型的另一个目的在于提出一种风扇。

[0007] 本实用新型的又一个目的在于提出一种空调器。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型一方面提出了一种风机中交流电机调速电路,包括:多个调速单元,所述多个调速单元中的每个调速单元包括可控开关管,所述多个调速单元中的至少两个调速单元还包括调速电容,所述每个调速单元电源端均连接到交流电源的第一端,所述每个调速单元的调速端连接到一起后与交流电机的一端相连,所述交流电机的另一端与所述交流电源的第二端相连;控制单元,所述控制单元包括多个控制信号输出端,所述多个控制信号输出端中的每个控制信号输出端分别与对应的调速单元的控制端相连,所述控制单元通过所述多个控制信号输出端输出控制信号至所述多个调速单元以对所述每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使所述至少两个调速单元中的调速电容进行组合,实现对所述风机进行多档调速。

[0009] 根据本实用新型的风机中交流电机调速电路,控制单元通过多个控制信号输出端输出控制信号至多个调速单元,以对每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使至少两个调速单元中的调速电容进行组合,从而实现对风机进行多档调速,并且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

[0010] 进一步地,所述每个调速单元还包括电容滤波器,所述电容滤波器通过对所述控制信号进行滤波处理以防止所述可控开关管开通或关断时进行抖动。

[0011] 进一步地,所述至少两个调速单元中还设有对所述调速电容进行放电的放电电路。

[0012] 具体地,所述放电电路包括第一电阻和第二电阻,所述第二电阻与所述调速电容串联,所述第一电阻与串联的第二电阻和调速电容并联。

[0013] 具体地,所述电容滤波器为由第三电阻和滤波电容构成的RC滤波单元。

[0014] 具体地,所述可控开关管为可控硅。

[0015] 具体地,所述调速电容的容值为 $0.5\mu\text{F}\sim 3\mu\text{F}$ 。

[0016] 具体地,所述交流电机包括主绕组、副绕组和电机电容,所述主绕组的一端与所述电机电容的一端相连后作为所述交流电机的一端,所述电机电容的另一端与所述副绕组的一端相连,所述副绕组的另一端与所述主绕组的另一端相连后作为所述交流电机的另一端。

[0017] 另外,本实用新型还提出了一种风扇,其包括上述的风机中交流电机调速电路。

[0018] 根据本实用新型的风扇,通过上述的交流电机调速电路,能够实现风机的多档位调速,且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

[0019] 此外,本实用新型还提出了一种空调器,其包括上述的的风机中交流电机调速电路。

[0020] 根据本实用新型实施例的空调器,通过上述的交流电机调速电路,能够实现风机的多档位调速,且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

附图说明

[0021] 图1是相关技术中交流电机调速的电路图;

[0022] 图2是根据本实用新型一个实施例的风机中交流电机调速电路的结构示意图;

[0023] 图3是根据本实用新型另一个实施例的风机中交流电机调速电路的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 下面参照附图来描述根据本实用新型实施例提出的风机中交流电机调速电路、风扇和空调器。

[0026] 图2是根据本实用新型一个实施例的风机中交流电机调速电路的结构示意图。如图2所示,该风机中交流电机调速电路包括:多个调速单元(如调速单元11、调速单元12、…、调速单元16)和控制单元20。

[0027] 其中,多个调速单元中的每个调速单元包括可控开关管(如可控开关管T1、可控开关管T2、…、可控开关管T6),多个调速单元中的至少两个调速单元还包括调速电容(如调速电容C1、调速电容C2、…、调速电容C5),每个调速单元电源端均连接到交流电源的第一端

ACN,每个调速单元的调速端连接到一起后与交流电机M1的一端相连,交流电机M的另一端与交流电源的第二端ACL相连。控制单元20包括多个控制信号输出端(如控制信号输出端OUT_1、控制信号输出端OUT_2、…、控制信号输出端OUT_6),多个控制信号输出端中的每个控制信号输出端分别与对应的调速单元的控制端相连,控制单元20通过多个控制信号输出端输出控制信号至多个调速单元以对每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使至少两个调速单元中的调速电容进行组合,实现对风机进行多档调速。

[0028] 在本实用新型的实施例中,交流电机M1可以为鼠笼式电机,可控开关管可以为可控硅,调速电容的容值可以为 $0.5\mu\text{F}\sim 3\mu\text{F}$ 。

[0029] 具体地,如图2所示,分别在调速单元11、调速单元12、…、调速单元15中对应设置调速电容C1、调速电容C2、…、调速电容C5,利用电容的限流作用,通过对调速电容进行组合来实现风机的多档位调速。

[0030] 例如,调速电容C1的容值可以为 $0.5\mu\text{F}$,调速电容C2的容值可以为 $1\mu\text{F}$,调速电容C3的容值可以为 $1.2\mu\text{F}$,调速电容C4的容值可以为 $1.5\mu\text{F}$,调速电容C5的容值可以为 $2\mu\text{F}$ 。当风机以第一档位运行时,控制单元20可以输出高电平信号至可控开关T6,以使可控开关管T6导通,而其他可控开关管均处于关断状态,此时风机以最高转速运行;当风机以第二档位运行时,控制单元20可以输出高电平信号至可控开关T1,以使可控开关管T1导通,而其他可控开关管均处于关断状态,此时风机以较高转速运行;当风机以第三档位运行时,控制单元20可以同时输出高电平信号至可控开关T1和T2,以使可控开关管T1和T2导通,而其他可控开关管均处于关断状态,此时风机以中等偏上转速运行;…;当风机以第六档位运行时,控制单元20可以同时输出高电平信号至可控开关T1至T5,可控开关管T1至T5同时导通,且可控开关管T6处于关断状态,此时风机以最低转速(微风档,200-350rpm)运行,从而实现风机的六种档位控制。

[0031] 另外,还可以采用其他组合方式,例如,调速电容C2、调速电容C3…、调速电容C5各自均对应一个档位,调速电容C2和调速电容C3对应一个档位,调速电容C3和调速电容C4对应一个档位,…,具体档位如何组合可根据速度需求以及调速电容的容值来确定,具体这里不再一一列举。

[0032] 根据本实用新型实施例的风机中交流电机调速电路,通过多个控制信号输出端输出控制信号至多个调速单元,以对每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使至少两个调速单元中的调速电容进行组合,从而不仅能够实现风机的多档位电子调速,而且可以降低电源的复杂度,电路结构简单、成本低,且安全性和可靠性高、调速范围宽。

[0033] 根据本实用新型的一个实施例,如图2所示,每个调速单元还包括电容滤波器(如电容滤波器111、电容滤波器112、…、电容滤波器116),电容滤波器通过对控制信号进行滤波处理以防止可控开关管开通或关断时进行抖动。

[0034] 进一步地,如图2所示,电容滤波器可以为由第三电阻R3和滤波电容C6构成的RC滤波单元,以防止相应的可控开关管发生抖动,引起误动,从而有效提高电路的可靠性。

[0035] 根据本实用新型的一个实施例,如图3所示,至少两个调速单元中还设有对调速电容进行放电的放电电路(如放电电路121、放电电路122、…、放电电路125)。

[0036] 进一步地,如图3所示,放电电路包括第一电阻R1和第二电阻R2,第二电阻R2与调速电容串联,第一电阻R1与串联的第二电阻R2和调速电容并联。其中,每个调速单元的放电

电路中的第一电阻R1的阻值和第二电阻R2的阻值根据相应调速电容进行设置。

[0037] 具体而言,如图3所示,以调速单元11为例。当控制单元20输出高电平信号至可控开关管T1时,可控开关管T1处于导通状态,此时交流电源的第一端ACN、可控开关管T1、调速电容C1、交流电机M1、交流电源的第一端ACL形成闭合回路,交流电机M1开始工作,同时调速电容C1充电至满电量,利用调速电容C1的限流作用实现调速;当控制单元20输出低电平信号至可控开关管T1时,可控开关管T1处于断开状态,此时该支路处于断开状态,调速电容C1、第一电阻R1和第二电阻R2构成闭合回路,调速电容C1进行放电。

[0038] 根据本实用新型的一个实施例,如图3所示,交流电机M1可包括主绕组L1、副绕组L2和电机电容C7,主绕组L1的一端与电机电容C7的一端相连后作为交流电机的一端,电机电容C7的另一端与副绕组L2的一端相连,副绕组L2的另一端与主绕组L1的另一端相连后作为交流电机的另一端。具体交流电机的结构可根据实际情况确定,这里仅是作为一个示例。

[0039] 进一步,在本实用新型的实施例中,风机中交流电机调速电路还可包括:摇头单元30,摇头单元30包括可控开关管T7,摇头单元30的电源端连接到交流电源的第一端CAN,摇头单元30的摇头端与同步电机M2的一端相连,同步电机M2的另一端与交流电机M1的另一端相连后与交流电源的第二端ACL相连。并且,控制单元20还包括摇头控制信号输出端SW,摇头控制信号输出端SW与摇头单元30的控制端相连,控制单元20通过摇头控制信号输出端SW输出控制摇头控制信号至摇头单元30,以实现风机的摇头功能。

[0040] 例如,当需要风机进行摇头时,控制单元20输出高电平信号至可控开关管T7,可控开关管T7导通,此时交流电源的第一端ACN、可控开关管T7、同步电机M2和交流电源的第二端ACL构成闭合回路,同步电机M2开始工作。

[0041] 另外,摇头单元30还可包括电容滤波器31,电容滤波器31通过对摇头控制信号进行滤波处理以防止可控开关管T7开通或关断时进行抖动。进一步地,电容滤波器31为由第三电阻R3和滤波电容C6构成的RC滤波单元。

[0042] 此外,在交流电源的供电回路中还设置有热保护器PT和熔断器Fuse,以通过热保护器PT和熔断器Fuse实现过热保护和过流保护。

[0043] 综上所述,根据本实用新型实施例的风机中交流电机调速电路,控制单元通过多个控制信号输出端输出控制信号至多个调速单元,以对每个调速单元中的可控开关管进行控制,以使至少两个调速单元中的调速电容进行组合,从而实现对风机进行多档调速,并且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

[0044] 另外,本实用新型的实施例还提出了一种风扇,其包括上述的风机中交流电机调速电路。

[0045] 根据实用新型实施例的风扇,通过上述的交流电机调速电路,能够实现风机的多档位调速,且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

[0046] 此外,本实用新型的实施例还提出了一种空调器,其包括上述的的风机中交流电机调速电路。

[0047] 根据实用新型实施例的空调器,通过上述的交流电机调速电路,能够实现风机的多档位调速,且电路简单、可靠性高、成本低,调速范围宽。

[0048] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺

时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0049] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0050] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0051] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0052] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0053] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

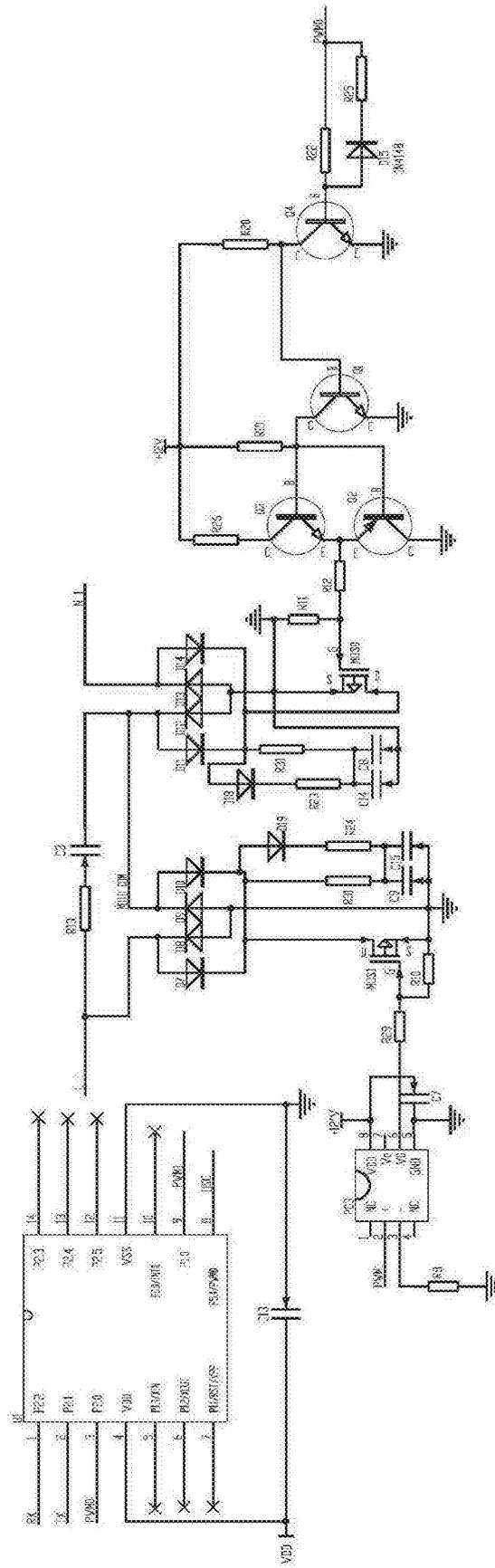


图1

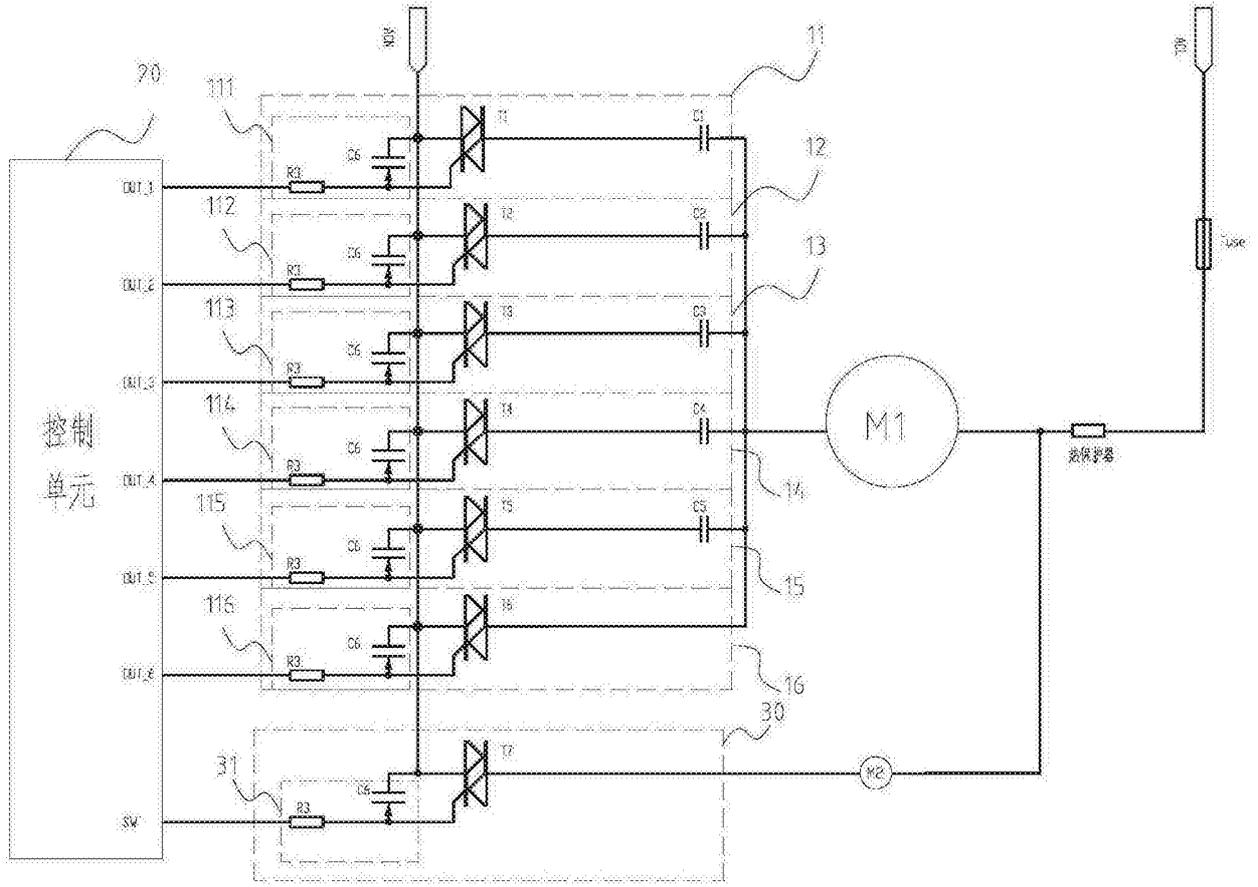


图2

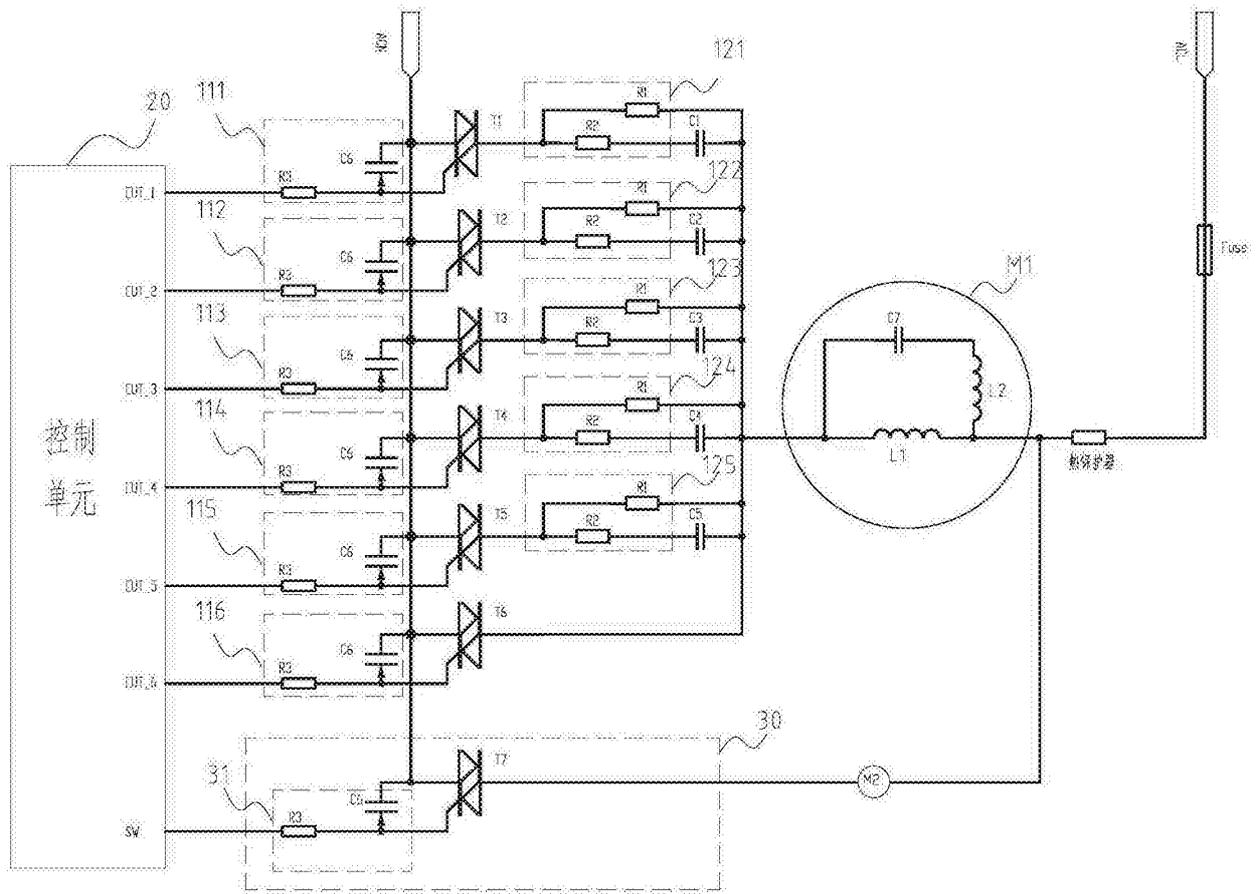


图3