



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204231188 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201420485465. 6

(22) 申请日 2014. 08. 26

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇林港路
专利权人 美的集团股份有限公司

(72) 发明人 霍军亚

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务所(普通合伙) 11343
代理人 尚志峰 汪海屏

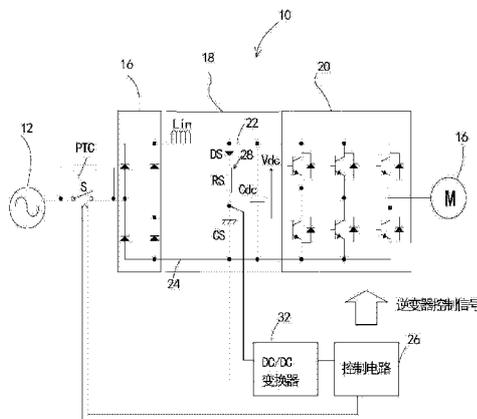
(51) Int. Cl.
H02M 1/32(2007. 01)
H02M 5/42(2006. 01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称
电力转换电路和变频空调器

(57) 摘要

本实用新型提出了一种电力转换电路和一种变频空调器,其中,电力转换电路包括:整流电路,对交流电源输出的第一交流电进行整流处理,以得到第一直流电;DC电路,将接收到的第一直流电转换成第二直流电;逆变电路,将接收到的第二直流电进行逆变处理,以得到并输出第二交流电至负载;继电器,连接在交流电源和整流电路之间,以控制整流电路和交流电源之间的连接或断开;上电保护电路,并联在继电器的两端,在上电瞬间,继电器处于断开状态时,交流电源输出的第一交流电通过上电保护电路输出至整流电路,以限制上电瞬间的电流,直到继电器闭合。通过该技术方案,可以解决上电瞬间冲击电流太大存在安全隐患的问题,从而提高电力转换电路的安全性。



1. 一种电力转换电路,其特征在于,包括:

整流电路,连接至交流电源,对交流电源输出的第一交流电进行整流处理,以得到第一直流电;

DC 电路,连接至所述整流电路,将接收到的第一直流电转换成第二直流电;

逆变电路,连接至所述 DC 电路,将接收到的所述第二直流电进行逆变处理,以得到并输出第二交流电至负载;

继电器,连接在所述交流电源和所述整流电路之间,以控制所述整流电路和所述交流电源之间的连接或断开;

上电保护电路,并联在所述继电器的两端,在上电瞬间,所述继电器处于断开状态时,所述交流电源输出的第一交流电通过所述上电保护电路输出至所述整流电路,以限制上电瞬间的电流,直到所述继电器闭合。

2. 根据权利要求 1 所述的电力转换电路,其特征在于,所述上电保护电路包括热敏电阻。

3. 根据权利要求 1 所述的电力转换电路,其特征在于,所述整流电路为全波整流电路。

4. 根据权利要求 1 所述的电力转换电路,其特征在于,所述 DC 电路包括:

电抗器,所述电抗器的一端连接至所述整流电路的第一输出端;

二极管;

电阻,所述二极管连接在所述电抗器的另一端和所述电阻的一端之间,其中,所述二极管的正极连接至所述电抗器的另一端,所述二极管的负极连接至所述电阻;

第一电容,连接在所述电阻的另一端和所述整流电路的第二输出端;

第二电容,并联连接在所述电抗器的一端和所述第一电容的另一端之间。

5. 根据权利要求 4 所述的电力转换电路,其特征在于,所述逆变电路包括:

多个并联连接的逆变组,其中,多个所述逆变组并联连接在所述第二电容的两端,每个逆变组中包含两个串联连接的功率元件。

6. 根据权利要求 5 所述的电力转换电路,其特征在于,所述功率元件包括晶体管。

7. 根据权利要求 4 所述的电力转换电路,其特征在于,还包括:

直流变换器,并联连接在所述第一电容的两端。

8. 根据权利要求 7 所述的电力转换电路,其特征在于,还包括:

控制电路,连接在所述直流变换器和所述继电器之间,控制所述继电器的断开与闭合以及向所述逆变电路发送控制信号。

9. 一种变频空调器,其特征在于,包括:如权利要求 1 至 8 中任一项所述的电力转换电路。

电力转换电路和变频空调器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及家电技术领域,具体而言,涉及一种电力转换电路和一种变频空调器。

背景技术

[0002] 目前,变频空调器多采用交流-直流-交流的电力转换电路,空调厂家已经开发了设置在交流电源和负载之间交流-直流-交流电力转换电路,现有技术中的电力转换电路,如图 1 所示,其包括继电器,整流电路,DC 电路和逆变电路,其中,在交流电源和 DC 电路之间,连接有导线,但是,由于从交流电源直接引入导线到 DC 电路,属于常通状态,在系统上电瞬间会通过此导线经对 DC 中的电容充电造成冲击,可能会损坏控制器,存在安全缺陷。而且,在交流电源出现雷击或者浪涌时,直接作用到电容上,由于电容的容值较小,会出现瞬间过电压,容易损坏 DC/DC 转换器,从而使控制电路失效引发安全事故。

[0003] 因此,如何克服上述缺陷,成为目前亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型正是基于上述问题,提出了一种新的电力转换电路,能够抑制上电瞬间电流的冲击,从而提高电力转换电路的安全性。

[0005] 为此,本实用新型的一个目的在于提出了一种电力转换电路。

[0006] 本实用新型的另一个目的在于提出了一种变频空调器。

[0007] 为实现上述目的,根据本实用新型的第一方面的实施例,提出了一种电力转换电路,包括:整流电路,连接至交流电源,对交流电源输出的第一交流电进行整流处理,以得到第一直流电;DC 电路,连接至所述整流电路,将接收到的第一直流电转换成第二直流电;逆变电路,连接至所述 DC 电路,将接收到的所述第二直流电进行逆变处理,以得到并输出第二交流电至负载;继电器,连接在所述交流电源和所述整流电路之间,以控制所述整流电路和所述交流电源之间的连接或断开;上电保护电路,并联在所述继电器的两端,在上电瞬间,所述继电器处于断开状态时,所述交流电源输出的第一交流电通过所述上电保护电路输出至所述整流电路,以限制上电瞬间的电流,直到所述继电器闭合。

[0008] 根据本实用新型的实施例的电力转换电路,在继电器的两端并联上电保护电路,在上电瞬间,继电器处于断开状态时,交流电源输出的电流通过上电保护电路进入整流电路,通过上电保护电路自动限制上电瞬间的电流,从而抑制上电瞬间电流的冲击。

[0009] 另外,根据本实用新型上述实施例的电力转换电路,还可以具有如下附加的技术特征:

[0010] 根据本实用新型的一个实施例,所述上电保护电路包括热敏电阻。

[0011] 根据本实用新型的实施例的电力转换电路,优选地,上电保护电路采用一个热敏电阻。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例,所述整流电路为全波整流电路。

[0013] 根据本实用新型的实施例的电路转换电路,整流电路是由 4 个二极管构成的二极管桥,整流电路对交流电源的输出进行全波整流,并输出给 DC 电路。

[0014] 根据本实用新型的一个实施例,所述 DC 电路包括:电抗器,所述电抗器的一端连接至所述整流电路的第一输出端;二极管;电阻,所述二极管连接在所述电抗器的另一端和所述电阻的一端之间,其中,所述二极管的正极连接至所述电抗器的另一端,所述二极管的负极连接至所述电阻;第一电容,连接在所述电阻的另一端和所述整流电路的第二输出端;第二电容,并联连接在所述电抗器的一端和所述第一电容的另一端之间。

[0015] 由于 DC 电路的第二电容为小容量,因而在流入 DC 电路的能量较小时,直流电压也大幅变动。并且,作为直流电压容易上升的情况,可以列举由于电源接通/电源畸变而产生电抗器和第二电容的 LC 谐振时、以及逆变电路停止时负载的电感能量回流时。作为防止上述过电压的对策,提出了能量吸收电路,即二极管、电阻和第一电容组成的电路。除第二电容之外,也对第一电容进行充电,因而第二电容的表观上的容量增大。并且,电阻抑制对第一电容的充电电流。因此,第二电容的两端的电位差的变动变小,能够防止过电压。第一电容的充电电压被平滑为基本恒定,因而第一电容能够用作以固定电压进行驱动的电路的电源。

[0016] 而在交流电源出现雷击或者浪涌时,首先通过整流电路以及电抗器,从而有效减弱雷击或者浪涌的影响,之后进入到 DC 电路,期间会对第二电容和第一电容充电,由于第一电容串联有电阻所以能够有效抑制瞬间过电压,而第二电容与逆变电路相连,逆变电路能够进一步吸收雷击和浪涌带来的冲击,从而避免电压瞬间冲击太高。

[0017] 根据本实用新型的一个实施例,所述逆变电路包括:多个并联连接的逆变组,其中,多个所述逆变组并联连接在所述第二电容的两端,每个逆变组中包含两个串联连接的功率元件。

[0018] 根据本实用新型的一个实施例,所述功率元件包括晶体管。

[0019] 根据本实用新型的一个实施例,还包括:直流变换器,并联连接在所述第一电容的两端。

[0020] 根据本实用新型的一个实施例,还包括:控制电路,连接在所述直流变换器和所述继电器之间,控制所述继电器的断开与闭合以及向所述逆变电路发送控制信号。

[0021] 根据本实用新型的实施例的电力转换电路,将所述第一电容的充电电压作为电源而进行所述继电器的接通/断开的控制电路。在继电器断开时第一也被充电,因而电第一电容始终作为控制电路的电源。

[0022] 其中,控制电路向继电器发送接通信号,向逆变电路发送驱动功率元件的控制信号。控制电路将第一电容的充电电压作为电源而进行驱动。如上所述,即使在继电器断开时,也能够对第一电容进行充电,因而能够确保控制电路的电源。控制电路始终进行驱动,因而能够向继电器发送接通信号,使继电器接通,从而能够驱动电力转换电路。如果继电器接通,则通过二极管、电阻对第一电容进行充电。另外,根据需要通过 DC/DC 变换器转换为控制电路能够驱动电压。

[0023] 根据本实用新型第二方面的实施例提出了一种变频空调器,包括:上述技术方案中任一项所述的电力转换电路。

[0024] 通过本实用新型的技术方案,可以解决电力转换电路上电瞬间冲击电流太大存在

安全隐患的问题,同时可以抑制雷击和浪涌时的瞬时高电压,从而提高电力转换电路的安全性。

附图说明

[0025] 图 1 示出了相关技术中的电力转换电路的示意图;

[0026] 图 2 示出了根据本实用新型的实施例的电力转换电路的框图;

[0027] 图 3 示出了根据本实用新型的实施例的电力转换电路的具体结构图。

具体实施方式

[0028] 为了能够更清楚地理解本实用新型的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型,但是,本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本实用新型的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0030] 图 2 示出了根据本实用新型的实施例的电力转换电路的框图。

[0031] 如图 2 所示,根据本实用新型的实施例的电力转换电路 10,包括:整流电路 16,连接至交流电源 12,对交流电源输出的第一交流电进行整流处理,以得到第一直流电;DC 电路 18,连接至所述整流电路 16,将接收到的第一直流电转换成第二直流电;逆变电路 20,连接至所述 DC 电路 18,将接收到的所述第二直流电进行逆变处理,以得到并输出第二交流电至负载;继电器 19,连接在所述交流电源 12 和所述整流电路 16 之间,以控制所述整流电路 16 和所述交流电源 12 之间的连接或断开;上电保护电路 21,并联在所述继电器 19 的两端,在上电瞬间,所述继电器 19 处于断开状态时,所述交流电源 12 输出的第一交流电通过所述上电保护电路 21 输出至所述整流电路 16,以限制上电瞬间的电流,直到所述继电器 19 闭合。

[0032] 根据本实用新型的实施例的电力转换电路,在继电器的两端并联上电保护电路,在上电瞬间,继电器处于断开状态时,交流电源输出的电流通过上电保护电路进入整流电路,通过上电保护电路自动限制上电瞬间的电流,从而抑制上电瞬间电流的冲击。

[0033] 另外,根据本实用新型上述实施例的电力转换电路,还可以具有如下附加的技术特征:

[0034] 根据本实用新型的一个实施例,所述上电保护电路 21 包括热敏电阻。

[0035] 根据本实用新型的实施例的电力转换电路,优选地,上电保护电路 21 采用一个热敏电阻。

[0036] 根据本实用新型的一个实施例,所述整流电路 16 为全波整流电路。

[0037] 根据本实用新型的实施例的电路转换电路,整流电路 16 是由 4 个二极管构成的二极管桥,整流电路 16 对交流电源的输出进行全波整流,并输出给 DC 电路 18。

[0038] 根据本实用新型的一个实施例,所述 DC 电路 18 包括:电抗器,所述电抗器的一端连接至所述整流电路 16 的第一输出端;二极管;电阻,所述二极管连接在所述电抗器的另一端和所述电阻的一端之间,其中,所述二极管的正极连接至所述电抗器的另一端,所述二

极管的负极连接至所述电阻；第一电容，连接在所述电阻的另一端和所述整流电路 16 的第二输出端；第二电容，并联连接在所述电抗器的一端和所述第一电容的另一端之间。

[0039] 由于 DC 电路 18 的第二电容为小容量，因而在流入 DC 电路 18 的能量较小时，直流电压也大幅变动。并且，作为直流电压容易上升的情况，可以列举由于电源接通 / 电源畸变而产生电抗器和第二电容的 LC 谐振时、以及逆变电路停止时负载的电感能量回流时。作为防止上述过电压的对策，提出了能量吸收电路，即二极管、电阻和第一电容组成的电路。除第二电容之外，也对第一电容进行充电，因而第二电容的表观上的容量增大。并且，电阻抑制对第一电容的充电电流。因此，第二电容的两端的电位差的变动变小，能够防止过电压。第一电容的充电电压被平滑为基本恒定，因而第一电容能够用作以固定电压进行驱动的电路的电源。

[0040] 而在交流电源出现雷击或者浪涌时，首先通过整流电路以及电抗器，从而有效减弱雷击或者浪涌的影响，之后进入到 DC 电路 18，期间会对第二电容和第一电容充电，由于第一电容串联有电阻所以能够有效抑制瞬间过电压，而第二电容与逆变电路 20 相连，逆变电路 20 能够进一步吸收雷击和浪涌带来的冲击，从而避免电压瞬间冲击太高。

[0041] 根据本实用新型的一个实施例，所述逆变电路 20 包括：多个并联连接的逆变组，其中，多个所述逆变组并联连接在所述第二电容的两端，每个逆变组中包含两个串联连接的功率元件。

[0042] 根据本实用新型的一个实施例，所述功率元件包括晶体管。

[0043] 根据本实用新型的一个实施例，还包括：直流变换器 32，并联连接在所述第一电容的两端。

[0044] 根据本实用新型的一个实施例，还包括：控制电路 26，连接在所述直流变换器 32 和所述继电器 19 之间，控制所述继电器 19 的断开与闭合以及向所述逆变电路 20 发送控制信号。

[0045] 根据本实用新型的实施例的电力转换电路，将所述第一电容的充电电压作为电源而进行所述继电器 19 的接通 / 断开的控制电路 26。在继电器断开时第一也被充电，因而电第一电容始终作为控制电路 26 的电源。

[0046] 其中，控制电路 26 向继电器 19 发送接通信号，向逆变电路 20 发送驱动功率元件的控制信号。控制电路 26 将第一电容的充电电压作为电源而进行驱动。如上所述，即使在继电器 19 断开时，也能够对第一电容进行充电，因而能够确保控制电路 26 的电源。控制电路 26 始终进行驱动，因而能够向继电器 19 发送接通信号，使继电器 19 接通，从而能够驱动电力转换电路 10。如果继电器 19 接通，则通过二极管、电阻对第一电容进行充电。另外，根据需要通过 DC/DC 变换器（即直流变换器 32）转换为控制电路 26 能够驱动电压。

[0047] 下面以一个具体实施例详细说明本实用新型的技术方案。

[0048] 图 3 示出了根据本实用新型的实施例的电力转换电路的具体结构图。

[0049] 如图 3 所示，根据本实用新型的实施例的电力转换电路包括：整流电路 16，DC 电路 18 和逆变电路 20。为了防止在逆变电路 20 停止工作时电能流入 DC 电路 18。

[0050] 整流电路 16 是由 4 个二极管构成的二极管桥。整流电路 16 对交流电源 12 的输出进行全波整流，并输出给上臂的电源线 22 和下臂的电源线 24。

[0051] DC 电路 18 由串入到电源线 22 中的电抗器 L_{in} ，电源线 22 和 24 之间的平滑电容

Cdc,以及电源线 22 和 24 之间的 Ds 二极管、Rs 电阻、Cs 电容构成。其中 Ds 二极管正极一端接 22 电源线,负极一端接 Rs 电阻,R 是另外一端接 Cs 电容,Cs 另外一端接电源线 24。

[0052] 逆变电路 20 是由 6 路具有关闭用功率元件(晶体管)和快恢复二极管,产生 3 相交流电,驱动负载 14。

[0053] 由于 DC 电路 18 的平滑电容器 Cdc 为小容量,因而在流入 DC 电路 18 的能量较小时,直流电压也大幅变动。并且,作为直流电压容易上升的情况,可以列举由于电源接通/电源畸变而产生电抗器 Lin 和平滑电容器 Cdc 的 LC 谐振时、以及逆变电路停止时负载 14 的电感能量回流时。作为防止上述过电压的对策,提出了如图 3 所示的,在 DC 电路 18 设置的能量吸收电路 28。能量吸收电路 28 在电源线 22、24 之间串联连接有二极管 Ds、电阻 Rs、电解电容器 Cs。除平滑电容器 Cdc 之外,也对电解电容器 Cs 进行充电,因而平滑电容器 Cdc 的表观上的容量增大。并且,电阻 Rs 抑制对电解电容器 Cs 的充电电流。因此,平滑电容器 Cdc 的两端的电位差 Vdc 的变动变小,能够防止过电压。

[0054] 电解电容器 Cs 的充电电压被平滑为基本恒定。电解电容器 Cs 能够用作以固定电压进行驱动的电路的电源。使用电解电容器 Cs 作为控制电路 26 的电源。由于具有电解电容器,因而能够防止过电压。

[0055] 本实用新型的特殊之处在于,在电源 12 与整流电路 16 之间设置有电源断开用的继电器 S 以及与继电器 S 并联的 PTC(Positive Temperature Coefficient)热敏电阻。在上电瞬间继电器属于断开状态,交流电源部 12 电流通过 PTC 热敏电阻(即相当于图 2 中的上电保护电路 19)进入整流电路 16,PTC 热敏电阻是一种典型具有温度敏感性的半导体电阻,超过一定的温度(居里温度)时,它的电阻值随着温度的升高呈阶跃性的增高。上电瞬间电流增大时,PTC 电阻发热温度上升,阻值急剧增大,从而限制电流,因此通过 PTC 热敏电阻自动限制上电瞬间电流,而在 Cs 完成充电系统稳定后,闭合继电器 S。交流电源部 12 电流通过继电器 S 进入整流电路 16。而且,在交流电源 12 出现雷击或者浪涌时,首先通过整流电路 16 以及滤波电感 Lin,从而有效减弱雷击或者浪涌的影响,之后进入到 DC 电路 18,期间会对 Cdc 电容和 Cs 电容充电,由于 Cs 电容串联有电阻 Rs 所以能够有效抑制瞬间过电压,而 Cdc 与逆变电路 20 相连,逆变电路 20 能够进一步吸收雷击和浪涌带来的冲击,从而避免 Vdc 电压瞬间冲击太高。

[0056] 电力转换电路通常在二极管桥进行整流,并对位于其后面的电容器 Cdc 和 Cs 进行充电。在位于二极管桥的前面的继电器 S 断开的情况下,从 PTC 热敏电阻经由整流电路向电解电容器充电。

[0057] 电力转换电路还具有将所述电解电容器 Cs 的充电电压作为电源而控制所述逆变电路 20 的控制电路 26。控制电路 26 将电解电容器的充电电压作为电源而进行动作。另外控制电路 26 还对继电器的接通/断开进行控制。在继电器断开时电解电容器也被充电,因而电解电容器始终作为控制电路的电源。

[0058] 在经由所述整流电路 16 向所述电解电容器 Cs 施加交流电源的输出电压的路径中具有电阻 Rs。利用电阻 Rs 进行电流的减流,并调节施加给电解电容器的电压。

[0059] 以上结合附图详细说明了本实用新型的技术方案,通过本实用新型的技术方案,可以解决上电瞬间冲击电流太大存在安全隐患的问题,同时可以抑制雷击和浪涌时的瞬时高电压,从而提高电力转换电路的安全性。

[0060] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

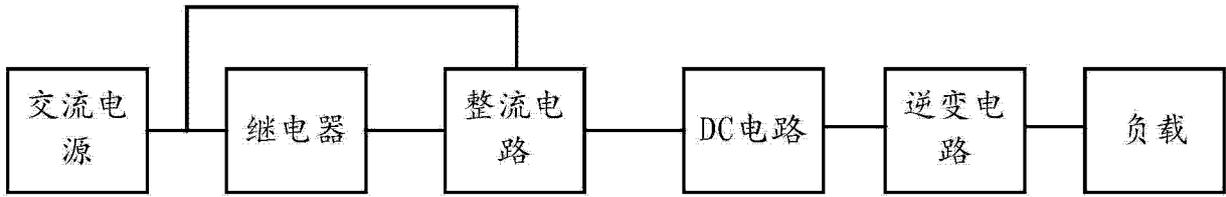


图 1

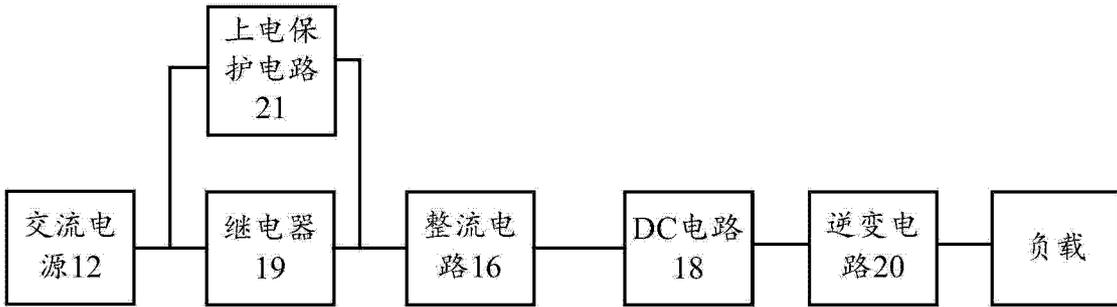


图 2

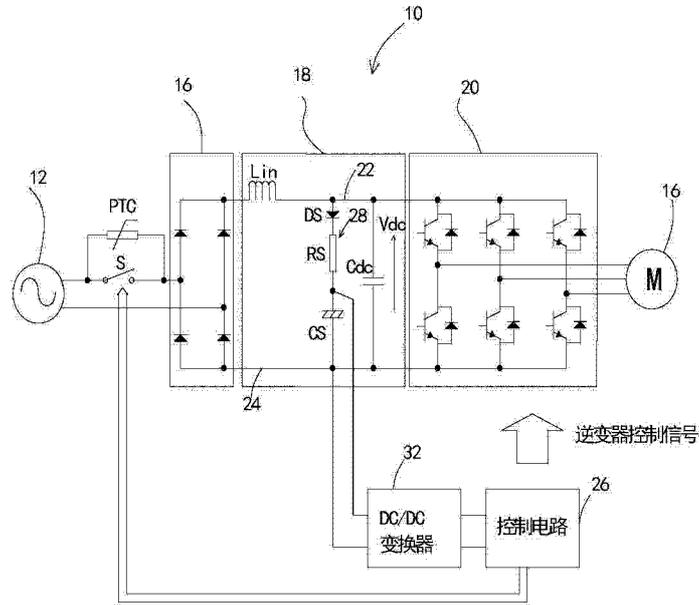


图 3