



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 96251107.2

[45]授权公告日 1998年11月4日

[11] 授权公告号 CN 2296597Y

[22]申请日 96.12.31 [24]颁证日 98.10.24

[73]专利权人 郭永强

地址 530031广西壮族自治区南宁市淡村路5号泰普电力电子研究所

[72]设计人 郭永强

[21]申请号 96251107.2

[74]专利代理机构 南宁市专利事务所

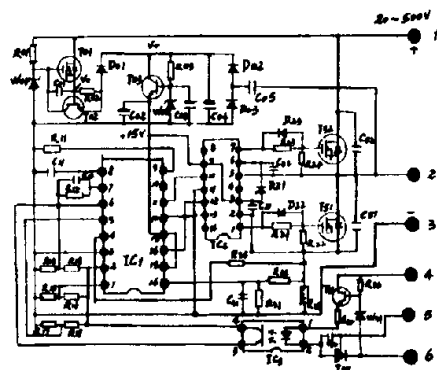
代理人 余桂华

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 6 页

[54]实用新型名称 高频功率集成模块开关电源

[57]摘要

本实用新型公开了一种直流功率输入转换为交流功率输出的模块开关电源。整个模块采用无电感元件设计，将辅助电源、电流型PWM型占空所控制、驱动、功率变换和保护检测等各部分电路的集成块及分立元件，集成为一仅为 $96 \times 55 \times 13.5\text{mm}^3$ 的模块，仅有6个接线端子，输出100Hz的方波，功率在0~2000W可调。解决了过去开关电源体积大，调试困难，可靠性差的问题，为电气电子仪器、设备以及新品开发，提供了一种高效的模块开关电源。



权 利 要 求 书

1、一种直流功率输入转变为交流功率输出的电源，其特征在于：内置由场效应管T01和三极管T02及其附属元件构成的反馈式辅助电源；用由集成块IC₁、电阻R₁₁~₁₈、电容C₁₁和C₁₂构成的电流型PWM占空比控制电路，在集成块IC₁的11和14脚调制出相互为相差180°的脉冲信号；用由集成块IC₂、电阻R₂₁~₂₄、二极管D₂₁~₂₃和电容C₂₁、C₂₂组成的高、低端脉冲自举高压浮动栅极驱动电路，将高低脉冲信号分别送到功率变换电路的场效应管T51和T52的栅极；还设置了检测和保护电路；将构成整个电源的各个单元电路的元件，集于一块仅为96×55×13.5mm³的模块中，引出6个端子，其中2个输入端子，3个调整端子。

2、根据权利要求1所述的电源，其特征在于：以场效应管T01为主的启动电源启动模块工作后，由电容C₀₅、C₀₄、二极管D₀₂和D₀₃建立的内反馈电源，向其它电路供电，而场效应管T01休息。

3、根据权利要求1所述的电源，其特征在于：其脉宽调制电压反馈检测电路采用了精密电压调整管T32，它正极接集成块IC₃的2脚，负极接端子6，调整极接端子5。

4、根据权利要求1所述的电源，其特征在于：输出方波频率达100KHz，输出功率在0~2000W可调节。

高频功率集成模块开关电源

本实用新型涉及一种直流功率输入转变为交流功率输出的电源，尤其是将分立元件的开关电源之基本结构集于一身的模块开关电源。

开关电源是一种采用开关方式控制的直流稳压电源，它以小型、量轻，以及高效率的特点被广泛应用于电子设备中。由于电子技术的迅猛提高，集成电路技术的普及，电子器件及设备不断往微型化和多功能化发展，成本在不断降低。而目前的电源跟不上这个发展的需要；如图1所示，目前电子设备上用得较多的用CW494作控制电路的1000W全桥式开关电源，采用了较多的电感元件，其它元件也不少，增大了体积，调试较困难，可靠性较差。目前的开关电源方式，一般如图2所示，由9部分电路组成，结构较复杂，体积较大，用于微型化的电子设备中不方便。

本实用新型的目的是提供一种元件少、体积小，又具有开关电源的高效率特点，多功能和使用方便的开关电源。

为了达到上述目的，本实用新型采用的方案为：整个电源采用无电感元件设计，内置反馈式辅助电源，供整个电路工作；用电流控制型双端输出式脉冲宽度控制，调制出互为相差 180° 的脉冲信号；经高、低端驱动电路，来驱动DC/AC功率变换输出电路；为了整个电源工作的可靠性，还设置了过流、短路保护和脉宽调制电压反馈检测电路。然后，将这5部分电路，集成为一模块，即PC/AC高频功率集成模块开关电源。

采用此技术方案后，整个模块开关电源体积，如图3所示，仅为： $96 \times 55 \times 13.5 \text{mm}^3$ ；若在功率变输出电路用更大的功率管，可得到更大的输出功率；此模块开关电源，通过反馈电压调节，可由输入20-500V的直流，变换出100KHZ，0-2000瓦的脉冲输出功率，只要再经过一般的整流滤波电

说明书

路,即可得到稳定的直流电压,而且很容易与电子设备和执行器械配合,构成各种各样的新产品,是一种多功能的模块开关电源。

下面结合附图,对本实用新型作进一步详细描述。

图4是本实用新型内部结构方框图。

图5是本实用新型实施方式的电路原理图。

图6是本实用新型元器件分配框图。

图7是本实用新型实施应用之一原理图。

图8是本实用新型实施应用之二原理图。

图9是本实用新型实施应用之三原理图。

图10是本实用新型实施应用之四原理图。

图4所示,本实用新型由电源、电流型PWM占空比控制、驱动、功率变换和保护检测5个部分电路组成,有6个接线端子,其端子1和3为直流输入端,端子2为脉冲输出端,端子4、5、6为输出脉冲宽度调制端。

从图5的电路原理图及图4的结构框图和图6的元件分配框图可知:电源部分由启动电源和辅助电源构成,其元件和连接关系如下:电阻R01和稳压管W01串接后,稳压管W01的正极接端子3,电阻R01的另一端接端子1,中间的连接点接场效应管T01的栅极、三极管T02的集电极和电容C01的一端。电容C01的另一端与场效应管T01的源极、三极管T02的基极和电阻R02的一端连接。电阻R02的另一端与三极管T02的发射极和二极管D01的正极连接。场效应管T01的漏极与直流输入端子1连接。二极管D01的负极与三极管T03的集电极、电阻R03的一端、电容C04正极和二极管D02的负极连接。三极管T03的发射极与电容C02的正极、集成块IC1的13和15脚以及集成块IC2的9和3脚连接,三极管T03的基极与稳压管W02的负极、电阻R03的另一端和电容C03的正极连接。电容C05的一端与输出端子2连接,另一端与二极管

说 明 书

D02的正极和二极管D03的负极连。二极管D03的正极、电容C04、C03和C02的负极和稳压二极管W02的正极与直流输入端子3连接。

电流型PWM占空比控制电路从图6可知，由集成块IC1、电阻R11-18、电容C11和C12构成。它们的连接关系为：电阻R13和R14、R15和R16、R17和R18分别串接，再并接，并接后，一端接直流输入端子3，另一端接集成块IC1的2脚和集成块IC3的4脚。电阻R15和R16的交点又接集成块IC1的1脚，电阻R17和R18的交点又接集成块IC1的5脚，电阻R13和R14的交点还接集成块IC1的6脚和集成块IC3的3脚。集成块IC1的3脚与输入端子3连接。电阻R34一端接集成块IC1的4脚，另一端接电阻R22和R33的交点。电容C12与电阻R12并接后，一端接集成块IC1的6脚，另一端接集成块IC1的7脚。电容C11的一端接集成块IC1的8脚，另一端接输入端子3。电阻R11一端接集成块IC1的9脚，另一端接输入端子3。集成块IC1的10脚留空，其11脚接集成块IC2的10脚；其12脚接集成块IC2的11和13脚，并与输入端子3连接；其14脚与集成块IC2的12脚连接；其16脚与电阻R32、R31和电容C31的一端连接。

驱动电路由集成块IC2、电阻R21-24、二极管D21-23和电容C21、C22组成，其连接为：二极管D22与电阻R21并接后，二极管D22的负极端接集成块IC2的1脚，另一端接电阻R22一端和场效应管T51的栅极。电容C21一端接集成块IC2的3脚和二极管D21的正极，另一端接集成块IC2的2脚和电阻R22的另一端。集成块IC2的4、8、14脚留空，其5脚接电容C22、C51、C52、C05、电阻R24的一端和场效应管T52的源极、T51的漏极，以及输出端子2。集成块IC2的6脚接二极管D21的负极和电容C22的另一端。二极管D23与电阻R23并接后，二极管D23的正极端接场效应管的栅极和电阻R24的另一端，负极端接集成块IC2的7脚。

功率变换电路由场效应管T51、T52和电容C51、C52构成。场效应管T52的漏极接电容C52的另一端及输入端子1，源极与输出端子2和场效应管

说 明 书

T51的漏极连接。场效应管T51的源极接电容C51的另一端和电阻R22、R34和R33的交点。

保护和反馈检测电路，如图4、图5和图6所示，由以下元件及连接构成：电容C31和电阻R31并接的另一端与电阻R33的另一端和输入端子3连接。三极管T31的集电极与电阻R36的一端和端子4连接，基极与电阻R36的另一端和稳压管W31的负极连接，发射极与电阻R35的一端连接。电阻R35的另一端与集成块IC3的1脚连接。电容C32一端与精密电压调整管T32的调整极和端子5连接，另一端与集成块IC3的2脚及精密电压调整管T32的正极连接。精密电压调整管T32的负极与端子6连接。

本模块开关电源是这样工作的：当20-500V直流电从输入端子1和3输入时，由场效应管T01构成的电路将电压降至15V，即 V_0 电压，通过三极管T03的电路向其它电路提供电能，使之进入工作状态。当场效应管T51和T52在输出端2，输出高频脉冲电压后，电容C05将脉冲电压反馈到二极管D02、D03和电容C04组成的整流滤波电路，形成电压 V_+ ，当此电压高于 V_0 电压时，二极管D01截止，无电流输出，场效应管T01处于休息状态，即启动电流停止供电，由辅助电源 V_+ 供电。三极管T02的作用是保护场效应管T01，把电流限制在70mA以内。

电流型PWM占空比控制电路的集成块IC1是采用电流控制型双端输出脉宽控制器，其1脚与电阻R15、R16起限流作用；其2脚输出5V基准电压；其3脚和4脚与电阻R33、R34组成电流感应输入控制；其5、6、7脚与电阻R12、R13、R14、R17、R18、电容C12和集成块IC3组成电压反馈脉宽调制电路；其8、9脚与电阻R11和电容C11构成振荡器，工作频率为 $f=2.2 / R11 \cdot C11$ Hz；通电工作后，其11和14脚输出互为差180的脉宽信号，供驱动电路进行处理。

驱动电路为高、低端脉冲自举高压浮动栅极驱动方式，当驱动集成块

说 明 书

IC2的10脚和12脚收到互为差 180° 的脉宽信号后,经处理,其低端的脉宽信号由集成块IC2的1、2、3脚与电阻R21、R22和二极管D22组成的电路送到场效应管T51的栅极,而高端的脉宽信号由集成块IC2的5、6、7脚与R23、R24、电容C21、C22、二极管D21、D23组成的电路送到场效应管T52的栅极。其中电容C21、C22和二极管D21构成自举电路。

本功率变换电路是半桥式零电压关断DC/AC功率变换电路,当输入高端脉宽信号时,由场效应管T52对其进行功率放大,并输出,而场效应管T51被关断;当输入低端脉宽信号时,由场效应管T51对其进行功率放大,并输出,而场效应管T52则被关断。

在整个模块开关电源的工作中,由电阻R33、R34和集成块IC4的4脚构成电流型控制检测电路,对输出的电流进行检测。当输出或负载有短路过流时,由电阻R31、R32、R33、电容C31和集成块的IC1的16脚构成的过流关断保护电路立即使集成块IC1停止工作,起到保护的作用。

当要求输出的脉冲宽度不同时,即要求不同的输出功率时,可调节端子4、5、6之间的电压,使之通过由集成块IC3、三极管T31和精密电压调整管T32为主的隔离型的脉宽调制电压反馈检测电路,来调节不同的输出脉宽,从而得到不同的输出功率,其输出功率调节范围为0-2000W。

图5所示为本实用新型实施电路原理图,在实施方案中,取集成块IC1为UC3846,集成块IC2为IR2110,集成块IC3为521型光电集成块,精密电压调整管为TL431,场效应管T51和T52为N沟道功率MOSFET场效应管为佳。

本实用新型的用途很广,如图7所示,与高频变压器BG配合可成为无工频变压器开关稳压电源。如图8所示,与工频变压器BL配合可成为各种串联降压或倍压升压的开关稳压电源。如图9和图10,与超声波换能器配合,可做成各种清洗装置,与电感线圈配合,可做成各种感应加热设备。在高级音响的功放和开关稳压电源方面也有很好的前景。

说明书附图

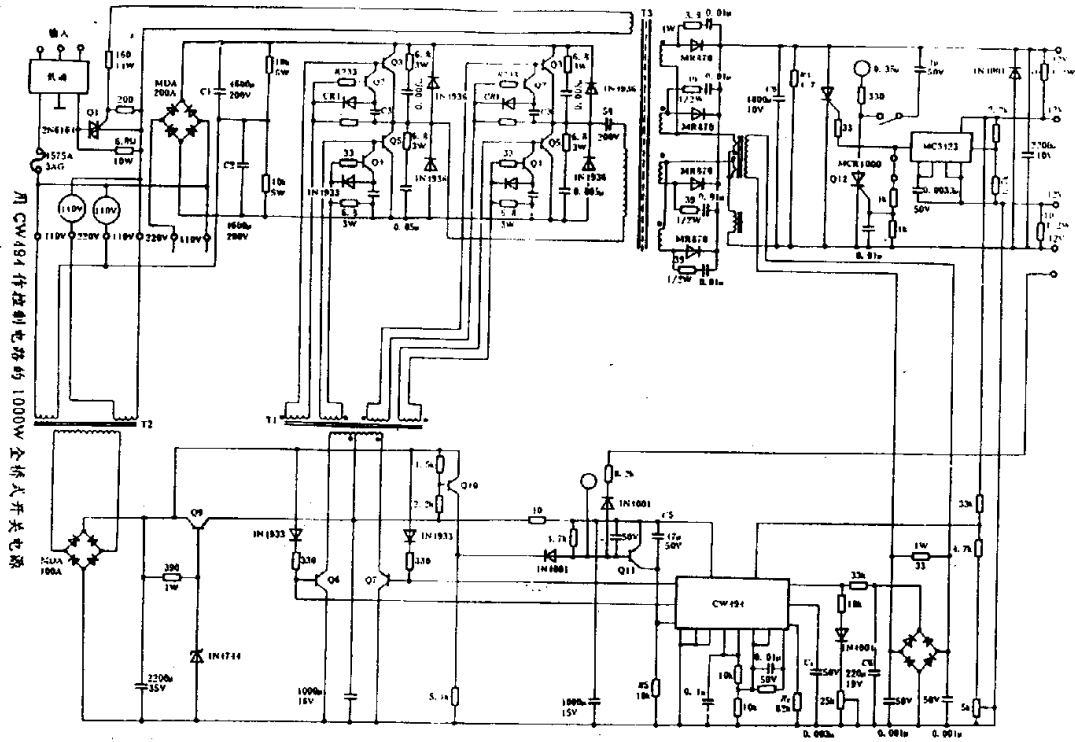


图 1

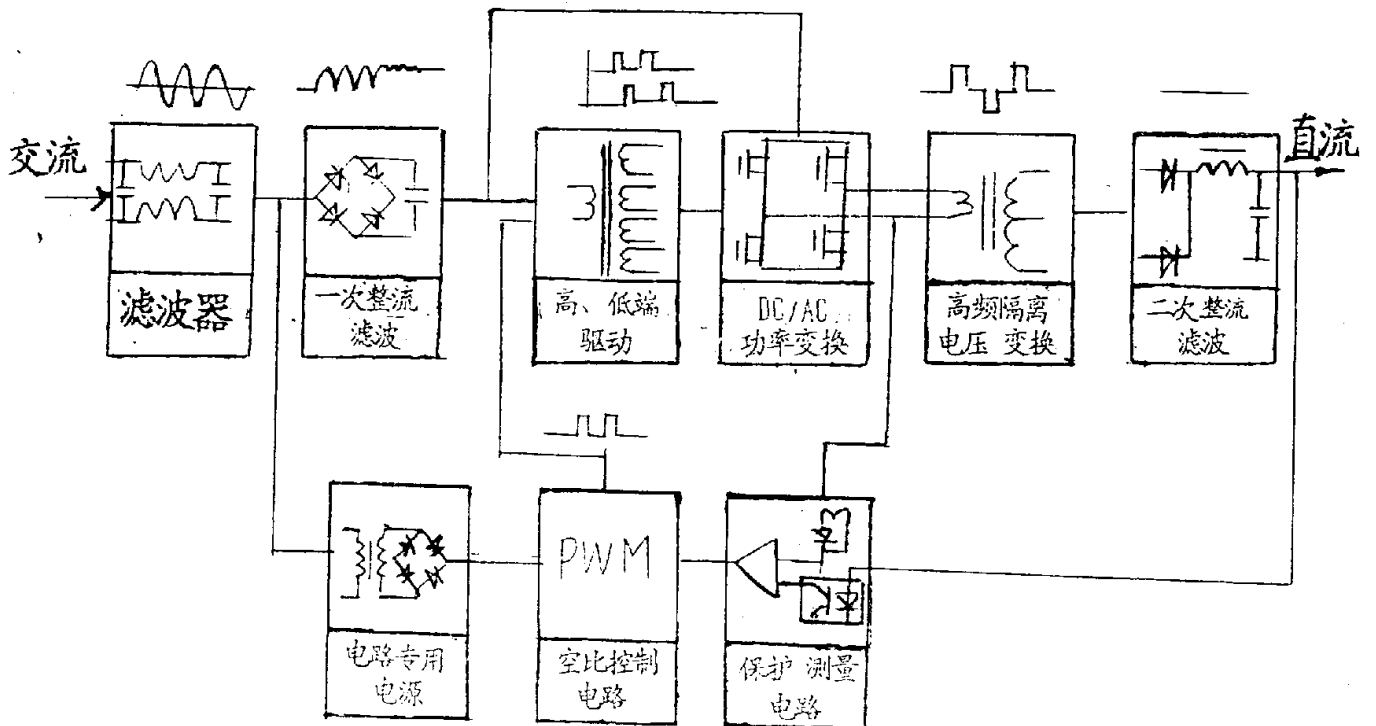


图 2

说明书附图

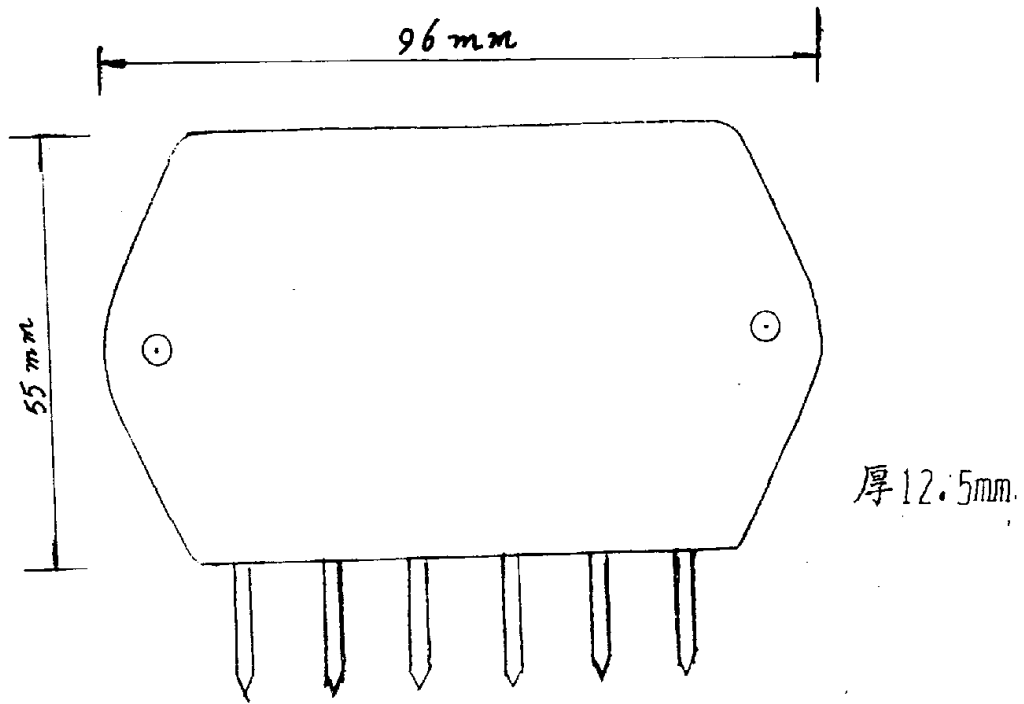


图3

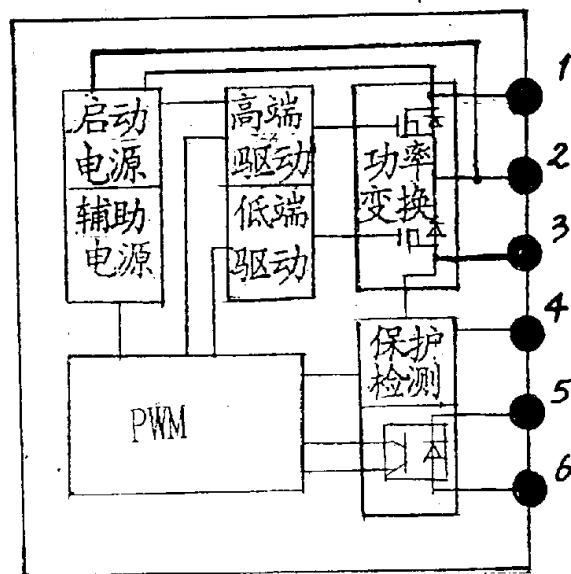


图4

说明书附图

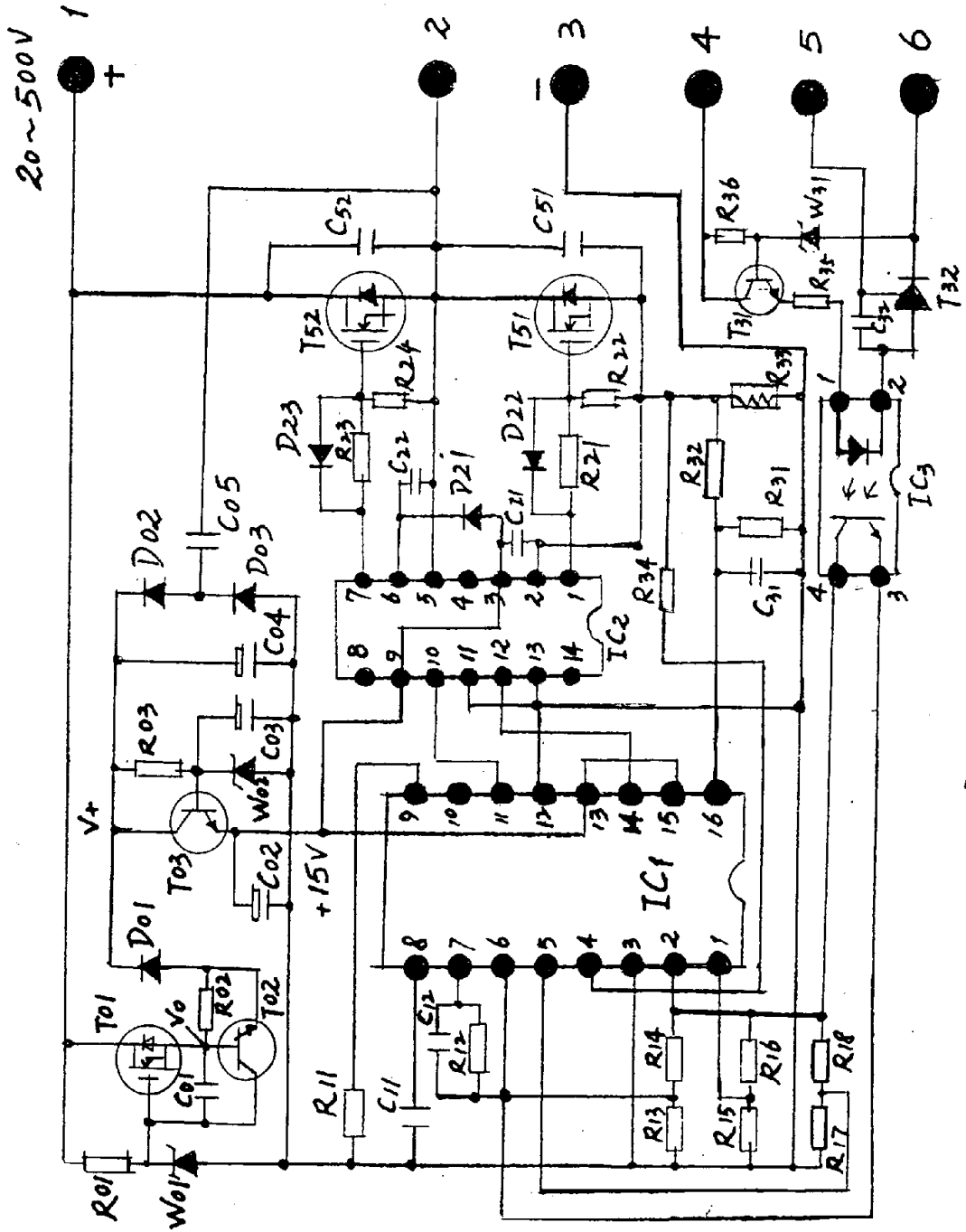


图 5

说明书附图

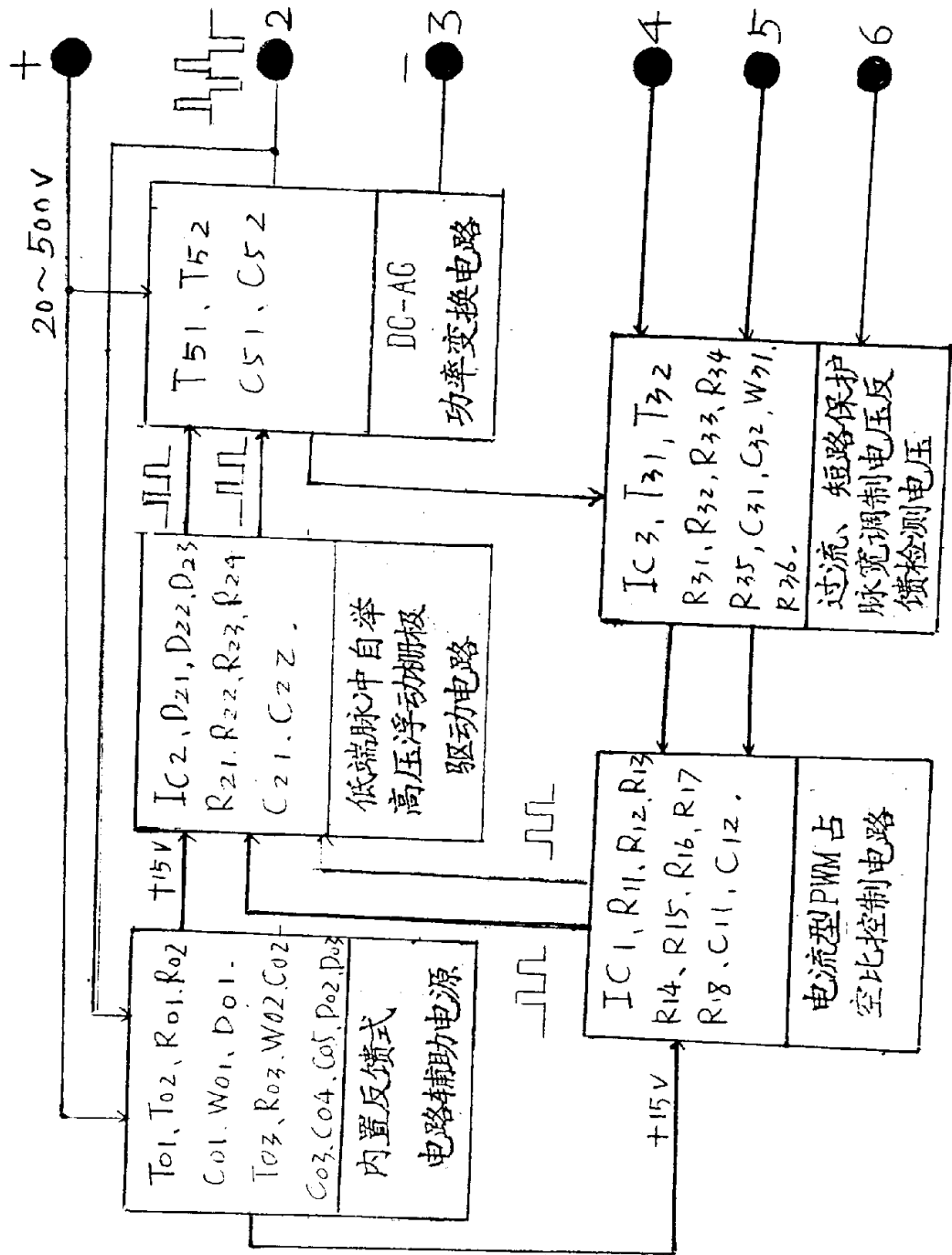


图6

说明书附图

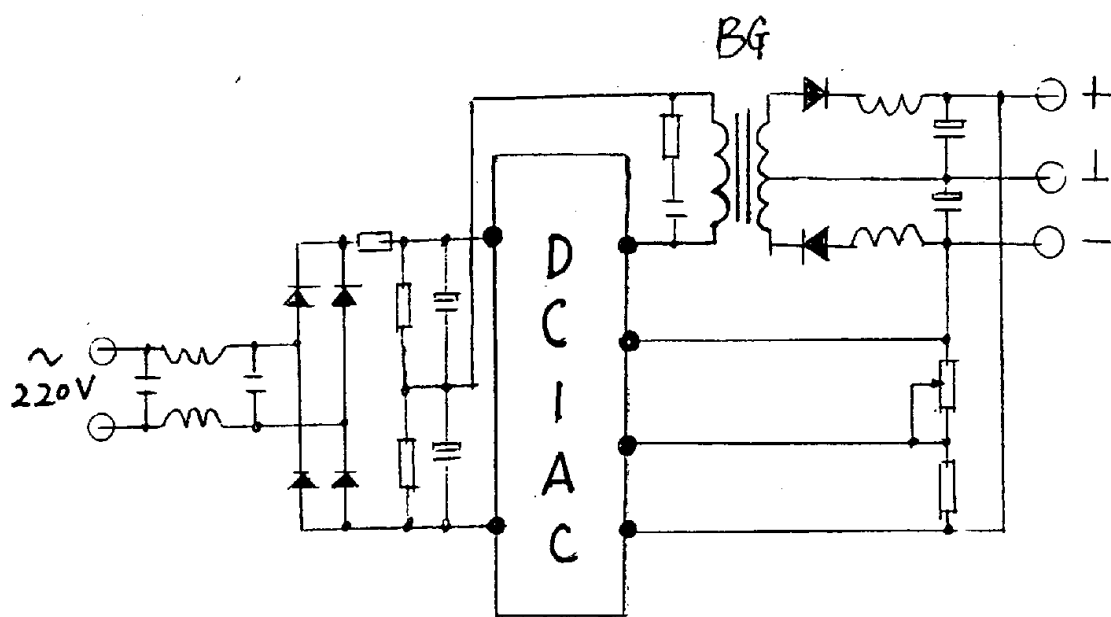


图7

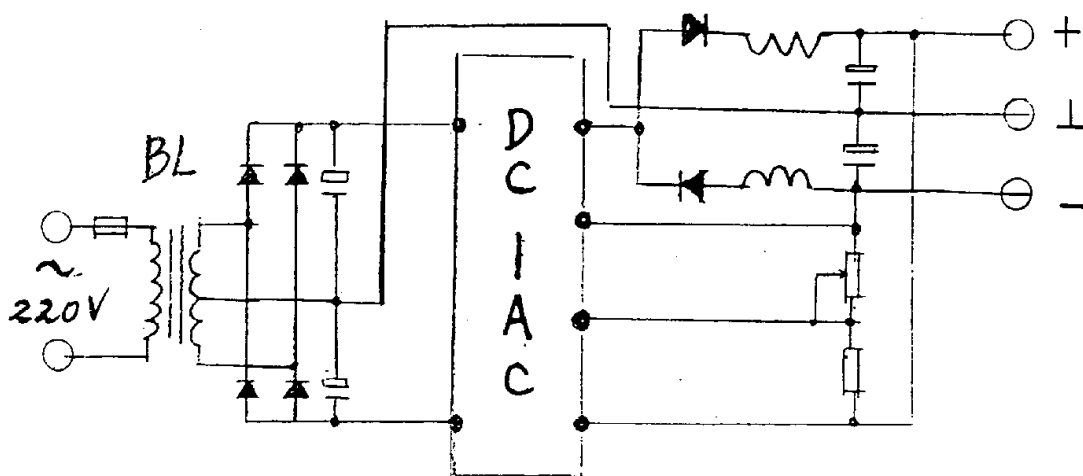


图8

说明书附图

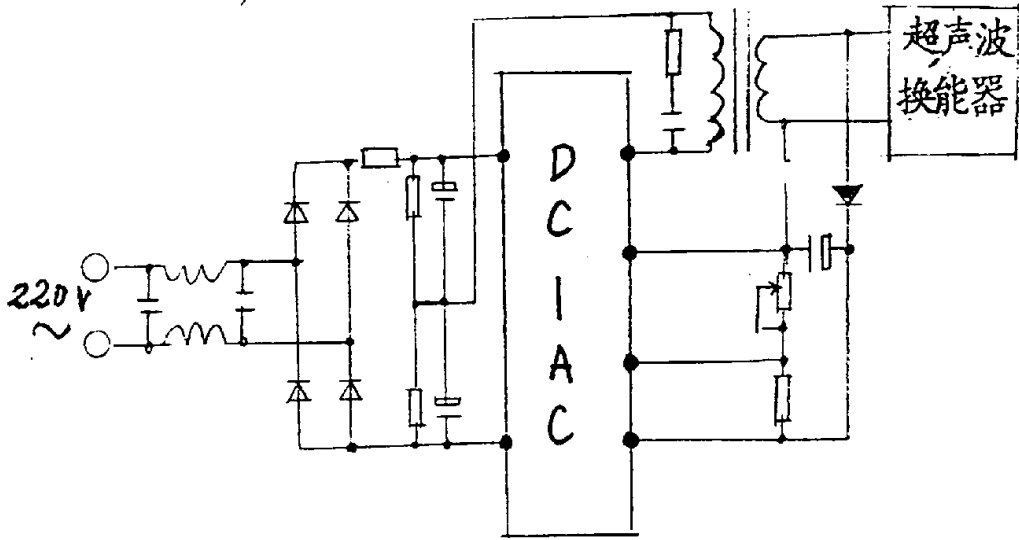


图9

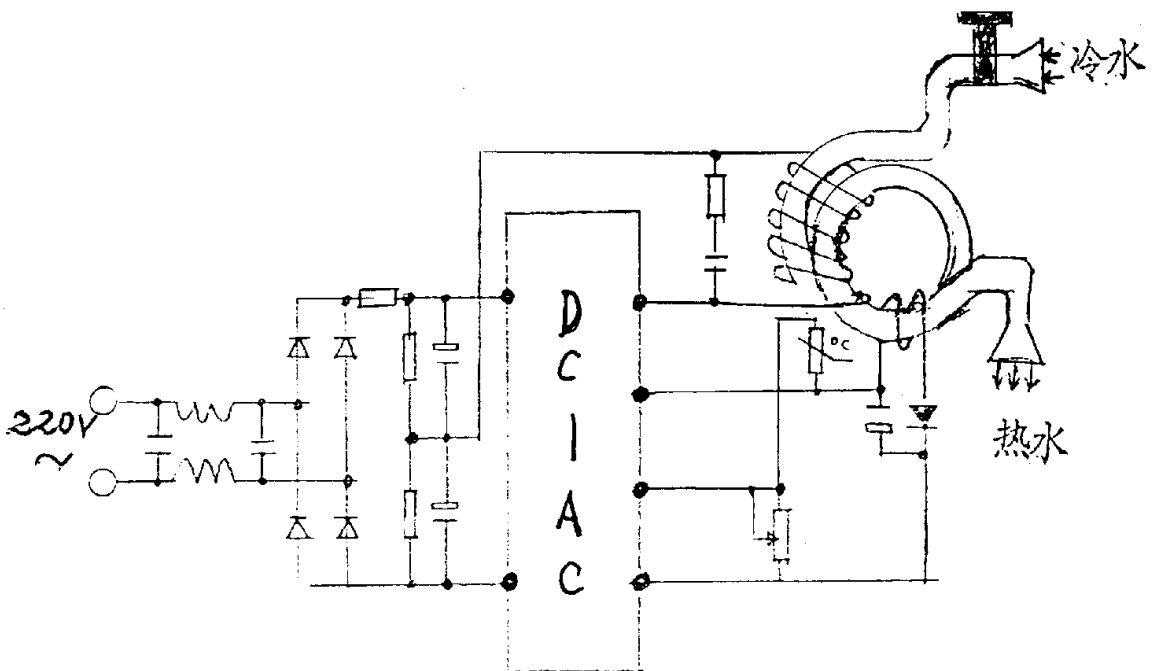


图10