



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103687118 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201310629417. X

(56) 对比文件

(22) 申请日 2013. 11. 29

CN 102960054 A, 2013. 03. 06, 权利要求书  
1-13, 说明书 0020-0030 段, 附图 2.

(73) 专利权人 美的集团股份有限公司

审查员 李慧

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇美  
的大道 6 号美的总部大楼 B 区 26-28 楼

专利权人 佛山市顺德区美的电热电器制造  
有限公司

(72) 发明人 雷俊 麻百忠 李信合 杨立萍  
黄庶锋 黄开平 董远 张永亮  
乔维君 袁宏斌 杨乐 房振  
黄兵

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代  
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

H05B 6/06(2006. 01)

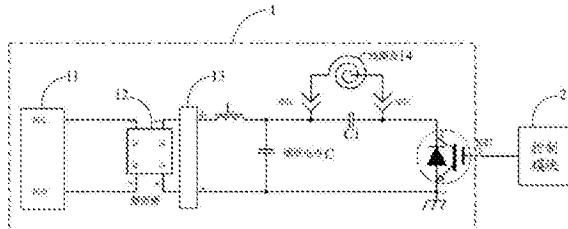
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

IGBT 驱动电路、电磁感应加热设备及其方法

(57) 摘要

本发明公开一种 IGBT 驱动电路、电磁感应加  
热设备及其方法, 该 IGBT 驱动电路包括工作模  
块, 工作模块包括一 IGBT, IGBT 驱动电路还包  
括: 控制模块, 用于在 IGBT 的电流小于预设值之  
前间隔输出多个第一开通信号至 IGBT, 以及用于在  
IGBT 的电流达到预设值以下之后间隔输出固定  
开通时间的第二开通信号至 IGBT, 第一开通信号  
的开通时间小于第二开通信号的开通时间。本发  
明能避免因 IGBT 上流经较大的短路电流导致其  
烧坏的情况发生, 从而可靠且有效的保护 IGBT,  
提高其使用寿命, 保证所述 IGBT 的正常工作。



1. 一种 IGBT 驱动电路, 包括工作模块, 所述工作模块包括一 IGBT, 其特征在于, 所述 IGBT 驱动电路还包括 :

控制模块, 用于在所述 IGBT 的电流小于预设值之前间隔输出多个第一开通信号至 IGBT, 以及用于在所述 IGBT 的电流达到预设值以下之后间隔输出固定开通时间的第二开通信号至 IGBT, 所述第一开通信号的开通时间小于所述第二开通信号的开通时间; 按所述控制模块输出的时间顺序, 所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列。

2. 根据权利要求 1 所述的 IGBT 驱动电路, 其特征在于, 所述工作模块还包括交流输入端、整流桥、直流输入端、电感、滤波电容、线圈盘, 由所述交流输入端输入的交流电经所述整流桥整流后再经所述直流输入端输入一直流电至电路, 所述电感一端与所述直流输入端的正极连接, 所述直流输入端的负极接地, 所述电感另一端与所述滤波电容的一端连接, 所述滤波电容的另一端接地, 所述滤波电容的一端还经所述线圈盘与所述 IGBT 的集电极连接, 所述 IGBT 的发射极接地, 所述 IGBT 的栅极与所述控制模块连接。

3. 根据权利要求 2 所述的 IGBT 驱动电路, 其特征在于, 所述工作模块还包括第一电容, 所述第一电容并联在所述线圈盘的两端。

4. 根据权利要求 1 所述的 IGBT 驱动电路, 其特征在于, 所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流。

5. 一种电磁感应加热设备, 其特征在于, 包括权利要求 1 至 4 中任意一项所述的 IGBT 驱动电路。

6. 一种电磁感应加热设备的 IGBT 驱动方法, 其特征在于, 包括 :

在 IGBT 的电流小于预设值之前, 控制模块间隔输出多个第一开通信号至所述 IGBT;

在所述 IGBT 的电流达到预设值以下之后, 所述控制模块间隔输出固定开通时间的第二开通信号至所述 IGBT, 所述第一开通信号的开通时间小于所述第二开通信号的开通时间, 按所述控制模块输出的时间顺序, 所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流。

## IGBT 驱动电路、电磁感应加热设备及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路技术领域，尤其涉及一种 IGBT 驱动电路、电磁感应加热设备及其方法。

### 背景技术

[0002] IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor, 绝缘栅双极型晶体管)是控制电路中常见的一种电子器件。现有的电磁感应加热设备中一般是通过给 IGBT 一个固定的开通信号来使 IGBT 导通，但由于电磁感应加热设备中的输入端电压一般都比较高，在第一次开通 IGBT 时会产生很大的短路电流，从而使流经 IGBT 的电流非常大，且在固定的开通信号下会持续较长时间，会对 IGBT 的使用寿命造成影响，甚至会直接烧坏 IGBT，使电磁感应加热设备不能正常工作。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种能可靠的保护 IGBT 的 IGBT 驱动电路、电磁感应加热设备及其方法。

[0004] 为了达到上述目的，本发明提出一种 IGBT 驱动电路，包括工作模块，所述工作模块包括一 IGBT，所述 IGBT 驱动电路还包括：

[0005] 控制模块，用于在所述 IGBT 的电流小于预设值之前间隔输出多个第一开通信号至 IGBT，以及用于在所述 IGBT 的电流达到预设值以下之后间隔输出固定开通时间的第二开通信号至 IGBT，所述第一开通信号的开通时间小于所述第二开通信号的开通时间。

[0006] 优选地，所述工作模块还包括交流输入端、整流桥、直流输入端、电感、滤波电容、线圈盘，由所述交流输入端输入的交流电经所述整流桥整流后再经所述直流输入端输入一直流电至电路，所述电感一端与所述直流输入端的正极连接，所述直流输入端的负极接地，所述电感另一端与所述滤波电容的一端连接，所述滤波电容的另一端接地，所述滤波电容的一端还经所述线圈盘与所述 IGBT 的集电极连接，所述 IGBT 的发射极接地，所述 IGBT 的栅极与所述控制模块连接。

[0007] 优选地，所述工作模块还包括第一电容，所述第一电容并联在所述线圈盘的两端。

[0008] 优选地，按所述控制模块输出的时间顺序，所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列。

[0009] 优选地，所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流。

[0010] 本发明还提出一种电磁感应加热设备，包括如上所述的 IGBT 驱动电路。

[0011] 本发明又提出一种电磁感应加热设备的 IGBT 驱动方法，包括：

[0012] 在 IGBT 的电流小于预设值之前，控制模块间隔输出多个第一开通信号至所述 IGBT；

[0013] 在所述 IGBT 的电流达到预设值以下之后，所述控制模块间隔输出固定开通时间的第二开通信号至所述 IGBT，所述第一开通信号的开通时间小于所述第二开通信号的开通

时间。

[0014] 优选地，按所述控制模块输出的时间顺序，所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列。

[0015] 优选地，所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流。

[0016] 本发明提出的一种 IGBT 驱动电路、电磁感应加热设备及其方法，通过间隔的输出多个开通时间从小到大排列的第一开通信号至 IGBT，使所述 IGBT 相应的间隔导通，直至流经所述 IGBT 的电流小于所述 IGBT 的最大工作电流，再输出固定开通时间的第二开通信号至所述 IGBT，使所述 IGBT 工作在正常状态。从而避免因所述 IGBT 上流经较大的短路电流导致其烧坏的情况发生，能可靠且有效的保护所述 IGBT，提高所述 IGBT 的使用寿命，保证所述 IGBT 的正常工作。

## 附图说明

[0017] 图 1 是本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路的电路图；

[0018] 图 2 是本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路中 IGBT 的集电极电流大小与多个第一开通信号的对应示意图；

[0019] 图 3 是本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路中滤波电容 C 上的电压变化示意图。

[0020] 为了使本发明的技术方案更加清楚、明了，下面将结合附图作进一步详述。

## 具体实施方式

[0021] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0022] 参照图 1，图 1 是本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路的电路图。

[0023] 本发明较佳实施例提出一种 IGBT 驱动电路，包括工作模块 1，工作模块 1 包括一 IGBT，工作模块 1 还包括交流输入端 11、整流桥 12、直流输入端 13、电感 L、滤波电容 C、线圈盘 14，由交流输入端 11 输入的交流电经整流桥 12 整流后再经直流输入端 13 输入一直流电至电路，电感 L 一端与直流输入端 13 的正极连接，直流输入端 13 的负极接地，电感 L 另一端与滤波电容 C 的一端连接，滤波电容 C 的另一端接地，滤波电容 C 的一端还经线圈盘 14 与 IGBT 的集电极 C 连接，IGBT 的发射极 E 接地，IGBT 的栅极 G 与控制模块 2 连接。

[0024] 进一步地，工作模块 1 还包括第一电容 C1，第一电容 C1 并联在线圈盘 14 的两端，用于滤除电路中的交流信号。

[0025] 控制模块 2 用于在所述 IGBT 的电流小于预设值之前间隔输出多个第一开通信号至 IGBT，以及用于在所述 IGBT 的电流达到预设值以下之后间隔输出固定开通时间的第二开通信号至 IGBT，所述第一开通信号的开通时间小于所述第二开通信号的开通时间。其中，按所述控制模块输出的时间顺序，所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列。所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流。

[0026] 本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路的工作原理具体描述如下：

[0027] 参照图 2 及图 3 所示，图 2 是本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路中 IGBT 的集电极电流大小与多个第一开通信号的对应示意图；图 3 是本发明较佳实施例 IGBT 驱动电路中滤波电容 C 上的电压变化示意图。

[0028] 本实施例中，IGBT 导通前，经直流输入端 13 输入的直流电为滤波电容 C 进行充电，

滤波电容 C 两端电压不断增大,控制模块 2 间隔的输出多个第一开通信号至 IGBT,由于按控制模块 2 输出的时间顺序,所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列,因此,最先输出到 IGBT 棚极的第一开通信号开通时间较小,则相应的 IGBT 的导通时间也较短,这时,整个电路由经直流输入端 13 输入的直流电及滤波电容 C 的放电来供电,流经 IGBT 的电流除了导通时瞬间的浪涌电流较高,其电流会随着导通时间从较小值成正比例快速增加,由于 IGBT 的导通时间较短,因此,流经 IGBT 的脉冲电流不会增加到很大,对 IGBT 也不会造成太大影响,与此同时,由于 IGBT 导通时滤波电容 C、线圈盘 14、IGBT 组成的回路的阻抗很小,因此,滤波电容 C 的放电时间很短,在 IGBT 较短的导通时间内,滤波电容 C 的放电速度很快,因此,在 IGBT 较短的导通时间后,滤波电容 C 上的电压被拉低,在完成最先输出到 IGBT 棚极的第一开通信号开通时间后,间隔一段时间,再输出下一第一开通信号至 IGBT,在间隔时间内,由于无开通信号输出至 IGBT,因此,IGBT 截止,经直流输入端 13 输入的直流电为滤波电容 C 进行充电,由于电感 L 的作用,滤波电容 C 的充电时间很长,在间隔时间内,滤波电容 C 的充电速度很慢,在输出下一第一开通信号至 IGBT 时,经直流输入端 13 输入的直流电为滤波电容 C 充电的电量不足以补偿滤波电容 C 在之前的放电电量,因此,在输出下一第一开通信号至 IGBT 时,滤波电容 C 上的电压小于其初始电压,重复上述过程,在控制模块 2 间隔的输出多个开通时间从小到大排列的第一开通信号至 IGBT 后,滤波电容 C 上的电压会逐渐降低,当滤波电容 C 上的电压降低到一定程度时,经直流输入端 13 输入的直流电及滤波电容 C 的放电为电路供电已不足以使流经所述 IGBT 的电流超出预设值,则说明此时滤波电容 C 上的电压已被拉低到安全范围,则控制模块 2 输出固定开通时间的第二开通信号至所述 IGBT 的栅极,使所述 IGBT 工作在正常状态,可靠的保证了所述 IGBT 工作在正常状态时即使所述第二开通信号的开通时间大于所述第一开通信号的开通时间,也不会因流经 IGBT 的短路电流过大而烧坏。本实施例中,所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流,以保证流经所述 IGBT 的电流不会超出其最大工作电流,从而保护 IGBT。

[0029] 本发明还提出一种电磁感应加热设备,该电磁感应加热设备包括上述 IGBT 驱动电路,其工作原理如上所述,在此不再赘述。由于采用了上述 IGBT 驱动电路,避免因所述 IGBT 上流经较大的短路电流导致其烧坏的情况发生,能可靠且有效的保护所述 IGBT,提高所述 IGBT 的使用寿命,保证所述 IGBT 的正常工作,提高了电磁感应加热设备的工作稳定性及工作寿命。

[0030] 本发明又提出一种电磁感应加热设备的 IGBT 驱动方法,在 IGBT 的电流小于预设值之前,控制模块间隔输出多个第一开通信号至所述 IGBT;在所述 IGBT 的电流达到预设值以下之后,所述控制模块间隔输出固定开通时间的第二开通信号至所述 IGBT,所述第一开通信号的开通时间小于所述第二开通信号的开通时间,使所述 IGBT 工作在正常状态。从而避免因所述 IGBT 上流经较大的短路电流导致其烧坏的情况发生,能可靠且有效的保护所述 IGBT,提高所述 IGBT 的使用寿命,保证所述 IGBT 的正常工作。

[0031] 其中,按所述控制模块输出的时间顺序,所述多个第一开通信号的开通时间从小到大排列,且所述预设值小于或等于所述 IGBT 的最大工作电流。

[0032] 上述 IGBT 驱动电路、电磁感应加热设备及其方法,通过间隔的输出多个开通时间从小到大排列的第一开通信号至 IGBT,使所述 IGBT 相应的间隔导通,直至流经所述 IGBT 的电流小于所述 IGBT 的最大工作电流,再输出固定开通时间的第二开通信号至所述 IGBT,使

所述 IGBT 工作在正常状态。从而避免因所述 IGBT 上流经较大的短路电流导致其烧坏的情况发生,能可靠且有效的保护所述 IGBT,提高所述 IGBT 的使用寿命,保证所述 IGBT 的正常工作。

[0033] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

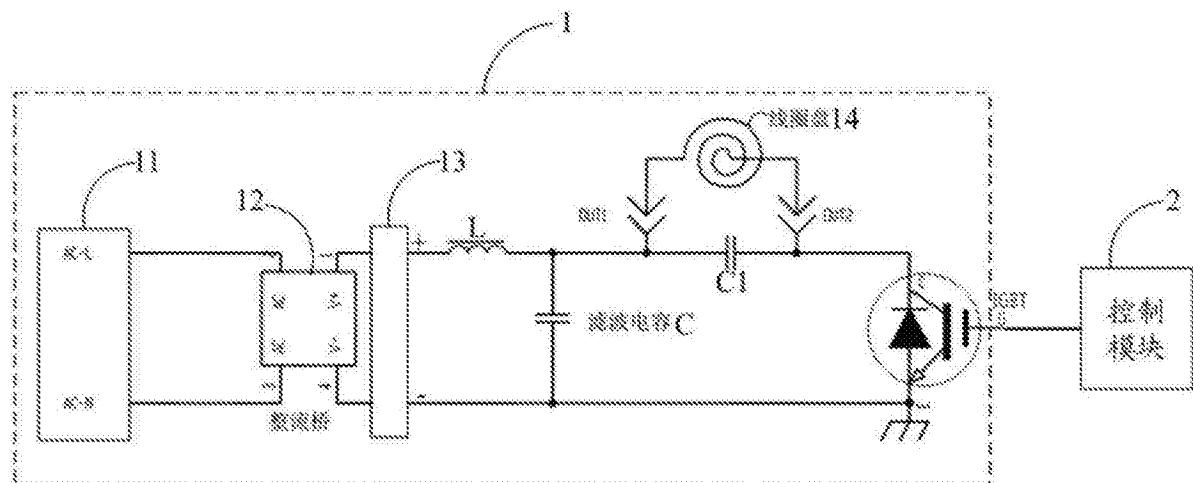


图 1

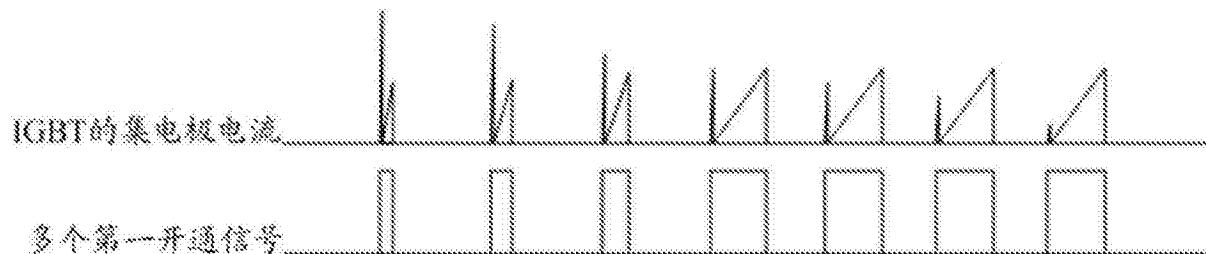


图 2

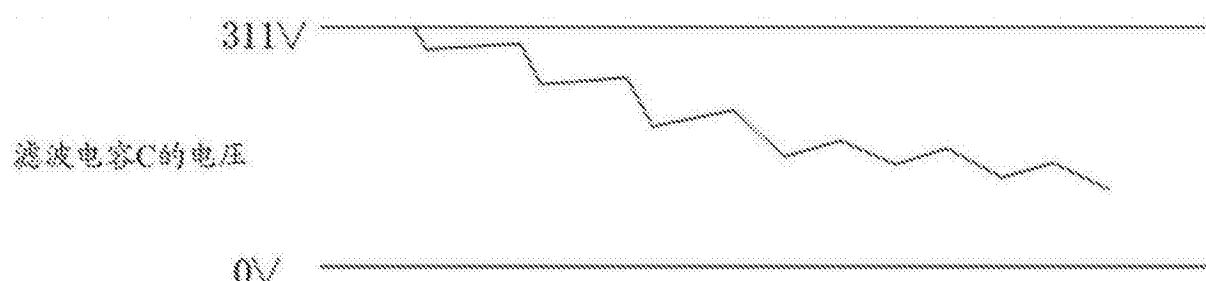


图 3