



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112901468 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(21) 申请号 202110136178.9

(22) 申请日 2021.02.01

(71) 申请人 北京北方华创微电子装备有限公司
地址 100176 北京市北京经济技术开发区
文昌大道8号

(72) 发明人 刘畅 文莉辉 荣延栋

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
代理人 彭瑞欣 王婷

(51) Int. Cl.
F04B 49/06 (2006.01)

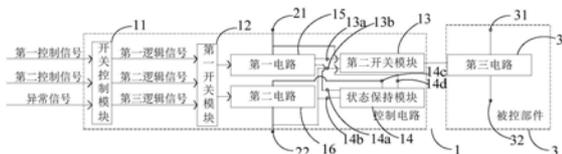
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

控制电路、控制方法和半导体加工设备

(57) 摘要

本发明提供一种控制电路、控制方法和半导体加工设备,该控制电路中,第二开关模块用于在第一电路和端第二电路均接通时,接通被控部件的供电电源端与启动控制端之间的第三电路;在第一电路和第二电路均断开时,断开第三电路;状态保持模块用于在第一电路断开,第二电路接通时,保持第一电路处于接收端第三逻辑信号前一刻的状态。本发明提供的控制电路、控制方法和半导体加工设备,可以避免被控部件发生突然停止或者自发启动,从而可以避免被控部件因意外启停而损坏或产生安全隐患,进而可以提高被控部件的使用寿命和可靠性。



1. 一种控制电路,用于控制半导体加工设备中的被控部件启停,其特征在于,包括开关控制模块、第一开关模块、第二开关模块和状态保持模块,其中,

所述开关控制模块用于在接收第一控制信号时,向所述第一开关模块输出第一逻辑信号;在接收第二控制信号时,向所述第一开关模块输出第二逻辑信号;在接收异常信号时,向所述第一开关模块输出第三逻辑信号;

所述第二开关模块的第一端和所述状态保持模块的第一端均通过第一电路与电源正极端连接,所述第二开关模块的第二端和所述状态保持模块的第二端均与电源负极端连接;所述状态保持模块的第三端通过第二电路与所述电源负极端连接;所述状态保持模块的第四端与所述电源正极端连接;

所述第一开关模块用于在接收所述第一逻辑信号时,接通所述第一电路和所述第二电路;在接收所述第二逻辑信号时,断开所述第一电路和所述第二电路;在接收所述第三逻辑信号时,断开所述第一电路,接通所述第二电路;

所述第二开关模块用于在所述第一电路和所述第二电路均接通时,接通所述被控部件的供电电源端与启动控制端之间的第三电路;在所述第一电路和所述第二电路均断开时,断开所述第三电路;

所述状态保持模块用于在所述第一电路断开,所述第二电路接通时,保持所述第一电路处于接收所述第三逻辑信号前一刻的状态。

2. 根据权利要求1所述的控制电路,其特征在于,所述第一开关模块包括第一开关单元和第二开关单元;

所述开关控制模块用于在接收所述第一控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出高电平信号和低电平信号,作为所述第一逻辑信号;在接收所述第二控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为所述第二逻辑信号;在接收所述异常信号时,向所述第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为所述第三逻辑信号;

所述第一开关单元和第二开关单元在分别接收所述高电平信号和所述低电平信号时,接通所述第一电路和第二电路;所述第一开关单元和第二开关单元在分别接收所述低电平信号和所述高电平信号时,断开所述第一电路和第二电路;所述第一开关单元和第二开关单元在均接收所述低电平信号时,所述第一开关单元断开所述第一电路,所述第二开关单元接通所述第二电路。

3. 根据权利要求2所述的控制电路,其特征在于,所述第一开关单元包括第一继电器,所述第一继电器包括两个电压端和第一开关;所述第二开关单元包括第二继电器,所述第二继电器包括两个电压端和第二开关;其中,

所述第一开关的第一端与所述电源正极端连接,所述第一开关的第二端与所述第二开关的第一端连接,所述第二开关的第二端与所述第二开关模块的第一端连接;

所述第一继电器的两个电压端和所述第二继电器的两个电压端在分别接收所述高电平信号和所述低电平信号时,所述第一开关和所述第二开关均闭合,以接通所述第一电路和第二电路;所述第一继电器的两个电压端和所述第二继电器的两个电压端在分别接收所述低电平信号和所述高电平信号时,所述第一开关和所述第二开关均断开,以断开所述第一电路和第二电路;所述第一继电器的两个电压端和所述第二继电器的两个电压端在均接

收所述低电平信号时,所述第一开关断开,以断开所述第一电路,所述第二开关闭合,以接通所述第二电路。

4. 根据权利要求3所述的控制电路,其特征在于,所述第一开关为常开开关;所述第二开关为常闭开关。

5. 根据权利要求3所述的控制电路,其特征在于,所述第二开关模块和所述状态保持模块由第三继电器构成,所述第三继电器包括两个电压端、第三开关和第四开关;其中,

所述第三继电器的其中一个电压端用作所述第二开关模块的第一端和所述状态保持模块的第一端;所述第三继电器的其中另一个电压端用作所述第二开关模块的第二端和所述状态保持模块的第二端;

所述第三开关的第一端与所述供电电源端连接,所述第三开关的第二端与所述启动控制端连接;

所述第四开关的第一端用作所述状态保持模块的第三端,与所述第一开关的第二端和所述第二开关的第一端连接;所述第四开关的第二端用作所述状态保持模块的第四端,与所述电源正极端连接;

在所述第一电路和第二电路均接通时,所述第三开关和所述第四开关均闭合;在所述第一电路和第二电路均断开时,所述第三开关和所述第四开关均断开;在所述第一电路断开,所述第二电路接通时,所述第四开关处于接收所述第三逻辑信号前一刻的状态。

6. 根据权利要求3所述的控制电路,其特征在于,所述第二开关模块包括第三继电器,所述第三继电器包括两个电压端和第三开关;所述状态保持模块包括第四继电器,所述第四继电器包括两个电压端和第四开关;其中,

所述第三继电器的两个电压端分别用作所述第二开关模块的所述第一端和所述第二端;所述第三开关的第一端与所述供电电源端连接,所述第三开关的第二端与所述启动控制端连接;所述第四继电器的两个电压端分别用作所述状态保持模块的所述第一端和所述第二端;所述第四开关的第一端用作所述状态保持模块的第三端,与所述第一开关的第二端和所述第二开关的第一端连接;所述第四开关的第二端用作所述状态保持模块的第四端,与所述电源正极端连接;

在所述第一电路和第二电路均接通时,所述第三开关和所述第四开关均闭合;在所述第一电路和第二电路均断开时,所述第三开关和所述第四开关均断开;在所述第一电路断开,所述第二电路接通时,所述第四开关处于接收所述第三逻辑信号前一刻的状态。

7. 根据权利要求5或6所述的控制电路,其特征在于,所述第三开关和所述第四开关均为常开开关。

8. 一种半导体加工设备,包括工艺腔室和用于抽出所述工艺腔室中的气体的抽气泵,其特征在于,还包括权利要求1-7任意一项所述的控制电路,用于控制所述抽气泵的启停。

9. 根据权利要求8所述的半导体加工设备,其特征在于,还包括处理器,所述处理器用于向所述控制电路发送所述第一控制信号或者第二控制信号。

10. 一种控制方法,其特征在于,用于对权利要求2-7任意一项所述的控制电路中的第一开关单元和第二开关单元进行控制,以实现半导体加工设备中的被控部件启停,所述控制方法包括:

在接收所述第一控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出高电平信

号和低电平信号,作为所述第一逻辑信号;在接收所述第二控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为所述第二逻辑信号;在接收所述异常信号时,向所述第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为所述第三逻辑信号。

控制电路、控制方法和半导体加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造领域,具体地,涉及一种控制电路、控制方法和半导体加工设备。

背景技术

[0002] 化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,以下简称CVD)方法是一种可以将物质以原子膜形式镀在晶圆表面的方法,该方法具体包括:工艺气体通入反应腔室,并在流经晶圆表面时与之发生反应,从而在晶圆表面生成所需要的薄膜。由于CVD方法会在反应腔室中产生副产物,这就需要利用真空泵不断抽取反应腔室中的副产物及剩余反应物。

[0003] 现有的真空泵通常由下位机向继电器发送控制信号,具体地,当下位机向继电器发送高电平信号时,继电器的常开开关闭合,真空泵的供电电路被接通,真空泵启动;当下位机停止向控制器发出上述高电平信号时,继电器的常开开关断开,真空泵的供电电路断开,真空泵停止。但是,当下位机发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况时,下位机会停止发出上述高电平信号,导致真空泵立即停止,这使得真空泵中滞留的副产物及剩余反应物冷凝成粉尘,并附着在泵内部,从而导致真空泵转子损伤,而且,当粉尘累积到一定量时,真空泵会被卡死。

[0004] 还有一种真空泵的控制方法是由下位机向继电器发送高电平信号时,继电器的常闭开关断开,真空泵的供电电路断开,真空泵停止。而在继电器未接收到该高电平信号时,继电器的常闭开关闭合,真空泵的供电电路闭合,真空泵开启。但是,当下位机发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况时,下位机同样会停止发出上述高电平信号,导致真空泵自行启动,从而带来安全隐患。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种控制电路、控制方法和半导体加工设备,其可以避免被控部件发生突然停止或者自发启动,从而可以避免被控部件因意外启停而损坏或产生安全隐患,进而可以提高被控部件的使用寿命和可靠性。

[0006] 为实现本发明的目的而提供一种控制电路,用于控制半导体加工设备中的被控部件启停,包括开关控制模块、第一开关模块、第二开关模块和状态保持模块,其中,

[0007] 所述开关控制模块用于在接收第一控制信号时,向所述第一开关模块输出第一逻辑信号;在接收第二控制信号时,向所述第一开关模块输出第二逻辑信号;在接收异常信号时,向所述第一开关模块输出第三逻辑信号;

[0008] 所述第二开关模块的第一端和所述状态保持模块的第一端均通过第一电路与电源正极端连接,所述第二开关模块的第二端和所述状态保持模块的第二端均与电源负极端连接;所述状态保持模块的第三端通过第二电路与所述电源负极端连接;所述状态保持模块的第四端与所述电源正极端连接;

[0009] 所述第一开关模块用于在接收所述第一逻辑信号时,接通所述第一电路和所述第二电路;在接收所述第二逻辑信号时,断开所述第一电路和所述第二电路;在接收所述第三逻辑信号时,断开所述第一电路,接通所述第二电路;

[0010] 所述第二开关模块用于在所述第一电路和所述第二电路均接通时,接通所述被控部件的供电电源端与启动控制端之间的第三电路;在所述第一电路和所述第二电路均断开时,断开所述第三电路;

[0011] 所述状态保持模块用于在所述第一电路断开,所述第二电路接通时,保持所述第一电路处于接收所述第三逻辑信号前一刻的状态。

[0012] 可选的,所述第一开关模块包括第一开关单元和第二开关单元;

[0013] 所述开关控制模块用于在接收所述第一控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出高电平信号和低电平信号,作为所述第一逻辑信号;在接收所述第二控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为所述第二逻辑信号;在接收所述异常信号时,向所述第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为所述第三逻辑信号;

[0014] 所述第一开关单元和第二开关单元在分别接收所述高电平信号和所述低电平信号时,接通所述第一电路和第二电路;所述第一开关单元和第二开关单元在分别接收所述低电平信号和所述高电平信号时,断开所述第一电路和第二电路;所述第一开关单元和第二开关单元在均接收所述低电平信号时,所述第一开关单元断开所述第一电路,所述第二开关单元接通所述第二电路。

[0015] 可选的,所述第一开关单元包括第一继电器,所述第一继电器包括两个电压端和第一开关;所述第二开关单元包括第二继电器,所述第二继电器包括两个电压端和第二开关;其中,

[0016] 所述第一开关的第一端与所述电源正极端连接,所述第一开关的第二端与所述第二开关的第一端连接,所述第二开关的第二端与所述第二开关模块的第一端连接;

[0017] 所述第一继电器的两个电压端和所述第二继电器的两个电压端在分别接收所述高电平信号和所述低电平信号时,所述第一开关和所述第二开关均闭合,以接通所述第一电路和第二电路;所述第一继电器的两个电压端和所述第二继电器的两个电压端在分别接收所述低电平信号和所述高电平信号时,所述第一开关和所述第二开关均断开,以断开所述第一电路和第二电路;所述第一继电器的两个电压端和所述第二继电器的两个电压端在均接收所述低电平信号时,所述第一开关断开,以断开所述第一电路,所述第二开关闭合,以接通所述第二电路。

[0018] 可选的,所述第一开关为常开开关;所述第二开关为常闭开关。

[0019] 可选的,所述第二开关模块和所述状态保持模块由第三继电器构成,所述第三继电器包括两个电压端、第三开关和第四开关;其中,

[0020] 所述第三继电器的其中一个电压端用作所述第二开关模块的第一端和所述状态保持模块的第一端;所述第三继电器的其中另一个电压端用作所述第二开关模块的第二端和所述状态保持模块的第二端;

[0021] 所述第三开关的第一端与所述供电电源端连接,所述第三开关的第二端与所述启动控制端连接;

[0022] 所述第四开关的第一端用作所述状态保持模块的第三端,与所述第一开关的第二端和所述第二开关的第一端连接;所述第四开关的第二端用作所述状态保持模块的第四端,与所述电源正极端连接;

[0023] 在所述第一电路和第二电路均接通时,所述第三开关和所述第四开关均闭合;在所述第一电路和第二电路均断开时,所述第三开关和所述第四开关均断开;在所述第一电路断开,所述第二电路接通时,所述第四开关处于接收所述第三逻辑信号前一刻的状态。

[0024] 可选的,所述第二开关模块包括第三继电器,所述第三继电器包括两个电压端和第三开关;所述状态保持模块包括第四继电器,所述第四继电器包括两个电压端和第四开关;其中,

[0025] 所述第三继电器的两个电压端分别用作所述第二开关模块的所述第一端和所述第二端;所述第三开关的第一端与所述供电电源端连接,所述第三开关的第二端与所述启动控制端连接;所述第四继电器的两个电压端分别用作所述状态保持模块的所述第一端和所述第二端;所述第四开关的第一端用作所述状态保持模块的第三端,与所述第一开关的第二端和所述第二开关的第一端连接;所述第四开关的第二端用作所述状态保持模块的第四端,与所述电源正极端连接;

[0026] 在所述第一电路和第二电路均接通时,所述第三开关和所述第四开关均闭合;在所述第一电路和第二电路均断开时,所述第三开关和所述第四开关均断开;在所述第一电路断开,所述第二电路接通时,所述第四开关处于接收所述第三逻辑信号前一刻的状态。

[0027] 可选的,所述第三开关和所述第四开关均为常开开关。

[0028] 作为另一个技术方案,本发明实施例还提供一种半导体加工设备,包括工艺腔室和用于抽出所述工艺腔室中的气体的抽气泵,还包括本发明实施例提供的上述控制电路,用于控制所述抽气泵的启停。

[0029] 可选的,还包括处理器,所述处理器用于向所述控制电路发送所述第一控制信号或者第二控制信号。

[0030] 作为另一个技术方案,本发明实施例还提供一种控制方法,其特征在于,用于对本发明实施例提供的上述控制电路中的第一开关单元和第二开关单元进行控制,以实现半导体加工设备中的被控部件启停,所述控制方法包括:

[0031] 在接收所述第一控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出高电平信号和低电平信号,作为所述第一逻辑信号;在接收所述第二控制信号时,分别向所述第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为所述第二逻辑信号;在接收所述异常信号时,向所述第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为所述第三逻辑信号。

[0032] 本发明具有以下有益效果:

[0033] 本发明实施例提供的控制电路和控制方法的技术方案,在实现控制半导体加工设备中的被控部件启停的基础上,在处理器因发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况而向开关控制模块发送异常信号时,可以通过状态保持模块在第一电路断开,第二电路接通时,保持第一电路处于接收第三逻辑信号前一刻的状态,使原本处于开启状态的被控部件仍然保持该开启状态不变,或者,使原本处于停止状态的被控部件仍然保持该停止状态不变,从而可以避免被控部件发生突然停止或者自发启动,从而可以避免被控部件因

意外启停而损坏或产生安全隐患,进而可以提高被控部件的使用寿命和可靠性。

[0034] 本发明实施例提供的半导体加工设备,其通过采用本发明实施例提供的上述控制电路,可以在控制抽气泵的启停的基础上,在接收到处理器(例如下位机)因发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况而发送的异常信号时,维持抽气泵原来的运行状态不变,从而可以避免抽气泵立即停止,进而避免真空泵因滞留的副产物及剩余反应物冷凝成粉尘而导致真空泵转子损伤或被卡死,或者避免抽气泵自发启动,进而可以提高真空泵的使用寿命和可靠性。

附图说明

[0035] 图1为本发明第一实施例提供的控制电路的原理框图;

[0036] 图2为本发明第一实施例采用的第一开关单元和第二开关单元的结构图;

[0037] 图3为本发明第一实施例提供的控制电路的结构图;

[0038] 图4为本发明第二实施例提供的控制电路的结构图。

具体实施方式

[0039] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图来对本发明实施例提供的控制电路、控制方法和半导体加工设备进行详细描述。

[0040] 本发明提供的控制电路,用于控制半导体加工设备中的被控部件启停,半导体加工设备例如为化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,简称CVD)设备,或者为原子层沉积(Atomic Layer Deposition,简称ALD)设备,或者其他半导体加工设备。被控部件例如为CVD设备的真空泵。

[0041] 第一实施例

[0042] 请参阅图1,本发明实施例提供的控制电路1,其包括开关控制模块11、第一开关模块12、第二开关模块13和状态保持模块14,其中,开关控制模块11用于在接收第一控制信号时,向第一开关模块12输出第一逻辑信号;在接收第二控制信号时,向第一开关模块12输出第二逻辑信号;在接收异常信号时,向第一开关模块12输出第三逻辑信号。

[0043] 上述异常信号可以设定为除上述第一控制信号和第二控制信号之外的其他任意控制信号,即,开关控制模块11在接收到除上述第一控制信号和第二控制信号之外的其他任意控制信号时,向第一开关模块12输出第三逻辑信号。例如,在诸如下位机等用于控制开关控制模块11的处理器发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况时,处理器会向开关控制模块11发送异常信号。

[0044] 第二开关模块13的第一端13a和状态保持模块14的第一端14a均通过第一电路15与电源正极端21(例如提供24V电压)连接,第二开关模块13的第二端13b和状态保持模块14的第二端14b均与电源负极端22(0V)连接;状态保持模块14的第三端14c通过第二电路16与电源负极端22连接;状态保持模块14的第四端14d与电源正极端21连接。

[0045] 第一开关模块12用于在接收上述第一逻辑信号时,接通上述第一电路15和上述第二电路16;在接收上述第二逻辑信号时,断开上述第一电路15和上述第二电路16;在接收上述第三逻辑信号时,断开上述第一电路15,接通上述第二电路16。第二开关模块13用于在上述第一电路15和第二电路16均接通时,接通被控部件3的供电电源端31(例如提供24V电压)

与启动控制端32之间的第三电路33;在上述第一电路15和第二电路16均断开时,断开该第三电路33。状态保持模块14用于在上述第一电路15断开,上述第二电路16接通时,保持上述第一电路15处于接收上述第三逻辑信号前一刻的状态,即,上述第一电路15在接收上述第三逻辑信号前一刻的状态为接通状态,则状态保持模块14将上述第一电路15接通;上述第一电路15在接收上述第三逻辑信号前一刻的状态为断开状态,则状态保持模块14将上述第一电路15断开。

[0046] 在接收第一控制信号时,开关控制模块11向第一开关模块12输出第一逻辑信号,第一开关模块12接通上述第一电路15和第二电路16,此时在电源正极端21和电源负极端22之间形成供电回路,第二开关模块13接通第三电路33,从而实现被控部件3的开启。

[0047] 在被控部件3处于上述开启的状态下,一旦开关控制模块11接收上述异常信号,则向第一开关模块12输出第三逻辑信号,此时开关控制模块11会将第一电路15断开,第二电路16接通。但是,状态保持模块14可以保持上述第一电路15继续接通,从而上述供电回路仍然存在,以能够维持被控部件3处于开启状态。由此,可以避免被控部件3在接收异常信号的情况下突然停止,从而可以避免被控部件3因突然启停而损坏,进而可以提高被控部件2的使用寿命。

[0048] 在接收第二控制信号时,开关控制模块11向第一开关模块12输出第二逻辑信号,第一开关模块12断开上述第一电路15和第二电路16,此时上述供电回路断开,第二开关模块13断开第三电路33,从而实现被控部件3的停止。

[0049] 在被控部件3处于上述停止的状态下,一旦开关控制模块11接收上述异常信号,则向第一开关模块12输出第三逻辑信号,此时开关控制模块11会将上述第一电路15断开,上述第二电路16接通。同时,状态保持模块14同样保持上述第一电路15断开,从而能够维持被控部件3处于停止状态。由此,可以避免被控部件3在接收异常信号的情况下自发启动,从而可以避免被控部件3因自发启动而产生安全隐患,进而可以提高被控部件2的可靠性。

[0050] 在一些实施例中,第一开关模块12包括第一开关单元和第二开关单元。开关控制模块11用于在接收上述第一控制信号时,分别向第一开关单元和第二开关单元输出高电平信号和低电平信号,作为上述第一逻辑信号;在接收上述第二控制信号时,分别向第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为上述第二逻辑信号;在接收上述异常信号时,向第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为上述第三逻辑信号。

[0051] 在一些实施例中,可选的,控制信号包括第一子控制信号和第二子控制信号,在第一子控制信号为“1”,且第二子控制信号为“0”时,为上述第一控制信号;在第一子控制信号为“0”,且第二子控制信号为“1”时,为上述第二控制信号;在第一子控制信号为“0”,且第二子控制信号为“0”时,为异常信号。

[0052] 第一开关单元和第二开关单元在分别接收上述高电平信号和上述低电平信号时,接通第一电路15和第二电路16;第一开关单元和第二开关单元在分别接收上述低电平信号和上述高电平信号时,断开第一电路15和第二电路16;第一开关单元和第二开关单元在均接收低电平信号时,第一开关单元断开第一电路15,第二开关单元接通第二电路16。

[0053] 通过采用两个开关单元,可以向开关控制模块11发送不同的子控制信号组合,以使开关控制模块11能够根据不同的子控制信号组合相应地输出不同的电平信号组合,可以使第一电路15和第二电路16只有在两个电平信号均正确的前提下才能被同时接通或者断

开,从而可以避免因误操作或者控制信号异常而造成被控部件意外启停,从而可以提高安全性。

[0054] 在一些实施例中,如图2所示,上述第一开关模块12包括第一开关单元121和第二开关单元122。开关控制模块(图2中未示出)具有第一输出端111和第二输出端113。上述第一开关单元121包括第一继电器,该第一继电器包括两个电压端(121a,121b)和第一开关1211;第二开关单元122包括第二继电器,该第二继电器包括两个电压端(122a,122b)和第二开关1221。

[0055] 其中,第一继电器的两个电压端(121a,121b)分别与上述开关控制模块的第一输出端111和第一负极端112(0V)连接;第二继电器的两个电压端(122a,122b)分别与上述开关控制模块的第二输出端113和第二负极端114(0V)连接。

[0056] 其中,第一开关1211的第一端1211a与电源正极端21连接,第一开关1211的第二端1211b与第二开关1221的第一端1221a连接,第二开关1221的第二端1221b与第二开关模块13的第一端13a和状态保持模块14的第一端14a连接,第二开关模块13的第二端13b和状态保持模块14的第二端14b与电源负极端22连接。此外,第二开关模块13的第一端13a与电源正极端21之间的电路即为第一电路15。状态保持模块14的第三端14c与电源负极端22之间的电路即为第二电路16。

[0057] 上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)在分别接收开关控制模块的高电平信号和低电平信号时,第一输出端111输出高电平,且第二输出端113输出低电平,此时第一继电器的两个电压端(121a,121b)之间有电压(例如24V),第二继电器的两个电压端(122a,122b)之间没有电压,从而第一开关1211和第二开关1221均闭合,以接通第一电路15和第二电路16。

[0058] 上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)在分别接收开关控制模块的低电平信号和高电平信号时,第一输出端111输出低电平,且第二输出端113输出高电平,此时第一继电器的两个电压端(121a,121b)之间没有电压,第二继电器的两个电压端(122a,122b)之间有电压(例如24V),从而第一开关1211和第二开关1221均断开,以断开第一电路15和第二电路16。

[0059] 上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)在均接收低电平信号时,第一输出端111和第二输出端113均输出低电平,此时第一继电器的两个电压端(121a,121b)之间和第二继电器的两个电压端(122a,122b)之间均没有电压,从而第一开关1211断开,第二开关1221接通,以断开第一电路15,接通第二电路16。

[0060] 在一些实施例中,上述第一开关1211为常开开关;上述第二开关1221为常闭开关。

[0061] 在一些实施例中,上述第二开关模块13和状态保持模块14的结构有多种,例如,如图3所示,上述第二开关模块13包括第三继电器,该第三继电器包括两个电压端和第三开关131;其中,第三继电器的两个电压端用作上述第二开关模块13的第一端13a和第二端13b。第三开关131的第一端13c与被控部件3的供电电源端31连接,第三开关131的第二端13d与被控部件3的启动控制端32连接,即,第三开关131串接在第三电路33上。

[0062] 状态保持模块14包括第四继电器,该第四继电器包括两个电压端和第四开关141;其中,第四继电器的两个电压端分别用作上述状态保持模块14的第一端14a和第二端14b。

第四开关141的第一端用作上述状态保持模块14的第三端14c,与第一开关1211的第二端1211b和第二开关1221的第一端1221a连接;第四开关141的第二端用作状态保持模块14的第四端14d,与电源正极端21连接。

[0063] 上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)在分别接收开关控制模块的高电平信号和低电平信号时,第一电路15和第二电路16均接通,此时,第三继电器的两个电压端(即,第一端13a和第二端13b)之间和第四继电器的两个电压端(即,第一端14a和第二端14b)之间均有电压(例如24V),第三开关131和第四开关141均闭合。由此,第三开关131所在的第三电路33被接通,从而实现被控部件3的开启。

[0064] 在被控部件3处于上述开启的状态下,一旦开关控制模块11接收上述异常信号,则向上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)均输出低电平信号,此时第一开关1211断开,第二开关1221接通,从而会将第一电路15断开,第二电路16接通。但是,由于第四开关141是闭合的(即,处于接收上述第三逻辑信号前一刻的状态),这使得上述第一电路15能够继续接通,从而在电源正极端21和电源负极端22之间形成的供电回路仍然存在,第三继电器两个电压端(即,第一端13a和第二端13b)之间有电压,第三开关131所在的第三电路33仍然处于接通状态,从而实现了维持被控部件3处于开启状态。由此,可以避免被控部件3在接收异常信号的情况下突然停止,从而可以避免被控部件3因突然启停而损坏,进而可以提高被控部件2的使用寿命。

[0065] 上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)在分别接收开关控制模块的低电平信号和高电平信号时,第一电路15和第二电路16均断开,此时,第三继电器的两个电压端(即,第一端13a和第二端13b)之间和第四继电器的两个电压端(即,第一端14a和第二端14b)之间均没有电压,第三开关131和第四开关141均断开。由此,第三开关131所在的第三电路33被断开,从而实现被控部件3的停止。

[0066] 在被控部件3处于上述停止的状态下,一旦开关控制模块11接收上述异常信号,则向上述第一继电器的两个电压端(121a,121b)和上述第二继电器的两个电压端(122a,122b)均输出低电平信号,此时第一开关1211断开,第二开关1221接通,从而会将第一电路15断开,第二电路16接通。而且,由于第四开关141是断开的(即,处于接收上述第三逻辑信号前一刻的状态),上述第一电路15能够继续断开,从而在电源正极端21和电源负极端22之间形成的供电回路始终保持断开,第三继电器两个电压端(即,第一端13a和第二端13b)之间没有电压,第三开关131所在的第三电路33仍然处于断开状态,从而实现了维持被控部件3处于停止状态。由此,可以避免被控部件3在接收异常信号的情况下自发启动,从而可以避免被控部件3因自发启动而产生安全隐患,进而可以提高被控部件2的可靠性。

[0067] 在一些实施例中,第三开关131和第四开关141均为常开开关。

[0068] 第二实施例

[0069] 请参阅图4,本实施例提供的控制电路,其是在上述第一实施例的基础上所做的改进。具体地,上述第二开关模块13和状态保持模块14由第三继电器17构成,即由一个第三继电器17替换上述第一实施例中的第三继电器和第四继电器。

[0070] 该第三继电器17包括两个电压端(17a,17b)、第三开关171和第四开关172;其中,第三继电器17的其中一个电压端17a用作第二开关模块的第一端和状态保持模块的第一

端,与第二开关1221的第二端1221b连接;第三继电器17的其中另一个电压端17b用作第二开关模块的第二端和状态保持模块的第二端,与电源负极端22连接。

[0071] 第三开关171的第一端17c与被控部件3的供电电源端31连接,第三开关171的第二端17d与被控部件3的启动控制端32连接,即,第三开关171串接在第三电路33上。

[0072] 第四开关172的第一端17e用作状态保持模块的第三端,与第一开关1211的第二端1211b和第二开关1221的第一端1221a连接;第四开关172的第二端用作状态保持模块的第四端,与电源正极端21连接。

[0073] 与图3中示出的第三继电器和第四继电器相类似的。上述第三继电器17同样可以实现第三开关171和第四开关172的同步控制。由于控制方式在上述第一实施例中已有了详细描述,在此不再赘述。

[0074] 作为另一个技术方案,本发明实施例还提供一种半导体加工设备,其包括工艺腔室和用于抽出该工艺腔室中的气体的抽气泵,以及本发明上述各个实施例提供的控制电路,用于控制该抽气泵的启停。

[0075] 在一些实施例中,半导体加工设备还包括处理器,该处理器用于向上述控制电路发送第一控制信号或者第二控制信号。例如,以图1示出的控制电路1为例,开关控制模块11用于在接收第一控制信号时,向第一开关模块12输出第一逻辑信号;在接收第二控制信号时,向第一开关模块12输出第二逻辑信号;在接收异常信号时,向第一开关模块12输出第三逻辑信号。

[0076] 在一些实施例中,第一开关模块12包括第一开关单元和第二开关单元。开关控制模块11用于在接收上述第一控制信号时,分别向第一开关单元和第二开关单元输出高电平信号和低电平信号,作为上述第一逻辑信号;在接收上述第二控制信号时,分别向第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为上述第二逻辑信号;在接收上述异常信号时,向第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为上述第三逻辑信号。

[0077] 在此基础上,控制信号可以包括第一子控制信号和第二子控制信号,在第一子控制信号为“1”,且第二子控制信号为“0”时,为上述第一控制信号;在第一子控制信号为“0”,且第二子控制信号为“1”时,为上述第二控制信号;在第一子控制信号为“0”,且第二子控制信号为“0”时,为异常信号。

[0078] 通过采用两个开关单元,上述处理器可以向开关控制模块11发送第一子控制信号和第二子控制信号,以使开关控制模块11能够根据不同的子控制信号组合相应地输出不同的电平信号组合,可以使第一电路15和第二电路16只有在两个电平信号均正确的前提下才能被同时接通或者断开,从而可以避免因误操作或者控制信号异常而造成被控部件意外启停,从而可以提高安全性。

[0079] 上述处理器例如为下位机。

[0080] 本发明实施例提供的半导体加工设备,其通过采用本发明实施例提供的上述控制电路,可以在控制抽气泵的启停的基础上,在接收到处理器(例如下位机)因发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况而发送的异常信号时,维持抽气泵原来的运行状态不变,从而可以避免抽气泵立即停止,进而避免真空泵因滞留的副产物及剩余反应物冷凝成粉尘而导致真空泵转子损伤或被卡死,或者避免抽气泵自发启动,进而可以提高真空泵的使用寿命和可靠性。

[0081] 作为另一个技术方案,本发明实施例还提供一种控制方法,用于控制本发明实施例提供的上述控制电路中的第一开关单元和第二开关单元进行控制,以实现半导体加工设备中的被控部件启停。该控制方法包括:

[0082] 在接收第一控制信号时,分别向第一开关单元和第二开关单元输出高电平信号和低电平信号,作为第一逻辑信号;

[0083] 在接收第二控制信号时,分别向第一开关单元和第二开关单元输出低电平信号和高电平信号,作为第二逻辑信号;在接收异常信号时,向第一开关单元和第二开关单元均输出低电平信号,作为第三逻辑信号。

[0084] 第一开关单元和第二开关单元的结构例如如图2所示。

[0085] 综上所述,本发明上述各个实施例提供的控制电路和控制方法的技术方案,在实现控制半导体加工设备中的被控部件启停的基础上,在处理器因发生掉电、软件重新启动或者通讯断连等意外情况而向开关控制模块发送异常信号时,可以通过状态保持模块在第一电路断开,第二电路接通时,保持第一电路处于接收第三逻辑信号前一刻的状态,使原本处于开启状态的被控部件仍然保持该开启状态不变,或者,使原本处于停止状态的被控部件仍然保持该停止状态不变,从而可以避免被控部件发生突然停止或者自发启动,从而可以避免被控部件因意外启停而损坏或产生安全隐患,进而可以提高被控部件的使用寿命和可靠性。

[0086] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

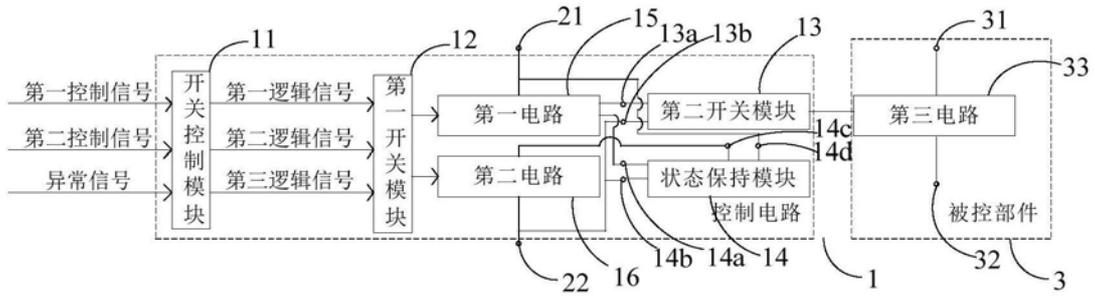


图1

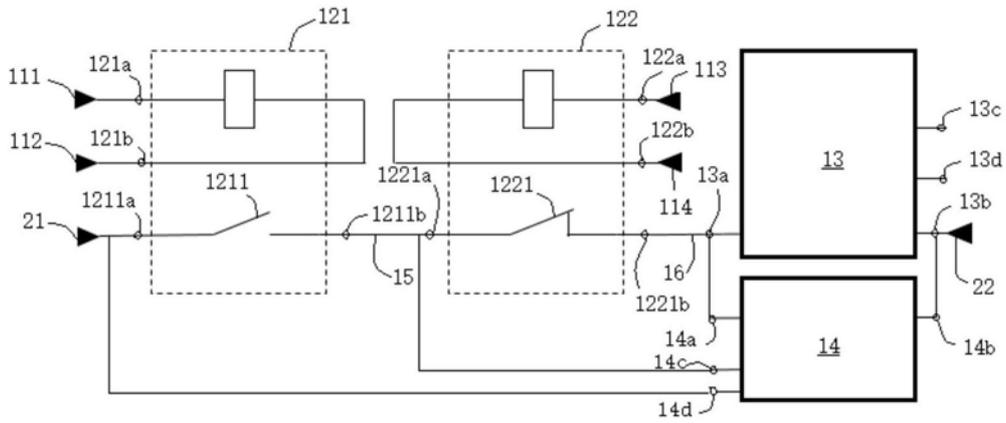


图2

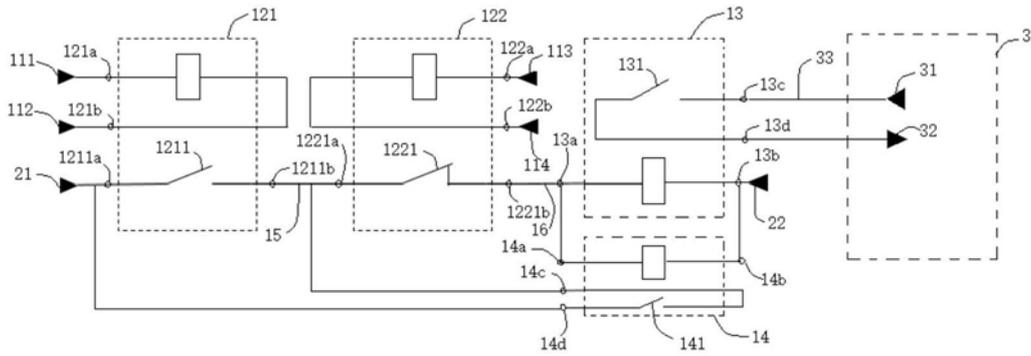


图3

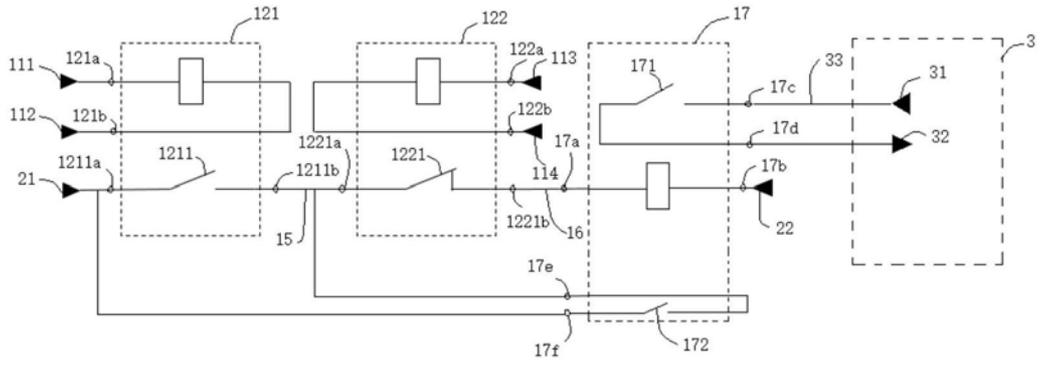


图4