



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102995112 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201210533302. 6

US 6126745 A, 2000. 10. 03, 全文.

(22) 申请日 2012. 12. 11

CN 202072794 U, 2011. 12. 14, 全文.

(73) 专利权人 苏州恒嘉晶体材料有限公司

审查员 黄轲轲

地址 215600 江苏省苏州市张家港市经济技术开发区晨丰公路 357 号

(72) 发明人 徐永亮 汪海波 廖德元 邓鹏飞

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

C30B 15/20(2006. 01)

H01L 33/00(2010. 01)

(56) 对比文件

CN 2913393 Y, 2007. 06. 20, 说明书第 2 页
“具体实施方式”.

CN 201390800 Y, 2010. 01. 27, 说明书第 1 页
第 4 段.

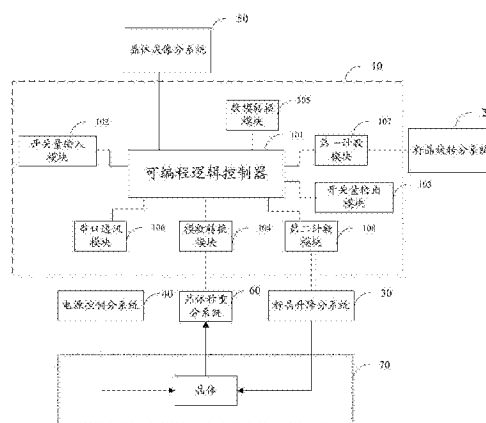
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种 LED 衬底材料生长的控制系统

(57) 摘要

本发明提供了一种 LED 衬底材料生长的控制系统, 包括: 主系统、籽晶旋转分系统、籽晶升降分系统、电源控制分系统、晶体成像分系统以及晶体称重系统, 其中, 所述主系统包括: 可编程逻辑控制器、开关量输入模块、开关量输出模块、模数转换模块、数模转换模块、串口通讯模块、第一计数模块以及第二计数模块。其中, 分系统通过各个模块与主系统相连, 有效的解决了现有技术中由于晶体生长炉中各个子系统不能集成而导致的控制繁琐、成本高的问题。



1. 一种 LED 衬底材料生长的控制系统,其特征在于,包括:主系统、籽晶旋转分系统、籽晶升降分系统、电源控制分系统、晶体成像分系统以及晶体称重分系统,其中,所述主系统包括:可编程逻辑控制器、开关量输入模块、开关量输出模块、模数转换模块、数模转换模块、串口通讯模块、第一计数模块以及第二计数模块;

所述籽晶旋转分系统通过所述第一计数模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述第一计数模块用于检测所述籽晶旋转分系统中的旋转驱动器输出的脉冲个数;

所述籽晶升降分系统通过所述第二计数模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述第二计数模块用于检测所述籽晶升降分系统中的升降驱动器输出的脉冲个数;

所述电源控制分系统通过所述串口通讯模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述串口通讯模块用于与所述电源控制分系统中的电源进行数字通讯,控制和检测所述电源的状态;

所述晶体成像分系统与所述可编程逻辑控制器相连,用于显示晶体的生长图像;

所述晶体称重分系统通过所述模数转换模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述模数转换模块用于将所述晶体称重分系统输出的模拟量转化为 0-4000 或 0-16000 之间的数字量;

所述开关量输入模块与所述可编程逻辑控制器相连,用于采集外界输入的开关量;

所述开关量输出模块与所述可编程逻辑控制器相连,用于输出控制的开关量;

所述数模转换模块与所述可编程逻辑控制器相连,用于将数字量转化成控制外接设备的模拟量;

所述晶体称重分系统包括:第一称重传感器、第二称重传感器、第一放大模块以及第二放大模块;

所述第一称重传感器将输出的电流信号通过所述第一放大模块进行放大,并传输至所述模数转换模块;

所述第二称重传感器将输出的电流信号通过所述第二放大模块进行放大,并传输至所述模数转换模块;

相应的,所述可编程逻辑控制器接收所述模数转换模块输出的数字信号,并进行差分处理。

2. 根据权利要求 1 所述的控制系统,其特征在于,所述可编程逻辑控制器为三菱 Q06DUEHCPU 型。

3. 根据权利要求 1 所述的控制系统,其特征在于,还包括红外测温仪,

所述红外测温仪用于检测晶体生长炉的温度,并将检测到的温度发送至所述可编程逻辑控制器。

4. 根据权利要求 1 所述的控制系统,其特征在于,所述籽晶升降分系统包括:伺服电机、伺服驱动器以及电磁换挡器,

所述电磁换挡器根据接收到的不同外界控制信号,触发所述伺服驱动器控制所述伺服电机处于不同的档位。

5. 根据权利要求 1 所述的控制系统,其特征在于,

所述开关量输入模块为 QX42;

所述开关量输出模块为 QY42P;

所述模数转换模块为 Q68AD 或 Q64AD ；
所述数模转换模块为 Q64DA ；
所述串口通讯模块为 QJ71C24 ；
所述第一计数模块以及第二计数模块为 QD62D。

一种 LED 衬底材料生长的控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体生长技术领域,更具体的说,是涉及一种 LED 衬底材料生长的控制系统。

背景技术

[0002] 随着科技的不断发展,LED 在手机、数码产品、电视机以及平板显示器等电子产品中得到了广泛的应用。

[0003] LED 的制备过程分为上游、中游和下游三个阶段,其中,上游为衬底材料制备阶段,主要包括晶体生长、晶体掏棒、切片、抛光等,中游为晶圆的加工阶段,主要包括电极、腐蚀、光刻、图形、剪薄、清洗、检测等,下游为封装阶段,主要包括划片、粘片、烧结、压焊、封装、化切、分选、包装等。从上述 LED 的制备过程可以看出,上游的衬底材料是决定 LED 颜色、亮度、寿命等性能指标的主要因素,即衬底材料是 LED 照明的基础。

[0004] 目前,LED 衬底材料的制备设备通常为俄罗斯以及乌克兰进口的晶体生长炉,包括加热器电源功率控制系统、籽晶旋转和升降系统以及称重系统。发明人发现:这类设备中的各个子系统都是单独控制的,无法集成且需要设备操作人员具有较高的技术背景,这就导致了现有技术中的晶体生长炉的控制过程繁琐、经济成本高,因此,如何将各个子系统集成到一个控制装置中,做集中控制一直是业界亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种 LED 衬底材料生长的控制系统,有效的解决了现有技术中由于晶体生长炉中各个子系统不能集成而导致的控制繁琐、成本高的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种 LED 衬底材料生长的控制系统,包括:主系统、籽晶旋转分系统、籽晶升降分系统、电源控制分系统、晶体成像分系统以及晶体称重分系统,其中,所述主系统包括:可编程逻辑控制器、开关量输入模块、开关量输出模块、模数转换模块、数模转换模块、串口通讯模块、第一计数模块以及第二计数模块;

[0008] 所述籽晶旋转分系统通过所述第一计数模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述第一计数模块用于检测所述籽晶旋转分系统中的旋转驱动器输出的脉冲个数;

[0009] 所述籽晶升降分系统通过所述第二计数模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述第二计数模块用于检测所述籽晶升降分系统中的升降驱动器输出的脉冲个数;

[0010] 所述电源控制分系统通过所述串口通讯模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述串口通讯模块用于与所述电源控制分系统中的电源进行数字通讯,控制和检测所述电源的状态;

[0011] 所述晶体成像分系统与所述可编程逻辑控制器相连,用于显示晶体的生长图像;

[0012] 所述晶体称重分系统通过所述模数转换模块与所述可编程逻辑控制器相连,所述模数转换模块用于将所述晶体称重分系统输出的模拟量转化为 0-4000 或 0-16000 之间的

数字量；

[0013] 所述开关量输入模块与所述可编程逻辑控制器相连,用于采集外界输入的开关量；

[0014] 所述开关量输出模块与所述可编程逻辑控制器相连,用于输出控制的开关量；

[0015] 所述数模转换模块与所述可编程逻辑控制器相连,用于将数字量转化成控制外接设备的模拟量。

[0016] 优选的,所述可编程逻辑控制器为三菱 Q06DUEHCPU 型 PLC。

[0017] 优选的,所述晶体称重分系统包括:第一称重传感器、第二称重传感器、第一放大模块以及第二放大模块；

[0018] 所述第一称重传感器将输出的电流信号通过所述第一放大模块进行放大,并传输至所述模数转换模块；

[0019] 所述第二称重传感器将输出的电流信号通过所述第二放大模块进行放大,并传输至所述模数转换模块；

[0020] 相应的,所述可编程逻辑控制器接收所述模数转换模块输出的数字信号,并进行差分处理。

[0021] 优选的,还包括红外测温仪,

[0022] 所述红外测温仪用于检测晶体生长炉的温度,并将检测到的温度发送至所述可编程逻辑控制器。

[0023] 优选的,所述籽晶升降分系统包括:伺服电机、伺服驱动器以及电磁换挡器,

[0024] 所述电磁换挡器根据接收到的不同外界控制信号,触发所述伺服驱动器控制所述伺服电机处于不同的档位。

[0025] 优选的,

[0026] 所述开关量输入模块为 QX42；

[0027] 所述开关量输出模块为 QY42P；

[0028] 所述模数转换模块为 Q68AD 或 Q64AD；

[0029] 所述数模转换模块为 Q64DA；

[0030] 所述串口通讯模块为 QJ71C24；

[0031] 所述第一计数模块以及第二计数模块为 QD62D。

[0032] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明提供了一种 LED 衬底材料生长的控制系统,包括:主系统、籽晶旋转分系统、籽晶升降分系统、电源控制分系统、晶体成像分系统以及晶体称重系统,其中,所述主系统包括:可编程逻辑控制器、开关量输入模块、开关量输出模块、模数转换模块、数模转换模块、串口通讯模块、第一计数模块以及第二计数模块。其中,分系统通过各个模块与主系统相连,有效的解决了现有技术中由于晶体生长炉中各个子系统不能集成而导致的控制繁琐、成本高的问题。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据

提供的附图获得其他的附图。

[0034] 图 1 为本发明实施例一提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的结构示意图；

[0035] 图 2 为本发明实施例二提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的结构示意图；

[0036] 图 3 为本发明实施例二提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的具体实现的结构示意图；

[0037] 图 4 为本发明提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的构成图。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0039] 实施例一

[0040] 请参阅附图 1，为本发明实施例一提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的结构示意图，包括：主系统 10、籽晶旋转分系统 20、籽晶升降分系统 30、电源控制分系统 40、晶体成像分系统 50 以及晶体称重分系统 60，其中，所述主系统 10 包括：可编程逻辑控制器 101、开关量输入模块 102、开关量输出模块 103、模数转换模块 104、数模转换模块 105、串口通讯模块 106、第一计数模块 107 以及第二计数模块 108。

[0041] 其中，主系统 10 中各部分的连接关系为：

[0042] 所述籽晶旋转分系统 20 通过所述第一计数模块 107 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，所述第一计数模块 107 用于检测所述籽晶旋转分系统 20 中的旋转驱动器输出的脉冲个数。

[0043] 所述籽晶升降分系统 30 通过所述第二计数模块 108 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，所述第二计数模块 108 用于检测所述籽晶升降分系统 30 中的升降驱动器输出的脉冲个数。

[0044] 所述电源控制分系统 40 通过所述串口通讯模块 106 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，所述串口通讯模块 106 用于与所述电源控制分系统 40 中的电源进行数字通讯，控制和检测所述电源的状态。

[0045] 所述晶体成像分系统 50 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，用于显示晶体（晶体在晶体生长炉 70 中）的生长图像。

[0046] 所述晶体称重分系统 60 通过所述模数转换模块 104 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，所述模数转换模块 104 用于将所述晶体称重分系统 60 输出的模拟量转化为 0-4000 或 0-16000 之间的数字量。

[0047] 除此，所述开关量输入模块 102 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，用于采集外界输入的开关量；所述开关量输出模块 103 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，用于输出控制的开关量；所述数模转换模块 105 与所述可编程逻辑控制器 101 相连，用于将数字量转化成控制外接设备的模拟量。

[0048] 需要说明的是，在本实施例中，可编程逻辑控制器 101 优先采用三菱 Q06DUEHCPU 型 PLC，但并不局限于这一型号。相应的，所述开关量输入模块 102 为 QX42，所述开关量输

出模块 103 为 QY42P, 所述模数转换模块 104 为 Q68AD 或 Q64AD, 所述数模转换模块 105 为 Q64DA, 所述串口通讯模块 106 为 QJ71C24, 所述第一计数模块 107 以及第二计数模块 108 为 QD62D。

[0049] 本实施例中采用的主系统为三菱 Q06DUEHCPU 型 PLC, 可以根据需要进行扩展, 即将分系统通过各个模块与主系统相连, 有效的解决了现有技术中由于晶体生长炉中各个子系统不能集成而导致的控制繁琐、成本高的问题。

[0050] 实施例二

[0051] 请参阅附图 2, 为本发明实施例二提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的结构示意图, 包括: 主系统 10、籽晶旋转分系统 20、籽晶升降分系统 30、电源控制分系统 40、晶体成像分系统 50 以及晶体称重分系统 60, 其中, 所述主系统 10 包括: 可编程逻辑控制器 101、开关量输入模块 102、开关量输出模块 103、模数转换模块 104、数模转换模块 105、串口通讯模块 106、第一计数模块 107 以及第二计数模块 108。在上述基础上, 本实施例在实施例一的基础上增加了红外测温仪 80, 该红外测温仪与可编程逻辑控制器 101 相连, 用于检测晶体生长炉 70 的温度, 并将检测到的温度发送至所述可编辑逻辑控制器 101。

[0052] 除此, 请参阅图 3, 本实施例提供的晶体称重分系统 60 包括: 第一称重传感器 601、第二称重传感器 602、第一放大模块 603 以及第二放大模块 604, 其中, 所述第一称重传感器 601 将输出的电流信号通过所述第一放大模块 603 进行放大, 并传输至所述模数转换模块 104。所述第二称重传感器 602 将输出的电流信号通过所述第二放大模块 604 进行放大, 并传输至所述模数转换模块 104。相应的, 所述可编程逻辑控制器 101 接收所述模数转换模块 104 输出的数字信号, 并进行差分处理。采用本实施例中的称重分系统能够使称重精度达到 1 克左右, 精度高。

[0053] 针对籽晶升降分系统, 发明人考虑到, 实际晶体生长过程中对长晶工艺的要求, 籽晶高速和低速升降时的速度比为 10000 倍, 但普通的伺服电机的高低速比通常为 3000:3, 即只有 1000 倍, 不能满足实际需求, 故在本实施例中, 所述籽晶升降分系统 30 包括: 伺服电机、伺服驱动器以及电磁换挡器, 其中, 所述电磁换挡器根据接收到的不同外界控制信号, 触发所述伺服驱动器控制所述伺服电机处于不同的档位。即通过电磁换挡器在高速时调到高档位, 在低速时调到低档位, 有效的实现了利用一个伺服电机满足不同速度的问题。

[0054] 请参阅图 4, 为本发明提供的一种 LED 衬底材料生长的控制系统的构成图, 其中, 由于可编程逻辑控制器的扩展性能好, 可以自由按照需要进行功能扩充, 本领域的技术人员在此基础上的拓展均属于本发明的保护范围内。需要说明的是, 在本发明提供的控制系统的基础上, 还可以配置对应的软件, 进一步实现本控制系统的功能, 在此, 不再详述。

[0055] 综上所述: 本发明提供了一种 LED 衬底材料生长的控制系统, 包括: 主系统、籽晶旋转分系统、籽晶升降分系统、电源控制分系统、晶体成像分系统以及晶体称重系统, 其中, 所述主系统包括: 可编程逻辑控制器、开关量输入模块、开关量输出模块、模数转换模块、数模转换模块、串口通讯模块、第一计数模块以及第二计数模块。其中, 分系统通过各个模块与主系统相连, 有效的解决了现有技术中由于晶体生长炉中各个子系统不能集成而导致的控制繁琐、成本高的问题。

[0056] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处, 各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例提供的装置

而言,由于其与实施例提供的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0057] 对所提供的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所提供的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

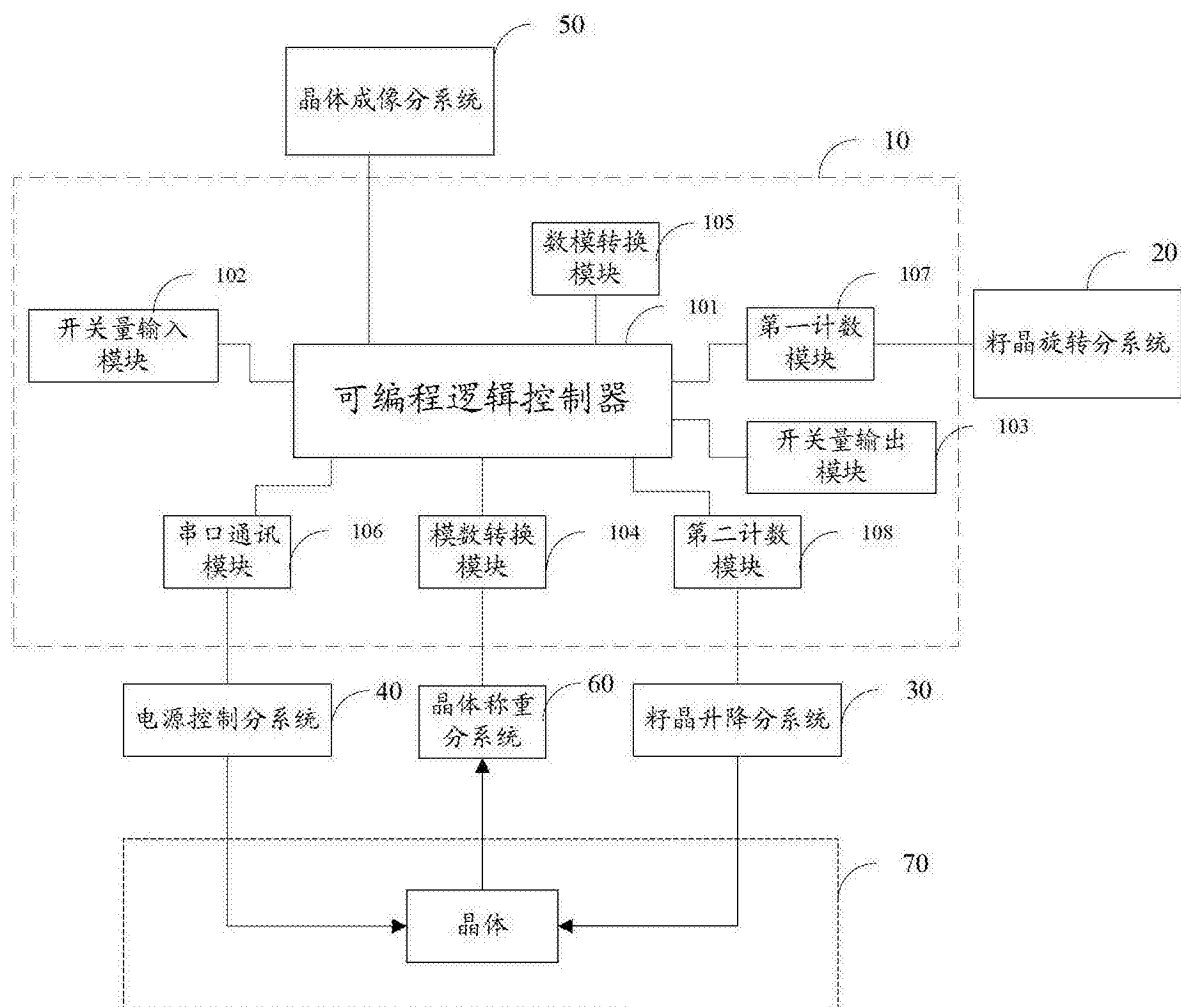


图 1

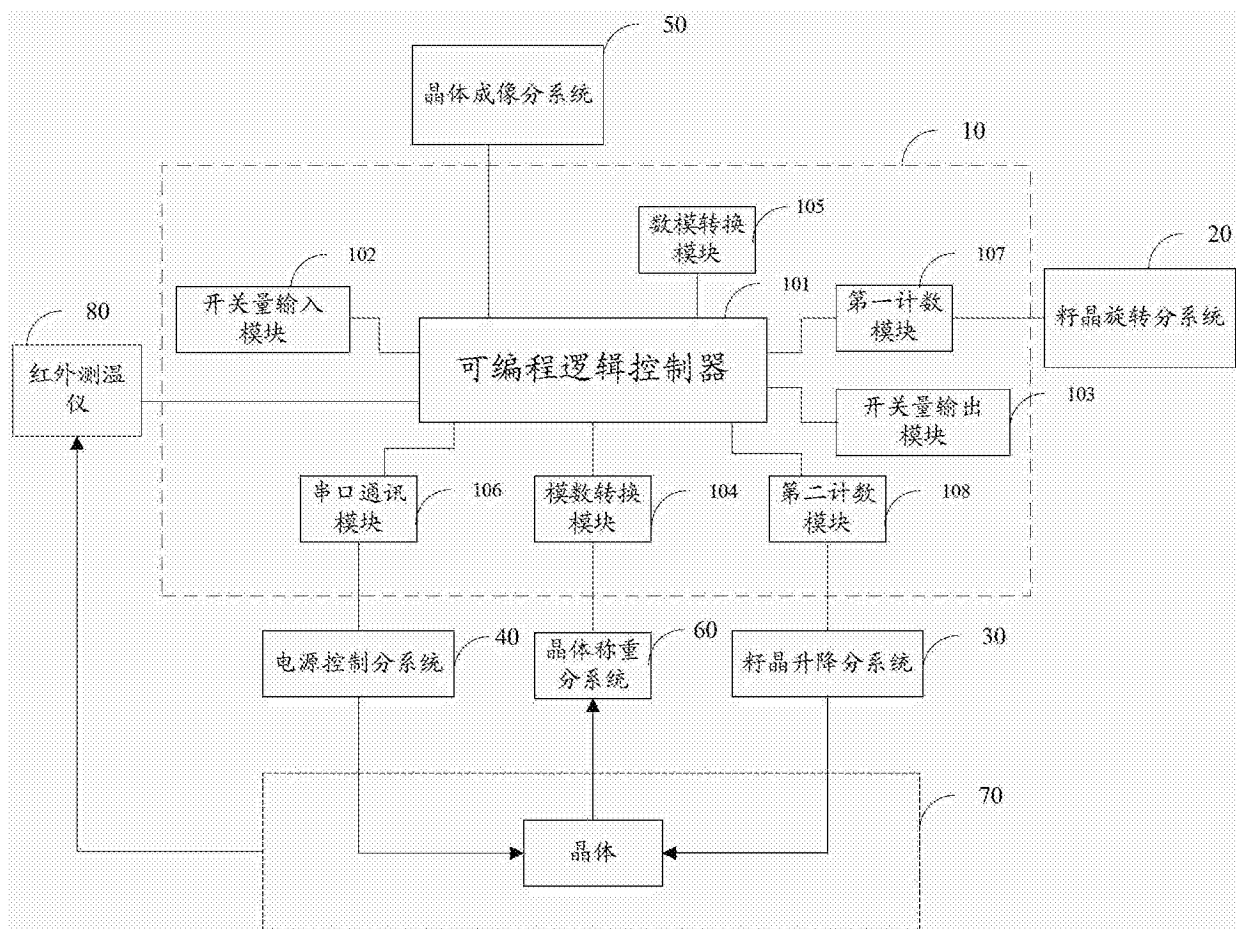


图 2

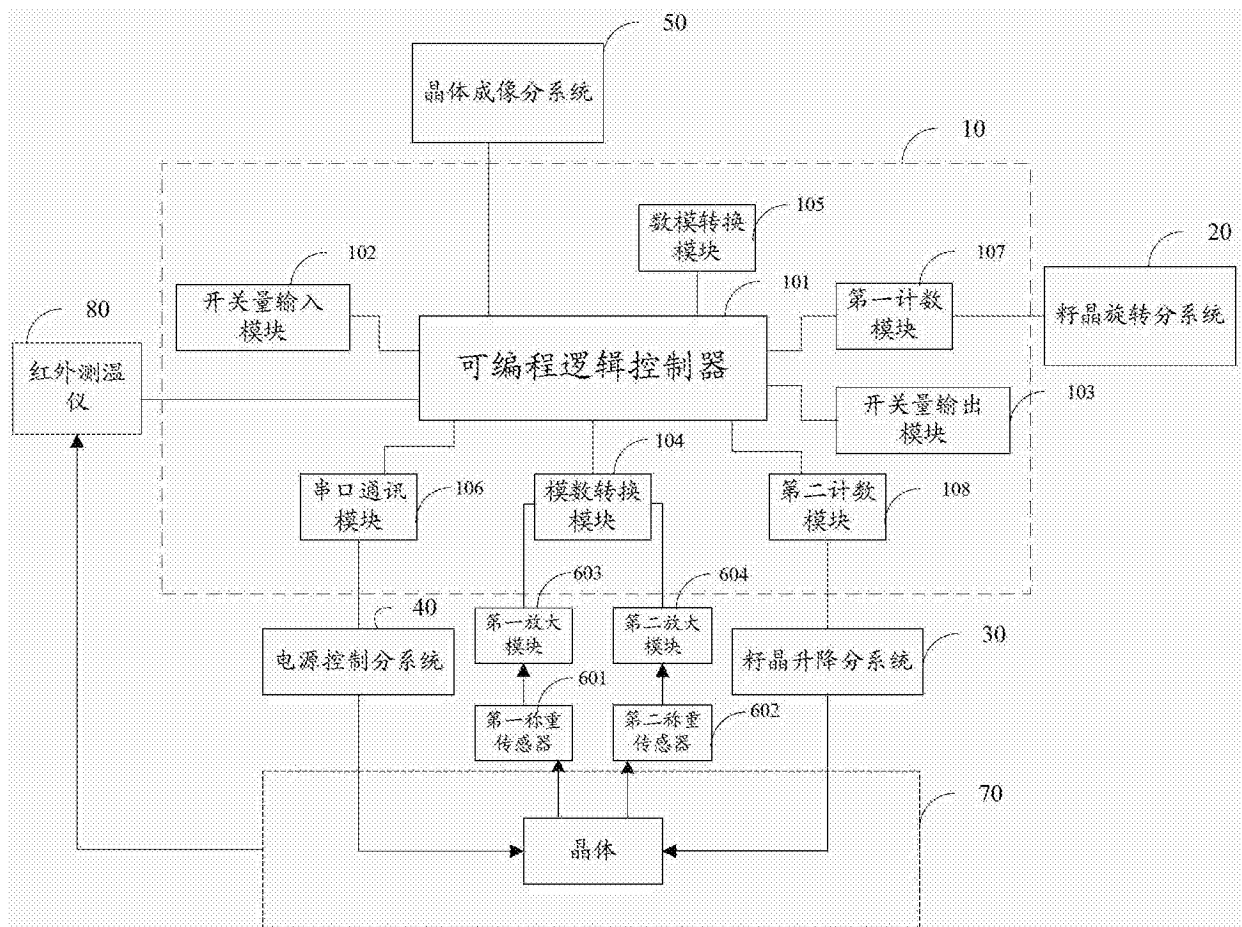


图 3

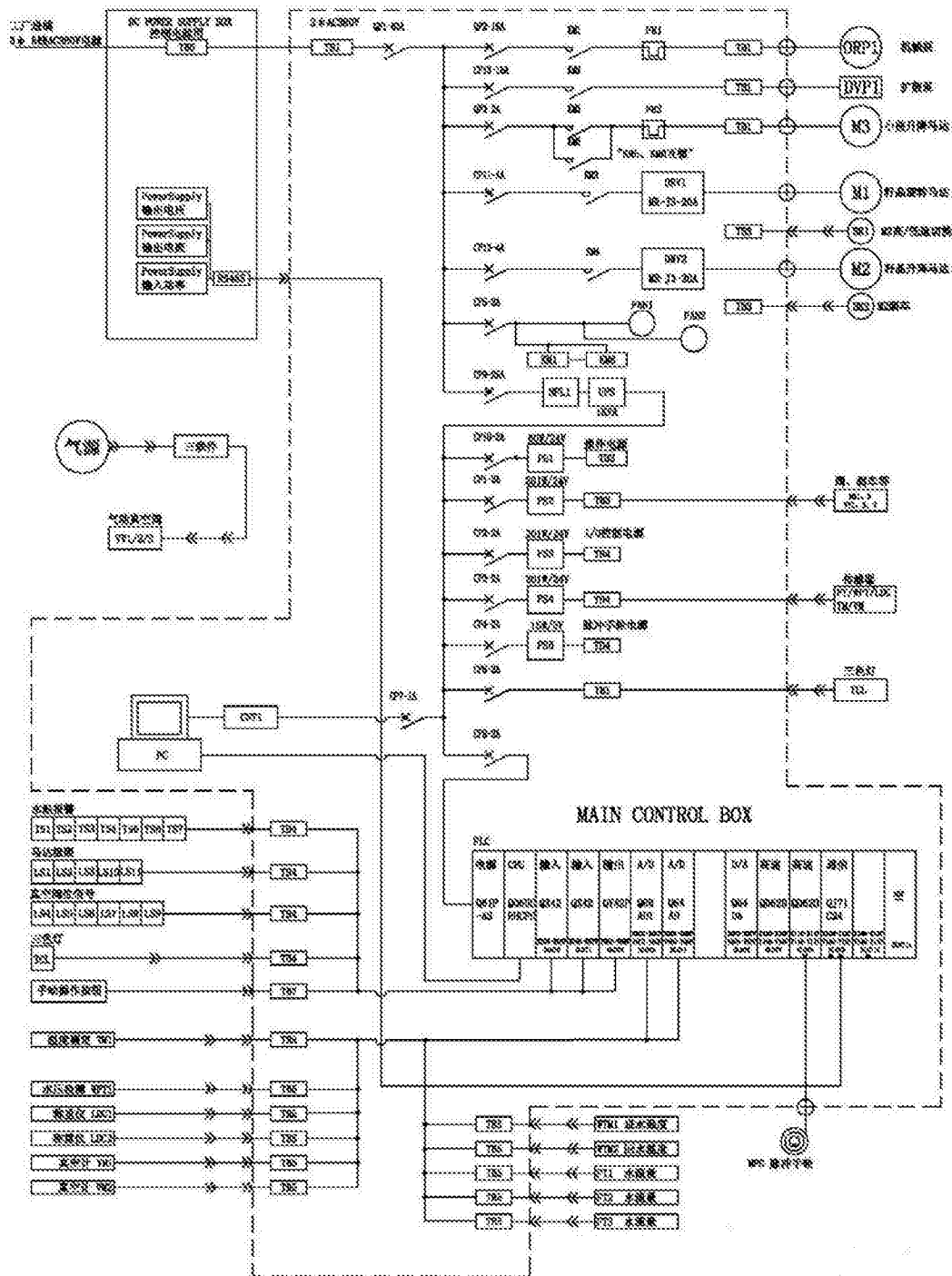


图 4