



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113544928 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 22

(21) 申请号 202080019128.6

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2020.05.29

代理人 王晖

(30) 优先权数据

2019-105973 2019.06.06 JP

(51) Int.Cl.

H02J 4/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H02J 50/30 (2016.01)

2021.09.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/021305 2020.05.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/246375 JA 2020.12.10

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 巢山武彦

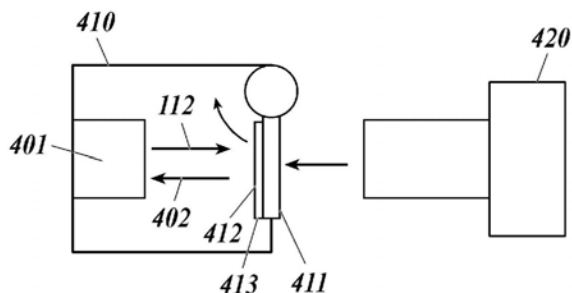
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

光纤供电系统的光连接器及供电装置和光纤供电系统

(57) 摘要

一种光连接器(410),配置于光纤供电系统的供电光(112)的输出端(401),所述光连接器具有遮光器(411),该遮光器与连接动作联动地打开而能够进行该连接,并且与脱离动作联动地关闭而遮挡供电光的出射,关闭时的该遮光器的供电光的受光面(412)成为镜面。或者,关闭时的该遮光器的供电光的受光面通过波长转换材料来构成。



1. 一种光纤供电系统的光连接器,配置于光纤供电系统的供电光的输出端,
所述光连接器具有遮光器,该遮光器与连接动作联动地打开而能够进行该连接,并且与脱离动作联动地关闭而遮挡供电光的出射,关闭时的该遮光器的供电光的受光面成为镜面。
2. 一种光纤供电系统的光连接器,配置于光纤供电系统的供电光的输出端,
所述光连接器具有遮光器,该遮光器与连接动作联动地打开而能够进行该连接,并且与脱离动作联动地关闭而遮挡供电光的出射,关闭时的该遮光器的供电光的受光面通过波长转换材料构成。
3. 一种光纤供电系统的供电装置,
所述供电装置在供电光的输出端具有权利要求1或2所述的光连接器,且包括通过电力进行激光振荡而输出供电光的半导体激光器,
构成起到所述半导体激光器的光-电间的转换效果的半导体区域的半导体材料为激光波长500nm以下的激光介质。
4. 根据权利要求3所述的光纤供电系统的供电装置,其中,
所述供电装置具备控制装置,该控制装置通过检测从所述遮光器放射的回光来检测连接器脱落,以停止所述供电光的输出。
5. 一种光纤供电系统,具备:
权利要求3所述的供电装置;
受电装置,其包括将该供电装置的供电光转换为电力的光电转换元件;以及
光纤线缆,其一端能够与所述供电装置连接,另一端能够与所述受电装置连接,并传输所述供电光,
在所述光纤线缆的所述另一端具有权利要求1或2所述的光连接器。
6. 根据权利要求5所述的光纤供电系统,其中,
所述光纤供电系统具备控制装置,该控制装置通过检测从所述遮光器放射的回光来检测连接器脱落,以停止所述供电光的输出。
7. 一种光纤供电系统,
在供电光的输出端具有权利要求1或2所述的光连接器,
所述光纤供电系统具备控制装置,该控制装置通过检测从所述遮光器放射的回光来检测连接器脱落,以停止所述供电光的输出。

光纤供电系统的光连接器及供电装置和光纤供电系统

技术领域

[0001] 本公开涉及光供电。

背景技术

[0002] 近年来,正在研究将电力转换为光(被称为供电光)并传输,将该供电光转换为电能而作为电力来利用的光供电系统。

[0003] 在专利文献1中记载了一种光通信装置,其具备:光发送机,其发送以电信号调制过的信号光、以及用于供给电力的供电光;光纤,其具有传输上述信号光的纤芯、形成于上述纤芯的周围且折射率比上述纤芯小的传输上述供电光的第一包覆层、以及形成于上述第一包覆层的周围且折射率比上述第一包覆层小的第二包覆层;以及光接收机,其利用转换了由上述光纤的第一包覆层传输的上述供电光的电力进行动作,将由上述光纤的纤芯传输的上述信号光转换为上述电信号。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2010-135989号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在光供电中,预计进行更高能量的光传输。

[0009] 在光纤供电系统的铺设时以及运用中,在由于意外的事故而令连接器脱落的状态的情况下,存在因供电光的能量而导致的事物的危险性。因此,在连接器脱落的情况下需要提前发现。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本公开的一个方式的光纤供电系统的光连接器是配置于光纤供电系统的供电光的输出端的光连接器,

[0012] 具有遮光器,该遮光器与连接动作联动地打开而能够进行该连接,并且与脱离动作联动地关闭而遮挡供电光的出射,关闭时的该遮光器的供电光的受光面成为镜面。

[0013] 此外,一个方式的光纤供电系统的光连接器是配置于光纤供电系统的供电光的输出端的光连接器,

[0014] 具有遮光器,该遮光器与连接动作联动地打开而能够进行该连接并且与脱离动作联动地关闭而遮挡供电光的出射,关闭时的该遮光器的供电光的受光面通过波长转换材料构成。

附图说明

[0015] 图1是本公开的第一实施方式所涉及的光纤供电系统的结构图。

[0016] 图2是本公开的第二实施方式所涉及的光纤供电系统的结构图。

- [0017] 图3是本公开的第二实施方式所涉及的光纤供电系统的结构图,图示了光连接器等。
- [0018] 图4是本公开的另一实施方式所涉及的光纤供电系统的结构图。
- [0019] 图5是表示具备遮光器的光连接器和对方侧连接器的示意图。
- [0020] 图6是本公开的第二实施方式所涉及的光纤供电系统的结构图,是添加控制装置进行图示的图。

具体实施方式

- [0021] 以下,参照附图对本公开的一个实施方式进行说明。
- [0022] (1) 系统概要
- [0023] (第一实施方式)
- [0024] 如图1所示,本实施方式的光纤供电(PoF:Power over Fiber)系统1A具备供电装置(PSE:Power Sourcing Equipment)110、光纤线缆200A以及受电装置(PD:Powered Device)310。
- [0025] 另外,本公开中的供电装置是将电力转换为光能而供给的装置,受电装置是接受光能的供给并将该光能转换为电力的装置。
- [0026] 供电装置110包括供电用半导体激光器111。
- [0027] 光纤线缆200A包括形成供电光的传输路径的光纤250A。
- [0028] 受电装置310包括光电转换元件311。
- [0029] 供电装置110与电源连接,供电用半导体激光器111等被电驱动。
- [0030] 供电用半导体激光器111通过来自上述电源的电力进行激光振荡而输出供电光112。
- [0031] 光纤线缆200A的一端201A能够与供电装置110连接,另一端202A能够与受电装置310连接,传输供电光112。
- [0032] 来自供电装置110的供电光112被输入到光纤线缆200A的一端201A,供电光112在光纤250A中传播,从另一端202A输出到受电装置310。
- [0033] 光电转换元件311将通过光纤线缆200A传输来的供电光112转换为电力。由光电转换元件311转换后的电力在受电装置310内被设定为所需的驱动电力。进而,受电装置310能够将由光电转换元件311转换后的电力输出到外部设备用。
- [0034] 构成起到供电用半导体激光器111以及光电转换元件311的光-电之间的转换效果的半导体区域的半导体材料为具有500nm以下的短波长的激光波长的半导体。
- [0035] 具有短波长的激光波长的半导体的带隙大且光电转换效率高,因此提高光供电的发电侧以及受电侧的光电转换效率,提高光供电效率。
- [0036] 因此,作为该半导体材料,例如也可以使用金刚石、氧化镓、氮化铝、GaN等激光波长(基波)为200~500nm的激光介质的半导体材料。
- [0037] 此外,作为该半导体材料,应用具有2.4eV以上的带隙的半导体。
- [0038] 例如,也可以使用金刚石、氧化镓、氮化铝、GaN等带隙2.4~6.2eV的激光介质的半导体材料。
- [0039] 另外,激光越是长波长,传输效率越好,越是短波长,光电转换效率越好。因此,在

长距离传输的情况下,也可以使用激光波长(基波)大于500nm的激光介质的半导体材料。此外,在优先光电转换效率的情况下,也可以使用激光波长(基波)小于200nm的激光介质的半导体材料。

[0040] 这些半导体材料也可以应用于供电用半导体激光器111以及光电转换元件311中的任一者。提高供电侧或者受电侧的光电转换效率,提高光供电效率。

[0041] (第二实施方式)

[0042] 如图2所示,本实施方式的光纤供电(PoF:Power over Fiber)系统1包括经由光纤的供电系统和光通信系统,具备包括供电装置(PSE:Power Sourcing Equipment)110的第一数据通信装置100、光纤线缆200以及包括受电装置(PD:Powered Device)310的第二数据通信装置300。

[0043] 供电装置110包括供电用半导体激光器111。第一数据通信装置100除了包括供电装置110之外,还包括进行数据通信的发送部120和接收部130。第一数据通信装置100相当于数据终端装置(DTE(Data Terminal Equipment))、中继器(Repeater)等。发送部120包括信号用半导体激光器121和调制器122。接收部130包括信号用光电二极管131。

[0044] 光纤线缆200包括光纤250,其形具有成信号光的传输路径的纤芯210和配置在纤芯210的外周且形成供电光的传输路径的包覆层220。

[0045] 受电装置310包括光电转换元件311。第二数据通信装置300除了受电装置310以外,还包括发送部320、接收部330以及数据处理单元340。第二数据通信装置300相当于电力终端站(Power End Station)等。发送部320包括信号用半导体激光器321和调制器322。接收部330包括信号用光电二极管331。数据处理单元340是对接收到的信号进行处理的单元。此外,第二数据通信装置300是通信网络中的节点。或者,第二数据通信装置300也可以是与其它节点进行通信的节点。

[0046] 第一数据通信装置100与电源连接,供电用半导体激光器111、信号用半导体激光器121、调制器122、信号用光电二极管131等被电驱动。此外,第一数据通信装置100是通信网络中的节点。或者,第一数据通信装置100也可以是与其它节点进行通信的节点。

[0047] 供电用半导体激光器111通过来自上述电源的电力进行激光振荡而输出供电光112。

[0048] 光电转换元件311将通过光纤线缆200传输来的供电光112转换为电力。由光电转换元件311转换后的电力被设置为发送部320、接收部330以及数据处理单元340的驱动电力以及在其他第二数据通信装置300内需要的驱动电力。进而,第二数据通信装置300可以将由光电转换元件311转换后的电力输出到外部设备用。

[0049] 另一方面,发送部120的调制器122基于发送数据124对来自信号用半导体激光器121的激光123进行调制,并作为信号光125输出。

[0050] 接收部330的信号用光电二极管331将通过光纤线缆200传输来的信号光125解调为电信号,并输出到数据处理单元340。数据处理单元340将该电信号的数据发送至节点,另一方面,从该节点接收数据,并作为发送数据324输出到调制器322。

[0051] 发送部320的调制器322基于发送数据324对来自信号用半导体激光器321的激光323进行调制而作为信号光325输出。

[0052] 接收部130的信号用光电二极管131将通过光纤线缆200传输来的信号光325解调

为电信号并输出。将该电信号的数据发送到节点,另一方面,将来自该节点的数据作为发送数据124。

[0053] 来自第一数据通信装置100的供电光112以及信号光125被输入到光纤线缆200的一端201,供电光112在包覆层220中传播,信号光125在纤芯210中传播,从另一端202输出到第二数据通信装置300。

[0054] 来自第二数据通信装置300的信号光325被输入到光纤线缆200的另一端202,在纤芯210中传播,从一端201输出到第一数据通信装置100。

[0055] 另外,如图3所示,在第一数据通信装置100设置有光输入输出部140和附设于其的光连接器141。此外,在第二数据通信装置300设置有光输入输出部350和附设于其的光连接器351。设置于光纤线缆200的一端201的光连接器230与光连接器141连接。设置于光纤线缆200的另一端202的光连接器240与光连接器351连接。光输入输出部140将供电光112引导至包覆层220,将信号光125引导至纤芯210,并将信号光325引导至接收部130。光输入输出部350将供电光112引导至受电装置310,将信号光125引导至接收部330,将信号光325引导至纤芯210。

[0056] 如上所述,光纤线缆200的一端201能够与第一数据通信装置100连接,另一端202能够与第二数据通信装置300连接,传输供电光112。进而,在本实施方式中,光纤线缆200双向传输信号光125、325。

[0057] 作为构成起到供电用半导体激光器111以及光电转换元件311的光-电气之间的转换效果的半导体区域的半导体材料,应用与上述第一实施方式相同的材料,实现高的光供电效率。

[0058] 另外,如图4所示的光纤供电系统1B的光纤线缆200B那样,也可以分别设置传输信号光的光纤260和传输供电光的光纤270。光纤线缆200B也可以由多根构成。

[0059] (2) 关于具备遮光器的光连接器

[0060] 接下来,参照图5对具备遮光器的光连接器进行说明。

[0061] 如图5所示,光连接器410配置于以上的光纤供电系统1或者1A、1B的供电光112的输出端401。

[0062] 光连接器420是与光连接器410连接的对方侧连接器。

[0063] 作为图3所示的光连接器141、光连接器351,应用光连接器410,作为图3所示的光连接器230、光连接器240应用光连接器420。

[0064] 光连接器410具有遮光器411。

[0065] 遮光器411能够与光连接器410和光连接器420的连接动作联动地打开并连接。

[0066] 与此同时,遮光器411与光连接器410和光连接器420的脱离动作联动地被关闭,遮挡向外部出射供电光112。关闭遮光器411的机构包括具有向关闭遮光器411的一侧施力的弹性构件的铰接机构等。

[0067] 作为一个方式,实施如图5所示那样关闭时的遮光器411的供电光112的受光面412为镜面的方式。即,作为遮光器411的内表面的受光面412为镜面。构成受光面412的构件413是反射镜,通过其镜面构成受光面412。

[0068] 因此,当遮光器411关闭时,供电光112被反射镜(413)的镜面(412)反射而成为回光402,其一部分入射到输出端401。

[0069] 另一方面,图6所示的控制装置150通过检测从遮光器411放射的回光402来检测连接器脱落,执行停止供电装置110的供电光112的输出的控制。

[0070] 回光402通过供电光的传播路径或信号光的传播路径返回,因此通过光电二极管接收该回光,通过控制装置150进行分析,能够检测连接器脱落。作为该光电二极管,既可以利用信号用光电二极管131,也可以特别设置。

[0071] 或者,代替以上的反射镜而应用荧光材料等波长转换材料。即,实施如图5所示那样关闭时的遮光器411的供电光112的受光面412由波长转换材料构成的方式。即,构成作为遮光器411的内表面的受光面412的构件413是波长转换材料。

[0072] 因此,在遮光器411被关闭时,供电光112被照射到波长转换材料(413),从波长转换材料(413)放射包括与供电光112不同波长的光的回光402,其一部分入射到输出端401。

[0073] 另一方面,图6所示的控制装置150通过检测从遮光器411放射的回光402所包含的上述不同波长的成分来检测连接器脱落,执行停止供电装置110的供电光112的输出的控制。

[0074] 通过选择波长转换材料,使得回光402中包括既不是供电光112也不是信号光的波长的光,能够使回光402的识别性良好。

[0075] 作为波长转换材料,可以是接收到的光全部转换为不同波长的性质,也可以是遍及接收到的光的波长和与接收到的光不同的波长进行扩频的性质。

[0076] 如上所述,通过遮光器411,能够防止连接器脱落时的供电光112的泄漏。

[0077] 此外,容易通过从遮光器411放射的回光402检测遮光器脱落。

[0078] 在遮光器411的供电光112的受光面412为镜面的情况下,能够确保回光402的光强度,在返回路径为长距离的情况下也能够检测。

[0079] 在遮光器411的供电光112的受光面412由波长转换材料构成的情况下,与来自内部的杂散光等其他光的识别性良好,能够确保连接器脱落的检测精度。

[0080] 此外,由于控制装置150停止供电光112的输出,因此能够避免因长时间的供电光112向遮光器411的照射而产生的发热、破坏而将事故防患于未然,并且能够停止无用的电力消耗。

[0081] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但该实施方式是作为例子而示出的,能够以其他方式实施,在不脱离发明的主旨的范围内,能够进行结构要素的省略、置换、变更。

[0082] 产业上的可利用性

[0083] 本发明能够利用于光纤供电系统的光连接器以及供电装置和光纤供电系统。

[0084] 符号说明

[0085] 1A 光纤供电系统

[0086] 1 光纤供电系统

[0087] 1B 光纤供电系统

[0088] 100 第一数据通信装置

[0089] 110 供电装置

[0090] 111 供电用半导体激光器

[0091] 112 供电光

- [0092] 120 发送部
- [0093] 125 信号光
- [0094] 130 接收部
- [0095] 140 光输入输出部
- [0096] 141 光连接器
- [0097] 200A 光纤线缆
- [0098] 200 光纤线缆
- [0099] 200B 光纤线缆
- [0100] 210 纤芯
- [0101] 220 包覆层
- [0102] 250A 光纤
- [0103] 250 光纤
- [0104] 260 光纤
- [0105] 270 光纤
- [0106] 300 第二数据通信装置
- [0107] 310 受电装置
- [0108] 311 光电转换元件
- [0109] 320 发送部
- [0110] 325 信号光
- [0111] 330 接收部
- [0112] 350 光输入输出部
- [0113] 351 光连接器
- [0114] 410 光连接器
- [0115] 411 遮光器
- [0116] 420 光连接器。

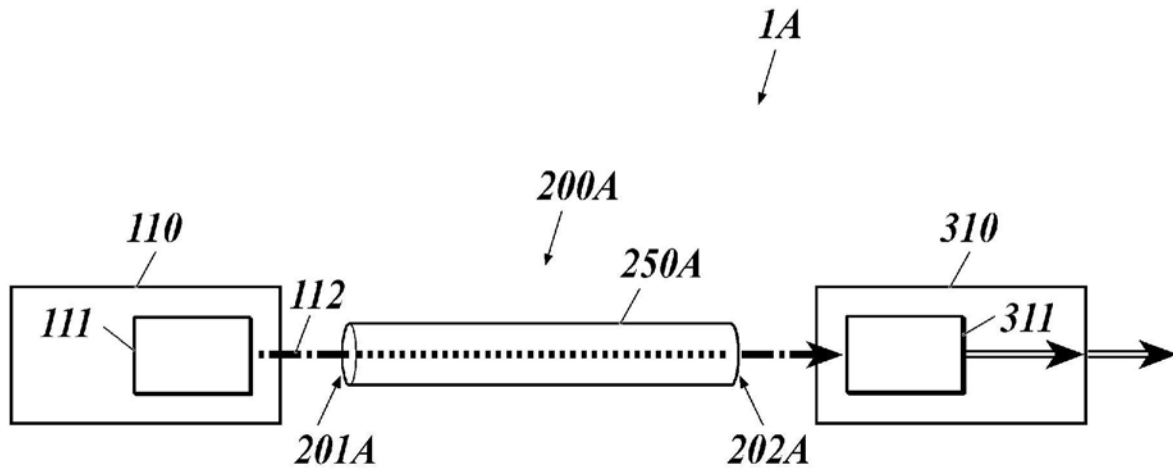


图1

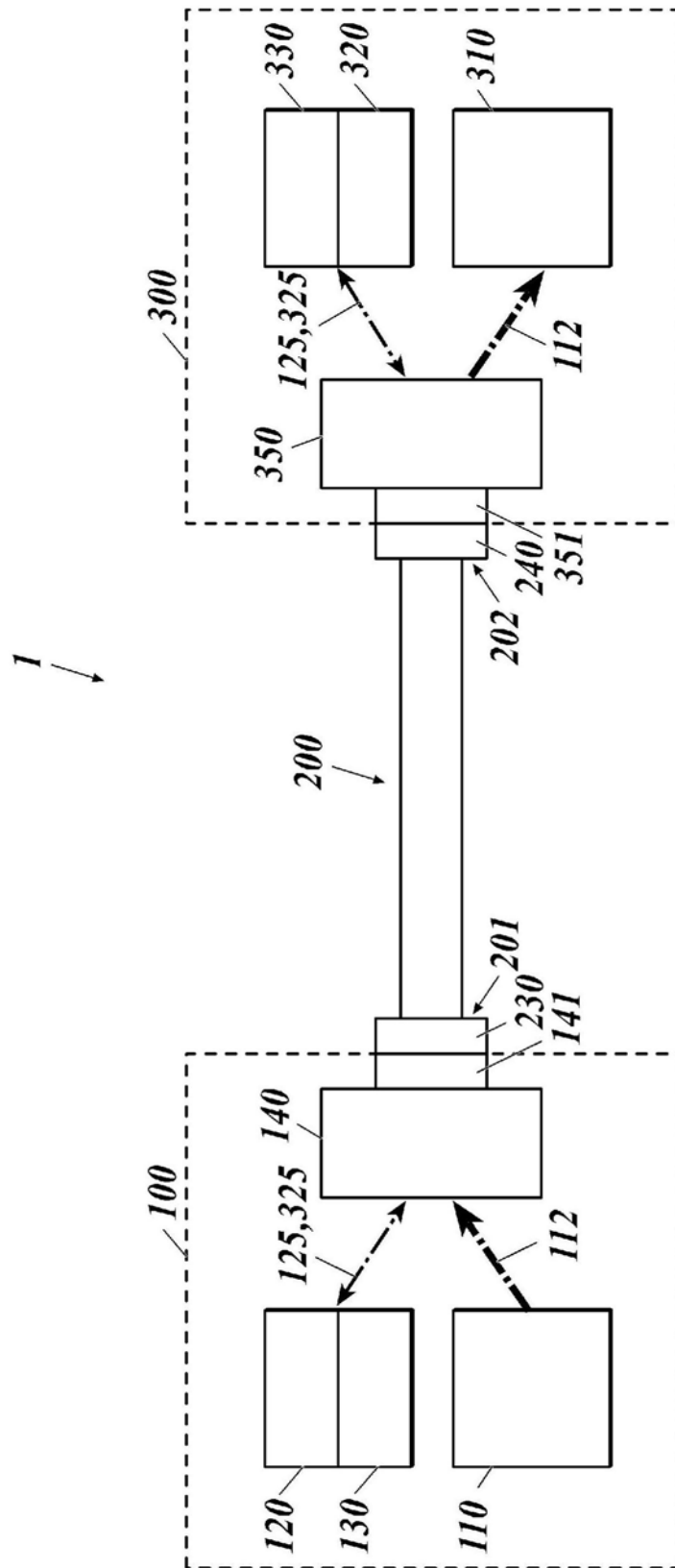


图3

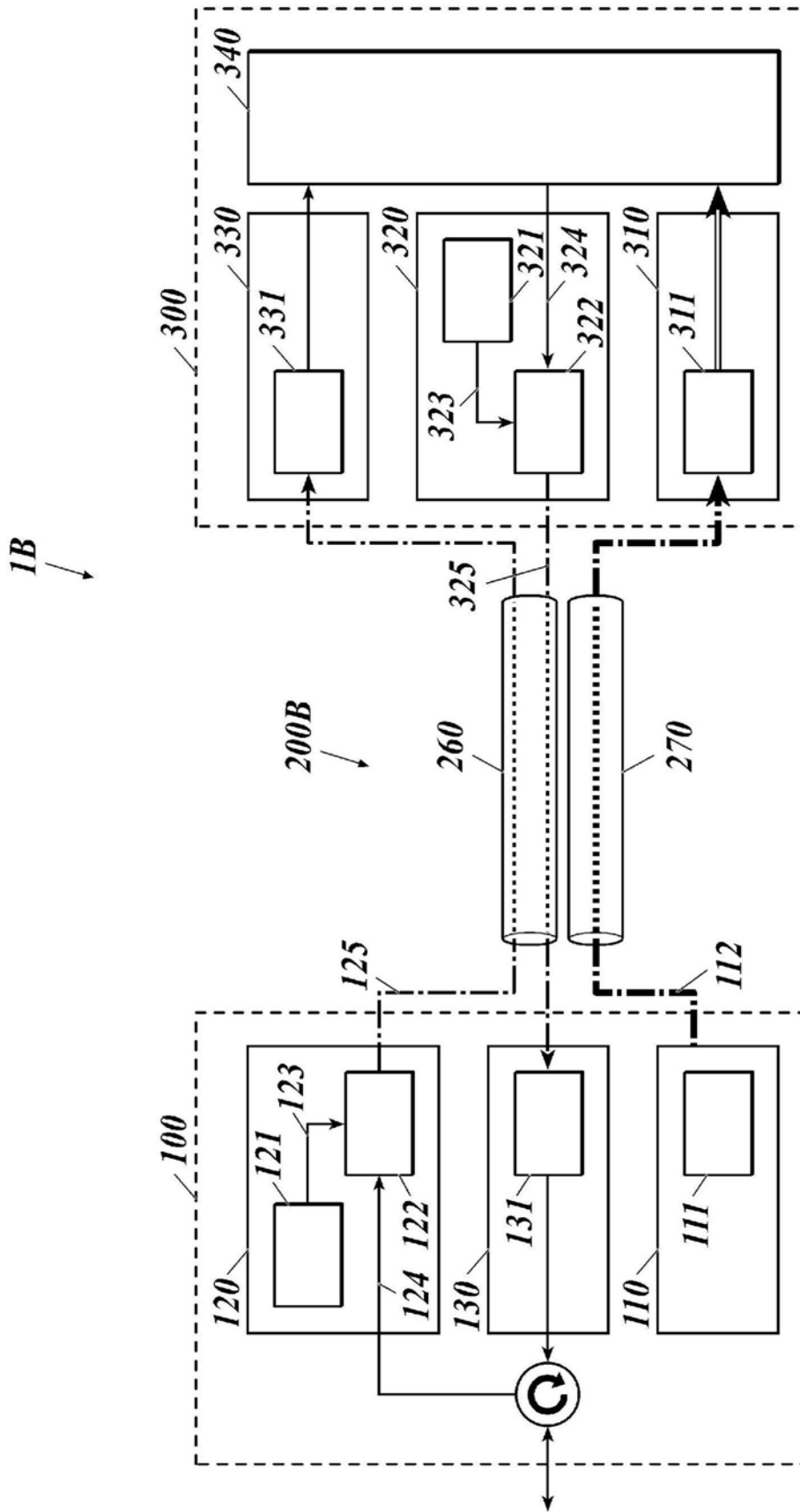


图4

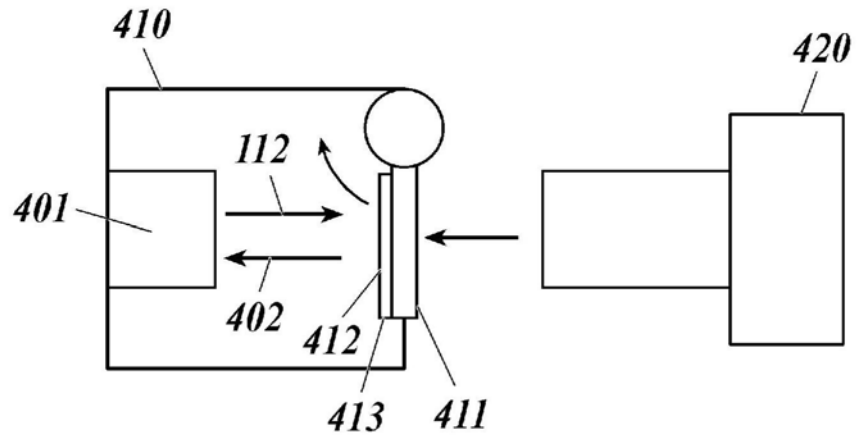


图5

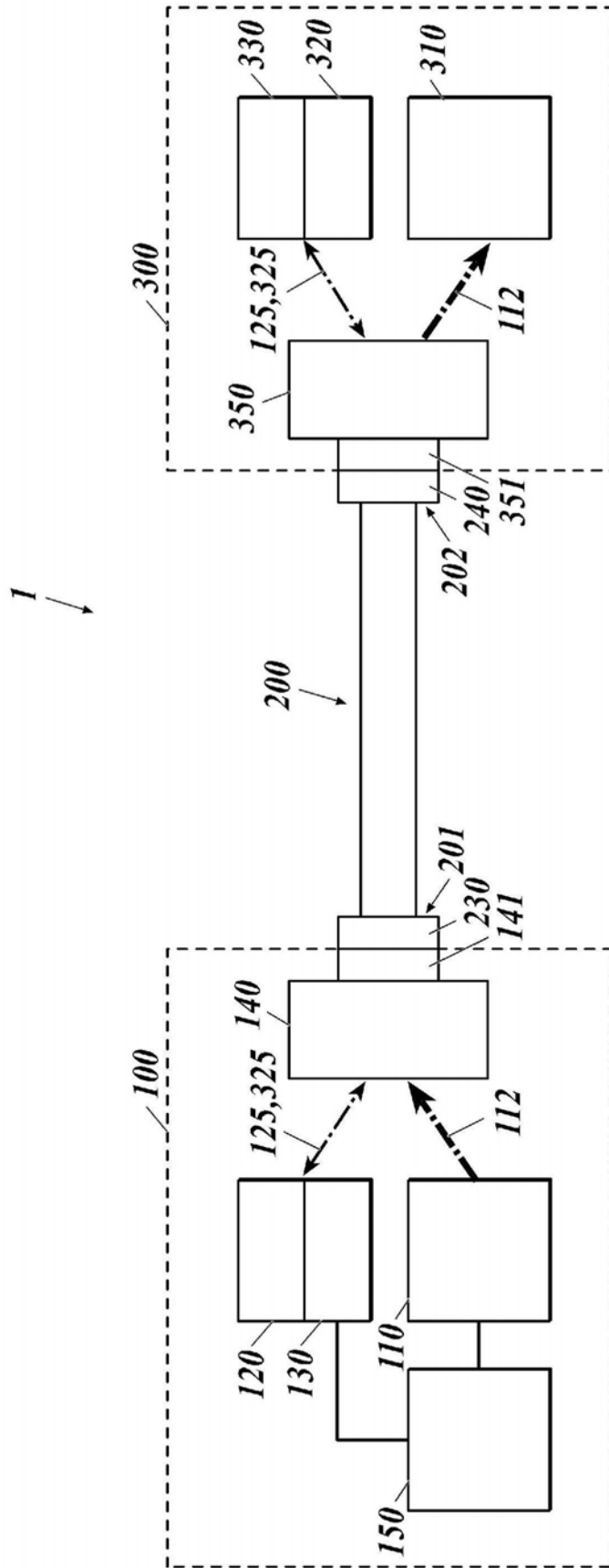


图6