



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119678027 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 21

(21) 申请号 202380057518.6

(22) 申请日 2023.07.26

(30) 优先权数据

2022-123778 2022.08.03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/027456 2023.07.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/029428 JA 2024.02.08

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 石关修多 中原慎二

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

专利代理师 李丹

(51) Int.Cl.

G01M 11/00 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

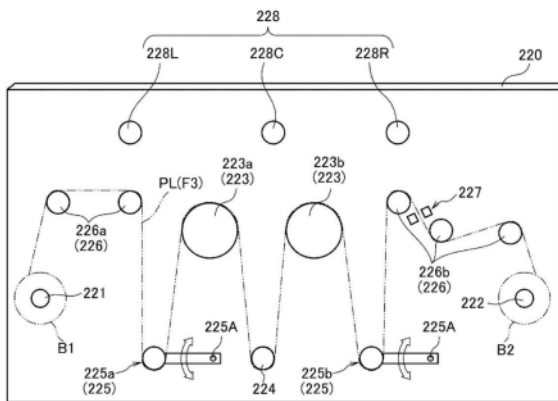
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

## (54) 发明名称

光纤的制造方法及光纤复绕机

## (57) 摘要

一种光纤的制造方法,具备:光纤连接步骤,将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤;光纤卷绕步骤,利用光纤复绕机将所述第三光纤卷绕于所述第二线轴;以及筛选步骤,利用所述光纤复绕机将所述第三光纤一边从所述第二线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第三线轴。



1. 一种光纤的制造方法,具备:

光纤连接步骤,将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤;

光纤卷绕步骤,利用光纤复绕机将所述第三光纤卷绕于所述第二线轴;以及

筛选步骤,利用所述光纤复绕机将所述第三光纤一边从所述第二线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第三线轴。

2. 一种光纤的制造方法,具备:

光纤连接步骤,将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤;以及

筛选步骤,将所述第三光纤一边从所述第一线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第二线轴。

3. 根据权利要求2所述的光纤的制造方法,其中,

所述光纤的制造方法具备:在所述光纤连接步骤之后且所述筛选步骤之前,将所述第三光纤卷绕于所述第一线轴的光纤逆行步骤。

4. 根据权利要求3所述的光纤的制造方法,其中,

在所述光纤逆行步骤中,将所述第三光纤卷绕于所述第一线轴,直到所述第一光纤与所述第二光纤的连接部位于比执行筛选的区间更靠所述第一线轴侧的位置为止。

5. 一种光纤复绕机,将由缠绕于第一线轴的筛选完毕的第一光纤与缠绕于第二线轴的筛选完毕的第二光纤连接成一根而得的第三光纤卷绕于所述第二线轴,所述光纤复绕机具备:

第一线轴安装轴,安装所述第一线轴;

第二线轴安装轴,安装所述第二线轴;

第一绞盘,配置于形成于所述第一线轴安装轴与所述第二线轴安装轴之间的所述第三光纤的路线上;以及

第二绞盘,比配置于所述路线上的所述第一绞盘更靠下游侧。

6. 根据权利要求5所述的光纤复绕机,其中,

所述光纤复绕机在比所述第二绞盘更靠下游侧的位置具备检测所述第三光纤的表面的凹凸形状的凹凸检测单元。

7. 根据权利要求5或6所述的光纤复绕机,其中,

所述光纤复绕机具有用于临时悬挂所述第三光纤的临时挂钩。

## 光纤的制造方法及光纤复绕机

### 技术领域

[0001] 本公开涉及光纤的制造方法及光纤复绕机。

[0002] 本申请要求以2022年8月3日申请的日本申请第2022-123778号为基础的优先权，并援引所述日本申请中记载的所有记载内容。

### 背景技术

[0003] 以往，作为将两根光纤连接来制造一根光纤的光纤的制造方法，已知有如下光纤连接方法：局部地去除包覆层而使光纤露出，通过将露出的两根光纤熔接而在各包覆层之间形成光纤连接部，将该光纤连接部配置于规定的模具，使树脂滴落到任一方的包覆层上（例如，参照专利文献1）。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开2017-49400号公报

### 发明内容

[0007] 用于解决技术问题的方案

[0008] 本公开的光纤的制造方法具备：光纤连接步骤，将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤；光纤卷绕步骤，利用光纤复绕机将所述第三光纤卷绕于所述第二线轴；以及筛选步骤，利用所述光纤复绕机将所述第三光纤一边从所述第二线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第三线轴。

[0009] 另外，本公开的光纤的制造方法具备：光纤连接步骤，将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤；以及筛选步骤，将所述第三光纤一边从所述第一线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第二线轴。

[0010] 进而，本公开的光纤复绕机将由缠绕于第一线轴的筛选完毕的第一光纤与缠绕于第二线轴的筛选完毕的第二光纤连接成一根而得的第三光纤卷绕于所述第二线轴，所述光纤复绕机具备：第一线轴安装轴，安装所述第一线轴；第二线轴安装轴，安装所述第二线轴；第一绞盘，配置于形成于所述第一线轴安装轴与所述第二线轴安装轴之间的所述第三光纤的路线上；以及第二绞盘，比配置于所述路线上的所述第一绞盘更靠下游侧。

[0011] 需要说明的是，在此所说的“筛选”意指，“为了保证光纤的断裂寿命，对路线的一部分施加一定的张力，将弱的部分断裂去除的验证试验（筛选试验）”。

### 附图说明

[0012] 图1是本公开的第一实施方式中的光纤制造装置的示意图。

[0013] 图2A是对图1所示的光纤连接机及该光纤连接机的光纤连接步骤进行说明的图。

[0014] 图2B是对图1所示的光纤复绕机及该光纤复绕机的光纤的筛选步骤进行说明的图。

- [0015] 图3是本公开的第二实施方式中的光纤制造装置的示意图。
- [0016] 图4是本公开的第二实施方式中的光纤复绕机的示意图。
- [0017] 图5A是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图。
- [0018] 图5B是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图。
- [0019] 图5C是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图。
- [0020] 图5D是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图。
- [0021] 图5E是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图。
- [0022] 图5F是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图。
- [0023] 图6是说明光纤逆行步骤的图。

### 具体实施方式

[0024] [本公开要解决的技术问题]

[0025] 这样,有时将由两根光纤连接成一根而得的光纤复绕于一个线轴,但有可能两根光纤无法充分地连接、在复绕于线轴时光纤产生不良。

[0026] 为此,需要在复绕后利用其他设备对连接后的光纤全长进行筛选,耗费工夫。

[0027] 因此,本公开解决上述这样的现有技术的问题,即,本公开的目的在于提供高效地检测由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤的不良的光纤的制造方法及光纤复绕机。

[0028] [本公开的效果]

[0029] 根据以上所述,能够高效地检测由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤的不良。

[0030] [本公开的实施方式的说明]

[0031] 首先,列出本公开的实施方式的内容进行说明。

[0032] 本公开的光纤的制造方法,(1)具备:光纤连接步骤,将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤;光纤卷绕步骤,利用光纤复绕机将所述第三光纤卷绕于所述第二线轴;以及筛选步骤,利用所述光纤复绕机将所述第三光纤一边从所述第二线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第三线轴。

[0033] 这样,通过具备将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作第三光纤的光纤连接步骤、利用光纤复绕机将第三光纤卷绕于第二线轴的光纤卷绕步骤、以及利用所述光纤复绕机将第三光纤一边从第二线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第三线轴的筛选步骤,来对由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤执行筛选,因此能够高效地检测由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤的不良。

[0034] 另外,本公开的光纤的制造方法,(2)是由缠绕于第一线轴的筛选完毕的第一光纤与缠绕于第二线轴的筛选完毕的第二光纤来制造一根第三光纤的光纤的制造方法,具备:光纤连接步骤,将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作一根第三光纤;以及筛选步骤,将所述第三光纤一边从所述第一线轴抽出并执行筛选一边卷绕于第二线轴。

[0035] 这样,通过具备将缠绕于第一线轴的第一光纤与缠绕于第二线轴的第二光纤连接来制作第三光纤的光纤连接步骤、以及将第三光纤一边从第一线轴抽出并执行筛选一边卷

绕于第二线轴的筛选步骤,来对由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤执行筛选,因此能够高效地检测由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤的不良。

[0036] (3) 在上述光纤的制造方法中,具备:在所述光纤连接步骤之后且所述筛选步骤之前,将所述第三光纤卷绕于所述第一线轴的光纤逆行步骤。

[0037] 由此,由于对第三光纤的筛选范围扩大,因此能够更容易检测第三光纤的不良。

[0038] (4) 在上述光纤的制造方法中,在所述光纤逆行步骤中,将所述第三光纤卷绕于所述第一线轴,直到所述第一光纤与所述第二光纤的连接部位于比执行筛选的区间更靠所述第一线轴侧的位置为止。

[0039] 由此,最容易成为不良部位的第一光纤与第二光纤的连接部一定会被筛选,因此能够可靠地检测第三光纤的不良。

[0040] 本公开的光纤复绕机,(5) 将由缠绕于第一线轴的筛选完毕的第一光纤与缠绕于第二线轴的筛选完毕的第二光纤连接成一根而得的第三光纤卷绕于所述第二线轴,所述光纤复绕机具备:第一线轴安装轴,安装所述第一线轴;第二线轴安装轴,安装所述第二线轴;第一绞盘,配置于形成于所述第一线轴安装轴与所述第二线轴安装轴之间的所述第三光纤的路线上;以及第二绞盘,比配置于所述路线上的所述第一绞盘更靠下游侧。

[0041] 这样,通过具备配置于形成于第一线轴安装轴与第二线轴安装轴之间的第三光纤的路线上的第一绞盘、以及比配置于路线上的第一绞盘更靠下游侧的第二绞盘,从而通过在第一绞盘与第二绞盘之间对由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤赋予规定的张力来执行筛选,因此能够检测由第一光纤与第二光纤连接成一根而得的第三光纤的不良。

[0042] 需要说明的是,也可以在路线上的第一绞盘与第二绞盘之间设置改变第三光纤的行进方向的筛选辊。

[0043] (6) 在上述光纤复绕机中,在比所述第二绞盘更靠下游侧的位置具备检测所述第三光纤的表面的凹凸形状的凹凸检测单元。

[0044] 由此,在第一绞盘或第二绞盘中,在光纤的包覆变形的情况下,能够可靠地检测变形导致的不良部。

[0045] (7) 在上述光纤复绕机中,具有用于临时悬挂所述第三光纤的临时挂钩。

[0046] 由此,能够容易地将两端缠绕于第一线轴及第二线轴的第三光纤挂绕于光纤复绕机。

[0047] [本公开的实施方式的详情]

[0048] 以下,对本公开所涉及的光纤的制造方法及光纤复绕机的具体例进行说明。

[0049] [第一实施方式]

[0050] 首先,基于图1至图2B,对第一实施方式的光纤的制造方法进行说明。

[0051] 图1是本公开的第一实施方式中的光纤制造装置的示意图,图2A是对图1所示的光纤连接机及该光纤连接机的光纤连接步骤进行说明的图,图2B是对图1所示的光纤复绕机及该光纤复绕机的光纤的筛选步骤进行说明的图。

[0052] <1. 光纤制造装置的结构>

[0053] 光纤制造装置100是由两根光纤制造一根光纤的装置,如图1所示,具备:光纤连接机110,将两根光纤连接;以及光纤复绕机120,将由该光纤连接机110制作的一根光纤卷绕

于规定的线轴,并且检查光纤。

[0054] 如图2A所示,光纤连接机110具有:第一线轴安装轴111,安装缠绕有筛选完毕的第一光纤F1的第一线轴B1;第二线轴安装轴112,安装缠绕有筛选完毕的第二光纤F2的第二线轴B2;以及光纤连接部113,将第一光纤F1与第二光纤F2连接。

[0055] 需要说明的是,对第一光纤F1的筛选可以是对第一光纤F1赋予伸长率为1.5%以上且2.0%以下的张力的筛选。对第二光纤F2的筛选也是同样的。

[0056] 如图2B所示,光纤复绕机120具有:第二线轴安装轴122,安装由第一光纤F1与第二光纤F2连接而形成一根第三光纤F3的状态下的第一线轴B1或者卷绕第三光纤F3的第三线轴B3;第一线轴安装轴121,安装由第一光纤F1与第二光纤F2连接而形成一根第三光纤F3的状态下的第二线轴B2;以及光纤检查机构123,设置于第一线轴安装轴121与第二线轴安装轴122之间,在路线上引导第三光纤F3。

[0057] 该光纤检查机构123具有:筛选单元123a,对第三光纤F3进行筛选;以及凹凸检测单元123b,设置于该筛选单元123a的下游侧并检测第三光纤F3的表面的凹凸形状。

[0058] <2. 光纤的制造方法>

[0059] 接着,基于图2A及图2B,对以上说明的光纤制造装置100的光纤的制造方法进行说明。

[0060] <2.1. 前工序>

[0061] 预先准备缠绕有筛选完毕的第一光纤F1的第一线轴B1、以及缠绕有筛选完毕的第二光纤F2的第二线轴B2。

[0062] <2.2. 光纤连接步骤>

[0063] 接着,将第一线轴B1安装于光纤连接机110的第一线轴安装轴111,将第二线轴B2安装于光纤连接机110的第二线轴安装轴112。

[0064] 在该状态下,如图2A所示,分别将第一光纤F1从第一线轴B1抽出,将第二光纤F2从第二线轴B2抽出,并插入到光纤连接机110的光纤连接部113。

[0065] 然后,光纤连接部113将第一光纤F1的上口(光纤的线轴外周侧前端)与第二光纤F2的上口接合,制作一根第三光纤F3。

[0066] <2.3. 光纤卷绕步骤>

[0067] 接着,在制作了第三光纤F3的状态下,将第一线轴B1及第二线轴B2从光纤连接机110拆卸下来,并安装于光纤复绕机120。

[0068] 具体而言,将第一线轴B1安装于光纤复绕机120的第二线轴安装轴122,将第二线轴B2安装于光纤复绕机120的第一线轴安装轴121。

[0069] 在该状态下,第一线轴安装轴121旋转,直到第三光纤F3全部卷绕于第二线轴B2为止。

[0070] <2.4. 筛选步骤>

[0071] 接着,将第一线轴B1从光纤复绕机120拆卸下来,并将空的第三线轴B3安装于光纤复绕机120。

[0072] 在该状态下,如图2B所示,将第三光纤F3从第二线轴B2向第三线轴B3抽出,在通过光纤复绕机120的筛选单元123a对第三光纤F3进行筛选之后,通过凹凸检测单元123b确认第三光纤F3的表面的凹凸,并卷绕于第三线轴B3。

[0073] 需要说明的是,对第三光纤F3的筛选可以是对第三光纤F3赋予伸长率为0.3%以上且2.0%以下的张力的筛选。

[0074] 即,对第三光纤F3的筛选可以是对第三光纤F3赋予如下张力的筛选:与对第一光纤F1的筛选及对第二光纤F2的筛选相比较,伸长率同等或较小。

[0075] 另外,凹凸检测单元123b可以是在第三光纤F3的表面的凹凸量超过规定范围的情况下判定为不良的单元。

[0076] 在此,“规定范围”可以是指,第三光纤F3的外径的减少量为30 $\mu\text{m}$ 以下,第三光纤F3的外径的增加量为50 $\mu\text{m}$ 以下。

[0077] 进而,光纤复绕机120的向第三线轴B3进行卷绕的速度可以为300m/分钟以上且2000m/分钟以下。

[0078] 在光纤复绕机120的向第三线轴B3进行卷绕的速度比300m/分钟慢的情况下,第一光纤F1与第二光纤F2的连接部的包覆容易变形。

[0079] 另外,在光纤复绕机120的向第三线轴B3进行卷绕的速度比2000m/分钟快的情况下,在凹凸检测单元123b判定为不良时用于检查不良部的第三光纤F3的绕回时间变长。

[0080] <3.本实施方式起到的作用效果>

[0081] 在这样执行的光纤的连接方法中,通过具备将第一光纤F1与第二光纤F2连接来制作一根第三光纤F3的光纤连接步骤、利用光纤复绕机120将第三光纤F3卷绕于第二线轴B2的光纤卷绕步骤、以及利用所述光纤复绕机120将第三光纤F3一边从第二线轴B2抽出并执行筛选一边卷绕于第三线轴B3的筛选步骤,来对由第一光纤F1与第二光纤F2连接成一根而得的第三光纤F3执行筛选,因此能够高效地检测由第一光纤F1与第二光纤F2连接成一根而得的第三光纤F3的不良。

[0082] [第二实施方式]

[0083] 接着,基于图3至图6,对第二实施方式的光纤的制造方法进行说明。

[0084] <1.光纤制造装置的结构>

[0085] 首先,基于图3及图4,对在第二实施方式的光纤的制造方法中使用的光纤制造装置200进行说明。

[0086] 图3是本公开的第二实施方式中的光纤制造装置的示意图,图4是本公开的第二实施方式中的光纤复绕机的示意图。

[0087] 光纤制造装置200是由两根光纤制造一根光纤的装置,如图3所示,具备:光纤连接机210,将两根光纤连接;以及光纤复绕机220,将由该光纤连接机210制作的一根光纤卷绕于规定的线轴。

[0088] 需要说明的是,光纤连接机210与第一实施方式的光纤连接机110相同,因此省略详细的说明,仅标注后两位相同的200系列的附图标记。

[0089] 如图4所示,光纤复绕机220具备:第一线轴安装轴221,安装由第一光纤F1与第二光纤F2连接而形成一根第三光纤F3的状态下的第一线轴B1;以及第二线轴安装轴222,安装由第一光纤F1与第二光纤F2连接而形成一根第三光纤F3的状态下的第二线轴B2。

[0090] 然后,通过分别在该第一线轴安装轴221上安装第一线轴B1,在第二线轴安装轴222上安装第二线轴B2,从而在第一线轴安装轴221与第二线轴安装轴222之间形成成为第三光纤F3的行进路径的路线PL。

[0091] 如图4所示,在该路线PL上配置有:两个绞盘223,对第三光纤F3赋予规定的张力;筛选辊224,配置于两个绞盘223之间;浮动辊225,吸收第三光纤F3的线速、张力的变动;多个引导辊226,变更光纤的行进方向;以及凹凸检测单元227,检测第三光纤F3的表面的凹凸形状。

[0092] 如图4所示,浮动辊225以摆动轴225A为中心摆动自如,分别在比上游侧的绞盘(第一绞盘)223a更靠上游侧的位置配置有一个,在比下游侧的绞盘(第二绞盘)223b更靠下游侧的位置配置有一个。

[0093] 因而,浮动辊225分别配置于筛选辊224的上游侧和下游侧。

[0094] 由此,能够在两个绞盘223之间稳定地对第三光纤F3赋予张力。

[0095] 如图4所示,在安装于第一线轴安装轴221的第一线轴B1的附近以及安装于第二线轴安装轴222的第二线轴B2的附近分别配置有多个引导辊226。

[0096] 因而,如图4所示,上游侧的浮动辊225a配置于上游侧的绞盘223a与上游侧的引导辊226a之间,下游侧的浮动辊225b配置于下游侧的绞盘223b与下游侧的引导辊226b之间。

[0097] 如图4所示,凹凸检测单元227配置于下游侧的引导辊226b之间。

[0098] 进而,如图4所示,光纤复绕机220具有多个用于临时悬挂第三光纤F3的临时挂钩228。

[0099] 如图4所示,该临时挂钩228例如并排设置有三个。

[0100] 另外,该临时挂钩228的表面平滑,使得不会损伤第三光纤F3。

[0101] 在以上说明的光纤复绕机220中,在路线PL上不存在整周卷绕光纤的辊。

[0102] 由此,在将光纤挂绕于各辊时,光纤不易扭转。

[0103] 另外,能够容易地将两端缠绕于第一线轴B1及第二线轴B2的第三光纤F3挂绕于复绕机220。

[0104] <2. 光纤的制造方法>

[0105] 接着,基于图5A至图6,对以上说明的光纤制造装置200的光纤的制造方法进行说明。

[0106] 图5A至图5F是说明使光纤悬挂于图4所示的光纤复绕机的过程的图,图6是说明光纤逆行步骤的图。

[0107] <2.1. 前工序>

[0108] 与第一实施方式同样地,在第二实施方式中,也预先准备缠绕有筛选完毕的第一光纤F1的第一线轴B1、以及缠绕有筛选完毕的第二光纤F2的第二线轴B2。

[0109] 需要说明的是,对第一光纤F1及第二光纤F2的筛选与第一实施方式同样地,可以是对第一光纤F1及第二光纤F2赋予伸长率为1.5%以上且2.0%以下的张力的筛选。

[0110] <2.2. 光纤连接步骤>

[0111] 接着,将第一线轴B1安装于光纤连接机210的第一线轴安装轴211,将第二线轴B2安装于光纤连接机210的第二线轴安装轴212。

[0112] 在该状态下,分别将第一光纤F1、第二光纤F2抽出,并插入到光纤连接机210的光纤连接部213。

[0113] 然后,光纤连接部213将第一光纤F1的上口与第二光纤F2的上口接合,制作一根第三光纤F3。

[0114] <2.3.线轴安装步骤>

[0115] 接着,在制作了第三光纤F3的状态下,将第一线轴B1及第二线轴B2从光纤连接机210拆卸下来,并安装于光纤复绕机220。

[0116] 以下,对向光纤复绕机220安装线轴的步骤的一例进行说明。

[0117] 在线轴安装步骤中,如图5A所示,首先,在将第一线轴B1及第二线轴B2载置于临时载置面TF的状态下,将第三光纤F3悬挂于中央的临时挂钩228C。

[0118] 在该状态下,如图5B所示,将第一线轴B1安装于光纤复绕机220的第一线轴安装轴221,将第二线轴B2安装于光纤复绕机220的第二线轴安装轴222。

[0119] 接着,如图5C所示,将第三光纤F3悬挂于左侧的临时挂钩228L及右侧的临时挂钩228R。

[0120] 然后,如图5D所示,将第三光纤F3从左侧的临时挂钩228L拆卸下来,并按照上游侧的引导辊226a、上游侧的浮动静225a、上游侧的绞盘223a的顺序进行悬挂。

[0121] 然后,如图5E所示,将第三光纤F3从中央的临时挂钩228C拆卸下来,并按照筛选辊224、下游侧的绞盘223b、下游侧的浮动静225b的顺序进行悬挂。

[0122] 接着,如图5F所示,将第三光纤F3从右侧的临时挂钩228R拆卸下来,使其在凹凸检测单元227之间通过并悬挂于下游侧的引导辊226b。

[0123] <2.4.光纤逆行步骤>

[0124] 如以上那样,若将第三光纤F3悬挂于光纤复绕机220,则如图5F所示,第一光纤F1与第二光纤F2之间的连接部Fc有可能位于比执行筛选的区间即上游侧的绞盘223a与下游侧的绞盘223b之间更靠下游侧的位置。

[0125] 该第一光纤F1与第二光纤F2之间的连接部Fc是诱发作为光纤的品质不良的可能性最高的部分,希望必须进行第一光纤F1与第二光纤F2之间的连接部Fc的检查。

[0126] 因此,在将在下文叙述的筛选步骤之前实施以下的光纤逆行步骤。

[0127] 在光纤逆行步骤中,如图6所示,使第一线轴安装轴221反转(即,向使连接部Fc接近第一线轴B1的方向旋转),使第三光纤F3逆行,将第三光纤F3的一部分卷绕于第一线轴B1。

[0128] 更具体而言,将第三光纤F3的一部分卷绕于第一线轴B1,直到第一光纤F1与第二光纤F2之间的连接部Fc位于比上游侧的绞盘223a更靠上游侧的位置为止。

[0129] <2.5.筛选步骤>

[0130] 在通过光纤逆行步骤使第一光纤F1与第二光纤F2之间的连接部Fc如图6所示返回到比执行筛选的区间更靠上游的位置之后,实施以下的筛选步骤。

[0131] 在筛选步骤中,将第三光纤F3从第一线轴B1向第二线轴B2抽出,在通过在上游侧的绞盘223a与下游侧的绞盘223b之间对第三光纤F3赋予规定的张力而进行筛选之后,通过凹凸检测单元227确认第三光纤F3的表面的凹凸,并卷绕于第二线轴B2。

[0132] 需要说明的是,在筛选步骤中,为了对第三光纤F3赋予张力,在上游侧的绞盘223a与下游侧的绞盘223b之间设置有转矩差。

[0133] 需要说明的是,对第三光纤F3的筛选可以是对第三光纤F3赋予伸长率为0.3%以上且2.0%以下的张力的筛选。

[0134] 即,对第三光纤F3的筛选可以是对第三光纤F3赋予如下张力的筛选:与对第一光

纤F1的筛选及对第二光纤F2的筛选相比较,伸长率同等或较小。

[0135] 另外,凹凸检测单元227可以是在第三光纤F3的表面的凹凸量超过规定范围的情况下判定为不良的单元。

[0136] 在此,“规定范围”可以是指,第三光纤F3的外径的减少量为 $30\mu\text{m}$ 以下,第三光纤F3的外径的增加量为 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0137] 进而,光纤复绕机220的向第二线轴B2进行卷绕的速度可以为 $300\text{m}/\text{分钟}$ 以上且 $2000\text{m}/\text{分钟}$ 以下。

[0138] 在光纤复绕机220的向第三线轴B3进行卷绕的速度比 $300\text{m}/\text{分钟}$ 慢的情况下,第一光纤F1与第二光纤F2的连接部的包覆容易变形。

[0139] 在光纤复绕机220的向第三线轴B3进行卷绕的速度比 $2000\text{m}/\text{分钟}$ 快的情况下,在凹凸检测单元227判定为不良时用于检查不良部的第三光纤F3的绕回时间变长。

[0140] <3.本实施方式起到的作用效果>

[0141] 在这样执行的光纤的连接方法中,通过具备将第一光纤F1与第二光纤F2连接来制作一根第三光纤F3的光纤连接步骤、以及将第三光纤F3一边从第一线轴B1抽出并执行筛选一边卷绕于第二线轴B2的筛选步骤,来对由第一光纤F1与第二光纤F2连接成一根而得的第三光纤F3执行筛选,因此能够高效地检测由第一光纤F1与第二光纤F2连接成一根而得的第三光纤F3的不良。

[0142] 另外,通过具备在光纤连接步骤之后且筛选步骤之前将第三光纤F3卷绕于第一线轴B1的光纤逆行步骤,从而对第三光纤F3的筛选范围扩大,因此能够更容易检测第三光纤F3的不良。

[0143] 进而,在该光纤逆行步骤中,通过将第三光纤F3卷绕于第一线轴B1,直到第一光纤F1与第二光纤F2的连接部Fc位于比执行筛选的区间更靠上游侧的位置为止,从而最容易成为不良部位的第一光纤F1与第二光纤F2的连接部Fc一定会被筛选,因此能够可靠地检测第三光纤F3的不良。

[0144] 另外,本实施方式的光纤复绕机通过具备配置于形成于第一线轴安装轴221与第二线轴安装轴222之间的第三光纤F3的路线PL上的第一绞盘即上游侧的绞盘223a、以及比配置于路线PL上的上游侧的绞盘223a更靠下游侧的第二绞盘即下游侧的绞盘223b,从而通过在第一绞盘与第二绞盘之间对由第一光纤F1与第二光纤F2连接成一根而得的第三光纤F3赋予规定的张力来执行筛选,因此能够检测由第一光纤F1与第二光纤F2连接成一根而得的第三光纤F3的不良。

[0145] [变形例]

[0146] 以上,对本公开的实施方式进行了说明,但本公开并不限于上述实施方式。

[0147] 另外,只要在技术上是可能的,则上述实施方式所具备的各要素能够进行组合,只要包括本公开的特征,则将它们进行组合而得的实施方式也包括在本公开的范围内。

[0148] 例如,在上述第二实施方式中,设置有三个临时挂钩,但临时挂钩的设置数量并不限于此。

[0149] 另外,为了防止光纤脱落,临时挂钩的形状也可以在侧视观察时为L字状。

[0150] 附图标记说明

[0151] 100 光纤制造装置

- [0152] 110 光纤连接机
- [0153] 111 第一线轴安装轴
- [0154] 112 第二线轴安装轴
- [0155] 113 光纤连接部
- [0156] 120 光纤复绕机
- [0157] 121 第一线轴安装轴
- [0158] 122 第二线轴安装轴
- [0159] 123 光纤检查机构
- [0160] 123a 筛选单元
- [0161] 123b 凹凸检测单元
- [0162] 200 光纤制造装置
- [0163] 210 光纤连接机
- [0164] 211 第一线轴安装轴
- [0165] 212 第二线轴安装轴
- [0166] 220 光纤复绕机
- [0167] 221 第一线轴安装轴
- [0168] 222 第二线轴安装轴
- [0169] 223 绞盘
- [0170] 223a 上游侧的绞盘 (第一绞盘)
- [0171] 223b 下游侧的绞盘 (第二绞盘)
- [0172] 224 筛选辊
- [0173] 225 浮动辊
- [0174] 225A 摆动轴
- [0175] 225a 上游侧的浮动辊
- [0176] 225b 下游侧的浮动辊
- [0177] 226 引导辊
- [0178] 226a 上游侧的引导辊
- [0179] 226b 下游侧的引导辊
- [0180] 227 凹凸检测单元
- [0181] 228 临时挂钩
- [0182] 228L 左侧的临时挂钩
- [0183] 228C 中央的临时挂钩
- [0184] 228R 右侧的临时挂钩
- [0185] B1 第一线轴
- [0186] B2 第二线轴
- [0187] B3 第三线轴
- [0188] F1 第一光纤
- [0189] F2 第二光纤
- [0190] F3 第三光纤

- [0191] Fc 连接部
- [0192] PL路线
- [0193] TF 临时载置面。

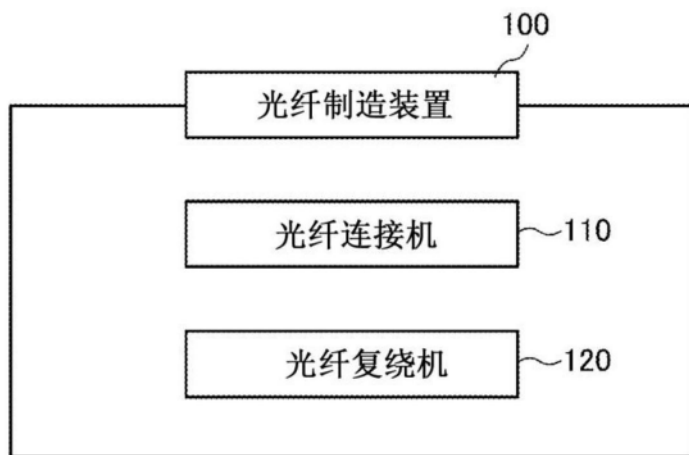


图1

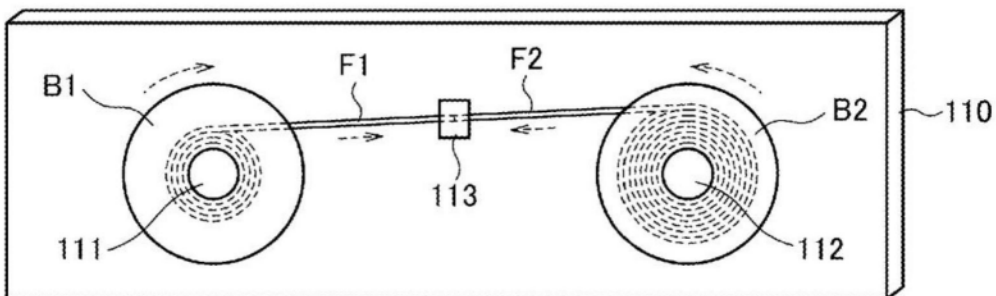


图2A

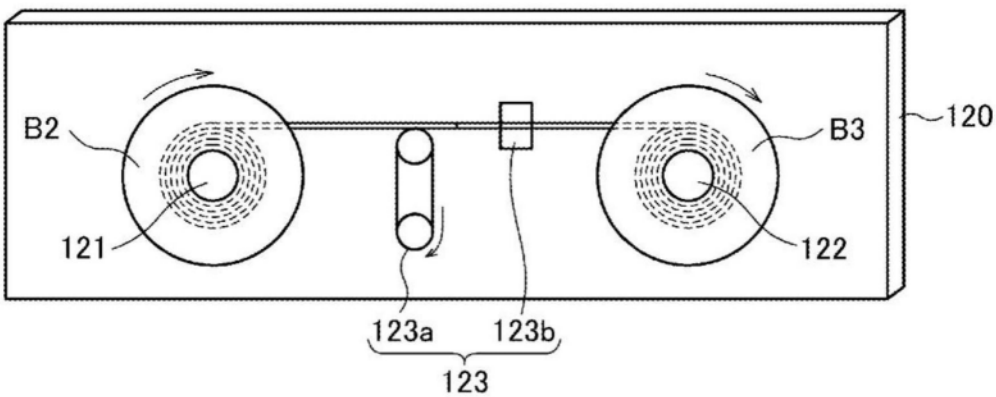


图2B

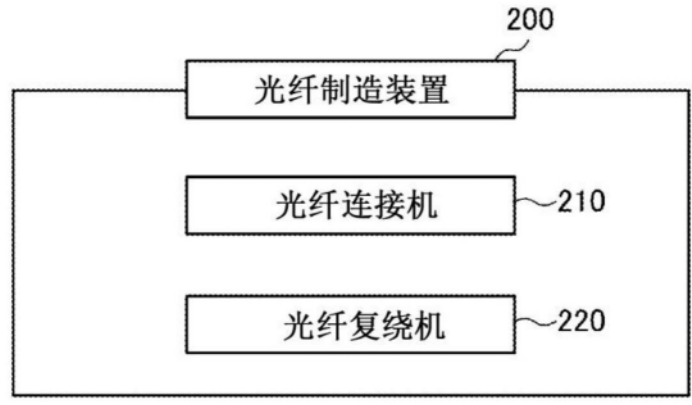


图3

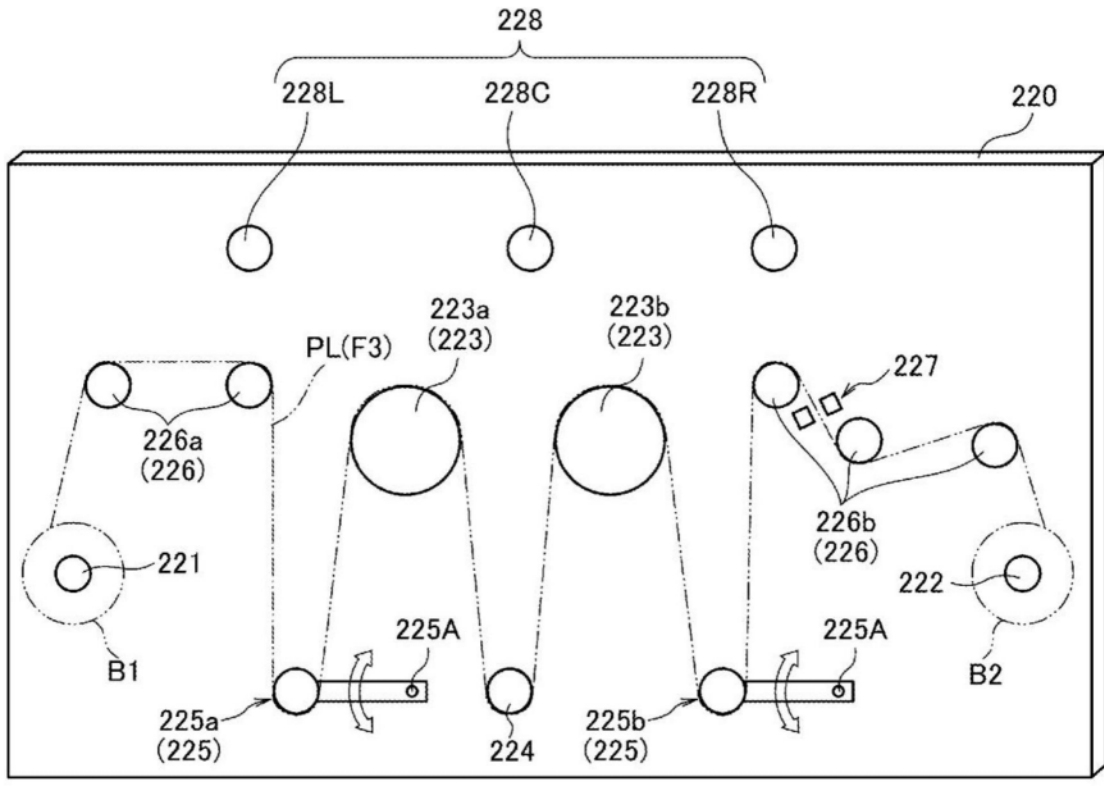


图4

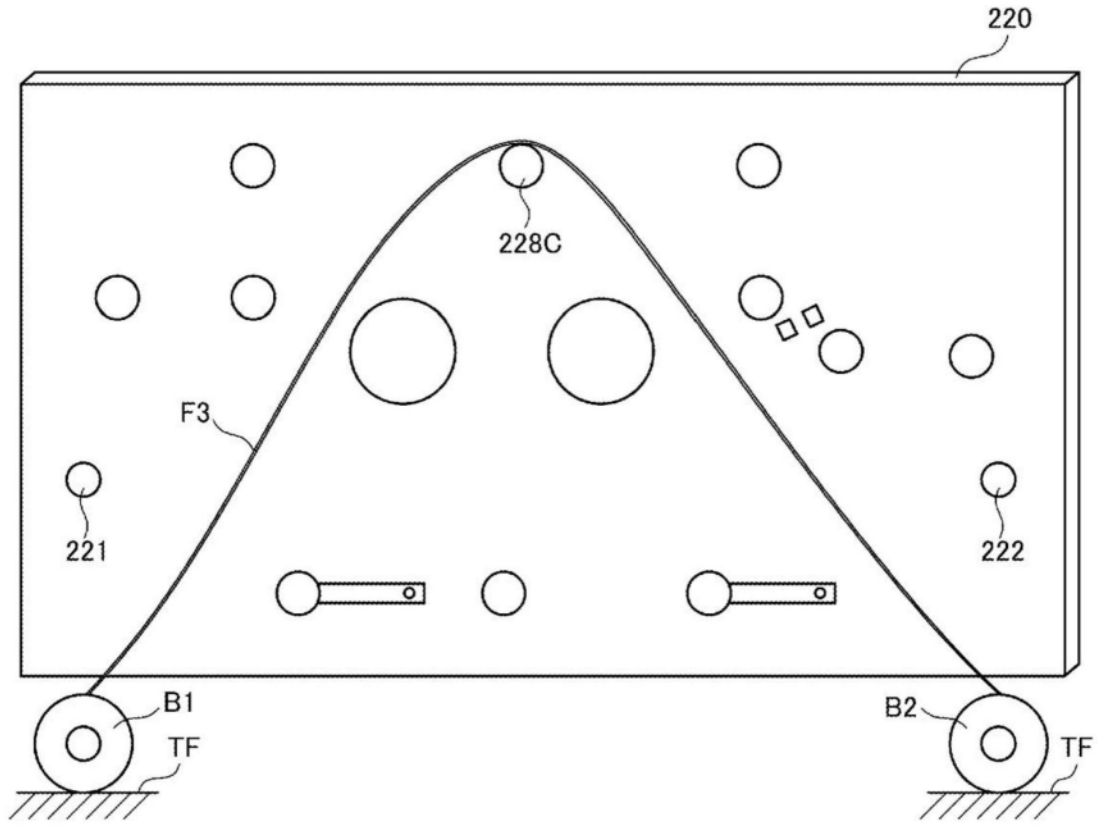


图5A

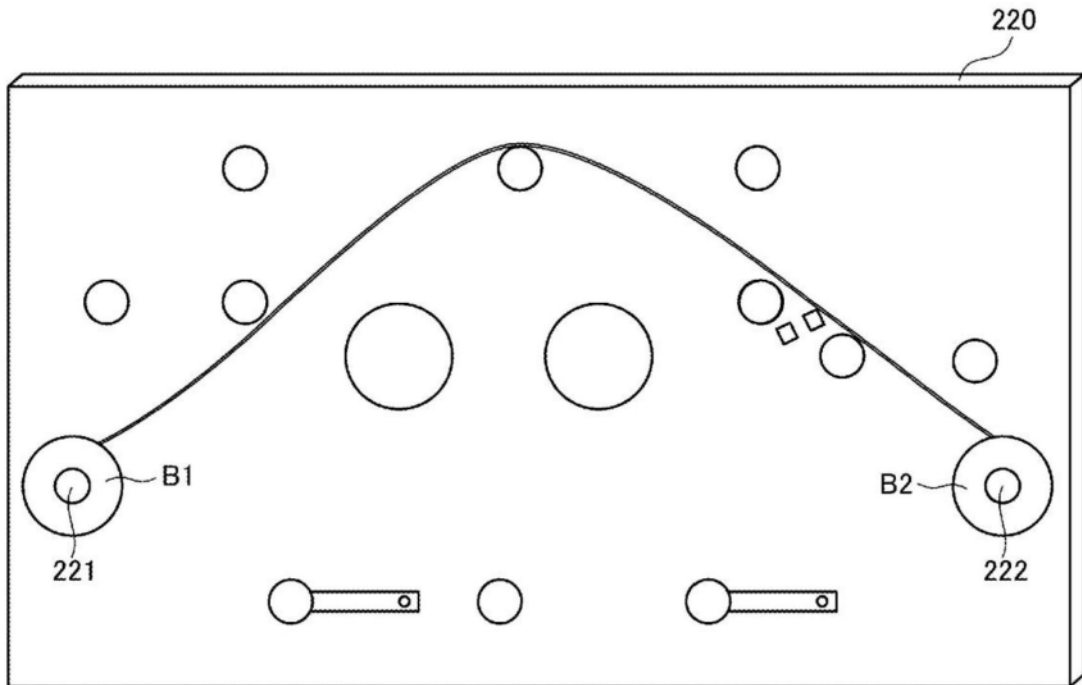


图5B

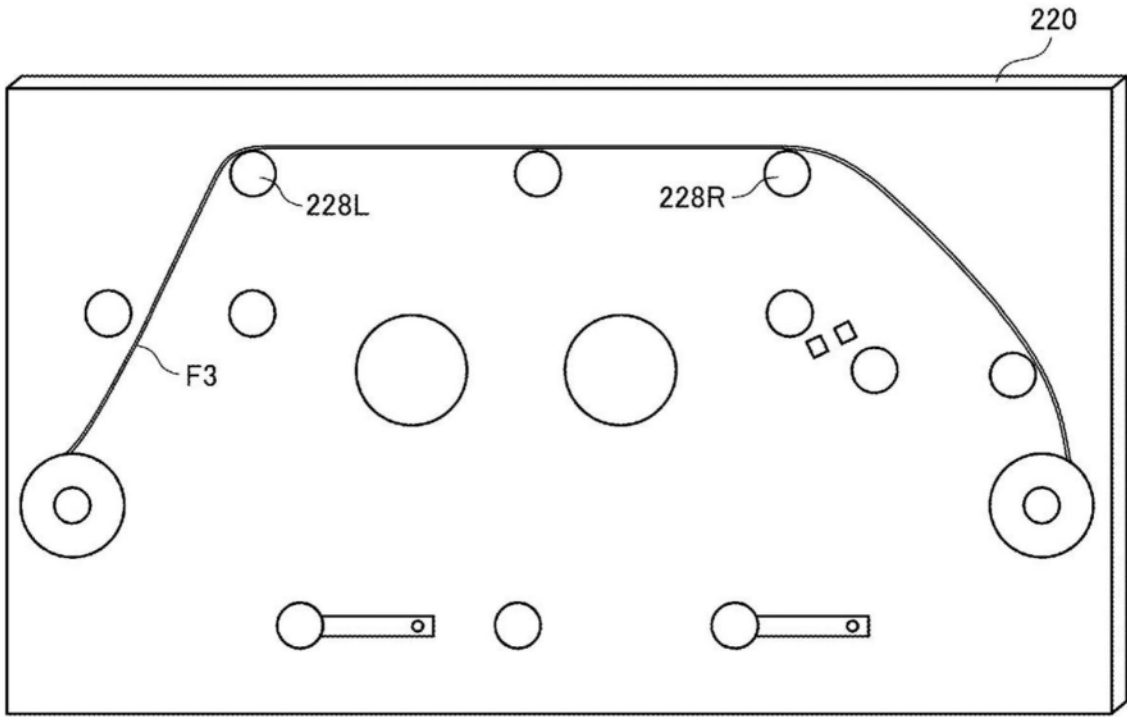


图5C

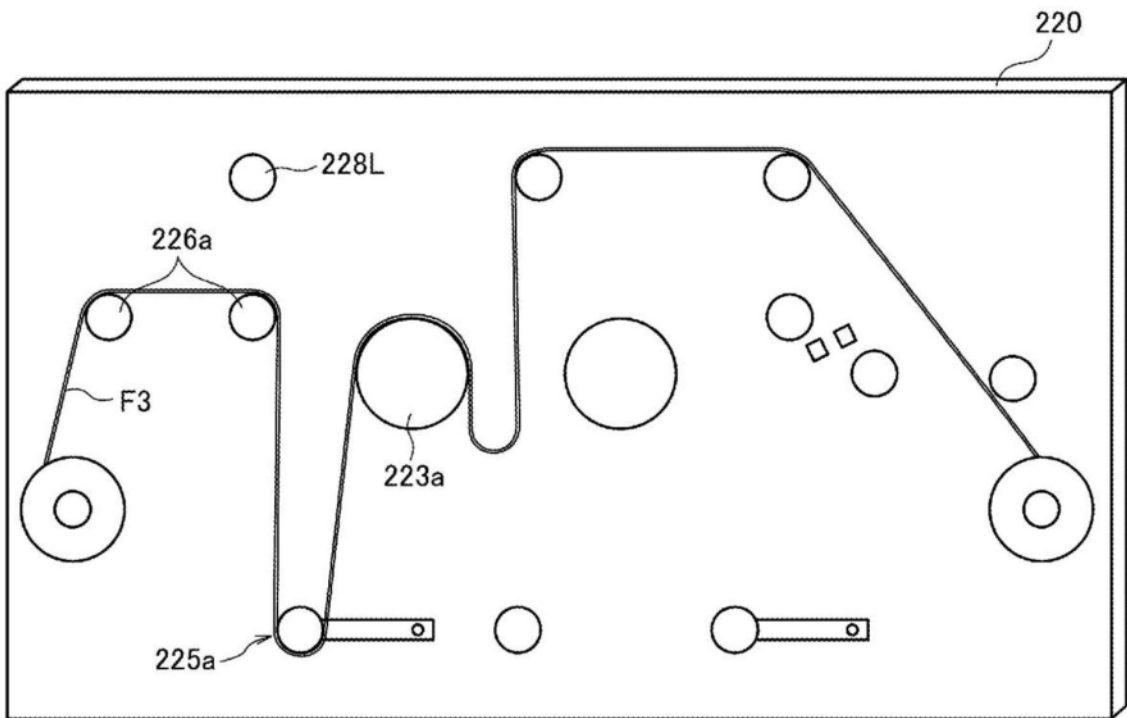


图5D

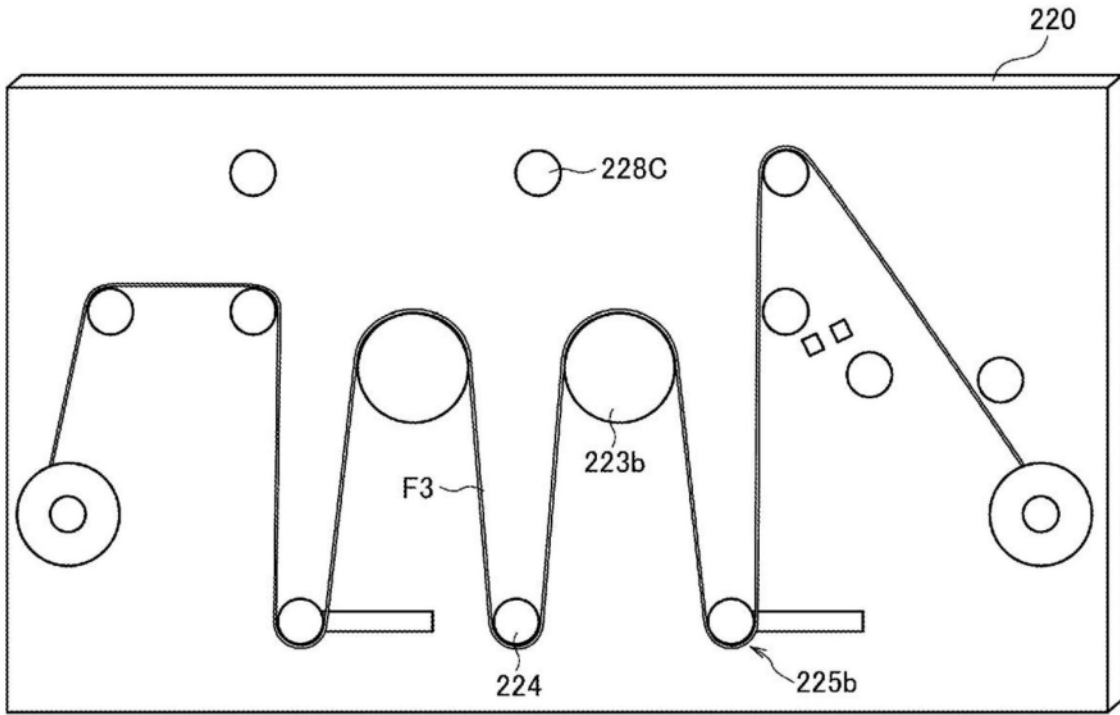


图5E

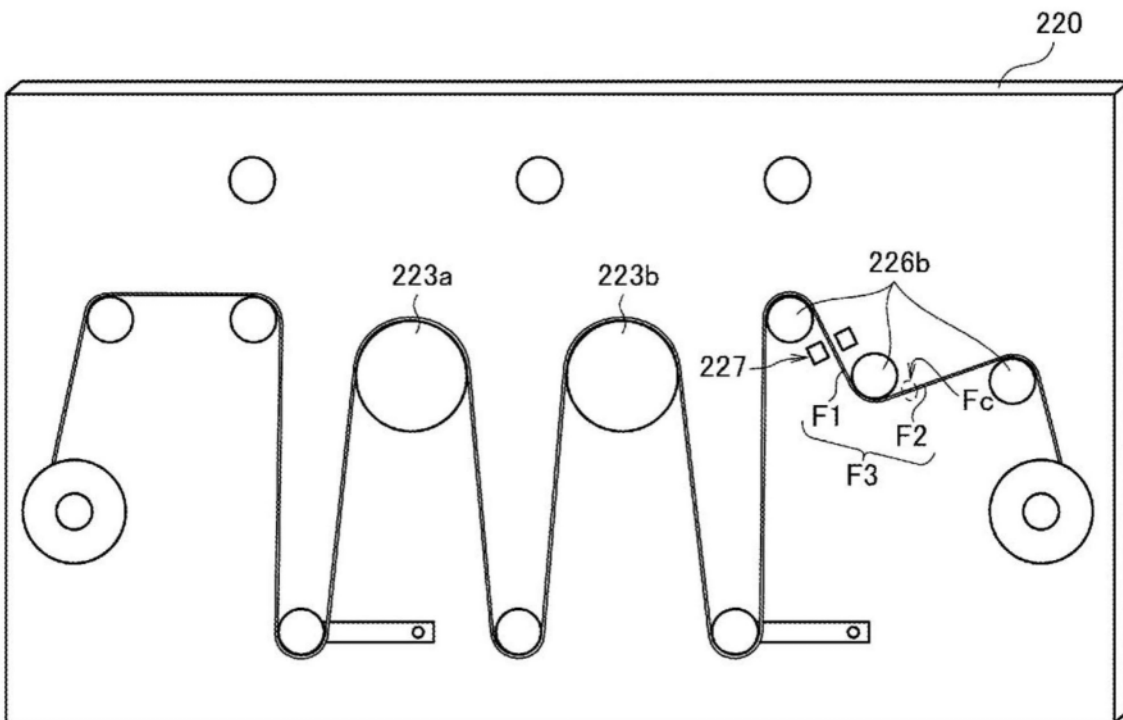


图5F

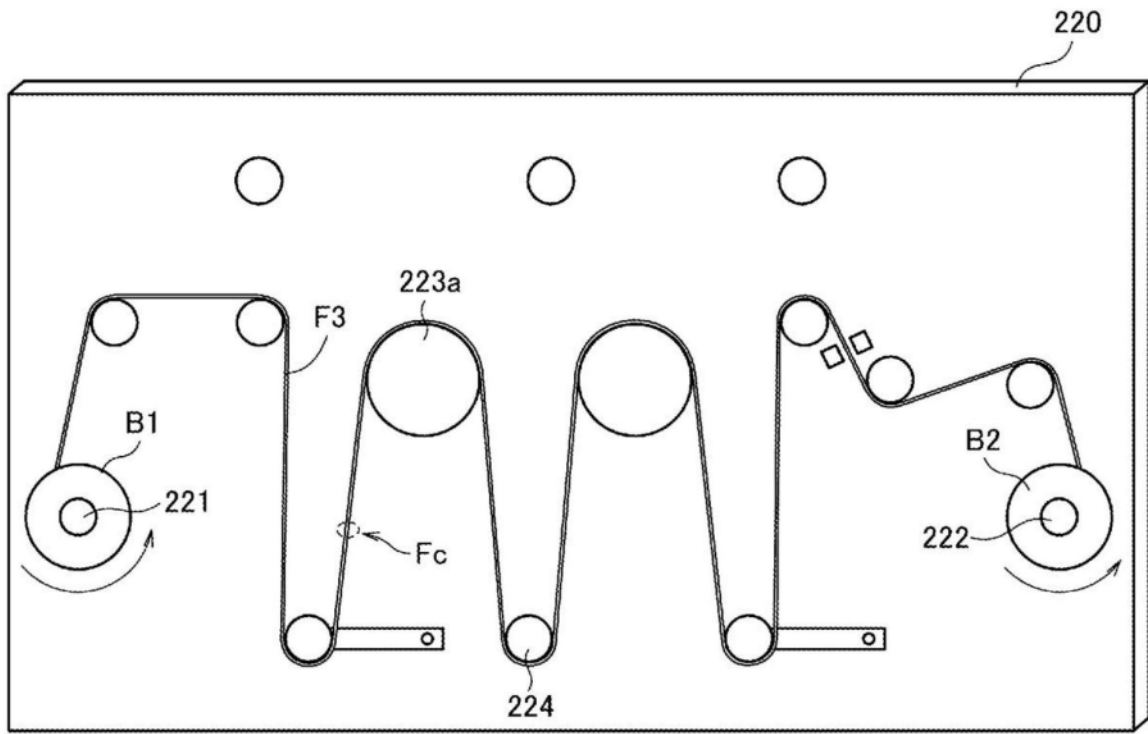


图6