



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116569002 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202180081160.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.01.21

G01H 9/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/002003 2021.01.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/157877 JA 2022.07.28

(71) 申请人 日本电信电话株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 饭田大辅 古敷谷优介 本田奈月

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

专利代理师 伍志健 林明校

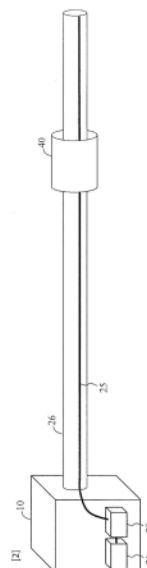
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

设备位置确定系统、罩以及设备位置确定方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供设备位置确定系统、罩以及设备位置确定方法,能够在不直接干扰架空线缆本身的情况下确定架空线缆的路径。本发明的设备位置确定系统具备:沿着架空线缆26的光纤25;筒状的罩40,在架空线缆26的长度方向的任意部位覆盖架空线缆26;光测量器20,与光纤25的端部连接,获取从罩40对架空线缆26施加振动时来自光纤25的散射光的时间变化,作为光纤25的长度方向的散射光强度分布的时间变化;和,信号处理部21,基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的光纤25上的振动位置,通过使光纤25上的所述振动位置与架空线缆26在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的架空线缆26的现实位置。



1. 设备位置确定系统,是确定架空线缆位置的设备位置确定系统,具备:
 - 沿着所述架空线缆的光纤;
 - 筒状的罩,在所述架空线缆的长度方向的任意部位覆盖所述架空线缆;
 - 光测量器,与所述光纤的端部连接,获取从所述罩对所述架空线缆施加振动时来自所述光纤的散射光的时间变化,作为所述光纤的长度方向的散射光强度分布的时间变化;和,
 - 信号处理部,基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的所述光纤上的振动位置,通过使所述光纤上的所述振动位置与所述架空线缆在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的所述架空线缆的现实位置。
2. 根据权利要求1所述的设备位置确定系统,其特征在于,所述罩具有施加所述振动的振动机构。
3. 根据权利要求1或2所述的设备位置确定系统,其特征在于,所述罩在内壁具有与所述架空线缆接触并向所述架空线缆传递所述振动的褶皱。
4. 罩,具备:
 - 振动机构,产生振动;和,
 - 筒,在任意部件覆盖包含光缆的架空线缆,并将所述振动传递到所述架空线缆。
5. 罩,具备:
 - 筒,在任意部位覆盖包含光缆的架空线缆;和,
 - 褶皱,设置在所述筒的内壁上,与所述架空线缆接触,向所述架空线缆传递所述筒的振动。
6. 设备位置确定方法,是确定架空线缆位置的设备位置确定方法,包括:
 - 在所述架空线缆的长度方向的任意部位,用筒状的罩覆盖所述架空线缆;
 - 在所述架空线缆中包含的光纤的端部,连接光测量器;
 - 从所述罩对所述架空线缆施加振动;
 - 获取施加所述振动时来自所述光纤的散射光的时间变化,作为所述光纤的长度方向的散射光强度分布的时间变化;
 - 基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的所述光纤上的振动位置;以及,
 - 使所述光纤上的所述振动位置与所述架空线缆在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的所述架空线缆的现实位置。
7. 设备位置确定方法,是确定支撑架空线缆的柱的位置的设备位置确定方法,包括:
 - 在所述架空线缆中包含的光纤的端部,连接光测量器;
 - 对任意所述柱施加振动;
 - 获取施加所述振动时来自所述光纤的散射光的时间变化,作为所述光纤的长度方向的散射光强度分布的时间变化;
 - 基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的所述光纤上的振动位置;以及,
 - 使所述光纤上的所述振动位置与所述架空线缆在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的所述柱的现实位置。

设备位置确定系统、罩以及设备位置确定方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用来自通信汇集大楼的光纤长度表示并确定包含光纤的架空线缆的路径的技术。

背景技术

[0002] 已知有使用光纤振动传感器来确定设备的位置的技术(例如,参照专利文献1、2。)。例如,如图1所示,使用来自通信光纤25的通信汇集大楼10的光纤振动传感装置20,在通信光纤25的振动的测定中,如果在窰井30的盖子上发起击打15,则可以测量击打振动,可以确定从通信汇集大楼10在光纤25的长度方向上的该位置(从通信汇集大楼10到给予振动的地方的距离)。然后,通过确认该测量结果,就能够不打开窰井30而确定在该位置处通信光纤35存在于地下6、以及实现该窰井位置与光纤路径地图的对照。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2020-127094号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2020-052030号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供设备位置确定系统、罩以及设备位置确定方法,能够在不直接干扰架空线缆本身的情况下确定架空线缆的路径。

[0009] 解决问题所采用的手段

[0010] 一方面,虽然可以通过目视确认架空线缆的存在,但不清楚能够目视到的架空线缆是否为检索对象。此外,如专利文献1那样直接对线缆给予干扰(击打等),也有可能对通信产生影响。

[0011] 为此,本发明的目的在于提供设备位置确定系统、罩以及设备位置确定方法,能够在不直接干扰架空线缆本身的情况下确定架空线缆的路径。

[0012] 具体地,本发明的设备位置确定系统,是确定架空线缆位置的的设备位置确定系统,具备:

[0013] 沿着所述架空线缆的光纤;

[0014] 筒状的罩,在所述架空线缆的长度方向的任意部位覆盖所述架空线缆;

[0015] 光测量器,与所述光纤的端部连接,获取从所述罩对所述架空线缆施加振动时来自所述光纤的散射光的时间变化,作为所述光纤的长度方向的散射光强度分布的时间变化;和,

[0016] 信号处理部,基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的所述光纤上的振动位置,通过使所述光纤上的所述振动位置与所述架空线缆在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的所述架空线缆的现实位置。

[0017] 此外,本发明的设备位置确定方法,是确定架空线缆位置的的设备位置确定方法,包括:

[0018] 在所述架空线缆的长度方向的任意部位,用筒状的罩覆盖所述架空线缆;

[0019] 在所述架空线缆中包含的光纤的端部,连接光测量器;

[0020] 从所述罩对所述架空线缆施加振动;

[0021] 获取施加所述振动时来自所述光纤的散射光的时间变化,作为所述光纤的长度方向的散射光强度分布的时间变化;

[0022] 基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的所述光纤上的振动位置;以及,

[0023] 使所述光纤上的所述振动位置与所述架空线缆在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的所述架空线缆的现实位置。

[0024] 本设备位置确定系统(方法)是在架空线缆的任意位置安装罩,通过罩对架空线缆赋予振动。本设备位置确定系统(方法)不会直接击打架空线缆,因此能够在对通信影响的可能性较小的情况下进行光纤振动传感。

[0025] 另外,本发明的设备位置确定方法,可以是确定支撑架空线缆的柱的位置的设备位置确定方法,包括:

[0026] 在所述架空线缆中包含的光纤的端部,连接光测量器;

[0027] 对任意所述柱施加振动;

[0028] 获取施加所述振动时来自所述光纤的散射光的时间变化,作为所述光纤的长度方向的散射光强度分布的时间变化;

[0029] 基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的所述光纤上的振动位置;以及,

[0030] 使所述光纤上的所述振动位置与所述架空线缆在地图上的位置对应,确定被施加了所述振动的所述柱的现实位置。

[0031] 因此,本发明能够提供设备位置确定系统以及设备位置确定方法,能够在不直接干扰架空线缆本身的情况下确定架空线缆的路径。

[0032] 本发明的设备位置确定系统的所述罩也可以具备施加所述振动的振动机构。也就是说,所述罩具备:振动机构,产生振动;和,筒,在任意部位覆盖包含光缆的架空线缆,并将所述振动传递到所述架空线缆。作业者不需要直接击打,可以远程操作。

[0033] 本发明的设备位置确定系统的所述罩,也可以在内壁具有与所述架空线缆接触并向所述架空线缆传递所述振动的褶皱(ひだ)。也就是说,所述罩具备:筒,在任意部位覆盖包含光缆的架空线缆;和,褶皱,设置在所述筒的内壁上,与所述架空线缆接触,向所述架空线缆传递所述筒的振动。能够将来自罩的振动有效地传递到架空线缆。

[0034] 另外,上述各发明能够尽可能地组合。

[0035] 发明效果

[0036] 本发明能够提供设备位置确定系统、罩以及设备位置确定方法,能够在不直接干扰架空线缆本身的情况下确定架空线缆的路径。

附图说明

- [0037] 图1是说明使用了光纤振动传感器的设备位置确定原理的图。
- [0038] 图2是说明本发明的设备位置确定系统的图。
- [0039] 图3是说明本发明的设备位置确定系统所具备的罩的图。
- [0040] 图4是说明本发明的设备位置确定方法的图。
- [0041] 图5是说明本发明的设备位置确定方法的图。
- [0042] 图6是说明本发明的设备位置确定方法的图。
- [0043] 图7是说明本发明的设备位置确定系统的运用方法的表。
- [0044] 图8是说明本发明的设备位置确定系统的光测量器所测量的散射光强度分布的图。
- [0045] 图9是说明本发明的设备位置确定系统进行的对照的图。
- [0046] 图10是说明本发明的设备位置确定方法的图。
- [0047] 图11是说明本发明的设备位置确定系统的图。

具体实施方式

[0048] 参照附图说明本发明的实施方式。以下描述的实施方式是本发明的实施例，本发明并不限于以下的实施方式。另外，在本说明书以及附图中，附图标记相同的结构要素表示彼此相同的结构要素。

[0049] (实施方式一)

[0050] 图2是说明本实施方式的设备位置确定系统的图。本发明的设备位置确定系统，是确定架空线缆26的位置的设备位置确定系统，具备：

[0051] 沿着架空线缆26的光纤25；

[0052] 筒状的罩40，在架空线缆26的长度方向的任意部位覆盖架空线缆26；

[0053] 光测量器20，与光纤25的端部连接，获取从罩40对架空线缆26施加振动时来自光纤25的散射光的时间变化，作为光纤25的长度方向的散射光强度分布的时间变化；和，

[0054] 信号处理部21，基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的光纤25上的振动位置，通过使光纤25上的所述振动位置与架空线缆26在地图上的位置对应，确定被施加了所述振动的架空线缆26的现实位置。

[0055] 架空线缆26是用柱等在空中张紧的线缆。架空线缆26是电力供给用的金属线或光纤线缆。用于本系统的光纤25沿着架空线缆26。另外，在架空线缆26是光纤线缆时，光纤线缆中的光纤能够用作光纤25。

[0056] 罩40设置成覆盖架空线缆26。可以在铺设架空线缆26时安装罩40，也可以在每次检查时由作业者将罩40安装到架空线缆26上。罩40具有将诸如给予的冲击之类的振动传递到架空线缆26的功能。因此，为了将振动有效地传递到线缆，罩40优选地是高弹性模量(高杨氏模量)且低密度的材料，例如金属等。

[0057] 图3是说明罩40的结构的图。罩40具备：

[0058] 筒41，在任意部位覆盖架空线缆26；

[0059] 和，褶皱42，设置在筒41的内壁上，与架空线缆26接触，向架空线缆26传递筒41的振动。

[0060] 罩40用筒41覆盖架空线缆26。筒41不与架空线缆26直接接触。罩40具有褶皱42,通过褶皱42与架空线缆26接触,在筒41与架空线缆26之间产生空间。来自筒41的振动通过褶皱42传递到架空线缆26。由此,来自筒41的振动能够有效地传递到架空线缆26。另外,为了有效地传递振动,也可以调整褶皱42的数量、罩40的长度L。

[0061] 图4是说明设备位置确定方法的流程图。本设备位置确定方法包括:

[0062] 在架空线缆26的长度方向的任意部位,用筒状的罩40覆盖架空线缆26(步骤S01);

[0063] 在架空线缆26中包含的光纤25的端部,连接光测量器20(步骤S02);

[0064] 从罩40对架空线缆26施加振动(步骤S03);

[0065] 获取施加所述振动时来自光纤25的散射光的时间变化,作为光纤25的长度方向的散射光强度分布的时间变化(步骤S04);

[0066] 基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的光纤25上的振动位置(步骤S05);以及,

[0067] 使光纤25上的所述振动位置与架空线缆26在地图50上的位置对应,确定被施加了所述振动的架空线缆26的现实位置(步骤S06)。

[0068] 在步骤S01中,将罩40安装在想要掌握位置的架空线缆26上。罩40的数量是任意的。可以在铺设架空线缆26时安装罩40,也可以在每次检查时由作业者将罩40安装到架空线缆26上。

[0069] 架空线缆26的一端被拉入通信汇集大楼10。在步骤S02中,从被引入通信汇集大楼10的架空线缆26取出光纤25,并连接到光测量器20(将与光测量器20连接的光纤25的一端作为“一端”)。光测量器20例如是OTDR(Optical Time Domain Reflectometer,光时域反射仪)。

[0070] 在步骤S03中,在将来自光测量器20的测试光输入到光纤25的一端,用光测量器20测量从光纤25的一端输出的后向散射光的光学测试过程中,对罩40给予振动。此处,说明振动赋予方法。

[0071] (方法1)

[0072] 如图5所示,作业者用锤子等对罩施加击打15。例如,可以列举出:作业者用从地面送来的长条形铁锤进行击打。另外,也可以是作业者用铲斗车移动到罩40附近并用锤子击打。

[0073] (方法2)

[0074] 如图6所示,罩40具备:使筒41产生振动的振动机构43。振动机构43例如配置在筒41中,由通过电波驱动的压电和向压电供电的太阳能电池等电池构成。在罩40具备振动机构43情况下,作业者能够不乘坐铲斗车等而远程赋予振动。

[0075] 图7是总结了步骤S03中的作业方式的表。作为运用方法,有将罩40始终安装在架空线缆26上的情况和在检查时将罩40始终安装在架空线缆26上的情况。无论哪种情况,只要是用锤子等击打罩40的振动赋予方法,罩40就不需要振动机构,但是需要向作业现场派遣作业员。

[0076] 另一方面,在罩40具备振动机构43的情况下,可以远程操作,不需要向作业现场派遣作业员。但是,在作业时需要向振动机构43供电的情况下,需要派遣作业员。

[0077] 在步骤S04以及S05中,光测量器20获得从光纤25的一端输出的后向散射光的光强

度分布。图8是光测量器20获取的光强度分布的一例。横轴是距光纤25的一端的距离。纵轴是后向散射光的光强度。在距离z的位置有波形峰值,可知在该位置给予了振动。

[0078] 在步骤S06中,信号处理部21执行显示有架空线缆26的配置的地图50和图8的光强度分布的对照。图9是说明对照作业的图。在地图50中,记录了铺设架空线缆26时通过什么路线铺设架空线缆。

[0079] 如图9所示,通过将光纤25的长度方向距离与铺设的线缆26的长度对比,信号处理部21能够判断图8的光强度分布的峰值位置(击打位置52)位于地图50上的哪个位置。

[0080] (实施方式二)

[0081] 图10是说明本实施方式的设备位置确定方法的流程图。图11是说明用本设备位置确定方法进行检查的设备位置确定系统的图。本设备位置确定方法是相对于实施方式一的设备位置确定方法,在不安装罩40的情况下的确定设备位置的方法。本设备位置确定方法包括:

[0082] 在架空线缆26中包含的光纤25的端部,连接光测量器20(步骤S02);

[0083] 对支撑架空线缆26的任意的柱35施加振动(步骤S13);

[0084] 获取施加所述振动时来自光纤25的散射光的时间变化,作为光纤25的长度方向的散射光强度分布的时间变化(步骤S04);

[0085] 基于所述散射光强度分布确定被给予了所述振动的光纤25上的振动位置(步骤S05);以及,

[0086] 使光纤25上的所述振动位置与架空线缆26在地图50上的位置对应,确定被施加了所述振动的柱35的现实位置(步骤S16)。

[0087] 本实施方式的设备位置确定方法不是击打罩,而是击打支撑架空线缆26的柱35。当用锤子45等击打柱35时,其振动传递到架空线缆26的光纤25,能够用光测量器20获取如图8所示的散射光强度分布。因此,如图9所说明地,通过将散射光强度分布与记载有架空线缆26的铺设的地图50进行比较,能够确定柱35的现实位置(地图上的位置)。

[0088] 本设备位置确定方法相对于在实施方式一中说明的设备位置确定方法,不需要在架空线缆26上安装罩的作业,能够简单地知道架空线缆26的参考位置和电线杆的位置。

[0089] [发明的效果]

[0090] 由于对安装在架空线缆上的罩或柱施加振动,不对架空线缆给予直接冲击而赋予振动,因此能够在不对架空线缆造成损伤的情况下获取散射光强度分布。

[0091] 能够在派遣作业者的现场确定架空线缆和电线杆的位置及存在,进而可以与地图进行对照。

[0092] 如果是安装罩的方式,即使在没有电线杆的地方也能够确定架空线缆的位置及存在,进而可以与地图进行对照。

[0093] 如果在罩上安装振子,就可以远程对架空线缆施加振动。

[0094] 附图标记说明

[0095] 5:地面

[0096] 6:地下

[0097] 10:通信汇集大楼

[0098] 15:击打

- [0099] 20:光测量器
- [0100] 21:信号处理部
- [0101] 25:光纤
- [0102] 26:架空线缆
- [0103] 30:窨井
- [0104] 35:柱
- [0105] 40:罩
- [0106] 41:筒
- [0107] 42:褶皱
- [0108] 43:振动机构
- [0109] 50:地图
- [0110] 51:道路
- [0111] 52:击打位置。

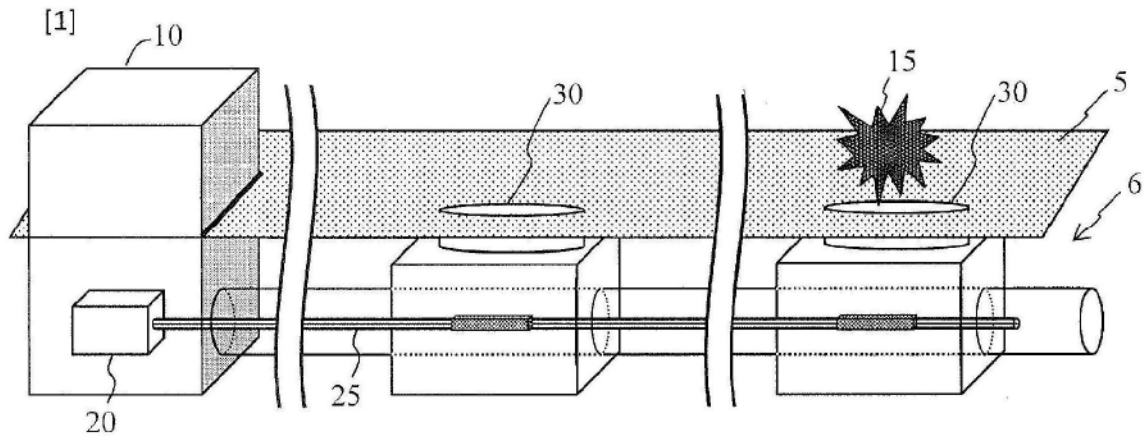


图1

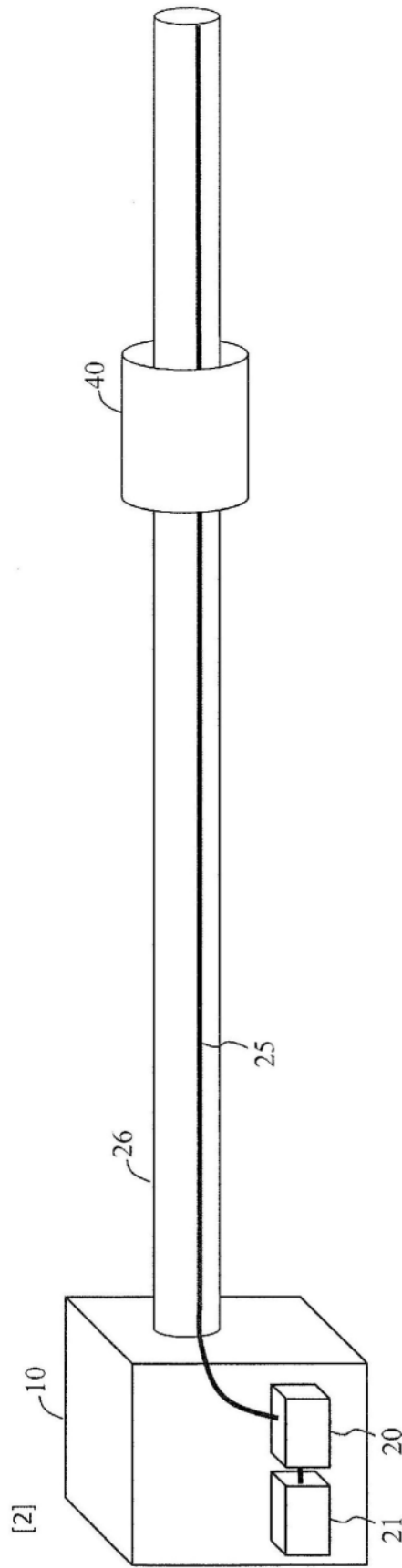
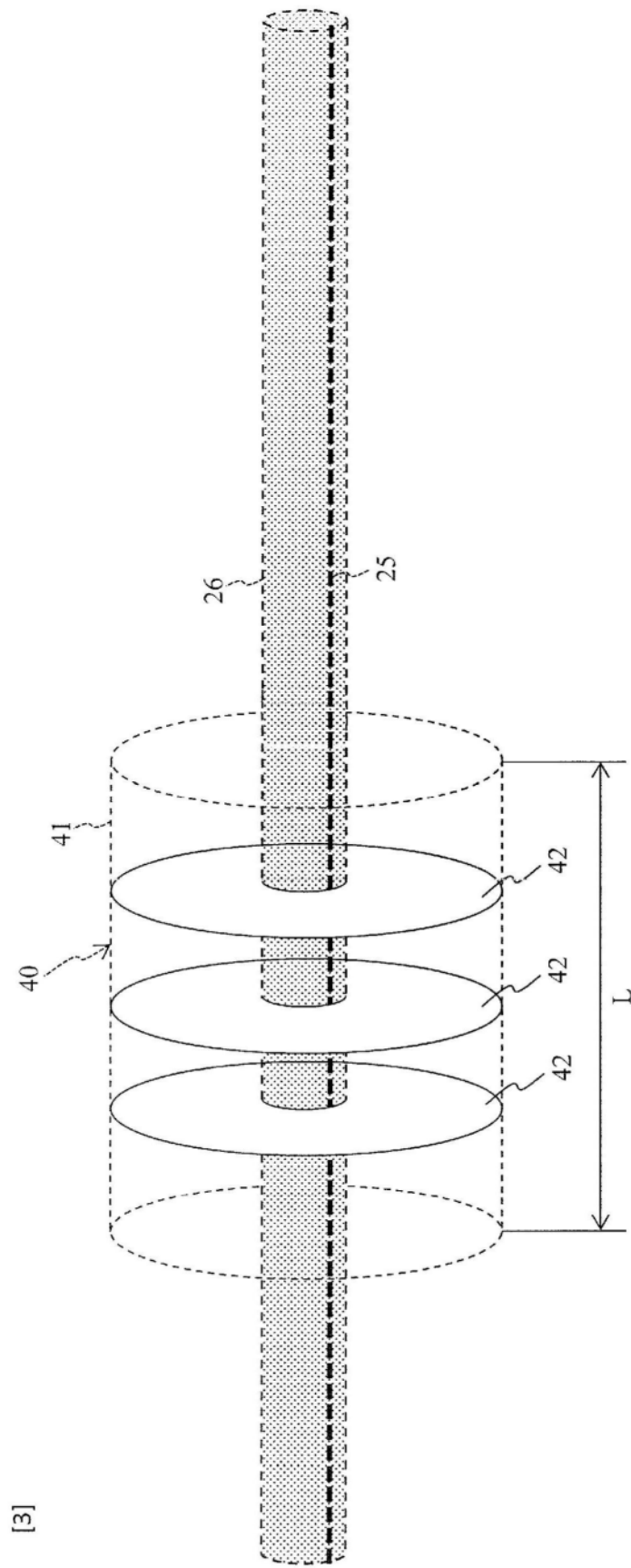


图2



[3]

图3

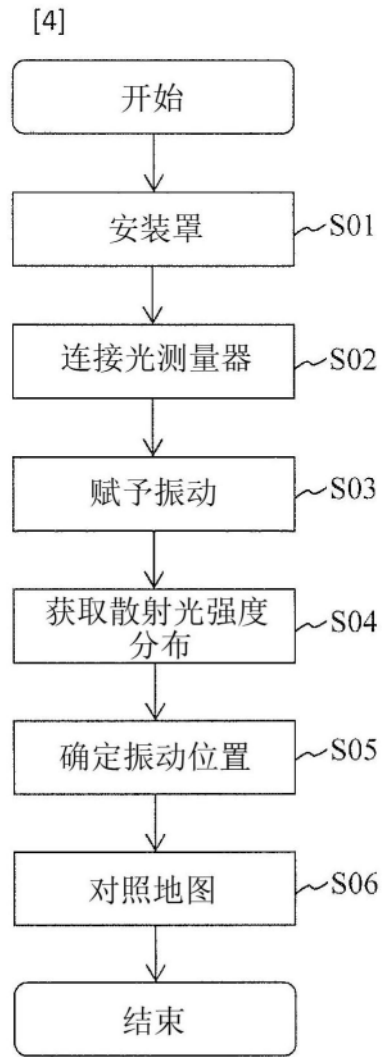


图4

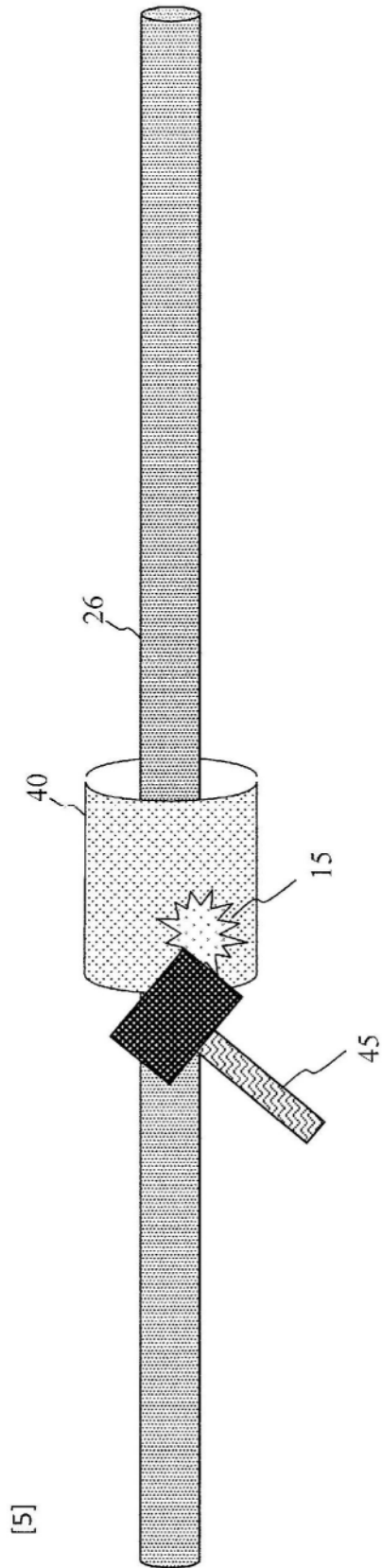


图5

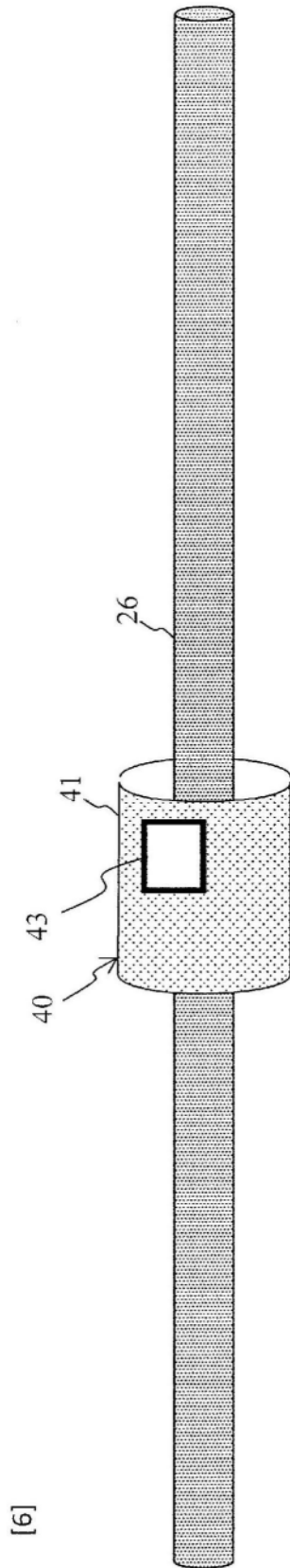


图6

[7]

罩的运用	振动方式	电池	作业人员派遣	
始终设置	直接击打	不需要	需要	
	远程赋予压电等	无需更换（太阳能电池等）	不需要	
		需要更换（电池）	不需要	
必要时安装使用后撤去	现场赋予压电等	作业时供电型（接触供电）	需要	
		不需要	需要	
	直接击打	作业时供电型（接触供电）	需要	需要
			需要	需要

图7

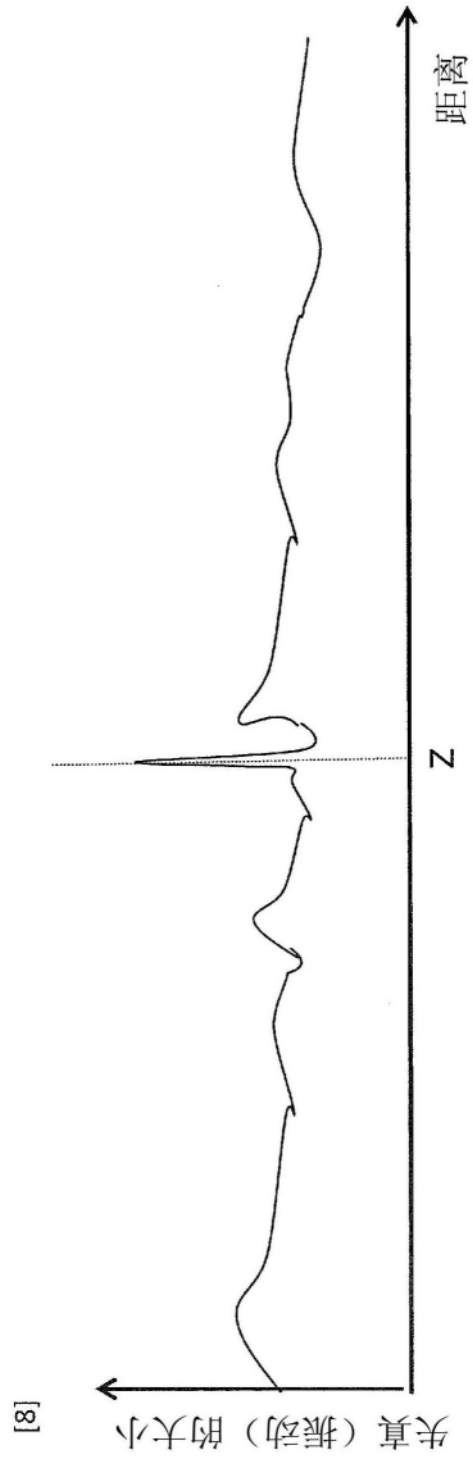


图8

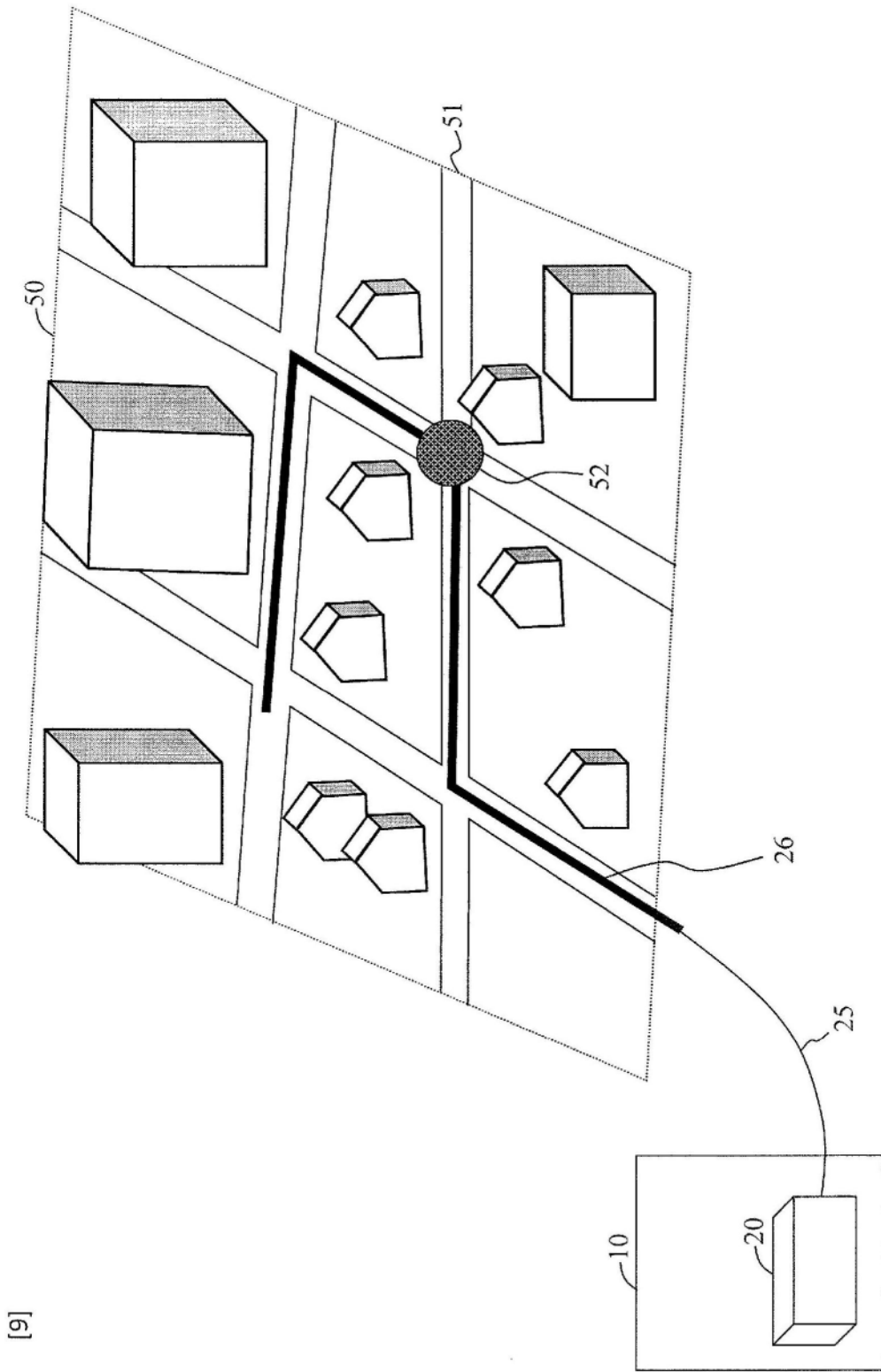


图9

[10]

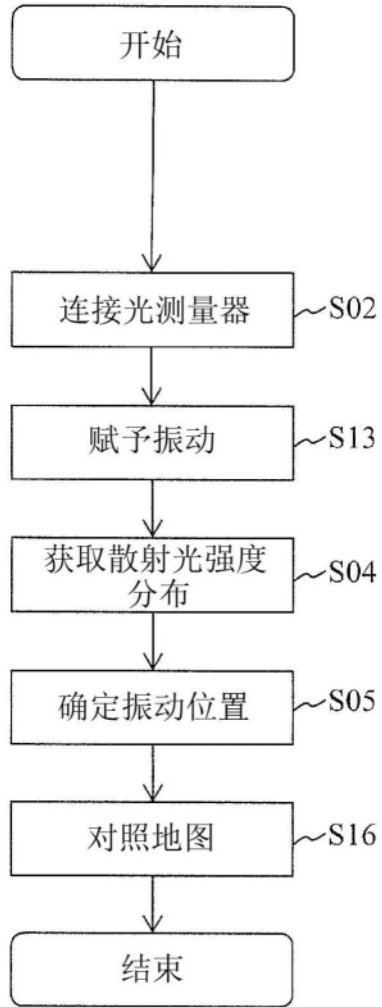


图10

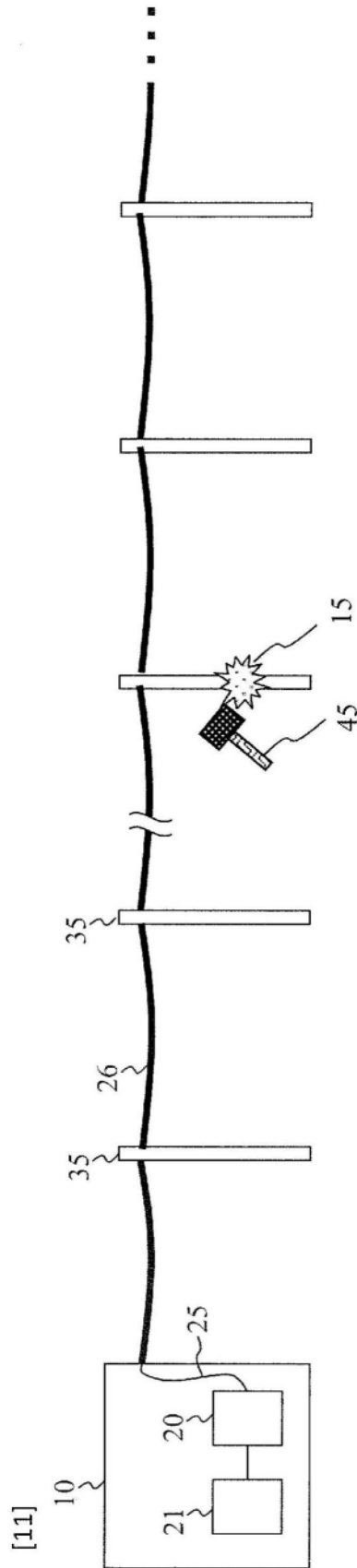


图11