



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109073606 B

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 201680084610.1
 (22) 申请日 2016.04.22
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109073606 A
 (43) 申请公布日 2018.12.21
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.10.15
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2016/062787 2016.04.22
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/183188 JA 2017.10.26
 (73) 专利权人 三菱电机株式会社
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 野口丰弘 井上甚 望月敬太
 白附晶英
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 代理人 黄纶伟 欧阳柳青

(51) Int.Cl.
 G01N 29/24 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 103792279 A, 2014.05.14
 US 8098065 B2, 2012.01.17
 CN 101458486 A, 2009.06.17
 CN 201322742 Y, 2009.10.07
 CN 1033106 A, 1989.05.24
 US 5457994 A, 1995.10.17
 CN 2270973 Y, 1997.12.17
 US 4827216 A, 1989.05.02
 JP H11230945 A, 1999.08.27
 US 5456113 A, 1995.10.10
 CN 101140266 A, 2008.03.12
 CN 2190788 Y, 1995.03.01
 JP H09210968 A, 1997.08.15
 US 8390281 B2, 2013.03.05

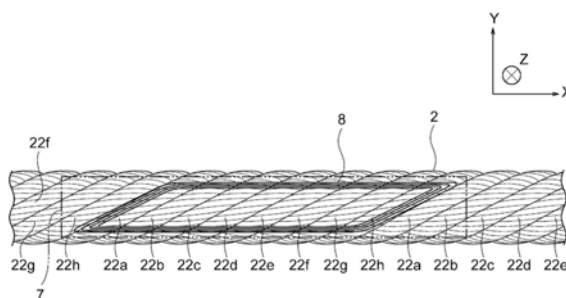
审查员 李新科

权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称
 绳索损伤诊断检查装置

(57) 摘要

在绳索损伤诊断检查装置中,超声波施加器借助磁致伸缩效应使缆绳振动而使缆绳产生超声波。检测元件检测缆绳中的超声波的传播状态的变化。励磁线圈及检测元件被配置成这样的平行四边形:该平行四边形以一条外层绳股相对于缆绳转一圈所对应的缆绳的长度作为第一对边的长度,以一条外层绳股中包含的外层单线的直径和条数之积作为第二对边的长度。



1. 一种绳索损伤诊断检查装置,其检测在外周配置有多条外层绳股的缆绳有无损伤,这多条外层绳股分别包括被配置于外周的多条外层单线,该绳索损伤诊断检查装置具有:

超声波施加器,其具有对所述缆绳施加直流磁场的磁铁和对所述缆绳施加交流磁场的励磁线圈,借助磁致伸缩效应使所述缆绳振动而使所述缆绳产生超声波;以及

检测器,其具有检测所述缆绳中的超声波的传播状态的变化了的检测元件,

所述励磁线圈和所述检测元件被配置成这样的平行四边形:该平行四边形以一条所述外层绳股相对于所述缆绳转一圈所对应的所述缆绳的长度作为第一对边的长度,以一条所述外层绳股中包含的所述外层单线的直径和条数之积作为第二对边的长度。

2. 根据权利要求1所述的绳索损伤诊断检查装置,其中,

所述磁铁是施加侧磁铁,

所述检测器具有对所述缆绳施加直流磁场的检测侧磁铁、和与所述缆绳对置的作为所述检测元件的检测线圈。

3. 根据权利要求2所述的绳索损伤诊断检查装置,其中,

所述励磁线圈及所述检测线圈被分割成与所述外层绳股的条数对应数量的分割线圈。

4. 根据权利要求3所述的绳索损伤诊断检查装置,其中,

按照每个所述分割线圈进行超声波的施加及检测。

5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的绳索损伤诊断检查装置,其中,

通过所述励磁线圈检测在所述缆绳中传播的超声波的反射波。

6. 根据权利要求1所述的绳索损伤诊断检查装置,其中,

所述励磁线圈兼作所述检测元件,由此所述超声波施加器兼作所述检测器,通过所述励磁线圈检测在所述缆绳中传播的超声波的反射波。

绳索损伤诊断检查装置

技术领域

[0001] 本发明涉及绳索损伤诊断检查装置,其借助磁致伸缩效应使绳索产生超声波振动来检测单线有无损伤。

背景技术

[0002] 在以往的缆绳的磁致伸缩传感器探头中,将多个磁铁及一对线圈组件配置成包围缆绳的全周。在各线圈组件和缆绳之间配置有磁致伸缩条。

[0003] 各磁铁对缆绳及磁致伸缩条施加直流磁场。并且,通过线圈组件施加交流磁场,借助磁致伸缩效应使磁致伸缩条振动,由此对缆绳施加超声波。并且,通过磁致伸缩条的逆磁致伸缩效应,利用线圈组件检测因缆绳的损伤而形成的超声波的反射波(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:美国专利第8098065号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在上述以往的磁致伸缩传感器探头中,为了检测缆绳全周的异常,使探头包围缆绳的全周。因此,探头的安装花费时间。并且,探头整体较大,例如如电梯那样将两条以上的缆绳接近配置的情况下,有时不能安装探头。

[0009] 本发明正是为了解决如上所述的问题而完成的,其目的在于获得绳索损伤诊断检查装置,该绳索损伤诊断检查装置利用紧凑的结构,使得仅与缆绳的外周面的周向的一部分对置,即可检测缆绳有无损伤。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 本发明的绳索损伤诊断检查装置检测在外周配置有多条外层绳股的缆绳有无损伤,这多条外层绳股分别包括被配置于外周的多条外层单线,该绳索损伤诊断检查装置具有:超声波施加器,其具有对缆绳施加直流磁场的磁铁和对缆绳施加交流磁场的励磁线圈,借助磁致伸缩效应使缆绳振动而使缆绳产生超声波;以及检测器,其具有检测缆绳中的超声波的传播状态的变化的检测元件,励磁线圈和检测元件被配置成这样的平行四边形:该平行四边形以一条外层绳股相对于缆绳转一圈所对应的缆绳的长度作为第一对边的长度,以一条外层绳股中包含的外层单线的直径和条数之积作为第二对边的长度。

[0012] 发明效果

[0013] 本发明的绳索损伤诊断检查装置中,励磁线圈和检测元件被配置成这样的平行四边形:该平行四边形以一条外层绳股相对于缆绳转一圈所对应的缆绳的长度作为第一对边的长度,以一条外层绳股中包含的外层单线的直径和条数之积作为第二对边的长度,因而能够利用紧凑的结构,使得仅与缆绳的外周面的周向的一部分对置,即可检测缆绳有无损

伤。

附图说明

[0014] 图1是示出本发明的实施方式1的绳索损伤诊断检查装置的立体图。

[0015] 图2是图1的绳索损伤诊断检查装置的电路图。

[0016] 图3是图1的缆绳的剖视图。

[0017] 图4是示出沿着与图1的缆绳的长度方向垂直的方向观察时的励磁线圈相对于缆绳的配置状态的结构图。

[0018] 图5是示出图4的励磁线圈的第1变形例的结构图。

[0019] 图6是示出图4的励磁线圈的第2变形例的结构图。

[0020] 图7是示出图4的励磁线圈的第3变形例的结构图。

[0021] 图8是示出本发明的实施方式2的绳索损伤诊断检查装置的立体图。

[0022] 图9是示出本发明的实施方式3的绳索损伤诊断检查装置的立体图。

具体实施方式

[0023] 下面,参照附图说明用于实施本发明的方式。

[0024] 实施方式1

[0025] 图1是示出本发明的实施方式1的绳索损伤诊断检查装置的立体图,图2是图1的绳索损伤诊断检查装置的电路图。在图中,绳索损伤诊断检查装置的箱体1被配置成与缆绳2的长度方向的一部分对置。在进行缆绳2的检查时,使缆绳2相对于箱体1相对移动。在图1中透视地示出箱体1内部。

[0026] 在箱体1内收纳有超声波施加器3、励磁源4、检测器5及信号处理电路6。超声波施加器3具有施加侧磁铁7及励磁线圈8。施加侧磁铁7由永磁体构成,对作为磁性体的缆绳2施加直流磁场。励磁线圈8对缆绳2施加交流磁场,从而在缆绳2的周向流过感应电流(涡流、交流电流)。

[0027] 超声波施加器3借助磁致伸缩效应使缆绳2沿轴向振动,使缆绳2产生超声波。在缆绳2产生的超声波沿着单线的螺旋构造在缆绳2内朝向轴向传播。在缆绳2存在损伤即单线断裂的情况下,超声波在损伤部分反射或大幅衰减。

[0028] 励磁源4与励磁线圈8连接,而且具有生成kHz~MHz的RF电流的RF源4a。

[0029] 检测器5相对于超声波施加器3在缆绳2的长度方向上隔开间隔而配置。并且,检测器5具有检测侧磁铁9和作为检测元件的检测线圈10。检测侧磁铁9由永磁体构成,对缆绳2施加直流磁场。检测线圈10检测在缆绳2内传播的超声波作为交流电压。由此,检测线圈10检测缆绳2中的超声波的传播状态的变化。

[0030] 信号处理电路6具有波形判别电路11及控制通信电路12。波形判别电路11根据RF电流波形和检测线圈10的检测电压波形,检测缆绳2有无单线断裂。控制通信电路12控制RF源4a和波形判别电路11。并且,控制通信电路12将检测结果、即有无单线断裂的信息发送给外部的计算机。另外,控制通信电路12从外部的计算机接收动作设定即测定开始及结束、RF源4a的频率及振幅、以及单线断裂的判定条件等的信号。

[0031] 图3是图1的缆绳2的剖视图,示出了与长度方向垂直的截面。缆绳2具有被配置在

中心的芯绳21、和在芯绳21的外周扭绞而成的多条外层绳股22a~22h。在该例中,使用了8条外层绳股22a~22h。在图3中省略了芯绳21的截面构造,但可以应用各种构造。

[0032] 各条外层绳股22a~22h是绞线,具有钢制的中心单线23、被配置在外周的钢制的9条外层单线24、以及被配置在中心单线23和外层单线24之间的钢制的9条中间单线25。中间单线25的直径小于中心单线23的直径及外层单线24的直径。

[0033] 在电梯的缆绳2中,有时会发生外层绳股22a~22h的与绳轮接触的部分的外层单线24的断裂即所谓峰部断裂、和与相邻的外层绳股22a~22h接触的部分的外层单线24的断裂即所谓谷部断裂。

[0034] 图4是示出沿着与图1的缆绳2的长度方向垂直的方向(Z轴方向)观察时的励磁线圈8相对于缆绳2的配置状态的结构图。励磁线圈8被配置成这样的平行四边形:该平行四边形以一条外层绳股例如外层绳股22a相对于缆绳2转一圈所对应的缆绳2的长度作为第一对边的长度,以一条外层绳股例如外层绳股22a中包含的外层单线24的直径和条数之积作为第二对边的长度。

[0035] 在图4中,励磁线圈8沿着平行四边形的外周配置,以将上述平行四边形的区域整体包围。由此,励磁线圈8对所有外层绳股22a~22h的所有外层单线24施加超声波,而且不会对同一外层单线24同时在两处以上的部位施加超声波。

[0036] 并且,检测线圈10与励磁线圈8一样地进行配置。由此,检测线圈10从所有外层绳股22a~22h的所有外层单线24检测超声波,不会从同一外层单线24同时在两处以上的部位检测超声波。

[0037] 通过缆绳2的振动而产生的超声波沿着外层单线24的螺旋构造,在缆绳2内沿轴向行进。当在缆绳2内具有异常的情况下,超声波在该部位反射或者衰减。在检测器5,通过超声波施加的逆变换,检测在缆绳2内行进的超声波作为交流电压。并且,根据交流电压变动,检测缆绳2的损伤。

[0038] 在这样的绳索损伤诊断检查装置中,将励磁线圈8及检测线圈10配置成上述的平行四边形,因而能够利用紧凑的结构,使得仅与缆绳2的外周面的周向的一部分对置,即可检测缆绳2有无损伤。

[0039] 由此,能够容易地在短时间内进行装置的安装及拆卸。并且,即使在例如如电梯那样两条以上的缆绳2接近配置的情况下,也能够容易地安装装置。

[0040] 另外,在上述的例子中,将励磁线圈8配置成整体包围上述平行四边形的区域,但也可以如图5所示,将励磁线圈8分割成与外层绳股22a~22h的条数对应数量的分割线圈8a~8h,并将相邻的分割线圈连接。并且,还可以如图6所示,将相邻的分割线圈8a~8h反向连接。对于检测线圈10,也可以进行与励磁线圈8相同的变形。

[0041] 并且,还可以如图7所示,不将分割线圈8a~8h彼此连接,而按照每个外层绳股22a~22h施加超声波,在检测线圈10中也按照每个外层绳股22a~22h检测超声波。由此,能够提高单线断裂检测的S/N比。

[0042] 另外,检测元件不限于检测线圈10,例如也可以是霍尔元件或者磁阻元件。作为磁阻元件,可以使用AMR(各向异性磁阻)元件、GMR(巨磁阻)元件、或者TMR(隧道磁阻)元件。

[0043] 实施方式2

[0044] 下面,图8是示出本发明的实施方式2的绳索损伤诊断检查装置的立体图。在实施

方式2中,励磁线圈8检测在施加超声波后在缆绳2中传播的超声波的反射波。即,将励磁线圈8用作另一个检测线圈,通过励磁线圈8检测来自缆绳2的损伤部位2a的反射波。其它的结构与实施方式1相同。

[0045] 在这样的绳索损伤诊断检查装置中,除在缆绳2的超声波施加器3和检测器5之间的部分透射的超声波之外,还检测来自损伤部位2a的反射波,由此能够提高单线断裂检测的S/N比。

[0046] 并且,通过比较超声波的反射波及透射波的到达时间,能够知道从励磁线圈8到损伤部位2a的距离,能够消除因缆绳2的张力变动而引起的超声波速度变动。

[0047] 另外,在实施方式2中,与实施方式1一样,也能够进行励磁线圈8及检测线圈10的结构变更。

[0048] 并且,在实施方式2中,与实施方式1一样,也能够进行检测器5的检测元件的变更。

[0049] 实施方式3

[0050] 下面,图9是示出本发明的实施方式3的绳索损伤诊断检查装置的立体图。在实施方式3中,从实施方式2的结构中省略了检测器5。并且,励磁线圈8兼作检测元件,由此超声波施加器3兼作检测器。励磁线圈8检测在施加超声波后在缆绳2中传播的超声波的反射波。信号处理电路6根据超声波的反射波检测有无单线断裂。

[0051] 在这样的绳索损伤诊断检查装置中,通过省略检测器5,能够实现整体小型化。

[0052] 另外,在实施方式2中,与实施方式1一样,也能够进行励磁线圈8的结构变更。

[0053] 并且,在实施方式1~3中,作为对缆绳2施加直流磁场的磁铁,也可以使用电磁铁。

[0054] 另外,本发明的绳索损伤诊断检查装置也可以应用于电梯用绳索以外的绳索。

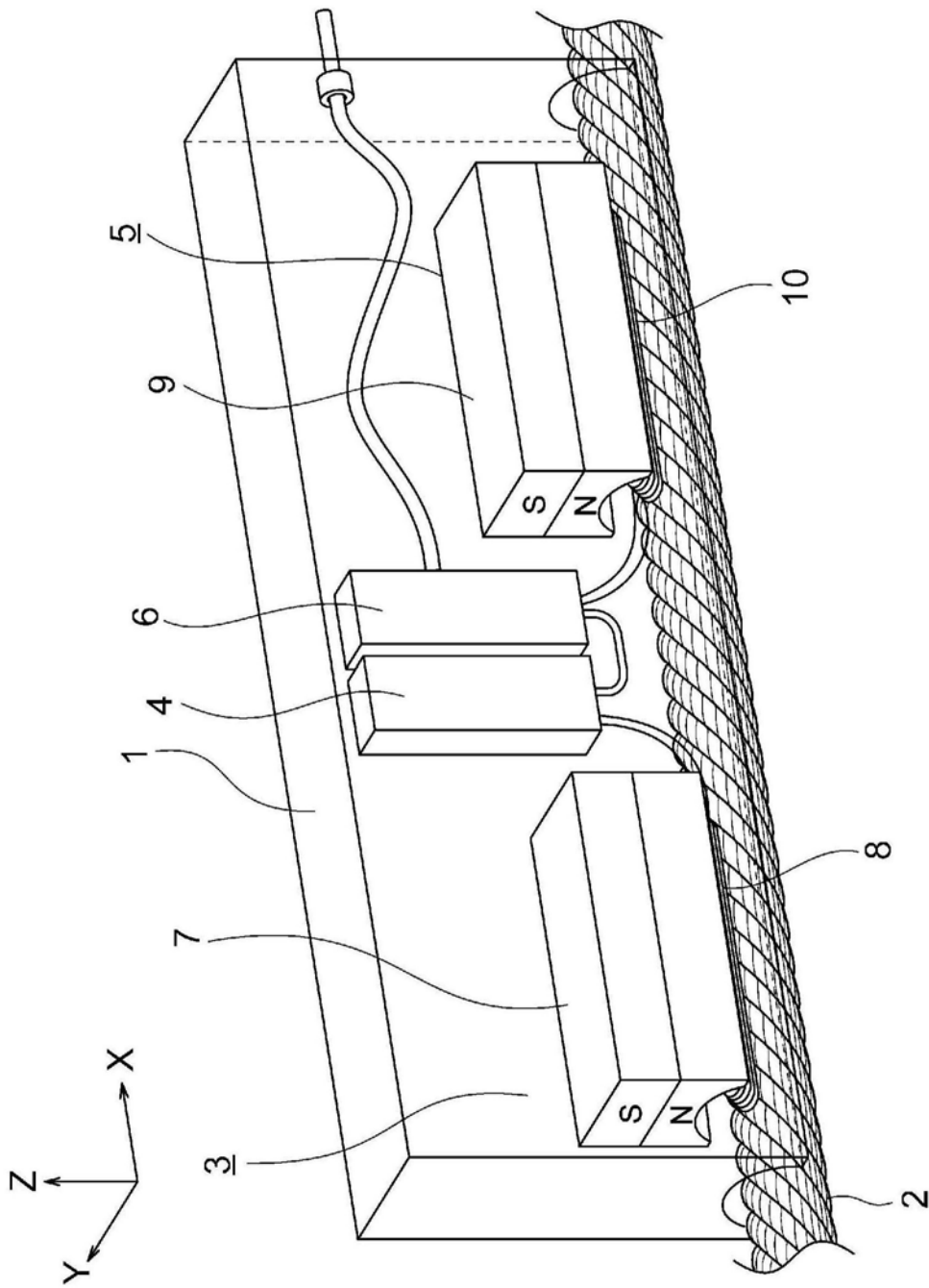


图1

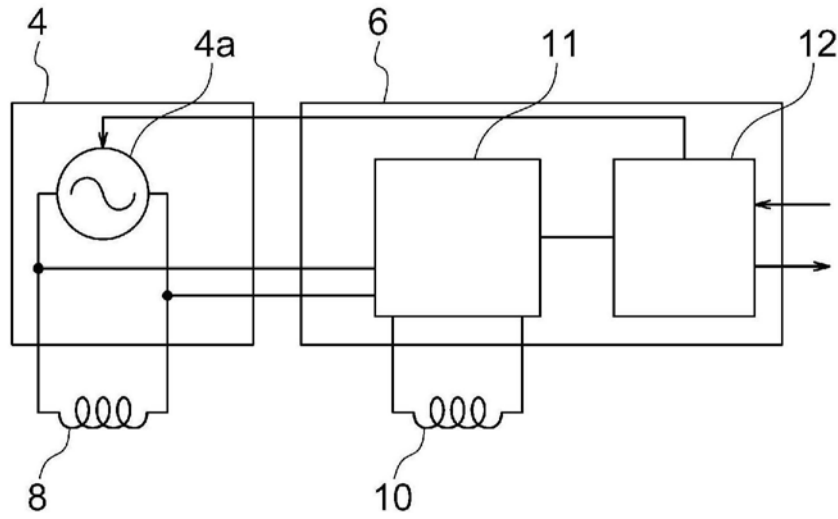


图2

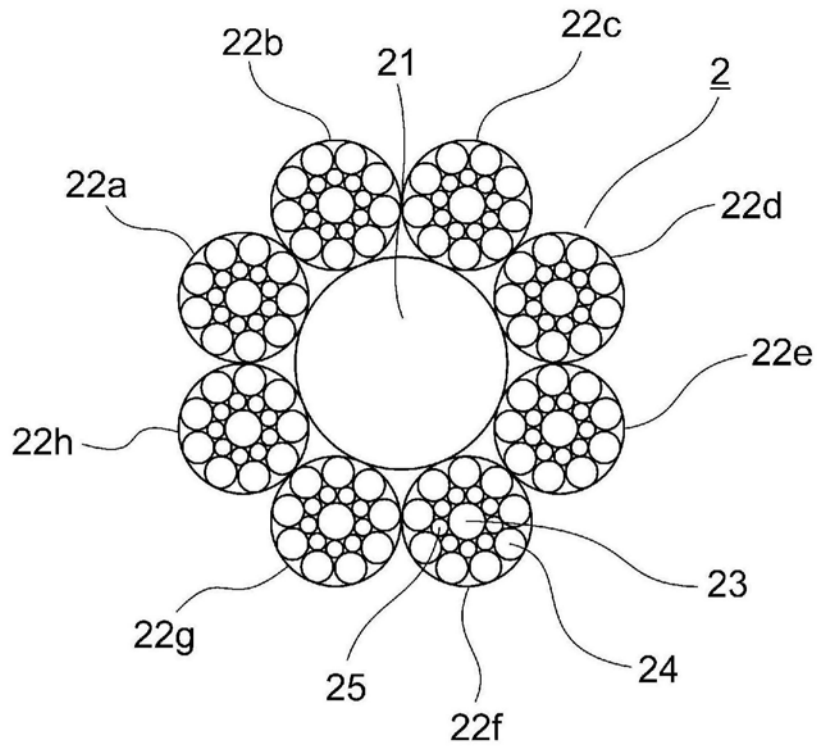


图3

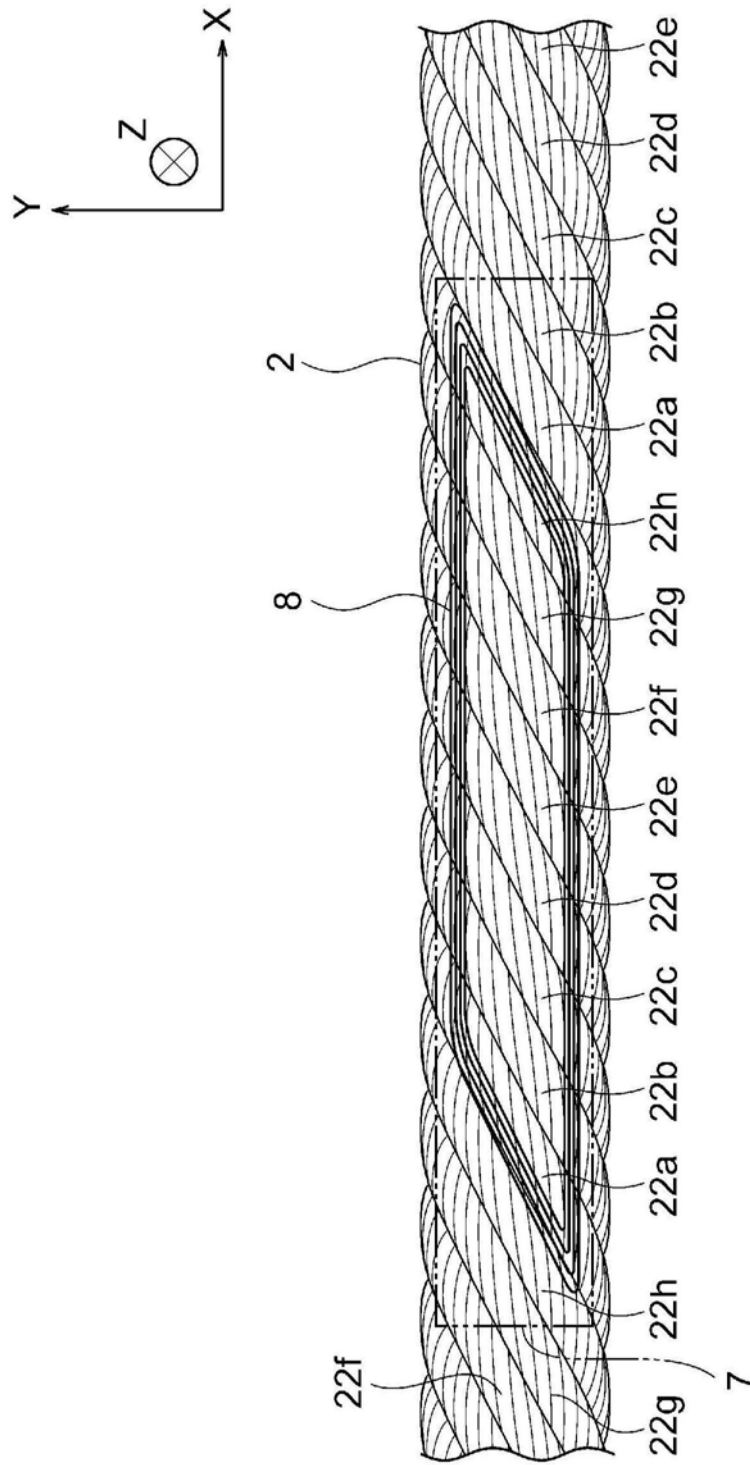


图4

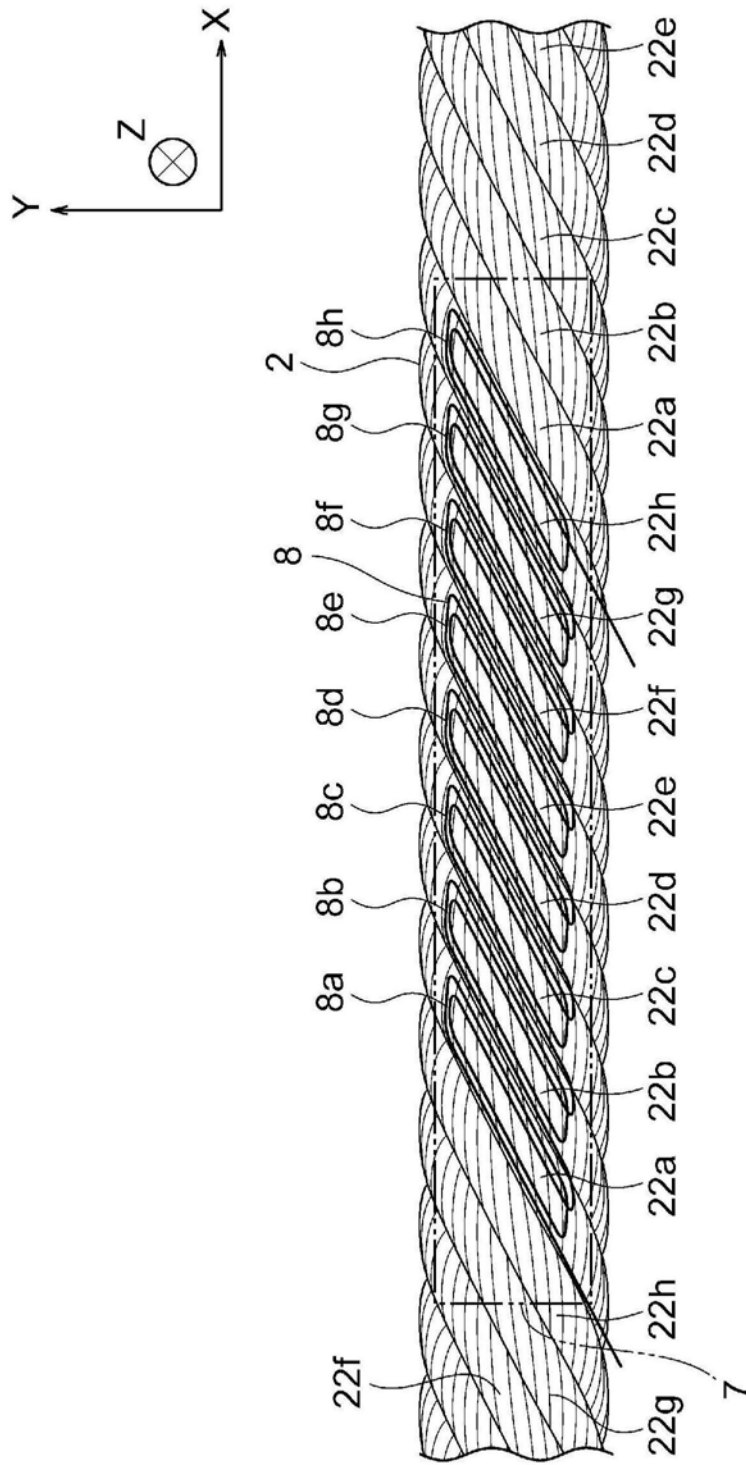


图5

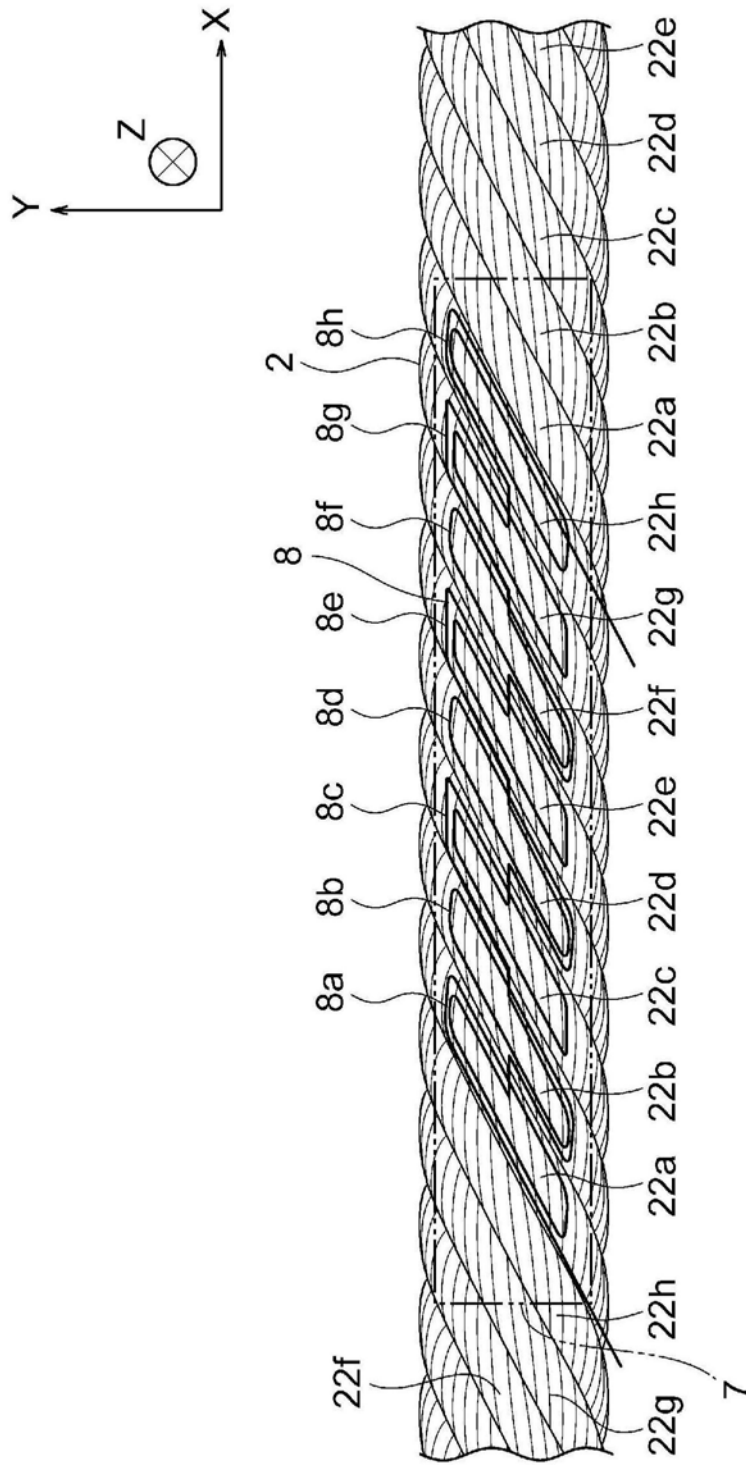


图6

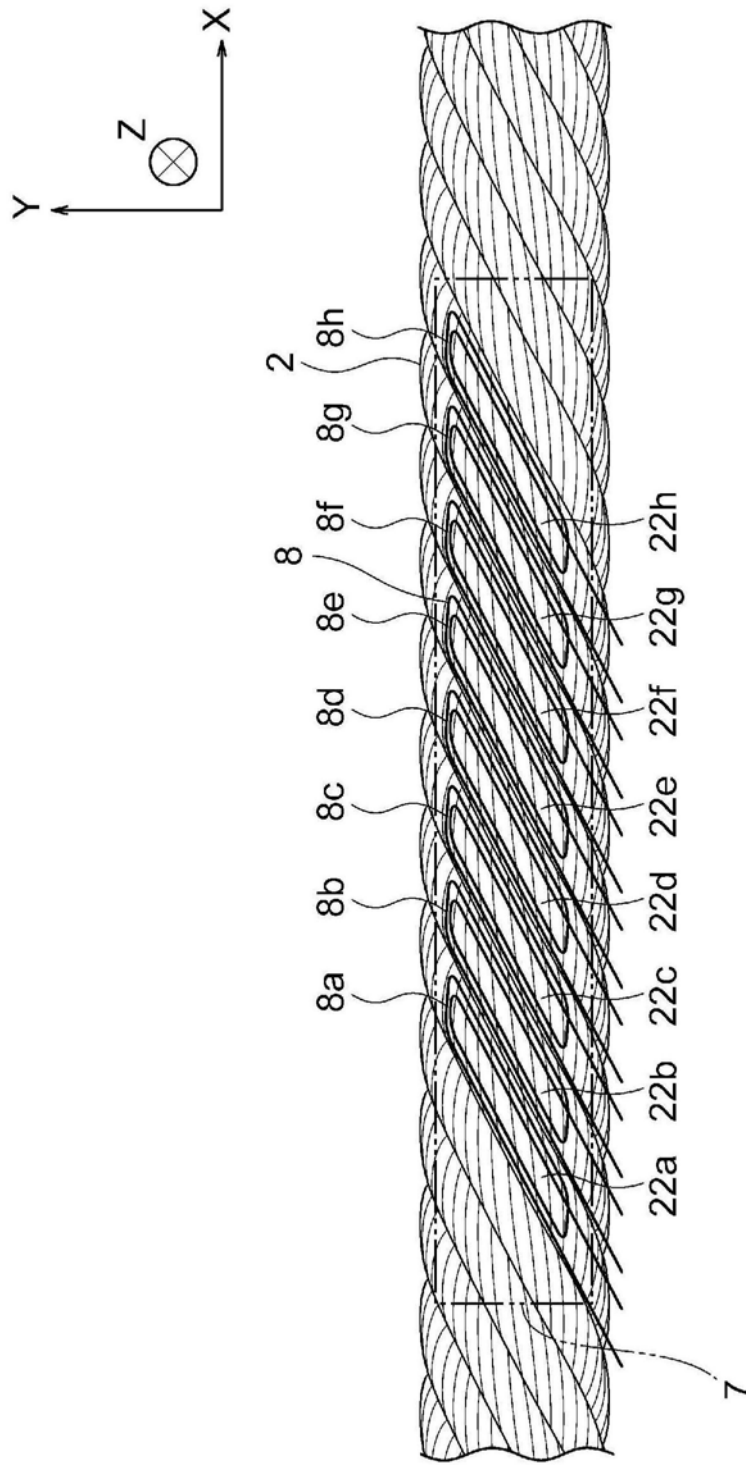


图7

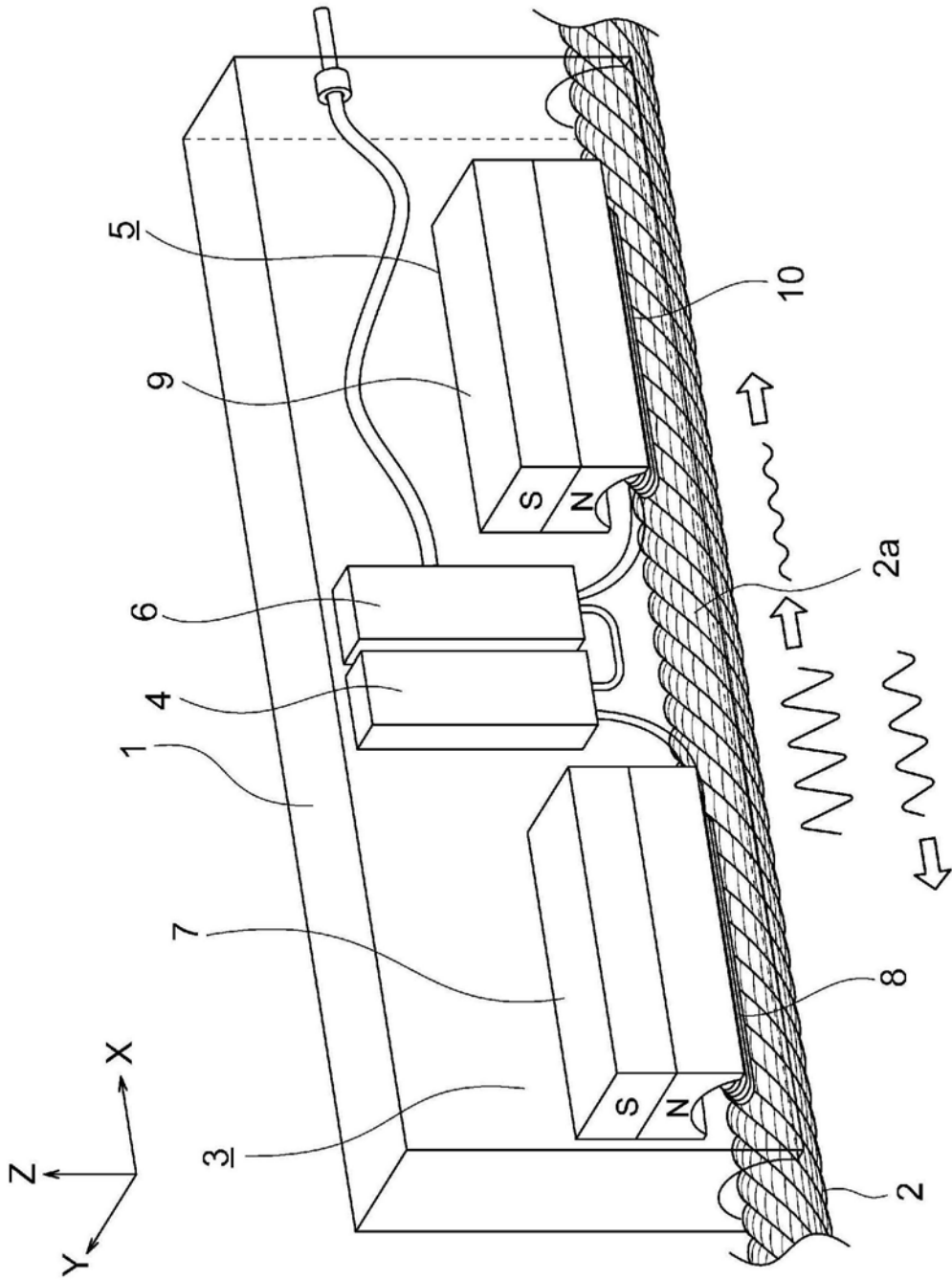


图8

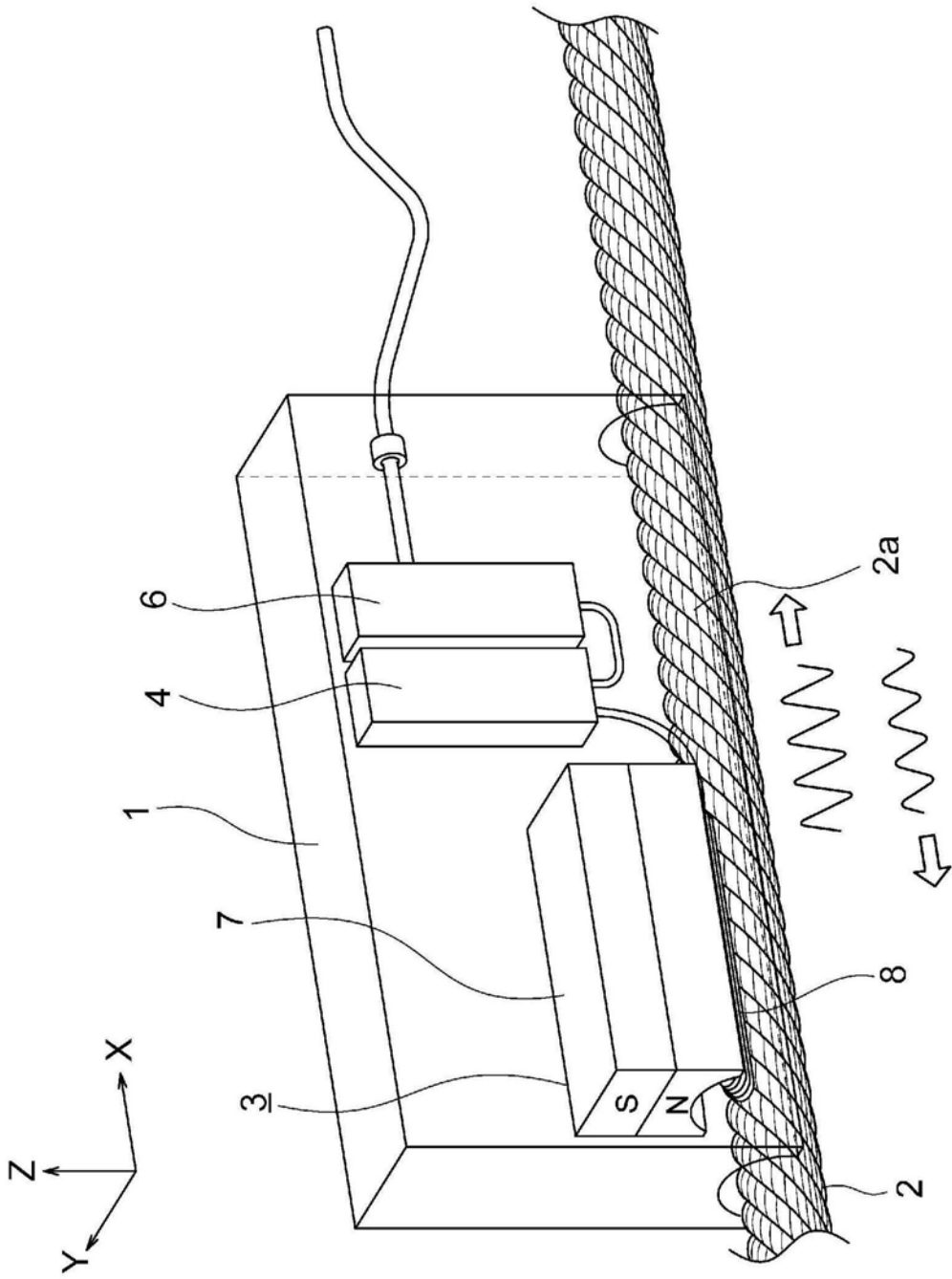


图9