



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108203041 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201710593703.3

(22)申请日 2017.07.20

(30)优先权数据

2016-246781 2016.12.20 JP

(71)申请人 东芝电梯株式会社

地址 日本神奈川县

申请人 东京制钢株式会社

(72)发明人 本间正葵 系井宏明

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 万利军

(51)Int.Cl.

B66B 7/12(2006.01)

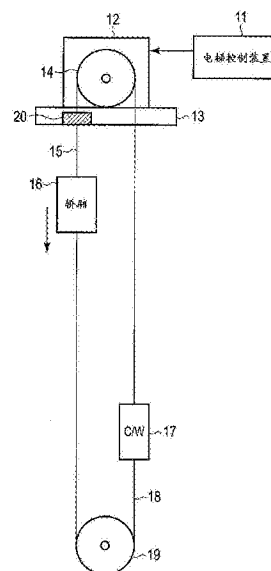
权利要求书1页 说明书7页 附图14页

(54)发明名称

异常检测器和异常检测方法

(57)摘要

本发明提供异常检测器和异常检测方法。该异常检测器具备固定部件、安装部件和多个磁化器，磁化器使多条钢丝绳磁化，检测磁通量的变化，固定部件将各磁化器固定成一体，安装部件用于将被固定部件固定成一体的各磁化器安装在电梯的一部分，各磁化器具备磁通量检测部和滑动部，磁通量检测部包含一对磁体和传感器，在钢丝绳的宽度方向上彼此具有预定的间隙而排列，一对磁体在钢丝绳的移动方向上空出预定的间隔相对配置，传感器检测被一对磁体磁化了的钢丝绳的磁通量的变化，滑动部安装在磁通量检测部的表面，引导钢丝绳的滑动，一对磁体以不同的磁极彼此相对的方式配置，并且与相邻的磁通量检测部所含的一对磁体以相同的磁极彼此相邻的方式配置。



1. 一种异常检测器,其特征在于,  
具备固定部件、安装部件和多个磁化器,  
所述磁化器使电梯的多条钢丝绳磁化,检测磁通量的变化,  
所述固定部件将所述各磁化器固定成一体,  
所述安装部件用于将通过所述固定部件固定成一体的所述各磁化器安装在所述电梯的一部分,  
所述各磁化器具备磁通量检测部和滑动部,  
所述磁通量检测部包含一对磁体和传感器,  
所述一对磁体在所述钢丝绳的移动方向上空出预定的间隔相对配置,  
所述传感器检测被所述一对磁体磁化了的钢丝绳的磁通量的变化,  
所述磁通量检测部在所述钢丝绳的宽度方向上彼此具有预定的间隙而排列,  
所述滑动部安装在所述磁通量检测部的表面,引导所述钢丝绳的滑动,  
所述一对磁体以相互不同的磁极彼此相对的方式配置,并且与相邻的磁通量检测部所含的一对磁体以相互同样的磁极彼此相邻的方式配置。
2. 根据权利要求1所述的异常检测器,其特征在于,  
还具备设置在所述各磁化器之间的多个隔离件,  
所述各隔离件的宽度根据所述各钢丝绳之间的间隔而确定。
3. 根据权利要求1所述的异常检测器,其特征在于,  
所述安装部件固定在所述各磁化器的背面,并且紧固连结在所述电梯的一部分,从而抑制所述各磁化器向前后左右的移动。
4. 根据权利要求3所述的异常检测器,其特征在于,  
所述安装部件抑制所述各磁化器向与所述钢丝绳的移动方向正交的前后方向移动,并且抑制所述各磁化器向所述钢丝绳的宽度方向即左右方向移动。
5. 一种异常检测方法,是应用于异常检测器的异常检测方法,  
所述异常检测器具备固定部件、安装部件和多个磁化器,  
所述磁化器使电梯的多条钢丝绳磁化,检测磁通量的变化,  
所述固定部件将所述各磁化器固定成一体,  
所述安装部件用于将通过所述固定部件固定成一体的所述各磁化器安装在所述电梯的一部分,  
所述各磁化器具备磁通量检测部和滑动部,  
所述磁通量检测部包含一对磁体和传感器,  
所述一对磁体在所述钢丝绳的移动方向上空出预定的间隔相对配置,  
所述传感器检测被所述一对磁体磁化了的钢丝绳的磁通量的变化,  
所述磁通量检测部在所述钢丝绳的宽度方向上彼此具有预定的间隙而排列,  
所述滑动部安装在所述磁通量检测部的表面,引导所述钢丝绳的滑动,  
所述异常检测方法的特征在于,  
所述一对磁体以相互不同的磁极彼此相对的方式配置,并且与相邻的磁通量检测部所含的一对磁体以相互同样的磁极彼此相邻的方式配置。

## 异常检测器和异常检测方法

[0001] 本申请以日本专利申请2016-246781(申请日:12/20/2016)为基础要求优先权。本申请参照该申请,包含该申请的全部内容。

### 技术领域

[0002] 本发明的实施方式涉及能够检测电梯的绳索产生的异常的异常检测器和异常检测方法。

### 背景技术

[0003] 通常关于电梯,例如通过驱动缠绕有将轿厢与平衡锤连结的主绳索的曳引机,使该轿厢和平衡锤彼此向相反方向作升降运动。

[0004] 作为这样的电梯中的主绳索,采用钢丝绳。钢丝绳是将由被称为线料(日文原文:素線)的细钢丝绞合而形成的多条绞线绞合在中央部的纤维芯的周围而构成的绳索。

[0005] 然而,对于这样的电梯,有义务执行钢丝绳的维护管理。一般采取维护人员通过目测观察线料的断裂、磨损,从而掌握剩余强度的方法,但细致观察线料的工作并不容易,因此为了更加迅速且准确地进行对发生断裂、磨损的劣化部分的探查,使用磁力探伤装置。

[0006] 磁力探伤装置通常是通过永久磁体使钢丝绳磁化,检测磁通量的变化的装置。维护人员判断由磁力探伤装置检测出的磁通量的变化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化,进行劣化部分的确定。

### 发明内容

[0007] 但是,磁通量的变化,除了由于来自劣化部分的磁通量的泄露而产生以外,也会由于测定时的钢丝绳的移动(摇晃)等而产生。因此,维护人员必须准确判断检测出的磁通量的变化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化。这需要相应的熟练程度(经验、水平)。

[0008] 本发明要解决的技术课题,是提供即使是熟练程度低的维护人员也能够容易地判断检测出的磁通量的变化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化的异常检测器和异常检测方法。

[0009] 实施方式涉及的异常检测器,具备固定部件、安装部件和多个磁化器,所述磁化器使电梯的多条钢丝绳磁化,检测磁通量的变化,所述固定部件将所述各磁化器固定成一体,所述安装部件用于将被所述固定部件固定成一体的所述各磁化器安装在所述电梯的一部分,所述各磁化器具备磁通量检测部和滑动部,所述磁通量检测部包含一对磁体和传感器,所述一对磁体在所述钢丝绳的移动方向上空出预定的间隔相对配置,所述传感器检测被所述一对磁体磁化了的钢丝绳的磁通量的变化,所述磁通量检测部在所述钢丝绳的宽度方向上彼此具有预定的间隔而排列,所述滑动部安装在所述磁通量检测部的表面,引导所述钢丝绳的滑动,所述一对磁体以相互不同的磁极彼此相对的方式配置,并且与相邻的磁通量检测部所含的一对磁体以相互同样的磁极彼此相邻的方式配置。

[0010] 根据上述结构的异常检测器,即使是熟练程度低的维护人员,也能够容易地判断检测出的磁通量的变化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化。

#### 附图说明

- [0011] 图1是表示第1实施方式涉及的异常检测器的设置位置的图。  
[0012] 图2是表示第1实施方式涉及的异常检测器的结构的立体图。  
[0013] 图3是从侧面观察第1实施方式涉及的异常检测器的图。  
[0014] 图4是从上方观察第1实施方式涉及的异常检测器的图。  
[0015] 图5是用于说明构成第1实施方式涉及的异常检测器的磁化器的图。  
[0016] 图6是从钢丝绳侧观察第1实施方式涉及的异常检测器的平面图。  
[0017] 图7是表示以往的异常检测器的结构的立体图。  
[0018] 图8是从侧面观察以往的异常检测器的图。  
[0019] 图9是从上方观察以往的异常检测器的图。  
[0020] 图10是从钢丝绳侧观察以往的异常检测器的平面图。  
[0021] 图11是用于针对以往的异常检测器说明磁通量密度的图。  
[0022] 图12是表示由以往的异常检测器检测出的磁通量的变化的图表。  
[0023] 图13是用于针对第1实施方式涉及的异常检测器说明磁通量密度的图。  
[0024] 图14是表示由第1实施方式涉及的异常检测器检测出的磁通量的变化的图表。  
[0025] 图15是从正面侧观察第2实施方式涉及的异常检测器的立体图。  
[0026] 图16是从背面侧观察第2实施方式涉及的异常检测器的立体图。  
[0027] 图17是从侧面观察第2实施方式涉及的异常检测器的图。  
[0028] 图18是从上方观察第2实施方式涉及的异常检测器的图。  
[0029] 图19是表示由第2实施方式涉及的异常检测器检测出的磁通量的变化的图表。

#### 具体实施方式

- [0030] 以下,参照附图对实施方式进行说明。
- [0031] [第1实施方式]
- [0032] 第1实施方式涉及的电梯的异常检测器(以下简称为“异常检测器”),例如在由多条钢丝绳构成的主绳索的维护检查时使用。再者,构成主绳索的各钢丝绳,是将由被称为线料的细钢丝绞合而形成的多条绞线绞合在中央部的纤维芯的周围而构成的绳索。
- [0033] 首先,参照图1对本实施方式涉及的异常检测器的设置位置进行简单说明。
- [0034] 关于电梯,电梯控制装置11例如设置在未图示的机房内,进行包括曳引机12的驱动控制的电梯整体的运行控制。曳引机12被支撑在承重钢梁13上,与电梯控制装置11一并设于机房内。在曳引机12的驱动轴安装有主轮(曳引轮)14,在该主轮14的外周部卷绕有主绳索15。主绳索15的一端与轿厢16连结,另一端与平衡锤(C/W)17连结。
- [0035] 再者,在图1中,方便起见将主绳索15表示成一条绳索,但该主绳索15如上所述是由多条钢丝绳构成的。
- [0036] 如果基于电梯控制装置11的控制而驱动曳引机12,则卷绕有主绳索15的主轮14旋转,与该主绳索15连结的轿厢16和平衡锤17作吊桶式升降运动。

[0037] 在轿厢16和平衡锤17的底部,经由补偿轮19连接补偿绳18。补偿绳18是用于消除由主绳索15的自重导致的不平衡的绳索。

[0038] 如图1所示,本实施方式涉及的异常检测器20,设置在曳引机12正下方的承重钢梁13而使用。在图1所示的例子中,异常检测器20设置在曳引机12和轿厢16之间,例如在以轿厢16下降的方式使电梯工作的情况下,异常检测器20进行从上侧向下侧通过的主绳索15的探伤,检测异常。

[0039] 接着,参照图2~图4,对异常检测器20的结构进行说明。图2是表示异常检测器20的结构立体图。图3是从侧面观察异常检测器20的图。图4是从上方观察异常检测器20的图。

[0040] 如图2~图4所示,异常检测器20具有与构成作为探伤对象的主绳索15的多条钢丝绳15a~15d数量相同的4个磁化器21~24、两根轴部件(固定部件)25、26、悬挂部(安装部件)27、以及两个支架28、29。

[0041] 关于4个磁化器,具体而言,第1磁化器21、第2磁化器22、第3磁化器23和第4磁化器24,分别与第1~第4钢丝绳15a~15d相对应。第1~第4磁化器21~24在轴部件25、26的轴向(换言之为钢丝绳的宽度方向)上彼此形成间隙依次排列。第1~第4磁化器21~24为同样的结构,因此以下参照图5仅对第1磁化器21进行说明。

[0042] 第1磁化器21如图5所示,是在第1钢丝绳15a的上下方向(移动方向)上较长的长方体状,该长方体内部在长度(长边)侧的中央分为上下两个部分。一分为二之中的一部分被称为泄露磁通量检测部31,是在第1钢丝绳15a的上下方向上较长的长方体状。在泄露磁通量检测部31的内部,上下空出预定的间隔设有两个永久磁体32a、32b,在这些永久磁体32a、32b之间设有能够检测磁通量的变化的检测线圈33。

[0043] 两个永久磁体32a、32b以彼此的N极与S极相对的方式配置。也就是说,以永久磁体32a的N极与永久磁体32b的S极相对、且永久磁体32a的S极与永久磁体32b的N极相对的方式配置。

[0044] 一分为二之中的另一部分被称为虚设部34,是在第1钢丝绳15a的上下方向上较长的长方体状。在虚设部34的内部没有任何设置,呈空洞状。

[0045] 在泄露磁通量检测部31的与第1钢丝绳15a相对的面,形成上下贯穿的绳索滑动部35。在该绳索滑动部35内能够收纳第1钢丝绳15a,并引导第1钢丝绳15a。再者,在泄露磁通量检测部31和虚设部34的侧面,形成用于使后述的两根轴部件25、26贯穿的两个贯穿孔,具体而言为上侧贯穿孔36a和下侧贯穿孔36b。

[0046] 如以上那样构成的第1磁化器21,具有检测被收纳在绳索滑动部35内的第1钢丝绳15a产生的异常(例如线料的断裂等)的功能。更详细而言,第1磁化器21具有通过泄露磁通量检测部31内的两个永久磁体32a、32b,使被收纳在绳索滑动部35内的第1钢丝绳15a磁化,通过检测线圈33检测从线料断裂的部位泄露的磁通量(以下称为“泄露磁通量”)所引起的磁通量的变化的功能。

[0047] 再次回到图2~图4的说明。第1~第4磁化器21~24以各泄露磁通量检测部31在轴部件25、26的轴向上彼此具有间隙地相邻的方式排列。更详细而言,第1~第4磁化器21~24以泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极与相邻的泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极彼此成为同极的方式排列。将该状态示于图6。

[0048] 图6是从钢丝绳侧观察第1~第4磁化器21~24的平面图。如图6所示,第1~第4磁化器21~24以各泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极与相邻的泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极彼此成为同极的方式排列。

[0049] 再次回到图2~图4的说明。关于两根轴部件,具体而言,上侧轴部件25和下侧轴部件26贯穿第1~第4磁化器21~24的上侧贯穿孔36a和下侧贯穿孔36b。也就是说,第1~第4磁化器21~24被上侧轴部件25和下侧轴部件26固定成一体。再者,上侧轴部件25和下侧轴部件26的至少两端附近成为螺纹部。也就是说,关于上侧轴部件25和下侧轴部件26,可以仅两端附近成为螺纹部,也可以整体设为螺纹。

[0050] 悬挂部27配置在第1~第4磁化器21~24的背面(换言之为与设有绳索滑动部35的面相对的面)侧。悬挂部27形成为下侧具有开口部的U字形状,以使得第1~第4磁化器21~24能够前后移动。在悬挂部27的上面(换言之为与U字形状的开口部相对的面),形成用于将异常检测器20设置于承重钢梁13的贯穿孔(悬挂孔)41。另外,在悬挂部27的两侧面,各形成用于将后述的支架28、29螺栓固定的未图示的两个螺丝孔。

[0051] 关于两个支架,具体而言,第1支架28和第2支架29分别配置于第1磁化器21和第4磁化器24的轴向外侧。第1支架28和第2支架29是在第1~第4钢丝绳15a~15d的上下方向上较长的长方形的板。

[0052] 在第1支架28,上下形成有用于使上侧轴部件25和下侧轴部件26贯穿的贯穿孔51a、51b。再者,这些贯穿孔51a、51b形成为在第1支架28的宽度(短边)方向上较长的长孔,以使得第1~第4钢丝绳15a~15d能够跟随前后的移动(换言之为第1~第4磁化器21~24能够前后移动)。

[0053] 在从形成于第1支架28的上侧的贯穿孔51a向轴向外侧凸出的上侧轴部件25、和从形成于第1支架28的下侧的贯穿孔51b向轴向外侧凸出的下侧轴部件26,分别形成有螺纹部,通过这些螺纹部安装螺母61,第1支架28能够将第1磁化器21向轴向内侧拧紧。由此,第1~第4磁化器21~24与第1支架28被固定成一体。再者,螺母61被松动地安装,以使得能够跟随钢丝绳15a~15d的左右的移动(换言之为第1~第4磁化器21~24能够左右移动)。

[0054] 另外,在第1支架28形成有与悬挂部27的螺纹孔相对应的未图示的两个贯穿孔。螺栓62贯穿该贯穿孔,与悬挂部27的螺栓孔螺栓紧固,由此使悬挂部27与第1支架28固定成一体。

[0055] 在第2支架29,与第1支架28同样地上下形成有用于使上侧轴部件25和下侧轴部件26贯穿的贯穿孔51a、51b。再者,这些贯穿孔51a、51b形成为在第2支架29的宽度(短边)方向上较长的长孔,以使得第1~第4钢丝绳15a~15d能够跟随前后的移动。

[0056] 在从形成于第2支架29的上侧的贯穿孔51a向轴向外侧凸出的上侧轴部件25、和从形成于第2支架29的下侧的贯穿孔51b向轴向外侧凸出的下侧轴部件26,分别形成有螺纹部,通过这些螺纹部安装螺母61,第2支架29能够将第4磁化器24向轴向内侧拧紧。由此,第1~第4磁化器21~24与第2支架29被固定成一体。再者,螺母61被松动地安装,以使得能够跟随钢丝绳15a~15d的左右的移动。

[0057] 另外,在第2支架29,与第1支架28同样地形成有与悬挂部27的螺纹孔相对应的未图示的两个贯穿孔。螺栓62贯穿该贯穿孔,与悬挂部27的螺纹孔螺栓紧固,由此使悬挂部27与第2支架固定成一体。

[0058] 如以上这样构成的异常检测器20,如上所述设置于承重钢梁13而使用。更详细而言,异常检测器20通过经由悬挂部27固定(悬挂)于未图示的支撑板上而设置使用,所述支撑板被设置成横跨左右一对承重钢梁13,所述一对承重钢梁13以相互分离且平行延伸的方式设置。

[0059] 在此,将本实施方式涉及的异常检测器20与图7~图10所示的异常检测器100进行比较,对由本实施方式得到的效果进行说明。图7是表示以往的异常检测器100的结构的立体图。图8是从侧面观察异常检测器100的图。图9是从上方观察异常检测器100的图。图10是从钢丝绳侧观察构成异常检测器100的第1~第4磁化器21~24的平面图。图7~图10所示的结构的异常检测器100,在第1~第4磁化器21~24以构成第1~第4磁化器21~24的泄露磁通量检测部31成为交错配置(staggered arrangement)的方式排列这一点上,与本实施方式涉及的异常检测器20不同。

[0060] 图7~图10所示的结构的异常检测器100中,为了使泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b,与另一泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b互不干扰,第1~第4磁化器21~24以泄露磁通量检测部31成为交错配置的方式排列。由此能够得到下述优点:由于泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b与另一泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b不会产生干扰,因此能够抑制伴随磁干扰的磁通量的变化(噪声信号)的发生。

[0061] 但是,图7~图10所示的结构的异常检测器100中,由于仅利用1个泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b使1条钢丝绳磁化,因此如图11所示,磁通量密度变得稀疏。也就是说,钢丝绳产生的异常所引起的泄露磁通量也变为少量,磁通量的变化减小,因此如图12所示,会发生难以判断由异常引起的磁通量的变化(异常检测信号)、和由钢丝绳的移动(摇晃)产生的磁通量的变化(噪声信号)这样的不良情况。

[0062] 与此相对,本实施方式涉及的异常检测器20中,第1~第4磁化器21~24以泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极与相邻的泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极成为同极的方式排列。这样,虽然由于泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b与相邻的另一泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b发生干扰,而产生伴随磁干扰的磁通量的变化(噪声信号),但是能够得到以下优点。

[0063] 本实施方式涉及的异常检测器20中,对于1条钢丝绳,利用收纳该钢丝绳的磁化器的泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b和与该泄露磁通量检测部31相邻的1个或两个泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b使其磁化,因此如图13所示,磁通量密度变密。也就是说,钢丝绳产生的异常所引起的泄露磁通量增多,磁通量的变化也增大(换言之之为整体的检测输出提高,检测峰也提高),因此如图14所示,容易判断由异常引起的磁通量的变化、和伴随磁干扰的磁通量的变化或由钢丝绳的移动产生的磁通量的变化。

[0064] 根据以上说明的第1实施方式,异常检测器20具备以泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极与相邻的泄露磁通量检测部31内含的永久磁体32a、32b的磁极彼此成为同极的方式排列的第1~第4磁化器21~24。因此,能够使被收纳于绳索滑动部35的钢丝绳15a~15d的磁通量密度变密。

[0065] 这样,如上所述,能够使由于钢丝绳15a~15d产生的异常而泄露的泄露磁通量增多,增大磁通量的变化(使检测峰提高)。因此,维护人员能够容易地判断检测出的磁通量变

化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化。

[0066] 再者,本实施方式中,对构成主绳索15的钢丝绳为4条的例子进行了说明,但构成主绳索15的钢丝绳的数量并不限定于此。因此,构成异常检测器20的磁化器的数量也不限定为4个。

[0067] 另外,本实施方式涉及的异常检测器20,由于没有像异常检测器100那样将泄露磁通量检测部31交错配置,因此可以设为将构成磁化器的虚设部34省略了的结构。或者,也可以是将虚设部34替换成泄露磁通量检测部31的结构。该情况下,能够得到下述优点:由于泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b之间的距离大约成为2倍,可检测磁通量的变化的范围扩大,因此能够缩短主绳索15的探伤所花费的时间。另外,如上所述,由于泄露磁通量检测部31内含的两个永久磁体32a、32b之间的距离变长,因此检测输出稍稍降低,但是S/N比提高,能够更容易地判断由异常引起的磁通量的变化。

[0068] [第2实施方式]

[0069] 接着,参照图15~图18对第2实施方式进行说明。在本实施方式中,在各磁化器21~24之间形成间隙时设置隔离件这一点上,与第1实施方式不同。另外,第1实施方式中,为了跟随各钢丝绳15a~15d的移动,各磁化器21~24构成为能够前后左右移动,但本实施方式中,在不跟随各钢丝绳15a~15d的移动,各磁化器21~24构成为无法前后左右移动这一点上与第1实施方式不同。

[0070] 再者,以下的说明中,对于与第1实施方式相同的结构附带相同标记,并省略其详细说明。

[0071] 图15是从正面侧观察第2实施方式涉及的异常检测器20的立体图。图16是从背面侧观察异常检测器20的立体图。图17是从侧面观察异常检测器20的图。图18是从上方观察异常检测器20的图。

[0072] 关于图15~图18所示的异常检测器20,在第1和第4磁化器21、24的侧面没有设置支架28、29,在各磁化器21~24之间设置与各钢丝绳15a~15d之间的间隔适合的隔离件71a~71c,在上侧轴部件25和下侧轴部件26的两端部安装有螺母61。隔离件71a~71c的宽度(钢丝绳的宽度方向的长度)根据各钢丝绳15a~15d之间的间隔而确定。再者,螺母61紧固地安装,以使得不跟随各钢丝绳15a~15d的左右的移动,换言之为抑制第1~第4磁化器21~24向左右的移动。

[0073] 另外,在本实施方式涉及的异常检测器20,设置紧固部72来代替悬挂部27。紧固部72形成成为L字形,在与第1~第4磁化器21~24相对的面(换言之为沿着钢丝绳的上下方向延伸的面)形成与磁化器数量相同的未图示的贯穿孔。螺栓73贯穿该贯穿孔,并螺栓紧固在构成第1~第4磁化器21~24的各虚设部34的背面,由此第1~第4磁化器21~24与紧固部72被固定成一体。

[0074] 另外,在从与第1~第4磁化器21~24相对的面沿着水平方向(换言之为与钢丝绳的上下方向正交的方向)延伸的面,形成用于设置在承重钢梁13的贯穿孔(紧固孔)74。未图示的螺栓贯穿该贯穿孔74,未图示的螺母紧紧安装在该螺栓的顶端,从而固定于承重钢梁13,由此能够抑制第1~第4磁化器21~24向前后左右的移动。即,第1~第4磁化器21~24变得无法跟随各钢丝绳15a~15d的前后左右的移动。

[0075] 本实施方式涉及的异常检测器20,通过经由紧固部72固定(载置)于未图示的支撑



板上而设置使用,所述支撑板被设置成横跨左右一对承重钢梁13,所述一对承重钢梁13以相互分离且平行延伸的方式设置。

[0076] 根据如以上这样构成的异常检测器20,尽管会产生第1~第4磁化器21~24无法跟随各钢丝绳15a~15d的移动这样的不利因素,但是能够得到以下优点。

[0077] 本实施方式涉及的异常检测器20,如上所述,具有与各钢丝绳15a~15d之间的间隔适合的隔离件71a~71c,从第1和第4磁化器21、24的侧面通过螺母61被紧固地固定,因此能够抑制探伤中的钢丝绳向左右方向的移动(摇晃)。另外,关于该异常检测器20,L字形状的紧固部72被固定在第1~第4磁化器21~24的背面,并与承重钢梁13紧固连结,因此也能够抑制探伤中的钢丝绳向前后方向的移动。也就是说,能够抑制由各钢丝绳15a~15d的移动引起的磁通量的变化(噪声信号)。

[0078] 通常,由各钢丝绳15a~15d的移动引起的磁通量的变化相应较大,从而难以判断来自劣化部分的泄露磁通量所引起的磁通量的变化。但是,通过抑制由各钢丝绳15a~15d的移动引起的磁通量的变化,可通过异常检测器20仅检测钢丝绳产生的异常所引起的磁通量的变化、和由磁干扰导致的磁通量的变化。因此,如图19所示,能够更容易地判断钢丝绳产生的异常所引起的磁通量的变化(异常检测信号)。

[0079] 根据以上说明的第2实施方式,异常检测器20具备向前后左右的移动被抑制了的第1~第4磁化器21~24。因此,能够抑制由第1~第4钢丝绳15a~15d的移动引起的磁通量的变化,维护人员能够更容易地判断检测出的磁通量的变化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化。

[0080] 根据以上说明的至少一个实施方式,能够提供即使是熟练程度低的维护人员,也能够容易判断检测出的磁通量变化是否为来自劣化部分的磁通量的泄露所引起的磁通量的变化的异常检测器和异常检测方法。

[0081] 再者,对本发明的几个实施方式进行了说明,但这些实施方式只是作为例示,并不意图限定本发明的范围。这些新的实施方式能够以其它各种方式实施,能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行各种省略、替换、变更。这些实施方式及其变形,都包括在本发明的范围和主旨内,并且包含于权利要求的范围所记载的发明以及与其均等的范围内。

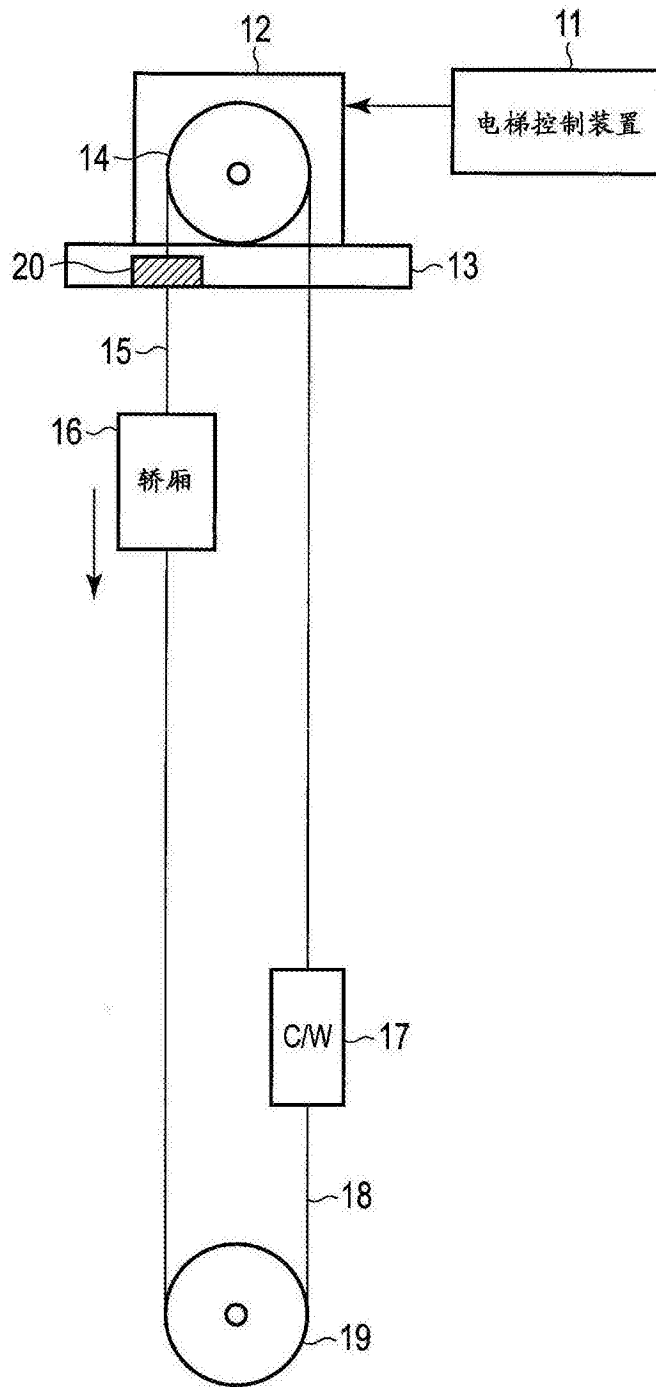


图1

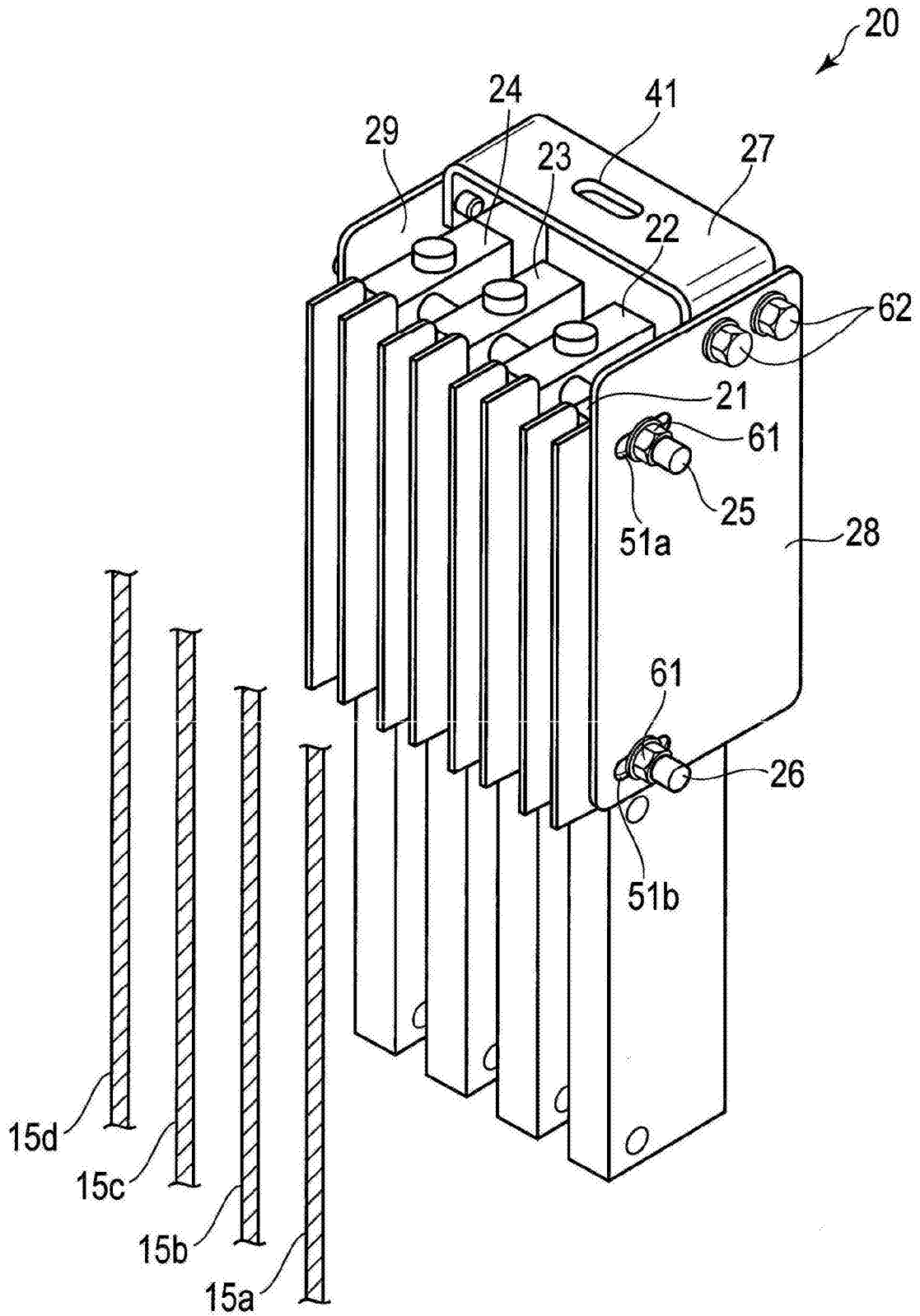


图2

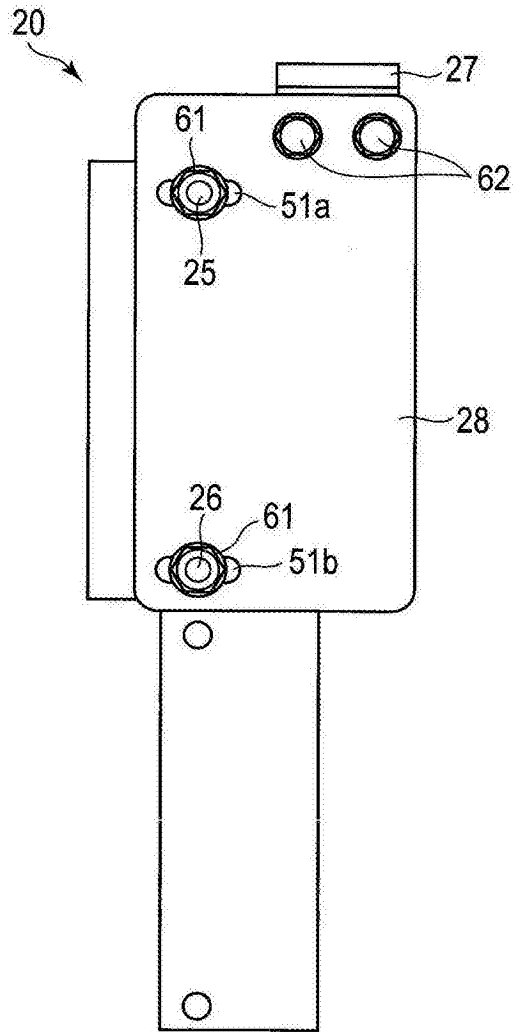


图3

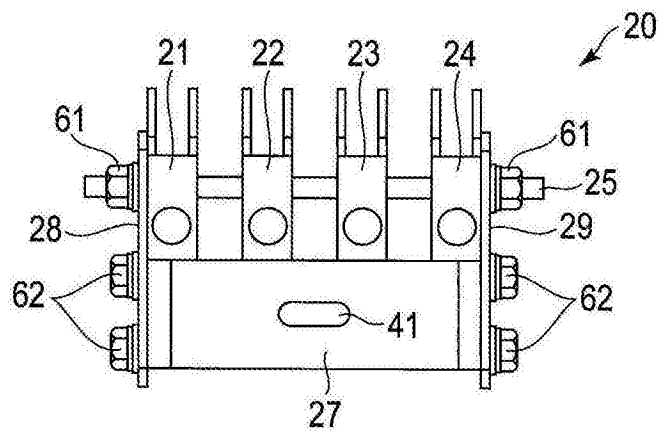


图4

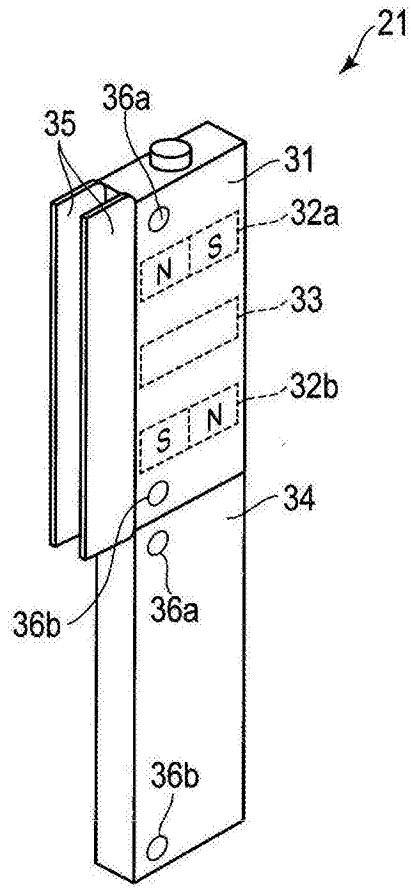


图5

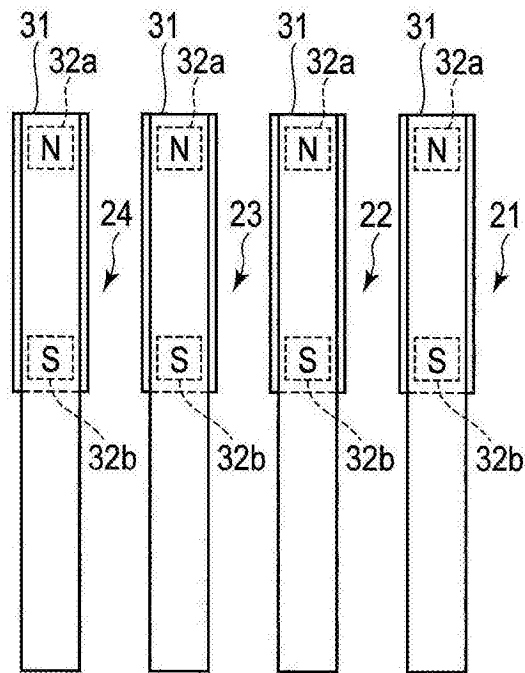


图6

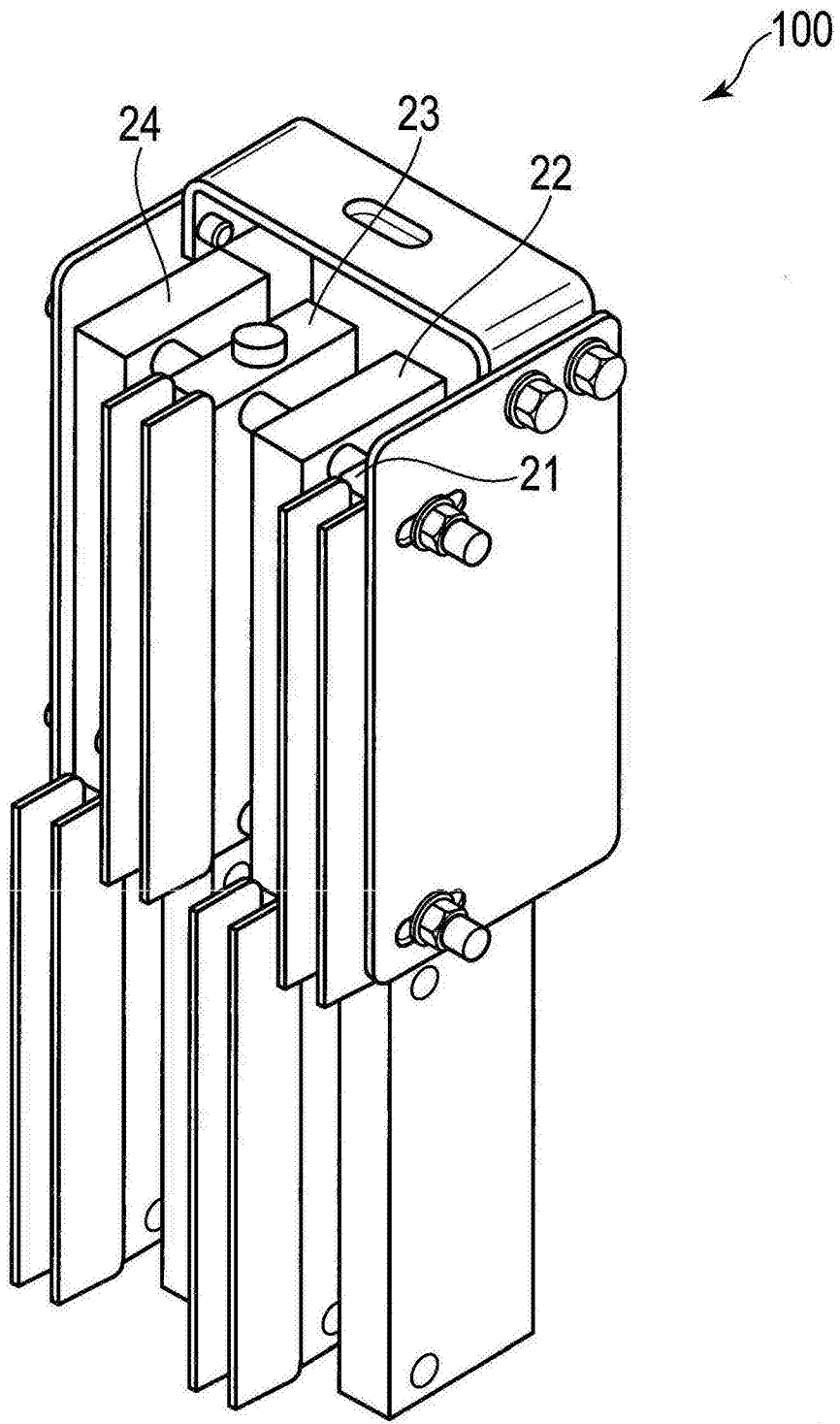


图7

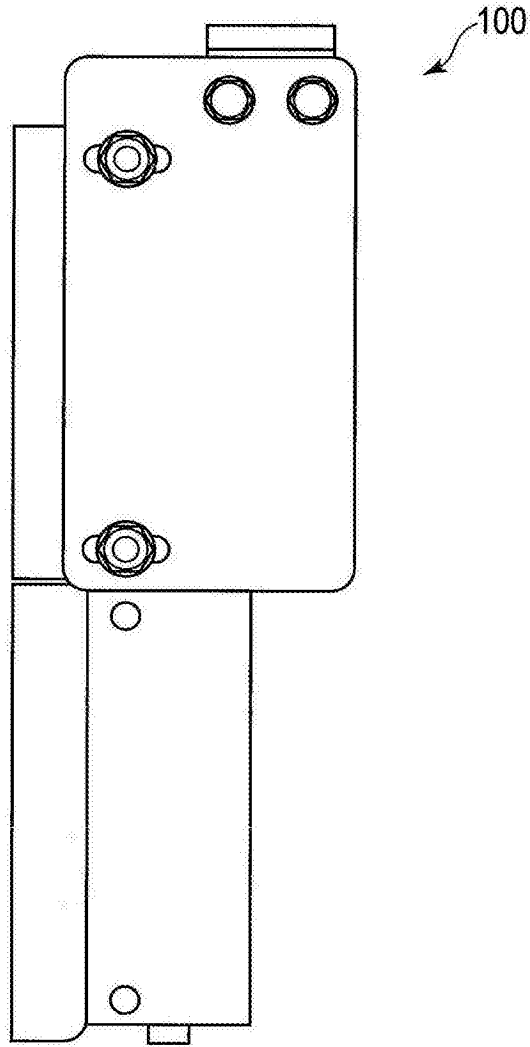


图8

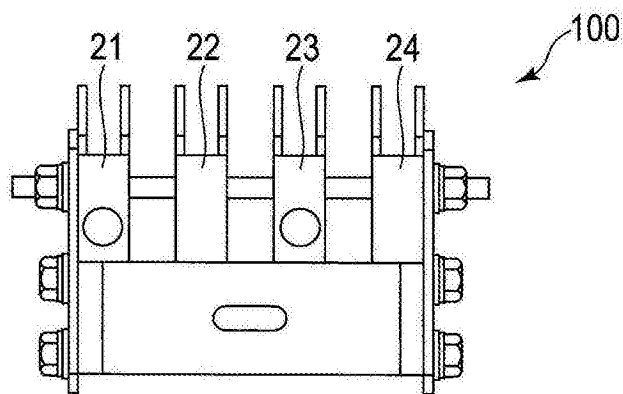


图9

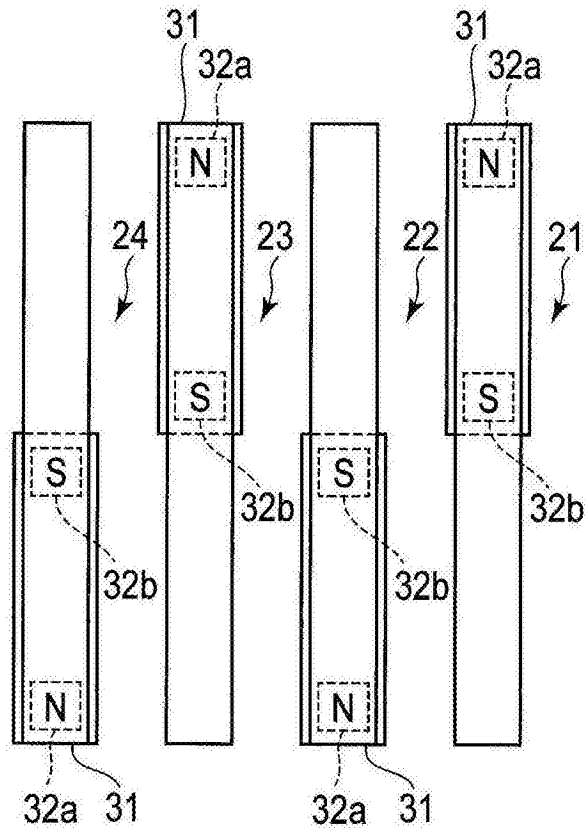
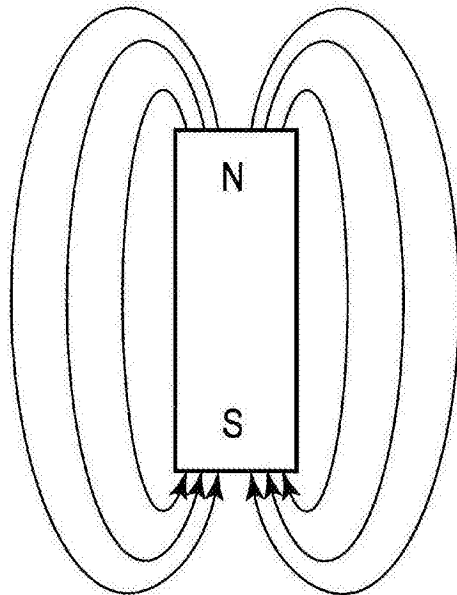


图10



磁通量密度: 疏

图11



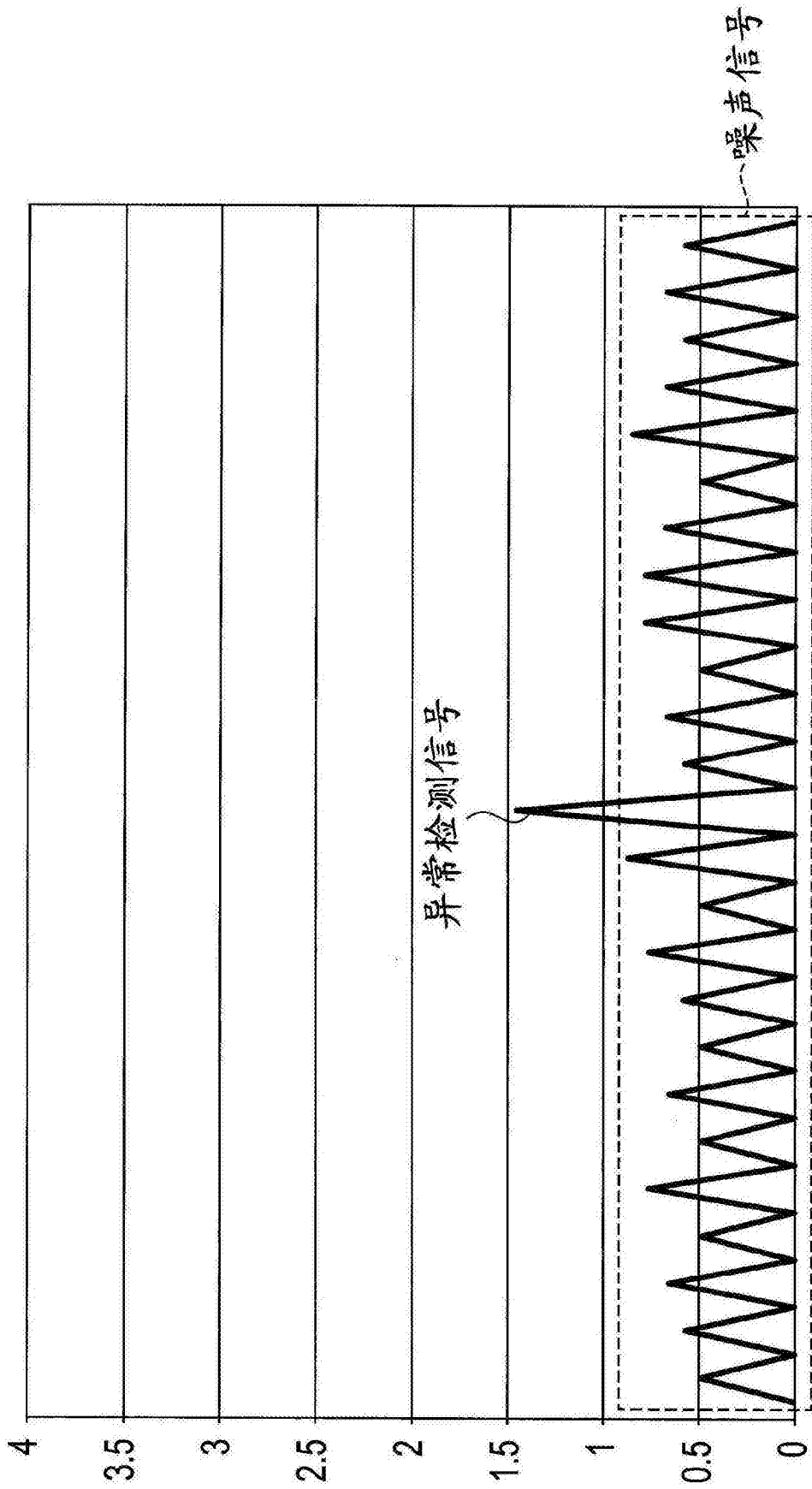
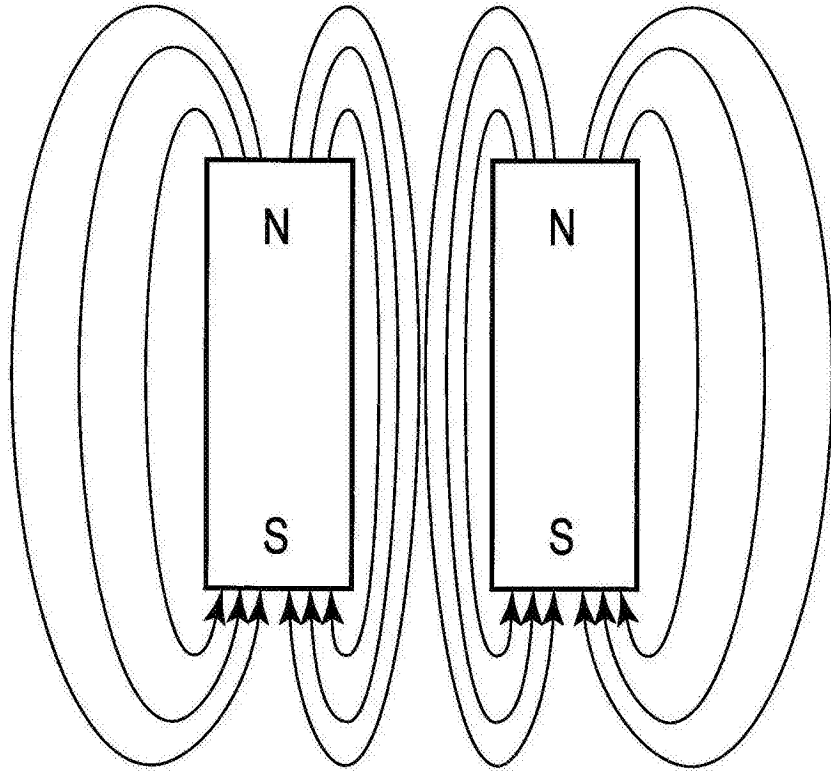


图12



磁通量密度：密

图13

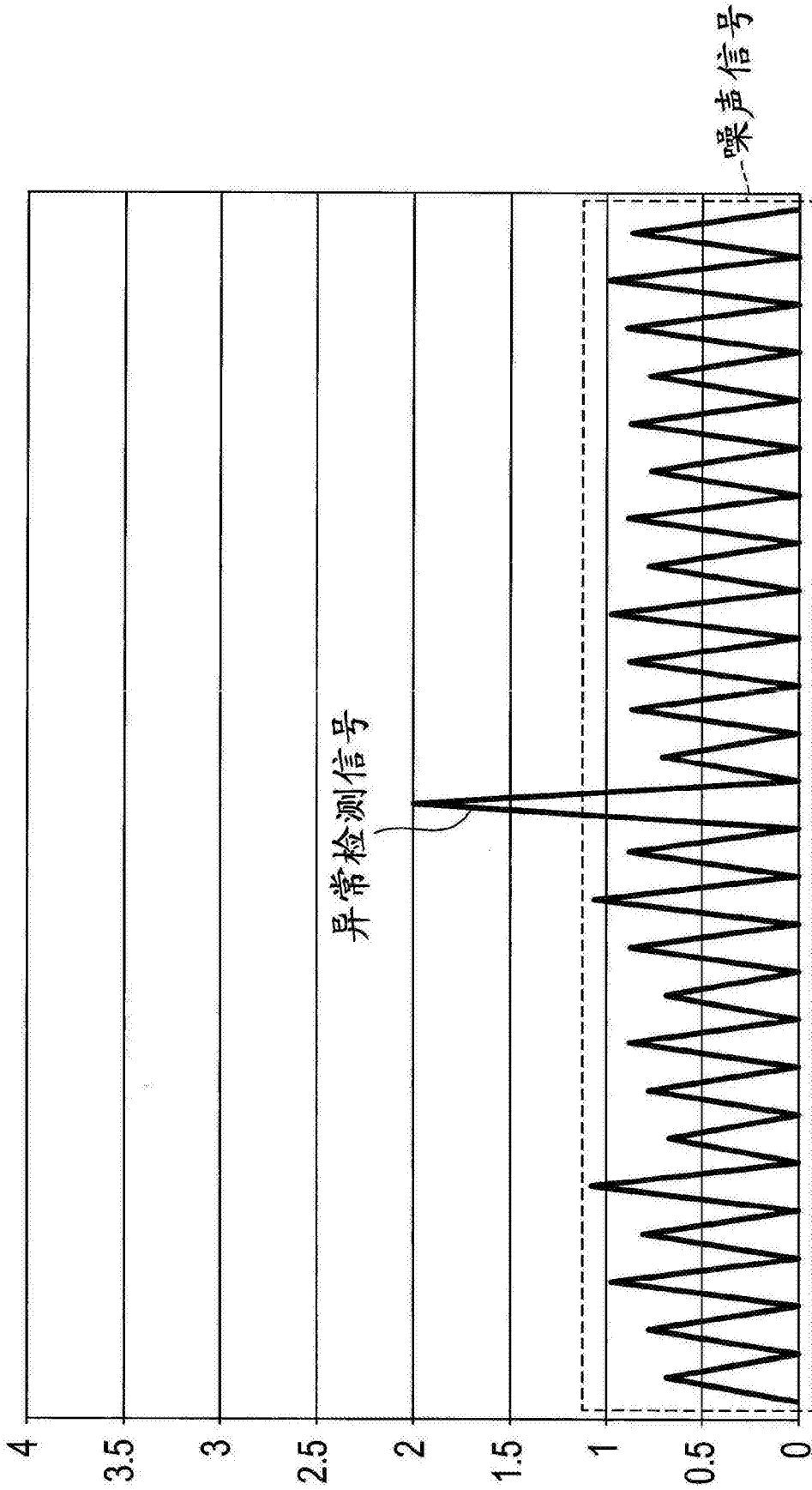


图14

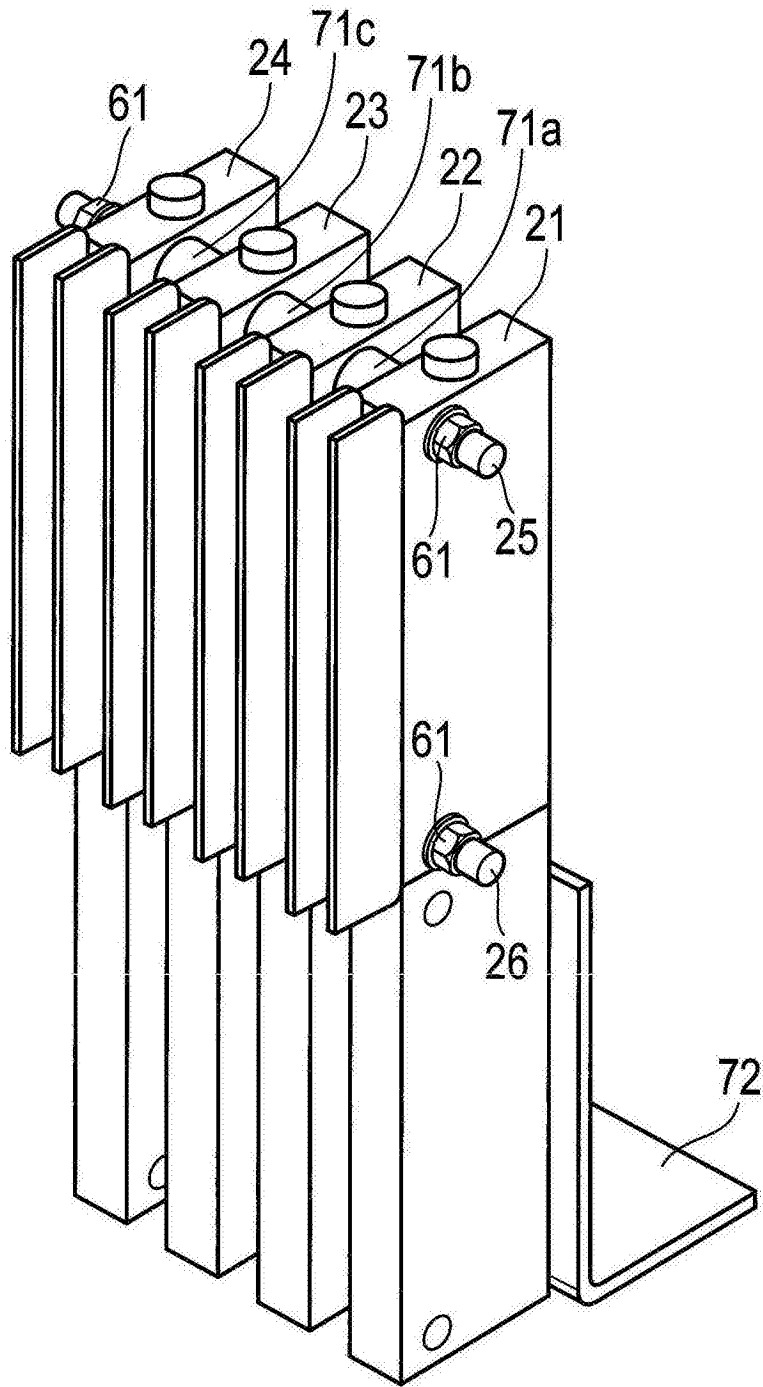


图15

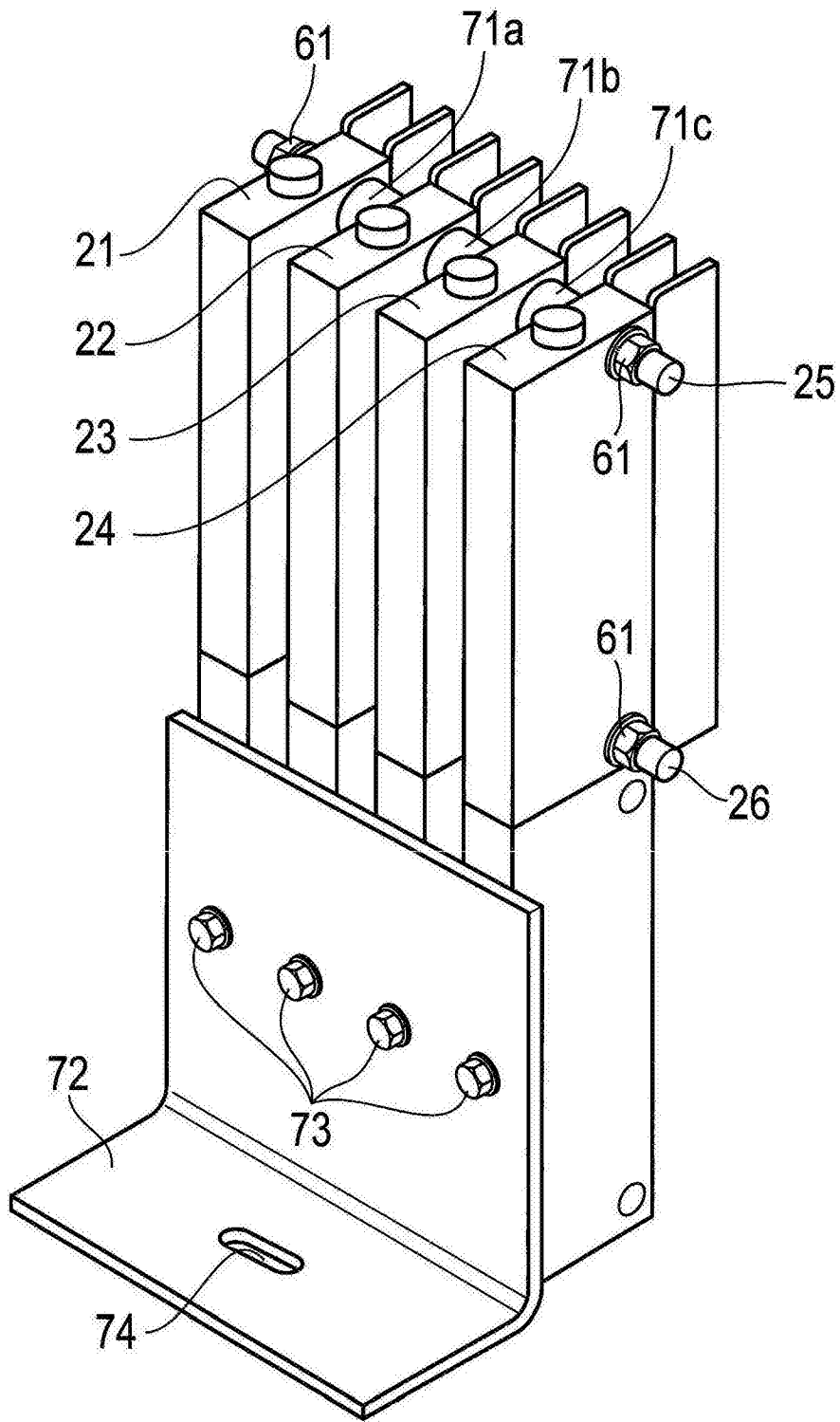


图16

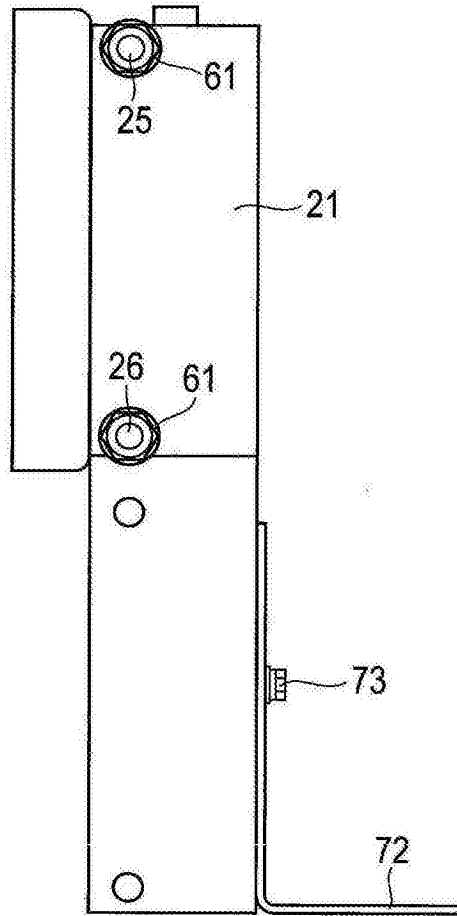


图17

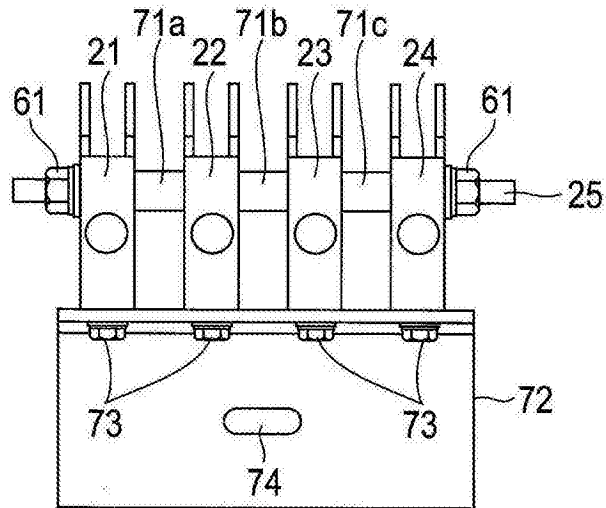


图18

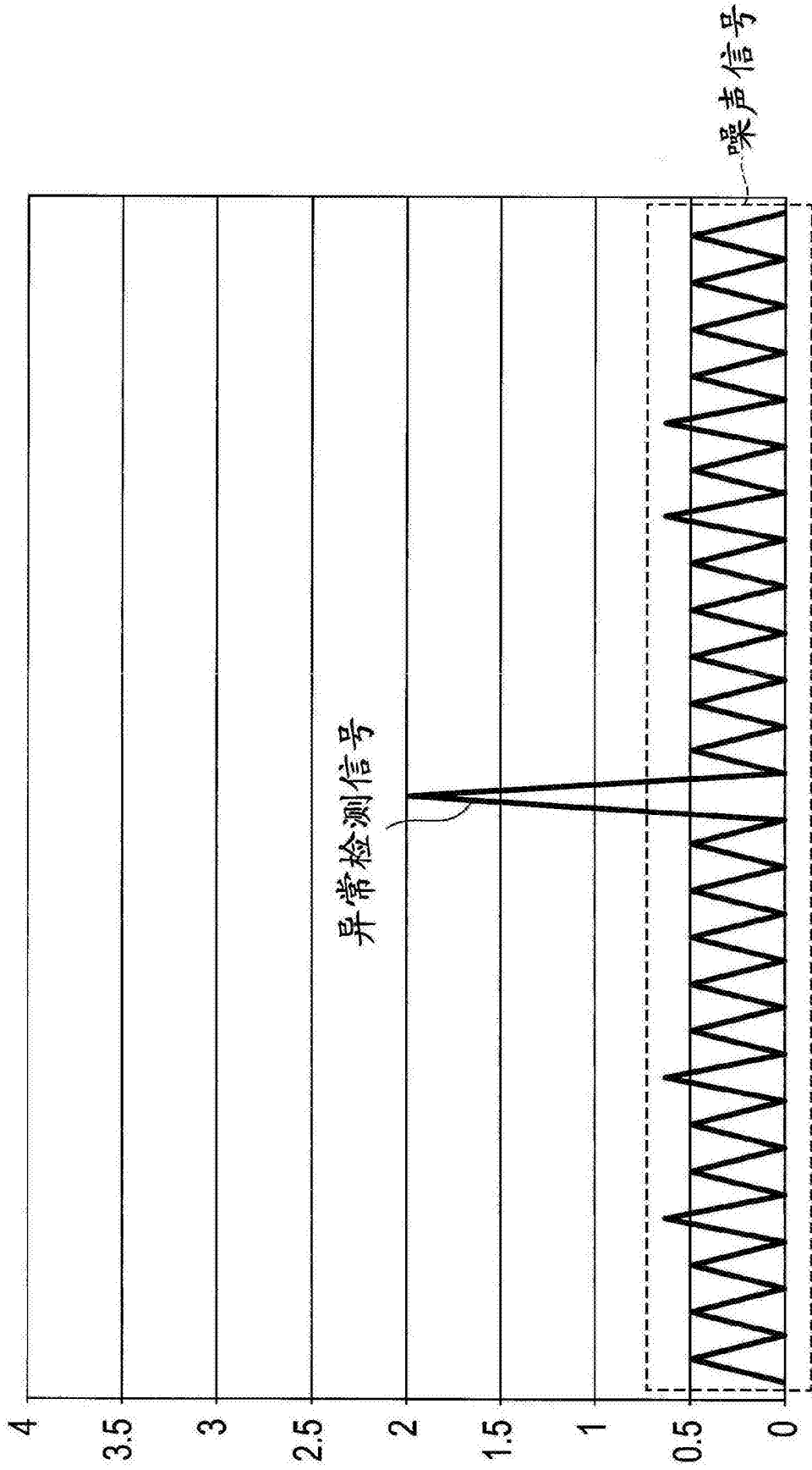


图19