



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116507574 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202080106802.4

(22) 申请日 2020.11.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 116507574 A

(43) 申请公布日 2023.07.28

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2023.04.27

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/041713 2020.11.09

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/097296 JA 2022.05.12

(73) 专利权人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 内藤晋也 肥田政彦 野口丰弘

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 欧阳柳青

(51) Int.Cl.  
D07B 1/16 (2006.01)  
B66B 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件  
KR 20140000075 U, 2014.01.07

审查员 郝桂丽

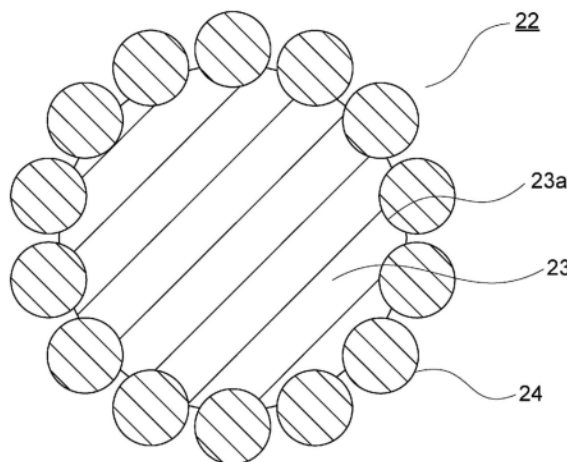
权利要求书3页 说明书9页 附图20页

## (54) 发明名称

复合绞线及其制造方法、绳索、带和电梯

## (57) 摘要

复合绞线的制造方法包括第一工序、第二工序和第三工序。第一工序是形成使未固化的基质树脂渗透到高强度纤维束中而成的芯中间体的工序。第二工序在第一工序之后实施。而且,第二工序是使多根钢制的外周线部件捻合于芯中间体的外周的工序。第三工序在第二工序之后实施。而且,第三工序是通过使基质树脂固化而使芯中间体成为纤维增强塑料制的绞线芯部件的工序。



1. 一种复合绞线的制造方法,其包括:

第一工序,形成使未固化的基质树脂浸渗到将多根高强度纤维丝集束而构成的高强度纤维束中而成的芯中间体;

第二工序,在所述第一工序之后,使多根钢制的外周线部件捻合于所述芯中间体的外周;以及

第三工序,在所述第二工序之后,通过使所述基质树脂固化而使所述芯中间体成为纤维增强塑料制的绞线芯部件,

作为所述多根高强度纤维丝的材料,使用选自碳纤维、聚对苯撑苯并二噁唑纤维、芳族聚酰胺纤维、聚芳酯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维和玄武岩纤维组成的组中的至少1种高强度纤维,

在所述第一工序中,使所述基质树脂进入到所述多根所述高强度纤维丝之间,所述第三工序包括高频感应加热工序。

2. 根据权利要求1所述的复合绞线的制造方法,其中,

在所述第一工序中,使用由多根高强度纤维丝彼此捻合而成的所述高强度纤维束。

3. 根据权利要求1所述的复合绞线的制造方法,其中,

在所述第一工序中,使用由多根高强度纤维丝在不彼此捻合的情况下集束而成的所述高强度纤维束。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的复合绞线的制造方法,其中,所述第二工序是在对所述芯中间体施加有张力的情况下实施的。

5. 一种复合绞线,其具备:

纤维增强塑料制的绞线芯部件;以及

多根钢制的外周线部件,它们捻合于所述绞线芯部件的外周,

在所述绞线芯部件的外周面设置有多个槽,

在与所述绞线芯部件的长度方向垂直的截面中,

各所述外周线部件的一部分插入于对应的所述槽,

各所述槽的内表面的形状为沿着各所述外周线部件的外周面的形状,

所述绞线芯部件包含多根高强度纤维丝和由挠性树脂构成的基质树脂,

作为所述多根高强度纤维丝的材料,使用选自碳纤维、聚对苯撑苯并二噁唑纤维、芳族聚酰胺纤维、聚芳酯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维和玄武岩纤维组成的组中的至少1种高强度纤维,

所述基质树脂进入到所述多根高强度纤维丝之间,

作为所述挠性树脂,使用了环氧树脂或聚氨酯树脂。

6. 根据权利要求5所述的复合绞线,其中,

在与所述绞线芯部件的长度方向垂直的截面中,

所述绞线芯部件的截面积比所有的所述外周线部件的截面积的总和大。

7. 根据权利要求5所述的复合绞线,其中,

至少1根所述外周线部件为外周绞线,

所述外周绞线包含彼此捻合的多根钢制的单线。

8. 根据权利要求7所述的复合绞线,其中,

至少1根所述外周绞线的与长度方向垂直的截面的形状被异形化而成为圆形。

9. 根据权利要求5至8中的任意一项所述的复合绞线,其中,对各所述外周线部件实施了镀覆。

10. 一种复合绞线,其具备:

纤维增强塑料制的绞线芯部件;以及

多根钢制的外周线部件,它们捻合于所述绞线芯部件的外周,

在所述绞线芯部件的外周面设置有多个槽,

在与所述绞线芯部件的长度方向垂直的截面中,

各所述外周线部件的一部分插入于对应的所述槽,

各所述槽的内表面的形状为沿着各所述外周线部件的外周面的形状,

所述绞线芯部件包含多根高强度纤维丝和由挠性树脂构成的基质树脂,

作为所述多根高强度纤维丝的材料,使用选自由碳纤维、聚对苯撑苯并二噁唑纤维、芳族聚酰胺纤维、聚芳酯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维和玄武岩纤维组成的组中的至少1种高强度纤维,

所述基质树脂进入到所述多根高强度纤维丝之间,

作为所述挠性树脂,使用了环氧树脂,

所述环氧树脂是将液态的主剂与混合剂混合并固化而成的固体,

所述主剂选自由环氧化合物和环氧化聚丁二烯组成的组,

所述环氧化合物的分子包含选自由聚氧化烯键和氨基甲酸酯键组成的组中的1个以上的键、以及2个以上的环氧基,

所述环氧化聚丁二烯的分子包含2个以上的环氧基。

11. 根据权利要求10所述的复合绞线,其中,

在与所述绞线芯部件的长度方向垂直的截面中,

所述绞线芯部件的截面积比所有的所述外周线部件的截面积的总和大。

12. 根据权利要求10所述的复合绞线,其中,

至少1根所述外周线部件为外周绞线,

所述外周绞线包含彼此捻合的多根钢制的单线。

13. 根据权利要求12所述的复合绞线,其中,

至少1根所述外周绞线的与长度方向垂直的截面的形状被异形化而成为圆形。

14. 根据权利要求10至13中的任意一项所述的复合绞线,其中,

对各所述外周线部件实施了镀覆。

15. 一种绳索,其具备具有多根绳索绞线的绳索主体,

作为所述多根绳索绞线中的至少1根,使用了权利要求5至14中的任意一项所述的复合绞线。

16. 根据权利要求15所述的绳索,其中,

所述绳索主体还具有包覆至少1根所述复合绞线的外周的树脂制的绞线包覆体。

17. 根据权利要求15所述的绳索,其中,

截面结构彼此不同的2种以上的所述复合绞线被用作所述绳索绞线。

18. 根据权利要求16所述的绳索,其中,

截面结构彼此不同的2种以上的所述复合绞线被用作所述绳索绞线。

19. 根据权利要求15至18中的任意一项所述的绳索,其中,  
所述绳索还具备包覆所述绳索主体的外周的树脂制的外层包覆体。

20. 根据权利要求19所述的绳索,其中,  
所述外层包覆体含有阻燃剂。

21. 一种带,其具备:

多根带线部件,当观察与长度方向垂直的截面时,所述多根带线部件在宽度方向上彼此隔开间隔地配置;以及

树脂制的带包覆体,其包覆所述多根带线部件,

作为所述多根带线部件中的至少1根,使用了权利要求5至14中的任意一项所述的复合绞线。

22. 一种带,其具备:

多根带线部件,当观察与长度方向垂直的截面时,所述多根带线部件在宽度方向上彼此隔开间隔地配置;以及

树脂制的带包覆体,其包覆所述多根带线部件,

作为所述多根带线部件中的至少1根,使用了权利要求15至20中的任意一项所述的绳索。

23. 根据权利要求21或22所述的带,其中,  
所述带包覆体含有阻燃剂。

24. 一种电梯,其具备权利要求15至20中的任意一项所述的绳索。

25. 一种电梯,其具备权利要求21至23中的任意一项所述的带。

## 复合绞线及其制造方法、绳索、带和电梯

### 技术领域

[0001] 本公开涉及复合绞线及其制造方法、绳索、带和电梯。

### 背景技术

[0002] 在现有的电梯绳索中,在绳索芯的外周捻合有多根钢绞线。绳索芯具有载荷负担部和合成纤维制的包覆部。包覆部包覆于载荷负担部的外周。载荷负担部由纤维集合体构成。在载荷负担部中浸渗并固化有挠性树脂。载荷负担部具有以下作用,即在对电梯绳索施加了拉伸载荷时分担载荷,减轻施加于多根钢绞线的载荷(例如,参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2017/138228号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 在上述那样的现有的电梯绳索中,在纤维制的绳索芯的外周配置有多根钢绞线。因此,由于使用中的反复弯曲,存在绳索芯损伤、绳索整体的强度降低的担忧。

[0008] 本公开是为了解决上述那样的课题而完成的,其目的在于得到能够抑制因反复弯曲而导致的绞线芯部件的损伤的复合绞线及其制造方法、绳索、带和电梯。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本公开的复合绞线的制造方法包括:第一工序,形成使未固化的基质树脂浸渗到高强度纤维束中而成的芯中间体;第二工序,在第一工序之后,使多根钢制的外周线部件捻合于芯中间体的外周;以及第三工序,在第二工序之后,通过使基质树脂固化而使芯中间体成为纤维增强塑料制的绞线芯部件。

[0011] 本公开的复合绞线具备:纤维增强塑料制的绞线芯部件;以及多根钢制的外周线部件,它们捻合于绞线芯部件的外周,在绞线芯部件的外周面设置有多个槽,在与绞线芯部件的长度方向垂直的截面中,各外周线部件的一部分插入于对应的槽,各槽的内表面的形状为沿着各外周线部件的外周面的形状。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本公开,能够抑制因反复弯曲而导致的绞线芯部件的损伤。

### 附图说明

[0014] 图1是示出实施方式1的电梯的立体图。

[0015] 图2是图1的悬挂体的剖视图。

[0016] 图3是放大示出图2的复合绞线的剖视图。

[0017] 图4是仅示出图3的绞线芯部件的剖视图。

[0018] 图5是将图3的绞线芯部件的一部分放大示出的剖视图。

- [0019] 图6是示出实施方式1的复合绞线的制造方法的第一工序的说明图。
- [0020] 图7是示出实施方式1的复合绞线的制造方法的第二工序的说明图。
- [0021] 图8是示出实施方式1的复合绞线的制造方法的第三工序的说明图。
- [0022] 图9是示出第三工序的变形例的说明图。
- [0023] 图10是示出连续实施第一工序和第二工序的变形例的说明图。
- [0024] 图11是示出连续实施第二工序和第三工序的变形例的说明图。
- [0025] 图12是示出连续实施第一工序、第二工序和第三工序的变形例的说明图。
- [0026] 图13是实施方式2的复合绞线的剖视图。
- [0027] 图14是示出图13的复合绞线的变形例的剖视图。
- [0028] 图15是实施方式3的悬挂体的剖视图。
- [0029] 图16是实施方式4的悬挂体的剖视图。
- [0030] 图17是实施方式5的悬挂体的剖视图。
- [0031] 图18是实施方式6的悬挂体的剖视图。
- [0032] 图19是实施方式7的悬挂体的剖视图。
- [0033] 图20是实施方式8的悬挂体的剖视图。
- [0034] 图21是实施方式9的悬挂体的剖视图。
- [0035] 图22是实施方式10的悬挂体的剖视图。

### 具体实施方式

[0036] 以下,参照附图,对实施方式进行说明。

[0037] 实施方式1

[0038] 图1是示出实施方式1的电梯的立体图。在图中,在井道1的上方设置有机房2。在机房2设置有曳引机3和偏导轮6。

[0039] 曳引机3具有曳引机主体4和圆筒状的驱动绳轮5。曳引机主体4具有未图示的曳引机马达和未图示的曳引机制动器。曳引机马达使驱动绳轮5旋转。曳引机制动器保持驱动绳轮5的静止状态。此外,曳引机制动器对驱动绳轮5的旋转进行制动。

[0040] 驱动绳轮5以水平的旋转轴为中心进行旋转。在驱动绳轮5以及偏导轮6卷绕有多根悬挂体7。但是,在图1中,仅示出1根悬挂体7。多根悬挂体7在驱动绳轮5的轴向上彼此隔开间隔地卷绕于驱动绳轮5的外周面。

[0041] 轿厢8与各悬挂体7的长度方向的第一端部连接。对重9与各悬挂体7的长度方向的第二端部连接。轿厢8和对重9通过悬挂体7悬吊在井道1内。此外,轿厢8和对重9通过使驱动绳轮5旋转而在井道1内升降。

[0042] 在井道1内设置有第一轿厢导轨10a、第二轿厢导轨10b、未图示的第一对重导轨以及未图示的第二对重导轨。第一轿厢导轨10a和第二轿厢导轨10b对轿厢8的升降进行引导。第一对重导轨和第二对重导轨对对重9的升降进行引导。

[0043] 在轿厢8的下部与对重9的下部之间悬吊有补偿体11。补偿体11补偿因轿厢8的移动而引起的悬挂体7的重量平衡变化的影响。作为补偿体11,使用具有挠性的绳状的部件,例如绳索或者链。

[0044] 图2是图1的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。实施方

式1的悬挂体7是绳索。此外,实施方式1的悬挂体7仅由绳索主体20构成。绳索主体20具有芯绳21和作为多根绳索绞线的多根复合绞线22。

[0045] 芯绳21构成为使3根芯绳绞线彼此捻合而成的三捻绳(日文:三つ打ちロープ)。各芯绳绞线是将大量纤维集束而构成的。

[0046] 多根复合绞线22捻合于芯绳21的外周。在图2的例子中,使用8根复合绞线22。

[0047] 图3是放大示出图2的复合绞线22的剖视图,示出了复合绞线22的与长度方向垂直的截面。复合绞线22具有纤维增强塑料制的绞线芯部件23和多根钢制的外周线部件24。绞线芯部件23连续地配置在复合绞线22的整个长度方向上。

[0048] 多根外周线部件24捻合于绞线芯部件23的外周。在图3中,使用14根外周线部件24。各外周线部件24连续地配置在复合绞线22的整个长度方向上。

[0049] 作为各外周线部件24,使用1根钢制的单线、即钢丝。各外周线部件24的直径比绞线芯部件23的直径小。在复合绞线22的与长度方向垂直的截面中,各外周线部件24的形状为圆形。

[0050] 在与绞线芯部件23的长度方向垂直的截面中,绞线芯部件23的截面积优选比所有的外周线部件24的截面积的总和大。进一步优选的是,在复合绞线22的与长度方向垂直的截面中,绞线芯部件23的截面积大于或等于复合绞线22整体的截面积的60%。

[0051] 图4是仅示出图3的绞线芯部件23的剖视图,是从图3去除了所有的外周线部件24后的图。在绞线芯部件23的外周面设置有多个槽23a。槽23a的数量与外周线部件24的数量相同。

[0052] 在与绞线芯部件23的长度方向垂直的截面中,各外周线部件24的一部分插入于对应的槽23a。在与绞线芯部件23的长度方向垂直的截面中,各槽23a的内表面的形状是沿着各外周线部件24的外周面的形状。

[0053] 因此,如图3所示,各外周线部件24部分地嵌合于对应的槽23a。此外,各外周线部件24与对应的槽23a的内表面整体面接触。

[0054] 图5是将图3的绞线芯部件23的一部分放大示出的剖视图。绞线芯部件23具有高强度纤维束25和基质树脂26。高强度纤维束25是将多根高强度纤维丝27集束而构成的。各高强度纤维丝27的直径在几 $\mu\text{m}$ 至几十 $\mu\text{m}$ 的范围内。

[0055] 作为高强度纤维丝27的材料,使用选自碳纤维、聚对苯撑苯并二噁唑(PBO)纤维、芳族聚酰胺纤维、聚芳酯纤维、聚乙烯纤维、玻璃纤维和玄武岩纤维组成的组中的至少1种高强度纤维。此外,也可以混合使用2种以上的高强度纤维。

[0056] 作为基质树脂26,为了确保各复合绞线22的柔软性以及悬挂体7整体的柔软性,优选使用挠性树脂。作为挠性树脂,优选使用环氧树脂或聚氨酯树脂。这些挠性树脂在受到外力时,不会被破坏,能够容易地挠曲。

[0057] 作为基质树脂26的环氧树脂是将液态的主剂与混合剂混合并固化而成的固体。主剂选自环氧化合物和环氧化聚丁二烯组成的组。环氧化合物的分子包含选自聚氧化烯键和氨基甲酸酯键组成的组中的1个以上的键、以及2个以上的环氧基。环氧化聚丁二烯的分子包含2个以上的环氧基。

[0058] 在使用聚氨酯树脂作为基质树脂26的情况下,从耐水解性的观点出发,优选使用醚类聚氨酯树脂。作为醚类聚氨酯树脂,可以举出利用各种聚异氰酸酯化合物使醚类多元

醇固化而成的树脂。作为醚类多元醇,可以使用聚四亚甲基醚二醇、聚丙二醇等。

[0059] 通过使用这样的环氧树脂或聚氨酯树脂,能够提高与高强度纤维束27的密合性。此外,能够充分确保固化后的挠性。

[0060] 接着,对复合绞线22的制造方法进行说明。实施方式1的复合绞线22的制造方法包括第一工序、第二工序和第三工序。

[0061] 图6是示出实施方式1的复合绞线22的制造方法的第一工序的说明图。第一工序是形成使未固化的基质树脂26浸渗到高强度纤维束25中而成的芯中间体28的工序。

[0062] 高强度纤维束25从第一送出机101送出,作为芯中间体28被第一卷取机102卷取。在第一送出机101与第一卷取机102之间设置有浸渗槽103。在浸渗槽103中收纳有未固化的状态、即液态的基质树脂26。通过使高强度纤维束25穿过浸渗槽103,液态的基质树脂26被浸渗到高强度纤维束25中。

[0063] 在第一工序中,使用由多根高强度纤维束27彼此捻合而成的高强度纤维束25。在该情况下,高强度纤维束25的截面形状不易走样,因此复合绞线22的截面形状也能够容易地接近正圆。此外,能够得到柔软且容易弯曲的绞线芯部件23。

[0064] 此外,在第一工序中,也可以使用由多根高强度纤维束27在不彼此捻合的情况下集束而成的高强度纤维束25。在该情况下,能够提高绞线芯部件23的长度方向上的强度以及弹性模量。

[0065] 图7是示出实施方式1的复合绞线22的制造方法的第二工序的说明图。第二工序在第一工序之后实施。此外,第二工序是在芯中间体28的外周捻合多根外周线部件24的工序。

[0066] 芯中间体28从第二送出机104送出,被第二卷取机105卷取。在第二送出机104与第二卷取机105之间设置有捻合装置106。通过使芯中间体28穿过捻合装置106,在芯中间体28的外周捻合多根外周线部件24。

[0067] 被第二卷取机105卷取的复合绞线22中的基质树脂26为未固化的状态。

[0068] 第二工序是在对芯中间体28施加有张力的情况下实施的。由此,能够提高复合绞线22的拉伸强度。施加于芯中间体28的张力优选为高强度纤维束25的断裂强度的30%以下。此外,施加于芯中间体28的张力更优选设为高强度纤维束25的断裂强度的5%以上且不足15%。

[0069] 图8是示出实施方式1的复合绞线22的制造方法的第三工序的说明图。第三工序在第二工序之后实施。此外,第三工序是通过使基质树脂26固化而使芯中间体28成为绞线芯部件23的工序。

[0070] 包含未固化的基质树脂26的复合绞线22从第三送出机107送出,并穿过加热炉108。未固化的基质树脂26通过在加热炉108内被加热而固化。包含固化后的基质树脂26的复合绞线22被第三卷取机109卷取。

[0071] 作为加热炉108,优选使用高频感应加热炉。即,第三工序优选包括高频感应加热工序。根据高频感应加热工序,能够在短时间内将多根外周线部件24加热至高温。因此,能够在短时间内向与多根外周线部件24接触的芯中间体28传递热量。由此,能够提高复合绞线22的制造速度。

[0072] 在这样的复合绞线22及其制造方法、悬挂体7和电梯中,在与绞线芯部件23的长度方向垂直的截面中,各槽23a的内表面的形状是沿着各外周线部件24的外周面的形状。因

此,各外周线部件24相对于绞线芯部件23不是点接触而是面接触。

[0073] 因此,各外周线部件24相对于绞线芯部件23的接触面压力变低,能够不易产生绞线芯部件23的刮擦。由此,能够抑制因反复弯曲而导致的绞线芯部件23的损伤。

[0074] 此外,多根外周线部件24捻合于纤维增强塑料制的绞线芯部件23的外周。因此,能够使复合绞线22轻量化并且高强度化。

[0075] 因此,实施方式1的悬挂体7也能够应用于轿厢8的升降行程为75米以上的电梯。与现有的电梯绳索相比,实施方式1的悬挂体7的轻量化效果随着轿厢8的升降行程变大而变大。

[0076] 此外,由于能够得到质量比强度高且对驱动绳轮5的摩擦系数高的悬挂体7,因此能够减小补偿体11的质量。例如,能够使补偿体11的质量为所有的悬挂体7的总重量的1/2以下。此外,根据轿厢8的升降行程,也能够完全去除补偿体11。

[0077] 此外,由于各绞线芯部件23被多根外周线部件24保护,因此即使悬挂体7反复弯曲,也不会产生相邻的复合绞线22的绞线芯部件23彼此的刮擦。

[0078] 此外,悬挂体7的反复弯曲所引起的刮擦在配置于各复合绞线22的外周的外周线部件24彼此之间产生。因此,通过利用目视确认外周线部件24的断裂、或者利用专用的装置进行检测的方法,能够容易地进行悬挂体7的维护。

[0079] 此外,在与绞线芯部件23的长度方向垂直的截面中,绞线芯部件23的截面积比所有的外周线部件24的截面积的总和大。因此,能够得到轻量且高强度的悬挂体7。

[0080] 此外,作为高强度纤维丝27的材料,通过选择上述那样的高强度纤维,能够得到轻量且高强度的复合绞线22。

[0081] 此外,在实施方式1的复合绞线22的制造方法中,使未固化的基质树脂26浸渗到高强度纤维束25中而形成芯中间体28,在芯中间体28的外周捻合多根外周线部件24,使基质树脂26固化。因此,能够容易地使各槽23a的内表面的形状成为沿着各外周线部件24的外周面的形状。

[0082] 此外,高强度纤维束25被多根外周线部件24紧固,因此能够提高纤维的填充密度。

[0083] 另外,第三工序并非仅实施1次,可以实施2次以上。

[0084] 此外,图9是示出第三工序的变形例的说明图。在该例子中,在加热炉108的下游、即加热炉108与第三卷取机109之间设置有保温装置110。保温装置110通过基于暖风的加热来维持复合绞线22的温度。这样,也可以在通过高频感应加热工序将芯中间体28加热至期望的温度之后,通过基于暖风的加热来维持温度。

[0085] 此外,如图10所示,第一工序和第二工序也可以连续实施。

[0086] 此外,如图11所示,第二工序和第三工序也可以连续实施。

[0087] 此外,如图12所示,第一工序、第二工序和第三工序也可以连续实施。

[0088] 实施方式2

[0089] 接着,图13是实施方式2的复合绞线22的剖视图,示出了复合绞线22的与长度方向垂直的截面。在实施方式2中,在绞线芯部件23的外周捻合有多根外周绞线31作为多根外周线部件。各外周绞线31包括彼此捻合的多根钢制的单线32。

[0090] 在该例子中,各外周绞线31由7根单线32构成。7根单线32包含配置于外周绞线31的中心的中心单线和捻合于中心单线的外周的6根外周单线。各槽23a的内表面的形状是沿

着各外周绞线31的外周面的形状。

[0091] 除了使用多根外周绞线31以外,复合绞线22的结构和制造方法与实施方式1相同。此外,悬挂体7的结构以及电梯的结构也与实施方式1相同。

[0092] 在此,若增大复合绞线22的外径,则各外周线部件的外径也变大。实施方式1的外周线部件24若增大外径,则存在柔软性下降的情况。与此相对,实施方式2的外周绞线31与外周线部件24相比,即使增大外径,柔软性也难以下降。

[0093] 因此,根据实施方式2的复合绞线22,能够在确保柔软性的同时增大复合绞线22的外径。由此,也能够增大悬挂体7的外径。

[0094] 另外,如图14所示,也可以从外周对各外周绞线31实施压缩加工、即异形化加工。在图14中,各外周绞线31的与长度方向垂直的截面的形状被异形化而成为圆形。由此,能够更加不易发生绞线芯部件23的刮擦。

[0095] 此外,异形化加工也可以不必对所有的外周绞线31实施,可以对至少1根外周绞线31实施异形化加工。即,也可以混合存在实施了异形化加工的外周绞线31和未实施异形化加工的外周绞线31。

[0096] 此外,也可以混合存在实施方式1的外周线部件24和实施方式2的外周绞线31。

[0097] 实施方式3

[0098] 接着,图15是实施方式3的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。在实施方式3中,在悬挂体7的中心,配置有复合绞线22来代替芯绳21。在配置于中心的复合绞线22的外周捻合有6根复合绞线22。

[0099] 除了在悬挂体7的中心配置复合绞线22以外,悬挂体7的结构以及电梯的结构与实施方式1相同。此外,各复合绞线22的制造方法也与实施方式1相同。

[0100] 在这样的悬挂体7中,由于在中心也配置有复合绞线22,因此能够使悬挂体7进一步轻量化,并且能够使悬挂体7进一步高强度化。

[0101] 实施方式4

[0102] 接着,图16是实施方式4的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。实施方式4的绳索主体20除了实施方式3的绳索主体20的结构以外,还具有树脂制的绞线包覆体33。绞线包覆体33至少包覆1根复合绞线22的外周。在该例子中,绞线包覆体33包覆配置于悬挂体7的中心的复合绞线22的外周。

[0103] 除了新增了绞线包覆体33以外,悬挂体7的结构以及电梯的结构与实施方式3相同。此外,各复合绞线22的制造方法与实施方式1相同。

[0104] 在这样的悬挂体7中,配置于悬挂体7的中心的复合绞线22的外周被绞线包覆体33包覆。因此,防止了配置于悬挂体7的中心的复合绞线22的各外周线部件24与其他复合绞线22的外周线部件24接触。由此,能够抑制各外周线部件24的损伤,实现悬挂体7的长寿化。

[0105] 另外,作为绞线包覆体33的材料,从耐磨损性和低摩擦性的方面出发,优选聚乙烯或聚丙烯。

[0106] 此外,也可以是2根以上的复合绞线22的外周分别由绞线包覆体33包覆。

[0107] 实施方式5

[0108] 接着,图17是实施方式5的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。实施方式5的绳索主体20具有芯绳30、树脂制的中间包覆体34以及外侧绞线层35。芯

绳30的结构与实施方式4的绳索主体20的结构相同。

[0109] 中间包覆体34包覆芯绳30的外周。中间包覆体34的材料与绞线包覆体33的材料相同。

[0110] 外侧绞线层35设置于中间包覆体34的外周。此外,外侧绞线层35由多根复合绞线22构成。在图17中,外侧绞线层35由12根复合绞线22构成。构成外侧绞线层35的多根复合绞线22分别捻合于中间包覆体34的外周。

[0111] 在实施方式5中,绳索主体20所包含的所有的复合绞线22的截面结构相同。此外,绳索主体20所包含的所有的复合绞线22的外径相同。

[0112] 除了新增了中间包覆体34和外侧绞线层35以外,悬挂体7的结构以及电梯的结构与实施方式4相同。此外,各复合绞线22的制造方法与实施方式1相同。

[0113] 在这样的悬挂体7中,多根复合绞线22被配置为多层。因此,能够进一步提高悬挂体7的强度。

[0114] 另外,在实施方式5的悬挂体7中,也可以混合存在截面结构彼此不同的2种以上的复合绞线22。

[0115] 此外,在实施方式5的悬挂体7中,也可以混合存在外径彼此不同的2种以上的复合绞线22。

[0116] 实施方式6

[0117] 接着,图18是实施方式6的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。在实施方式6的悬挂体7中,图16所示的实施方式4的悬挂体7的中心的复合绞线22被替换为图14所示的复合绞线22。

[0118] 中心的复合绞线22的外径比其他多根复合绞线22的外径大。

[0119] 除了中心的复合绞线22的结构以外,悬挂体7的结构以及电梯的结构与实施方式4相同。此外,各复合绞线22的制造方法与实施方式1相同。

[0120] 在这样的悬挂体7中,相对于实施方式4,不增加复合绞线22的总数就能够增大悬挂体7的外径。

[0121] 实施方式7

[0122] 接着,图19是实施方式7的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。在实施方式7的悬挂体7中,图17所示的实施方式5的外侧绞线层35所包含的多根复合绞线22分别被替换为图14所示的复合绞线22。

[0123] 除了外侧绞线层35所包含的多根复合绞线22的结构以外,悬挂体7的结构以及电梯的结构与实施方式5相同。此外,各复合绞线22的制造方法与实施方式1相同。

[0124] 这样,截面结构彼此不同的2种以上的复合绞线22可以作为绳索绞线使用,能够提高悬挂体7的设计自由度。

[0125] 另外,也可以在1根绳索内适当混合存在图3、图13及图14所示的复合绞线22。

[0126] 实施方式8

[0127] 接着,图20是实施方式8的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。实施方式8的悬挂体7除了图17所示的实施方式5的绳索主体20以外,还具有树脂制的外层包覆体36。外层包覆体36在绳索主体20的整个长度方向上包覆绳索主体20的外周。

[0128] 对外层包覆体36要求高耐磨损性和高摩擦系数。因此,作为外层包覆体36的材料,

优选使用热塑性聚氨酯弹性体。特别优选使用耐水解性高的醚类热塑性聚氨酯弹性体。

[0129] 此外,外层包覆体36优选含有阻燃剂。由此,能够确保悬挂体7的阻燃性。

[0130] 除了绳索主体20被外层包覆体36包覆以外,悬挂体7的结构以及电梯的结构与实施方式5相同。此外,各复合绞线22的制造方法与实施方式1相同。

[0131] 在这样的悬挂体7中,绳索主体20的外周被外层包覆体36包覆。因此,防止了外侧绞线层35所包含的多根复合绞线22与驱动绳轮5直接接触。由此,能够抑制外侧绞线层35所包含的多根复合绞线22的磨损。此外,也能够抑制驱动绳轮5的磨损。

[0132] 此外,能够提高悬挂体7相对于驱动绳轮5的摩擦系数,也能够将悬挂体7应用于更小径的驱动绳轮5。

[0133] 另外,外层包覆体36也可以设置在实施方式1、3、4、6、7所示的绳索主体20的外周以及其他截面结构的绳索主体20的外周。

[0134] 此外,在实施方式1~8中,也可以对各外周线部件24以及各外周绞线31实施镀覆。由此,能够抑制各外周线部件24及各外周绞线31的腐蚀。

[0135] 此外,在实施方式1、3~8中,所有的绳索绞线为复合绞线22。但是,作为多根绳索绞线中的至少1根,使用复合绞线22即可。

[0136] 实施方式9

[0137] 接着,图21是实施方式9的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。实施方式9的悬挂体7是带。此外,实施方式9的悬挂体7具有作为带线部件的多根复合绞线22和树脂制的带包覆体37。

[0138] 在观察悬挂体7的与长度方向垂直的截面时,复合绞线22在悬挂体7的宽度方向上彼此隔开间隔地配置成一行。作为各复合绞线22,使用图14所示的实施方式2的复合绞线22。此外,在图21中,使用6根复合绞线22。

[0139] 带包覆体37在悬挂体7的整个长度方向上包覆多根复合绞线22。作为带包覆体37的材料,优选使用热塑性聚氨酯弹性体。特别优选使用耐水解性高的醚类热塑性聚氨酯弹性体。

[0140] 此外,带包覆体37优选含有阻燃剂。由此,能够确保悬挂体7的阻燃性。

[0141] 除了悬挂体7为带以外,电梯的结构与实施方式1相同。此外,各复合绞线22的制造方法也与实施方式1相同。

[0142] 在这样的悬挂体7中,与使用绳索作为悬挂体7的情况相比,能够在确保同等的强度的同时,应用于更小径的驱动绳轮5。

[0143] 另外,在实施方式9中,所有的带线部件是复合绞线22。但是,作为多根带线部件中的至少1根,使用复合绞线22即可。

[0144] 此外,也可以在1根带内适当混合存在截面结构和外径中的至少任意一方不同的2种以上的复合绞线22。例如,也可以在1根带内适当混合存在图3、图13及图14所示的复合绞线22。

[0145] 此外,相邻的复合绞线22的间隔也可以包含彼此不同的3种以上的间隔。

[0146] 实施方式10

[0147] 接着,图22是实施方式10的悬挂体7的剖视图,示出了悬挂体7的与长度方向垂直的截面。实施方式10的悬挂体7是带。此外,实施方式10的悬挂体7具有作为带线部件的多根

绳索和带包覆体37。

[0148] 各绳索由图17所示的实施方式5的绳索主体20构成。在观察悬挂体7的与长度方向垂直的截面时,多根绳索主体20在悬挂体7的宽度方向上彼此隔开间隔地配置成一列。此外,在图22中,使用6根绳索主体20。

[0149] 带包覆体37在悬挂体7的整个长度方向上包覆多根绳索主体20。

[0150] 除了悬挂体7为带以外,电梯的结构与实施方式1相同。此外,各复合绞线22的制造方法也与实施方式1相同。

[0151] 在这样的悬挂体7中,与使用绳索作为悬挂体7的情况相比,能够在确保同等的强度的同时,应用于更小径的驱动绳轮5。

[0152] 此外,与使用复合绞线22作为各带线部件的情况相比,能够提高悬挂体7的强度。

[0153] 另外,在实施方式10中,所有的带线部件都是绳索。但是,作为多根带线部件中的至少1根,使用包含复合绞线22的绳索即可。

[0154] 此外,也可以在1根带内适当混合存在截面结构和外径中的至少任意一方不同的2种以上的绳索。

[0155] 此外,相邻的绳索的间隔也可以包括彼此不同的3种以上的间隔。

[0156] 此外,电梯的类型并不限定于图1的类型,例如也可以是2:1绕绳方式。

[0157] 此外,电梯也可以是无机房电梯、双层电梯、单井道多轿厢方式的电梯等。单井道多轿厢方式是上轿厢和配置在上轿厢的正下方的下轿厢各自独立地在共同的井道内升降的方式。

[0158] 此外,在实施方式1~10中,绳索或带用作悬吊轿厢8的悬挂体7。但是,绳索以及带的用途并不限定于此。例如,绳索以及带也能够应用于电梯的限速器绳索或者补偿体。此外,绳索以及带也能够应用于电梯以外的装置、例如起重装置。

[0159] 标号说明

[0160] 3:曳引机;5:驱动绳轮;7:悬挂体(绳索、带);8:轿厢;9:对重;11:补偿体;20:绳索主体(带线部件);22:复合绞线(绳索绞线、带线部件);23:绞线芯部件;23a:槽;24:外周线部件;25:高强度纤维束;26:基质树脂;27:高强度纤维丝;28:芯中间体;31:外周绞线(外周线部件);32:单线;33:绞线包覆体;36:外层包覆体;37:带包覆体。

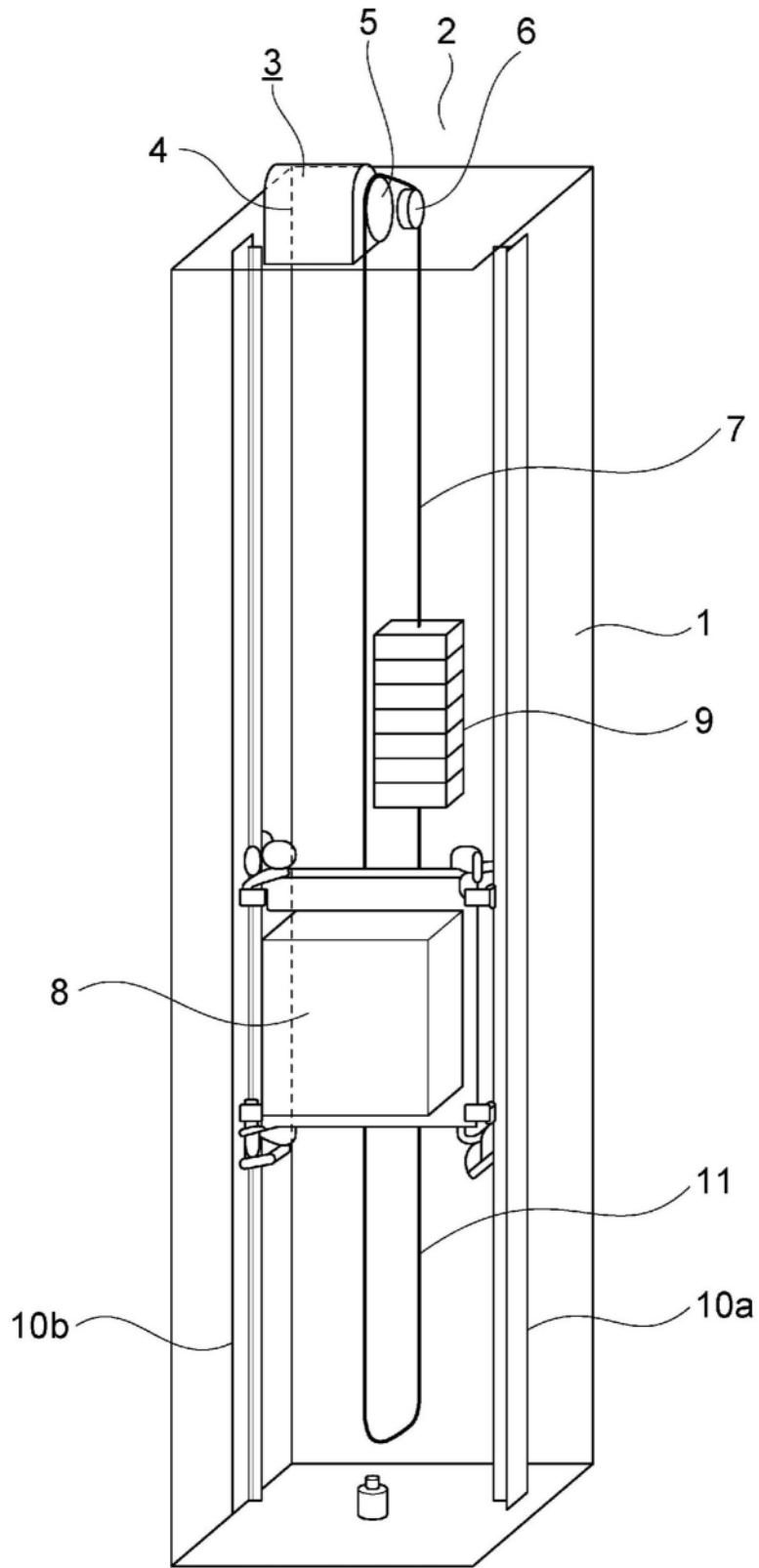


图1



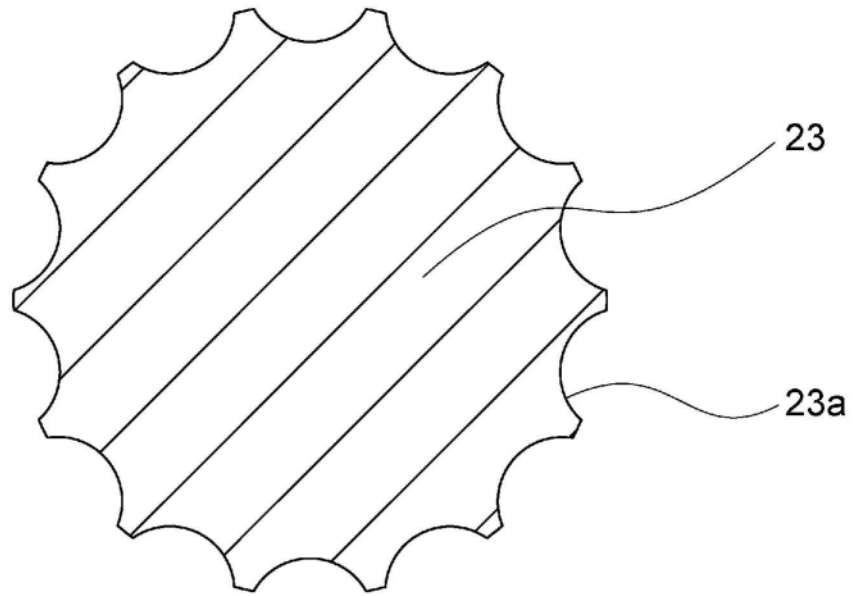


图4

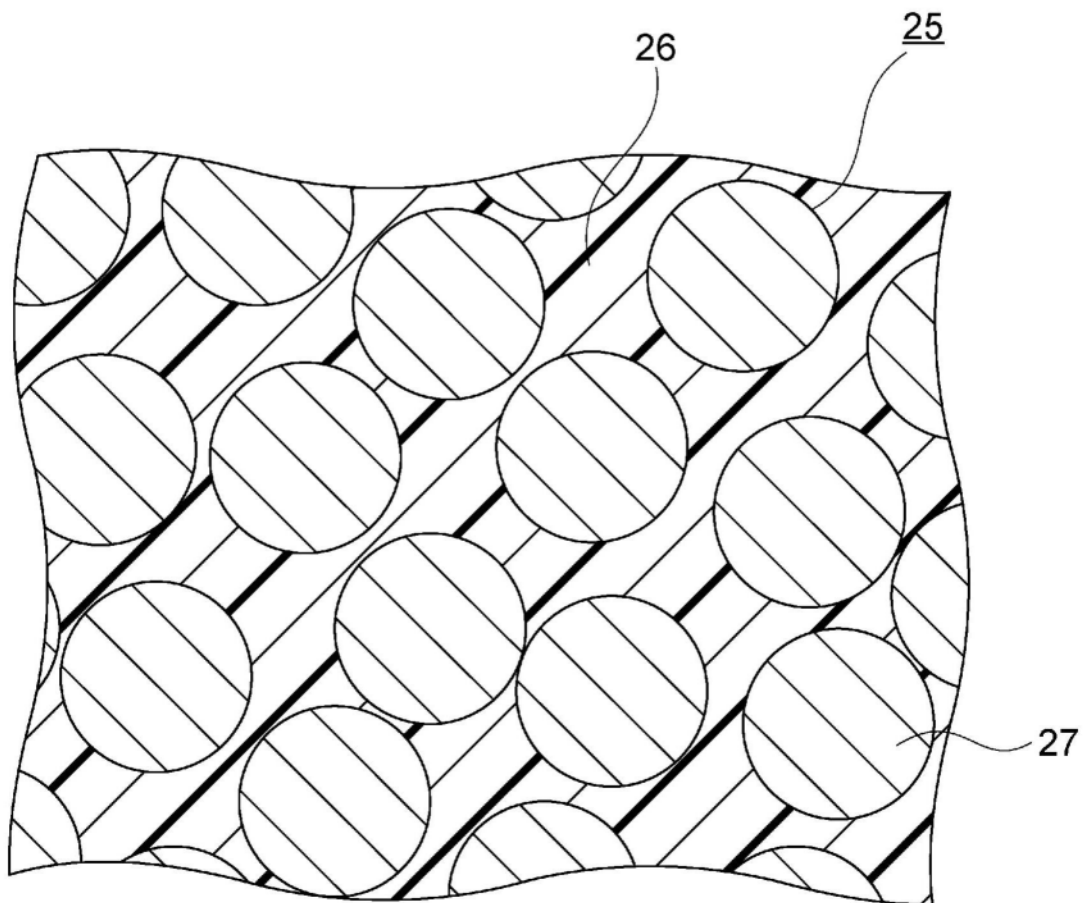


图5

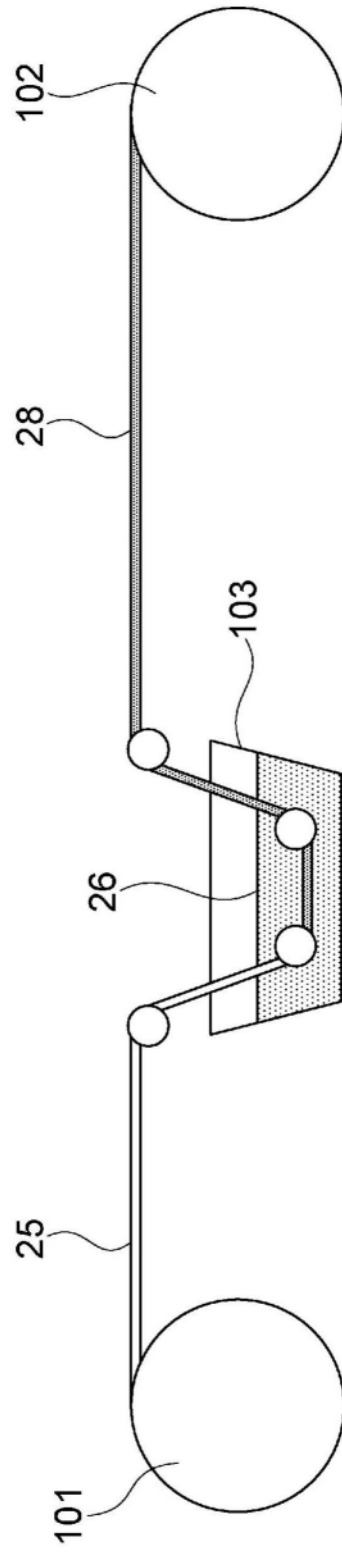


图6

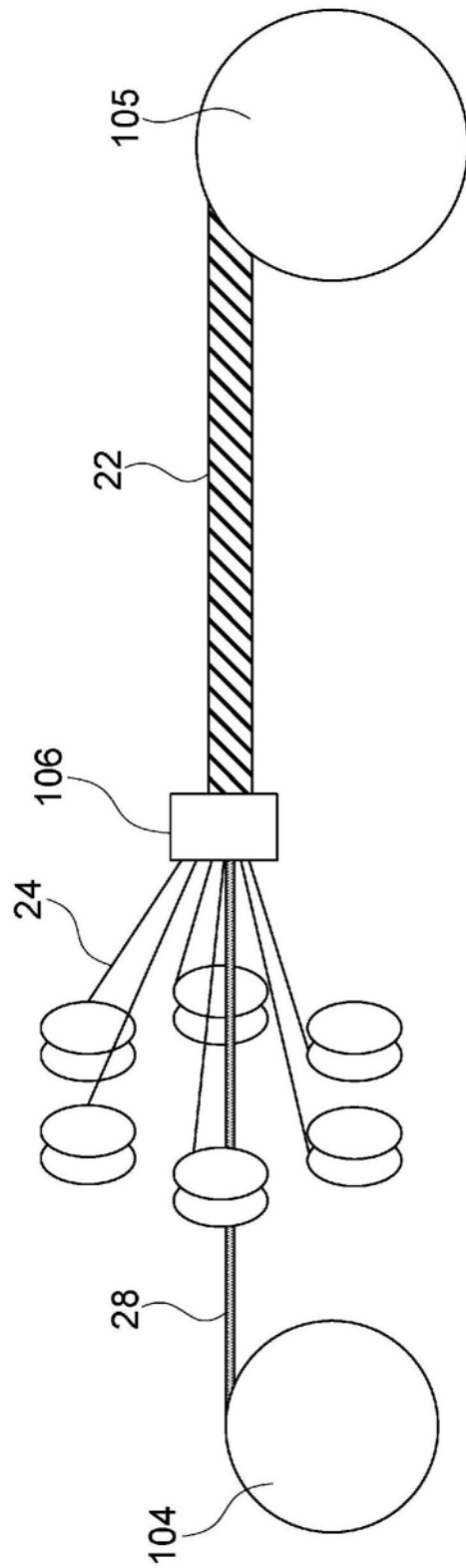


图7

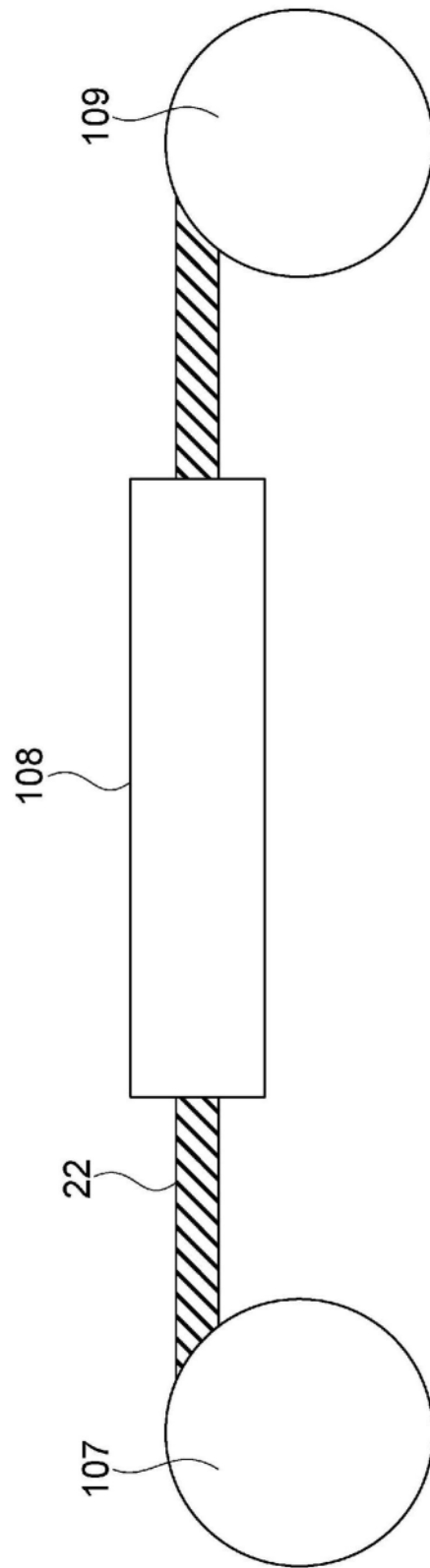


图8

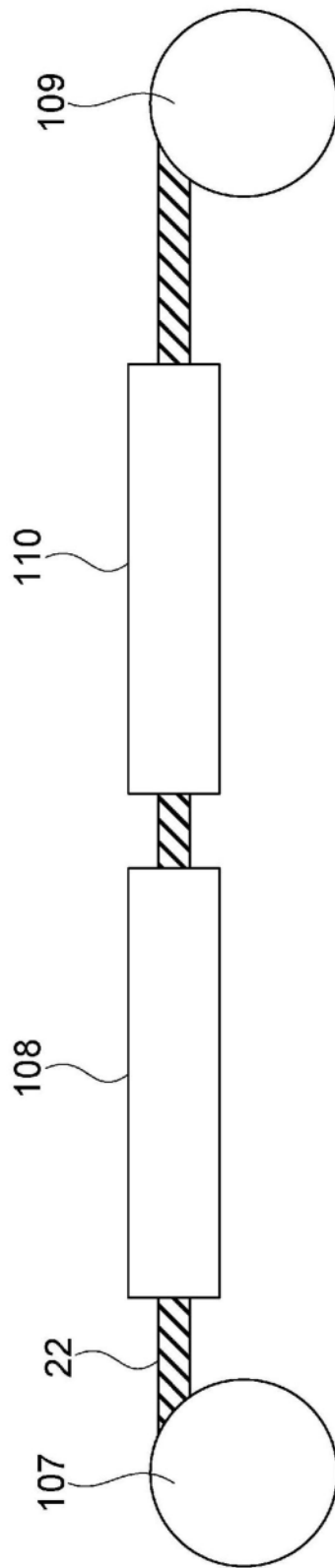


图9

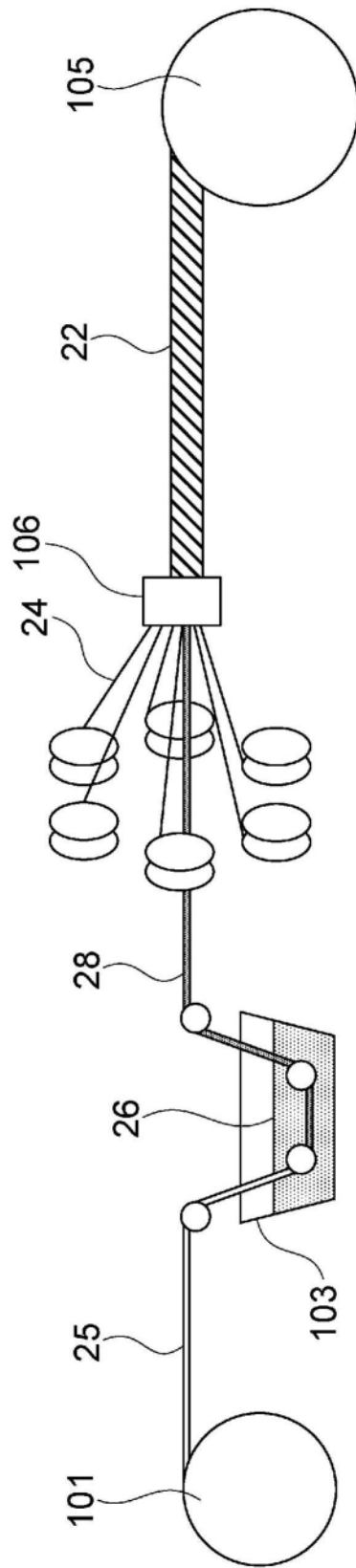


图10

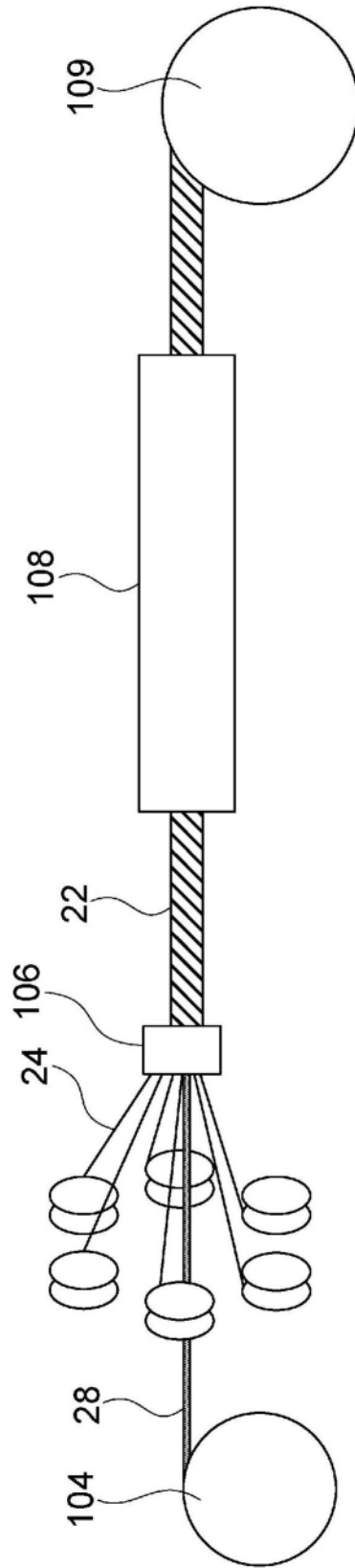


图11

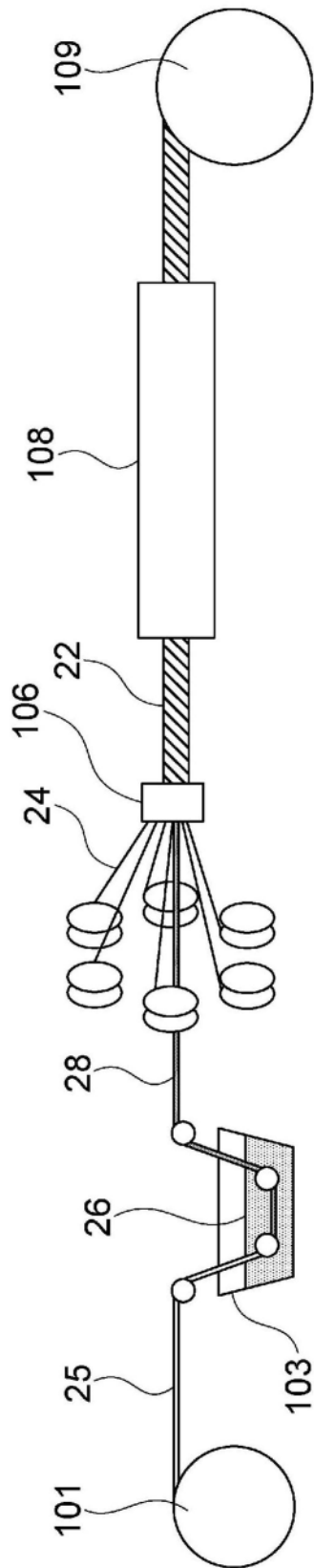


图12

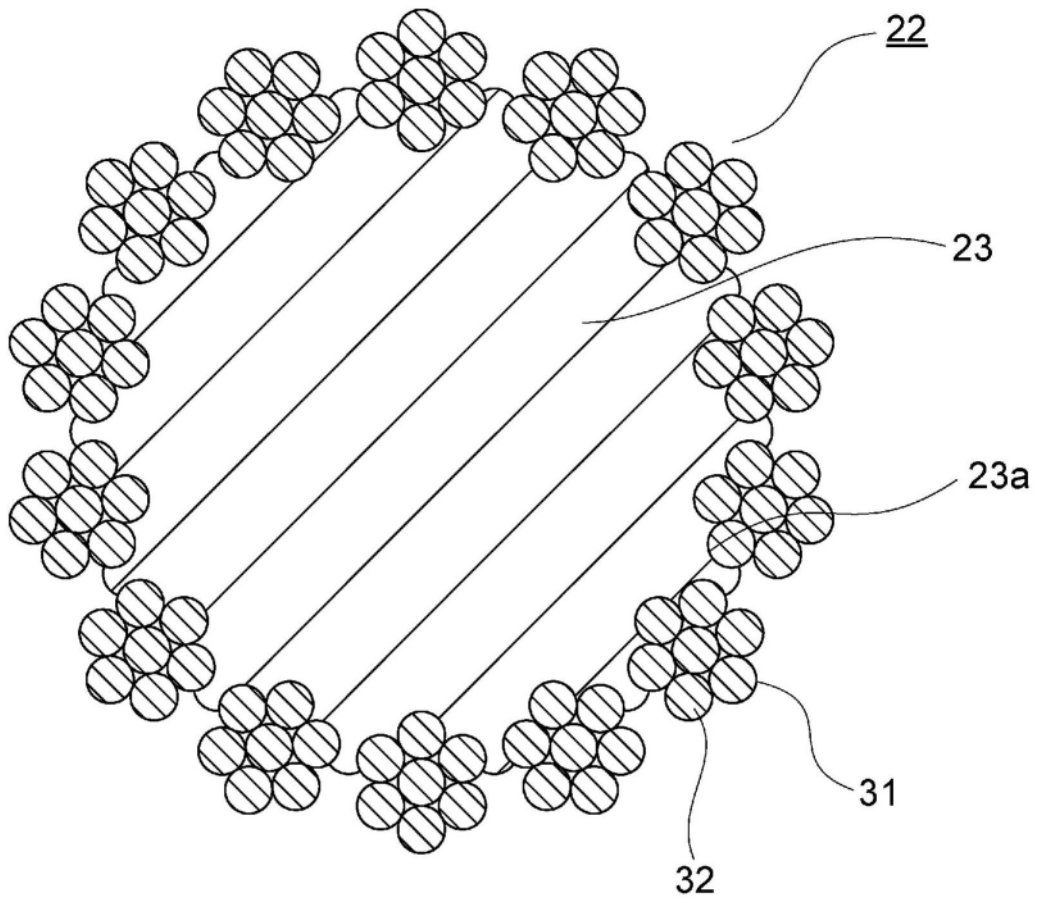


图13

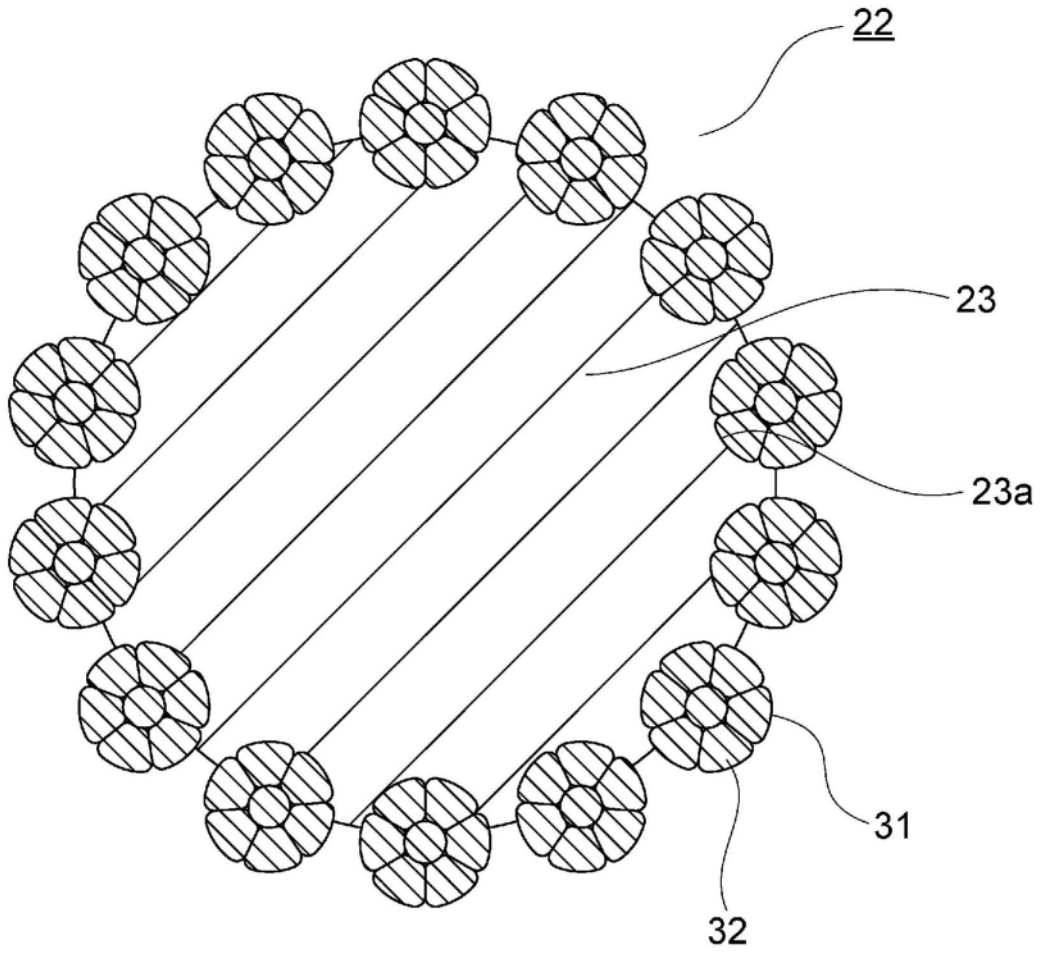


图14

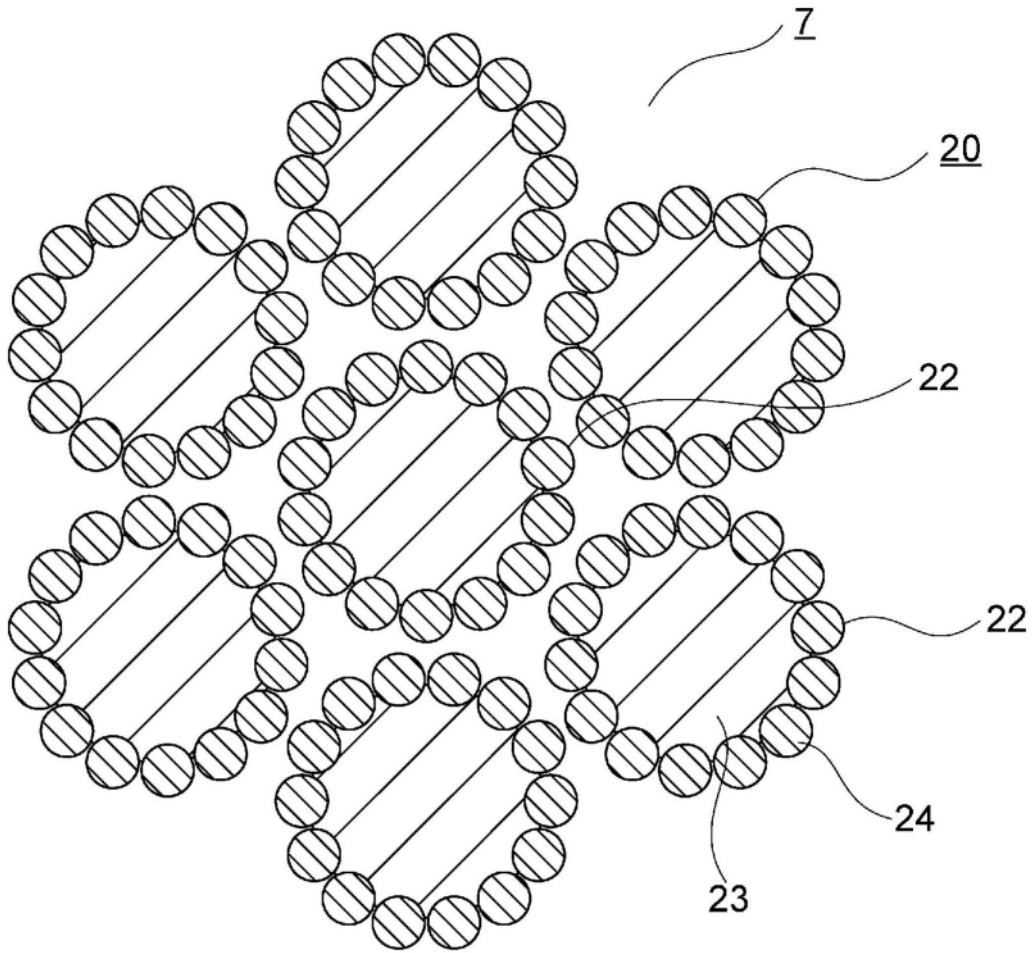


图15

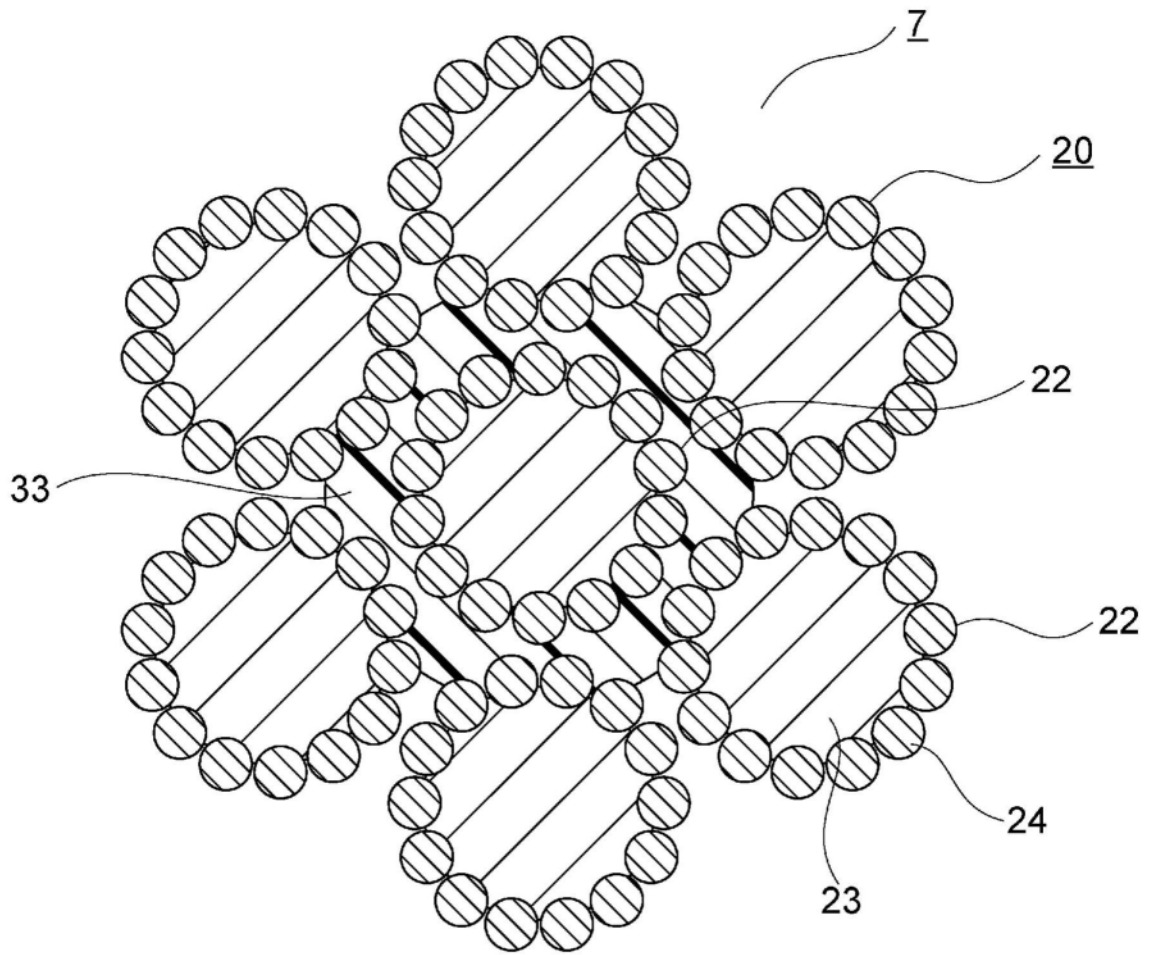


图16

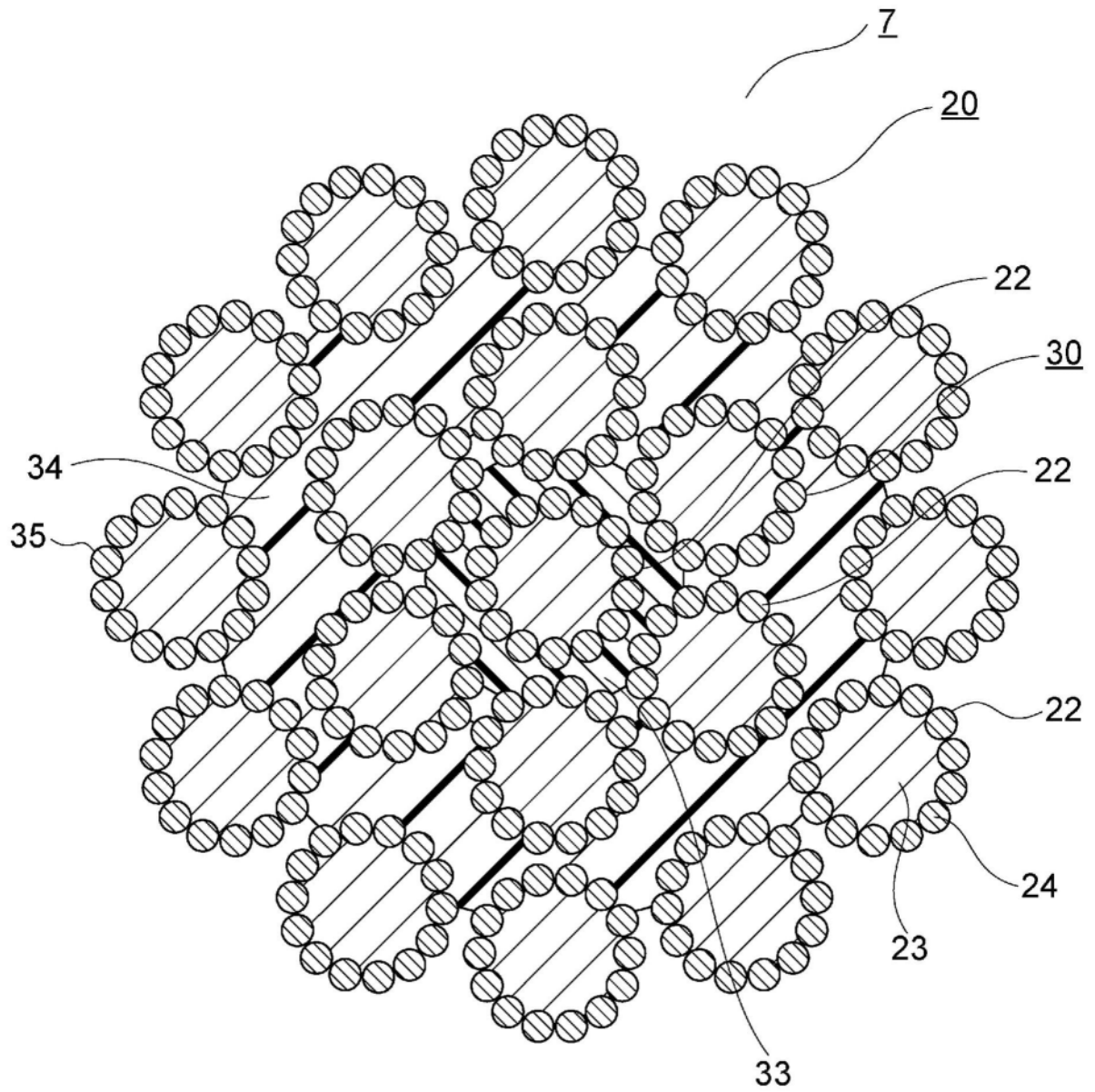


图17

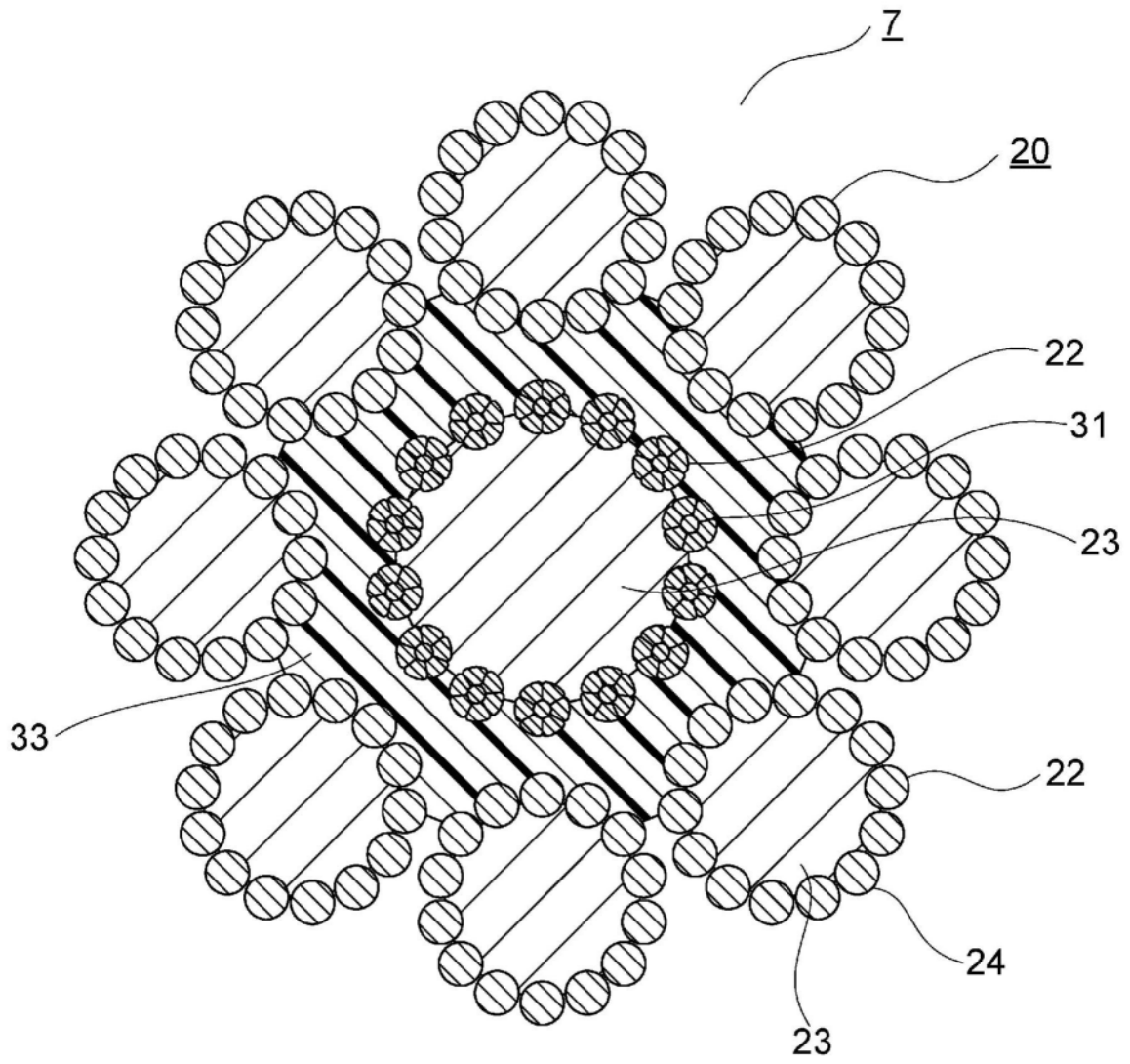


图18

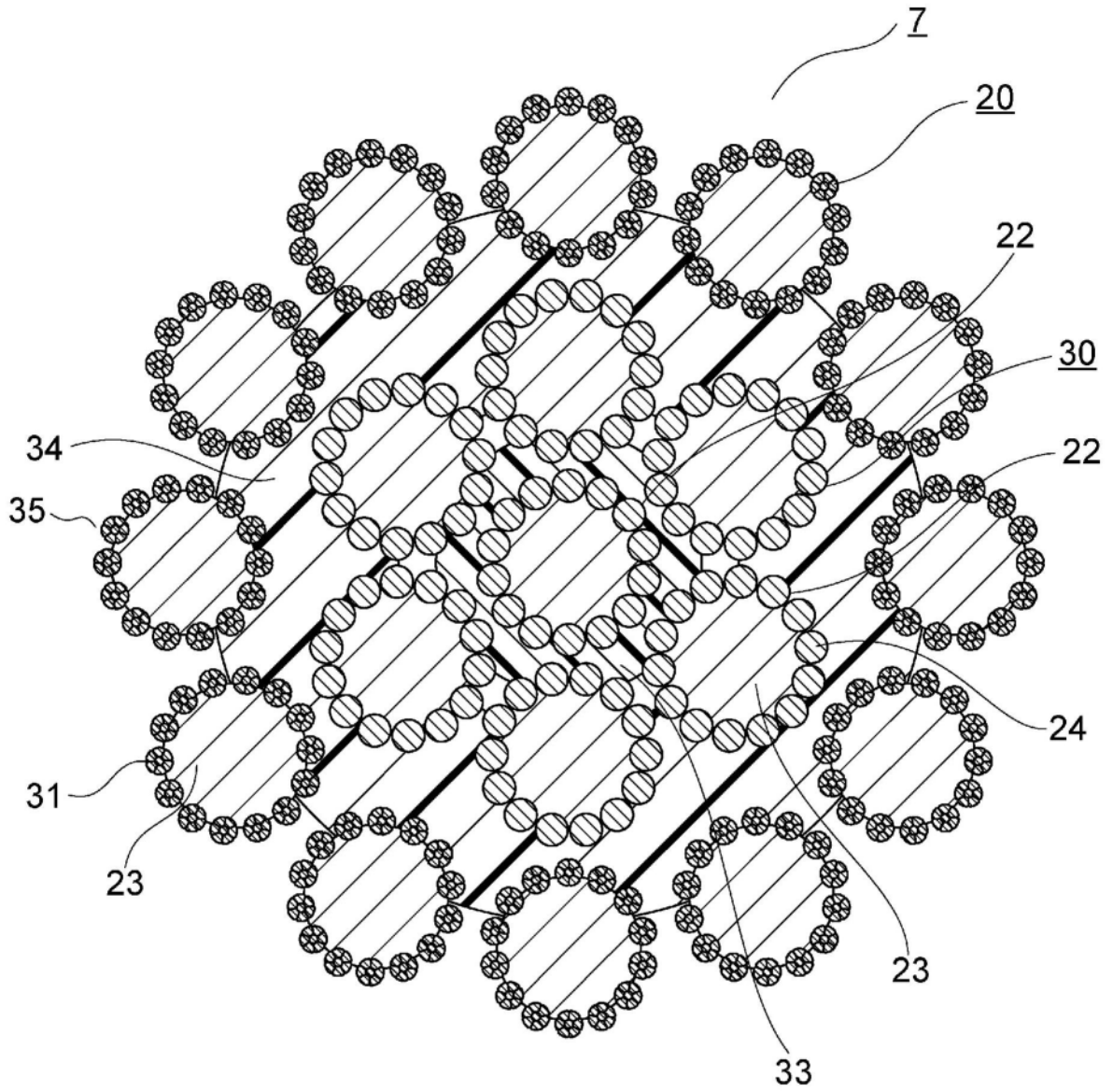


图19

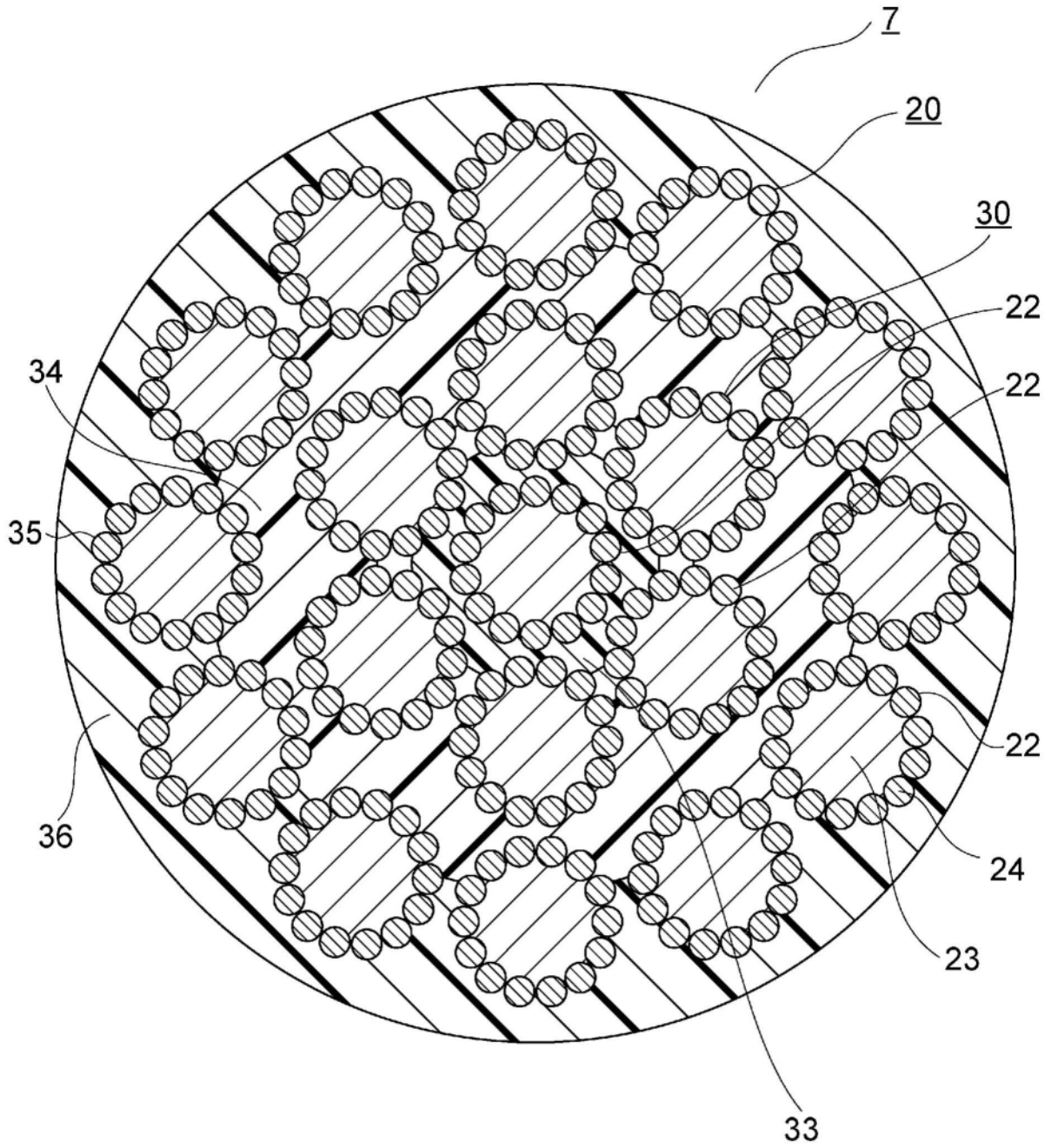


图20

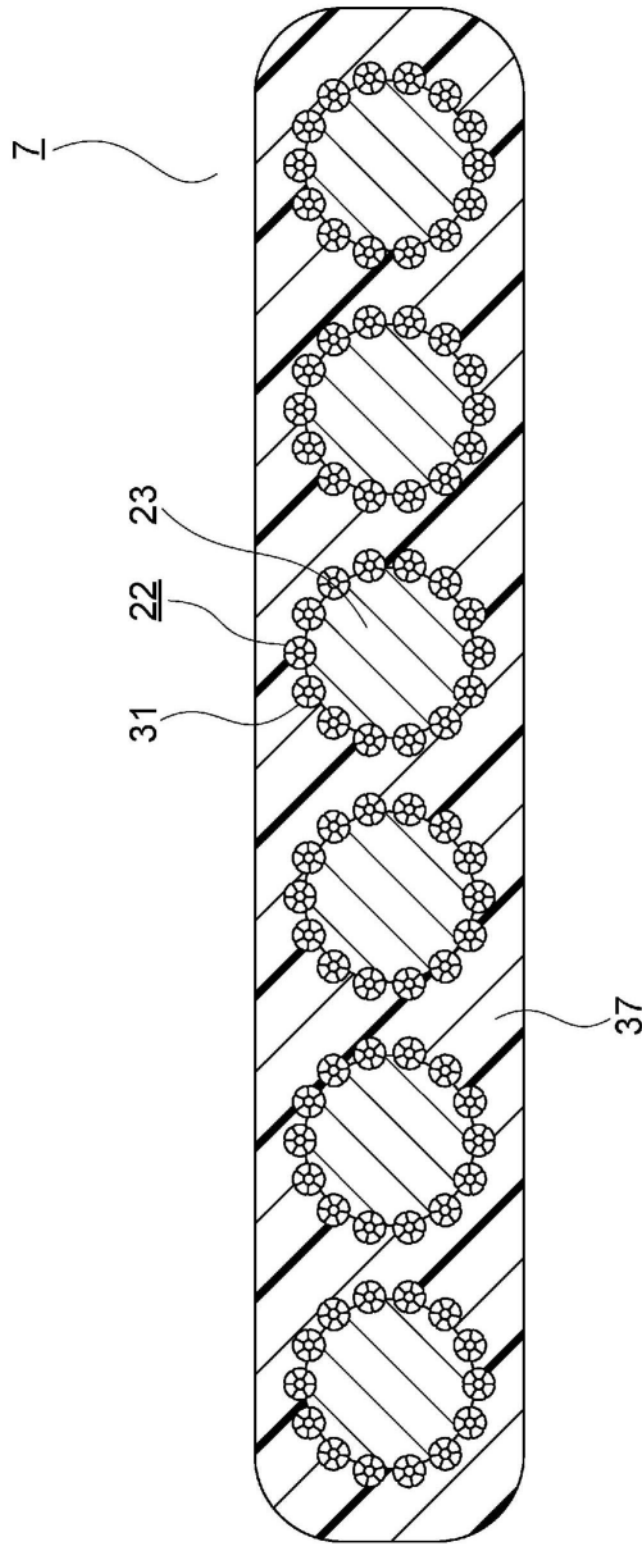


图21

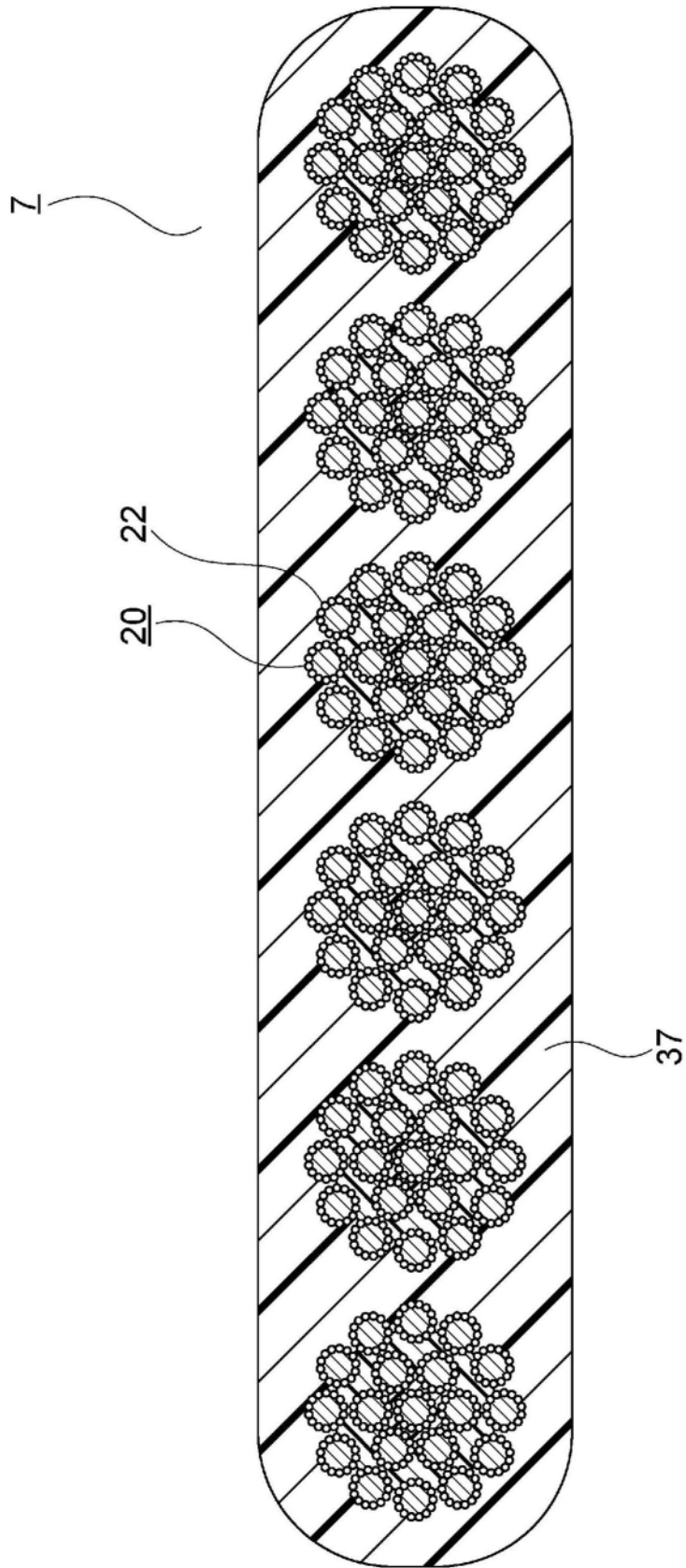


图22