



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107534367 B

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201680024915.3

(22)申请日 2016.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107534367 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(30)优先权数据

PI2015A000031 2015.04.30 IT

PI2015A000032 2015.04.30 IT

PI2015A000033 2015.04.30 IT

PI2015A000034 2015.04.30 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.10.30

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/IB2016/052200 2016.04.18

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/174542 EN 2016.11.03

(73)专利权人 ATOP 有限公司  
地址 意大利佛罗伦萨巴贝里诺埃尔萨

(72)发明人 马西莫·蓬齐奥  
鲁比诺·科尔比内利

(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 吕俊刚 杨薇

(51)Int.Cl.  
H02K 15/04(2006.01)  
H02K 3/12(2006.01)

(56)对比文件  
US 6376961 B2,2002.04.23,  
US 6140735 A,2000.10.31,  
FR 2968858 A1,2012.06.15,  
US 2006022547 A1,2006.02.02,  
CN 103270673 A,2013.08.28,  
EP 1710896 A1,2006.10.11,  
CN 103931084 A,2014.07.16,  
CN 102007675 A,2011.04.06,  
CN 101326701 A,2008.12.17,

审查员 刘景辉

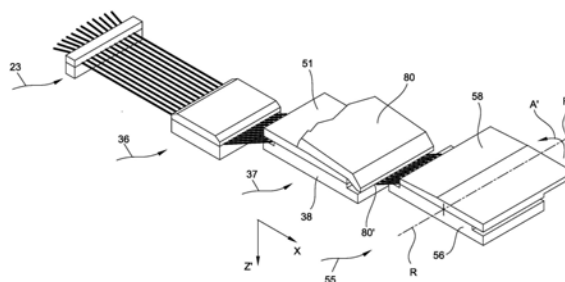
权利要求书5页 说明书7页 附图10页

## (54)发明名称

用于形成编织线圈组件的方法和设备

## (57)摘要

用于形成编织线圈组件(100)的方法和设备,线圈组件具有在线圈组件的第一区域(A1)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L1-L6、AL7-AL12)和在线圈组件的第二区域(A2)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L7-L12、AL13-AL18),其中,多个头部分(T)将第一区域(A1)的直线部分连接到第二区域(A2)的直线部分。



1. 一种用于形成编织线圈组件 (100) 的方法, 所述线圈组件具有在所述线圈组件的第一区域 (A1) 中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分 (L1-L6、AL7-AL12) 和在所述线圈组件的第二区域 (A2) 中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分 (L7-L12、AL13-AL18), 其中, 多个头部分 (T) 将所述第一区域 (A1) 的直线部分连接到所述第二区域 (A2) 的直线部分, 所述方法包括以下步骤:

- 将多个导体 (12) 彼此平行并且相对于平面 (P) 大致平行地沿进给方向 (X) 进给预定长度;

- 根据预定取向弯曲所述多个导体 (12) 的所述长度的第一部分 (1P'); 弯曲之后的所述第一部分 (1P') 的所述多个导体 (12) 导致彼此平行, 根据预定取向角定向, 并且沿所述进给方向定位在尚未弯曲的所述多个导体的所述长度的第二部分 (2P') 的下游;

- 根据所述预定取向弯曲所述多个导体 (12) 的所述长度的第三部分 (3P'); 弯曲之后的所述第三部分 (3P') 的所述多个导体 (12) 导致彼此平行, 根据所述预定取向角定向, 并且沿所述进给方向定位在尚未弯曲的所述多个导体的所述长度的第四部分 (4P') 的下游; 所述第四部分 (4P') 沿所述进给方向定位在所述第一部分 (1P') 的上游;

- 在根据所述预定取向弯曲所述多个导体 (12) 的所述长度的其它部分之前, 围绕轴线 (A') 旋转所述第一部分 (1P') 的一部分, 所述轴线 (A') 定位在沿着所述第一部分 (1P') 的大致中间并且垂直于所述进给方向 (X); 该旋转将导体的所述第一部分 (1P') 的所旋转的部分定位成沿与所述进给方向 (X) 相反的方向彼此平行。

2. 根据权利要求1所述的方法, 该方法还包括以下步骤: 在执行权利要求1的所述步骤之后, 围绕轴线 (A') 旋转所述第三部分 (3P') 的一部分, 所述轴线 (A') 定位在沿着所述第三部分 (3P') 的大致中间并且垂直于所述进给方向 (X); 该旋转将导体的所述第三部分 (3P') 的所旋转的部分定位成沿与所述进给方向 (X) 相反的方向彼此平行。

3. 根据权利要求2所述的方法, 该方法还包括以下步骤: 在执行权利要求2的所述步骤之后, 根据预定取向弯曲所述多个导体 (12) 的所述长度的第四部分 (4P')。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 将权利要求1至权利要求3的步骤重复预定次数, 以形成对应数量的第一区域 (A1) 和第二区域 (A2), 以完成所述线圈组件 (100)。

5. 一种用于形成编织线圈组件 (100) 的方法, 所述线圈组件具有在所述线圈组件的第一区域 (A1) 中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分 (L1-L6、AL7-AL12) 和在所述线圈组件的第二区域 (A2) 中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分 (L7-L12、AL13-AL18), 其中, 多个转弯部分 (T) 将所述第一区域 (A1) 的直线部分连接到所述第二区域 (A2) 的直线部分, 所述方法包括以下步骤:

- 通过引导单元 (36) 将多个导体 (12) 沿进给方向 (X) 并且相对于平面 (P) 大致平行地进给第一预定长度;

- 将所述导体的每一个保持在位于所述预定长度的第一位置处的第一保持装置 (37) 的相应的座 (39) 中;

- 将所述导体的每一个保持在位于所述预定长度的第二位置处的第二保持装置 (55) 的相应的座 (59) 中;

- 沿横向方向 (Y) 相对于所述第一保持装置 (37) 移动所述第二保持装置 (55), 以在所述第一保持装置 (37) 与所述第二保持装置 (55) 之间形成所述导体的倾斜部分 (IC1);

-沿横向方向(Y)相对于所述引导单元(36)移动所述第一保持装置(37),以在所述第一保持装置(37)与所述引导单元(36)之间形成所述导体的第二倾斜部分(IC2);

-沿旋转方向(A)围绕旋转轴线(A')旋转所述导体由所述第二保持装置(55)支撑的部分,所述旋转轴线(A')垂直于所述进给方向(X),以横向于且垂直于所述进给方向(X)地接合所述倾斜部分(IC1)。

6. 根据权利要求5所述的方法,该方法还包括以下步骤:

-将所述导体(12)的每一个容纳在所述第一保持装置(37)的第一支撑构件(38)的相应的座(39)中;

-使用面向所述第一支撑构件(38)的第一覆盖构件(51)将所述导体的每一个保持在所述相应的座(39)中;

-将所述导体(12)的每一个容纳在所述第二保持装置(55)的第二支撑构件(56)的相应的座(59)中;

-使用面向所述第二支撑构件(56)的第二覆盖构件(58)将所述导体(12)的每一个保持在所述相应的座(59)中;

-为了进行旋转移除所述第一覆盖构件(51);

-为了进行旋转移除所述第二覆盖构件(58)。

7. 根据权利要求6所述的方法,该方法包括以下步骤:在沿旋转方向(A)围绕旋转轴线(A')旋转所述导体由所述第二保持装置(55)支撑的部分之后沿所述进给方向(X)平移所述第一支撑构件(38)和所述第二支撑构件(56)。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,将权利要求1的所述步骤重复预定次数,以形成对应数量的第一区域(A1)和第二区域(A2)。

9. 一种用于形成编织线圈组件(100)的设备,所述线圈组件具有在所述线圈组件的第一区域(A1)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L1-L6、AL7-AL12)和在所述线圈组件的第二区域(A2)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L7-L12、AL13-AL18),其中,多个转弯部分(T)将所述第一区域(A1)的直线部分连接到所述第二区域(A2)的直线部分,所述设备包括:

-第一保持装置(37),所述第一保持装置位于沿着多个导体(12)的进给方向的第一位置处,所述第一保持装置(37)被设置成将所述导体保持在多个座(39)中,所述多个座中的每一个容纳相应的导体;

-第二保持装置(55),所述第二保持装置位于沿着多个导体(12)的进给方向的第二位置处,所述第二保持装置(55)被设置成将所述导体保持在多个座(59)中,所述多个座中的每一个容纳相应的导体;其中,所述第二保持装置(55)能够沿横向方向(Y)相对于所述第一保持装置(37)移动,以在所述第一保持装置与所述第二保持装置(55)之间形成导体的倾斜部分(IC1);

-用于弯曲的板(80),所述板(80)设置有横向于且垂直于所述进给方向(X)定位的弯曲边缘(80');其中,所述第二保持装置(55)然后能够沿旋转方向(A)围绕所述弯曲边缘(80')旋转导体的一部分;在该旋转期间,所述弯曲边缘(80')横向于且垂直于所述进给方向地接合所述倾斜部分。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中,所述第一保持装置(37)包括:

-第一支撑构件(38),所述第一支撑构件(38)具有将所述导体(12)的每一个容纳在相应的座(39)中的一组座(39),每个座都能够容纳相应的导体(12);

-第一覆盖构件(51),所述第一覆盖构件(51)在利用所述第一支撑构件(38)保持所述导体(12)的每一个面面向所述第一支撑构件(38)。

11.根据权利要求9所述的设备,其中,所述第二保持装置(55)包括:

-第二支撑构件(56),所述第二支撑构件(56)具有将所述导体(12)的每一个容纳在相应的座(39)中的一组座(59),每个座都能够容纳相应的导体(12);

-第二覆盖构件(58),所述第二覆盖构件(58)在利用所述第二支撑构件(56)保持所述导体(12)的每一个面面向所述第二支撑构件(56)。

12.根据权利要求11所述的设备,其中,所述第二覆盖构件(58)在所述线圈组件(100)的形成的特定阶段设置有延伸部(58'),所述延伸部(58')具有接合一半数量的导体(12)的宽度(W)。

13.一种用于形成编织线圈组件(100)的方法,所述线圈组件具有在所述线圈组件的第一区域(A1)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L1-L6、AL7-AL12)和在所述线圈组件的第二区域(A2)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L7-L12、AL13-AL18),其中,多个头部分(T)将所述第一区域(A1)的直线部分连接到所述第二区域(A2)的直线部分,所述方法包括执行以下步骤:

-第一步骤:将多个导体(12)沿进给方向(X)彼此平行并且相对于平面(P)大致平行地进给预定长度;

-在所述第一步骤之后的第二步骤:根据预定取向弯曲所述多个导体(12)的所述长度的第一部分(1P);弯曲之后的所述第一部分(1P)的所述多个导体(12)导致彼此平行,根据预定取向角定向,并且沿所述进给方向(X)定位在尚未弯曲的所述多个导体的所述长度的第二部分(2P)的下游;

-在所述第二步骤之后的第三步骤:围绕轴线(A'')旋转所述第一部分(1P)的一部分,轴线(A'')定位在沿着所述第一部分(1P)的大致中间并且垂直于所述进给方向(X);该旋转将导体的所述第一部分(1P')的所旋转部分定位成沿与所述进给方向(X)相反的方向彼此平行;

-在所述第三步骤之后的第四步骤:将所述多个导体(12)沿进给方向(X)彼此平行并且相对于平面(P)大致平行地进给预定长度;

-在所述第四步骤之后的第五步骤:根据预定取向弯曲所述多个导体(12)的所述长度的第三部分(3P);弯曲之后的所述第三部分(3P)的所述多个导体(12)导致彼此平行,根据所述预定取向角定向,并且沿所述进给方向(X)定位在尚未弯曲的所述多个导体的所述长度的第四部分(4P)的下游;

-在所述第五步骤之后的第六步骤:围绕所述轴线(A'')旋转所述第三部分(3P)的一部分,所述轴线(A'')定位在沿着所述第三部分(3P)的大致中间并且垂直于所述进给方向(X);该旋转将导体的所述第三部分(3P)的所旋转部分定位成沿与所述进给方向(X)相反的方向彼此平行。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,将权利要求1的所述步骤重复预定次数,以形成对应数量的第一区域(A1)和第二区域(A2),以完成所述线圈组件(100)。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,在所述平面(P)中重新定位所述多个头部分(T)。

16. 一种用于形成编织线圈组件(100)的方法,所述线圈组件具有在所述线圈组件的第一区域(A1)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L1-L6、AL7-AL12)和在所述线圈组件的第二区域(A2)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L7-L12、AL13-AL18),其中,多个转弯部分(T)将所述第一区域(A1)的直线部分连接到所述第二区域(A2)的直线部分,所述方法包括以下步骤:

- 将多个导体(12)沿进给方向(X)并且相对于平面(P)大致平行地进给第一预定长度;
- 将所述导体的每一个保持在位于所述预定长度的第一位置处的第一保持装置(37)的相应的座(39)中;
- 将所述导体的每一个保持在位于所述预定长度的第二位置处的第二保持装置(55)的相应的座(59)中;
- 沿横向方向(Y)相对于所述第一保持装置(37)移动所述第二保持装置(55),以在所述第一保持装置(37)与所述第二保持装置(55)之间形成所述导体的倾斜部分(IC1);
- 沿旋转方向(A)围绕旋转轴线(A'')旋转所述导体由所述第二保持装置(55)支撑的部分,所述旋转轴线(A'')垂直于所述进给方向(X),以横向于且垂直于所述进给方向(X)地接合所述倾斜部分。

17. 根据权利要求16所述的方法,该方法还包括以下步骤:

- 将所述导体(12)的每一个容纳在所述第二保持装置(55)的第二支撑构件(56)的相应的座(59)中;
- 使用面向所述第二支撑构件(56)的第二覆盖构件(58)将所述导体(12)的每一个保持在所述相应的座(59)中;
- 将所述导体(12)的每一个容纳在所述第一保持装置(37)的第一支撑构件(38)的相应的座(39)中;
- 使用面向所述第一支撑构件(38)的第一覆盖构件(51)将所述导体的每一个保持在所述相应的座(39)中;
- 为了进行旋转移除所述第一覆盖构件(51);
- 为了进行旋转移除所述第二覆盖构件(58)。

18. 根据权利要求17所述的方法,该方法包括以下步骤:在沿旋转方向(A)围绕旋转轴线(A'')旋转所述导体由所述第二保持装置(55)支撑的部分之后沿所述进给方向(X)平移所述第一支撑构件(38)和所述第二支撑构件(56)。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,将权利要求1的所述步骤重复预定次数,以形成对应数量的第一区域(A1)和第二区域(A2)。

20. 一种用于形成编织线圈组件(100)的设备,所述线圈组件具有在所述线圈组件的第一区域(A1)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L1-L6、AL7-AL12)和在所述线圈组件的第二区域(A2)中彼此平行延伸的相邻叠加的直线部分(L7-L12、AL13-AL18),其中,多个转弯部分(T)将所述第一区域(A1)的直线部分连接到所述第二区域(A2)的直线部分,所述设备包括:

- 第一保持装置(37),所述第一保持装置(37)位于沿着多个导体(12)的进给方向的第

一位置处,所述第一保持装置(37)被设置成将所述导体保持在多个座(39)中,所述多个座中的每一个都容纳相应的导体;其中,所述第一保持装置(37)能够沿横向方向(Y)相对于引导单元(36)移动,以在所述第一保持装置(37)与所述引导单元(36)之间形成导体的倾斜部分(IC2);

-第二保持装置(55),所述第二保持装置(55)位于沿着多个导体(12)的进给方向的第二位置处,所述第二保持装置(55)被设置成将所述导体保持在多个座(59)中,所述多个座中的每一个都容纳相应的导体;其中,所述第二保持装置(55)能够沿横向方向(Y)相对于所述第一保持装置(37)移动,以在所述第一保持装置(37)与所述第二保持装置(55)之间形成导体的倾斜部分(IC1);

-用于弯曲的板(80),所述板(80)设置有横向于且垂直于所述进给方向(X)定位的弯曲边缘(80');其中,所述第二保持装置(55)然后能够沿旋转方向(A)围绕所述弯曲边缘(80')旋转导体的一部分;在该旋转期间,所述弯曲边缘(80')横向于且垂直于所述进给方向(X)地接合所述倾斜部分。

## 用于形成编织线圈组件的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于形成已知类型的线圈组件(如编织波状(woven undulated)线圈组件)的方法和设备。

### 背景技术

[0002] 众所周知,波状线圈具有彼此平行延伸的相邻直线部分,以及用于将相邻直线部分的端部彼此连接的多个转弯部分。

[0003] 直线部分插入定子铁心的插槽中,而转弯部分从定子铁芯的相应端侧突出。形成线圈的导体的截面可以是圆形、正方形或矩形。导体的截面的尺寸通常与定子铁芯的插槽的截面的宽度相当。存在于插槽中的导体通常沿定子铁芯的径向(即沿着从插槽开口延伸到同一插槽的底部的延伸部)一个与另一个相邻地定位。

[0004] 为了清楚起见,由具有波状构造的一个导体形成的线圈将被称为“线圈”,而具有上述构造并且被编织在一起的多个线圈将被称为线圈组件。

[0005] 在检查沿着已经根据编织构造形成的线圈组件的导体的路径时,一个导体的直线部分交替地定位在另一个导体的直线部分的上方和下方。导体的该交叠以沿着线圈组件并且针对一定数量的起伏的节距重复。接合这些直线部分的转弯部分被定位成部分在其它线圈的转弯部分的上方并且部分在这些转弯部分的下方。

[0006] 在US8122593、US6376961、EP1710996以及US6140735中已经描述了用于生产波状线圈的编织线圈组件的解决方案。

[0007] 根据这些原理缠绕的定子铁芯可以用于电动机中;特别是作为车辆的牵引马达和能量发生器的部件。

[0008] 编织线圈组件可以首先被生产为扁平线圈组件(即,平面线圈组件)。随后,线圈组件可以被变换成圆柱形,以将直线部分插在铁芯的插槽中,或者可以将直线部分从平面构造直接插入铁芯的插槽中。转弯部分在直线部分已经插在插槽中之后从铁芯的端部突出。

[0009] 通常,线圈组件厚度可以通过对扁平线圈组件进行压缩来减小。在压缩之前,鉴于在铁芯中的随后插入操作期间存在的低可允许容差,需要以高精度定位直线部分和转弯部分。

[0010] 此外,编织线圈组件的生产大部分为手动操作、或使用耗时且复杂操作的部分自动操作。这些生产尝试中的鲜有的成功是由于在形成线圈组件时(特别是在根据直线部分和转弯部分的定位中所需要的容差来形成它们时)的高不准确率而产生。

### 发明内容

[0011] 因此,本发明的目的是提供用于制造编织波状线圈组件的方法和设备,所述方法和设备克服了现有技术的上述缺陷。

[0012] 本发明的另一目的是提供用于制造具有以高精度定位的直线部分和转弯部分的编织波状线圈组件的方法和设备。

[0013] 本发明的另一范围是提供用于以相对于现有技术的解决方案减少的生产时间制造编织波状线圈组件的方法和设备。

[0014] 本发明的另一个目的是提供用于制造编织波状线圈组件的方法和设备,所述方法和设备高度灵活(换言之,能够制造具有不同几何形状的编织线圈和导体)。

[0015] 本发明的特定目的是提供完全自动化的、用于制造编织波状线圈组件的方法和设备。

### 附图说明

[0016] 现在将参照附图以例示而不是限制的示例性实施方式的以下描述来示出本发明,附图中:

[0017] -图1是波状线圈的部分的示意图;

[0018] -图2是根据本发明的原理形成的线圈组件的一部分的示意性平面图;

[0019] -图3是例示用于形成根据本发明的线圈组件所需的装置的示意性立体图;

[0020] -图3a是从图3的3a-3a方向看的截面图;

[0021] -图3b是从图3的3b-3b方向看的截面图;

[0022] -图4是类似于图3的视图的示意性立体图,例示了在某一运行阶段形成根据本发明的线圈组件所需的装置;

[0023] -图5是类似于图3的视图的示意性立体图,例示了在另一运行阶段形成根据本发明的线圈组件所需的装置;

[0024] -图5a是从图5的5a-5a方向看的视图;

[0025] -图5b是在不同的运行阶段中的类似于图3b的视图的视图;

[0026] -图6至图14是从图3的方向6看的根据本发明的原理的各个运行阶段的示意图;

[0027] -图15是类似于图4但例示了本发明的第二实施方式的视图;以及

[0028] -图16至图20是类似于图6至图14但例示了本发明的第二实施方式的各个运行阶段的视图。

### 具体实施方式

[0029] 图1和图2示出了编织线圈组件100的构成。图1示出了用作用于说明图2的编织线圈组件的参考的两个单独的波状线圈部分C1和C2。

[0030] 线圈部分C1用浓阴影示出,而线圈部分C2未用阴影示出。在该示例中,线圈部分C1和C2中的每一个由六个线导体形成。

[0031] 图2中示出了由十二个线导体构成的所形成的编织线圈组件100的一部分。线圈组件100具有与图2的平面P平行地延伸的平坦构造。图2的结果可以被认为是图1的线圈部分C1和C2的交织。

[0032] 更具体地考虑交织,在线圈组件100的区域A1中,线圈部分C1的六个初始直线部分L1-L6交叠(或换言之,叠加)在线圈部分C2的六个直线部分AL7-AL12上,因此,部分AL7-AL12在图2中不可见。

[0033] 两个相邻叠加的直线部分之间的距离被称为节距(参见图2中的PT)。

[0034] 在线圈组件100的区域A2中,线圈部分C2的六个直线部分AL13-AL18叠加在线圈部

分C1的六个直线部分L7-L12上,因此,直线部分L7-L12在图2中不可见。

[0035] 各种叠加之间的过渡借助于如图2所示表示线圈组件的转弯部分的转弯T来发生。

[0036] 相邻的转弯部分T以有序进展的演替彼此交叠。实际上,如图2所示,转弯部分的交叠使得它使导体中的任何一个的直线部分在与区域A1中的另一导体的直线部分的交叠之间通过,以与相邻区域A2中的同一导体的另一直线部分交叠。

[0037] 直线部分被交叠并然后交叠直线部分(参照一个导体)的该交替针对所有导体沿着线圈组件不断地发生,并且表示编织或交织发生。

[0038] 在所示的示例中,十二个导体将具有根据上述的交叠的交替来定位的直线部分和转弯部分。

[0039] 根据图1和图2的示例,特定导体的直线部分以6倍节距(即,导体数量的一半乘以节距PT)的距离沿着线圈组件定位。因此,作为普遍规律,以等于导体数量的一半乘以节距的距离定位。

[0040] 区域A1与区域A2相邻,并且两个区域由等于节距PT的分隔距离SD来界定。

[0041] 区域A1和A2沿着线圈组件100重复预定次数。在扁平线圈组件100的区域A1或A2中的最后一个的端部处,导体形成线圈C2的引线(分别像AL1-AL6)和线圈C1的初始引线I1-I6,这些引线如图2所示不交叠。

[0042] 然而,当将线圈组件100插在定子铁芯中时,线圈C1的引线I1-I6中的每一个在它们插在定子铁芯的插槽中的过程中可以交叠线圈C2的相应引线AL1-AL6。

[0043] 容纳图2的线圈组件的定子的铁芯将具有与交叠的直线部分的总数成比例的插槽的数量。该总数如之前描述的包括交叠的初始引线的直线部分。因此,定子铁芯的插槽将具有交叠地容纳在交叠的另两个直线部分上并且也容纳在交叠的其它直线部分上(这取决于在线圈组件中已经预知的像A1和A2的区域的数量的)的两个直线部分。

[0044] 参照图3,示出了用于形成图2的线圈组件的示例的第一实施方式。更具体地,示例预知通过导体供应存储器23的相应出口23'进给导体组12的十二个线导体。导体组12的各导体可以从相应导体供应卷(未示出)进给到出口23'。此外,如图3所示,沿方向X,组12中的线导体的每一个穿过引导单元36的座组24的相应座。组24的座为十二个,每个座与导体存储器出口23的座对齐。因此,组24的座的数量等于组12的导体的数量。

[0045] 组24的座彼此平行,以使得组12的导体保持彼此平行并且彼此分隔开相同的节距PT。

[0046] 沿方向X进给组12的导体可以被视为在包含十二个导体的同一平面P中沿方向X进给导体。如图3所示,与X正交的方向将是Y方向和Z方向。方向X'、Y'以及Z'分别是与方向X、Y、Z相反的方向。

[0047] 第一单元或保持装置37沿导体的进给方向X位于引导单元36的下游。第一保持单元37设置有第一板38(或支撑构件),该第一板(或支撑构件)具有朝向第二板51(或覆盖构件)打开的座组39。第二板51覆盖第一板38(还参见图3a)。

[0048] 组39的座为十二个,并且与引导单元36的座对齐。此外,组39的座彼此平行,并且具有相同的分隔节距PT。第一保持单元37被定位成使得组39的座与组24的座对齐,以便在不弯曲组12的导体的情况实现组12的导体行进穿过引导单元36和第一保持单元37的座。

[0049] 第二装置或保持单元55沿导体的进给方向X位于第一保持单元37的下游。第二保

持单元55设置有第一板56(或支撑构件),该第一板(或支撑构件)具有朝向第二板58(或覆盖第一板56的覆盖构件)打开的座组59(还参见图3b)。

[0050] 组59的座彼此平行并且以在前文中针对引导单元36的组24的座描述的相同分隔距离PT对齐。

[0051] 第二保持单元55被定位成使得组59的座与第一保持单元37的组39的座对齐,以便在不弯曲组12的导体的情况下实现组12的导体行进穿过第一保持单元37和第二保持单元55的座。

[0052] 第一保持单元37的第一板38和第二板51组装在一起,以允许导体沿方向X和X' 穿过组39的座并且不会引起沿横向方向Y和Y' 以及Z和Z' 的不必要的移动,而且在需要时还允许沿方向X和X' 锁定导体。

[0053] 第二保持单元55的第一板56和第二板58组装在一起,以允许导体沿进给方向X穿过直到组39的座的端部,而不会引起沿方向Y和Y' 以及Z和Z' 的不必要的移动,而且允许一旦导体到达在组59的座的端部处的所需位置就沿方向X和X' 锁定导体。

[0054] 图3中示出了组12的导体进给通过引导单元36、第一保持单元37以及第二保持单元55的结果情况。

[0055] 夹具装置(未示出)可以将导体置于路径上和参照图3描述的座组中。夹具能够以节距PT保持导体的端部。夹具装置沿方向X移动,以推动来自供应存储器23的导体。当夹具装置沿方向X移动时,导体与板36'、板38以及板56的特定座对齐。在该移动期间,板36''、板51以及板58被移除,以允许导体在沿方向Z' 移动夹具时靠近座。如图3所示,一旦导体被定位在座中,就可以重新定位板36''、板51以及板58。

[0056] 图3a示出了具有第一板38的座组39的第一保持单元37的截面图,其中,在各座中,导体组12中的导体被定位。第二板51覆盖第一板38。板51的下侧可以以预定压力接合在导体上,以在需要保持时施加夹紧动作。如果导体需要移动通过座,则可以减小该压力。

[0057] 图3b示出了具有第一板56的第二保持单元55的截面图,该第一板具有座组59,其中,导体如图所示的被定位在各座中。类似地,第二板58覆盖第一板56。板58的下侧可以以预定压力接合在导体上,以在需要保持时施加夹紧动作。如果导体需要移动通过座,则可以减小压力。

[0058] 第二板58设置有延伸部58'。该延伸部的宽度W使得延伸部58' 的下侧58''可以在形成线圈组件的某一阶段覆盖并接合导体组12的一半数量的导体(在示例的情况下为六个导体)。

[0059] 图6至图14是示出用于从图3的情况开始形成图2的编织线圈组件的一系列步骤的、与平面P平行的平面图。

[0060] 图6示出了图3的情形。

[0061] 图7中示出了线圈形成解决方案的随后步骤,其中,第二保持单元55沿平面P的方向Y移动,以使得组12的导体变得在第二保持单元15与第一保持单元37之间倾斜。特别是,在第二保持单元55的移动期间,导体12的第一部分1P' (参见图6)被弯曲。

[0062] 针对所示的示例,沿方向Y移动的距离等于六倍节距PT。在第二保持单元55沿方向Y移动期间,可以沿方向X移动引导单元36和第一保持单元37,以避免组12的导体上的过多张力。

[0063] 图7的该步骤导致位于第二保持单元55与第一保持单元37之间的组12的导体的部分1P' 的倾斜部分IC1的形成。

[0064] 图4和图8中示出了线圈形成解决方案的随后步骤,其中,第二保持单元55沿平面P的方向Y进一步移动,并且同时使保持导体的第二部分2P' 的第一保持单元37沿方向Y移动相同的距离。该距离等于六倍节距PT。沿方向Y的进一步移动使得组12的导体变得在第一保持单元37与引导单元36之间变得倾斜(即,导体的第三部分3P'),从而形成如图8所示的第二倾斜部分IC2。被定位在部分3P' 上游的引导单元36定位第四部分4P'。在沿方向Y移动第二保持单元55和第一保持单元37时,使引导单元36沿方向X移动,以避免拉紧组12的导体。

[0065] 另外,如图4和图8所示,弯曲板80被定位在第一保持单元37与第二保持单元55之间。优选地,如图4和图8所示,弯曲板80被定位成接近第一保持单元37的第二板51,其中弯曲边缘80' 被定位成横向于并垂直于进给方向X。

[0066] 更具体地,弯曲边缘80' 可以与位于第一保持单元37与第二保持单元55之间的组12的导体的倾斜部分IC1接合。优选地,如图4和图8所示,接合可以大致在倾斜部分IC1的中间处发生。

[0067] 图9中示出了线圈形成解决方案的下一阶段,其中,围绕弯曲边缘80' 根据箭头A旋转第二保持单元55的板56。弯曲边缘80' 与轴线A' 对齐并且与进给方向X正交。在该阶段围绕轴线A' 旋转之前,分别从第一保持单元37和第二保持单元55移除板51和58。用于围绕弯曲边缘80' 的旋转的可能的解决方案可以是围绕弯曲边缘80' 旋转板56本身,或者针对旋转A,围绕第二保持单元55的中轴线R-R(参见图4)旋转板56,并且同时沿方向X和方向Z' 移动板38。动作的该第二组合实现了弯曲边缘80' 在围绕板56的中轴线R-R的旋转A期间保持与倾斜部分IC1的中间接合。

[0068] 动作的该组合导致围绕弯曲边缘80' 的旋转。

[0069] 如图5和图9所示,在围绕弯曲边缘80' 的旋转的预定位置处,移除弯曲板80,以允许板56变得靠近板38并同时位于板38上方。

[0070] 参照图1、图2以及图5a,所导致的情形是线圈组件的引线AL1-AL6与由交叠直线部分AL7-AL12的直线部分L1-L6以及直线部分L7-L12构成的区域A1一起形成。该结果在图5和图5a中可见,其中,直线部分L7-L12保持未被覆盖并定位在板56的一侧上。

[0071] 随后,如图10所示,可以使引导单元36以及交叠的板56和38同时沿方向X移动相同的量,以将组12的导体从它们相应的线导体供应存储器抽出进一步的长度。这也获得以下结果:如图8所示,倾斜部分IC2变得与应用弯曲板80的位置对齐。

[0072] 在图11中,沿方向Z' 移动板38,以变得摆脱导体,并且沿方向Y' 平移,以返回到与引导单元36对齐的位置。以这种方式,如图12所示,板38可以返回以形成板51被重新定位的第一保持单元37。

[0073] 在图12中,将引导单元36和第一保持单元37沿着组12的导体沿方向X' 移动到达图7的位置。

[0074] 同样参照图12,以旋转B旋转板56,以如图所示从所形成的线圈组件的部分上方传递到下方。另外,将板56沿方向Y' 移动6个节距到达图7的原始对齐位置。

[0075] 当板56如图12所示在线圈组件下方并与直线部分对齐时,可以沿方向Z移动板56,以容纳线圈组件的已对齐的直线部分。

[0076] 更具体地,参照图12、图13以及图5b,沿方向Z移动板56,以容纳由被直线部分L1-L6交叠的直线部分AL7-AL12和直线部分L7-L12构成的区域A1,而线圈组件的引线AL1-AL6延伸超过板56。

[0077] 在图5a与图5b之间的比较中,应注意,在图5b中,存在板56沿方向Y'的6个节距的位移。

[0078] 图13和图5b示出了板58被重新定位在板56上方,并且导致的情形可以是与图7的情况类似的随后开始的情况。

[0079] 和图8至图12的阶段相似的接着的一系列阶段可以被实现为继续形成线圈组件。最终结果将是图14的结果,其中,弯曲针对第二倾斜部分IC2围绕弯曲边缘80'再次发生。

[0080] 图14是和图9的情形相似的情形,但形成线圈组件的另外部分。

[0081] 实际上,在图14的情形下并且参照图2,直线部分AL13-AL18交叠直线部分L7-L12,以形成区域A2,并且直线部分L13-L18将不交叠地坐落在板38的座中。

[0082] 作为随着弯曲边缘80'针对倾斜部分IC3接合的旋转的结果,直线部分L13-L18稍后将被直线部分AL19-AL24交叠。

[0083] 应当理解,线圈组件可以通过(如已经在前文中描述的顺序)创建另外的倾斜部分(像IC1、IC2、IC3)并针对弯曲边缘80'旋转来完成。

[0084] 图15中示出了用于形成图2的线圈组件的本发明的第二实施方式,其中,导体组12在不通过引导单元如36的情况下到达第一保持单元37。在第二实施方式中,存在第二保持单元55并具有与第一实施方式的第二保持单元55的功能类似的功能。

[0085] 图16至图20是与图6、图7以及图9的阶段类似的阶段,以形成已经参照图9描述的线圈组件的结果。

[0086] 在第二实施方式中,在围绕弯曲边缘80'弯曲第一倾斜部分IC1之前尚未形成第二倾斜部分(如之前参照图8针对第一实施方式已描述的)。

[0087] 特别地,在该实施方式中,在形成倾斜部分IC1的导体的部分IP的弯曲期间,沿进给方向X的上游的部分2P被定位并保持在保持装置37中。如图19示意性地示出的,第一部分1P的部分的旋转围绕大致位于第一部分1P的中间并垂直于进给方向X的轴线A'发生。

[0088] 随后,存在导体沿进给方向X的进给,这实现了被定位在保持装置37与板56之间的导体的第三部分3P(图20)。

[0089] 特别地,导体的第三部分3P位于导体的第四部分4P的下游,定位在图20中的保持装置37中。第三部分因此被弯曲,并且随后围绕轴线A'旋转弯曲部分,这获得沿与进给方向X相反的方向定向的导体的旋转部分。

[0090] 图21是在围绕第二倾斜部分的第二旋转之后的随后阶段。图21中形成的线圈组件的部分与图14的部分相似。图21示出了所形成的线圈部分的部分T1压在导体组12的直线部分ST1上。这将部分T1维持在平面P的上方并且具有一定斜度。

[0091] 部分T1在形成线圈组件的下一额外部分的随后一系列步骤之后可以被重新定位在平面P中。在这种情形下,部分T1将被移位至一区域,在该区域中,部分T1不再压在导体组12上。在部分T1的该情况下,可以按压部分T1,以使其返回到平面P中。

[0092] 上述本发明的示例性实施方式将根据概念的观点完全揭示本发明,使得其它人将能够在不进一步研究且不脱离本发明的情况下通过应用当前知识来针对各种应用修改和/

或改编这样的实施方式,因此,应理解,这种改编和修改将必须被认为等同于具体实施方式。实现这里所描述的不同功能的手段和材料可以具有为此而不偏离本发明领域的不同性质。应理解,这里采用的措辞和术语是为了描述的目的,而不是为了限制的目的。

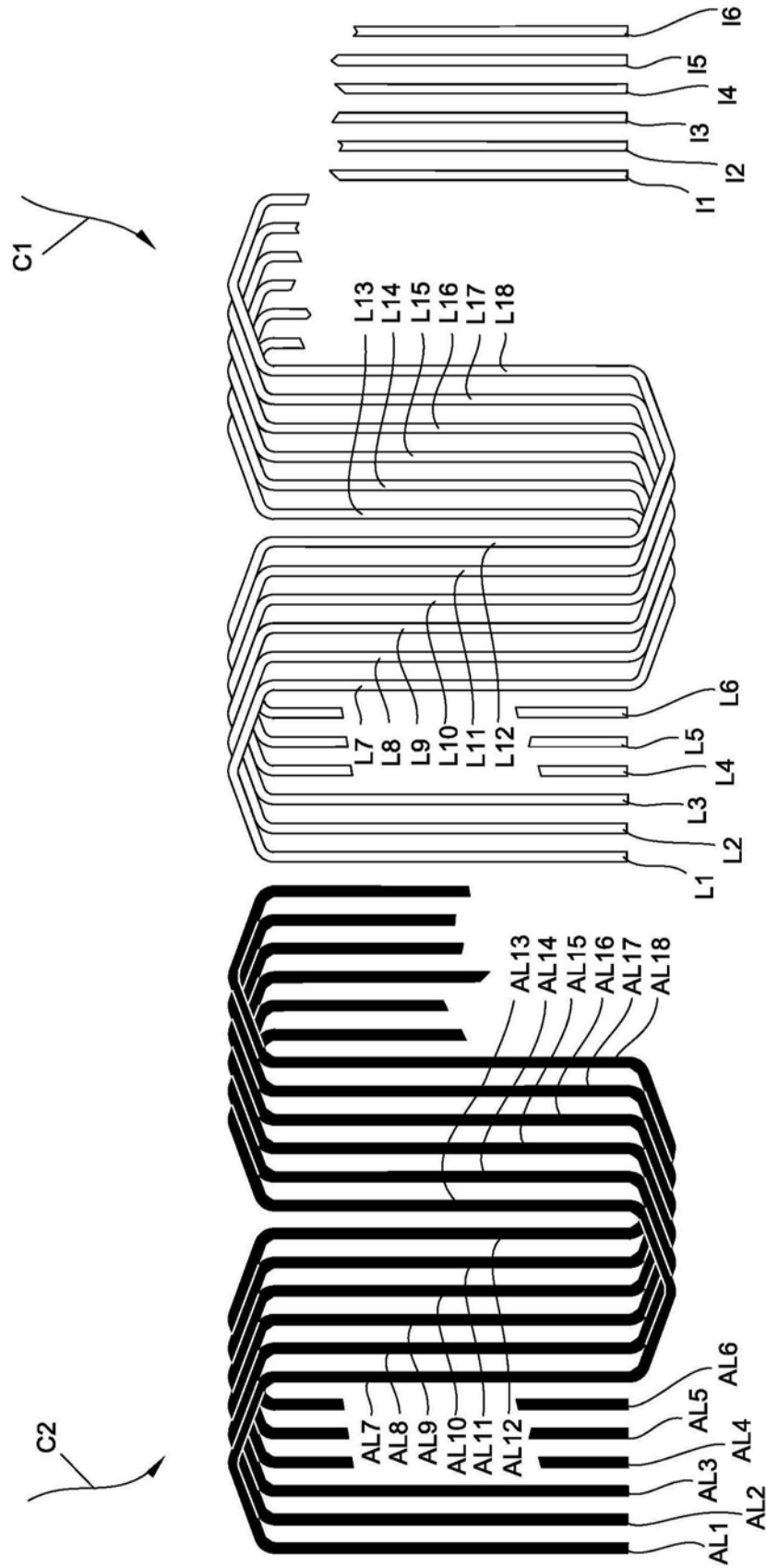


图1

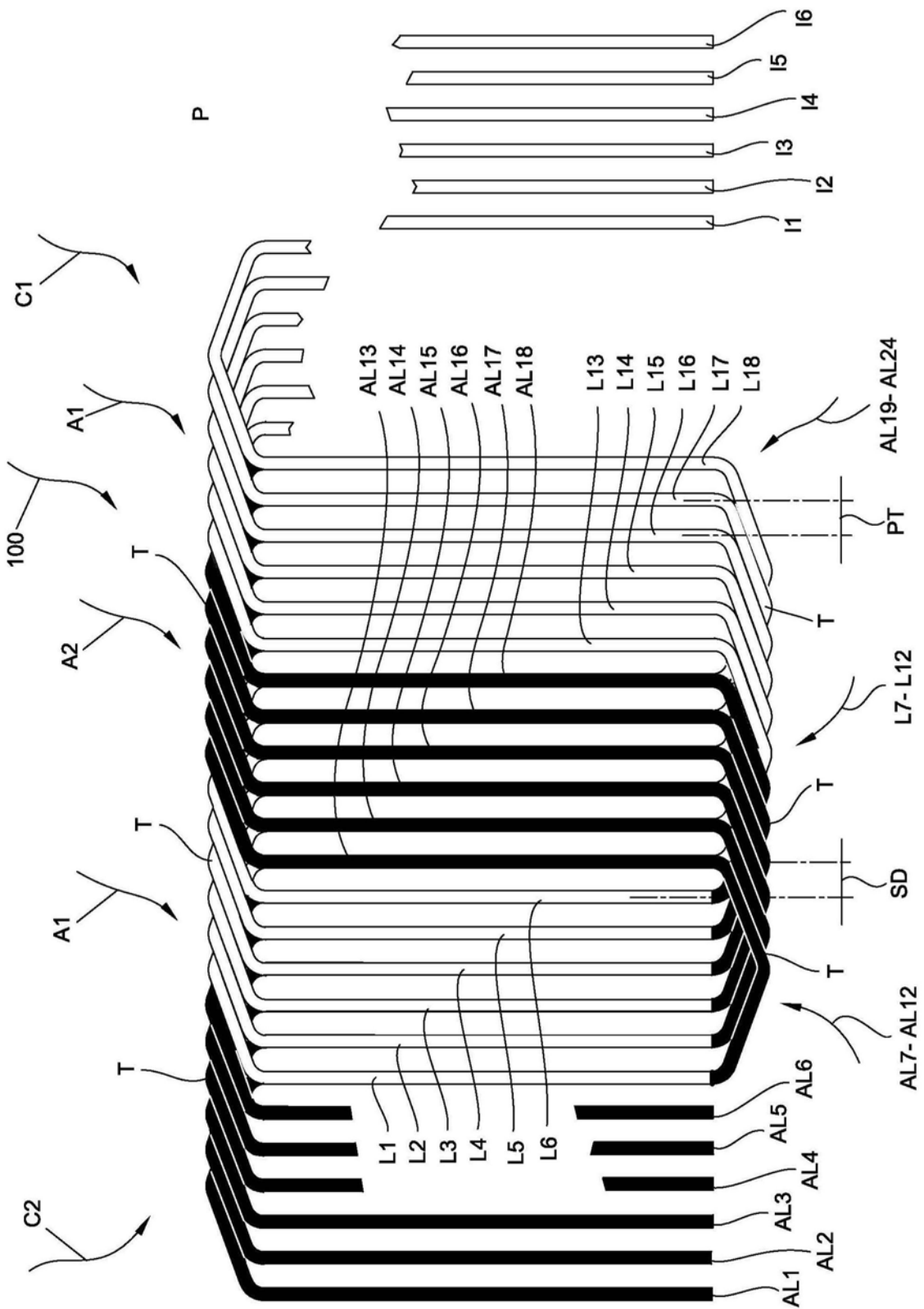


图2

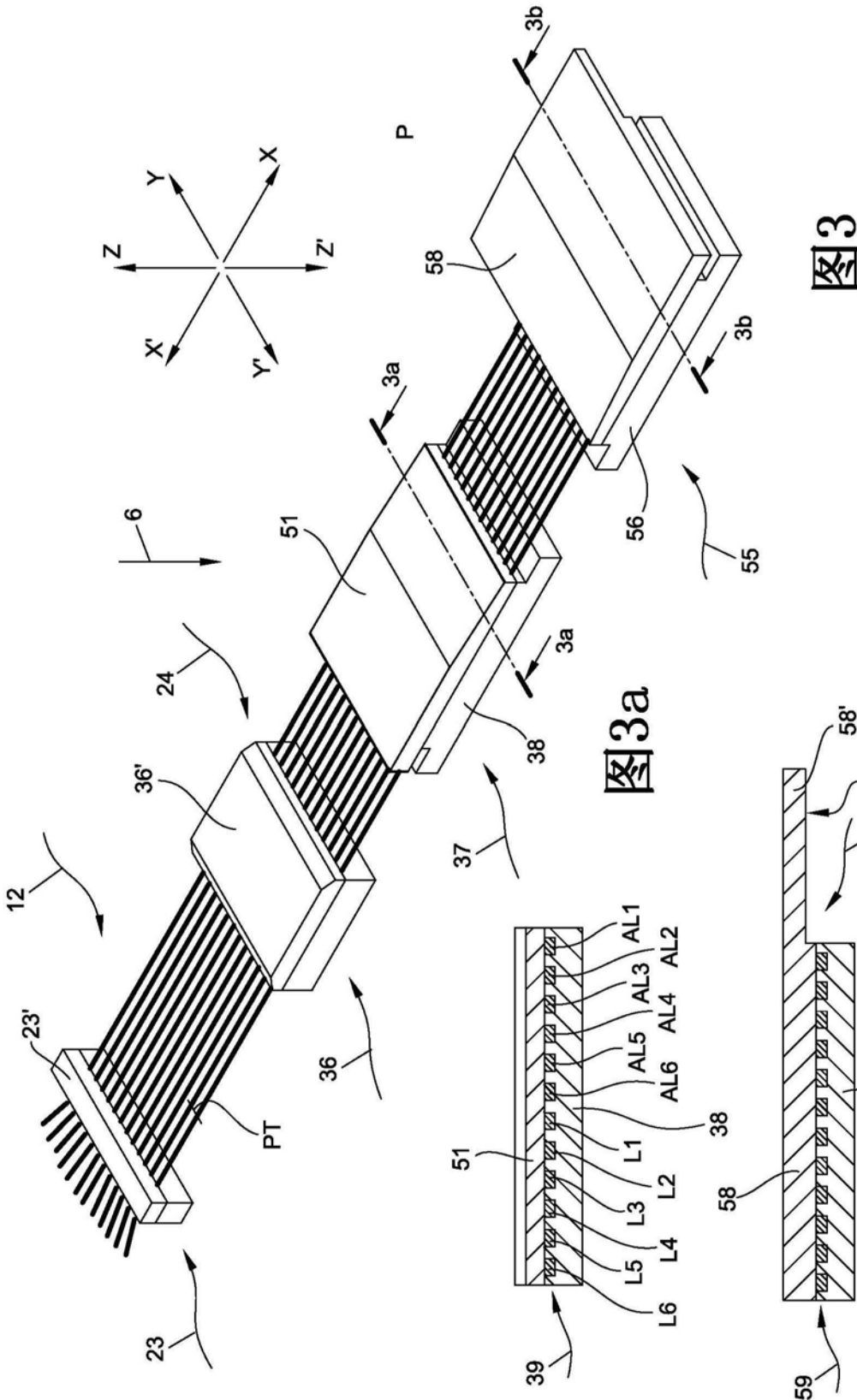


图3a

图3b

图3c

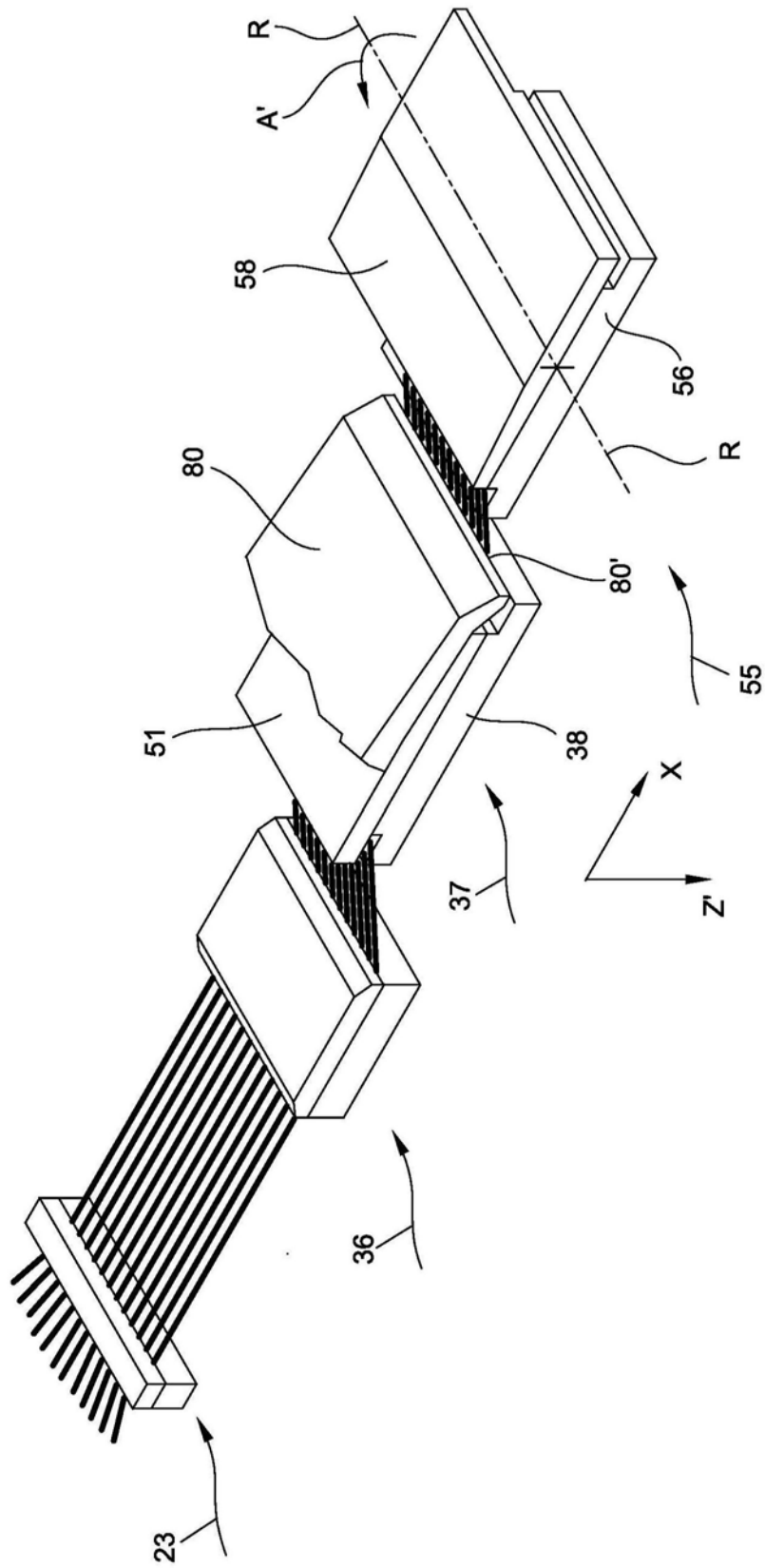


图4

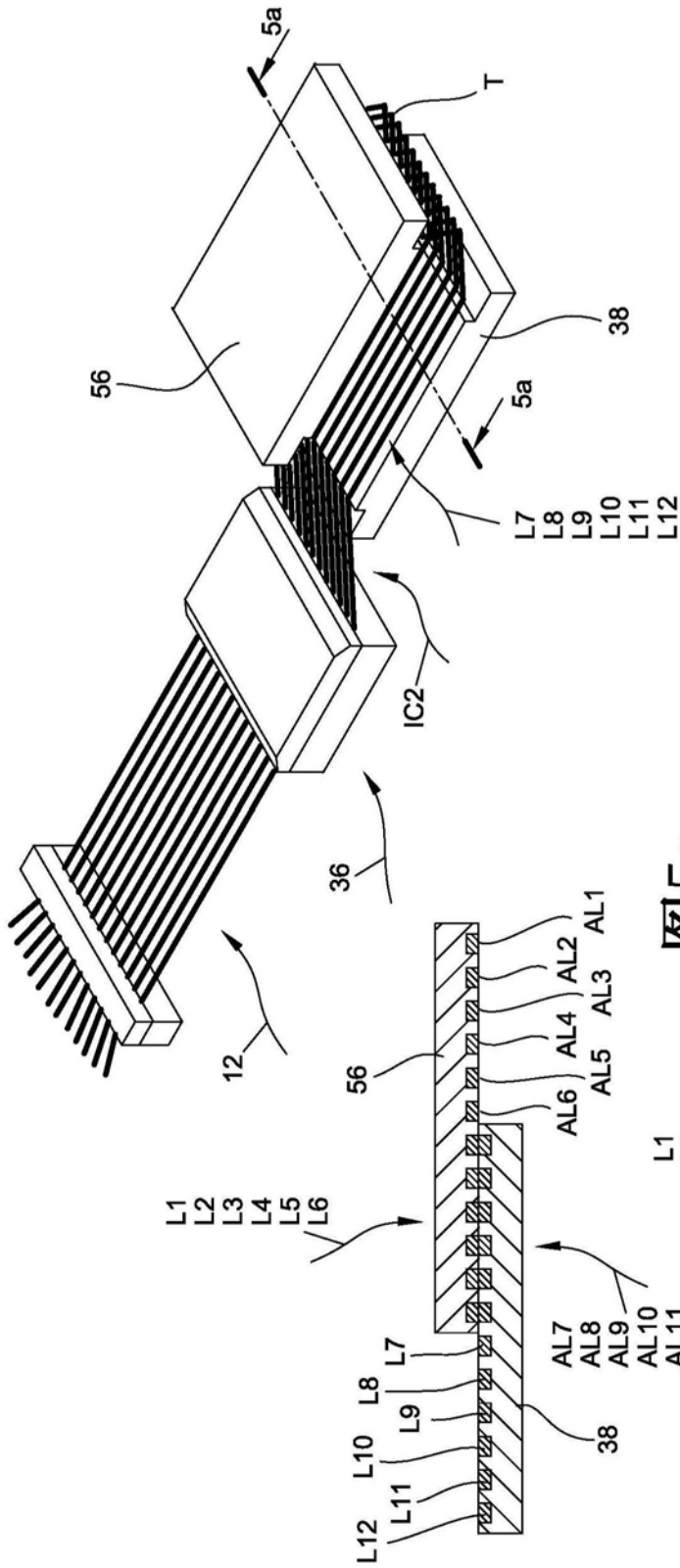


图5

图5a

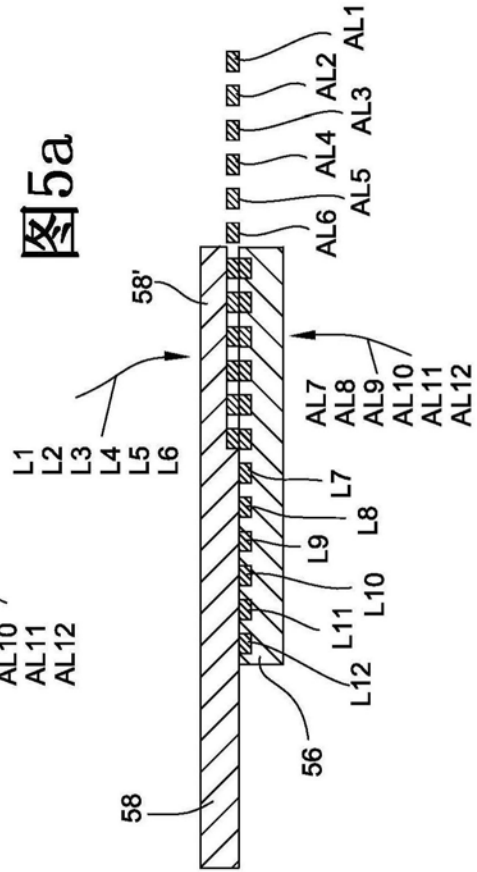


图5b

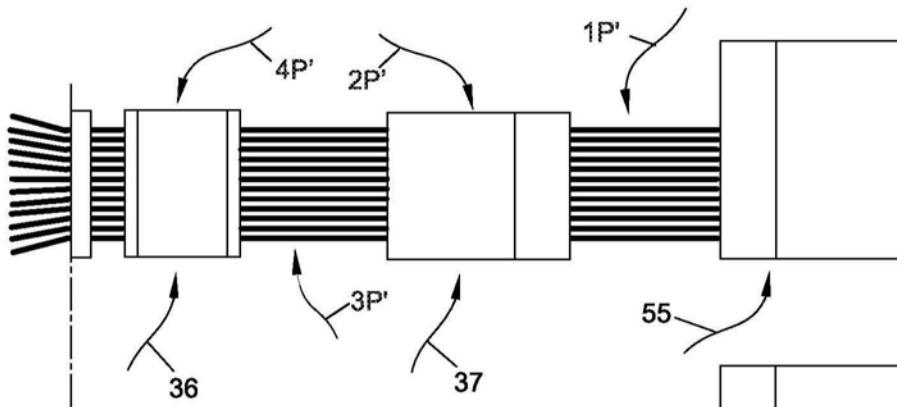


图6

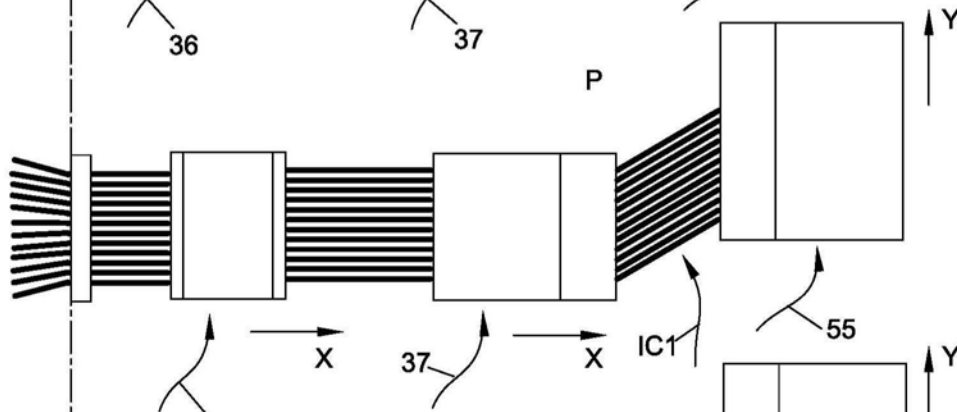


图7

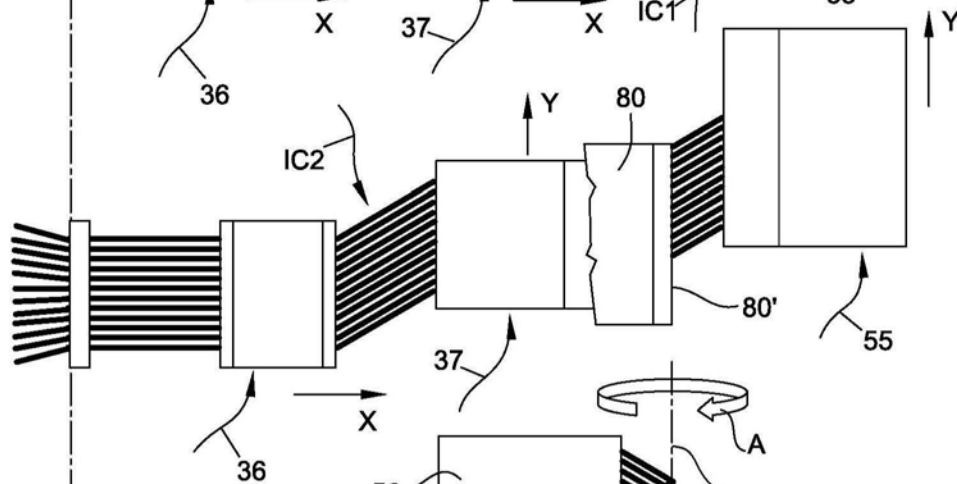


图8

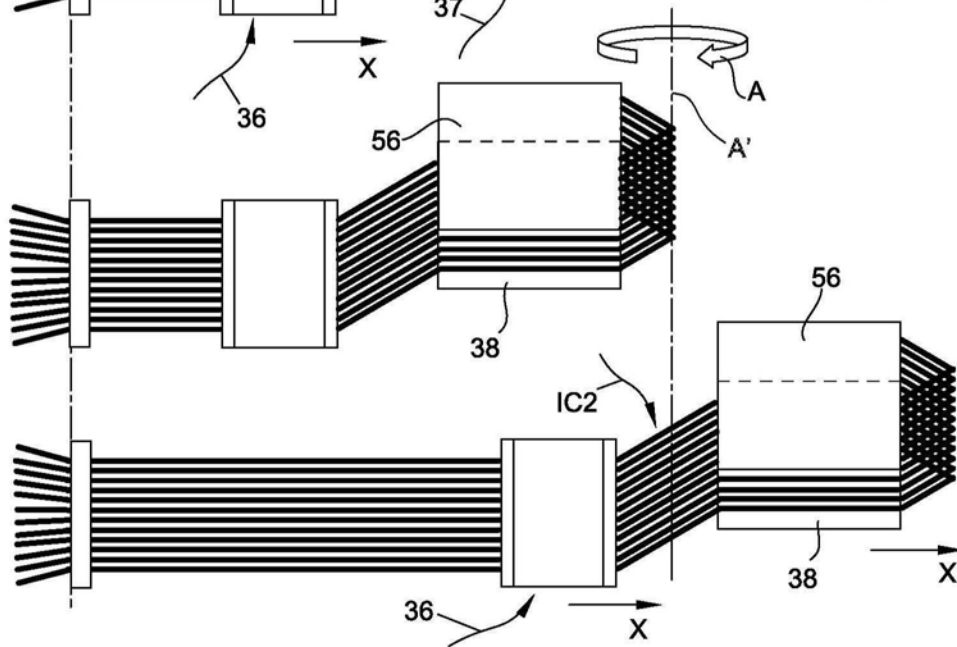


图9

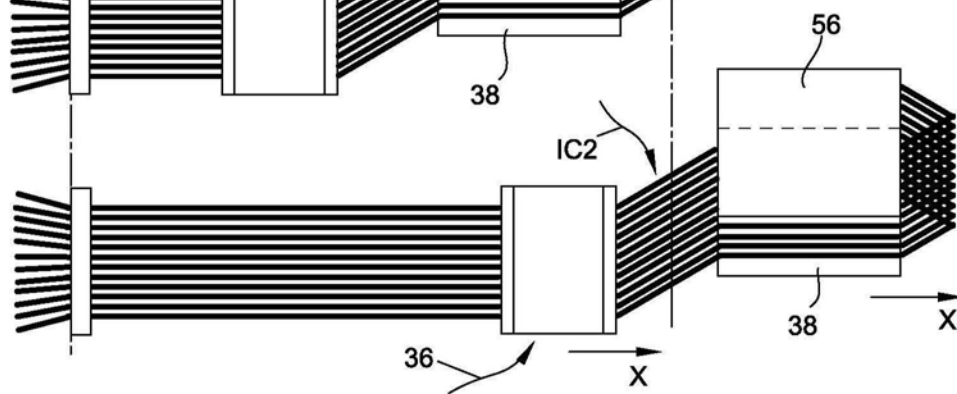


图10

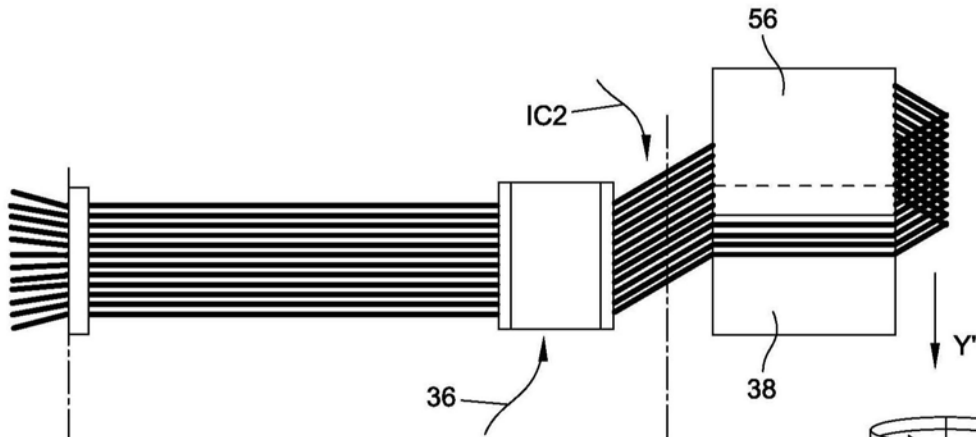


图11

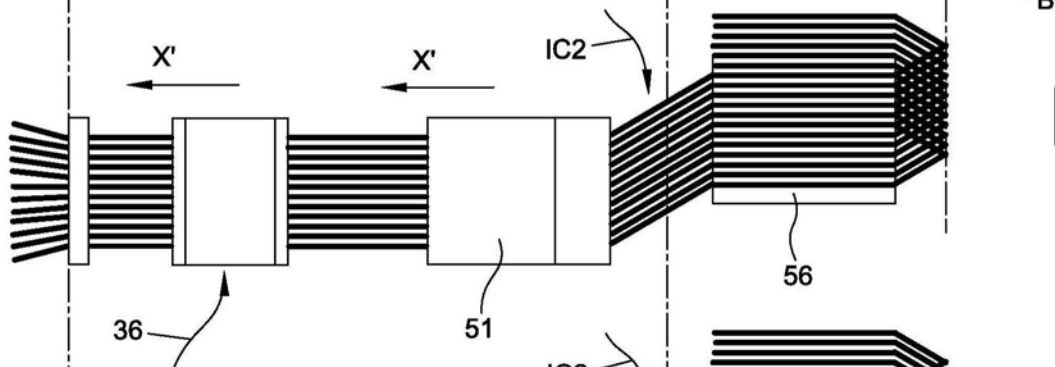


图12

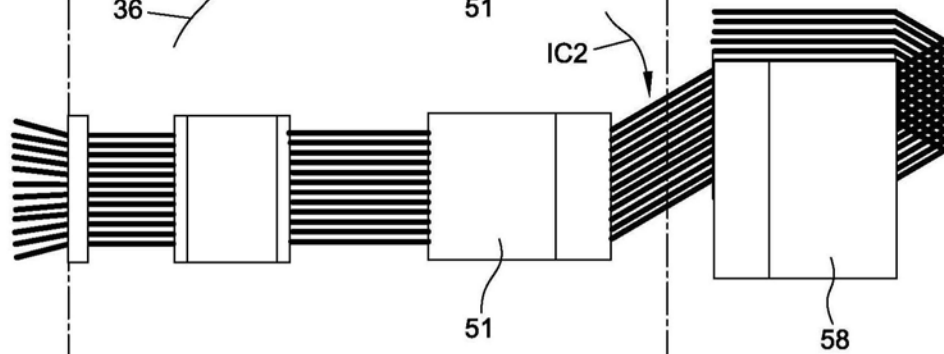


图13

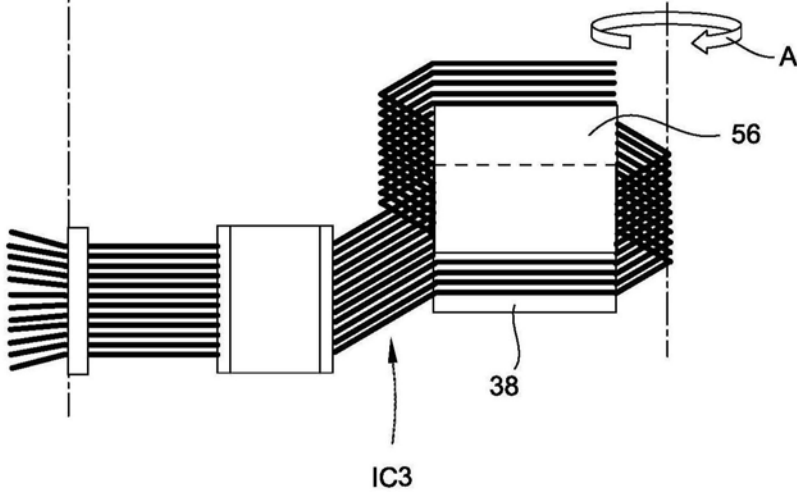


图14

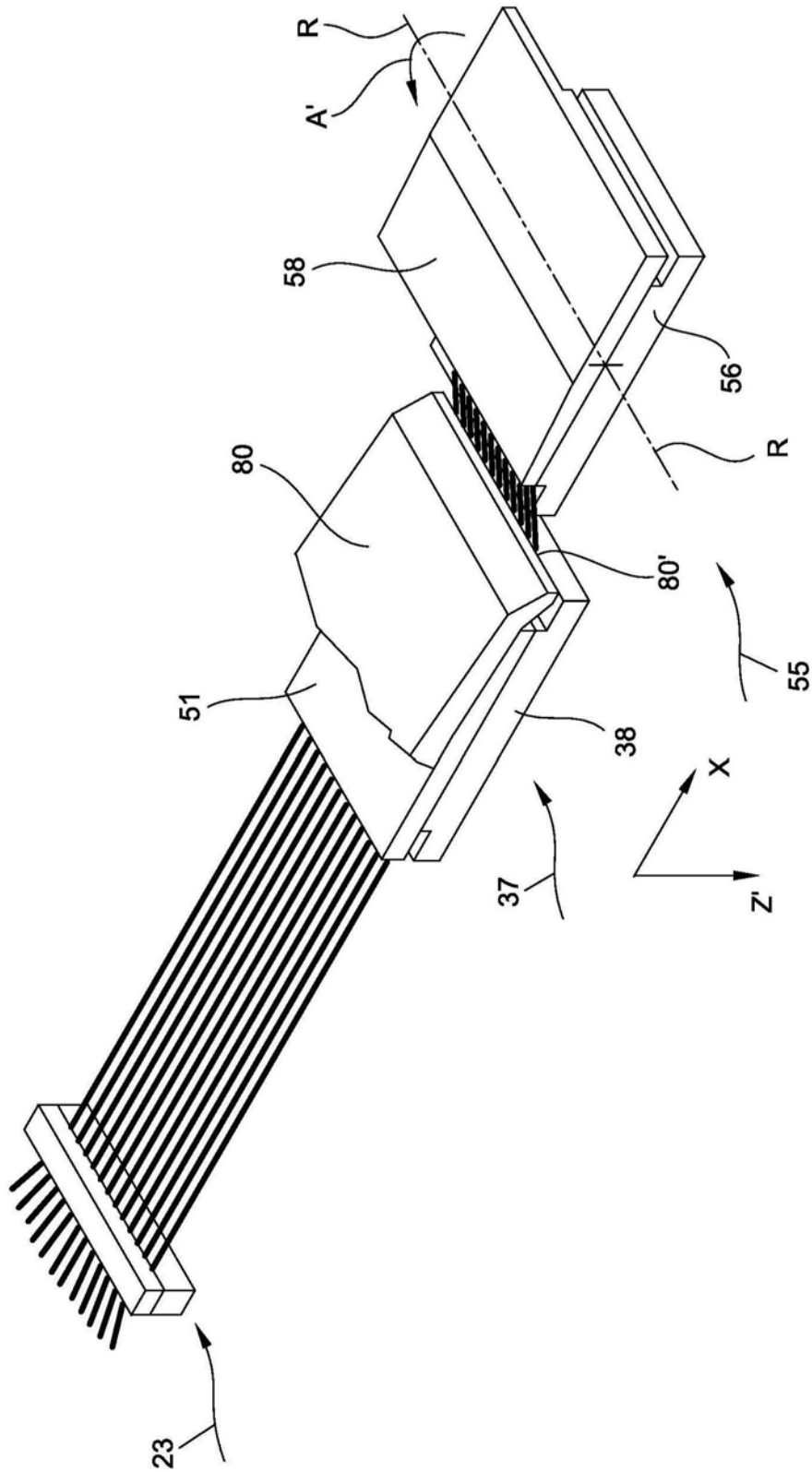


图15

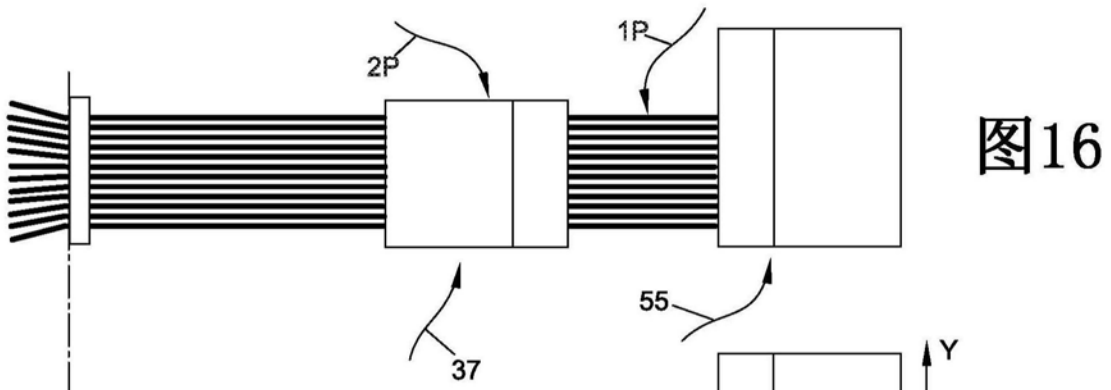


图16

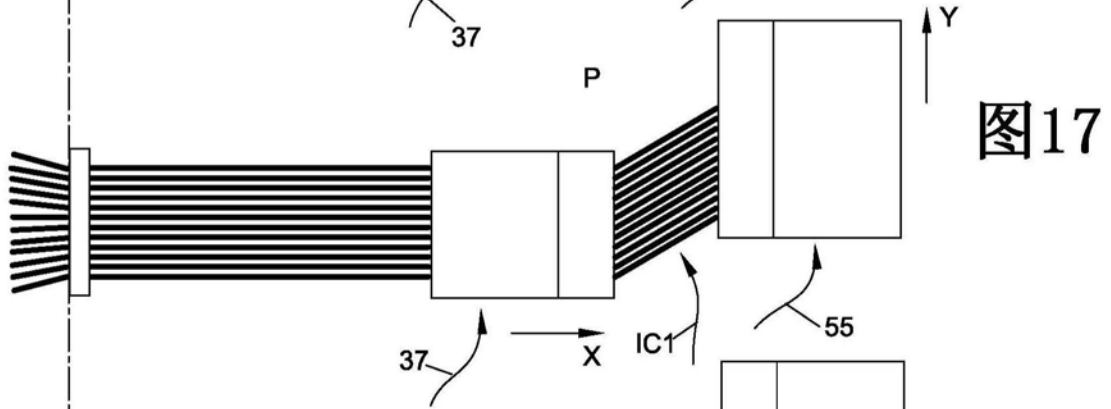


图17

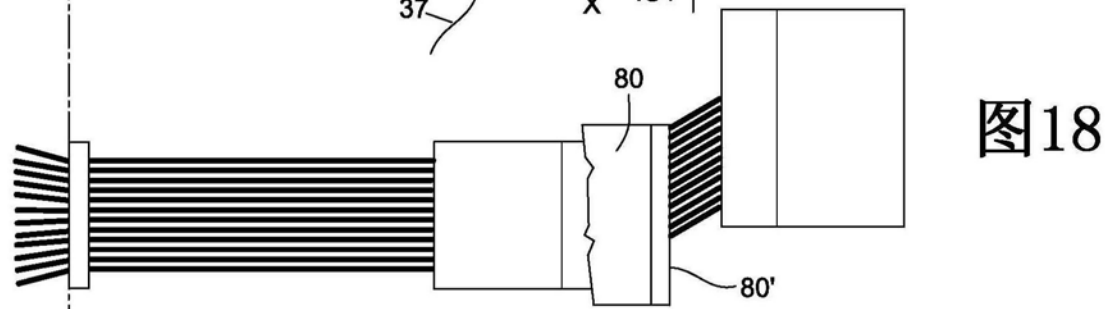


图18

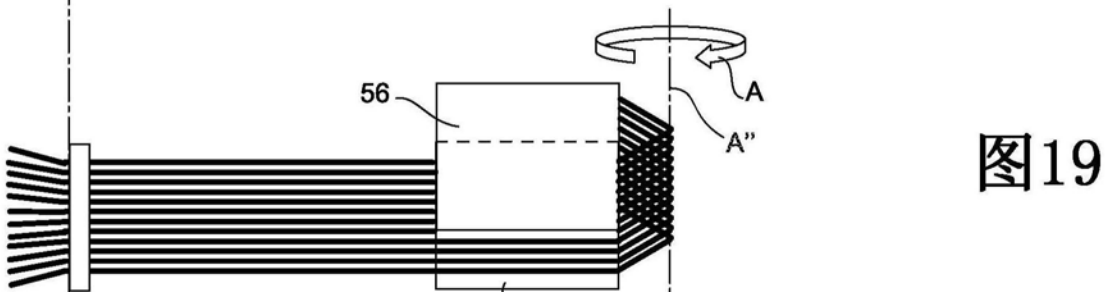


图19

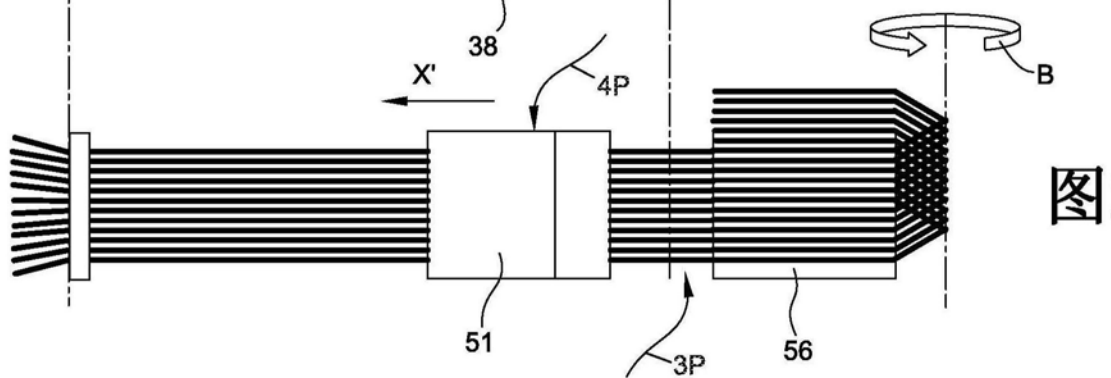


图20

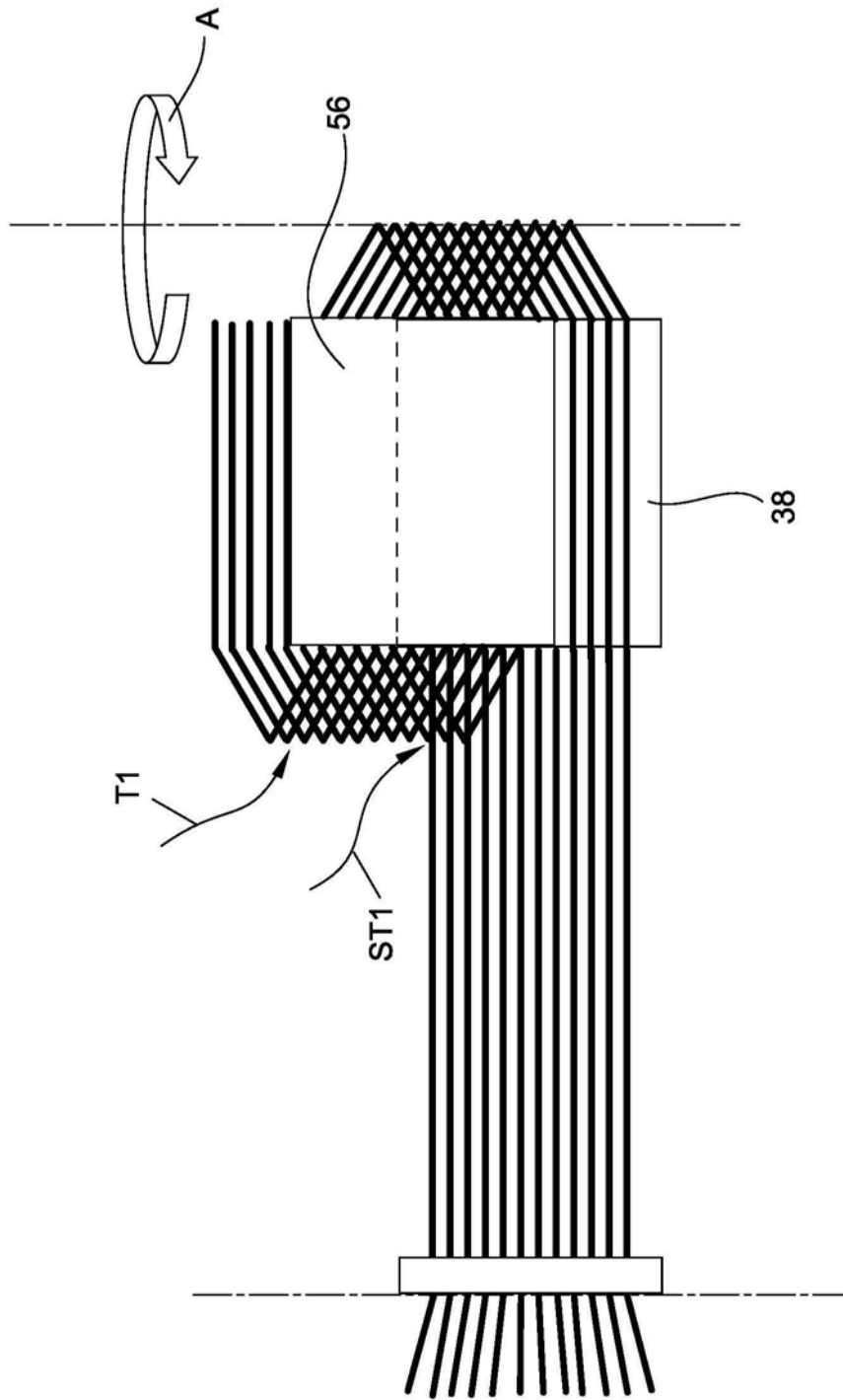


图21