



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102934331 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201180012738. 4

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2011. 03. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H02K 3/46 (2006. 01)

2010-065753 2010. 03. 23 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/054909 2011. 03. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02011/118357 JA 2011. 09. 29

(71) 申请人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 田代启一 小島太 东久顺

汤原胜 石黑国朋 小辻贵志

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

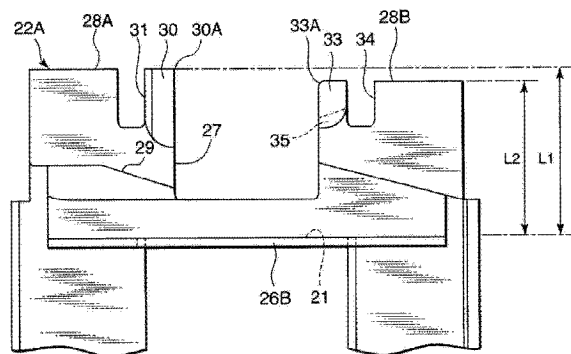
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 24 页

(54) 发明名称

定子用电磁铁及定子用电磁铁的制造方法

(57) 摘要

本发明提供定子用电磁铁及定子用电磁铁的制造方法, 定子包括齿部、安装于齿部的绝缘体及卷绕于绝缘体而成的线圈。绝缘体包括供线圈卷绕成多层的卷体部、自卷体部的一端沿径向突出的凸缘及形成于凸缘的供线圈的线材穿过的缺口。凸缘的自卷体部突出的突出长度在缺口的两侧设定为不同的长度。为了进行线圈向卷体部的卷线, 在将线圈的线材经由缺口自凸缘的外侧向卷体部引导时, 由凸缘的突出长度较长的部位支承线材并使线材弯曲, 从而能够使线材容易地通过缺口。



1. 一种定子用电磁铁(2),其中,
该定子用电磁铁(2)包括:
定子铁心(10),其由背磁轭(11)和自背磁轭(11)突出的齿部(12)构成;
绝缘体(20),其安装于齿部(tooth)(12);
线圈,其是卷绕于绝缘体(20)而成的,
绝缘体(20)包括:
卷体部(21),其供线圈呈多层卷绕;
第一凸缘(22),其形成于卷体部(21)的一端,形成有供线圈的线材(40)穿过的缺口(27);
第二凸缘(23),其形成于卷体部(21)的另一端,
并且,第一凸缘(22)的自卷体部(21)突出的突出长度在缺口(27)的两侧设定为不同的长度。
2. 根据权利要求1所述的定子用电磁铁(2),其中,
第一凸缘(22)形成在卷体部(21)的靠背磁轭(11)侧的端部,线圈的线材(40)自第一凸缘(22)的外侧经由缺口(27)被引导至卷体部(21),在卷体部(21)卷绕成多层之后,经由缺口(27)被取出至第一凸缘(22)的外侧。
3. 根据权利要求2所述的定子用电磁铁(2),其中,
第一凸缘(22)包括位于缺口(27)的侧方的第一部位(28A)和位于隔着缺口(27)与第一部位(28A)相反的一侧的第二部位(28B),第一部位(28A)的自卷体部(21)突出的突出长度比第二部位(28B)的自卷体部(21)突出的突出长度长。
4. 根据权利要求3所述的定子用电磁铁(2),其中,
第一部位(28A)具有面临缺口(27)的方形的角部(30A),面临的第二部位(28B)具有面临缺口(27)的圆形的角部(33A)。
5. 根据权利要求3或4所述的定子用电磁铁(2),其中,
第二部位(28B)在缺口(27)的附近具有卷绕终止定位突起(33),该卷绕终止定位突起(33)向背磁轭(11)突出,用于定位线材(40)的卷绕终止位置。
6. 根据权利要求5所述的定子用电磁铁(2),其中,
第一部位(28A)在缺口(27)的附近具有卷绕开始定位突起(30),该卷绕开始定位突起(30)向背磁轭(11)突出,用于定位线材(40)的卷绕开始位置。
7. 根据权利要求6所述的定子用电磁铁(2),其中,
在第一部位(28A)的隔着卷绕终止定位突起(30)与缺口(27)相反的一侧形成有用于卡定线材(40)的始端的第一卡定槽(31),在第二部位(28B)的隔着卷绕开始定位突起(33)与缺口(27)相反的一侧形成有用于卡定线材(40)的末端的第二卡定槽(34)。
8. 根据权利要求7所述的定子用电磁铁(2),其中,
第一卡定槽(31)的深度比第二卡定槽(34)的深度深。
9. 一种定子用电磁铁(2)的制造方法,其中,
将绝缘体(20)安装于定子铁心(10)的齿部(12),该绝缘体(20)包括:卷体部(21);
第一凸缘(22),其形成于卷体部(21)的一端,在第一凸缘(22)上形成有供线圈的线材(40)穿过的缺口(27);第二凸缘(23),其形成于卷体部(21)的另一端,第一凸缘(22)的自卷体

部(21)突出的突出长度在缺口(27)的两侧设定为不同的长度,该定子铁心(10)由背磁轭(11)和自背磁轭(11)突出的齿部(12)构成,

将线圈的线材(40)经由缺口(27)自第一凸缘(22)的外侧引导至卷体部(21),在卷体部(21)上卷绕成多层之后,自卷体部(21)经由缺口(27)向第一凸缘(22)的外侧取出。

定子用电磁铁及定子用电磁铁的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动机、发电机的定子中所使用的电磁铁及其制造方法。

背景技术

[0002] 日本专利局 2008 年出版的日本特开 2008 - 236854 号提出了电动机、发电机的定子用电磁铁。

[0003] 该定子用电磁铁包括由背磁轭和自背磁轭向定子的中心突出的齿部 (teeth) 构成的定子铁心。在各齿部 (tooth) 的外周安装有绝缘体。绝缘体具有用于卷绕线圈的卷体部、形成于卷体部的两端的位于背磁轭附近的齿部基端侧的凸缘和齿部顶端侧的凸缘。

[0004] 在齿部基端侧的凸缘上形成有缺口。线圈向卷体部进行卷线时,线圈的线材经由缺口自齿部基端侧的凸缘的外侧被引导至卷体部。

[0005] 经由缺口将线圈的线材自齿部基端侧的凸缘的外侧向卷体部引导时,为了使线材不与缺口的两侧的凸缘相干涉,在使线材相对于凸缘面倾斜的状态下,自缺口的开口部向缺口的内侧引导线材。此时,若线材具有弯曲倾向,则有时线材与凸缘相干涉,难以将线材引导至缺口。线材与凸缘的这种干涉使线圈向绝缘体的卷线作业的效率降低,并且使卷线向卷体部的卷绕开始位置的定位精度降低。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的在于,容易且可靠地经由凸缘的缺口向卷体部引导定子线圈的卷线。

[0007] 为了实现以上目的,本发明的定子用电磁铁包括:由背磁轭和自背磁轭突出的齿部组成的定子铁心;安装于齿部的绝缘体;卷绕于绝缘体而成的线圈。绝缘体包括:卷体部,其供线圈呈多层卷绕;第一凸缘,其形成在卷体部的一端,形成有供线圈的线材穿过的缺口;第二凸缘,其形成在卷体部的另一端。第一凸缘的自卷体部突出的突出长度在缺口的两侧设定为不同长度。

[0008] 本发明的详细内容以及其他的特点、优点在说明书的以下的记载中说明,并且在附图中示出。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明的实施方式的定子用电磁铁的立体图。

[0010] 图 2 是本发明的实施方式的定子铁心的横剖视图。

[0011] 图 3 是本发明的实施方式的构成绝缘体的第一分割单元的立体图。

[0012] 图 4 是自不同方向观察第一分割单元的立体图。

[0013] 图 5 是第一分割单元的凸缘主要部分的放大俯视图。

[0014] 图 6 是与第一分割单元一起构成绝缘体的、本发明的实施方式的第二分割单元的立体图。

- [0015] 图 7 是自不同方向观察第二分割单元的立体图。
- [0016] 图 8 是本发明的实施方式的、卷绕在绝缘体上的线圈的立体图。
- [0017] 图 9 是本发明的实施方式的定子铁心和夹具的俯视图。
- [0018] 图 10 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第一阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0019] 图 11 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第二阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0020] 图 12 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第三阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0021] 图 13 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第四阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0022] 图 14 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第五阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0023] 图 15 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第六阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0024] 图 16 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第七阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0025] 图 17 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第八阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0026] 图 18 是对本发明的实施方式的、线圈向绝缘体的卷线工艺的第九阶段进行说明的定子铁心、夹具及线材的俯视图。
- [0027] 图 19 是对线圈的卷线工艺的第二阶段的状况进行说明的凸缘主要部分和线材的放大俯视图。
- [0028] 图 20 是对线圈的卷线工艺的第二阶段的状况进行说明的凸缘主要部分和线材的放大俯视图。
- [0029] 图 21 是线圈的卷线工艺的第二阶段结束时的凸缘主要部分和线材的放大俯视图。
- [0030] 图 22A — 图 22C 是对线圈的卷绕开始和卷绕结束的处理状况进行说明的凸缘的俯视图、主视图及侧视图。
- [0031] 图 23 是表示本发明的实施方式的、线圈的始端和末端与集配电用母线环 (bus ring) 的连接状态的定子主要部分的立体图。
- [0032] 图 24 是表示与集配电用母线环相关的变化的定子主要部分的立体图。
- [0033] 图 25 是表示在不采用本发明的比较例的定子用电磁铁中进行的线材向缺口的导入工艺的绝缘体和线材的立体图。
- [0034] 图 26 是表示在不采用本发明的比较例的定子用电磁铁中进行的线材向缺口的导入工艺的绝缘体和线材的俯视图。
- [0035] 图 27 是表示在不采用本发明的比较例的定子用电磁铁中进行的线材向缺口的导入工艺结束时的状态的绝缘体和线材的立体图。

具体实施方式

[0036] 参照图 23, 在电动机、发电机中, 定子 1 是多个电磁铁 2 的总称, 其为了对配置有永磁铁的转子进行驱动以使该转子旋转而配置在转子的周围。

[0037] 在电动机中, 电磁铁因向线圈通电而带磁并使转子绕中心轴线旋转。在发电机中, 通过转子和定子 1 以中心轴线为中心进行相对旋转, 电磁铁使线圈中产生电流。

[0038] 参照图 2, 定子 1 包括绕中心轴线沿圆周方向结合的多个定子铁心 10。

[0039] 定子铁心 10 由背磁轭 11 和自背磁轭 11 向中心轴线方向突出的齿部 12 构成。定子铁心 10 是通过将冲裁成大致 T 字状的薄板电磁钢板层叠而构成的。为了使层叠后的电磁钢板不会分离, 例如通过销钉铆接、焊接而一体化。

[0040] 在背磁轭 11 的侧面形成有凸部 11A。在背磁轭 11 的另一侧的侧面形成有凹部 11B。凸部 11A 嵌合于相邻的定子铁心 10 的凹部 11B。

[0041] 齿部 12 由主体部 121 和形成在主体部 121 的顶端的、扩宽成锥状的顶端部 122 构成。齿部 12 的内周面呈以中心轴线为中心的圆形, 该内周面构成与转子相对的电磁铁的磁极。

[0042] 绝缘体 20 包括安装在定子铁心 10 的齿部 12 的外周的筒状的卷体部 21。在卷体部 21 的靠背磁轭 11 侧的一端形成有与背磁轭 11 相接触的第一凸缘 22。在卷体部 21 的另一端以包围齿部 12 的顶端部 122 的方式形成有第二凸缘 23。另外, 绝缘体 20 由树脂等绝缘体形成。

[0043] 在卷体部 21 的外周, 如图 8 所示, 线圈的线材 40 例如以正规卷绕的方式卷绕。卷体部 21 的两端的凸缘 22、23 限制线圈的线材 40 的各卷绕层的卷绕宽度。换言之, 凸缘 22、23 阻止线圈向绝缘体 20 的外侧伸出。

[0044] 考虑到向齿部 12 安装绝缘体 20, 绝缘体 20 由沿定子铁心 10 的电磁钢板的层叠方向被分割的、图 3、4 所示的第一分割单元 20A 和图 6、7 所示的第二分割单元 20B 构成。

[0045] 参照图 1, 第一分割单元 20A 和第二分割单元 20B 以自定子 1 的中心轴线方向的两侧覆盖齿部 12 的形式结合于齿部 12。

[0046] 因此, 第一分割单元 20A 包括: 卷体部元件 21A, 其具有 U 字形的横截面; 凸缘元件 22A, 其形成于卷体部元件 21A 的靠背磁轭 11 侧的一端; 以及凸缘元件 23A, 其形成于卷体部元件 21A 的与背磁轭 11 相反的一侧的一端。

[0047] 同样地, 第二分割单元 20B 包括: 卷体部元件 21B, 其具有 U 字形的横截面; 凸缘元件 22B, 其形成于卷体部元件 21B 的靠背磁轭 11 侧的一端; 以及凸缘元件 23B, 其形成于卷体部元件 21B 的与背磁轭 11 相反的一侧的一端。

[0048] 另外, 关于绝缘体 20 的分割, 除了以上的分割结构之外, 例如, 也能够沿与定子铁心 10 的电磁钢板的层叠方向正交的方向、即定子铁心 10 的圆周方向进行分割。并且, 也可以在设于齿部 12 的外周的任意的分割位置分割成 3 至 4 个元件。

[0049] 第一分割单元 20A 和第二分割单元 20B 在结合状态下由覆盖齿部的圆筒形状的卷体部 21、设于卷体部 21 的靠背磁轭 11 侧的端部的第一凸缘 22、以及设于卷体部 21 的与背磁轭 11 相反的一侧的端部的第二凸缘 23 构成。

[0050] 参照图 3 和图 4, 在第一分割单元 20A 的卷体部元件 21A 的朝向定子铁心 10 的连接方向的一个侧面上, 沿卷线方向形成有两个带状突起部 24A、24B。在卷体部元件 21A 的朝

向定子铁心 10 的连结方向的另一个侧面上,沿卷线方向形成有单一的带状突起部 24C。在定子 1 的径向上,带状突起部 24C 的形成位置相当于带状突起部 24A 的形成位置和带状突起部 24B 的形成位置之间。在卷体部元件 21A 的在定子 1 的中心轴线方向上与齿部 12 的端面接触的底面 26 上,沿定子 1 的径向形成有多个平行的槽 26A。

[0051] 在卷体部元件 21A、凸缘元件 22A 及凸缘元件 23A 的与第二分割单元 20B 连接的连接部形成有薄壁嵌合部 25A。薄壁嵌合部 25A 是通过使卷体部元件 21A 的与齿部 12 相相对的面、凸缘元件 22A 的与背磁轭 11 相相对的面、以及凸缘元件 23A 的面向齿部 12 的顶端部 122 的面分别后退规定长度而形成的。

[0052] 在凸缘元件 22A 上固定有卡合片 26B,该卡合片 26B 与卷体部元件 21A 的底面 26 相连续并向定子 1 的径向外侧突出规定距离。如图 1 所示,卡合片 26B 与背磁轭 11 的在定子 1 的中心轴线方向上的一个端面相接触,从而在定子 1 的轴向上对定子铁心 10 和绝缘体 20 进行定位。

[0053] 在凸缘元件 22A 上形成有矩形的缺口 27,该缺口 27 用于将卷绕在卷体部 21 的外周上的线圈的线材 40 的卷绕开始部分和卷绕结束部分自卷体部 21 取出至第一凸缘 22 的外侧。缺口 27 形成在凸缘元件 22A 的自定子铁心 10 向定子 1 的中心轴线方向突出的部位。

[0054] 通过形成缺口 27,在凸缘元件 22A 上形成有位于缺口 27 的侧方的第一部位 28A 和位于隔着缺口 27 与第一部位 28A 相反的一侧的第二部位 28B。

[0055] 参照图 5,缺口 27、凸缘元件 22A 的第一部位 28A 和第二部位 28B 均位于在定子 1 的中心轴线方向上比卡合片 26B 距卷体部 21 远的位置上。

[0056] 在第一部位 28A 上形成有面向缺口 27 并向定子 1 的径向外方向突出的卷绕开始定位突起 30。在第一部位 28A 上,还在隔着卷绕开始定位突起 30 与缺口 27 相反的一侧形成有第一卡定槽 31。在第一部位 28A 上还形成有引导面 29,其用于使线材 40 通过卷绕开始定位突起 30、第一卡定槽 31 及卡合片 26B 这三者之间而引导至缺口 27。

[0057] 参照图 22B,为了在经由缺口 27 将线材 40 自第一凸缘 22 的外侧向卷体部 21 引导时顺畅地引导线材 40,而将引导面 29 形成为相对于缺口 27 的底边倾斜的台阶。在向卷体部 21 的卷线结束时,卷绕开始定位突起 30 使线材 40 的卷绕开始部分弯曲而进行定位和卡定。第一卡定槽 31 具有阻止线材 40 的卷绕开始部分自定位位置位移并且卡定线材 40 的卷绕开始部分的功能。

[0058] 再次参照图 5,在第二部位 28B 上形成有面向缺口 27 并向定子 1 的径向外方向突出的卷绕终止定位突起 33。在第二部位 28B 上,还在隔着卷绕终止定位突起 33 与缺口 27 相反的一侧形成有第二卡定槽 34。在卷绕终止定位突起 33 上,在与卡定片 26B 相对的部位形成有缺口 35。

[0059] 参照图 22B 和 22C,在向卷体部 21 的卷线结束时,卷绕终止定位突起 33 使线材 40 的卷绕终止部分弯曲,从而进行定位和卡定。形成于卷绕终止定位突起 33 上的缺口 35 通过将线材 40 保持成弯曲状态而防止线材 40 的松弛。而且,第二卡定槽 34 具有阻止线材 40 的卷绕终止部分自定位位置位移并且卡定线材 40 的卷绕终止部分的作用。

[0060] 再次参照图 5,第一部位 28A 的在定子 1 的轴向上自卷体部 21 突出的突出长度 L1 设定得比第二部位 28B 的在相同方向上自卷体部 21 突出的突出长度 L2 长。

[0061] 通过这样进行设定,如图 11 所示,在将线材 40 经由缺口 27 自第一凸缘 22 的外侧

向卷体部 21 引导时,容易进行以第一部位 28A 为支点使线材 40 向卷体部 21 侧弯曲的动作。

[0062] 并且,优选第一部位 28A 的面向缺口 27 的角部 30A 形成为方形。另外,角部 30A 也是卷绕开始定位突起 30 的角部。并且优选第二部位的面向缺口 27 的角部 33A 形成为圆形。另外,角部 33A 也是卷绕终止定位突起 33 的角部。通过将角部 30A 和 33A 设定成的这样形状,容易进行以第一部位 28A 为支点使线材 40 向卷体部 21 侧弯曲的动作。

[0063] 再次参照图 5,第一卡定槽 31 的深度设定得比第二卡定槽 34 的深度深,使得第一卡定槽 31 的底边和第二卡定槽 34 的底边位于大致同一直线上。由此,线材 40 的卡定于第一卡定槽 31 的始端和线材 40 的卡定于第二卡定槽 34 的末端的距定子铁心 10 的距离保持为相等。通过这样使线材 40 的始端和末端卡定在距定子铁心 10 相等的距离处,容易进行线圈的线材 40 向后述集配电用总线环 50 的端子 51 和端子 53 的固定。

[0064] 参照图 6 和图 7,在第二分割单元 20B 的卷体部元件 21B 的一个侧面上沿卷线方向设有两个带状突起部 24A、24B,在卷体部元件 21B 的与一个侧面相对的另一个侧面上沿卷线方向设有一个带状突起部 24C。

[0065] 在卷体部元件 21B 的朝向定子铁心 10 的连结方向的一个侧面上,形成有用于与卷体部元件 21A 的带状突起部 24A、24B 分别相连续的带状突起部 24A、24B。在卷体部元件 21B 的朝向定子铁心 10 的连结方向的另一个侧面上,形成有用于与卷体部元件 21A 的带状突起部 24C 相连续的带状突起部 24C。

[0066] 在第二分割单元 20B 的与第一分割单元 20A 的连接部形成有薄壁嵌合部 25B。薄壁嵌合部 25B 是通过使卷体部元件 21B、凸缘元件 22B 以及凸缘元件 23B 的面向线圈的卷线的各面分别后退规定长度而形成的。

[0067] 在将第一分割单元 20A 和第二分割单元 20B 结合的状态下,薄壁嵌合部 25A 与薄壁嵌合部 25B 重叠,如图 1 所示那样构成一体化的卷体部 21、第一凸缘 22 以及第二凸缘 23。

[0068] 线圈向绝缘体 20 的卷线是在如图 1 所示那样将绝缘体 20 安装于定子铁心 10 的状态下以图 9—图 18 所示的工艺进行的。图 8 表示卷线结束的状态。另外,图 9—图 18 是自上方观察卷线工艺的俯视图,其中图 9—图 13、图 16 及图 17 表示凹部 11B 朝向水平方向的状态,图 14、15 及图 18 表示定子铁心 10 和绝缘体 20 旋转大致 90 度而凹部 11B 朝上的状态。

[0069] 参照图 9,线圈向绝缘体 20 的卷线是在如下状态下进行的,即,在定子铁心 10 的电磁钢板的层叠方向、换言之定子 1 的中心轴线方向上利用线圈卷线夹具 T 把持定子铁心 10 的背磁轭 11 的状态。线圈卷线夹具 T 被旋转驱动装置驱动而旋转。伴随线圈卷线夹具 T 的旋转,定子铁心 10 和绝缘体 20 也一体地旋转。线圈卷线夹具 T 包括线材把持部 T1。

[0070] 参照图 10,线材把持部 T1 用于保持利用线材供给装置自图的上方供给的线材 40 的端部。线材把持部 T1 相对于定子铁心 10 和绝缘体 20 保持恒定的相对位置。线材把持部 T1 与线圈卷线夹具 T 一体地相对于静止状态的线材供给装置旋转,从而将线材 40 卷绕于绝缘体 20 的卷体部 21。另外,线材供给装置借助在卷体部 21 的中心轴线方向上往复移动的线材引导件与线材 40 向卷体部 21 的卷绕位置相应地供给线材 40。

[0071] 在驱动线圈卷线夹具 T 以使其旋转而将线材 40 卷绕于卷体部 21 之前,由线材把持部 T1 把持自线材供给装置供给的线材 40。此时,调整线材引导件,使得线材 40 位于背磁轭 11 的上方、即线材 40 在卷体部 21 的中心轴线方向上位于第一凸缘 22 的外侧。

[0072] 参照图 11,使线材引导件自该状态向图中的箭头方向、即齿部 12 的顶端方向移动。端部被线材把持部 T1 把持的线材 40 由形成于第一凸缘 22 的第一部位 28A 的卷绕开始定位突起 30 支承,并且自卷绕开始定位突起 30 向卷体部 21 侧弯曲,被引导向缺口 27。

[0073] 这里,如图 5 所示,第一部位 28A 的自卷体部 21 突出的突出长度 L1 设定得比第二部位 28B 的自卷体部 21 突出的突出长度 L2 长。

[0074] 参照图 19、20,通过设定该突出长度 L1、L2,在利用线材引导件使线材 40 以卷绕开始定位突起 30 为支点向卷体部 21 弯曲时,能够避免线材 40 与第二部位 28B 干涉。

[0075] 并且,由于是在利用线材引导件和线材把持装置 T1 对线材 40 施加张力的状态下使线材 40 弯曲,因此即使线材 40 具有弯曲倾向,也能够可靠地经由缺口 27 将线材 40 引导向卷体部 21。

[0076] 参照图 25 和图 26,说明第一凸缘 22 的第一部位 28A 和第二部位 28B 的自卷体部 21 突出的突出长度相同的情况。该情况下,即使想要以第一部位 28A 为支点使线材 40 弯曲,线材 40 也会与第二部位 28B 干涉。

[0077] 因此,通过事先使线材 40 的延伸方向如图 26 所示那样相对于第一凸缘 22 倾斜,将线材 40 引导至缺口 27。该情况下线材 40 为了通过缺口 27 而所能够选择的位置范围限于图中的箭头所包夹的狭小的区域。因此,难以高效地向缺口 27 引导线材 40。线材 40 能够选择的位置范围狭小的情况也导致具有卷绕倾向的线材 40 难以引导。

[0078] 再次参照图 20,通过如该定子 1 那样将第一部位 28A 的自卷体部 21 突出的突出长度 L1 设定得比第二部位 28B 的自卷体部 21 突出的突出长度 L2 长,能够使线材 40 以第一部位 28A 为支点向水平方向弯曲,经由第二部位 28B 的上方将线材 40 引导至卷体部 21。

[0079] 参照图 21,若在该状态下驱动线圈卷线夹具 T 而使其旋转,开始向卷体部 21 卷绕线材 40,则将线材 40 可靠地引导至缺口 27 的内侧。这样,通过可靠地避免线材 40 与第一凸缘 22 干涉,能够高精度地定位卷线的卷绕开始位置。

[0080] 参照图 27,在第一凸缘 22 的内侧、即背磁轭 11 侧存在台阶 H 时,被引导至缺口 27 的线材 40 自卷体部 21 悬起与台阶 H 相当的量。在该部分之上卷绕为层状的线材 40 也自卷体部 21 悬起。最终,线圈末端的高度变高。

[0081] 在该定子 1 中,在第一部位 28A 上形成有用于在第一卡定槽 31、卷绕开始定位突起 30 及卡定片 26B 这三者之间引导线材 40 的引导面 29。即使存在台阶 H,也通过这样形成引导面 29,使经由缺口 27 而到达卷体部 21 的线材 40 可靠地与卷体部 21 的表面相接触。因此,能够防止线材 40 自卷体部 21 悬起。

[0082] 参照图 12,在经由缺口 27 将线材 40 引导向卷体部 21 之后,使线材引导件沿图中的箭头方向移动而使线材 40 与第一凸缘 22 的第二部位 28B 抵接,从而进行线材 40 向卷体部 21 的卷绕开始的定位。在该状态下,若驱动线圈卷线夹具 T 而使其旋转,则将线材 41 卷绕于卷体部 21。通过与卷绕相对应地使线材引导件与卷体部 21 平行地移动,将线材 40 无间隙排列地卷绕于卷体部 21。

[0083] 参照图 13,通过继续进行该卷线作业,使线材 40 向卷体部 21 的卷绕到达第二凸缘 23。之后,使线材引导件与卷体部 21 平行地反向移动,并且驱动线圈卷线夹具 T 而使其旋转,则在已经卷绕了的线材 40 的层之上重新卷绕线材 40。如此,在第一凸缘 22 和第二凸缘 23 之间执行多层的线材 40 的卷绕。

[0084] 参照图 14,规定的层数的卷线结束时,在线材 40 来到第一凸缘 22 的缺口 27 附近的旋转位置处使线圈卷线夹具 T 的旋转停止。这与使线圈卷线夹具 T 自凹部 11B 呈水平的位置略微旋转后的定子铁心 10 的旋转位置相当。

[0085] 参照图 15,在该状态下,使线材引导件如图中的箭头所示那样与卷体部 21 平行地向第一凸缘 22 的外侧移动。与此相伴,完成向卷体部 21 卷线的线材 40 经由缺口 27 被取出至第一凸缘 22 的外侧。

[0086] 参照图 16,自该状态驱动线圈卷线夹具 T 使其旋转大致 90 度时,线材 40 卡合于形成在第一凸缘 22 的第二部位 28B 上的卷绕终止定位突起 33 的缺口 35。

[0087] 参照图 17,使线材 40 卡合于缺口 35 之后,使线材引导件再次如图中的箭头所示那样与卷体部 21 平行且向与图 15 相反的方向移动。

[0088] 参照图 18,进一步驱动线圈卷线夹具 T 使其旋转大致 90 度而停止。由此,通过了缺口 27 的线材 40 卡定于卷绕终止定位突起 33 的缺口 35。在该状态下,线材 40 在缺口 35 和线材引导件之间被切断。而且,线材 40 的卷绕开始部分在第一部位 28A 的卷绕开始定位突起 30 和线材把持装置 T1 之间被切断。其结果,如图 8 所示,线材 40 向卷体部 21 的卷绕结束。

[0089] 在该状态下,如图 22A 所示,线材 40 的卷绕终止部分通过缺口 27,经由卷绕终止定位突起 33 的缺口 35 绕过卷绕终止定位突起 33,向上方延伸。如图 22C 所示,使该部分经由卡定槽 34 向卷体部 21 侧弯曲。线材 40 的卷绕终止部分在因线材 40 的弹性引起的线圈的回弹作用下易产生松弛。在该定子 1 中,线材 40 的卷绕终止部分卡合于缺口 35 后,绕过卷绕终止定位突起 33,进一步自卡定槽 34 向卷体部 21 侧弯曲,从而谋求线材 40 的防松弛。

[0090] 如图 22B 所示,切断后的线材 40 的卷绕开始部分沿引导面 29 向斜向延伸。以第一凸缘的第一部位 28A 的卷绕开始定位突起 30 为引导件使该部分向上方弯曲,进一步如图 22C 所示那样经由卡定槽 31 使该部分向卷体部 21 侧弯曲。虽然线材 40 的卷绕开始部分被上层的卷线按压而难以产生松弛,但是通过这样绕过卷绕开始定位突起 30 之后自卡定槽 31 向卷体部 21 侧弯曲,对于线材 40 的卷绕开始部分也能够谋求防松弛。

[0091] 如上所述,通过将绝缘体 20 安装于定子铁心 10,并在绝缘体 20 的卷体部 21 上进行线圈的卷线,从而构成一个电磁铁 2。这样构成的规定数量的电磁铁 2 通过将背磁轭 11 的凸部 11A 插入到相邻的背磁轭 11 的凹部 11B 中而被依次连结,从而构成环状的定子 1。

[0092] 参照图 23,环状的定子 1 配置在设于电动机或发电机的外壳的集配电用母线环 50 的内侧。集配电用母线环 50 交替设有用于连接各电磁铁 2 的线圈的始端 40A 的端子 51 和用于连接各电磁铁 2 的线圈的末端 40B 的端子 52。

[0093] 端子 51 具有间隙 51A,在将始端 40A 插入到间隙 51A 中的状态下,用工具紧固端子 51,从而关闭间隙 51A,固定地保持始端 40A。同样,端子 52 具有间隙 52A,在将末端 40B 插入到间隙 52A 中的状态下,用工具紧固端子 52,从而关闭间隙 52A,固定地保持始端 40B。

[0094] 在各电磁铁 2 中,线圈的始端 40A 绕过卷绕开始定位突起 30,从而确定取出位置。线圈的末端 40B 绕过卷绕终止定位突起 33,从而确定取出位置。通过事先以端子 51 和端子 52 在周向上的间隔一致的方式设定卷绕开始定位突起 30 和卷绕终止定位突起 33 的位置,能够分别以最短距离进行线圈的始端 40A 与端子 51 的连接和线圈的末端 40B 与端子 52 的连接。

[0095] 并且,在定子 1 中,线圈的始端 40A 和末端 40B 分别保持在卡定槽 31 和卡定槽 34 的内侧。卡定槽 31 和卡定槽 34 具有如下作用:在将多个电磁铁 2 组装成环状的定子 1 时、将组装后的定子 1 配置在集配电用母线环 50 的内侧时,阻止线圈的始端 40A 和末端 40B 的错位而保持于定位位置。因此,第一卡定槽 31 和第二卡定槽 34 使始端 40A 和末端 40B 向端子 51 和端子 52 的连接作业更容易。

[0096] 但是,线材 40 的定位本身能够通过卷绕开始定位突起 30 和卷绕终止定位突起 33 来进行。因此,如图所示,也能够第一凸缘 22 上仅形成有缺口 27、卷绕开始定位突起 30 及卷绕终止定位突起 33,而省略第一卡定槽 31 和第二卡定槽 34。

[0097] 参照图 24,说明关于集配电用母线环 50 的其他结构。

[0098] 该集配电用母线环 50 包括端子 53 和端子 54 来代替图 23 中的端子 51 和端子 52。

[0099] 端子 53 和端子 54 由支柱 55 支承于在定子 1 的中心轴线方向上与卡定槽 31 和卡定槽 34 分别重合的位置。端子 53 具有间隙 53A,在将始端 40A 插入到间隙 53A 中的状态下,用工具紧固端子 53,从而关闭间隙 53A,固定地保持始端 40A。同样,端子 54 具有间隙 54A,在将末端 40B 插入到间隙 54A 中的状态下,用工具紧固端子 54,从而关闭间隙 54A,固定地保持末端 40B。其中,端子 53 和端子 54 以间隙 51A 和间隙 52A 的开口端朝向定子 1 的中心的方式被固定于支柱 55。

[0100] 如此构成端子 53 和端子 54,则在将环状的定子 1 向集配电用母线环 50 的内侧插入时,存在线圈的始端 40A 和末端 40B 与端子 53、54 相干涉的可能性。在如下状态下将环状的定子 1 向集配电用母线环 50 的内侧插入就能够防止这种干涉,即,在第一凸缘 22 上形成第一卡定槽 31 和第二卡定槽 34,在使线圈的始端 40A 和末端 40B 经由第一卡定槽 31 和第二卡定槽 34 而向定子 1 的中心方向弯曲的状态下。

[0101] 该情况下,将定子 1 插入集配电用母线环 50 的内侧的规定位置之后,通过将线圈的经由第一卡定槽 31 和第二卡定槽 34 而向定子 1 的中心方向弯曲了的始端 40A 和末端 40B 分别自弯曲状态恢复到直线状态,能够容易地导入到间隙 53A 和间隙 54A 中。

[0102] 关于以上的说明,引用了以 2010 年 3 月 23 日为申请日的日本特愿 2010 - 65753 号的内容而合并于以上的说明中。

[0103] 以上,通过几个特定的实施例说明了本发明,但本发明不限于上述的各实施例。对于本领域技术人员来说,能够在权利要求书的保护范围内对上述实施例实施各种修改或变更。

[0104] 例如,对绝缘体 20 进行卷线的线材 40 可以是方形截面也可以是圆形截面。缺口 27 不限于矩形,也能够是例如 U 字状或 V 字状的缺口 27。

[0105] 产业上的可利用性

[0106] 通过使用应用了本发明的电磁铁的定子,对于电动机、发电机的制造工序合理化、提高制造质量,能够获得理想的效果。本发明的实施例所包含的排他性质或特点如权利要求所述。

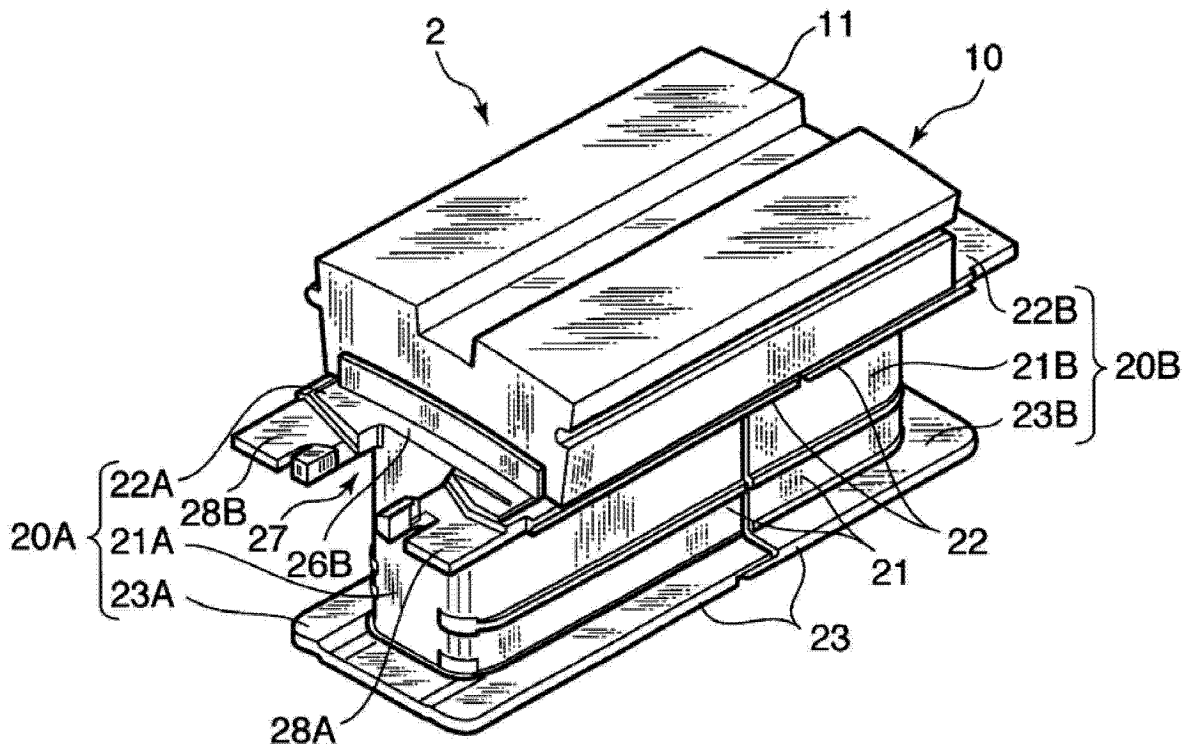


图 1

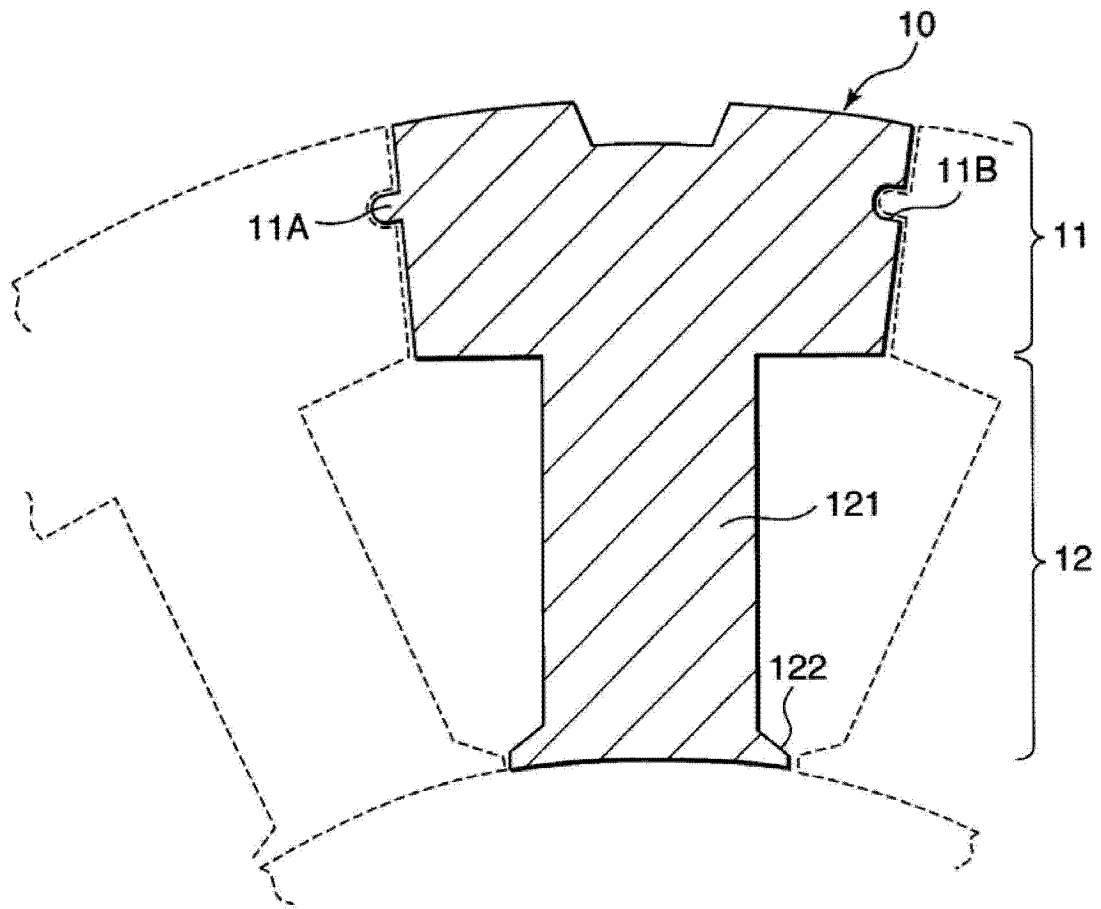


图 2

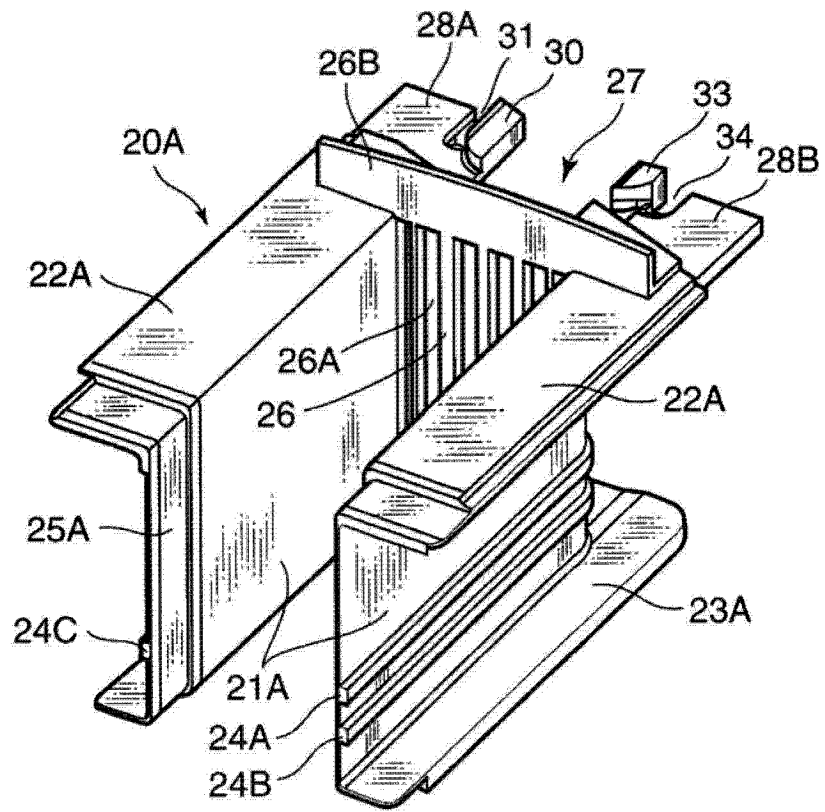


图 3

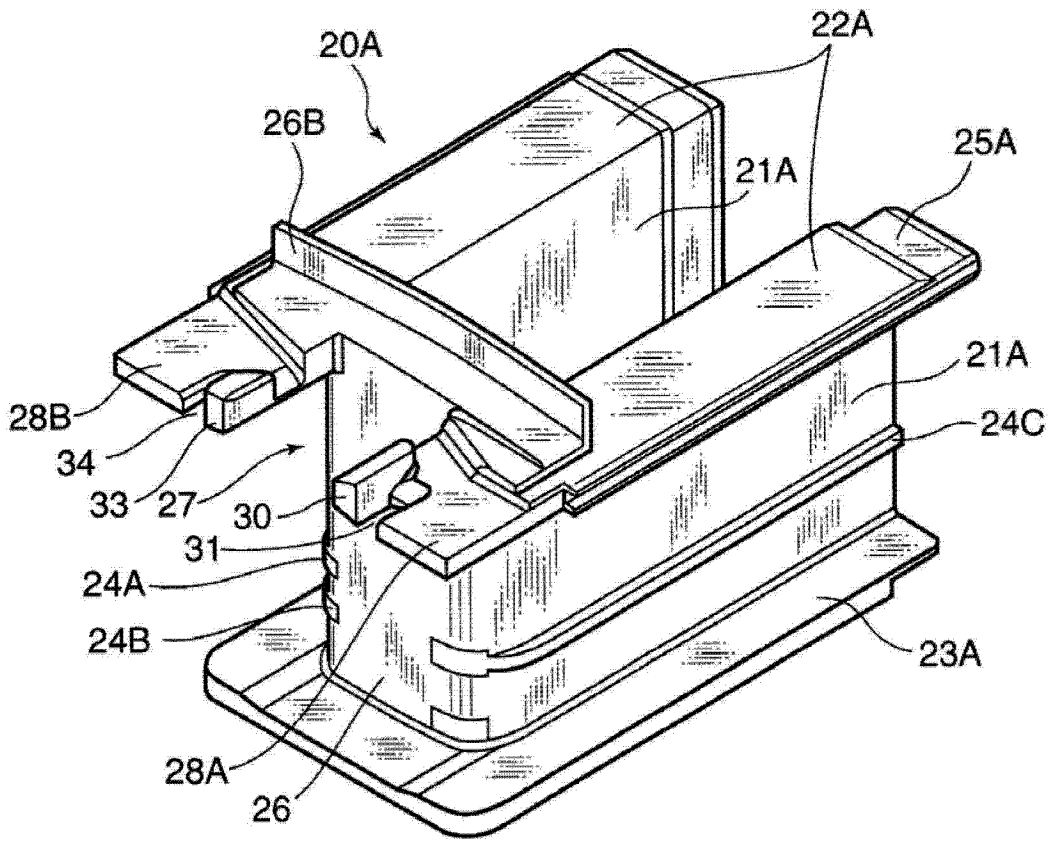


图 4

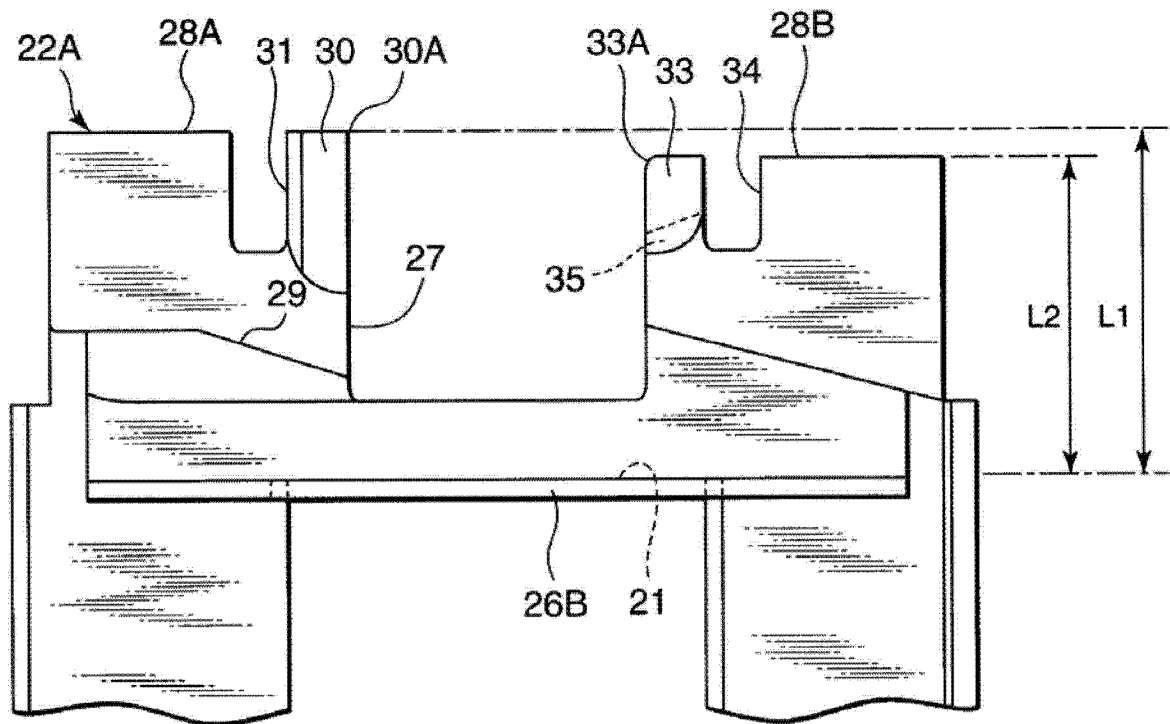


图 5

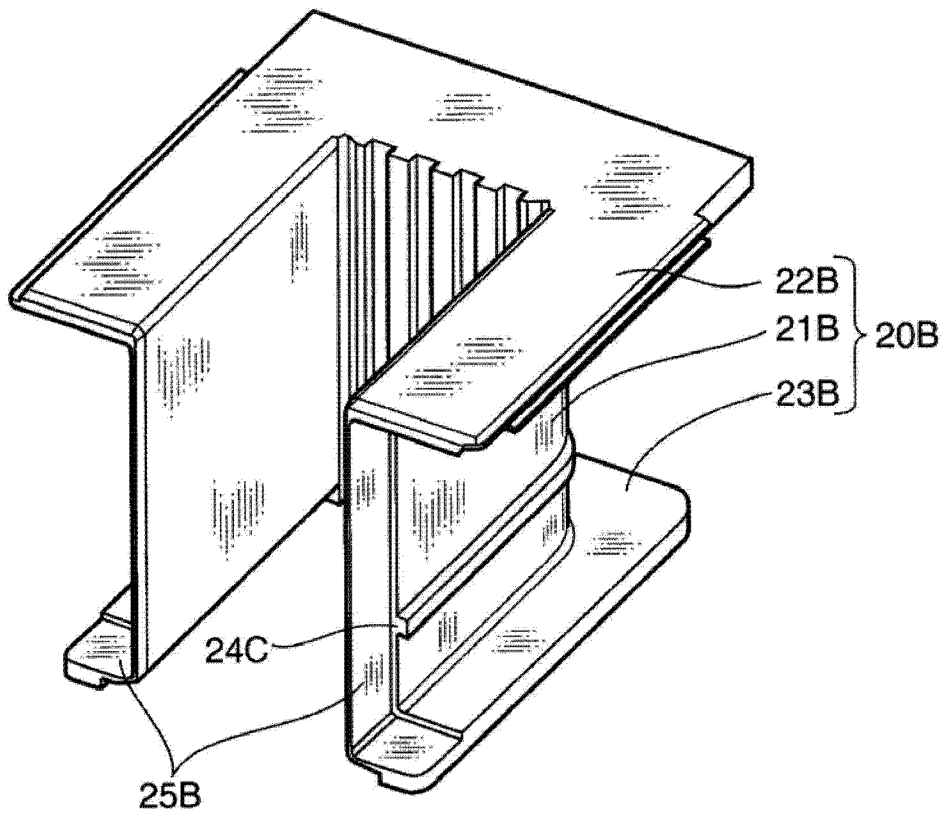


图 6

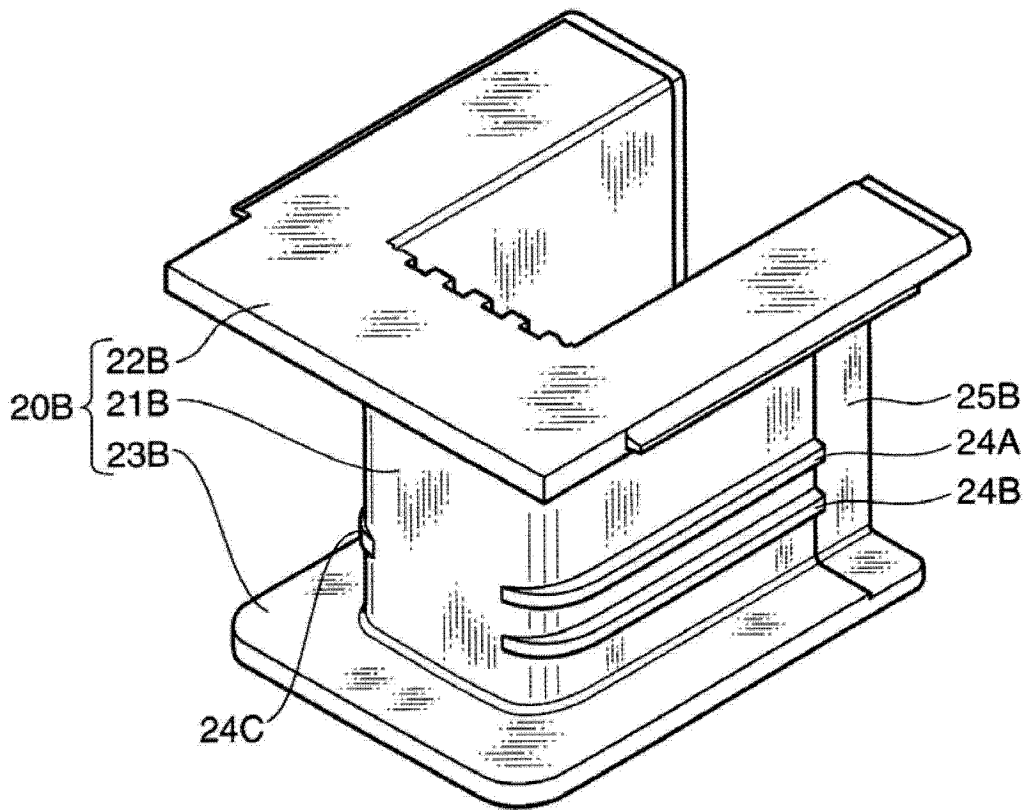


图 7

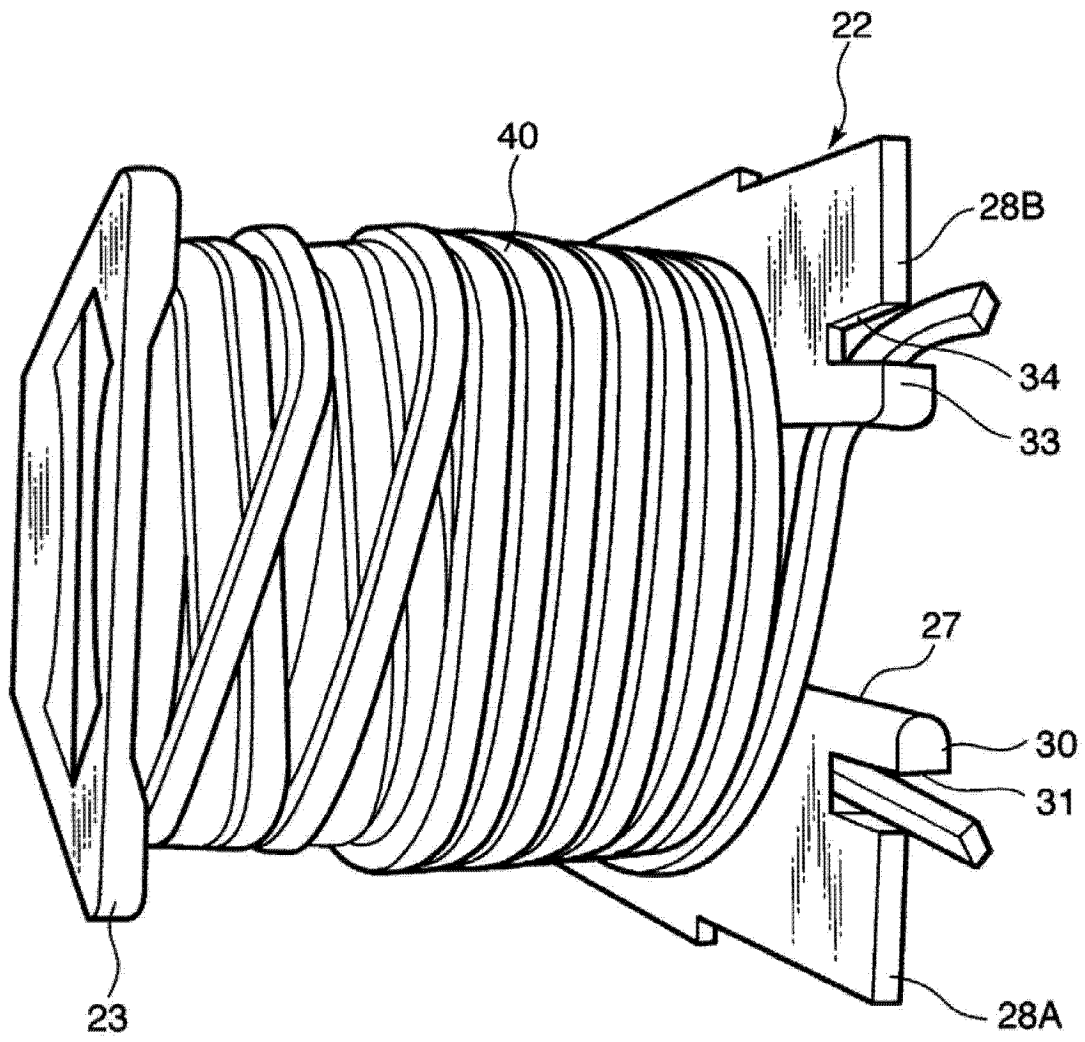


图 8

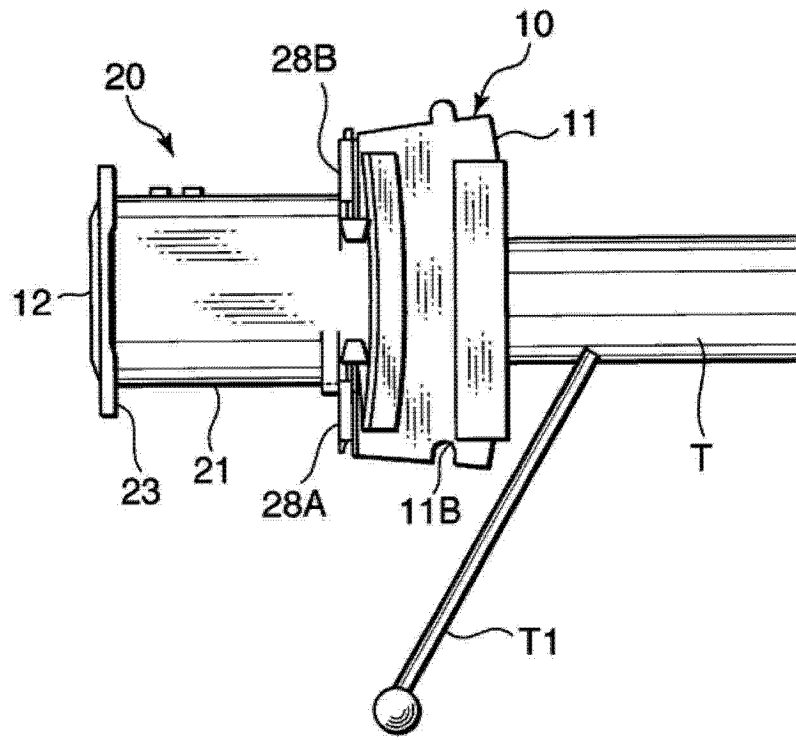


图 9

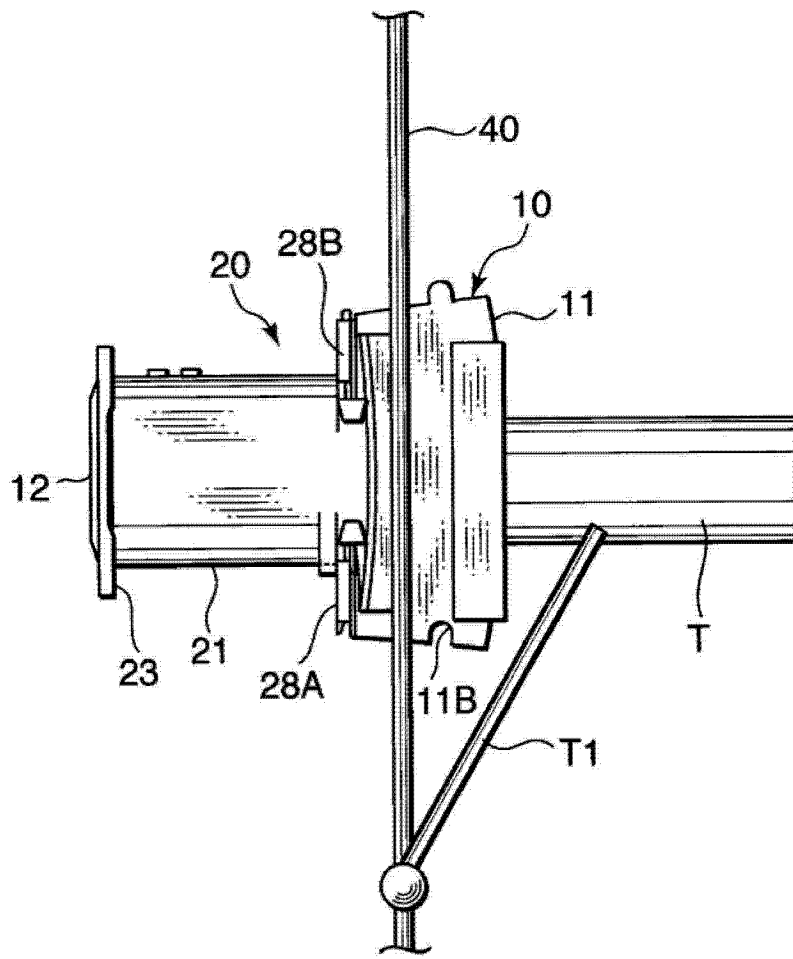


图 10

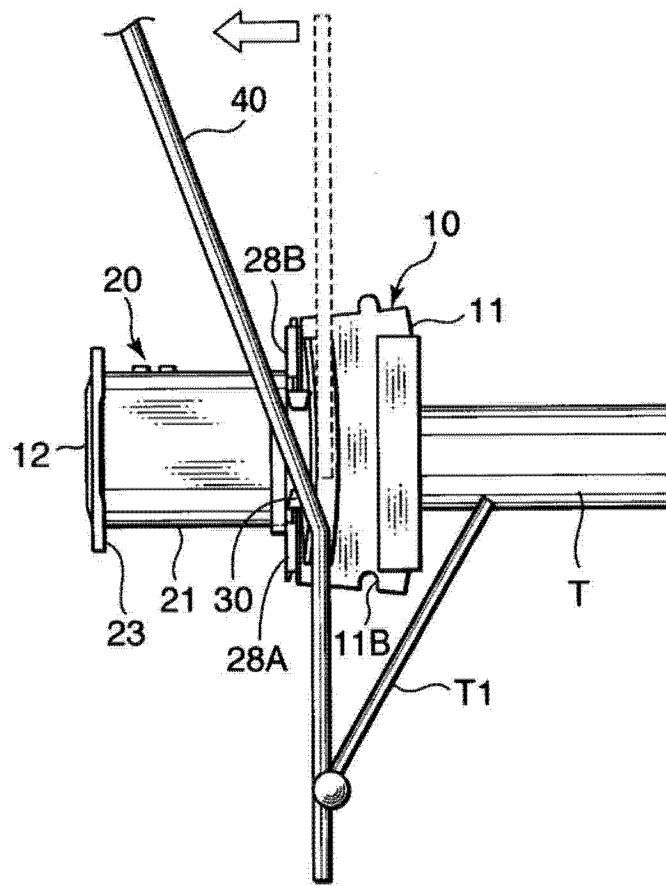


图 11

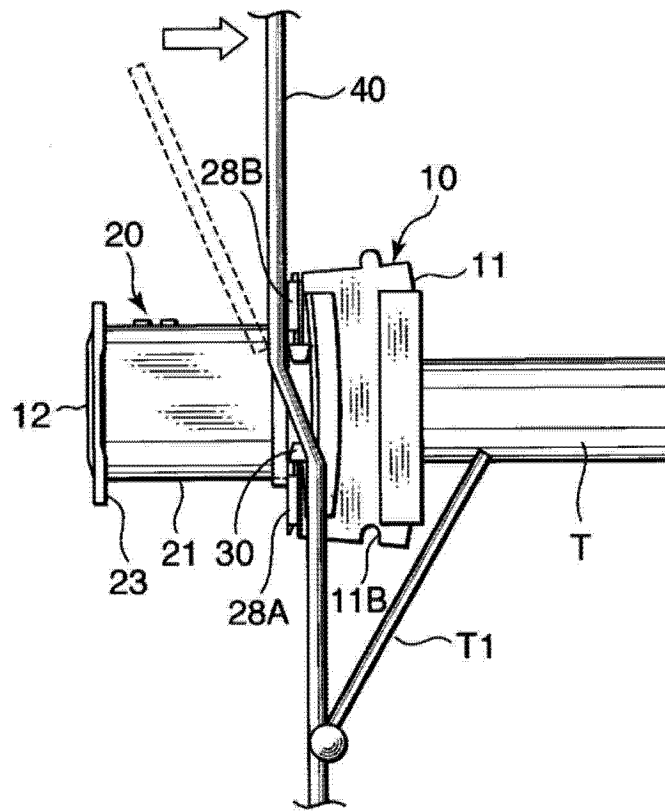


图 12

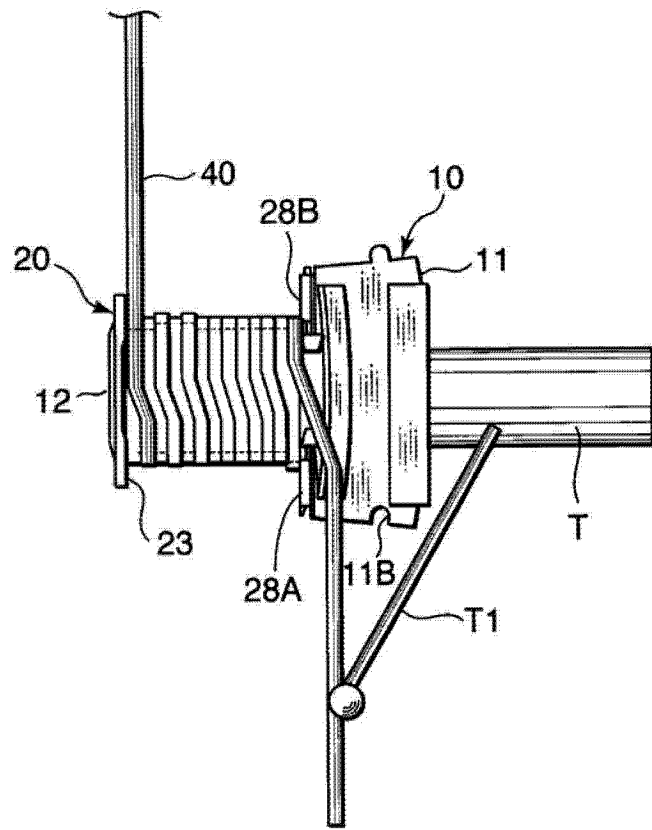


图 13

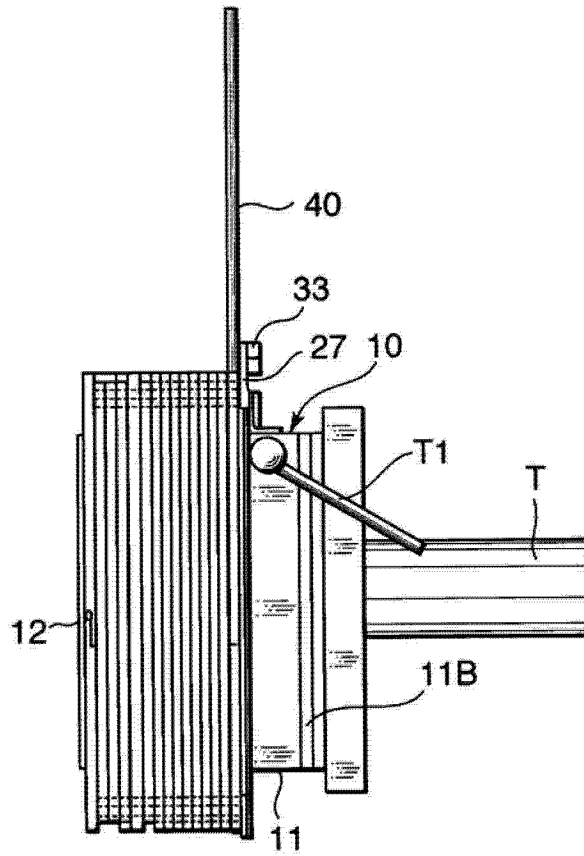


图 14

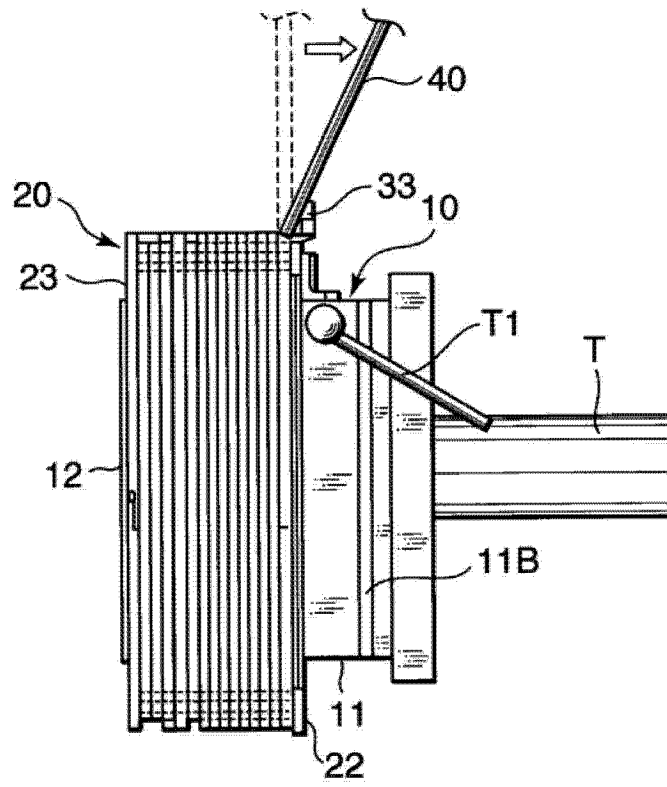


图 15

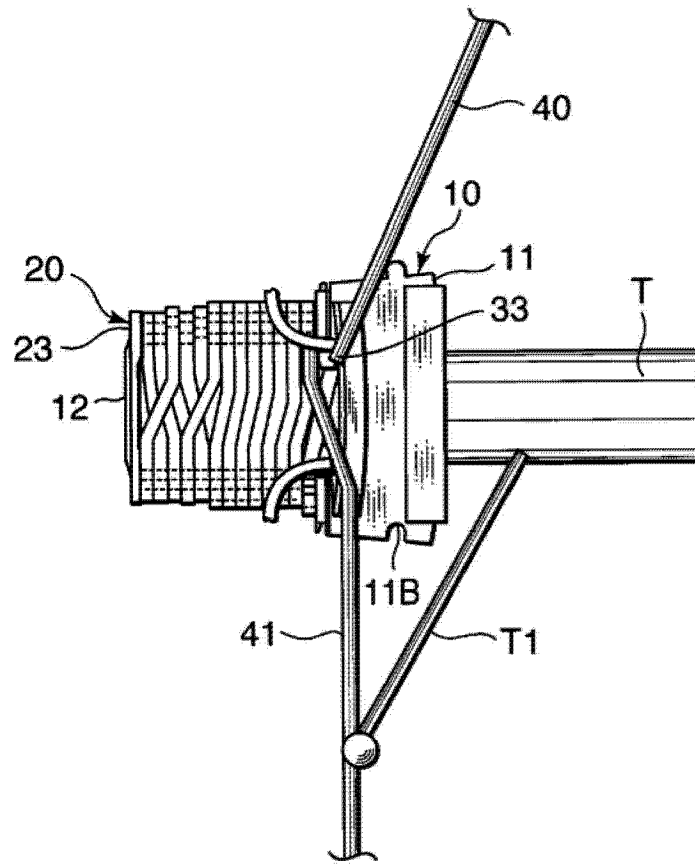


图 16

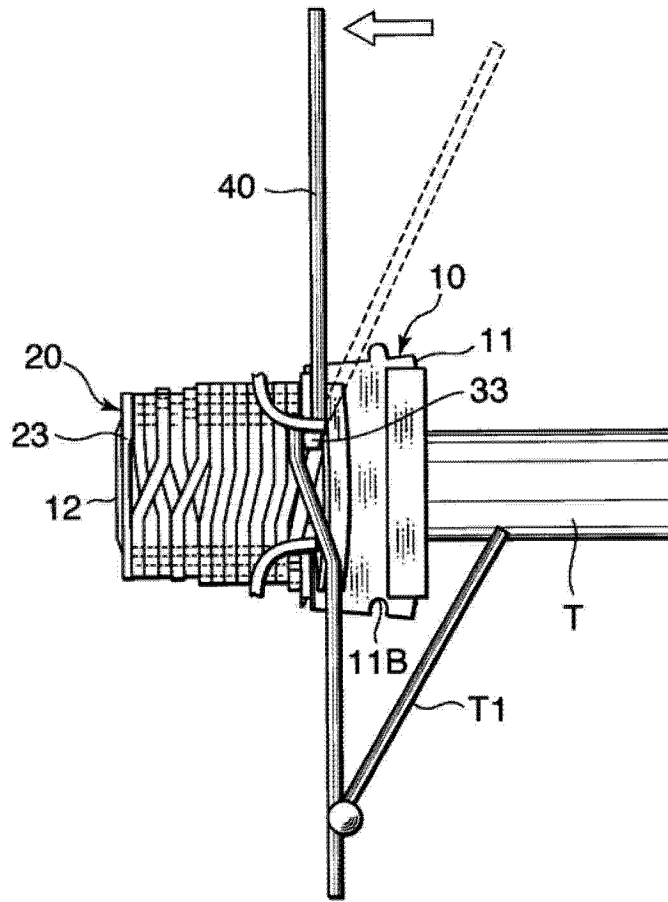


图 17

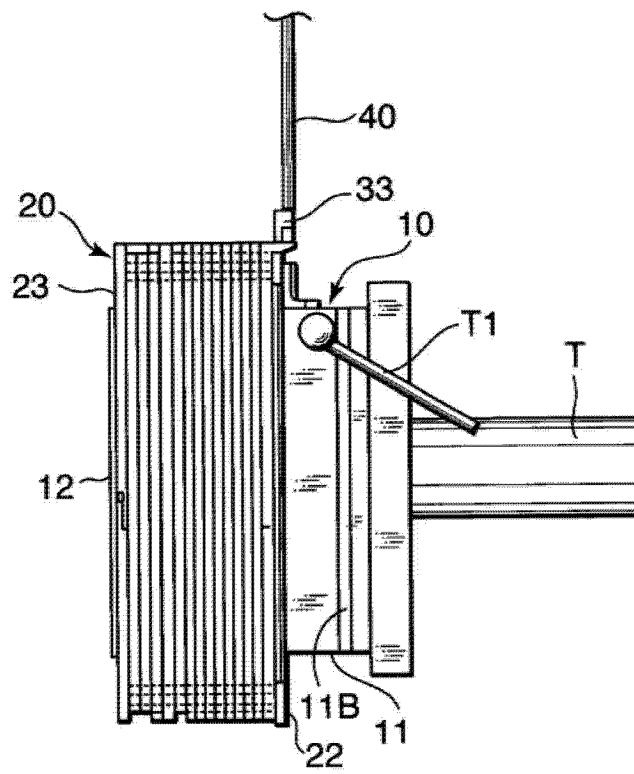


图 18

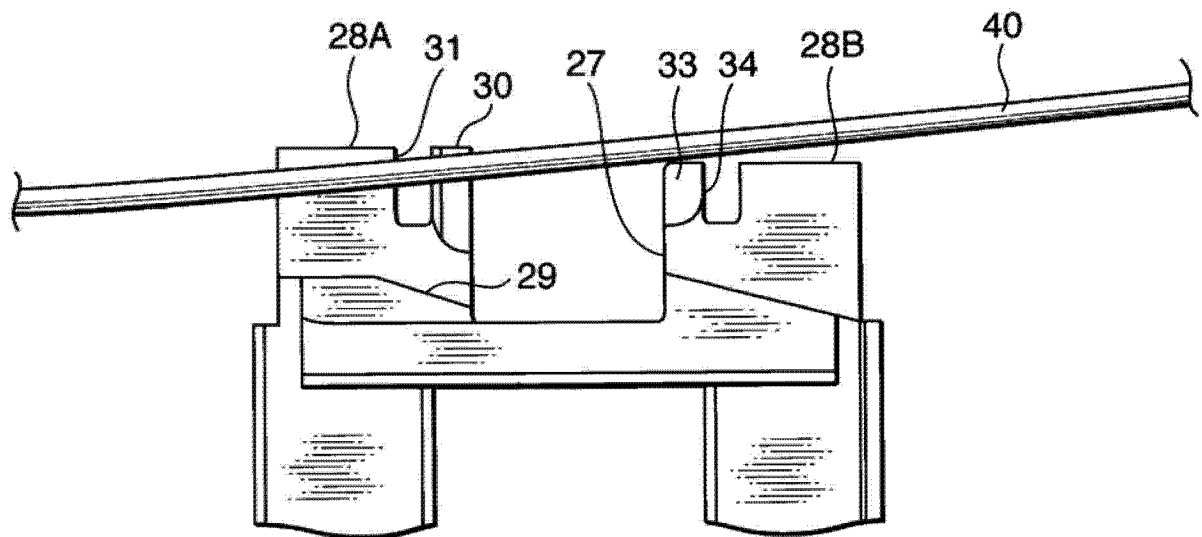


图 19

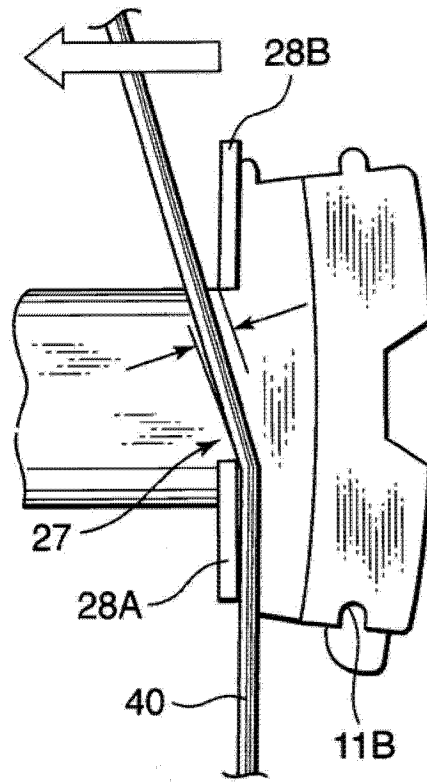


图 20

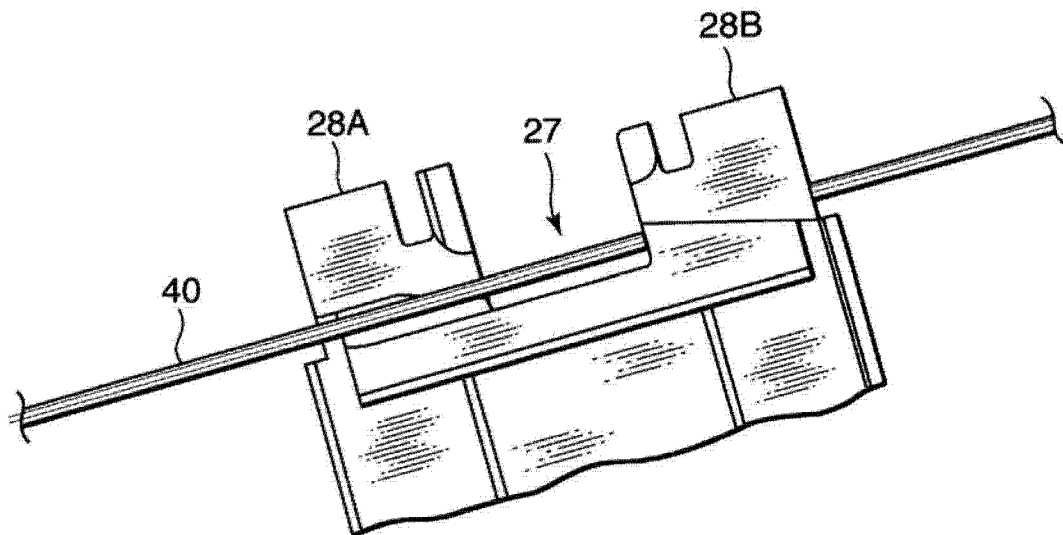


图 21

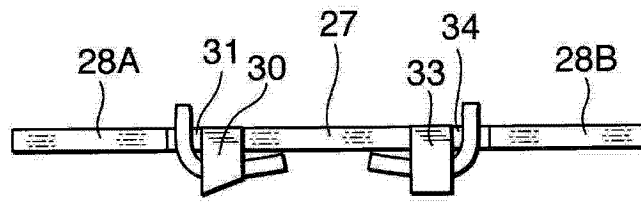


图 22A

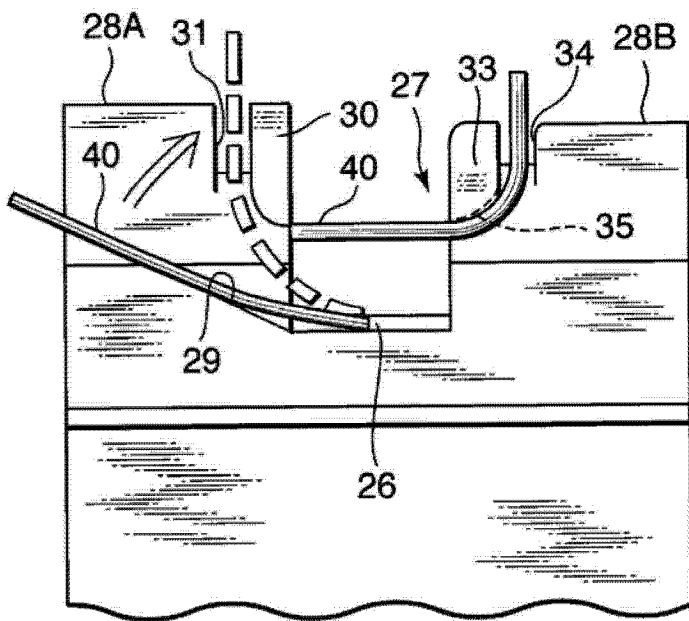


图 22B

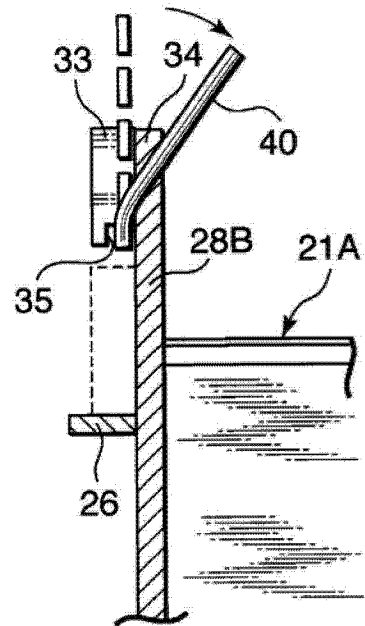


图 22C

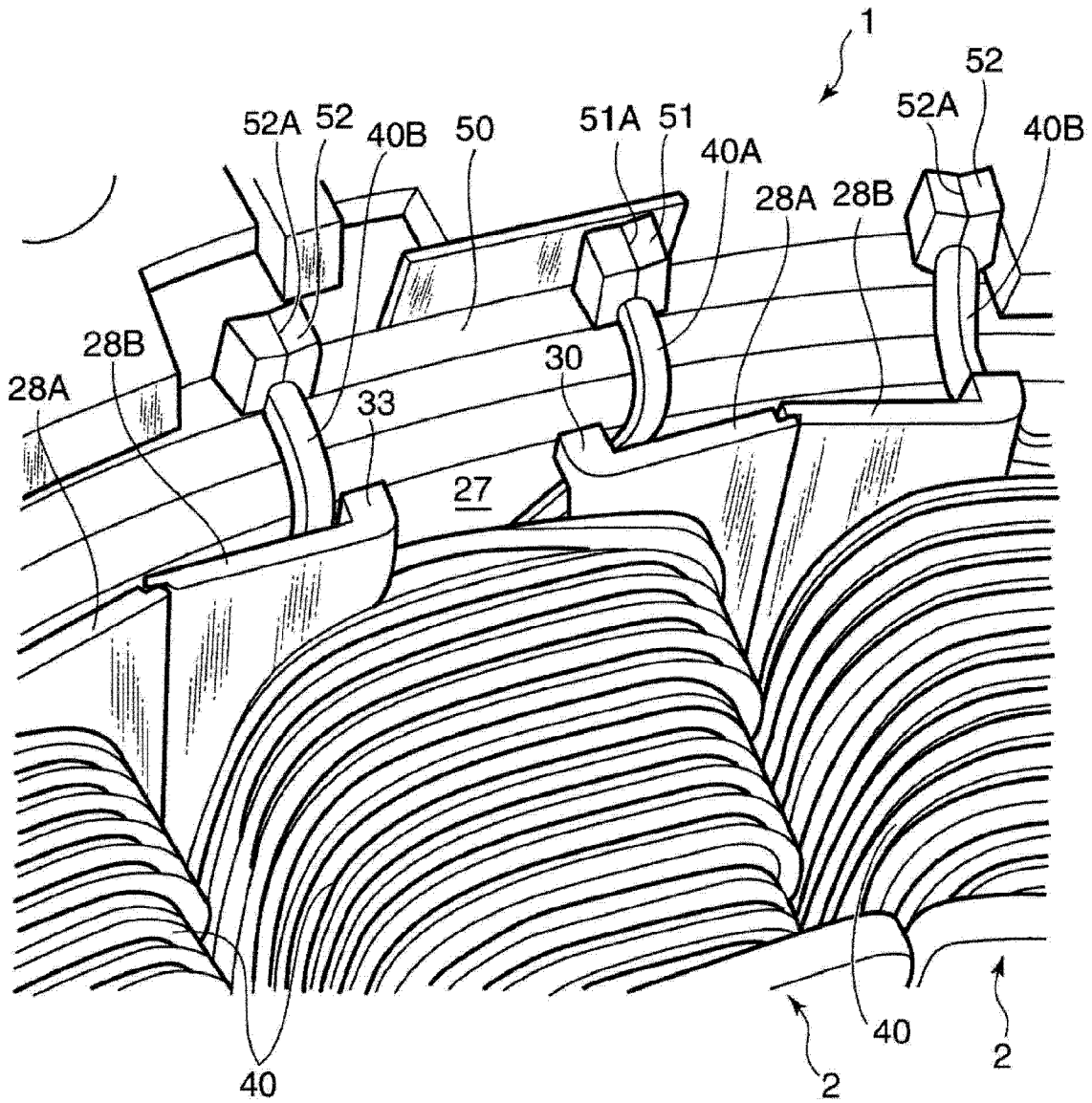


图 23

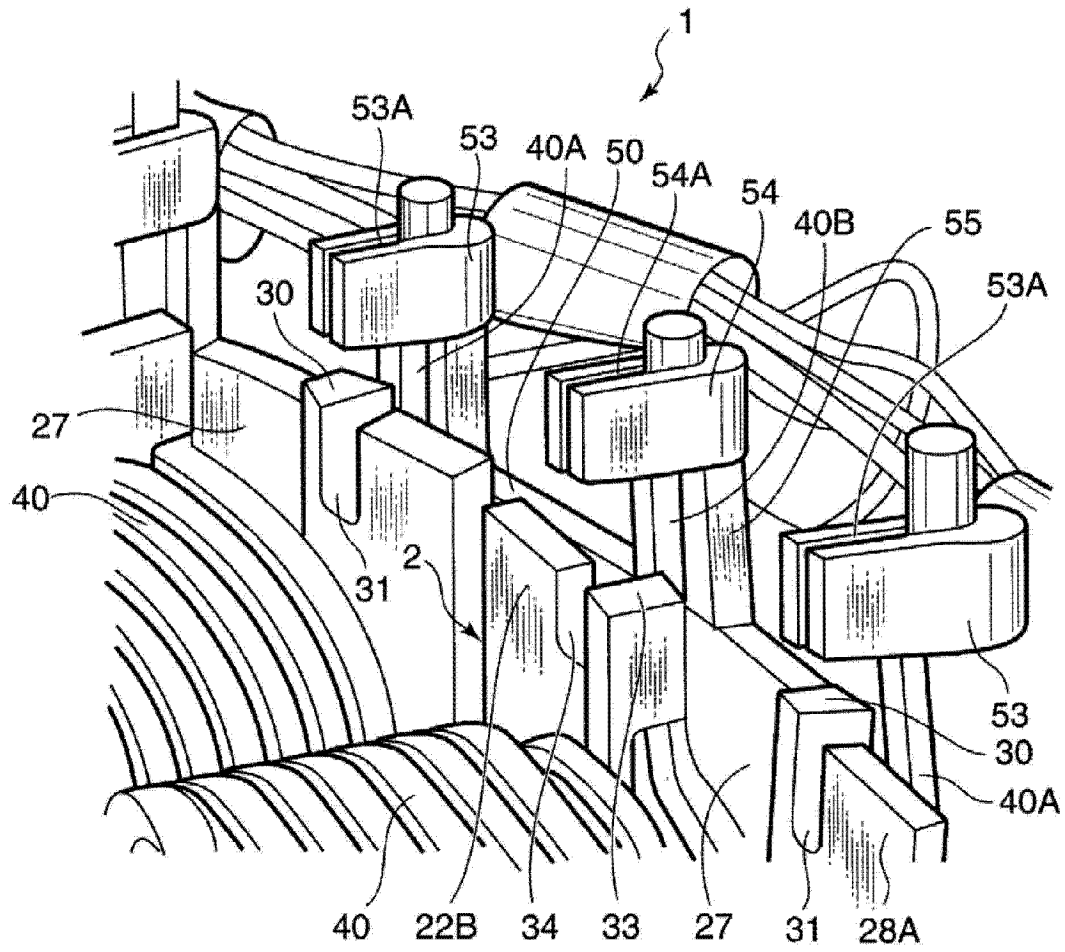


图 24

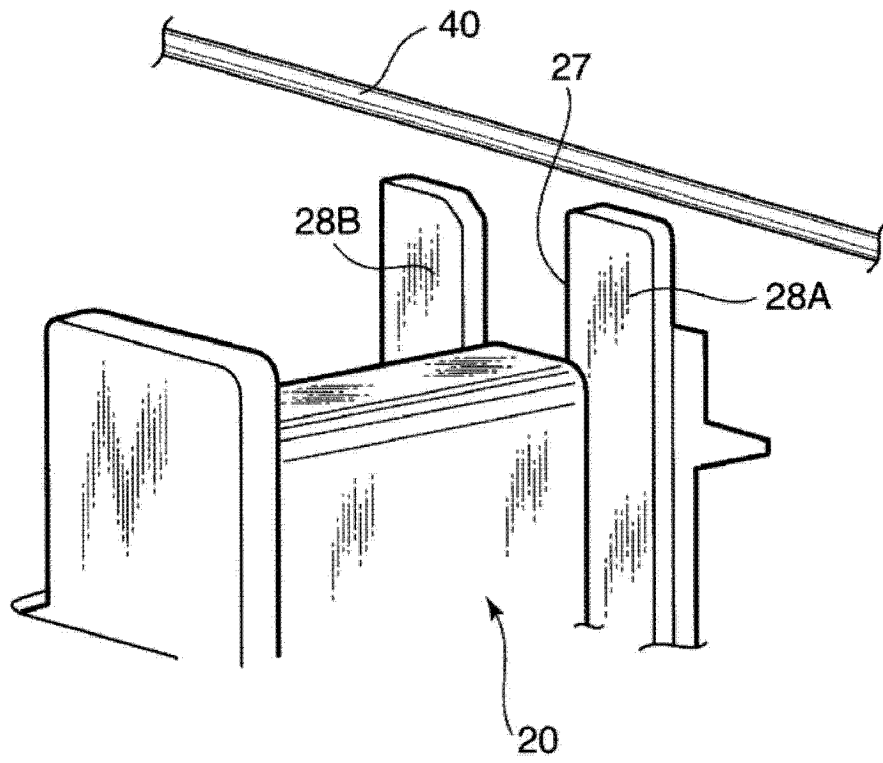


图 25

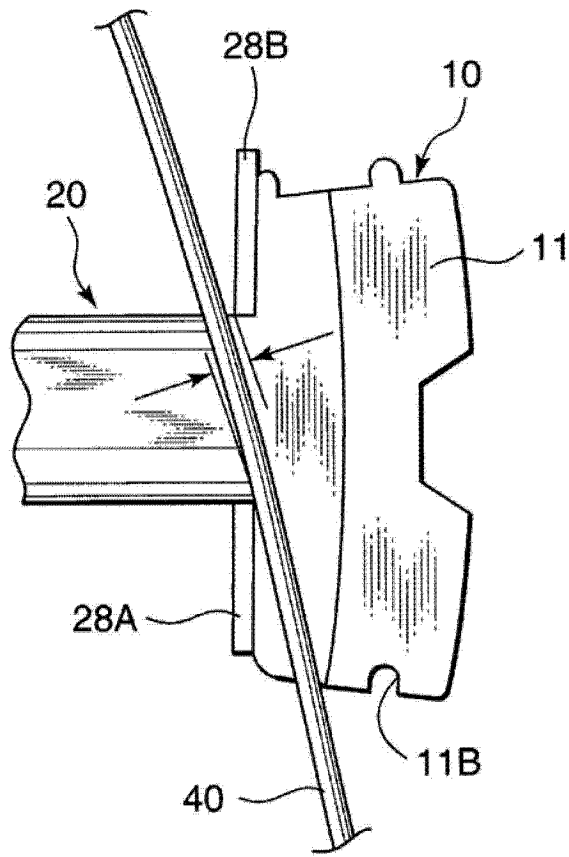


图 26

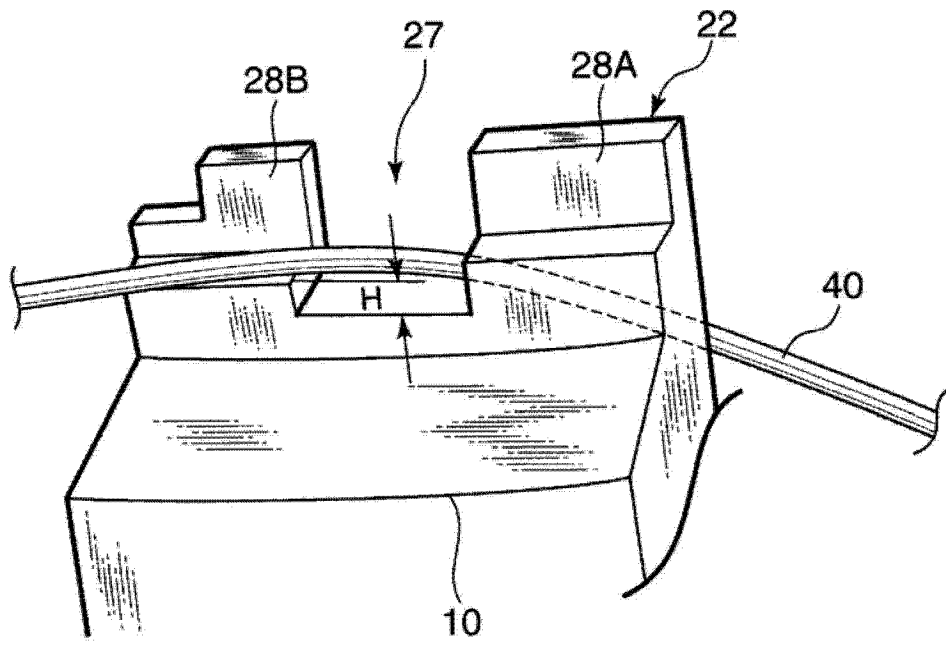


图 27