

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102044330 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 201010287884. 5

(22) 申请日 2010. 09. 17

(30) 优先权数据

2009-239738 2009. 10. 16 JP

2010-182794 2010. 08. 18 JP

(71) 申请人 胜美达集团株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 菊地修一 目黑文仁 畑山佳之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

H01F 27/28 (2006. 01)

H01F 41/06 (2006. 01)

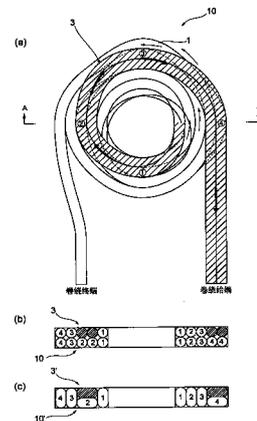
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

线圈

(57) 摘要

本发明提供一种线圈绕组的卷绕终端及卷绕始端的一方从内周侧朝外周侧卷绕而另一方从内周侧向外周侧引出的线圈,其中,能防止卷绕始端侧绕组及卷绕终端侧绕组的交叉部的绕组高度比其他部分的绕组高度大幅升高的情况。卷绕终端侧的绕组(1)使两根金属线沿纵向重叠,而一起从内周侧朝外周侧卷绕,另一方面,残留在内周侧的卷绕始端侧的绕组(1)沿线圈(10)的端面(3)以描绘曲线的方式从内周侧向外周侧引出,在卷绕终端侧的绕组(1)与卷绕始端侧的绕组(1)的交叉部分(4),使各个绕组(1)的两根金属线以沿横向放平的状态重叠并交叉。



1. 一种线圈,由多根金属线构成的绕组的卷绕终端侧的绕组及卷绕始端侧的绕组的一方从内周侧朝外周侧卷绕,而另一方从内周侧朝外周侧引出,所述线圈的特征在于,

所述多根金属线以沿纵向层叠的状态一起卷绕,在所述卷绕终端侧的绕组与所述卷绕始端侧的绕组的交叉部分,使该多根金属线以沿横向放平的状态重叠并交叉。

2. 根据权利要求 1 所述的线圈,其特征在于,

将所述卷绕终端侧的绕组从内周侧朝外周侧卷绕,而以描绘曲线的方式将所述卷绕始端侧的绕组向外周侧引出,所述交叉部分以随着朝向外周而偏离周向的方式配置而成。

3. 根据权利要求 2 所述的线圈,其特征在于,

所述卷绕始端侧的绕组被从内周侧朝外周侧在线圈端面上以描绘曲线的方式引领整数圈后,向外周侧引出。

4. 根据权利要求 1 所述的线圈,其特征在于,

所述多根金属线由自身热粘结线构成。

5. 根据权利要求 1 所述的线圈,其特征在于,

为空心线圈。

6. 根据权利要求 5 所述的线圈,其特征在于,

外缘形状及空心部的形状为圆形、带倒角的矩形或椭圆形中的任一形状。

7. 根据权利要求 1 所述的线圈,其特征在于,

构成为无接点电力传送用。

## 线圈

### 技术领域

[0001] 本发明涉及适合于电子设备中使用的薄型线圈, 详细来说, 涉及卷绕终端侧的绕组及卷绕始端侧的绕组的一方从内周侧朝外周侧卷绕, 而另一方从内周侧朝外周侧引出的线圈。

### 背景技术

[0002] 作为将卷绕始端及卷绕终端分别从内周侧朝外周侧引领的线圈的卷绕方法, 通常已知有  $\alpha$  绕组法。该卷绕方法如专利文献 1 所示, 绕组两端的中央附近充当卷轴, 将卷绕始端侧及卷绕终端侧的各绕组分别沿相互反方向卷绕, 从而能够形成卷绕始端及卷绕终端都向外侧引出的线圈。

[0003] 另外, 已知有将线圈的卷绕始端侧固定, 将其卷绕终端侧从内周侧朝外周侧卷绕, 并从后面将卷绕始端从内周侧朝外周侧引出的方法。这种情况下, 卷绕始端的绕组在卷绕线圈端面上爬行, 其卷绕始端部侧绕组的引出线部分的高度方向的尺寸(厚度)增大了卷绕始端的绕组的线径量。因此, 为了解决该问题, 已知有沿该卷绕线圈端面上的卷绕始端的引出线使该卷绕线圈端面凹陷的方法(参照下述专利文献 2)。

[0004] 专利文献 1: 日本特开 2002-170729 号公报

[0005] 专利文献 2: 日本特开 2006-049750 号公报

[0006] 然而, 在上述专利文献 1 的线圈的情况下, 由于卷绕始端侧绕组及卷绕终端侧绕组相互反方向卷绕, 且在彼此的交叉部, 绕组成为两段层叠的形状, 因此存在沿交叉部产生绕组的线径的两倍的高度部分的问题。而且, 当线圈为空心线圈时, 由于绕组为两段层叠的结构, 因此线圈存在强度问题。

[0007] 另外, 在专利文献 1 所记载的  $\alpha$  绕组的制造方法中, 在使卷绕始端部及卷绕终端部的长度相互大致相同长度的状态分别卷绕的情况下, 在卷绕成匝数多(绕组的长度长)的线圈时, 必须增大旋转侧即飞轮 11a、11b, 从而绕线机自身成为大型化。

[0008] 另外, 在上述专利文献 2 的情况下, 由于使卷绕线圈端面沿卷绕始端侧绕组的引出线凹陷, 因此应力作用于线圈端面, 有可能会产生绕组的皮膜损伤或断线等。而且, 与使线圈端面凹陷的情况相对应地, 会产生绕组在另一部位突出的问题。

### 发明内容

[0009] 本发明鉴于上述情况而作出, 其目的在于, 提供一种线圈绕组的卷绕终端及卷绕始端的一方从内周侧朝外周侧卷绕而另一方从内周侧向外周侧引出的线圈, 其中, 防止卷绕始端侧绕组及卷绕终端侧绕组的交叉部的绕组高度比其他部分的绕组高度大幅升高的情况, 且制造容易。

[0010] 为了实现上述目的, 本发明的线圈具备以下特征。

[0011] 即, 本发明涉及的线圈的由多根金属线构成的绕组的卷绕终端侧的绕组及卷绕始端侧的绕组的一方从内周侧朝外周侧卷绕, 而另一方从内周侧朝外周侧引出, 所述线圈的

特征在于，

[0012] 所述多根金属线沿纵向层叠的状态一起卷绕，在所述卷绕终端侧的绕组与所述卷绕始端侧的绕组的交叉部分，使该多根金属线沿横向放平的状态重叠并交叉。

[0013] 另外，优选，将所述卷绕终端侧的绕组从内周侧朝外周侧卷绕，而以描绘曲线的方式将所述卷绕始端侧的绕组向外周侧引出，所述交叉部分以随着朝向外周而偏离周向的方式配置而成。而且，这种情况下，优选，所述卷绕始端侧的绕组被从内周侧朝外周侧在线圈端面上以描绘曲线的方式引领整数圈后，向外周侧引出。

[0014] 作为上述的“多根金属线”，除了在卷绕的阶段能够相互分离而在卷绕后通过热粘结等处理相互一体固定的金属线之外，也能够使用在卷绕的阶段已经一体固定的金属线（包含绞线）或在卷绕阶段相互稍扭绞的金属线等。

[0015] 另外，上述的“多根金属线沿纵向层叠的状态”及“多根金属线沿横向放平的状态”表示与前者相比，后者的多根金属线的排列状态为横向变长。

[0016] 此外，作为“多根金属线沿纵向层叠的状态”及“多根金属线沿横向放平的状态”的形态，是不改变多根金属线之间的相对的位置关系而将多根金属线的排列状态形成为整体扭转 90 度的配列状态的形态（以下称为“扭转形态”）、或容许改变多根金属线之间的相对的位置关系而将多根金属线的排列状态沿纵向挤压而成为横向扁平的状态的形态（以下称为“挤扁形态”）。扭转形态在卷绕多根金属线的阶段中已经一体固定的情况下有效，挤扁形态在卷绕多根金属线的阶段中能够相互分离的情况下有效。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明的线圈，由于将沿纵向层叠的多根金属线一起卷绕，且在卷绕终端侧绕组与卷绕始端侧绕组的交叉部分，使多根金属线沿横向放平的状态重叠并交叉，因此，与现有技术相比能够大幅度地降低交叉部分的高度，而能够形成为与其他区域相同的高度。

[0019] 另外，在一起卷绕多根时，能够起到表皮效果，而且，在使用上述  $\alpha$  绕组法的情况下，具有能够不使绕线机大型化而容易卷绕的优点。

## 附图说明

[0020] 图 1 是用于说明本发明的一实施方式的线圈的结构示意图。

[0021] 图 2 是用于说明本实施方式的线圈的形成顺序的简图。

[0022] 图 3 是用于说明将交叉部沿线圈端面的径向排列时的简图。

[0023] 图 4 是用于说明将交叉部在线圈端面上排列成螺旋状时的简图。

[0024] 图 5 是用于说明在本发明中同时卷绕的金属线根数为五根时的简图。

[0025] 图 6 是用于说明在本发明中同时卷绕的金属线根数为两根时的另一形态的简图。

[0026] 图 7 是示出在本发明中同时卷绕的金属线根数为八根时的形态的简要剖视图。

[0027] 图 8 是示出在本发明中同时卷绕的金属线根数为六根时的形态的简要剖视图。

[0028] 图 9 是示出在本发明中同时卷绕的金属线根数为八根时的另一形态的简要剖视图。

[0029] 图 10 是示出在本发明中将线圈的外缘形状及空心部的形状形成为带倒角的矩形形状的形态的简图。

[0030] 图 11 是示出在本发明中将线圈的外缘形状及空心部的形状形成为椭圆形状的形

态的简图。

[0031] 图 12 是示出以本发明的线圈为前提的通常的外观的简要立体图。

[0032] 符号说明：

[0033] 1、1D 绕组

[0034] 2 卷轴

[0035] 3、3'、3A、3B、3C 线圈的端面

[0036] 4、4A、4B、4C 交叉部

[0037] 10、10'、10A、10B、10C、10D、10E、10F、10G、10H、10J、10K 线圈

[0038] 11E、11F、11G、11H、11J、11K 卷绕终端侧的绕组

[0039] 12E、12F、12G、12H、12J、12K 卷绕始端侧的绕组

### 具体实施方式

[0040] 以下，基于上述图 1～图 5、图 12，说明本发明的线圈的实施方式。

[0041] 图 1 是示出本实施方式的线圈 10 的图，其前提的基本形状如图 12 所示。此外，为了便于说明，图 1 是仅设置四个下述交叉部的形态。

[0042] 另外，在本发明的说明中，使用了金属线这一用语，在本说明书中，所谓金属线表示在铜、银等具有导电性的线材的表面实施了绝缘覆膜的一根线材。

[0043] 即，图 12 所示的线圈 10D 是平板空心单层漩涡状线圈（例如，日本特开 2007-324532 中所公开），使两根具有通常使用的绕组的线径的大约一半线径的绕组沿纵向重叠，卷绕终端侧将这两根绕组一起从内周侧朝外周侧卷绕，而残留在内周侧的卷绕始端侧沿线圈 10D 的端面从内周侧向外周侧引出。此外，在卷绕一根通常直径的绕组的情况下和在如图 12 所示将两根其一半线径的绕组以沿纵向重叠的方式卷绕的情况下，高度几乎不变。

[0044] 然而，如图 12 所示，将卷绕始端侧的绕组 1D 沿线圈 10D 的端面（上端面：以下相同）从内周侧向外周侧引出时，虽然仅仅是沿该卷绕始端侧的绕组 1D 的部分比其他的线圈端面部分高，但是这样不仅线圈在结构上脆弱，而且难以实现线圈的薄型化。

[0045] 因此，在本实施方式的线圈中，在卷绕终端侧的绕组 1 与卷绕始端侧的绕组 1 的交叉部分，使各个绕组 1（详细来说，构成绕组 1 的两根金属线）以沿横向放平的状态重叠并交叉。

[0046] 在图 1 中，将卷绕始端侧的绕组 1 从内周侧朝外周侧引出时，绕顺时针卷绕一圈并引出。并且，在将卷绕始端侧的绕组 1 每卷绕 90 度的位置（图 1(a) 的 1、2、3、4 的位置（在附图中将数字放入到○内）），与卷绕终端侧的下一圈的绕组 1 交叉，因此在该部分上，在卷绕终端部侧的绕组 1 中，将两根纵向层叠状态的金属线形成为沿横向放平的状态（扭转形态），而且，使将两根金属线以原本沿横向放平的状态从内周侧朝外周侧引出的卷绕始端侧的绕组 1 重叠并交叉。

[0047] 即，图 1(a) 的 1 的位置是卷绕终端侧的第一圈的绕组 1 与卷绕始端侧的绕组 1（带剖面线的绕组）交叉的位置，图 1(a) 的 2 的位置是卷绕终端侧的第二圈的绕组 1 与卷绕始端侧的绕组 1 交叉的位置，图 1(a) 的 3 的位置是卷绕终端侧的第三圈的绕组 1 与卷绕始端侧的绕组 1 交叉的位置，图 1(a) 的 4 的位置是卷绕终端侧的第四圈的绕组 1 与卷绕始端侧

的绕组 1 交叉的位置。在该图 1(a) 的 1、2、3、4 的位置上,如图 1(a)、(b) 所示,由于形成为使卷绕终端侧的绕组 1 的两根金属线沿横向放平的状态,因此该绕组 1 成为仅下层展开的状态,而在空的其上层重叠有卷绕始端侧的绕组 1 的两根金属线(参照图 1(b) 的带剖面线的绕组截面),从而在交叉部分中总体上被调整成与其他区域同样的高度,从而能够解决总体高度增大了引出线高度量这一现有问题。

[0048] 然而,在上述交叉部分中,由于形成为使两根金属线沿横向放平的状态,因此在该部分中,卷绕终端侧的卷绕姿态成为向外周侧突出了一根金属线的量的姿态。因此,例如图 2 所示,使卷绕始端侧的绕组 1 和卷绕终端侧的绕组 1 沿相互反方向以相同卷绕速度同时绕卷轴 2 卷绕时,如图 3 所示,其交叉部 4A 沿径向直线排列,其结果是,线圈 10A 的端面 3A 成为椭圆形状。

[0049] 如此,在线圈 10A 的端面 3A 成为椭圆形状下,会产生各种不良情况,因此更优选使该交叉部 4A 不沿径向排成一列。例如,如图 4 所示,通过使交叉部 4B 从内周侧朝外周侧以描绘螺旋的方式排列,能够防止沿径向直线排列的情况,而使线圈 10B 的端面 3B 成为近似正圆的形状。

[0050] 作为如此在线圈 10B 的端面 3B 上将交叉部 4B 以描绘螺旋的方式排列并卷绕绕组 1 的方法,例如考虑有在图 2 所示的例子中,使卷绕始端侧的绕组 1 的卷绕角速度 A 与卷绕终端侧的绕组 1 的卷绕角速度 B 相互不同而卷绕于卷轴 2,从而使交叉位置随着朝向外周侧而逐渐偏离周向的方法。结果是, A、B 的卷绕角速度的不同会归结到卷绕始端侧的绕组 1 的匝数与卷绕终端侧的绕组 1 的匝数的不同,因此通过使从一个交叉部到下一个交叉部的两绕组 1 的卷绕角度不同,而能够防止如图 3 所示线圈 10A 的端面 3A 成为椭圆形状的情况。

[0051] 另外,更优选,通过使卷绕始端侧的匝数正好为整数圈(卷绕始端侧的绕组 1 的卷绕的起点位于与卷绕终端侧的绕组 1 的交叉部 4B 中的最靠内周侧的位置),而能够将线圈端面形成为更好的正圆形状。

[0052] 在上述图 1 所示的实施方式中,为了便于说明而形成每 90 度产生交叉部 4,但是实际上,通过使卷绕始端侧的绕组 1 的匝数与卷绕终端侧的绕组 1 的匝数相差更大,而每隔更小的角度产生交叉部,顺着该交叉部 4 架搭卷绕始端侧的绕组 1,从而能够将卷绕始端侧的绕组 1 的引出区域的大致整个区域调整成与其他区域相同的高度。

[0053] 例如,在卷绕终端侧的绕组 1 的匝数为 15,卷绕始端侧的绕组 1 的匝数为 1 的规格下,在相互反方向卷绕时,卷绕终端侧的绕组 1 与卷绕始端侧的绕组 1 的交叉部 4B 每隔卷绕终端侧的绕组 1 的一圈存在,总计存在于 15 处。因此,每将卷绕终端部的绕组 1 卷绕  $(360^\circ - 360^\circ / 15 = 360^\circ - 24^\circ = )336^\circ$  时,将两根纵向重叠的金属线扭转 90 度,形成沿横向放平的交叉部 4,使卷绕始端侧的绕组 1 顺着该交叉部 4 卷绕一圈时,能够将卷绕始端侧的绕组 1 的引出区域的大致整个区域调整成与其他区域相同的高度,并且能够将线圈 10 形成为大致正圆形状。

[0054] 另外,在制造该线圈 10 时,如上所述,能够通过使卷绕终端侧的绕组 1 和卷绕始端侧的绕组 1 的任一方绕顺时针而另一方绕逆时针以相互不同的角速度卷绕来形成线圈。此外,也可以采用如下的卷绕方法:将卷绕终端侧的绕组 1 卷绕  $360^\circ - 24^\circ$ ,然后暂时中止其卷绕作业,并且使卷绕终端侧的绕组 1 爬到交叉部 4,再次,将卷绕终端侧的绕组 1 卷绕

360° -24°，然后暂时中止其卷绕作业，并且使卷绕始端侧的绕组 1 爬到交叉部 4。

[0055] 再者，也可以在完成品中，预先相对于配置卷绕起始的部位卷绕卷绕终端侧的绕组 1 时，最初，对全部金属线进行从两根纵向重叠的绕组排列到沿横向临时放平的处理（交叉部做成处理），接下来，从上方观察线圈端面 3，沿该横向临时放平的凹部位置（交叉部）配设卷绕始端的绕组 1。

[0056] 以上，说明了本发明的实施方式，但是本发明的形态并不局限于上述实施方式，也可以适当变更一起卷绕的金属线根数或全部交叉部的数目等。

[0057] 例如，在上述实施方式中，说明了将两根金属线一起卷绕的形态，但也可以将三根或四根以上的金属线一起捆起来卷绕。

[0058] 另外，说明了卷绕终端侧的匝数为 15 而卷绕始侧端的匝数为 1 的情况，但是并不局限于此，也可以将卷绕终端侧的匝数 N 选择为各种值，在卷绕始端侧的匝数为 1 时，交叉部每隔  $360^\circ - 360^\circ / N$  存在。

[0059] 另外，在上述实施方式中，说明了绕组（金属线）为圆线的情况，但是并不局限于此，也可以利用扁线或角线进行卷绕。这种情况下，优选截面为 2 : 1 的矩形形状。

[0060] 这种情况下，纵长配置而卷绕卷绕终端侧的绕组 1 时，在交叉部中，将绕组 1 放倒成横向比纵向长，而且，使配置成横向比纵向长的状态的卷绕始端侧的绕组 1 重合，从而能够将交叉部调整成与其他区域同样的高度，与上述实施方式相同地，能够解决总体高度增大了引出线高度量的问题（参照图 1(C)；图中的绕组内的数字表示卷绕圈数；而且，符号 3' 表示线圈的端面，符号 10' 表示线圈）。

[0061] 在此，一起卷绕五根金属线的形态的线圈 10C 的简要剖面如图 5 所示。即，在距卷绕终端侧的绕组 1 的内周侧第一圈及第三圈的卷绕中，下层为两根而上层为三根，但是在第二圈的卷绕中，由于利用交叉部 4C 沿纵向挤压五根金属线的排列状态而使其成为横向扁平，从而下层展开成五根（挤扁形态），在其空的上层，卷绕始端侧的绕组 1C 的金属线（参照图 5 的带有剖面线的绕组截面）以五根并列的状态重合。在交叉部分 4C 中，总体高度被调整成与其他区域相同。

[0062] 其中，在一起卷绕这五根金属线的形态中，由于纵向层叠的金属线在交叉部 4C 沿横向展开成一列，因此虽然无法形成完全的绞线，但可以是整体上设置成稍扭绞的金属线。此外，在图 5 中，为了容易观察五根金属线的排列状态，而在金属线之间的局部设置大间隙来图示，但是实际上金属线之间不产生此种大间隙，而紧密卷绕。

[0063] 图 6 是简要图示与上述的线圈 10 同样的将两根金属线一起卷绕的形态的线圈 10E 的图（(a) 是俯视图，(b) 是沿 (a) 中的 X-X 线的剖视图）。此外，在图 6(b) 中，剖面中的数值表示绕组的匝数（以下的图 7 ~ 9 中相同）。

[0064] 图 6 所示的线圈 10E 的绕组由两根金属线构成，其绕组的卷绕终端侧的绕组 11E（(a) 中仅标注了最内周部）从内周到外周绕图中逆时针紧密卷绕（大致 7 圈），并且卷绕始端侧的绕组 12E（带剖面线的绕组）从内周以与卷绕终端侧的绕组 11E 交叉并绕图中顺时针描绘平缓的涡状曲线的方式卷绕（大致一圈）并引出到外周。并且，卷绕终端侧的绕组 11E 与卷绕始端侧的绕组 12E 的交叉部分的纵向（卷绕轴线  $C_{10E}$  方向）厚度与其他部分的厚度相等。

[0065] 即，如图 6(b) 所示，卷绕始端侧的绕组 12E（带剖面线的绕组）将两根金属线以沿

横向（径向）排列的状态卷绕，相对于此，卷绕终端侧的绕组 11E（○内带有数字的绕组）在与卷绕始端侧的绕组 12E 不交叉的部分将两根金属线以沿纵向层叠的状态卷绕，在与卷绕始端侧的绕组 12E 交叉的部分将两根金属线以沿横向放平的状态卷绕（变更卷绕终端侧的绕组 11E 的金属线的排列状态时，由于金属线根数为两根，较少，因此形成为挤扁形态和扭转形态均可）。由此，卷绕终端侧的绕组 11E 与卷绕始端侧的绕组 12E 的交叉部分的纵向厚度与其他部分的厚度相等。

[0066] 图 7 示出由八根金属线形成的绕组构成的线圈 10F 的剖面。在该线圈 10F 中，卷绕始端侧的绕组 12F 的八根金属线总是以排列成横向（径向）四列、纵向（卷绕轴线  $C_{10F}$  方向）两列的状态卷绕，相对于此，卷绕终端侧的绕组 11F 的八根金属线在与卷绕始端侧的绕组 12F 不交叉的部分以排列成横向两列、纵向四列的沿纵向层叠的状态卷绕，八根金属线在与卷绕始端侧的绕组 12F 交叉的部分以排列成横向四列、纵向两列的沿横向放平的状态卷绕（变更卷绕终端侧的绕组 11F 的金属线的排列状态时，由于金属线根数为八根，较多，因此优选形成为挤扁形态）。这种情况下，卷绕终端侧的绕组 11F 与卷绕始端侧的绕组 12F 的交叉部分的纵向厚度与其他部分的厚度相等。

[0067] 图 8 示出由六根金属线形成的绕组构成的线圈 10G 的剖面。在该线圈 10G 中，卷绕始端侧的绕组 12G 的六根金属线以总是排列成横向（径向）六列、纵向（卷绕轴线  $C_{10G}$  方向）一列的状态卷绕，相对于此，卷绕终端侧的绕组 11G 的六根金属线在与卷绕始端侧的绕组 12G 不交叉的部分以排列成横向两列、纵向三列的沿纵向层叠的状态卷绕，六根金属线在与卷绕始端侧的绕组 12G 交叉的部分以排列成横向三列、纵向两列的沿横向放平的状态卷绕（变更卷绕终端侧的绕组 11G 的金属线的排列状态时，由于金属线根数为六根，较多，因此优选采用挤扁形态）。这种情况下，卷绕始端侧的绕组 12G 与卷绕终端侧的绕组 11G 的交叉部分的纵向厚度与其他部分的厚度相等。

[0068] 图 9 示出由八根金属线形成的绕组构成的线圈 10H 的剖面。在该线圈 10H 中，卷绕始端侧的绕组 12H 的八根金属线以总是排列成横向（径向）八列、纵向（卷绕轴线  $C_{10H}$  方向）一列的状态卷绕，相对于此，卷绕终端侧的绕组 11H 的八根金属线在与卷绕始端侧的绕组 12H 不交叉的部分以排列成横向两列、纵向四列的沿纵向层叠的状态卷绕，八根金属线在与卷绕始端侧的绕组 12H 交叉的部分以从内周侧依次填埋卷绕始端侧的绕组 12H 的八根金属线的图中下侧形成的空间的方式，使八根金属线的排列状态以沿纵向被挤扁而成为横向扁平的状态（排列成纵向三列、横向三列或两列的状态）进行卷绕（挤扁形态）。这种情况下，卷绕终端侧的绕组 11H 与卷绕始端侧的绕组 12H 的交叉部分的纵向厚度与其他部分的厚度相等。

[0069] 此外，由挤扁形态形成的卷绕状态的空心线圈通过如下的卷绕方法形成。即，如图 2 所示，各绕组由所谓自身热粘结线（例如，使热塑性的热粘结性清漆等覆盖在由聚氨脂覆盖的铜线的外侧的金属线）构成而处于能够相互分离的状态的绕组的卷绕始端侧的绕组和卷绕终端侧的绕组相互反方向卷绕于绕线机的卷轴 2。此时，通过绕线机的线圈架（未图示），将卷轴方向（与纸面垂直的方向）的厚度限制成为金属线的规定根数的厚度（线圈 10E 的情况下为两根的厚度，线圈 10F、10H 的情况下为四根的厚度、线圈 10G 的情况下为 3 根的厚度），并且将卷绕始端侧的绕组的卷绕角速度 A 和卷绕终端侧的绕组的卷绕角速度 B 设定为相互不同，而进行卷绕。由此，卷绕终端侧的绕组的金属线在与卷绕始端侧的绕组

不交叉的部分上,以沿纵向延伸的排列状态(沿纵向层叠的状态)卷绕成未图示的线圈架的整个厚度,在与卷绕始端侧的绕组的交叉部分上,通过未图示的卷绕框限制厚度,以沿纵向挤压而成为沿横向扁平的排列状态(沿横向放平的状态)卷绕成卷绕始端侧的绕组的厚度(金属线的纵向的排列根数的厚度)。并且,在卷绕后进行热粘结处理而从卷轴 2 取下,从而形成由挤扁形态形成的卷绕状态的空心线圈。

[0070] 此外,在图 5、7、8、9 中,作为优选的形态,说明了卷绕始端侧的绕组维持以一系列或两列沿纵向纵长排列的状态从内周引出到外周,但是在引出的各个过程中,从一系列到两列或三列,或者相反地从三列到一系列等,卷绕始端侧的绕组的排列状态变化的形态也包含在本发明的实施方式中。

[0071] 另外,关于卷绕终端侧的绕组也同样地,虽然说明了在维持整体的排列状态下从内周卷绕到外周的情况,但是在卷绕的各个过程中,排列状态破坏(一部分变化)的形态也包含在本发明的实施方式中。

[0072] 此外,上述的空心型的线圈适合作为薄型化要求强烈的电子设备,例如便携式电话或便携式信息终端设备等的无接点电力传送(非接触电力传送)用的线圈,但是本发明的线圈不仅适用于空心线圈,也同样地适用于卷绕在线轴或铁心上的形态的线圈。

[0073] 另外,上述形态的线圈的外缘形状及空心部的形状都为圆形,但是所述形状也可以是带倒角的矩形形状或椭圆形状。图 10 所示的线圈 10J 的外缘形状及空心部的形状都为带倒角的矩形形状,图 11 所示的线圈 10K 的外缘形状及空心部的形状都为椭圆形状。

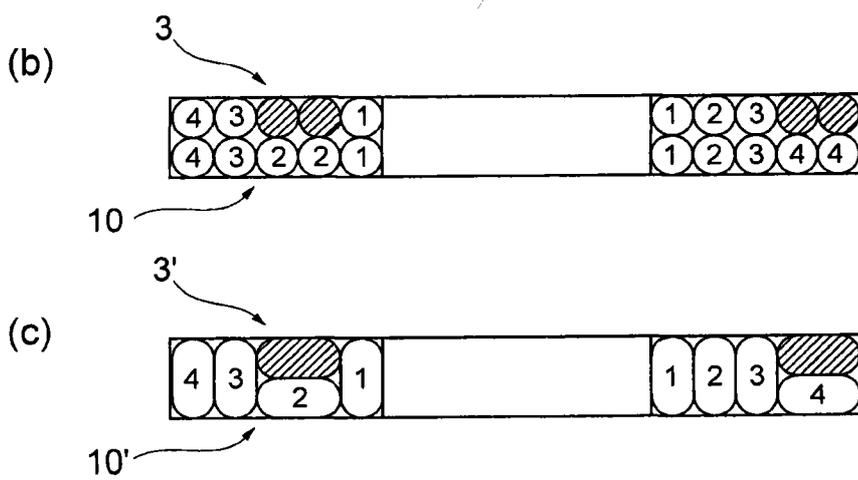
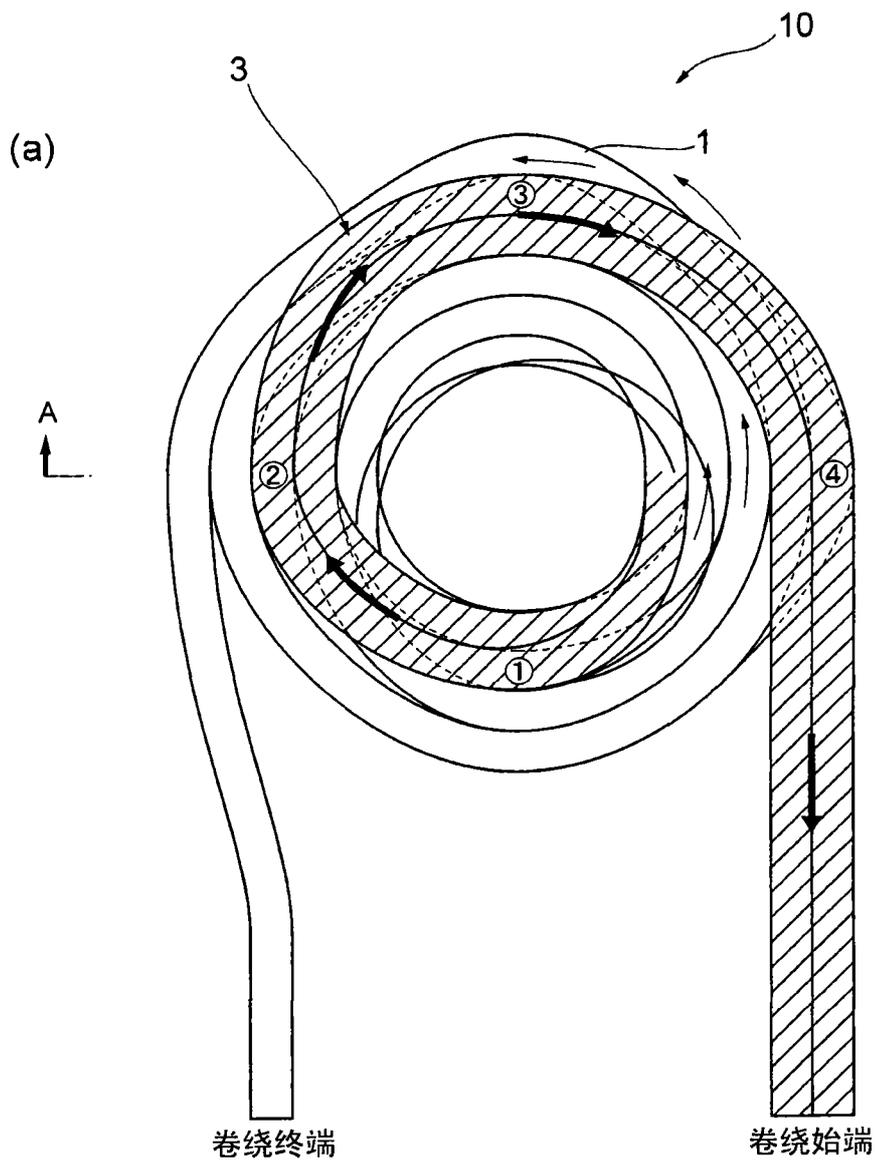


图 1

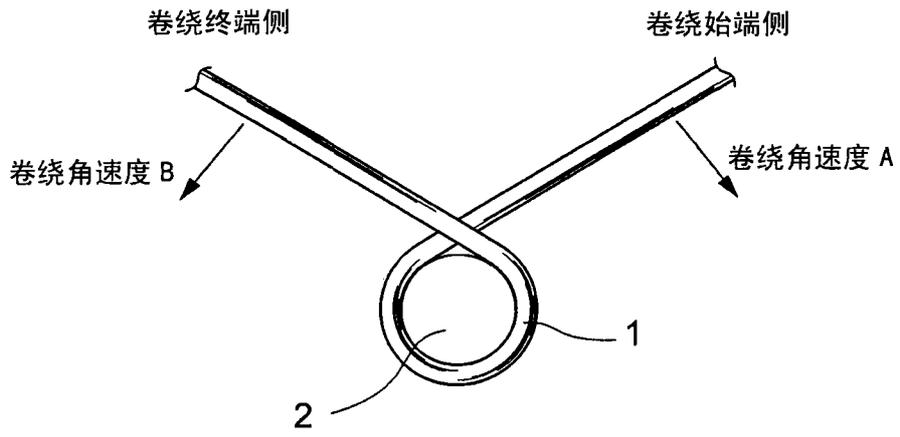


图 2

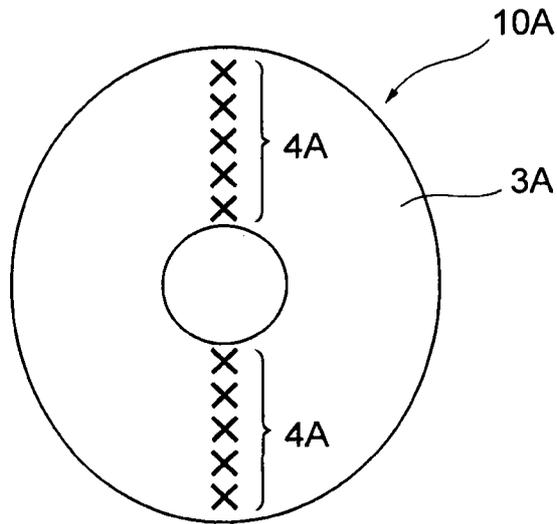


图 3

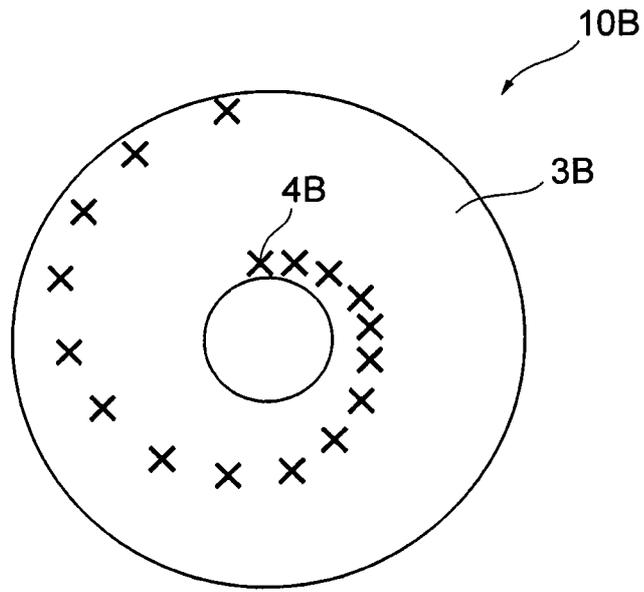


图 4

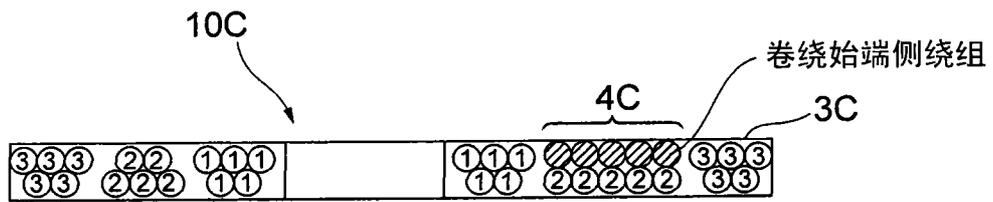


图 5

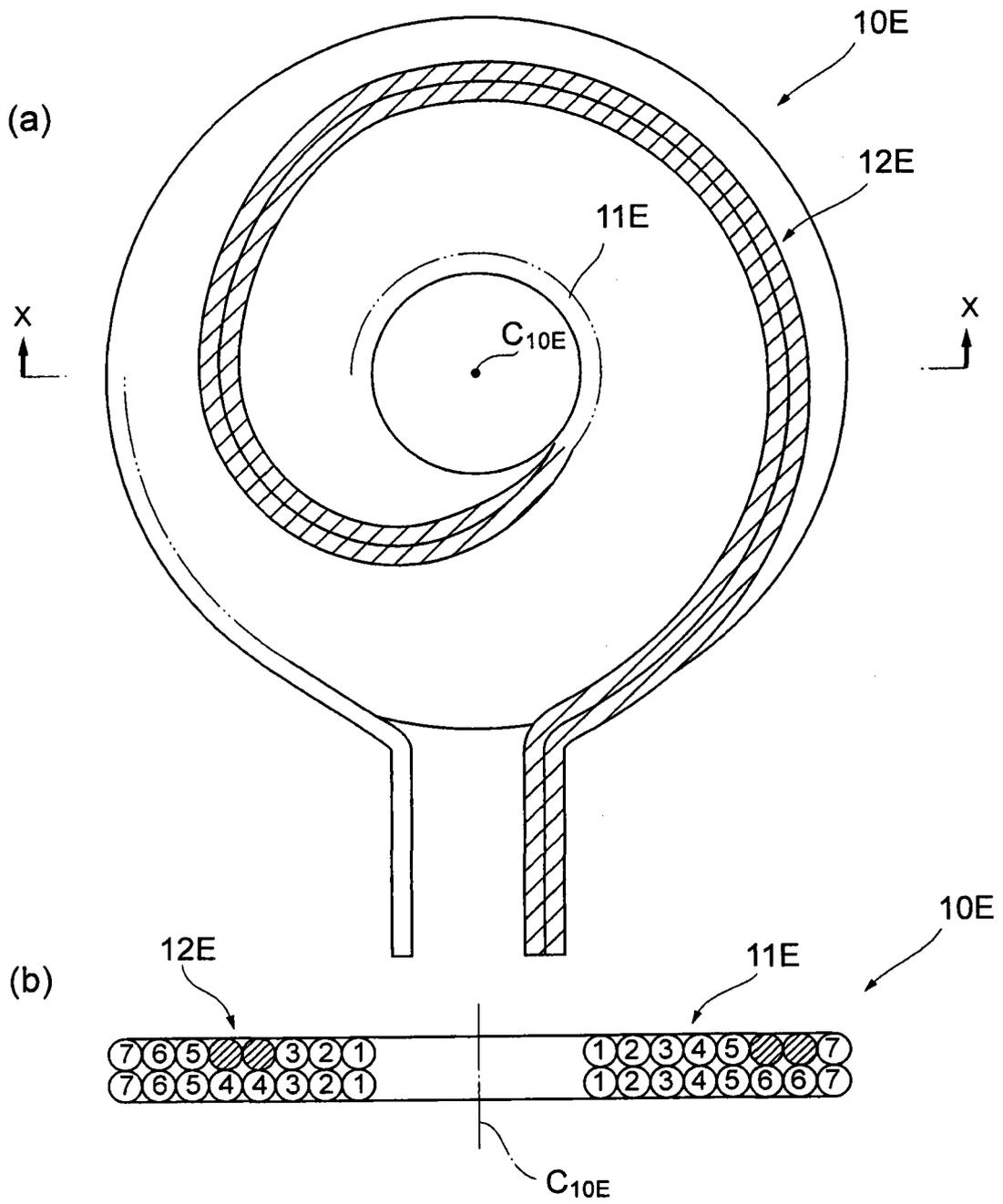


图 6

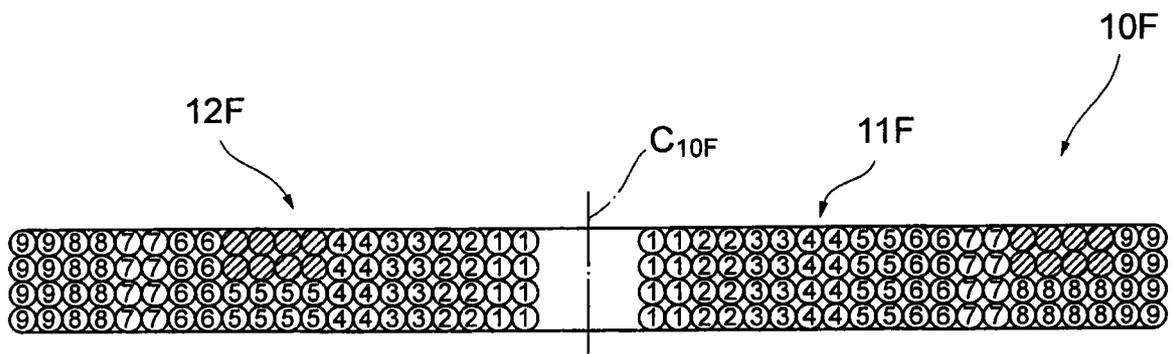


图 7

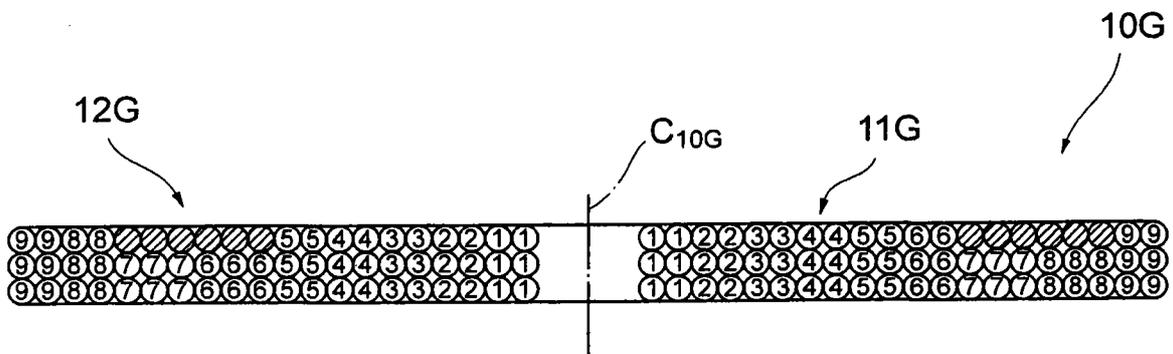


图 8

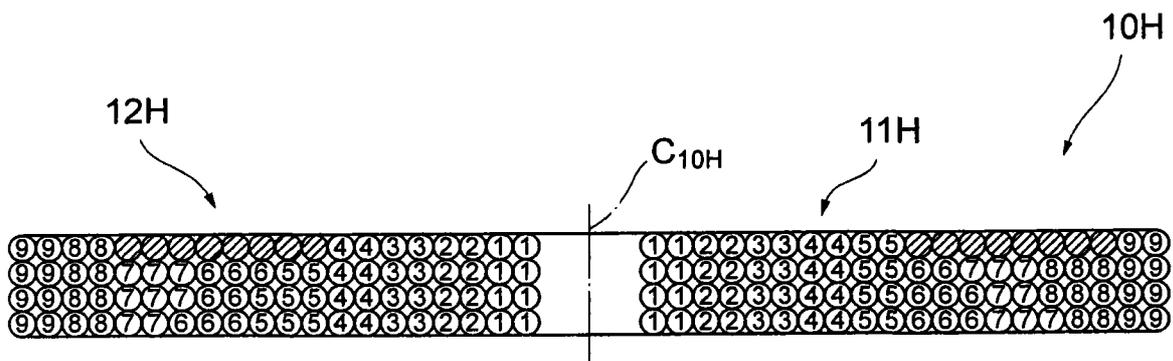


图 9

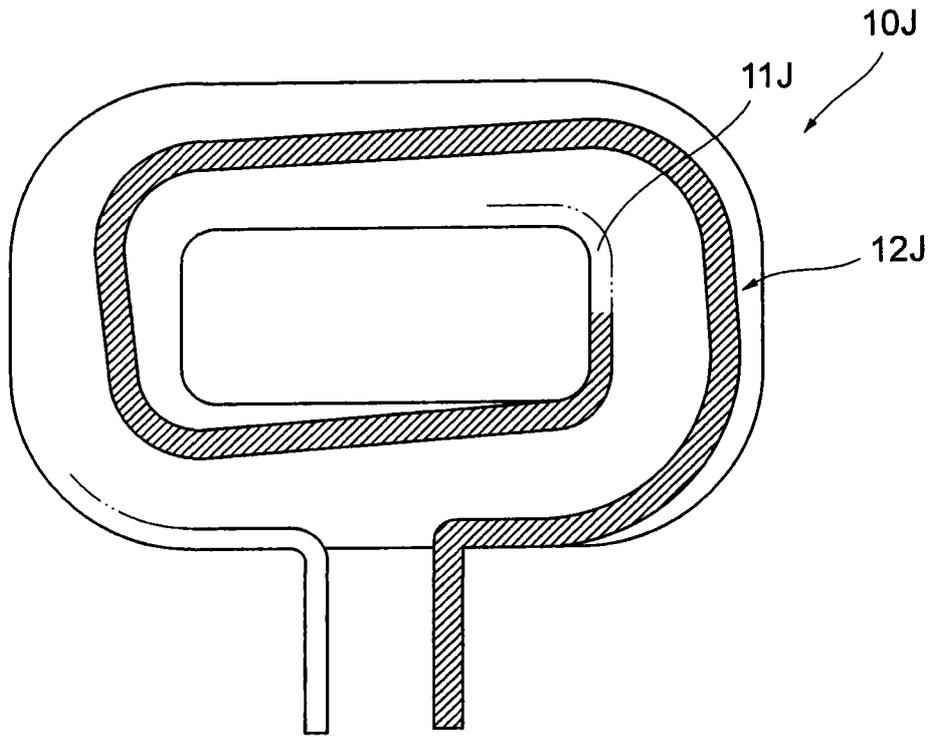


图 10

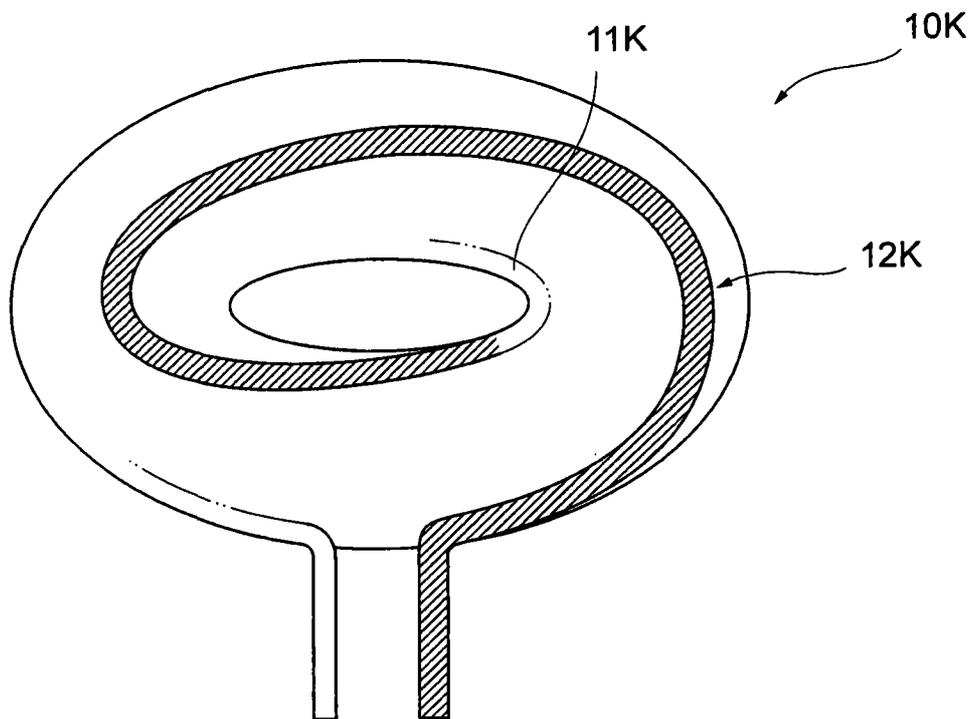


图 11

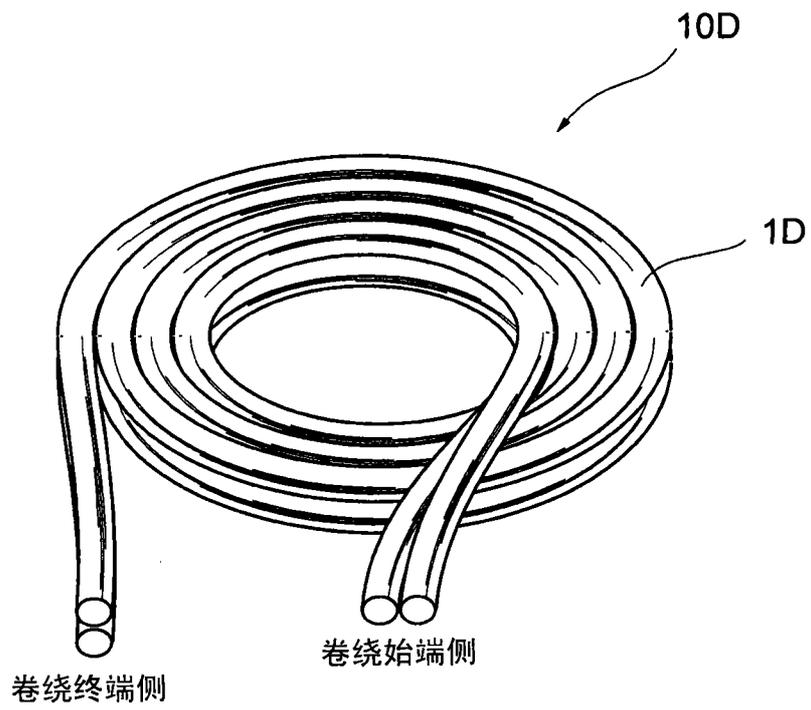


图 12