

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01F 17/00

H01F 5/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00102914.2

[43]公开日 2000年9月20日

[11]公开号 CN 1267066A

[22]申请日 2000.3.9 [21]申请号 00102914.2

[30]优先权

[32]1999.3.12 [33]JP [31]65841/1999

[71]申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

[72]发明人 加藤英一 森长哲也

[74]专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

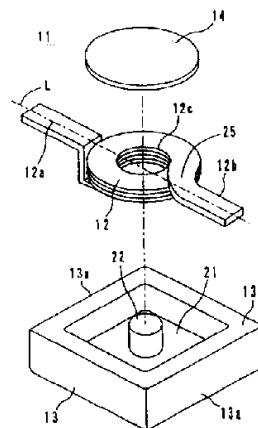
代理人 刘晓峰

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 9 页

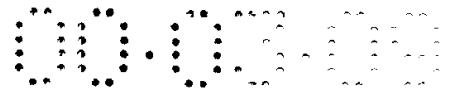
[54]发明名称 线圈和表面安装型线圈元件

[57]摘要

一种表面固定型线圈元件,包含一个线圈、一个箱形的芯件、和一个盖芯件。通过线圈上绕线终止端的两个位置,两个延伸的部分彼此相对的进行延伸,从而在穿过由沿边缠绕所形成的绕组中心的直线上被分开 180 度。箱形的芯件包含一个凹部。箱形芯件的四个角已经被去除。在以 90 度的间隔限定出的侧壁中形成槽。将两个延伸部分容纳在槽中,每个延伸部分的一端设置在箱形芯件的安装面上,从而向外延伸。

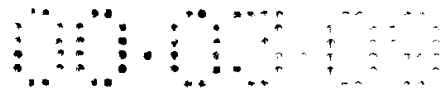


I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

- 5 1. 一种线圈，其特征在于包含：
 一个沿边缠绕部分；和
 两个延伸部分，其从沿边缠绕部分的两个位置进行延伸，两个延伸部分被设置成彼此相对延伸，从而沿穿过沿边缠绕部分中心的直线分开大约 180 度的角度。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的线圈，其特征在于由沿边缠绕部分所限定出的角度和由两个延伸部分所限定出的角度彼此不同。
3. 一种表面安装型线圈，其特征在于包含：
 一个线圈，其包含一个沿边缠绕部分和两个延伸部分，两个延伸部分从沿边缠绕部分两个位置进行延伸，两个延伸部分彼此相对设置，从而在沿穿过沿边缠绕部分的中心的直线分开成 180 度角；和在其中用于容纳线圈的芯。
- 15 4. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于芯件包含第一芯件，其具有用于容纳线圈的凹部，和第二芯件，其被设置成可覆盖箱-形芯件的凹部的开口。
- 20 5. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于凹部基本上为长方形。
6. 根据权利要求 4 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于凹部基本上为环形。
7. 根据权利要求 4 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一芯件具有基本上为箱-形的结构。
- 25 8. 根据权利要求 4 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一芯件包含用于在其中容纳线圈的延伸部分的槽，槽被形成在侧壁中，该侧壁以大约 90 度间隔或大约 180 度间隔限定出凹部。
9. 根据权利要求 4 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于去除第一芯件的角。
- 30



10. 根据权利要求 4 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一芯件和第二芯件由磁性材料构成。

11. 根据权利要求 4 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于沿第一芯件的外侧壁弯曲延伸部分，延伸部分限定出表面安装型外部电极。

5 12. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于至少其中的一个延伸部分包含第一部分，其以大约 90 度角度向上弯曲，和第二部分，其相对第一部分以大约 90 度角度弯曲。

13. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一和第二芯件的结构可限定出一个闭合磁路。

10 14. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一芯件为箱形且箱形芯件的四个角被去除并削平。

15. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于延伸部分包含被设置在第一芯件的安装面上的部分并被弯曲限定出表面安装外部电极。

15 16. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一芯件为箱形，且基本上整个的箱形芯件限定出一个磁路。

17. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于芯包含一个第一芯件，其具有用于在其中容纳线圈的凹部，和第二芯件，其限定出一个用于覆盖线圈和第一芯件的盖，第一芯件具有由相对的曲线限定出的凹陷形状，每个凹部的周边为大约 1/4 圆，且与曲线相切。

20 18. 根据权利要求 17 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于第一芯件包含位于凹部的中心的柱状的芯部。

25 19. 根据权利要求 3 所述的表面安装型线圈元件，其特征在于芯包含一个芯件，其具有多边形、大致环形、和大致长方形中的其中的一种形状。



说 明 书

5 线圈和表面安装型线圈元件

本发明涉及一种线圈和表面安装型线圈元件，更具体的涉及一种已经通过将平的直线沿边方向进行缠绕而形成的线圈和一种包含线圈的表面安装型线圈元件。

10 传统的表面安装型线圈元件包含沿边进行缠绕而形成的线圈，如图 8 和 9 所示。在图 8 中所示的线圈元件 1 中，线圈 2 被夹在一对 E-形铁氧体芯件 3 之间。通过同心的将直线缠绕成环状的结构（或沿边进行缠绕）而形成线圈 2。线圈 2 的延伸部分 2a 和 2b 彼此平行的在一个方向上进行延伸。

15 在图 9 中所示的线圈元件 5 中，线圈 6 被容纳在箱形铁氧体芯件 7 中。通过将平的直线沿边进行缠绕而形成线圈 6。将铁氧体芯件 8 插入到线圈 6 中心部分的孔 6c 中，并将限定盖的铁氧体芯件 9 放置在芯件 8 和线圈 6 之上将它们盖住。线圈 6 的延伸部分 6a 和 6b 彼此在同一方向上进行延伸。

20 通常的，为了作为表面安装型外部电极使用，线圈元件 1 的线圈 2 的延伸部分 2a 和 2b 被沿铁氧体芯件 3 和 3 的表面进行弯曲。类似的，线圈元件 5 的线圈 6 的延伸部分 6a 和 6b 被沿铁氧体芯件 7 的表面弯曲，以便被用做表面安装型外部电极。然而，传统的线圈元件 1 的延伸部分 2a 和 2b 和传统的线圈元件 5 的延伸部分 6a 和 6b 被分别形成在线圈 2
25 的绕组中心的一侧和线圈 6 的绕组的中心的一侧。因此，在轴向上的线圈 2 和 6 的结构如下，即形成有延伸部分 2a 和 2b 的边和形成有延伸部分 6a 和 6b 的边分别比未形成延伸部分 2a 和 2b 的相对边及未形成延伸部分 6a 和 6b 的相对边高。结果，当如图 10 中所示，线圈 2 的延伸部分 2a 和 2b 沿铁氧体芯件 3 的表面弯曲，线圈 2 变得倾斜，这样通常会使得延伸部分 2a 和 2b 的端部相对铁氧体芯件 3 的表面伸出。这样可防止
30



传统的线圈元件 1 的安装面被放置在很难将其安装到印刷电路板中的水平位置。

另外，当将线圈元件 1 和 5 安装到印刷电路板或其他的基片上时，分别只在线圈元件 1 和线圈元件 5 的一侧上设置通过弯曲延伸部分 2a 和 2b 而限定的表面安装外部电极和通过弯曲延伸部分 6a 和 6b 而形成的表面安装电极。因此，可将线圈元件 1 和 5 拉到一侧并被安装成倾斜的状态。另外，在安装到印刷电路板上后，线圈元件 1 和 5 会不稳定。

箱形铁氧体芯件 7、铁氧体芯件 8 和线圈元件 5 的铁氧体芯件 9 组成磁电路，其性能优于通过线圈元件 1 的一对 E-形铁氧体芯件 3 所限定出的电路。然而，即使是线圈元件 5 的磁电路，被设置在线圈 5 的绕组中心一侧的线圈 6 的延伸部分 6a 和 6b 会局部的干扰磁路，从而磁力线会集中到与延伸部分 6a 和 6b 的侧面相对的未设置延伸部分 6a 和 6b 的侧面上（图 9 中的侧面 A）。因此，容易发生磁饱和，从而很难产生高效的电感。另外，位于线圈元件 1 的芯件 3 四角处的部分 P1 和位于线圈元件 5 的芯件 7 的四角处的部分 P2 无法有效的充当磁电路的作用，其结果是造成空间的浪费。

为了克服上述的问题，本发明的最佳实施例提供一种线圈和表面安装型线圈元件，其可易于安装并可获得高效的电感。

根据本发明的最佳实施例，线圈包含：

沿边缠绕部分和两个延伸部分，两个延伸部分从沿边缠绕部分的两个位置延伸，两个延伸部分彼此相对进行延伸，从而沿穿过沿边缠绕部分的中心的直线分开 180 度角。

此独特的结构和设置使得可以沿边缠绕直线的方式延伸线圈的延伸部分，换句话说，通过沿边进行弯曲可容易的延伸来自沿边绕组的各个端的延伸部分。

通过沿边绕组终止端两处所限定出的角度与两个延伸部分所限定出的角度可以不同。这是由于对延伸部分的延伸方向并无限制，可设定线圈的电感值。

根据本发明的最佳实施例，所提供的表面安装型线圈元件包含：

一个线圈，该线圈包含沿边缠绕部分和两个延伸部分，两个延伸部



分从沿边缠绕部分的两个位置延伸，两个延伸部分彼此相对进行延伸，从而沿穿过沿边缠绕部分的中心的直线分开 180 度角。及用于在其中容纳线圈的芯件。

5 芯件最好为第一芯件，其具有一个用于在其中容纳线圈的凹陷，和第二芯件，限定一个盖体，并设置成覆盖住第一芯件的凹陷。

第一芯件最好为箱形，并可包含用于在其中容纳线圈的延伸部分的槽，槽被形成在以 90 度间隔或 180 度间隔形成有凹部的侧壁中。

10 通过上述的结构，线圈的两个延伸部分在相反的方向上进行延伸，从而沿穿过沿边进行缠绕部分的中心的直线分开成 180 度。因此，即使当沿芯件的表面弯曲延伸部分，它们也不会从芯件的表面升高。另外，通过弯曲延伸部分而限定出的表面安装外部电极被设置在线圈元件的两侧上。因此，印刷电路板或其他基片上的线圈元件不会被安装成倾斜状态，从而不会造成已经被安装到印刷电路板的线圈元件不稳定。另外，由于在线圈的绕组的中心一侧上未设置线圈的延伸部分，在芯件的局部
15 不会造成磁力线的集中，从而可提高磁饱和性能。

当芯件包含一个箱形芯件和另外一个限定盖体的芯件时，可去掉箱形芯件的角。这样可使整个的箱形芯件充当磁电路的作用。

当箱形芯件包含用于在其中容纳线圈的延伸部分的槽时，可去掉箱形芯件的角。

20 通过下面结合相应附图的详细描述会对本发明的其他的特点和优点有更清楚的了解。

图 1 为根据本发明的第一最佳实施例的线圈和表面安装型线圈元件的分解透视图。

25 图 2 为从图 1 的安装面一侧看到的表面安装型线圈元件的外部透视图；

图 3 为根据本发明的第二最佳实施例的线圈和表面安装型线圈元件的分解透视图。

图 4 为图 3 中的表面安装型线圈元件的竖直截面示意图。

图 5 为图 3 中的表面安装型线圈元件的仰视图。

30 图 6 为图 3 中的表面安装型线圈元件的另外一个实例的仰视图。



图 7 为根据本发明的第三最佳实施例的线圈和表面安装型线圈元件的分解透视图。

图 8 为传统的线圈元件的分解透视图。

图 9 为另一个传统的线圈元件的分解透视图。

5 图 10 为图 8 中所示的线圈元件的侧视图。

下面将参考附图对根据本发明的最佳实施例的线圈和表面安装型线圈元件进行描述。

下面将参考图 1 和图 2 对根据本发明的第一最佳实施例的表面安装型线圈元件进行描述。如图 1 中所示，表面安装型线圈元件 11 包含线圈
10 12、第一芯件 13，其最好具有基本上为长方形的箱形；和第二芯件 14，其限定出一个用于覆盖线圈 12 和第一芯件的盖。通过将平的直线缠绕为环形（或通过沿边对直线进行缠绕）而形成线圈 12。直线可为在其表面上形成诸如聚胺酯膜或聚酯膜的绝缘膜的直铜线（带状或金属薄片）。

在线圈 12 中，延伸部分 12b 通过从轴向上的线圈 12 的上端处的缠绕终止位置 25 沿边进行弯曲而向外进行延伸。类似的，通过从位于轴向上的线圈 12 的下端的缠绕终止位置沿边弯曲而使延伸部分 12a 向外进行延伸。当延伸部分 12a 向外延伸时，该部分以大约 90 度的角度向上进行弯曲，然后再次以大约 90 度的角度进行弯曲，从而其与延伸部分 12b 位于同一个平面上。换句话说，延伸部分 12a 和 12b 以相反的方向进行延
15 伸，从而它们沿穿过缠绕部分 12c 的直线 L 上分开大约 180 度。相应的，
20 通过进行沿边的弯曲，可容易的使延伸部分 12a 和 12b 从沿边进行缠绕部分向外进行延伸，即通过沿边缠绕技术。

为了在其中容纳线圈 12，在基本上为长方形的箱形芯件 13 的安装面 13b 的中心部分上形成一个长方形凹部 21。在凹部 21 的中心部分中
25 形成柱状的芯部 22。使用盖芯件 14 覆盖箱形芯件 13 中的凹部 21。芯件 13 和 14 由绝缘材料或磁性材料构成。在第一实施例中，用诸如铁氧体材料的磁性材料构成箱形芯件 13 和盖芯件 14。因此，芯件 13 和 14 结合限定出闭合磁路。

事先去除形成在线圈 12 的延伸部分 12a 和 12b 表面上的绝缘膜，此
30 后，如果需要，可对延伸部分 12a 和 12b 进行焊镀操作和浸入焊料操作。



在形成线圈元件 11 的过程中，没有必要提前进行对延伸部分 12a 和 12b 的焊镀操作或从延伸部分 12a 和 12b 去除绝缘膜。可在形成线圈元件 11 过程中的后面进行。然后将线圈 12 容纳在箱形芯件 13 的凹部 21 中，将芯部 22 插入到限定在线圈 12 的中心部分中的孔 12c 中。在插入芯部 22 后，将线圈 12 的延伸部分 12a 和 12b 设置到箱形芯件 13 的安装面 13b 上，以便向外进行延伸。在延伸部分 12a 和 12b 已经向外延伸后，为了覆盖凹部 21 的开孔，将盖芯件 14 安放在线圈 12 上。此后，如果需要的话，可用树脂（或黏结剂）18 填充凹部 21。

如图 2 中所示，被设置在箱形芯件 13 的安装面 13b 上的线圈 12 的延伸部分 12a 和 12b 被沿箱形芯件 13 的各个外侧壁 13a 弯曲，以便被用作表面安装型外部电极。

在具有如上结构的表面安装型线圈元件 11 中，线圈 12 的延伸部分 12a 和 12b 彼此相对延伸，从而它们在穿过沿边缠绕部分 12c 的中心的直线 L 上彼此分开大约 180 度。因此，即使当沿箱形芯件 13 的各个侧壁 13a 弯曲延伸部分 12a 和 12b 时，它们也不会从安装面 13b 上升高。其结果，线圈元件 11 的安装面 13b 可可靠的位于正确的水平位置，从而大大的提高印刷电路板或其他基片上的元件的可安装性。

另外，在表面安装型线圈元件 11 中，由于彼此相对设置通过弯曲延伸部分 12a 和 12b 而限定出的表面安装外部电极，从而可将线圈元件 11 可靠并稳定的安装到印刷电路板上的水平位置。因此，在将其已经安装到印刷电路板上后，线圈元件 11 可被稳定并可靠的安装，而不会产生摇动或不稳定。

另外，在表面安装型线圈元件 11 中，由于相对于线圈 12 的绕组的中心彼此相对对称设置线圈 12 的延伸部分 12a 和 12b，从而可分离大约 180 度，在由芯件 13 和 14 所构成的磁路中的磁力线不会集中到一侧。磁力线不会偏置或倾斜。这样可大大的提高磁饱和性能，从而线圈元件 11 可高效的产生电感。

下面将参考图 3 到图 6 对本发明的第二实施例的表面安装型线圈元件进行描述。如图 3 中所示，表面安装型线圈元件 31 最好包含线圈 32、第一芯件 33，其具有基本上为长方形的形状；和第二芯件 34，其用于覆



盖元件 31 和第一芯件 33。最好通过将平直线同心缠绕成环形（或通过沿边进行缠绕）而形成线圈 32。

在线圈 32 中，延伸部分 32b 通过从轴向上的线圈 32 的上端处的缠绕终止位置 45 沿边进行弯曲而向外进行延伸。当延伸部分 32b 向外延伸时，该部分以大约 90 度的角度向上进行弯曲，然后预定部分再次以大约 90 度的角度向着外侧进行弯曲。相类似，延伸部分 32a 通过从轴向上的线圈 32 的下端处的缠绕终止位置沿边进行弯曲而向外进行延伸。当延伸部分 32a 向外延伸时，该部分以 90 度的角度向上进行弯曲，然后预定部分再次以 90 度的角度向着外侧进行弯曲，从而其与延伸部分 32b 位于同一个平面上。延伸部分 32a 和 32b 以相反的方向进行延伸，从而它们沿穿过沿边缠绕部分的中心的直线 L 分开大约 180 度。相应的，通过进行沿边的弯曲，可容易的使延伸部分 32a 和 32b 向外进行延伸，即通过沿边缠绕技术。

为了在其中容纳线圈 32，在长方形箱形芯件 33 的安装面 33b 的中心部分上形成一个大致上为长方形的凹部 41。削平并去除掉箱形芯件 33 的四个角。在凹部 41 的中心中形成一个柱状的芯部 42。此芯部 42 不一定与箱形芯件 33 形成为一体。在限定凹部 41 的侧壁中以 90 度间隔形成槽 43。换句话说，通过形成槽 43 从而与各个切除部分（或削平角）33a 相对，其中的切除部分是通过去除箱形芯件 33 的四个角而形成的。以大约 90 度的间隔设置四个槽 43，从而在组装线圈元件 31 时可消除方向上的限制。可在任意的方向上组装线圈元件 31。

在箱形芯件 33 中用盖芯件 34 覆盖凹部 41。芯件 33 和盖芯件 34 由绝缘材料或磁性材料构成。在第二最佳实施例中，可用铁氧体或其他磁性材料构成芯件 33 和 34。芯件 33 和 34 共同限定出一个闭合磁路。

将线圈 32 容纳在形成在芯件 33 中的凹部 41 中，将芯部 42 插入到形成在线圈 32 的中心中的孔 32c 中。然后，将延伸部分 32a 的一部分和延伸部分 32b 的一部分容纳在任何两个相对的槽 43 中。在芯件 33 的安装面 33b 处设置延伸部分 32a 的一个端部和延伸部分 32b 的一个端部，以便向外延伸。此后，将芯件 34 设置在线圈 32 上，以便盖住凹部 41 的开口，此后，如果需要的话，可用树脂或黏结剂 38 填充凹部 41（参见



图 4)。

如图 4 和图 5 中所示，沿芯件 33 的各自相应的切除部分（削平角）33a 弯曲设置在芯件 33 的安装面 33b 处的延伸部分 32a 和 32b，以使用做表面安装外部电极。

5 在具有上述结构的表面安装型线圈元件 31 中，延伸部分 32a 和 32b 彼此相对延伸，从而它们沿穿过沿边缠绕部分的中心的直线 L 分开大约 180 度。因此，即使当沿箱形芯件 33 的各个切除部分 33a 弯曲延伸部分 32a 和 32b 时，它们也不会从安装面 33b 上升高。其结果，可将线圈元件 31 的安装面 33b 设置在其适当的高度位置，这样可增强其相对诸如印
10 刷电路板的可安装性。

另外，在表面安装型线圈元件 31 中，由于彼此相对设置通过弯曲延伸部分 32a 和 32b 而限定出的表面安装外部电极，当将其安装到印刷电路板上时，可将线圈元件 31 放置到适当的高度位置。因此，在将其已经安装到印刷电路板上后，不会产生线圈元件 31 不稳定的问题。

15 另外，在表面安装型线圈元件 31 中，由于相对于线圈 32 的绕组的中心彼此相对对称设置线圈 32 的延伸部分 32a 和 32b，从而可分离大约 180 度，在由芯件 33 和 34 所限定的磁路中的磁力线不会集中到一侧。这样可提高磁饱和性能，从而线圈元件 31 可高效的产生电感。

另外，通过去除芯件 33 的角，基本上整个的箱形芯件 33 都可起到
20 磁电路的功能，从而不会浪费空间。这可保证更有效的产生电感。在限定凹部 41 的侧壁中可以大约 180 度的间隔形成切口 43，如图 6 中所示。

下面将参考图 7 对表面安装型线圈元件的第三最佳实施例进行描述。第三最佳实施例的表面安装型线圈元件 51 包含一个线圈，其中两个绕组终止位置限定出的角和两个延伸部分限定出的角彼此不同。如图 7
25 中所示，表面安装型线圈元件 51 包含一个线圈 52，一个第一芯件 53，其具有一个基本上为长方形的箱形；和第二芯件 54，其限定出一个用于覆盖线圈 52 和第一芯件 53 的盖。通过将直线沿边进行缠绕可形成线圈 52。芯件 53 和 54 可由绝缘材料或磁性材料构成。

在线圈 52 中，在轴向上通过在线圈的上侧的缠绕终止位置 65 沿边
30 弯曲可使延伸部分 52b 向外延伸。类似的，在轴向上通过在线圈 52 的下



侧的缠绕终止位置沿边弯曲可使延伸部分 52a 向外延伸。当延伸部分 52a 向外延伸时，该部分以大约 90 度角度向上弯曲，然后在与延伸部分 52b 所处的同样平面上以大约 90 度的角度向内弯曲。然后，沿边弯曲延伸部分 52a 以向外延伸。线圈 52 的两个绕组终止位置 65 彼此相对限定出一个大约 90 度角，而两个延伸部分 52a 和 52b 彼此相对限定出一个 180 度角。

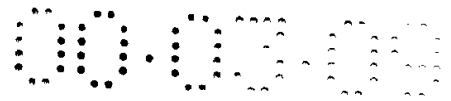
在大致长方形箱形芯件 53 的安装面 53b 的大致中心部分中形成凹部 61，以便在其中容纳线圈 52。凹部 61 的形状最好是通过相对的曲线限定出的，每个凹部的周长为圆周的大约 1/4，且与曲线线性相切。通过此形状可容易的将盖芯件 54 设置在凹部 61 中的适当的位置，从而可减少电感值的变化。在凹部 61 的中心设置大致柱状的芯部 62。

线圈 52 被容纳在箱形芯件 53 中的凹部 61 中，将大致柱状的芯部 62 插入到形成在线圈 52 的大致中心部分中的孔 52c 中。然后，在箱形芯件 53 的安装面 53b 上设置线圈 52 的延伸部分 52a 和 52b。此后，在线圈 52 上设置芯件 54，从而覆盖凹部 61，如果需要的话，可用树脂或黏结剂 38 填充凹部 61（参看图 4）。

沿芯件 53 的各个侧壁 53a 弯曲设置在箱形芯件 53 的安装面 53b 上的线圈 52 的延伸部分 52a 和 52b，以使用做表面安装外部电极。

具有上述结构的表面安装型线圈元件 51 具有与第最佳一实施例的表面安装型线圈元件 11 相同的工作优点。在第一实施例的线圈元件 11 中，由线圈 12 的两个绕组终止位置 25 限定出的角度和由延伸部分 12a 和 12b 所限定出的角度相同，（换句话说，绕组终止位置 25 的方向和延伸部分 12a 和 12b 的延伸方向相同）。相反的，在第三实施例的线圈元件 51 中，延伸部分 52a 和 52b 延伸，从而线圈 52 的两个绕组终止位置 65 的走向不受延伸部分 52a 和 52b 的延伸方向的影响。将由两个绕组终止位置 65 限定的角度设定的不同于由延伸部分 52a 和 52b 的延伸方向所限定的角度。其结果，可将由两个绕组终止位置 65（即两个绕组终止的位置）限定出的角度限定在任意的数值，这样可将线圈 52 的电感设定在所需的数值。

需注意的是，本发明并不限于上述的最佳实施例的表面安装型线圈



元件的结构，从而在本发明的范围内可做各种的变化和修改。例如，可对箱形芯件的形状进行改进。虽然图 3 中所示的箱形芯件由于去除了四个角而成为大致八角形，而图 6 中的箱形芯件由于去除了两个角而成为大致六角形，其也可形成为其他的形状，或根据用户对产品的要求形成大致环形或长方形。另外，线圈容纳部分也可为不同的结构。虽然在上述的最佳实施例中，通过将箱形件和盖芯件结合而形成线圈容纳部分，也可在容纳线圈的内部通过将两个箱形芯件组合并彼此啮合或彼此相对抵住而形成。

通过上面的描述可看出，根据本发明，线圈的两个延伸部分在相反的方向上进行延伸，从而沿穿过线圈的沿缠绕部分中心的直线分开大致 180 度。因此，即使当沿芯件的表面弯曲延伸部分时，它们也不会升高。这样可保证线圈元件的安装面被可靠稳定的安装，从而增强其相对诸如印刷电路板或其他基片的可安装性。另外，通过沿边缠绕直线的技术可使线圈的延伸部分进行延伸。换句话说，从各个绕组终止位置，延伸部分可容易的彼此相对延伸，从而通过沿边弯曲可分开大约 180 度。

另外，根据本发明，由于通过弯曲延伸部分而形成的表面安装型外部电极被设置在线圈元件的两侧上，在线圈元件安装到印刷电路板上时其可被设置到适宜的水平位置。其结果，可减少其产生晃动。在本发明中，只在线圈的绕组的中心一侧上不形成线圈的延伸部分，且其不设置在倾斜的位置，从而在芯件中不会产生磁力线的局部集中的情况。这样可提高芯件的磁饱和性能，可生产出高效产生电感的线圈元件。

另外，根据本发明，通过切除箱形芯件的角，基本上整个箱形芯件都充当磁电路的功能。因此，可在不浪费空间的情况下更高效的产生电感。

虽然已经对本发明的最佳实施例进行了描述，各种的变化形式都在本发明的范围之内。因此，需明确本发明的范围只由所附的权利要求进行限定。

说明书附图

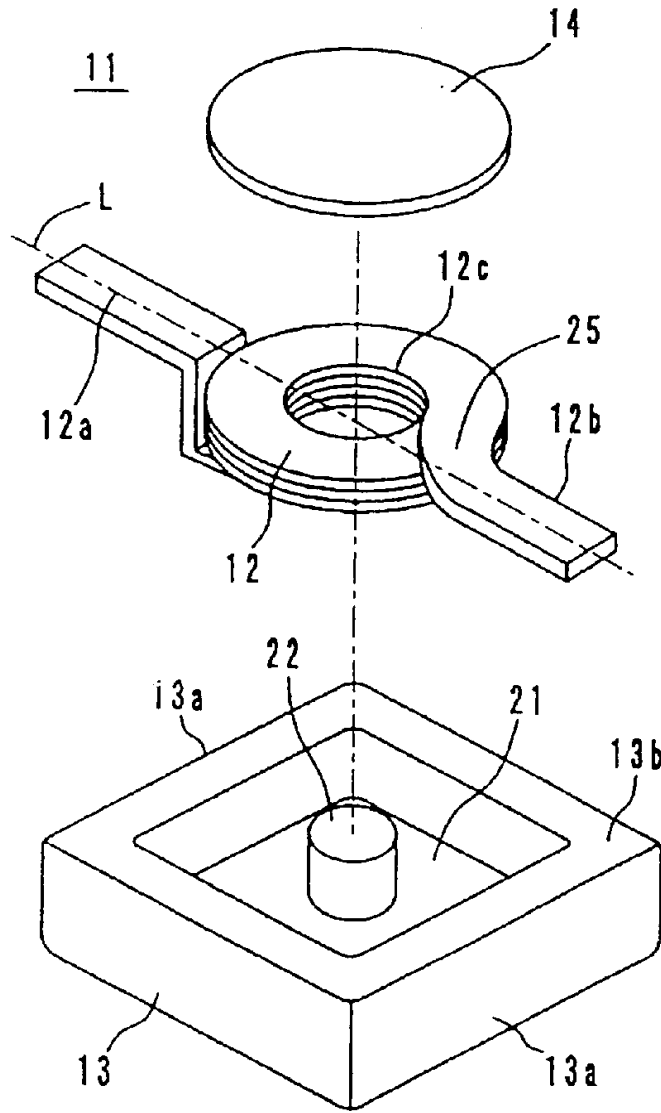


图 1

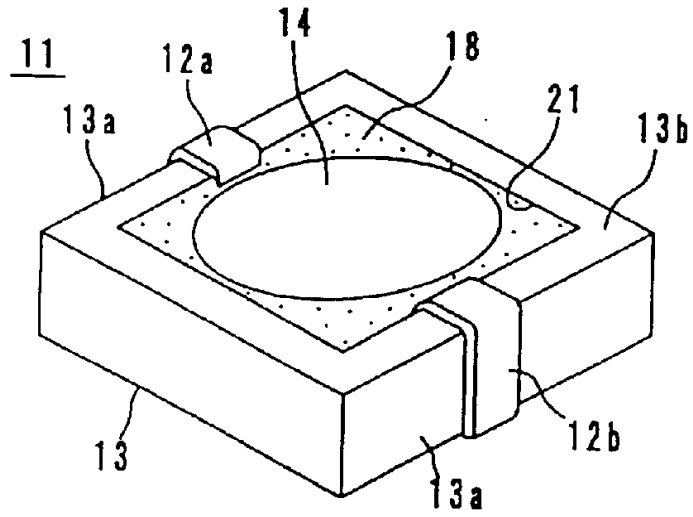


图 2

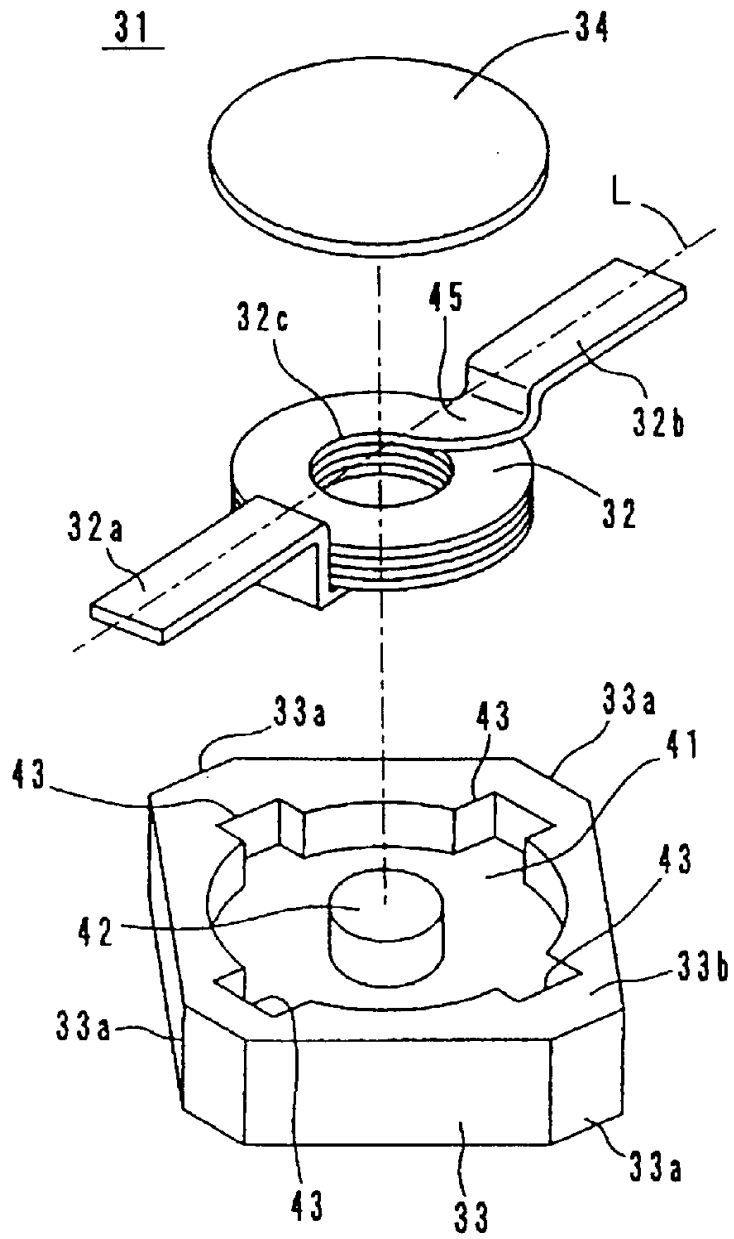


图 3

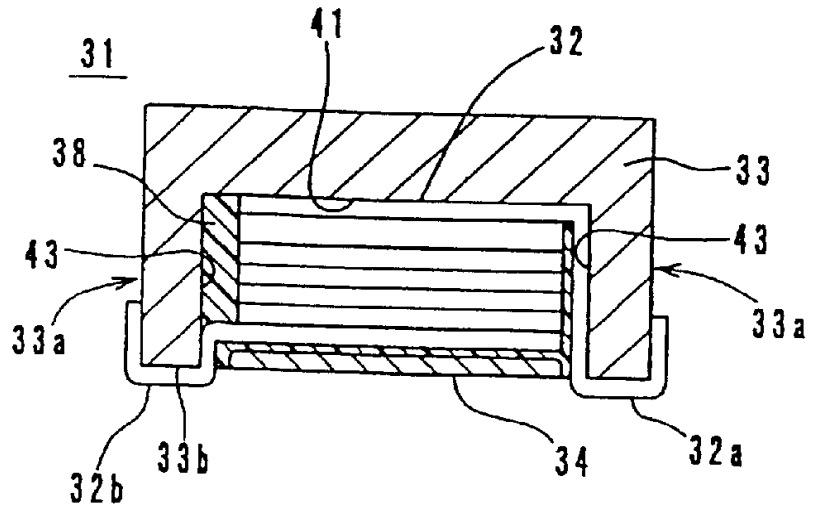


图 4

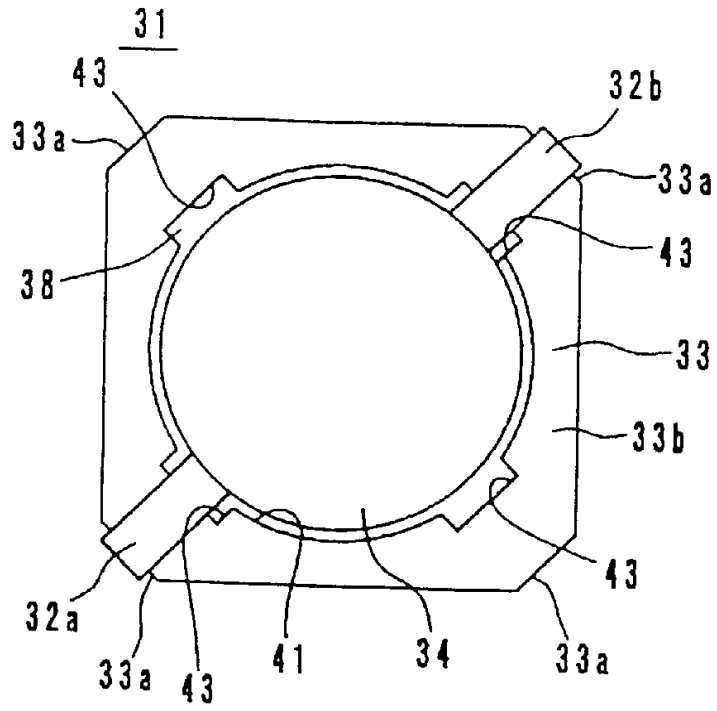


图 5

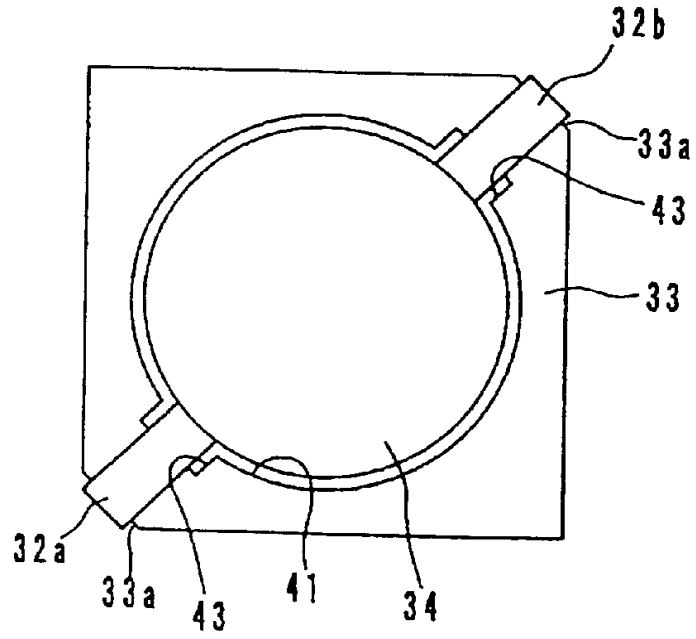


图 6

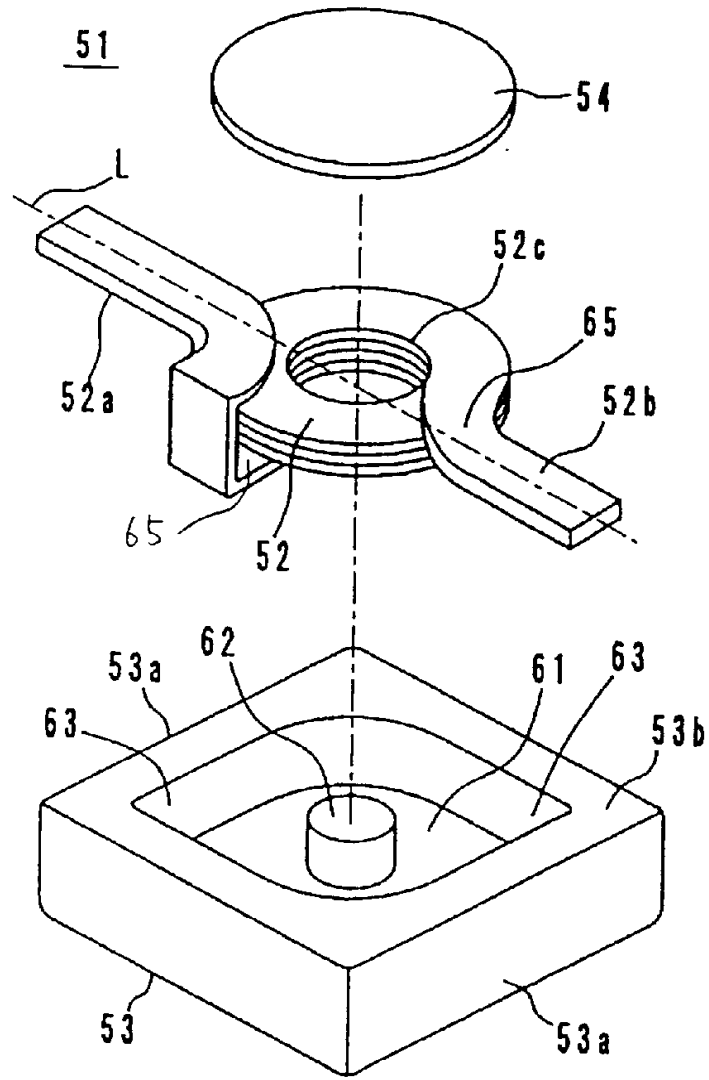


图 7

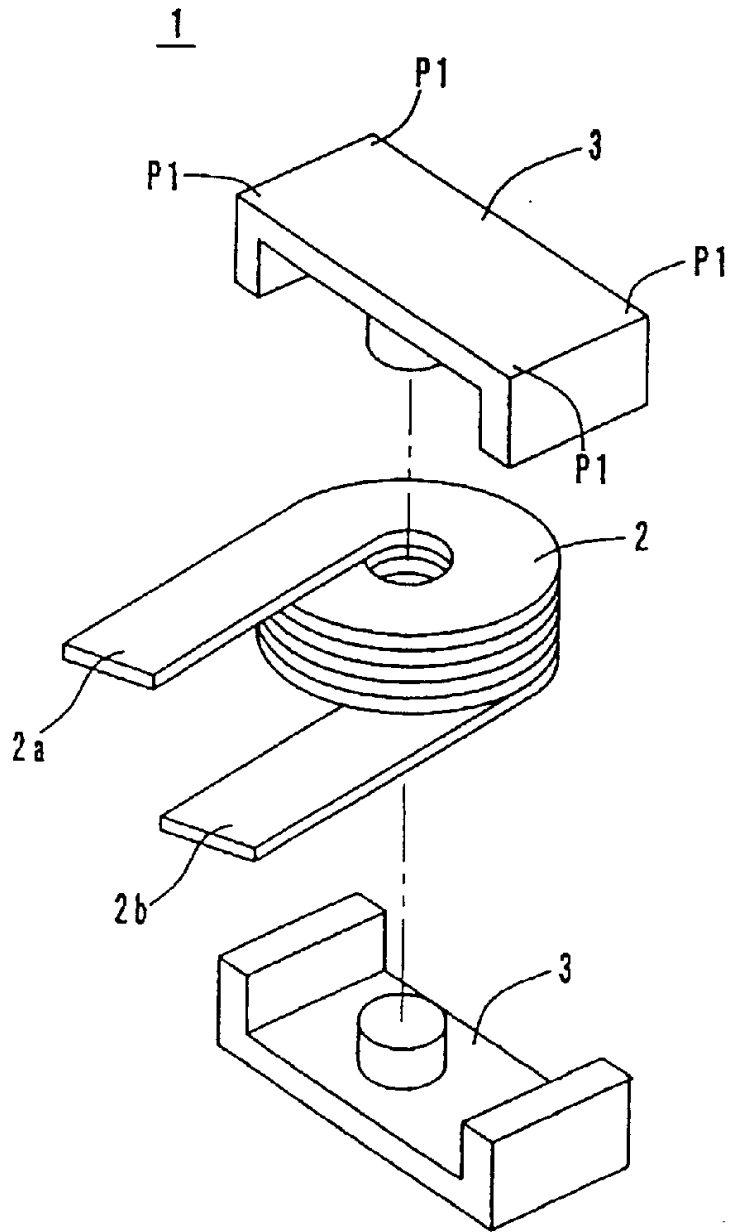


图 8

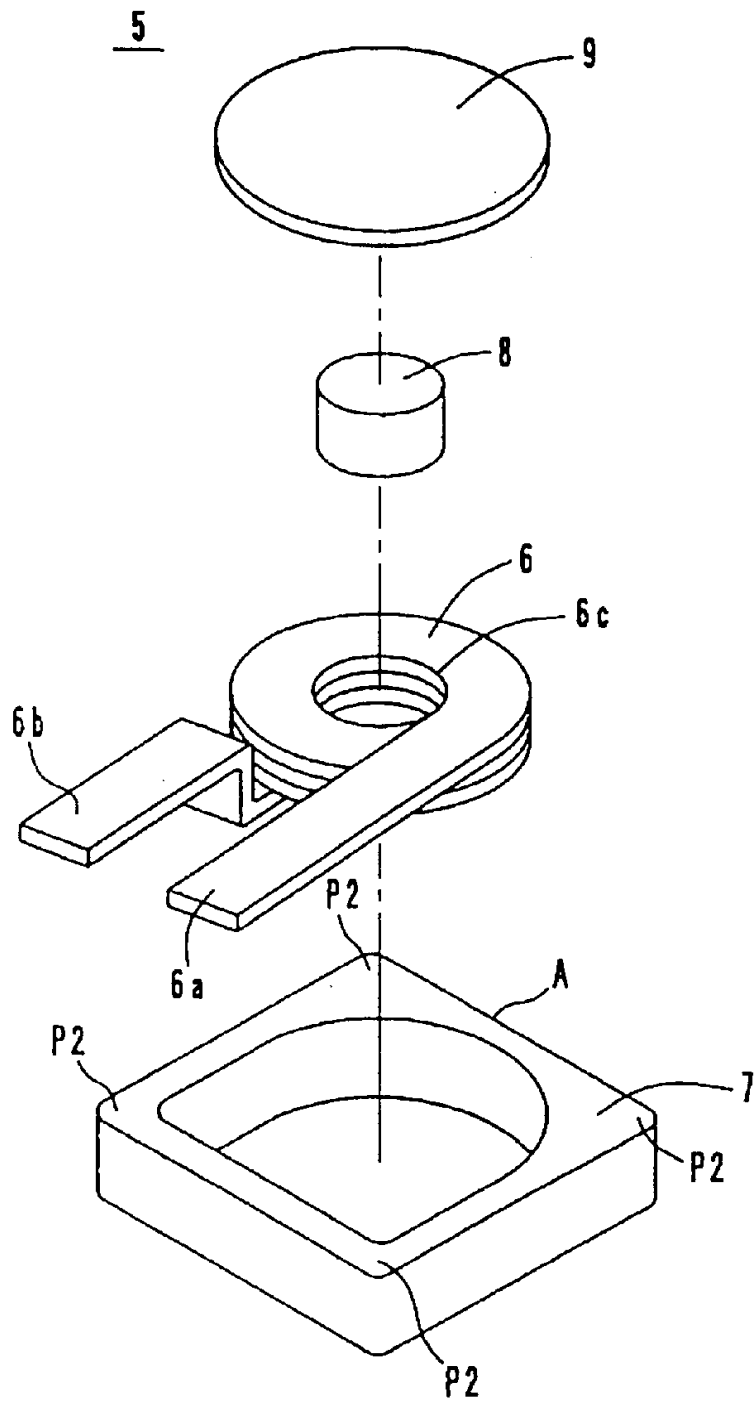


图 9

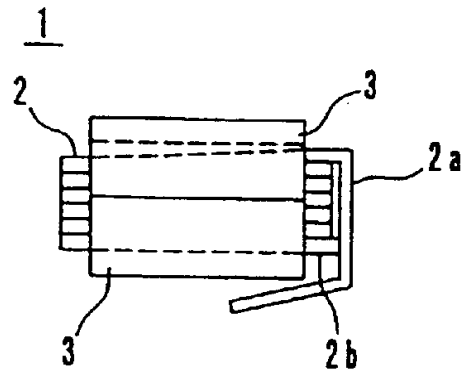


图 10