

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01P 1/36

H01P 1/38



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510007885.9

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1661850A

[22] 申请日 2005.2.6

[21] 申请号 200510007885.9

[30] 优先权

[32] 2004.2.17 [33] JP [31] 2004-039608

[71] 申请人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 清水祐一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

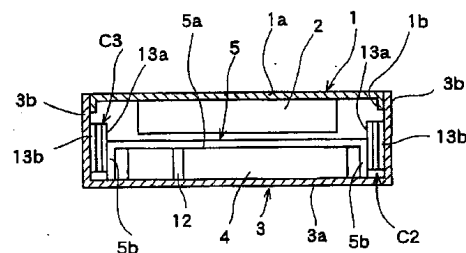
代理人 刘建

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称 不可逆电路元件

[57] 摘要

一种横向小型化、组装性好、生产性好、廉价且性能良好的不可逆电路元件，其包括：由叠层了多个绝缘薄板的叠层板构成的可弯折的电介质(5)、形成在该电介质(5)的不同的叠层位置并与电介质(5)一体化的在上下方向上部分交叉地配设的第1、第2、第3中心导体(6)、(7)、(8)、配设在电介质(5)和磁轭(3)之间的多个电容器(C1)、(C2)、(C3)。由于电容器(C1)、(C2)、(C3)配置在从电介质(5)的基部(5a)弯折的弯曲部(5b)和磁轭(3)的侧板(3b)之间，因此电容器(C1)、(C2)、(C3)的平板部(厚度方向)形成与底板(3b)直立的状态，与以往相比，能够横向小型化。



1. 一种不可逆电路元件，其特征在于，
5 包括：
具有上板的第 1 磁轭；
配设在所述上板的下面的磁铁；
具有平板状的底板且与所述第 1 磁轭构成闭合磁路的第 2 磁轭；
配置在所述底板上的平板状的铁氧体部件；
10 配置在所述磁铁和所述铁氧体部件之间的由叠层了多个绝缘薄板的叠层板构成的可弯折的电介质；
形成在该电介质的不同的叠层位置上并与电介质一体化，以在上下方向上部分交叉的方式配设的第 1、第 2、第 3 中心导体；以及
配设在所述电介质和所述磁轭之间的多个电容器，
15 在所述第 1、第 2 磁轭中至少一方上设置从所述上板或所述底板弯折的侧板，
所述电介质具有位于所述铁氧体部件上的基部和以与所述侧板对向的方式从所述基部弯折的弯曲部，
以将所述电容器配置在所述侧板和所述弯曲部之间的状态，将所述电
20 容器的一方的电极连接在所述中心导体上、同时将所述电容器的另一方的电极连接在所述侧板上。
2. 如权利要求 1 所述的不可逆电路元件，其特征在于：所述电介质，具有从所述基部的对向的边弯折的一对所述弯曲部，所述电容器配置在各自的所述弯曲部和所述侧板之间。
- 25 3. 如权利要求 1 所述的不可逆电路元件，其特征在于：所述弯曲部向所述铁氧体部件的侧面侧弯折。
4. 如权利要求 1 所述的不可逆电路元件，其特征在于：所述中心导体，具有连接在所述磁轭上的接地部、和连接在所述电容器的一方的所述电极上的通道部，在与所述侧板对向的所述电介质的表面上设置与所述通道部连接的导电图形，该导电图形与所述电容器的一方的所述电极连接。
30

5. 如权利要求 4 所述的不可逆电路元件，其特征在于：以将所述电容器钎焊在所述导电图形上的状态，通过弯折所述电介体，形成所述弯曲部，同时以将所述电容器设在所述弯曲部上的状态，将所述电介体收容在所述磁轭内。
- 5 6. 如权利要求 4 所述的不可逆电路元件，其特征在于：在所述电介体上，设置与所述导电图形导通的端子部，该端子部突出到所述磁轭外。
7. 如权利要求 1 所述的不可逆电路元件，其特征在于：所述电介体，在形成所述弯曲部的时候，具有从所述基部呈直立状态的舌片，由该舌片支撑所述电容器。
- 10 8. 如权利要求 1 所述的不可逆电路元件，其特征在于：所述中心导体，具有连接在所述第 2 磁轭的所述底板上的接地部，所述接地部，通过在设于所述电介体上的贯通孔和设于所述铁氧体部件上的凹部中形成的连接导体，而与所述底板相连接。

不可逆电路元件

5

技术领域

本发明涉及一种由用于天线等共用器的隔离器或循环器构成的不可逆电路元件及其制造方法。

10 背景技术

图6是以往的不可逆电路元件的分解立体图,下面,参照图6说明以往的不可逆电路元件,由箱形的磁性板(铁板等)构成的第1磁轭51形成箱形,在其内部,圆板状的磁铁52由粘合剂等安装在第1磁轭51上。

由磁性板(铁板等)构成的第2磁轭53,具有底板53a和从该底板53a的对向的2边向上方弯折的2个侧板53b,该第2磁轭53与第1磁轭51结合,形成闭合磁路。

由合成树脂的成型品构成的箱形的树脂外壳54,具有设在底壁54a的中央部的圆形状的贯通孔54b和设在该贯通孔54b的周围的多个贯通孔54c,该树脂外壳54,与第2磁轭53组合,同时在组合时,从贯通孔54b、54c露出底板53a。

第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3,分别由片型的电容器形成,该第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3,以位于树脂外壳54的贯通孔54c内的状态,将下部电极(未图示)钎焊在底板53a上进行组装,此外,片型的电阻器R,也位于1个贯通孔54c内,一方的电极(未图示)钎焊底板53a上进行组装。

另外,第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3和电容器R,都是以厚度方向与底板53a平行的状态配置。

在由YIG(Yttrium iron garnet)等构成的圆板状的铁氧体部件55上,安装由金属板构成的第1中心导体56、第2中心导体57、第3中心导体58,该第1中心导体56、第2中心导体57、第3中心导体58,分别以从位于

铁氧体部件 55 的下面的圆板状接地部件 59 延伸的状态，向铁氧体部件 55 的上面侧弯折，经由电介质（未图示），上下方向部分交叉地配设。

此外，第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58，具有连接在接地部件 59 上的接地部 56a、57a、58a，和设在各自的端部上的通道部 56b、57b、58b。

另外，铁氧体部件 55，装在树脂外壳 54 的贯通孔 54b 内，同时接地部件 59 被钎焊在底板 53a 上，此外，第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58 的通道部 56b、57b、58b，分别被钎焊在第 1 电容器 C1、第 2 电容器 C2、第 3 电容器 C3 的另一方的电极（未图示）上，同时第 3 中心导体 58 的通道部 58b 被钎焊在电阻器 R 的另一方的电极（未图示）上。

此外，如果结合第 1 磁轭 51 和第 2 磁轭 53，在第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58 上配置磁铁 52，则可构成以往的不可逆电路元件。（例如，参照专利文献 1）

但是，在以往的不可逆电路元件中，由于第 1 电容器 C1、第 2 电容器 C2、第 3 电容器 C3 和电容器 R，都是以平坦部（厚度方向）与底板 53a 平行的状态配置，因此横向被大型化。

此外，由于第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58，对包围铁氧体部件 55 的方式被弯折，因此其作业麻烦，同时在弯折时，第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58 的位置产生偏移，导致性能变差。

此外，由于组合了第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58 的铁氧体部件 55，和各自的第 1 电容器 C1、第 2 电容器 C2、第 3 电容器 C3，收纳在树脂外壳 54 内，因此其组装作业麻烦，生产性差，成本高。

此外，由于必须在将第 1 电容器 C1、第 2 电容器 C2、第 3 电容器 3 收容在树脂外壳 54 内后，在狭窄的空间内，在电容器 C1、C2、C3 上钎焊第 1 中心导体 56、第 2 中心导体 57、第 3 中心导体 58 的各自的通道部 56b、57b、58b，因此其作业麻烦，生产性差，成本高

专利文献 1：特开平 10-79607 号公报

在以往的不可逆电路元件中，由于第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3和电容器R，都是以平板部（厚度方向）与底板53a平行的状态配置，因此存在横向被大型化的问题。

此外，由于第1中心导体56、第2中心导体57、第3中心导体58，
5 以包围铁氧体部件55的方式被弯折，因此存在其作业麻烦，同时在弯折时，第1中心导体56、第2中心导体57、第3中心导体58的位置产生偏移，导致性能变差的问题。

此外，由于组合了第1中心导体56、第2中心导体57、第3中心导体58的铁氧体部件55，和各自的第1电容器C1、第2电容器C2、第3
10 电容器C3，收纳在树脂外壳54内，因此存在其组装作业麻烦，生产性差，成本高的问题。

此外，由于必须在将第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器3收容在树脂外壳54内后，在狭窄的空间内，在电容器C1、C2、C3上钎焊第1中心导体56、第2中心导体57、第3中心导体58的各自的通道部
15 56b、57b、58b，因此存在其作业麻烦，生产性差，成本高的问题。

发明内容

为此，本发明的目的在于提供一种横向小型化、组装性好、生产性好、廉价且性能良好的不可逆电路元件。

20 作为解决上述问题的第1解决方案，其构成为，包括：具有上板的第1磁轭；配设在所述上板的下面的磁铁；具有平板状的底板且与所述第1磁轭构成闭合磁路的第2磁轭；配置在所述底板上的平板状的铁氧体部件；配置在所述磁铁和所述铁氧体部件之间的由叠层了多个绝缘薄板的叠层板构成的可弯折的电介质；形成在该电介质的不同的叠层位置上并与电
25 介质一体化，以在上下方向上部分交叉的方式配设的第1、第2、第3中心导体；以及配设在所述电介质和所述磁轭之间的多个电容器，在所述第1、第2磁轭中至少一方上设置从所述上板或所述底板弯折的侧板，所述电介质具有位于所述铁氧体部件上的基部和以与所述侧板对向的方式从所述基部弯折的弯曲部，以将所述电容器配置在所述侧板和所述弯曲部之
30 间的状态，将所述电容器的一方的电极连接在所述中心导体上、同时将所

述电容器的另一方的电极连接在所述侧板上。

此外，作为第2解决方案，其构成为：所述电介质，具有从所述基部的对向的边弯折的一对所述弯曲部，所述电容器配置在各自的所述弯曲部和所述侧板之间。

5 此外，作为第3解决方案，其构成为：所述弯曲部向所述铁氧体部件的侧面侧弯折。

此外，作为第4解决方案，其构成为：所述中心导体，具有连接在所述磁轭上的接地部、和连接在所述电容器的一方的所述电极上的通道部，在与所述侧板对向的所述电介质的表面上设置与所述通道部连接的导电
10 图形，该导电图形与所述电容器的一方的所述电极连接。

此外，作为第5解决方案，其构成为：以将所述电容器钎焊在导电图形上的状态，通过弯折所述电介质，形成所述弯曲部，同时以将所述电容器设在所述弯曲部上的状态，将所述电介质收容在所述磁轭内。

此外，作为第6解决方案，其构成为：在所述电介质上，设置与所述
15 导电图形导通的端子部，该端子部突出到所述磁轭外。

此外，作为第7解决方案，其构成为：所述电介质，在形成所述弯曲部的时候，具有从所述基部直立起来的舌片，由该舌片支撑所述电容器。

此外，作为第8解决方案，其构成为：所述中心导体，具有连接在所述第2磁轭的所述底板上的接地部，所述接地部，通过在设于所述电介质上的贯通孔和设于所述铁氧体部件上的凹部中形成的连接导体，而与所述
20 底板相连接。

本发明的不可逆电路元件，其构成为，包括：具有上板的第1磁轭、配设在上板的下面的磁铁、具有平板状的底板的与第1磁轭构成闭合磁路的第2磁轭、配置在底板上的平板状的铁氧体部件、配置在磁铁和铁氧体
25 部件之间的由叠层了多个绝缘薄板的叠层板构成的可弯折的电介质、形成在该电介质的不同的叠层位置上的与电介质一体化并上下方向上部分交叉地配设的第1、第2、第3中心导体、配设在电介质和磁轭之间的多个电容器；在第1、第2磁轭中至少一方上，设置从上板或底板弯折的侧板，电介质具有位于铁氧体部件上的基部和与侧板对向地从基部弯折的弯曲
30 部，以电容器配置在侧板和弯曲部之间的状态，将电容器的一方的电极连

接在中心导体上、同时将电容器的另一方的电极连接在侧板上。

如此，如果在侧板和电介体的弯曲部之间配置电容器，则电容器，其平板部（厚度方向）就与底板形成直立状态，与以往相比，能得到横向小型化的不可逆电路元件。

- 5 此外，由于中心导体叠层在电介质上，中心导体和电介质一体化，因此与弯折中心导体的以往情况相比，能够得到中心导体的位置的偏移小、性能良好的不可逆电路元件。

- 此外，由于电介质具有从基部的对向的边弯折的一对弯曲部，电容器配置在各自的弯曲部和侧板之间，因此能够使电容器分散化，能够得到小型、组装性良好的不可逆电路元件。
- 10

此外，由于弯曲部向铁氧体部件的侧面侧弯折，因此可将电容器配置在电介体的上面侧，能得到电容器的安装作业性良好的不可逆电路元件。

- 此外，由于中心导体具有连接在磁轭上的接地部和连接在电容器的一方的电极上的通道部，在与侧板对向的电介体的表面上设置与通道部连接的导电图形，该导电图形连接在电容器的一方的电极上，因此能够得到容易在中心导体上连接电容器的、生产性良好的不可逆电路元件。
- 15

- 此外，由于在将电容器钎焊在导电图形上的状态下，通过弯折电介质，形成弯曲部，同时以将电容器设在弯曲部上的状态下，将电介质收容在磁轭内，因此能够得到其组装作业与以往相比，简便、生产性良好、廉价的不可逆电路元件。
- 20

此外，由于在电介质上设置与导电图形导通的端子部，该端子部向磁轭外突出，因此能够得到容易连接在外部电路上的不可逆电路元件。

- 此外，由于电介质，在形成弯曲部时，具有从基部处于直立状态的舌片，由该舌片支撑电容器，因此容易形成舌片，同时能够得到电容器的支撑牢固的不可逆电路元件。
- 25

此外，由于中心导体具有连接在第2磁轭的底板上的接地部，接地部通过在设在电介质上的贯通孔和设在铁氧体部件上的凹部上形成的连接导体，而连接在底板上，因此向接地部的底板侧的引出结构简单，能够得到组装性良好的不可逆电路元件。

附图说明

图 1 是本发明的不可逆电路元件的主要部位剖面图。

图 2 是表示本发明的不可逆电路元件的去除第 1 磁轭和磁铁后的状态的平面图。

5 图 3 是表示本发明的不可逆电路元件的电介体的展开图。

图 4 是本发明的不可逆电路元件的在电介体上安装电容器后的状态的展开图。

图 5 是本发明的不可逆电路元件的电介体的立体图。

图 6 是以往的不可逆电路元件的分解立体图。

10 图中：1—第 1 磁轭，1a—上板，1b—侧板，2—磁铁，3—第 2 磁轭，3a—底板，3b—侧板，4—铁氧体部件，4a—凹部，5—电介体，5a—基部，5b—弯曲部，5c—切入部，5d—舌片，5e—第 1 贯通孔，5f—第 2 贯通孔，6—第 1 中心导体，6a—接地部，6b—通道部，7—第 2 中心导体，7a—接地部，7b—通道部，8—第 3 中心导体，8a—接地部，8b—通道部，9a—
15 第 1 导电图形，9b—第 2 导电图形，9c—第 3 导电图形，10—端子部，11—连接体，12—连接导体，C1—第 1 电容器，C2—第 2 电容器，C3—第 3 电容器，13a—电极，13b—电极，R—电阻器，S—弯折线。

具体实施方式

20 首先，说明本发明的不可逆电路元件的附图，图 1 是本发明的不可逆电路元件的主要部位剖面图，图 2 是表示本发明的不可逆电路元件的去除第 1 磁轭和磁铁的状态的平面图，图 3 是表示本发明的不可逆电路元件的电介体的展开图，图 4 是本发明的不可逆电路元件的在电介体上安装电容器的状态的展开图，图 5 是本发明的不可逆电路元件的电介体的立体图。

25 下面，参照图 1～图 5，说明将本发明的不可逆电路元件用于隔离器时的构成，由箱形的磁性板（铁板等）构成的 U 字状的第 1 磁轭 1，具有四边形状的上板 1a 和从该上板 1a 的 2 边向下方弯折的 2 个侧板 1b。

长方形状（四边形状）的磁铁 2，以位于箱形的第 1 磁轭 1 内且其上面与上板 1a 的内面接触的状态，通过粘合剂等适当手段安装在第 1 磁轭
30 1 上。

由磁性板（铁板等）构成的 U 字状的第 2 磁轭 3，具有四边形状的底板 3a 和从该底板 3a 的对向的 2 边向上方弯折的 2 个侧板 3b，第 1 磁轭 1 和第 2 磁轭 3 的侧板 1b、3b 彼此间相结合，而由第 1 磁轭 1 和第 2 磁轭 3 形成闭合磁路。

5 由 YIG(Yttrium iron garnet)等构成的多边形状（六边形状）等平板状的铁氧体部件 4，具有设在相间隔的侧面（不相邻的各侧面）上的 3 个凹部 4a，该铁氧体部件 11 的下面，以与底板 3a 接触的状态，通过适当手段固定在底板 3a 上。

电介质 5，由叠层绝缘膜等多个绝缘薄板的叠层板构成，能够弯折，
10 在形成四边形状的该电介质 5 的不同的叠层位置上，形成由铜等金属薄板或导电膜等构成的第 1 中心导体 6、第 2 中心导体 7、第 3 中心导体 8，该第 1 中心导体 6、第 2 中心导体 7、第 3 中心导体 8，经由电介质 5，以上下方向部分交叉的状态配设。

此外，电介质 5，特别如图 3～图 5 所示，具有平板状的基部 5a、从
15 该基部 5a 的对向的 2 边向下方弯折的一对弯曲部 5b、在该弯曲部 5b 的附近设在基部 5a 上的多个“ π ”字状的切入部 5c、在该弯曲部 5b 的位置上从基板 5a 立起成直立状态的多个舌片 5d、以及多个第 1 贯通孔 5e 和第 2 贯通孔 5f。

此外，在电介质 5 的上面设置有第 1 导电图形 9a、第 2 导电图形 9b、
20 第 3 导电图形 9c 和至少与第 1 导电图形 9a、第 2 导电图形 9b 连接的多个端子部 10。

另外，在第 1 中心导体 6、第 2 中心导体 7、第 3 中心导体 8 的各自的一端部，具有接地部 6a、7a、8a，该接地部 6a、7a、8a 以露出的状态设

25 此外，在第 1 中心导体 6、第 2 中心导体 7、第 3 中心导体 8 的各自的一端部设有通道部 6b、7b、8b，该通道部 6b、7b、8b 在第 2 贯通孔 5f 内露出。

另外，在第 2 贯通孔 5f 上设置连接体（通孔）11，通道部 6b 连接在第 1 导电图形 9a 上，此外，通道部 7b 连接在第 2 导电图形 9b 上，通道
30 部 8b 连接在第 3 导电图形 9c 上。

第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3，由片型的电容器形成，位于第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3的上面侧的一方的电极13a，分别钎焊连接固定在第1导电图形9a、第2导电图形9b、第3导电图形9c上，同时片型的电阻器R固定在与第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3的安装面相反一侧的电介质5上。

此外，电阻器R，其一方的电极部连接在第3电容器C3的一方的电极13a上，另一方的电极部被接地。

下面，参照图3～图5说明具有如此构成的电介质5的制造方法，如图3所示，准备平板状的电介质5，然后，如图4所示，在第1导电图形9a、第2导电图形9b、第3导电图形9c上钎焊第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3，同时安装电阻器R。

然后，如果在弯折曲线S的位置上弯折电介质5，则基部5a、弯曲部5b和随着弯曲部5b呈直立状态的第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3及电阻器R，从基部5a立起成直立状态，呈形成有支撑第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3的舌片5d的状态。

因此，在电介质5上一体形成第1中心导体6、第2中心导体7、第3中心导体8、和第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3及电阻器R，并以此状态，装在第1磁轭1和第2磁轭3内。

此时，电介质5的弯曲部5b，形成为与侧板3b对向并且与铁氧体部件4的侧面侧对向的状态，同时第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3的另一方的电极13b与侧板3b接触，并且被钎焊在侧板3b上，结果，第1电容器C1、第2电容器C2、第3电容器C3，其平板部（厚度方向）与底板3a形成直立状态。

此外，电介质5的基部5a形成为配置在铁氧体部件4的上面的状态，在电介质5的第2贯通孔5f和铁氧体部件4的凹部4a上设有连接导体（通孔）12，通过该连接导体12，形成为第1中心导体6、第2中心导体7、第3中心导体8的接地部6a、7a、8a接地在第2磁轭3的底板3a上的状态。

另外，在将电介质5装入第1磁轭1和第2磁轭3内的时候，端子部10向第1磁轭1和第2磁轭3外突出，并且，以通过第1磁轭1和第2

磁轭 3 夹持磁铁 2、电介质 5 及铁氧体部件 4 的状态，结合第 1 磁轭 1 和第 2 磁轭 3，而由第 1 磁轭 1 和第 2 磁轭 3 形成闭合磁路，构成本发明的不可逆电路元件。

另外，上述实施例，以用于隔离器的例子进行了说明，但也可以用于
5 无电阻器 R 的循环器。

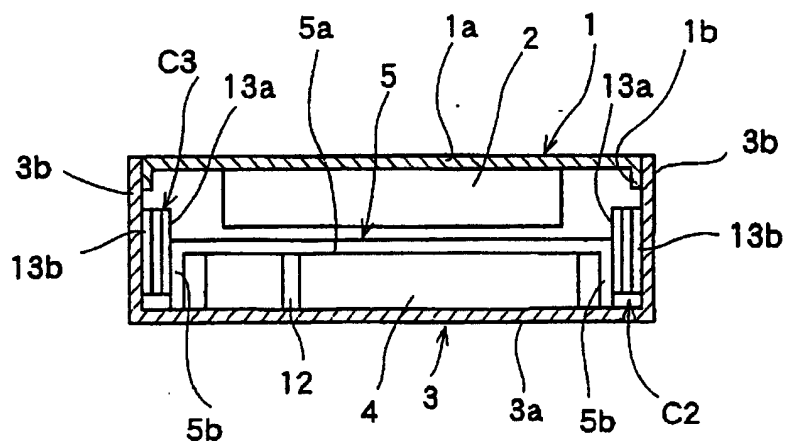


图 1

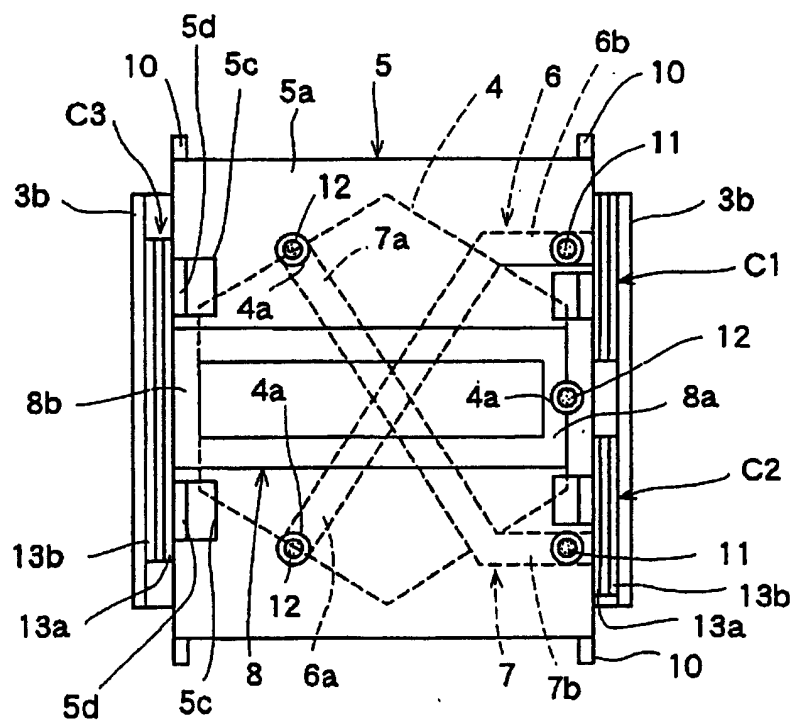


图 2

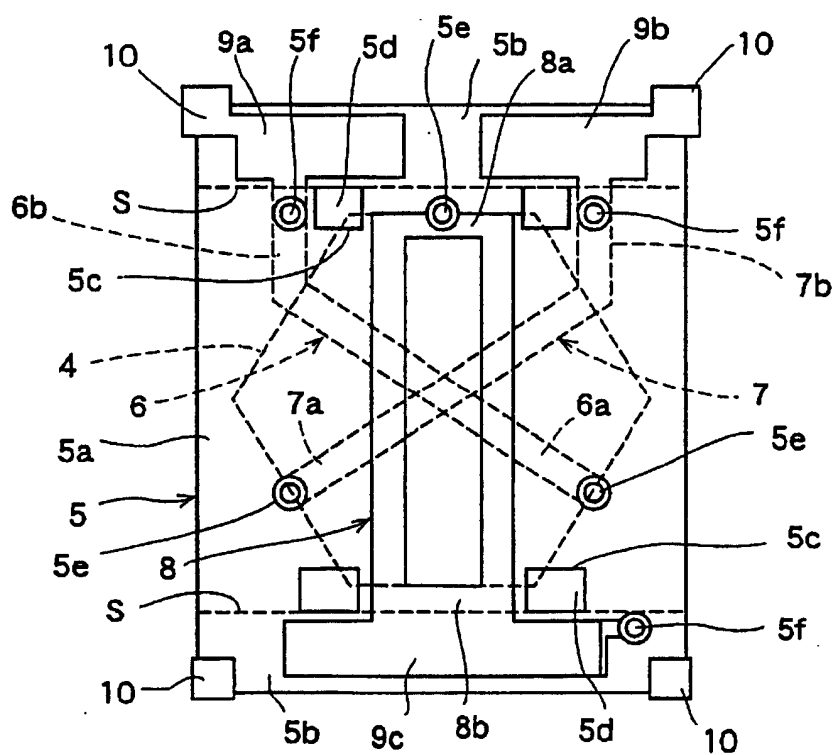


图 3

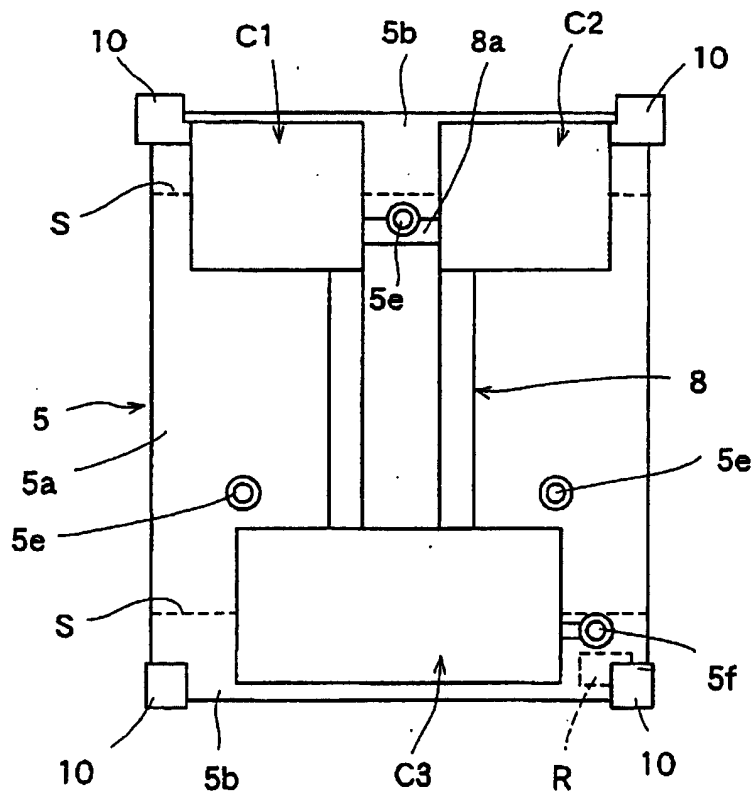


图 4

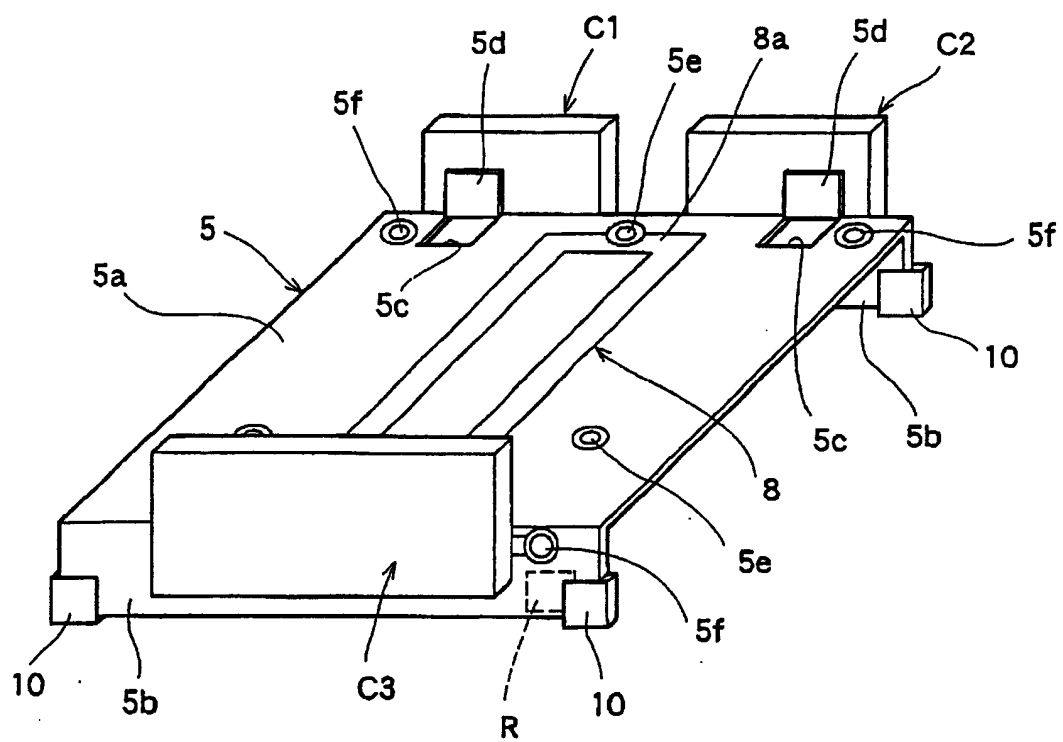


图 5

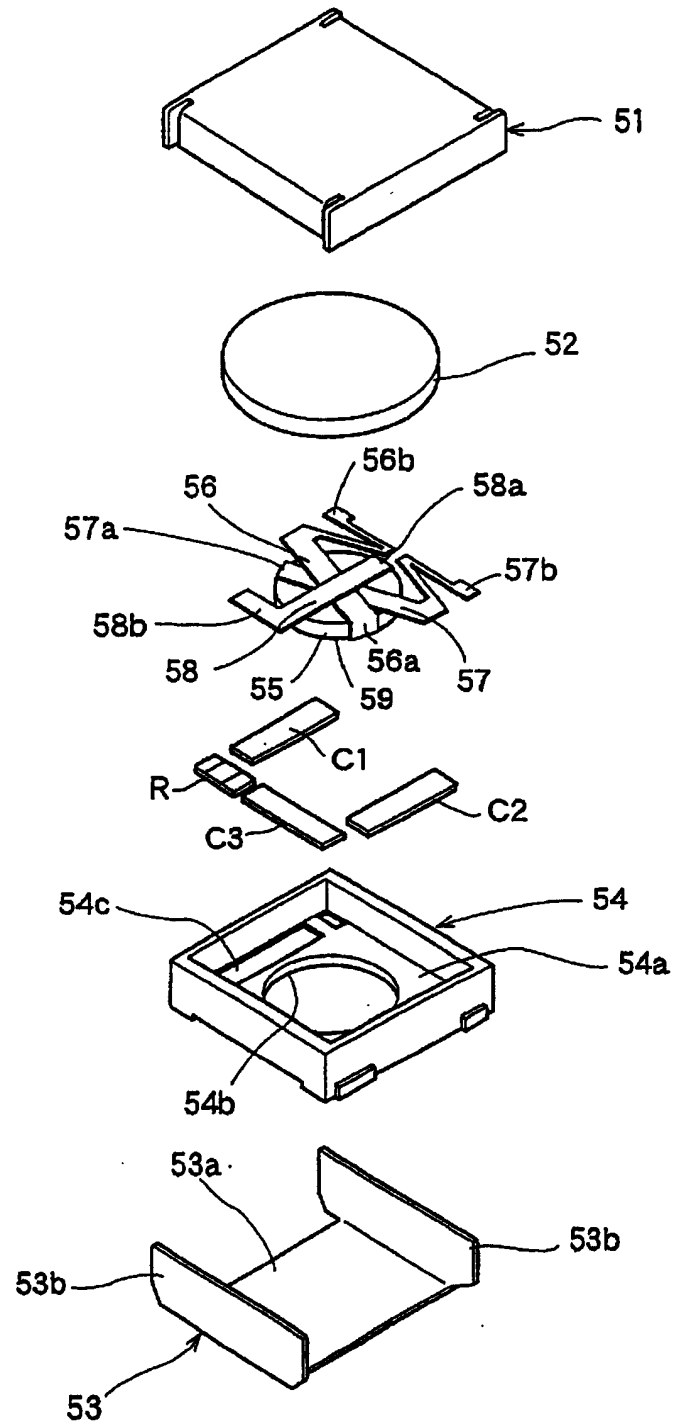


图 6