

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
H03H 9/25
H03H 3/08



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02140613.8

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1223083C

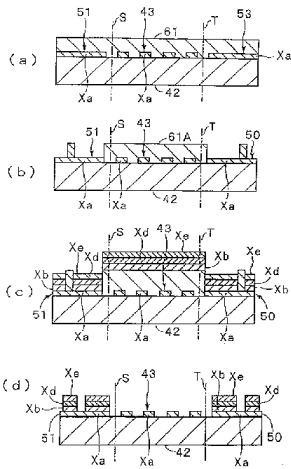
[22] 申请日 2002.7.5 [21] 申请号 02140613.8
[30] 优先权
[32] 2001. 7. 6 [33] JP [31] 2001 - 206587
[32] 2002. 5. 27 [33] JP [31] 2002 - 152815
[71] 专利权人 株式会社村田制作所
地址 日本京都府
[72] 发明人 渡边宽树 家木英治
审查员 马 驰

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 孙敬国

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 11 页

[54] 发明名称 声表面波元件及其制造方法
[57] 摘要

提供一种声表面波器件，可借助减小电极电阻谋求降低欧姆损耗，能在高频段工作，并且采用廉价的芯片倒装法。该器件用该倒装法将声表面波元件与壳体结构。声表面波元件 14 中，在压电基片 2 上形成 IDT 电极 3、母线电极 4 和 5、反射器电极 6 和 7、引导电极 8 和 9 以及电极焊盘 10 和 11，在电极焊盘 10 和 11 上形成导电膜 Xb、Xc 作为第 1 金属膜，并且母线电极和引导电极的至少一个上也形成导电膜 Xb、Xc 作为第 2 金属膜。



1. 一种声表面波元件，收装在壳体中，利用形成在壳体方的焊块与所述壳体结合，其特征在于，包括

压电基片，

形成在所述压电基片上的至少一个叉指电极，

连接所述叉指电极的一对母线电极，

连接所述母线电极的引导电极，

连接所述引导电极并且与所述壳体电连接的电极焊盘，

形成在所述电极焊盘上以提高与所述焊盘的结合强度的第 1 金属膜，

由与所述第 1 金属膜相同的材料构成并且形成在所述母线电极和引导电极的至少一方上的第 2 金属膜。

2. 如权利要求 1 所述的声表面波元件，其特征在于，

所述第 1 金属膜和所述第 2 金属膜具有层叠多个金属层而形成的多层结构。

3. 如权利要求 1 所述的声表面波元件，其特征在于，

所述第 1 金属膜和所述第 2 金属膜具有层叠多个金属层而形成的多层结构，并且位于最上部的金属层由 Ag 或 Au 构成。

4. 一种声表面波元件制造方法，制造如权利要求 1 所述的声表面波元件，其特征在于，包括以下工序：

在压电基片上形成至少一个所述叉指极、母线电极、引导电极和电极焊盘，

在所述电极焊盘上形成第 1 金属膜，在所述母线电极和引导电极的至少一个上形成所述第 2 金属膜。

5. 一种通信设备，其特征在于，

以如权利要求 1 所述的声表面波元件，作为频带滤波器。

声表面波元件及其制造方法

技术领域

本发明涉及声表面波元件。具体而言，本发明涉及利用金属焊块与壳体结合的声表面波元件及其制造方法。

背景技术

随着移动通信高频化，也对移动通信用的声表面波器件要求能用于高频段。声表面波器件具有采用压电基片的声表面波元件和收装声表面波元件的壳体。由于声表面波元件的压电基片表面上的声速为约几千米/秒，构成例如以800MHz左右工作的声表面波元件时，声表面波元件的叉指电极的波长短到约几微米。因此，存在使声表表面波元件优化用的电极膜厚绝对值变小，电极电阻造成的损耗、即欧姆损耗变大的问题。

作为解决上述问题的方案，日本特开平 7-212175 号公告揭示图 5(a)、(b)所示的声表面波器件。图 5(b)是使图 5(a)中点划线 P-P 间、Q-Q 间和 R-R 间的端面结合后的示意剖视图，图 5(b)中的点划线 S、T 表示结合部分的边界。本说明书的附图中，与图 5(a)和图 5(b)相同，平面图中用 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线表示的部分，其截面在该平面图对应的剖视图中用点划线 S、T 结合并示出。

此已有技术记载的声表面波器件 201 在压电基片 202 上配置叉指电极 203 和在该电极 203 两侧设置的反射器电极 204、205。还形成实现电连接叉指电极 203 用的引导电极 206、207。而且，形成电极焊盘 208、209，以便电连接引导电极 206、207。电极焊盘 208、209 相当于与壳体的电极电接触的部分，电极焊盘 208、209 上设置金属焊块，此声表面波器件 201 由上述各种电极中的叉指电极 203、反射器电极 204 和 205、图 5(b)所示的导电膜 212 形成。如图 5(b)代表性示出电极焊盘 208、209 那样，电极焊盘 208、209 或引导电极 206、207 的至少一部分上层叠第 2 导电膜 213。即，与叉指电极 203 相比，引导电极 206、207 和电极焊盘 208、209 的一部分加厚，借此谋求减小电极电阻造成的欧姆损耗，希望改善电特性。

然而，由于近年来要求电子部件小型化和薄型化，采用芯片倒装法的声表

面波器件已付诸实用。采用芯片倒装法构成的声表面波器件中，其声表面波元件的电极形成部与壳体装载面对置，由金属焊块使声表面波元件的电极与壳体的电极结合。这时，为了提高金属焊块与电极焊块的结合强度，声表面波元件的电极焊盘上形成 Au 等的金属膜。在该 Au 等构成的金属膜上形成 Au 等构成的金属焊块，并且该金属焊块与壳体的电极而结合。或者采用在电极焊盘上形成 Ag 构成的、焊剂熔析性优良的金属膜，使预先在壳体上形成的焊块与该焊剂熔析性优良的金属膜结合的方法。

采用上述那种方法时，不需要压焊丝。因此，声表面波元件上不需要设置连接压焊丝的丝焊盘，能减小声表面波器件的面积和高度。

即使在这些采用芯片倒装法制得的声表面波器件中，如果加大实际激励且传播声表面波的电极以外的电极的膜厚，也能减小欧姆损耗，抑制损耗和谐振元的 Q 值等的降低。这时，首先用相同的导电膜形成激励且传播声表面波的电极，即叉指和反射器电极、母线电极、引导电极和电极焊盘。其次，在激励且传播声表面波的部分以外设置的电极上叠置第 2 导电膜层，加厚第 1 导电膜。

因此，利用上述金属焊块进行结合时，可在上述电极焊盘上的厚导电膜上叠置上述 Au 等的金属膜层，然后形成 Au 等的金属焊块。用焊块进行结合时，还可利用多个导电膜叠层或增大导电膜厚度而加厚形成的电极焊盘上形成熔剂熔析性优良的 Ag 等构成的金属膜。

图 6(a)和图 6(b)是说明低频工作的、用芯片倒装法的声表面波器件的已有制造方法用的平面图和示意剖视图。

该方法在压电基片 221 上利用对导电膜 222 制作图案形成 IDT 电极 223、母线电极 224 和 225、反射器电极 226 和 227，引导电极 228 和 229 以及电极焊盘 230 和 231。接着，如图 7(a)和图 7(b)所示，在电极焊盘 230、231 上层叠导电膜 232 和金属膜 233。导电膜 232 是为提高与导电膜 222 的密合性而设置的。设置金属膜 233 则为了提高图 8(a)、图 8(b)所示金属焊块 234 与电极焊盘的结合强度。

因此，此方法必须在对导电膜 222 制作图案后，层叠上述导电膜 232 和金属膜 233。

另一方面，制得在高频段工作的声表面波器件时，如上文所述，为了减小欧姆损耗，如图 9(a)和图 9(b)所示，必须在导电膜 232 上层叠由与形成导电膜 222 的材料相同的材料构成的导电膜 241，并且在导电膜 241 上层叠导电膜

232 和金属膜 233。

在制造利用壳体上形成的焊块代替 Au 等构成的金属焊块使声表面波元件与壳体结合并且工作在低频段的声表面波器件时，如图 6 所示，压电基片 221 上形成已制作图案的导电膜 222 后，如图 10(a)和图 10(b)所示，在电极焊盘上叠层提高与导电膜 222 的密合强度用的金属膜 232 和成为焊剂阻挡层的金属膜 242，而且最后必须层叠焊剂熔析性优良的金属膜 243。即，必须形成叠置 3 层金属层而成的叠层结构。即使在这种情况下，高频工作的声表面波器件为了减小欧姆损耗，还必须如图 11(a)和图 11(b)所示，在金属膜 232 上层叠由与导电膜 222 中相同的电极材料构成的导电膜 244，然后形成上述多个金属膜 242、243 构成的多层结构。

另一方面，W099/05788 号公告揭示一种声表面波元件，该元件的母线和电极焊盘中至少一方用 A1 为主成分的第 1 导体/中间层/A1 为主成分的第 2 导体层构成。因此，该公告记载的意思为：电极焊盘具有上述叠层结构而变厚时，机械强度提高。W099/05788 号公告阐述此电极焊盘上形成丝焊或 Au 焊块。

如上所述，制造在高频段工作的声表面波器件时，利用声表面波器件上的金属焊块使声表面波元件与壳体连接以及利用声表面波元件上的金属膜和壳体上设置的焊块使声表面波元件与壳体连接的任一种情况下，与制造在低频段工作的声表面波器件时相比，激励而且传播声表面波的区域以外的部分需要多叠一个以上的导电膜 241、244。因此工序复杂，且成本增大，存在问题。

W099/05788 号公告记载的结构中，电极焊盘由 A1 为主成分的第 1 导体层/中间层/A1 为主成分的第 2 导体层构成。然而，该结构中，形成焊块时，电极焊盘的最上层用 A1 为主体的第 2 导体层构成，因而存在焊剂扩散，不能得到足够的结合强度的问题。

发明内容

本发明的目的在于解决上述已有技术缺点，提供一种声表面波元件及其制造方法，该声表面波元件用于高频段，利用芯片倒装法收装在壳体内，可谋求简化制造工序，能借助减小欧姆损耗取得稳定良好的电特性，并且使用焊块时焊块结合强度优良。

本发明的声表面波元件，收装在壳体中，利用形成在壳体方的焊块与所述壳体结合，其特征在于，包括压电基片，形成在所述压电基片上的至少一个叉

指电极，连接所述叉指电极的一对母线电极，连接所述母线电极的引导电极，连接所述引导电极并且与所述壳体电连接的电极焊盘，形成在所述电极焊盘上以提高与所述焊盘的结合强度的第1金属膜，由与所述第1金属膜相同的材料构成并且形成在所述母线电极和引导电极的至少一方上的第2金属膜。

本发明的另一特定方面，所述第1金属膜和所述第2金属膜具有层叠多个金属层而形成的多层结构。这种情况下，第1和第2金属膜的最上部金属层由对焊块的结合性优良的金属材料构成，其他金属层由例如电阻低的金属材料构成，从而能期望提高与焊块的结合强度和降低欧姆损耗的效果两方面都改善。

本发明所涉及声表面元件的特定方面，所述第1金属膜和所述第2金属膜具有层叠多个金属层而形成的多层结构，并且位于最上部的金属层由Ag或Au构成。这种情况下，位于第1、第2金属膜最上部的金属层焊接性优良，因而能通过焊块将第1金属膜牢固且方便地结合到壳体的电极焊接区。

本发明的声表面波元件制造方法，制造根据本发明构成的声表面波元件，该方法包括以下工序：在压电基片上形成至少一个所述叉指极、母线电极、引导电极和电极焊盘，在所述电极焊盘上形成第1金属膜，在所述母线电极和引导电极的至少一个上形成所述第2金属膜。

本发明涉及的通信设备，其特征在于，以如本发明构成的声表面波元件，作为频带滤波器。

附图说明

图1(a)、图1(b)是说明本发明实施例所涉及声表面波元件用的示意平面图和剖视图，其中图1(a)的沿P-P线、Q-Q线和R-R线的部分通过图2的点划线S、T结合。

图2(a)~图2(d)是说明实施例声表面波元件的电极结构用的各示意剖视图。

图3是示出为比较实施例声表面波元件准备的声表面波器件和按照已有方法构成的声表面波器件的阻抗—频率特性的曲线图。

图4是说明实施例声表面波器件用的示意剖视图。

图5(a)、图5(b)是说明一例已有声表面波器件用的示意平面图和剖视图，其中(a)的沿P-P线、Q-Q线和R-R线的部分通过(b)的点划线S、T结合。

图6(a)、图6(b)是说明制得图5所示已有声表面波器件的工序用的示意

平面图和剖视图，其中(a)的沿 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线的部分通过(b)的点划线 S、T 结合。。

图 7(a)、图 7(b)是说明一例用于高频段的已有声表面波器件用的示意平面图和剖视图，其中(a)的沿 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线的部分通过(b)的点划线 S、T 结合。

图 8(a)、图 8(b)是说明再一例已有声表面波器件用的示意平面图和剖视图，其中(a)的沿 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线的部分通过(b)的点划线 S、T 结合。

图 9(a)、图 9(b)是说明再一例用于高频段的已有声表面波器件用的示意平面图和剖视图，其中(a)的沿 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线的部分通过(b)的点划线 S、T 结合。

图 10(a)、图 10(b)是说明再一例已有声表面波器件用的示意平面图和剖视图，其中(a)的沿 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线的部分通过(b)的点划线 S、T 结合。

图 11(a)、图 11(b)是说明再一例已有声表面波器件用的示意平面图和剖视图，其中(a)的沿 P-P 线、Q-Q 线和 R-R 线的部分通过(b)的点划线 S、T 结合。

标号说明

1 为声表面波器件，2 为压电基片，3 为 IDT 电极，4、5 为母线电极，6、7 为反射器电极，8、9 为引导电极，10、11 为电极焊盘，12、13 为金属焊块，14 为声表面波元件，15 为壳体，41 为声表面波器件，42 为压电基片，43 为 IDT 电极，44、45 为母线电极，46、47 为反射器电极，48、49 为引导电极，50、51 为电极焊盘，54 为声表面波元件，Xa 为导电膜，Xb 为导电膜(第 1、第 2 金属膜)，Xc 为导电膜(第 1、第 2 金属膜)，Xd 为导电膜，Xe 为导电膜。

实施形态

下面，说明本发明的具体实施形态，从而会清楚本发明。

图 1(a)、图 1(b)是说明本发明实施例所涉及声表面波元件用的平面图和示意剖视图，图 2(a)～图(2d)是说明本实施例声表面波元件制造方法用的示意剖视图。

本实施例中，借助设置在壳体上的焊块用芯片倒装法将声表面波元件结合到壳体。

本实施例准备图 1(a)、图 1(b)所示的声表面波元件 54。声表面波元件 54 利用导电膜 Xa 在矩形板状的压电基片 42 上形成 IDT 电极 43、一对母线电极

44 和 45、反射器电极 46 和 47、引导电极 48 和 49 以及电极焊盘 50 和 51。

作为压电基片 42，可用 LiTaO_3 、 LiNbO_3 或晶体等压电单晶，或者钛酸、锆酸族陶瓷之类的压电陶瓷。

导电膜 Xa 由 Al 等适当的导电材料构成。在压电基片 42 上形成导电膜 Xa 的方法无特殊限定，可用蒸镀、溅射或电镀等适当方法。

在母线电极 44 和 45、引导电极 48 和 49 以及电极焊盘 50 和 51 上，除电极焊盘外围的一部分外，层叠金属膜 Xb、成为焊剂阻挡层的金属膜 Xd 和与焊块结合性优良的金属膜 Xe。金属膜 Xb 由例如 NiCr 或 Ti 等构成，设置用于提高成为焊剂阻挡层的金属膜 Xd 与导电膜 Xa 的密合强度。金属膜 Xe 由与焊盘结合性优良的金属（例如 Ag 等）构成。成为焊剂阻挡层的金属膜 Xd 由 Ni 等难以产生焊剂吸耗的适当金属构成。

本实施例中形成 IDT 电极 43，但也可形成多个 IDT 电极，并且也可不形成反射器。

制得本实施例的声表面波元件时，在压电基片 42 上全面形成导电膜 Xa，然后利用形成图案在压电基片 42 上形成有图案的导电膜 Xa。

即，如图 2(a) 所示，在压电基片 42 上形成有图案的导电膜 Xa。据此，利用导电膜 Xa 形成 IDT 电极 43、反射器电极 46 和 47、母线电极 44 和 45、引导电极 48 和 49 以及电极焊盘 50 和 51。

然后，如图 2(a) 所示，全面叠置抗蚀剂层 61。

接着，借助采用曝光和光掩模的显像，去除不需要的抗蚀剂层部分，对抗蚀剂层 61 形成图案。

这样，如图 2(b) 所示，形成具有图案的抗蚀剂层 61A。此状态下，抗蚀剂层 61A 覆盖 IDT 电极 43 和反射器电极 46、47，以及部分电极焊盘 50、51。

然而，如图 2(c) 所示，形成由 NiCr 或 Ti 等构成的金属膜 Xb。接着，在金属膜 Xb 上依次全面形成金属膜 Xd 和金属膜 Xe，前者由 Ni 等金属构成，作为焊剂阻挡层起作用，后者由 Ni 等金属构成，作为焊剂阻挡层起作用，后者由 Ag 等金属构成，对焊剂的熔析性优良。这些金属膜 Xb、Xd、Xe 的形成可用蒸镀、溅射等适当的方法进行。

然后，与抗蚀剂层 61A 一起，去除抗蚀剂层 61A 上的导电膜 Xb、Xd、Xe。这样去做之后，如图 2(d) 所示，在母线电极 44 和 45、引导电极 48 和 49 以及电极焊盘 50 和 51 上层叠由金属膜 Xb、Xd 和 Xe 构成的叠层金属膜，从而得到

图 1 所示的声表面波元件 54。

将上述声表面波元件 54 结合到壳体时，如图 4 所示，声表面波元件 54 从电极形成面一侧装到壳体 11 上的电极 14、15，使电极焊盘 50、51 接触壳体 11 的电极 14、15 上设置的焊块 12、13。然后，利用加热使声表面波元件 54 通过焊块 12、13 结合到壳体 11 的电极 14、15，从而取得本实施例的声表面波器件。

本实施例中，在母线电极、引导电极和电极焊盘上层叠金属膜 Xb、Xd 和 Xe。电极焊盘上的金属膜 Xb、Xd、Xe 构成本发明的第 1 金属膜，母线电极和引导电极上的金属膜 Xb、Xd、Xe 构成第 2 金属膜。这些电极部分中，与导电膜 Xa 上层叠由导电膜 Xa 相同的电极材料构成的导电膜的结构相同，能减小电极电阻，从而可降低欧姆损耗。因此，与第 1 实施例相同，不采用为降低欧姆损耗而层叠由导电膜 Xa 相同的电极材料构成的导电膜的工序，即不使电极形成工序复杂化，就能抑制声表面波器件的损耗和 Q 值降低。

本实施例中，与焊块结合用的金属膜 Xe 的厚度未必厚于形成 IDT 电极 43 的导电膜 Xa 的厚度。即，只要金属膜 Xb~Xe 的电阻率小于导电膜 xa 的电阻率，金属膜 Xb、Xd、Xe 的厚度不需要厚于导电膜 Xa 的厚度。

图 3 中，用虚线示出按照本实施例构成的声表面波器件的阻抗—频率特性。为了比较，用实线示出母线电极和引导电极未厚膜化的比较例的特性，用点划线示出按照已有方法由与 IDT 电极相同的电极材料构成的导电膜部分厚膜化的已有例的电特性。从图 3 可知，本实施例与母线电极未厚膜化的比较例相比，得到 Q 值大的谐振特性，并且得等于或优于已有例的谐振特性。

本实施例在母线电极和引导电极上形成第 2 金属膜，但第 2 金属膜是为减小欧姆损耗而设置的，可仅层叠在母线电极和引导电极的任一方，也可局部形成在母线电极和引导电极的一部分。不过，最好如本实例中说明的那样，希望母线电极和引导电极双方都层叠第 2 金属膜。

本发明所涉及声表面波元件及其制造方法中，把由与形成在电极焊盘上用于提高对壳体方焊块的结合强度的第 1 金属膜相同的材料构成的第 2 金属膜形成在母线电极和引导电极的至少一方上。即，在电极焊盘上以提高与壳体方焊块的结合强度等为目的而形成的第 1 金属膜的形成工序中，在母线电极和引导电极的至少一方上与形成相同材料构成的第 2 金属膜。因此，能降低电极的电阻损耗，而不使工序复杂。由于不必在另外的工序进行母线电极和引导电极的

厚膜化，能实现芯片倒装法所形成声表面波器件制造成本的降低。

此外，还利用与构成 IDT 电极的导电膜的密合强度优良的金属材料进行母线电极和引导电极的厚膜化，因而能得到等于或优于用与 IDT 电极相同的材料使母线电极和引导电极厚膜化时的特性。

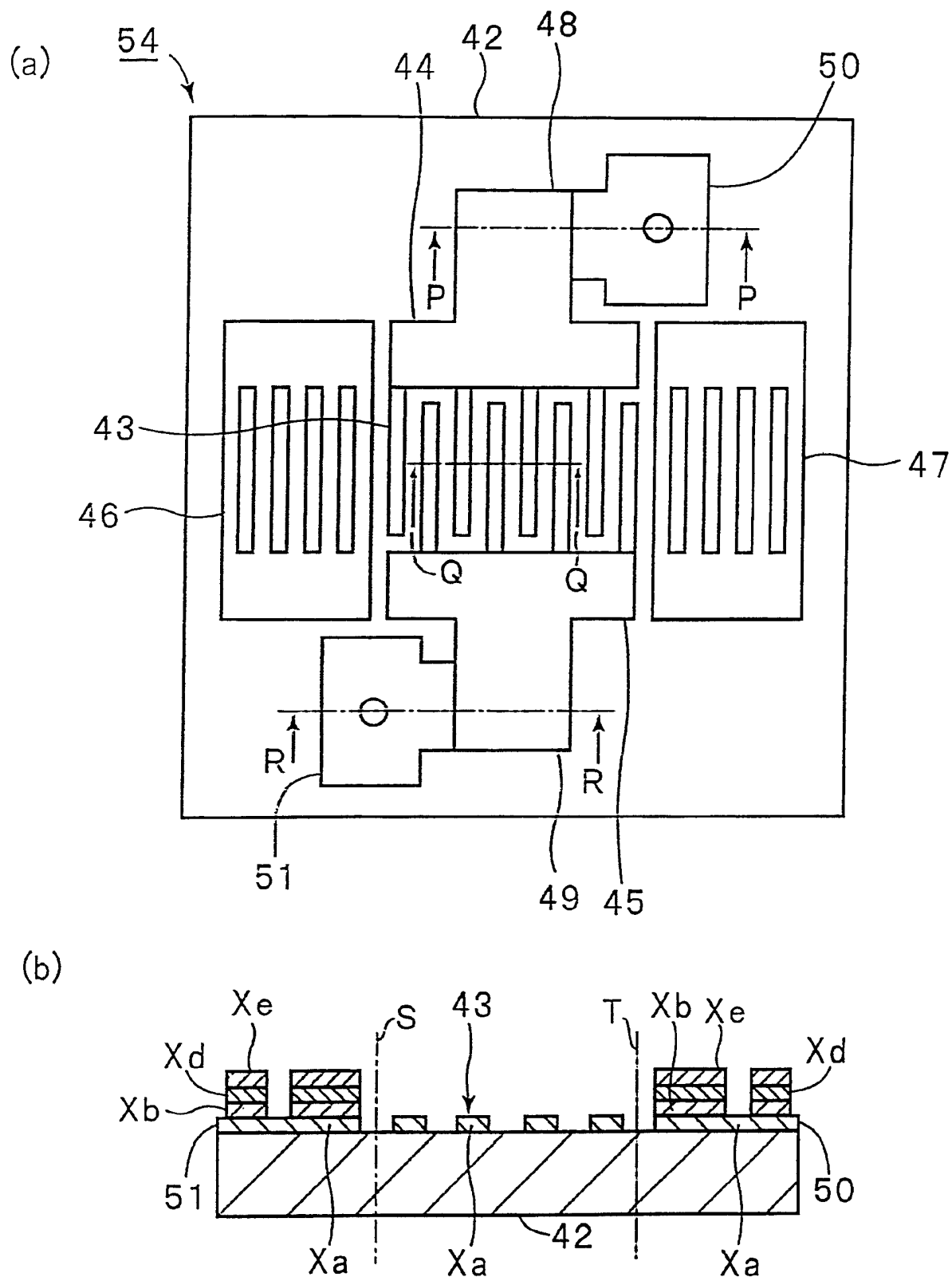


图 1

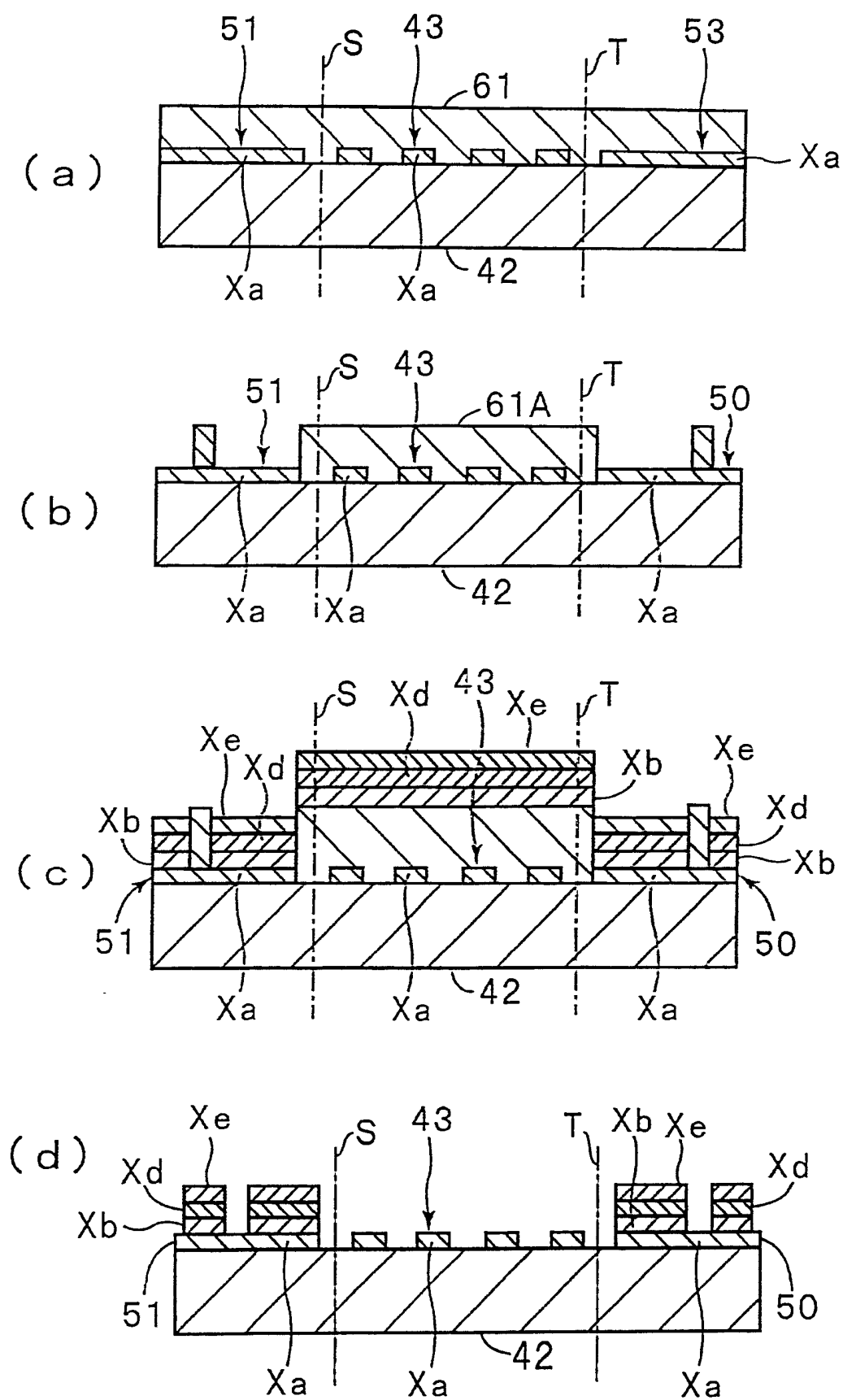


图 2

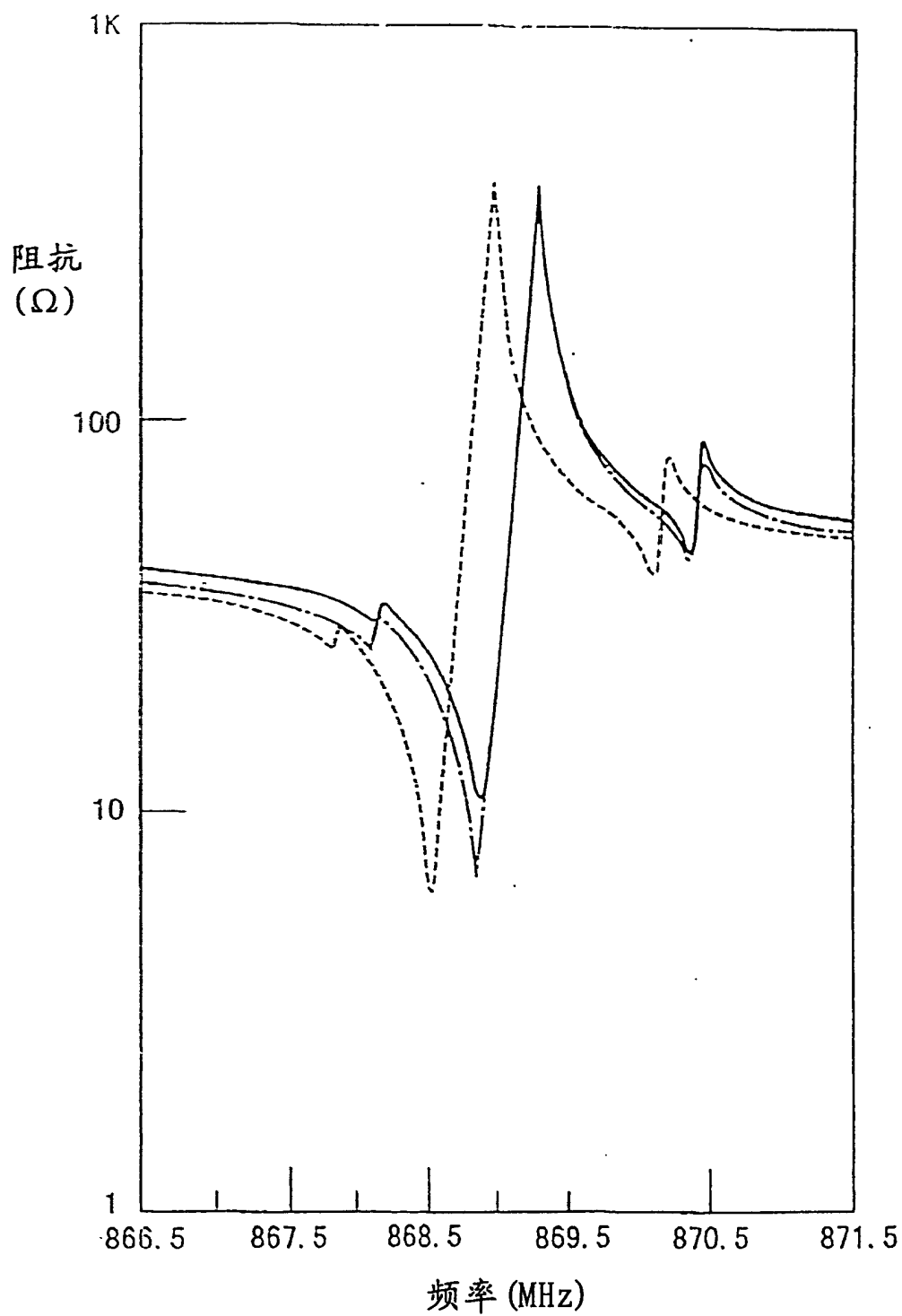


图 3

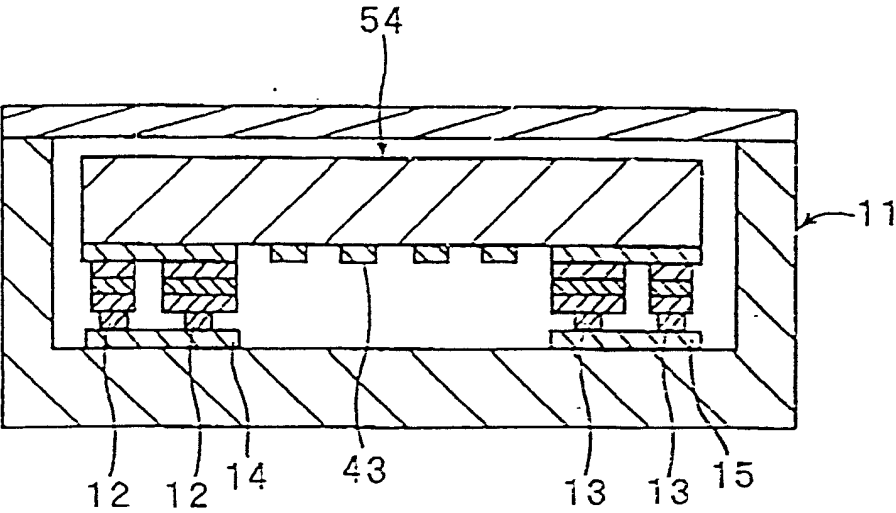


图 4

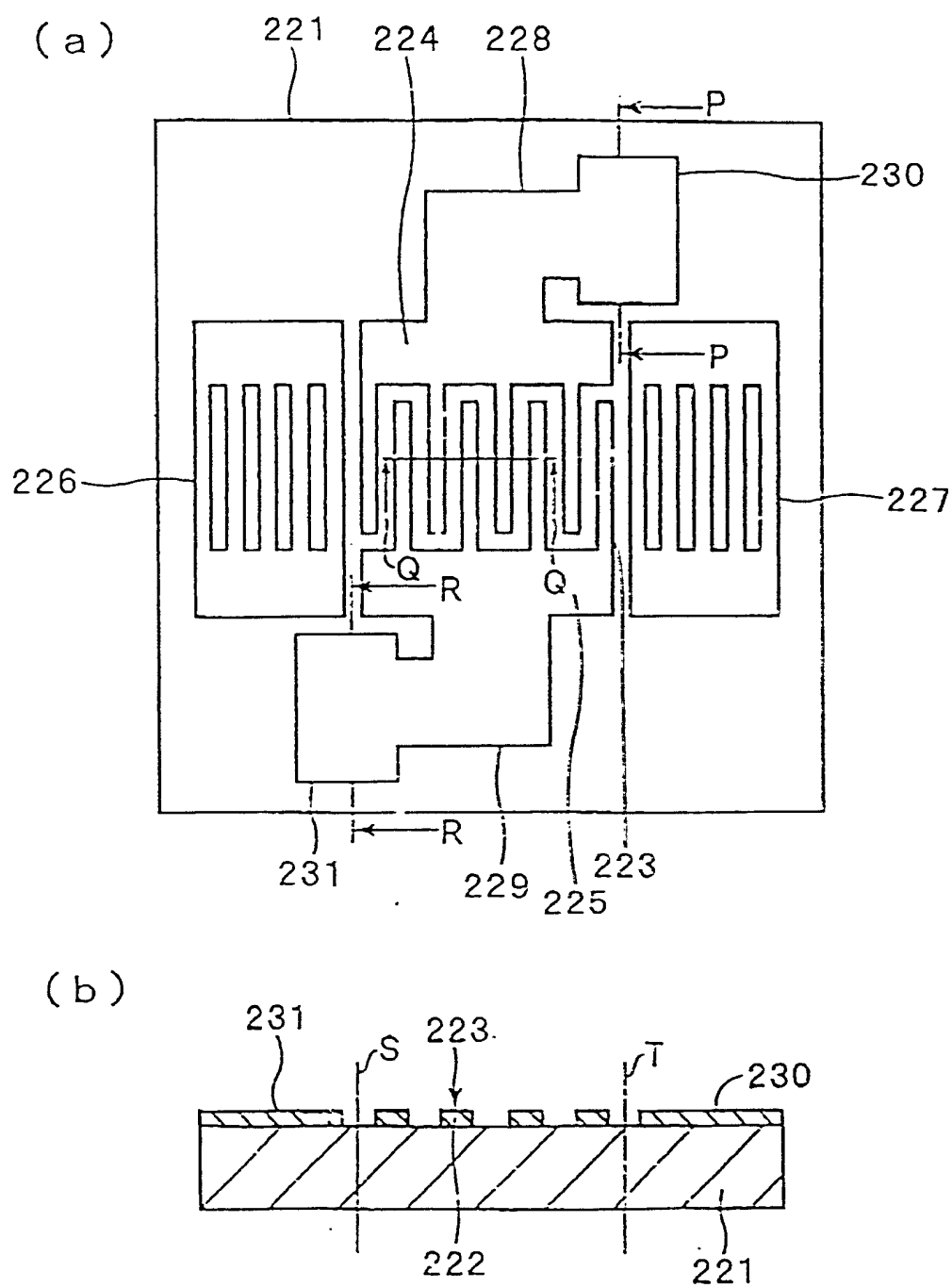


图 6

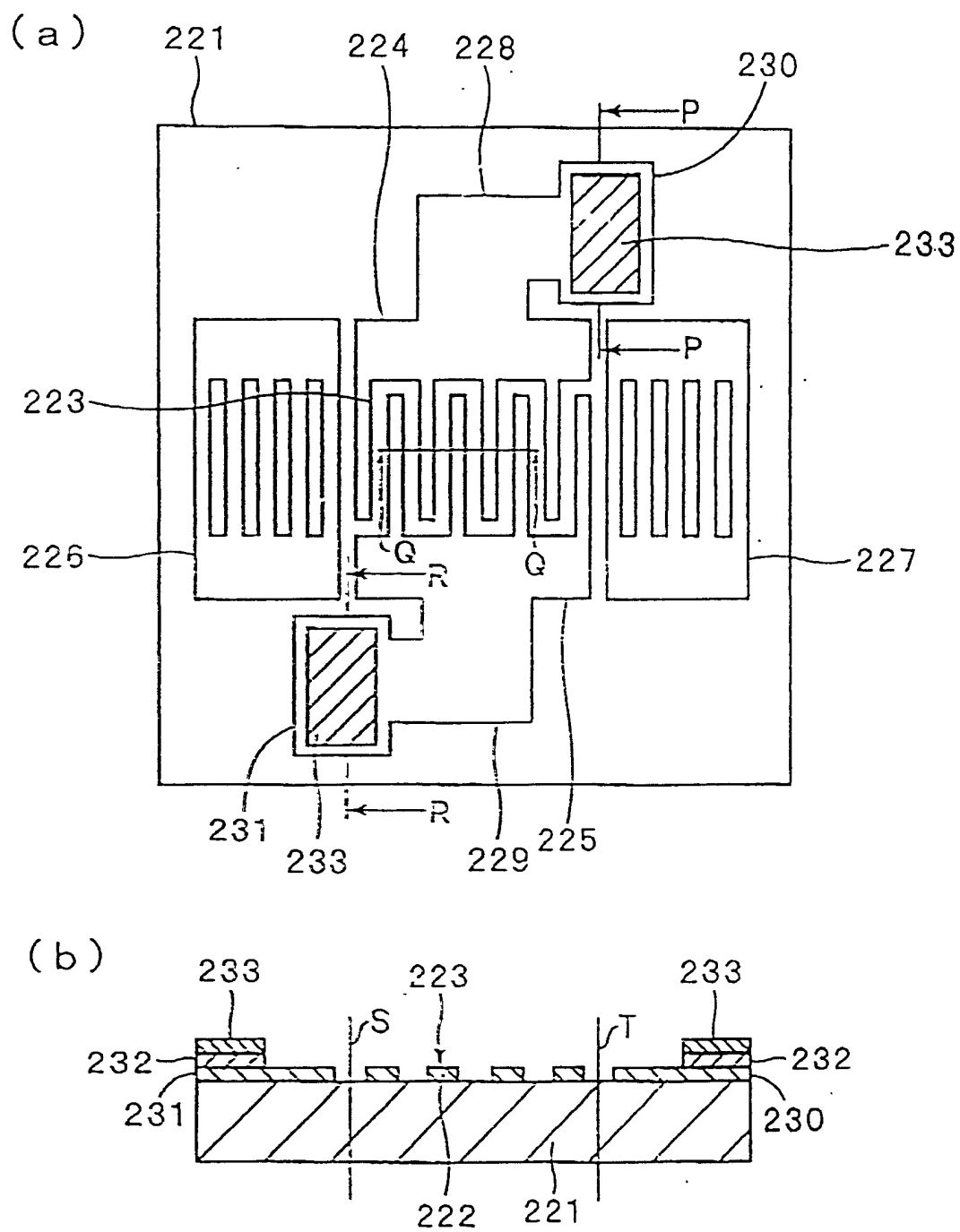


图 7

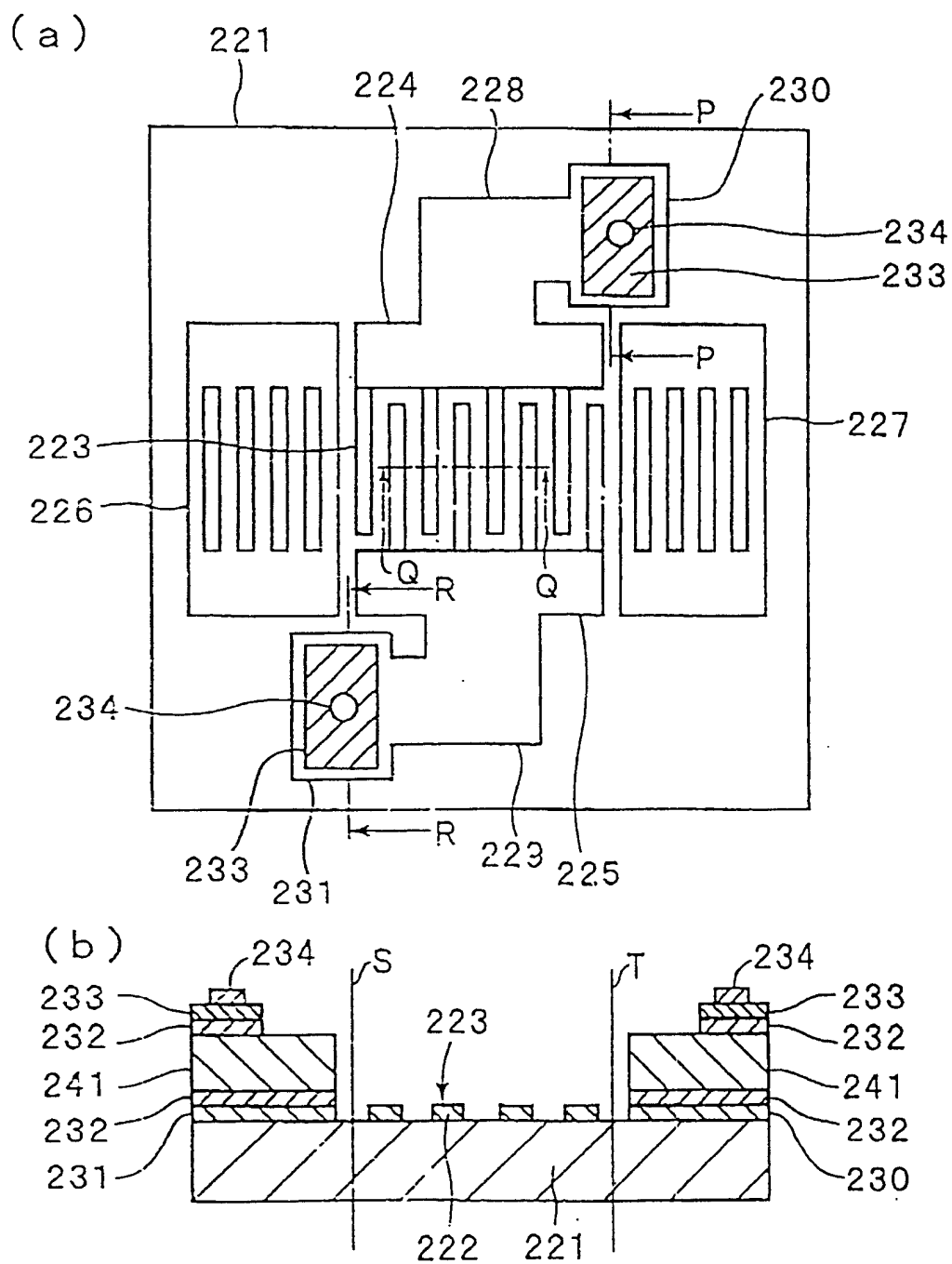


图 9

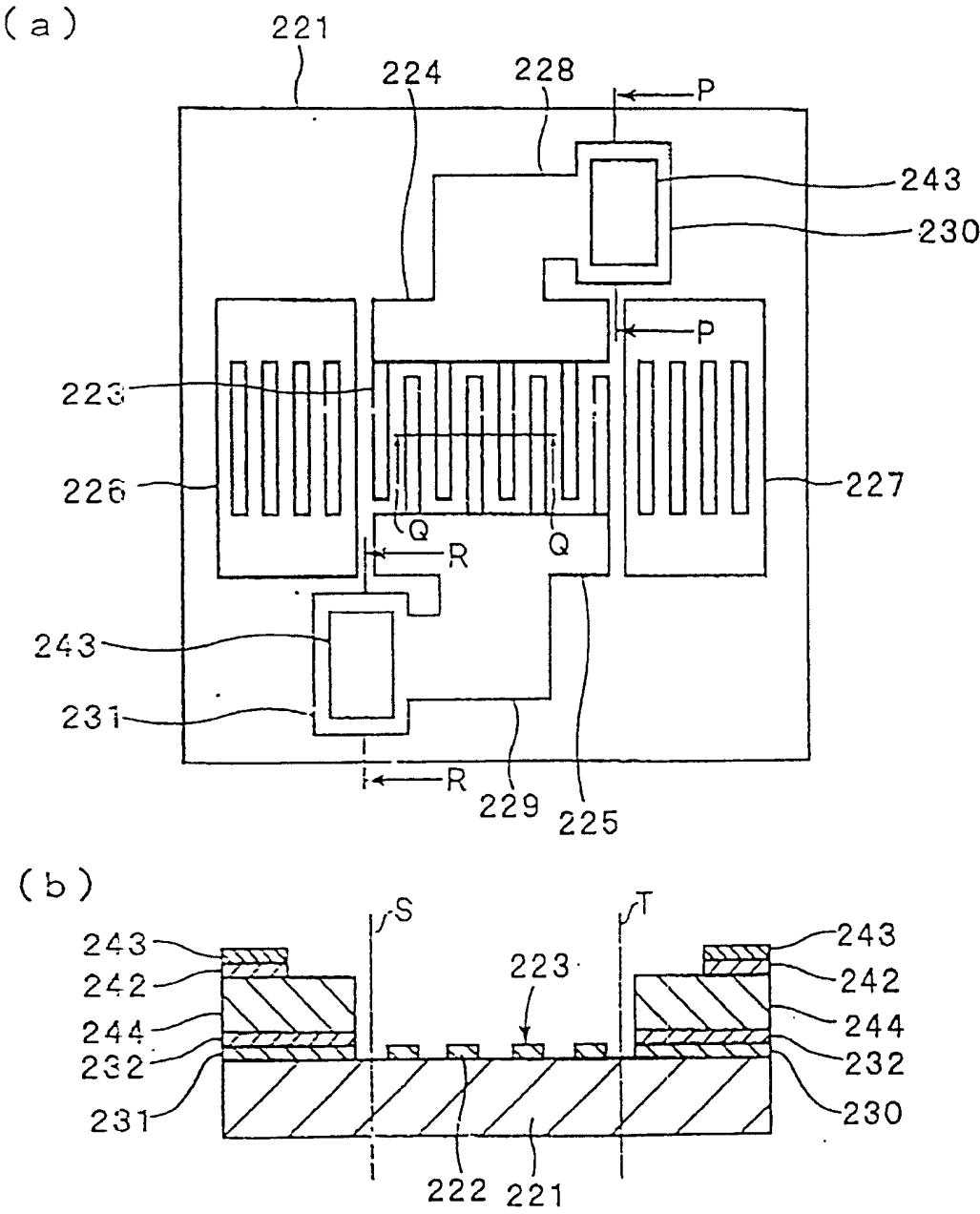


图 11