



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01818581.9

[43] 公开日 2004年2月4日

[11] 公开号 CN 1473365A

[22] 申请日 2001.11.7 [21] 申请号 01818581.9

[30] 优先权

[32] 2000.11.8 [33] DE [31] 10055241.2

[86] 国际申请 PCT/DE01/04180 2001.11.7

[87] 国际公布 WO02/39510 德 2002.5.16

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.8

[71] 申请人 埃普科斯股份有限公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 H·弗洛里安

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

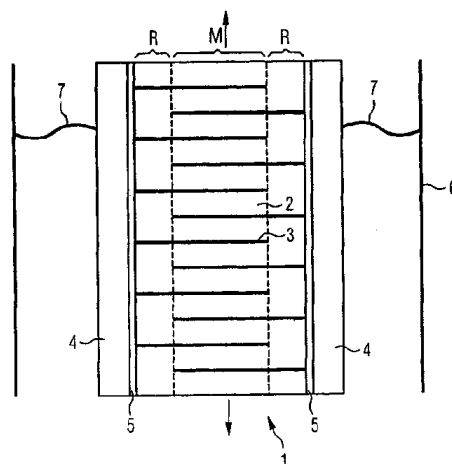
代理人 胡强 赵辛

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称 压电执行元件

[57] 摘要

本发明涉及一种具有一叠(2)重叠的压电层(2)的压电执行元件,所述压电层分别通过一个电极层(3)被相互分隔开,其中在层叠(1)的一个侧面上固定着一个固定元件(4),该固定元件在电极层(3)接受工作电压时不改变高度。稳定元件(4)可以特别有利地被设计成金属片的形式,这样一来,它们同时可被用于压电执行元件的电接通和机械稳定。



1、一种压电执行元件，它具有一个包括重叠的压电层（2）和位于压电层（3）之间的电极层（3）的层叠（1），其特征在于，在该层叠（1）的一个侧面上固定有一个稳定元件（4），该稳定元件在该侧面如此固定该层叠（1）的高度，即所述高度在给电极层（3）施加一个工作电压时不改变。

2、如权利要求1所述的压电执行元件，其特征在于，稳定元件（4）是一个遍及层叠（1）整个高度的片材。

3、如权利要求2所述的压电执行元件，其特征在于，稳定元件（4）成扁平状地被固定着。

4、如权利要求3所述的压电执行元件，其特征在于，稳定元件（4）通过钎焊、粘接或焊接被固定着。

5、如权利要求1-3之一所述的压电执行元件，其特征在于，在层叠（1）的两个对置侧面上，分别设有一个用于接通电极层（3）的电接触层（5），在每个接触层（5）上扁平地固定着一个稳定元件（4）。

6、如权利要求5所述的压电执行元件，其特征在于，稳定元件（4）及其在接触层上的固定是导电的，稳定元件（4）与电气外接头（6）接通。

7、如权利要求1-6之一所述的压电执行元件，其特征在于，稳定元件（4）是配备有孔的金属片。

8、如权利要求1-7之一所述的压电执行元件，其特征在于，在层叠（1）两个对置侧面上，分别固定着一个稳定元件（4）。

## 压电执行元件

## 技术领域

- 5 本发明涉及具有一叠重叠的压电层的压电执行元件，这些压电层分别通过一个电极层相互分隔开。

## 背景技术

上述类型的压电执行元件是已知的，其中电极层被设计成呈梳状地相互嵌合的结构的形式。分别属于一个梳形的电极层通过设置在层叠边缘上的并由烘干银膏制成的接触层电接通。在该层叠的、属于不同梳形的电极层在其中相互重叠的一个中央区内，执行元件在施加电压的情况下沿层叠的纵向伸展。与之相反，在层叠的边缘区内，不发生这样的伸展。因此，导致了在层叠的无源边缘区内出现拉伸负荷。

- 15 常被用作压电材料的陶瓷的抗拉能力很小。在中央区和边缘之间的分界上出现的裂纹可能传播到陶瓷表面上并且由此威胁到元件功能。就是说，执行元件中的电极层必须为了接受电压而在侧面上导电相连或接通。这种接通的中断威胁到电极层的电压供应。这个问题因在执行元件工作中的高充电电流而进一步变得严重起来，因为这
- 20 在受损接触点上可能导致该位置的电阻加热并进而导致还存在的剩余导电连接点受到热损伤。

为了防止在执行元件边缘区内出现这样的裂纹，压电执行元件可以适当地承受压力，这在已知的压电执行元件中通过将层叠夹紧到一个管簧中来完成，该管簧以约 850 牛顿的压力将基面或覆面压在一起。

- 25 此外，为了避免电极层在设置于层叠边缘上的接触层断开的情况下失效，以有规律的间距将许多单线焊接到执行元件上。

将执行元件夹紧到一个管簧中和将许多焊接点装设到接通层上都是工艺上很费事的并且相应地牵涉到已知压电执行元件的经济上的缺点。

30

## 发明内容

因此，本发明的目的是提供这样一种压电执行元件，其中通过简

单措施减小了在层叠边缘上的拉伸负荷。

根据本发明，通过如权利要求 1 所述的压电执行元件实现了该目的。从其它权利要求中得到了本发明有利实施方式。

本发明提出了一种压电执行元件，它具有一叠重叠的压电层。在这些压电层之间设有电极层。在该层叠的一个侧面上固定着一个稳定元件，该稳定元件在该侧面规定了该层叠的高度，从而所述高度在给电极层施加工作电压时不会改变。

本发明的压电执行元件的优点是，在执行元件工作时出现在层叠侧面上的拉伸力可以由稳定元件来承担。这样，可以省略按照已知管簧方式的费事的结构。

此外，稳定元件被固定在层叠的侧面上，确切地说是被固定在这样的临界点上，即在这些点上，压电层的开裂可能导致组要的危险。此外，这样做有助于本发明压电执行元件的紧凑结构。

执行元件的这种稳定可以如此得到进一步改善，即最好在该层叠的两个对置侧面上设置稳定元件。

在本发明的压电执行元件的一个有利的实施形式中，稳定元件被设计成片材的形式，它遍及该层叠的整个高度。将稳定元件设计成片材允许很简单并节省材料的可行方式并确定其稳定性并进而适应于不同的执行元件实施形式。这种适应例如可以通过为片材选择的材料或所用片材的厚度来实现。因此，稳定元件的机械稳定性在材料用量最少的情况下得到最佳化设计。在这里，可以尤其有利地采用金属片，例如铜片或铝片。

还特别有利的是，稳定元件扁平地被固定在该层叠的一个侧面上。因为在这里所出现拉伸力分布到层叠的整个侧面上，所以可以用最小的固定力获得最大的稳定性。

此外，稳定元件的这种固定例如可以通过钎焊、粘接或焊接来完成。

此外，这样的压电执行元件是特别有利的，其中在该层叠的两个对置侧面上分别设有一个用于接通电极层的电接触层，在每个接触层上扁平地固定着一个稳定元件。这样一来，这种压电执行元件具有这样的优点，即借助稳定元件，可以有效地防止电接触层因压电层的拉伸负荷而开裂。由此，电极层的电气接通的可靠性得到改善。

另外，稳定元件本身被如此用于接通电极层也是有利的，即稳定元件及其固定在接触层上被设计成是导电的并且稳定元件与电气外接触点接通。

5 稳定元件显示出足够高的机械稳定性并因而不同于只起到电气接通作用的接触层地不会因拉伸负荷损坏。此外，稳定元件能够实现安装上一个可靠的接触点，例如焊接上一根柔软绞线，在这里，焊接点可以被设计成是坚固的，从而即使在出现外界震荡的情况下，它也不会轻易受损。

10 此外，作为稳定元件，可以使用一个开设有孔的片材。这样的片材带来了材料用量少的优点或者具有比实心片材更轻的重量。由于片材带孔，所以这样的片材也比实心片材更容易地被钎焊固定住。

#### 附图说明

以下，结合一个实施例和附图来详细说明本发明。

15 图 1 以横截面示意图举例示出了一个本发明的压电执行元件。

#### 具体实施方式

20 该图示出了一个具有一叠 1 重叠的压电层 2 的压电执行元件。压电层 2 由一种压电陶瓷构成，该压电陶瓷具有 67wt% (重量%) 的  $Pb_3O_4$ 、约 1wt% 的  $Nd_2O_3$ 、21wt% 的  $ZrO_2$ 、约 11wt% 的  $TiO_2$ 。但是，本发明不局限于这样的压电陶瓷，而是可以利用所有压电层 2 来实现，这些压电层具有适当的压电性能。

25 该层叠 1 具有一些电极层 3，这些电极层成梳状相互嵌合，由此一来，许多压电层 2 的压电效应累加起来。电极层 3 由重量比为 90/10-70/30 的银和钯的混合物构成。层叠 1 通过电极层 3 和压电层 2 的整个烧结体制成，因此，所有在烧结环境下稳定的金属或合金适用作电极层 3。因而，尤其是考虑使用由铜构成的电极层 3。分别属于一个梳形的电极层 3 借助一个被安置在层叠 1 的外表面上的接触层 5 导电相连。接触层 5 例如可以由一层烘干银膏制成。

30 层叠 1 成基面为 7mm 见方的正方形。它具有 60mm 的高度。

当在接触层 5 之间施加合适的电压时，层叠 1 在用两个箭头表示的方向上伸展，确切地说最好是在一中央区 M 内，在该区域内，电极

层 3 相互重叠。在一个电极层 3 没有相互重叠的边缘区 R 内，层叠 1 的伸展相应地小许多，这样一来，在中央区 M 和边缘区 R 之间的临界过渡区内出现拉伸负荷，在这里，该压电层 2 的拉伸负荷可以一直作用到层叠 1 的边缘。为了避免压电层 2 在层叠 1 的边缘开裂，分别在那里固定着一个稳定元件 4。

作为稳定元件 4，例如可以使用 2mm 厚的铝片。稳定元件 4 遍及层叠 1 的整个高度并因而和适当的固定机构如钎焊剂一起适于如此固定层叠 1 的高度，从而该层叠高度即使在压电层叠元件工作时也不再改变。由此一来，可以有效地防止在压电层 2 的边缘区 R 内出现裂纹。

此外，稳定元件 4 可以被设计成金属导电片的形式，由此，它也可以被用于电极层 3 的电接通。这例如可以如此实现，即稳定元件 4 借助由铜丝制成的一根绞线 7 与一固定的外接头 6 导电连接。

本发明不局限于所示实施例，而是其最上位形式由权利要求 1 限定。

