

公告本

申請日期	90-11-08
案 號	90127734
類 別	H02N 2/04

(以上各欄由本局填註)

546906

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	壓電式作用器
	英 文	Piezo-actor
二、發明 創作人	姓 名	海茲佛羅里安 Heinz Florian
	國 籍	奧地利
	住、居所	奧地利阿貝甘斯 A-8524 克朗克拉伯格 79 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	艾普可斯股份有限公司 EPCOS AG
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國慕尼黑 81541 聖馬丁街 53 號
	代 表 人 姓 名	辛桑(Dr. Simson) 諾爾(Knoll)

(由本局填寫)	承辦人代碼:
	大 類:
	I P C 分類:

本案已向：

德國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權

2000 年 11 月 08 日 10055241.2

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明(1)

本發明涉及一種壓電式作用器，其具有由上下疊置之壓電層所形成之堆疊，各壓電層分別由電極層互相隔開。

此種壓電式作用器已爲人所知，其中各電極層以梳形互相接合之結構所形成。各別梳形所屬之電極層藉由堆疊邊緣上所配置之由銀-油煎糊所製成之接觸層而達成電性上之接觸。在堆疊之中央區(其中不同梳形所屬之電極層互相重疊)中作用器在施加電壓時會在堆疊之縱向中膨脹。反之，在堆疊之邊緣區域中不會發生此種膨脹。因此在堆疊之非活性之邊緣區域中會造成拉應力。

一般作爲壓電材料用之陶瓷對拉力之可負載性是很小的。形成在中央區及邊界區之間之邊界上之裂紋可在陶瓷表面上擴大而會對此種組件之功能造成損害。作用器中之各電極層須互相連接(或接觸)至側面上之電壓源。此種接觸作用之中斷會危害電極層之電壓源。此問題會由於作用器操作時高的電荷流而更尖銳化，因爲這會在受損之接觸位置上使這些位置上形成歐姆性加熱，使仍存在之其餘之導電性連接受到熱損壞。

爲了在作用器之邊緣區域中防止上述裂紋之產生，則壓電式作用器可適當地負載至一種壓力，這在習知之壓電式作用器中是以堆疊之繃緊而在管形彈簧中達成，此種管形彈簧以 850 牛頭(N)之單一軸向壓力作用在底面或覆蓋面上。

此外，在配置在堆疊之邊緣上之各接觸層中斷時爲了防止各電極層失效，則須在作用器上以規則之間距焊接許多

五、發明說明(²)

單一導線。

作用器緊繃在管形彈簧中以及在接觸層上施加許多焊接位置需要昂貴之方式。

本發明之目的是提供一種壓電式作用器，其中可以簡易之方式使堆疊邊緣上之拉力負載下降。

此目的是以申請專利範圍第 1 項之壓電式作用器來達成。本發明有利之其它形式描述在申請專利範圍各附屬項中。

本發明之壓電式作用器具有上下疊置之壓電層所形成之堆疊。在各壓電層之間配置電極層。在堆疊之側面上固定一種穩定元件，其使側面上之堆疊之高度可固定，此種高度在施加一種操作電壓至電極層上時不會改變。

本發明之壓電式作用器之優點是：在作用器操作時在堆疊之側面上所產生之拉力可藉由該穩定元件所接收。因此即可省略習知之管形彈簧之昂貴之構造。

此外，該穩定元件固定在此堆疊之側面上(即，恰巧固定在臨界(critical)點上)，該處各壓電層之撕裂會造成傷害之大部份。此種穩定元件另外亦可使本發明之壓電式作用器之結構緊密化。

此種作用器之穩定性仍可進一步改良，其方式是在堆疊之二個相面對之側面上配置一些穩定元件。

在本發明有利之實施形式中，該穩定元件以薄片構成，其經由此堆疊之整個高度而延伸。此種薄片式穩定元件可以簡易而省材料之方式構成，以確定其穩定性及適應於不

五、發明說明(³)

同之作用器形式。此種適應性例如可藉由該薄片所選取之材料或藉由所使用薄片之厚度來達成。在材料使用量最小時該穩定元件之機械穩定性因此可最佳化。可使用特別有利之金屬薄片，例如，銅薄片或鋁薄片。

此外，特別有利的是：此穩定元件以平面方式固定在此堆疊之側面上。由於所產生之拉力分佈在堆疊之整個側面上，則以最小之固定力即可達成一種最大之穩定性。

該穩定元件之固定可藉由焊接，黏合或熔接來達成。

此外，壓電式作用器在此堆疊之二個相面對之側面上分別配置一個電性接觸層使與電極層相接觸時是有利的，且在每一接觸層上須以平面方式固定一穩定元件。此種壓電式作用器之優點是：藉由各穩定元件，則由於各壓電層之拉力負載可使各電性接觸層有效地受到保護而不會撕裂。電極層之電性接觸之可靠性因此又可改進。

此外，使用該穩定元件本身來與電極層相接觸時亦是有利的，其方式是此穩定元件及其在接觸層上之固定是以導電方式來達成，且此穩定元件是與電性終端相接觸。

各穩定元件具有一種足夠之機械穩定性且與此種只作為電性接觸用之接觸層之不同處是不會被機械式拉應力所破壞。其另外可施加一種可靠之接觸元件，例如，可撓性軟線之焊接件其中須形成大量之焊接位置，使其在發生外部之振動時不會輕易地受損。

此外，使用一種設有孔洞之金屬薄片作為穩定元件。此種薄片之優點是較小之材料使用量或其重量較一種實心之

五、發明說明(4)

薄片還輕。由於薄片中之孔洞，則此種薄片較實心之薄片更容易藉由焊接而固定。

本發明以下將依據實施例及圖式來詳述。

圖式簡單說明：

第 1 圖 本發明壓電式作用器之橫切面。

第 1 圖之壓電式作用器具有一種由上下疊置之壓電層 2 所構成之堆疊 1。各壓電層 2 由壓電陶瓷(其具有 67 Gew.-% Pb_3O_4 ，1 Gew.-% Nd_2O_3 ，21 Gew.-% ZrO_2 及大約 11 Gew.-% TiO_2)所構成。但本發明不限於此種壓電陶瓷，而是可以具有適當壓電特性之各壓電層 2 來製成。

堆疊 1 具有各電極層 3，其以梳形方式互相接合，這樣可使許多壓電層 2 之壓電效應相加。電極層 3 由銀和鈀以重量比(ratio)介於 90/10 及 70/30 之間之混合物所構成。堆疊 1 由電極層 3 及壓電層 2 共同燒結所製成，因為在燒結條件中穩定之全部之金屬或金屬合金都適合用作電極層 3。電極層 3 特別是可由銅構成。屬於一種梳形之各電極層 3 藉由一種施加至堆疊 1 之外側上之接觸層 5 而在電性上互相連接。此種接觸層 5 例如可由銀-油煎糊所製成。

堆疊 1 具有長方六面體之形式，其底面是 7×7mm 且高度是 60mm。

在各接觸層 5 之間施加適當之電壓時，堆疊 1 在此種以二個箭頭所示之方向膨脹，即，較佳是在中央區 M(其中重疊著各電極層 3)中膨脹。在邊緣區 R(其中各電極層 3 未互相重疊)中此堆疊 1 之膨脹因此小很多。這樣會在中央區 M

五、發明說明(⁵)

及邊緣區 R 之間之臨界過渡區中造成一種拉力負載，壓電層 2 之各拉力負載可到達此堆疊 1 之邊緣。爲了防止此堆疊 1 之邊緣上之各壓電層 2 之撕裂，則該處可分別固定一種穩定元件。

例如，可使用一種 2mm 厚之鋁薄片作爲穩定元件 4。此穩定元件 4 在此堆疊 1 之整個高度中延伸且適合與一種適當之固定件(例如，焊接件)一起用來固定此堆疊 1 之高度，使此堆疊在壓電式作用器操作時不會再改變。壓電層 2 之邊緣區 R 中之撕裂現象因此可有效地防止。

該穩定元件 4 亦可以金屬導電薄片製成，此種薄片亦可用來電極層 3 之電性接觸用。這例如以下述方式達成：該穩定元件 4 藉由銅線構成之軟線 7 而與固定之終端 6 導電性地相連。

本發明不限於上述之實施例，而是可以其最一般化之形式由申請專利範圍第 1 項來界定。

符號之說明

- 1.....堆疊
- 2.....壓電層
- 3.....電極層
- 4.....穩定元件
- 5.....接觸層
- 6.....終端
- M.....中間區
- R.....邊緣區

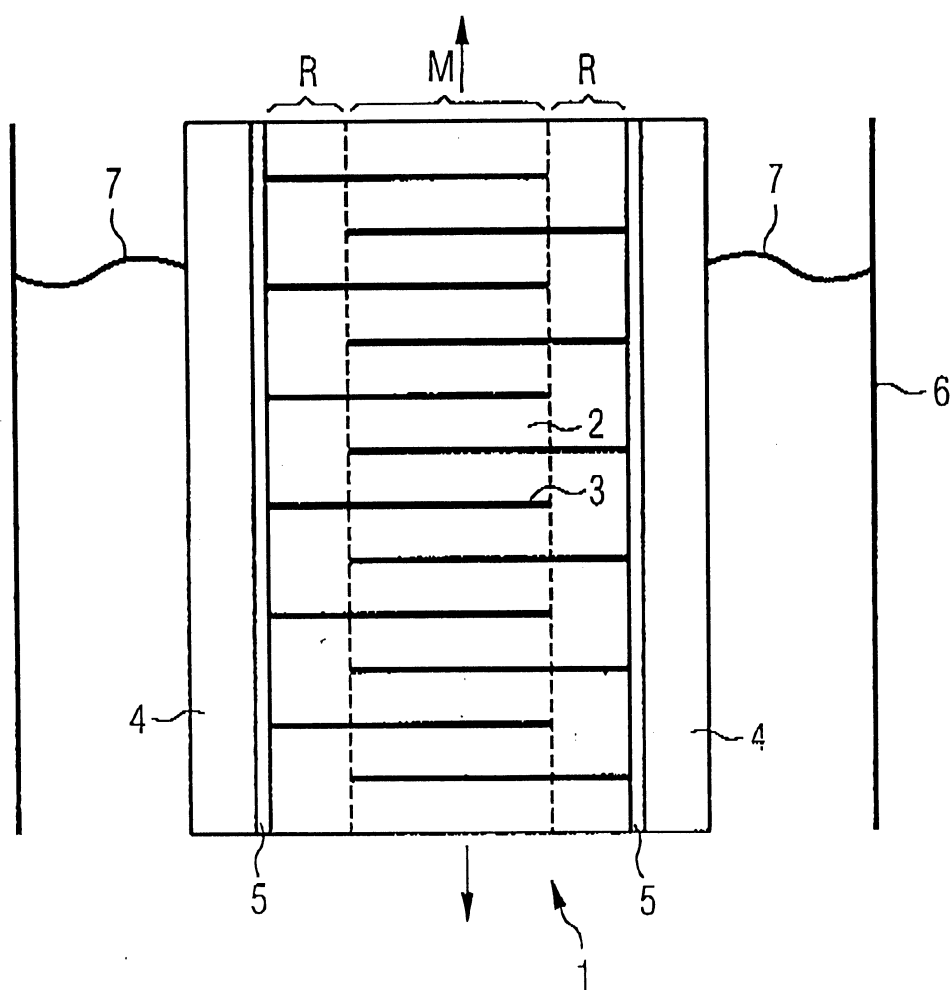
四、中文發明摘要 (發明之名稱： 壓電式作用器)

本發明涉及一種壓電式作用器，具有一種堆疊(1)，其包含上下堆疊之壓電層(2)及介於其間之各電極層(3)，在堆疊(1)之側面上固定一種穩定元件(4)，其使側面上之堆疊(1)之高度可固定，在操作電壓施加至電極層(3)時此種高度即不再改變。此穩定元件(4)可特別有利地以金屬薄片構成，使其可同時用作此壓電式作用器之電性接觸件及機械上之穩定元件。

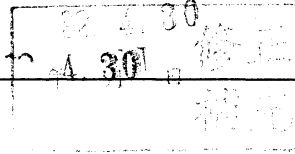
英文發明摘要 (發明之名稱：

Piezo-actor)

This invention relates to a piezo-actor with a stack (1) of overlapped piezo-electrical layers (2), which are separated through an electrode-layer (3) respectively, a stabilization-element (4) is fixed on a side-face of the stack (1), said element (4) fixes the height of the stack (1) on the side-face, so that the height is not changed in the applying of an operation-voltage to the electrode-layers (3). The stabilization-elements (4) can especially advantageously be formed as metallic sheets, thus they can be used simultaneously to the electrical contact and to the mechanical stabilization of the piezo-actor.



第1圖



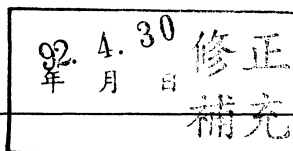
六、申請專利範圍

第 90127734 號「壓電式作用器」專利案

(92 年 4 月修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種壓電式作用器，其特徵為：
 - 具有一種堆疊(1)，其包含上下堆疊之壓電層(2)及介於其間之各電極層(3)，
 - 在堆疊(1)之側面上固定一種穩定元件(4)，其使側面上之堆疊(1)之高度可固定，在操作電壓施加至電極層(3)時此種高度即不再改變。
2. 如申請專利範圍第 1 項之壓電式作用器，其中此種穩定元件(4)是一種薄片，其在此堆疊(1)之整個高度中延伸。
3. 如申請專利範圍第 2 項之壓電式作用器，其中此種穩定元件(4)以平面方式固定著。
4. 如申請專利範圍第 3 項之壓電式作用器，其中穩定元件(4)藉由焊接，黏合或熔接而固定。
5. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之壓電式作用器，其中在此堆疊(1)之二個相面對之側面上分別配置一種電性接觸層(5)使與電極層(3)相接觸，其中在每一接觸層(5)上以平面方式固定一種穩定元件(4)。
6. 如申請專利範圍第 5 項之壓電式作用器，其中該穩定元件(4)及其在各接觸層(5)上之固定區是導電性



六、申請專利範圍

的且該穩定元件(4)是與電性終端(6)相接觸。

7. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之壓電式作用器，其中該穩定元件(4)是設有孔洞之金屬薄片。
8. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之壓電式作用器，其中在堆疊(1)之二個相面對之側面上分別固定一種穩定元件(4)。