

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95109989

※申請日期：95.3.23

※IPC 分類：G06B 17/07 (2006.01)

H01L 41/08 (2006.01)

**一、發明名稱：**(中文/英文)

驅動裝置、攝影裝置及行動電話

DRIVING MECHANISM, IMAGING MECHANISM AND CELLULAR PHONE

**二、申請人：**(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士能股份有限公司(フジノン株式会社)

FUJINON CORPORATION

代表人：(中文/英文)

樋口武/HIGUCHI, TAKESHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國埼玉縣埼玉市北區植竹町1丁目324番地

1-324, Uetake-cho, Kita-ku, Saitama-shi, Saitama Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / Japan

**三、發明人：**(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 真鍋充雄(真鍋充雄)/MANABE, MITSUO

2. 一宮武史(一宮武史)/ICHIMIYA, TAKESHI

國籍：(中文/英文)

1. 日本/Japan

2. 日本/Japan

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本 2005/3/31 特願 2005-103064

2. 日本 2006/2/16 特願 2006-039794

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於驅動裝置、具備此驅動裝置之攝影裝置及行動電話者，特別是關於驅動相機之變焦透鏡及聚焦透鏡之驅動裝置、具備此驅動裝置之攝影裝置及行動電話者。

### 【先前技術】

數位相機等之透鏡部的驅動裝置有使用壓電元件之致動器。如專利文獻 1 之致動器，係在壓電元件之伸縮方向的前端面黏合驅動棒，並將壓電元件之後端面固定於裝置本體。驅動棒中滑動靈活地支撐有透鏡之保持框，保持框利用板簧之施力而摩擦接合於驅動棒。壓電元件中施加形成大致鋸齒狀波形之驅動脈衝，壓電元件在伸長方向與收縮方向以不同之速度變形。如壓電元件緩慢地變形時，保持框與驅動棒一起移動。反之，壓電元件迅速變形時，保持框藉由其質量之慣性，而停止在相同位置。因此，藉由在壓電元件中反覆施加形成大致鋸齒狀波形之驅動脈衝，可使透鏡以微小之間距間歇地移動。

[專利文獻 1]日本專利第 2633066 號

### 【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

但是，先前之致動器爲了防止壓電元件後端面變位，需要將後端面強固地固定於裝置本體，因其固定構造，而有裝置大型化的問題。

此外，除了固定壓電元件之後端面之外，亦考慮在後端

面上安裝錘構件，而防止後端面比前端面易於變位之方法。但是，此方法除了需要另外設置錘構件之外，還有錘構件與壓電元件之結合需要高剛性的問題。

本發明係鑑於此種情況而達成者，目的在提供於機電轉換元件伸縮時，使安裝驅動摩擦構件之一端側大幅變位，而可有效使被驅動構件移動之製造性優異的驅動裝置、使用此種驅動裝置之攝影裝置及行動電話。

( 解決問題之手段 )

亦即，本發明之驅動裝置具備：機電轉換元件；驅動摩擦構件，其係安裝於前述機電轉換元件之伸縮方向的一端；及被驅動構件，其係摩擦接合於前述驅動摩擦構件；其特徵為：前述機電轉換元件具備形成於伸縮動作之伸縮部至少另一端側之無助於伸縮的虛擬層，包含前述虛擬層之前述機電轉換元件全體的重心，在伸縮方向與前述伸縮部之幾何中心位置不一致。

依據本發明，藉由機電轉換元件全體之重心位置在伸縮方向與伸縮部之幾何中心位置不一致，於機電轉換元件伸縮時，可使其一端側大幅變位，而可有效地移動被驅動構件。

此外，本發明之驅動裝置中，包含前述虛擬層之前述機電轉換元件全體的重心，在伸縮方向，宜比前述伸縮部之幾何中心位置更加位於另一端側。

依據本發明，藉由機電轉換元件之重心，在伸縮方向，比伸縮部之幾何中心位置更位於另一端側，於機電轉換元

件伸縮時，可使其一端側之變位比另一端側更大，而可有效使被驅動構件移動。

此外，本發明之驅動裝置具備：機電轉換元件；驅動摩擦構件，其係安裝於前述機電轉換元件之伸縮方向的一端；及被驅動構件，其係摩擦接合於前述驅動摩擦構件；其特徵為：前述機電轉換元件具備形成於伸縮動作之伸縮部至少另一端側之無助於伸縮的虛擬層，將前述虛擬層之重量設為  $M$ ，前述驅動摩擦構件之重量設為  $M_1$ ，前述被驅動構件與前述驅動摩擦構件之結合力設為  $M_2$ ，前述被驅動構件與前述驅動摩擦構件之摩擦係數設為  $\mu$  時，滿足  $M_1 \leq M \leq (M_1 + \mu M_2)$  之關係。

此外，本發明之驅動裝置具備：機電轉換元件；驅動摩擦構件，其係安裝於前述機電轉換元件之伸縮方向的一端；及被驅動構件，其係摩擦接合於前述驅動摩擦構件；其特徵為：前述機電轉換元件具備形成於伸縮動作之伸縮部至少另一端側之無助於伸縮的虛擬層，將前述虛擬層之伸縮方向的長度設為  $L_1$ ，前述機電轉換元件之伸縮方向的長度設為  $L$  時，滿足  $L/8 \leq L_1 \leq L/2$  之關係。

依此等之發明，藉由設置滿足上述關係之虛擬層，虛擬層擔任抑制機電轉換元件之後端面變位之錘構件的角色，可防止機電轉換元件之後端面的變位量比前端面之變位量大。因此，可經由安裝於機電轉換元件前端面之驅動摩擦構件，使被驅動構件精確度良好地移動。此外，由於利用一體地形成於機電轉換元件後端部之虛擬層作為錘構件，

因此無須另外設置錘構件相結合，而可簡化裝置構造。

此外，本發明之驅動裝置中，前述機電轉換元件對其伸縮方向，宜自側方被框體支撐。此時，前述機電轉換元件之另一端宜形成自由端，而不被前述框體支撐。

依據本發明，由於機電轉換元件之伸縮產生之振動不易傳達至框體側，因此可防止其伸縮造成之共振。

此外，本發明之驅動裝置中，前述機電轉換元件之一端宜被框體支撐。

此外，本發明之驅動裝置中，前述機電轉換元件宜對前述框體彈性支撐。

此外，本發明之攝影裝置之特徵為：藉由上述任一項之驅動裝置，使連結於前述被驅動構件之光學構件移動。

此外，本發明之行動電話之構造，具備上述任一項之驅動裝置或上述攝影裝置。

（發明之效果）

依據本發明之驅動裝置、攝影裝置及行動電話，於機電轉換元件伸縮時，可使安裝驅動摩擦構件之機電轉換元件之一端側的變位比另一端側大，有效使被驅動構件移動。此外，機電轉換元件之另一端側無須另外設置錘構件，可謀求簡化裝置構造。

#### 【實施方式】

按照以下附圖，詳述本發明之驅動裝置、攝影裝置及行動電話之理想實施形態。

（第一實施形態）

第 1 圖係顯示本發明第一實施形態之驅動裝置的斜視圖，第 2 圖係模式顯示其構造之平面圖。

顯示於此等圖式之驅動裝置 10，係使用搭載於行動電話等小型精密機器上，使變焦透鏡及聚焦透鏡等移動透鏡 11 在箭頭 A 方向上移動用之驅動裝置。

驅動裝置 10 安裝於小型精密機器之本體 12 上，主要藉由：壓電元件 14、驅動棒（相當於驅動摩擦構件）18、被驅動構件 20、及驅動脈衝供給裝置 15 而構成。

壓電元件 14 形成在箭頭 A 方向伸長之矩形狀，並以藉由施加電壓，而在長度方向上變形（伸縮）之方式構成。因此，壓電元件 14 藉由施加電壓，而長度方向之端面（以下稱變位面）14A, 14B 變位。

壓電元件 14 之變位面 14A, 14B 中，在一者之變位面（以下稱前端之變位面）14A 上，黏合驅動棒 18 之基端。驅動棒 18 形成圓柱狀，其前端插通於形成於本體 12 之孔 13，而在軸方向滑動靈活地支撐。驅動棒 18 之材質使用使石墨結晶強固地複合之石墨結晶複合體，如使用碳石墨。

驅動棒 18 上，於箭頭 A 方向滑動靈活地安裝被驅動構件 20。被驅動構件 20 與移動透鏡 11 之保持框 21 一體地形成。保持框 21 藉由與驅動棒 18 平行地配置之導引棒（圖上未顯示）導引，而防止在驅動棒 18 周圍之旋轉。

此外，在被驅動構件 20 中形成 U 狀之溝 22，在此溝 22 中接合驅動棒 18。在被驅動構件 20 之四個的各角落部設置向上方突出之突出部 24, 24…，在被此突出部 24, 24… 包圍之

區域內設置摩擦板 26。摩擦板 26 配合驅動棒 18 之側面形狀，彎曲成圓弧狀而形成。此外，摩擦板 26 之各角落部配合被驅動構件 20 之突出部 24，24... 而開設缺口。因此，將摩擦板 26 配置於被突出部 24，24... 包圍之區域內時，可防止摩擦板 26 脫落。

被驅動構件 20 中安裝壓緊彈簧 28。壓緊彈簧 28 係以將摩擦板 26 向被驅動構件 20 側施力之方式構成。因此，在被驅動構件 20 之 U 狀的溝 22 中配置驅動棒 18，並在其上配置摩擦板 26 時，摩擦板 26 藉由壓緊彈簧 28 而壓接於驅動棒 18，以摩擦板 26 與被驅動構件 20 夾著驅動棒 18，可使被驅動構件 20 摩擦接合於驅動棒 18。

摩擦板 26 與驅動棒 18 之摩擦力設定成：在壓電元件 14 上施加緩慢電壓變化之驅動脈衝時，靜摩擦力比其驅動力大，且在壓電元件 14 上施加急遽電壓變化之驅動脈衝時，靜摩擦力比其驅動力小。另外，除了壓緊彈簧 28 之外，亦可使用其他施力手段，如使用壓縮彈簧及橡膠等彈性體，而使摩擦板 26 摩擦接合於驅動棒 18。

在壓電元件 14 後端之變位面 14B 上接合安裝配件 30，壓電元件 14 經由此安裝配件 30 而被本體 12 支撐。安裝配件 30 藉由將薄的金屬板彎曲而形成 U 狀，其兩端之彎曲部分嵌合固定於本體 12。如此，由於藉由薄的金屬板所組成之安裝配件 30 來支撐壓電元件 14，因此，係藉由安裝配件 30 之撓曲，壓電元件 14 後端之變位面 14B 可在箭頭 A 方向上變位地支撐。

在壓電元件 14 之後端部分設有虛擬層 14C。虛擬層 14C 係無助於壓電元件 14 之伸縮的非伸縮部。亦即，對於壓電元件 14 中，伸縮部（活性層）之伸縮動作，虛擬層 14C 並不幫助伸縮動作。

此外，藉由設置虛擬層 14C，壓電元件 14 之重心 G 的位置，在伸縮方向不與伸縮部之幾何中心位置 C 一致。如壓電元件 14 之重心 G 在伸縮方向，位於比伸縮部之幾何中心位置 C 後端側。亦即，藉由在壓電元件 14 之後端設置虛擬層 14C，壓電元件 14 之重心相對伸縮部之中心位置係位於後端側。

此虛擬層 14C，例如係使用與壓電元件相同材質之陶瓷。此外，虛擬層 14C 佔壓電元件 14 之比率，將虛擬層 14C 之重量設為 M，驅動棒 18 之重量設為 M1，被驅動構件 20 與驅動棒 18 之結合力設為 M2，被驅動構件 20 與驅動棒 18 之摩擦係數設為  $\mu$  時，係以滿足  $M1 \leq M \leq (M1 + \mu M2)$  之關係式的方式形成虛擬層 14C。

壓電元件 14 電性連接於驅動脈衝供給裝置 15，藉由此驅動脈衝供給裝置 15 而施加電壓至壓電元件 14。

第 3(A)圖、第 3(B)圖係顯示施加於壓電元件 14 之驅動脈衝之例者。第 3(A)圖係使第 1 圖之保持框 21 在箭頭 A 方向之右方向上移動時的驅動脈衝，第 3(B)圖係使第 1 圖之保持框 21 在箭頭 A 方向之左方向上移動時的驅動脈衝。第 3(A)圖之驅動脈衝與第 3(B)圖之驅動脈衝，係波形之上昇與下降非對稱之脈衝信號。第 3(A)圖之驅動脈衝，其波

形之上昇比下降緩慢，第 3(B)圖之驅動脈衝，其波形之下降比上昇緩慢。

第 3(A)圖之情況，在壓電元件 14 上施加自時刻  $\alpha 1$  至時刻  $\alpha 2$  緩慢上昇，而在時刻  $\alpha 3$  急遽下降之大致鋸齒狀的驅動脈衝。因此，在時刻  $\alpha 1$  至時刻  $\alpha 2$ ，壓電元件 14 緩慢地伸長。此時，由於驅動棒 18 係以緩慢之速度移動，因此被驅動構件 20 與驅動棒 18 一起移動。藉此，可使被驅動構件 20 在第 1 圖之右方向上移動。在時刻  $\alpha 3$ ，由於壓電元件 14 急遽地收縮，因此驅動棒 18 在第 1 圖之左方向上移動。此時，由於驅動棒 18 急遽地移動，因此被驅動構件 20 藉由慣性而停止在其原來位置，而僅驅動棒 18 移動。因此，藉由反覆施加第 3(A)圖所示之鋸齒狀的驅動脈衝，第 1 圖之被驅動構件 20 反覆向右方向移動與停止，因此可使保持框 21 向右方向移動。

第 3(B)圖之情況，在壓電元件 14 上施加自時刻  $\beta 1$  至時刻  $\beta 2$  緩慢下降，在時刻  $\beta 3$  急遽上昇之大致鋸齒狀的驅動脈衝。因此，在時刻  $\beta 1$  至時刻  $\beta 2$ ，壓電元件 14 緩慢地收縮。此時，由於驅動棒 18 緩慢地變位，因此被驅動構件 20 與驅動棒 18 一起移動。藉此可使被驅動構件 20 在第 1 圖之左方向上移動。在時刻  $\beta 3$ ，壓電元件 14 急遽地伸長，驅動棒 18 在第 1 圖之右方向上移動。此時，由於驅動棒 18 急遽移動，因此被驅動構件 20 藉由慣性而停止在其原來位置，而僅驅動棒 18 移動。因此，藉由反覆施加第 3(B)圖所示之鋸齒狀的驅動脈衝，第 1 圖之被驅動構件 20 反覆向左

方向移動與停止，因此，可使保持框 21 向左方向移動。

如上述構成之驅動裝置 10，壓電元件 14 後端之變位面 14B 藉由薄板狀之安裝配件 30 而安裝於本體 12。因此，壓電元件 14 後端之變位面 14B，如第 4(A)圖～第 4(C)圖所示可變位地支撐。亦即，如第 4(A)圖所示，在壓電元件 14 上未施加電壓之狀態下，於壓電元件 14 上施加電壓而伸長時，如第 4(B)圖所示，安裝配件 30 彈性變形，向外側撓曲，壓電元件 14 之變位面 14B 在箭頭 A 之左方向變位。反之，使壓電元件 14 收縮時，如第 4(C)圖所示安裝配件 30 彈性變形，向內側撓曲，而壓電元件 14 之變位面 14B 在箭頭 A 之右方向變位。因此，壓電元件 14 後端之變位面 14B 在箭頭 A 方向上可變位地支撐。

如此，在壓電元件 14 後端之變位面 14B 接近自由端之狀態下可變位地支撐時，可使裝置構成系統之共振頻率  $f_0$  降低。如將變位面 14B 作為固定端而支撐情況下，可使 200kHz 程度之並振頻率  $f$  下降至 20~30kHz。藉此，通常使用之 50kHz 以上之驅動頻率  $f$ ，在滿足  $f \geq 2^{1/2} \cdot f_0$  之防振區域使用，可防止壓電元件 14 本身之共振。因而，可經常確保穩定之驅動量，並且由於可以寬廣範圍之頻率驅動驅動裝置 10，因此可防止環境負荷及製品不均一等造成之影響。

另外，共振頻率  $f_0$  於壓電元件 14 之自由端上附加錘構件時，將其錘構件之楊氏模量 (Young's Modulus) 設為  $E$ ，錘構件在壓電元件 14 側之面積設為  $A$ ，錘構件之厚度設為

h，壓電元件 14 之質量設為  $M_a$ ，驅動棒 18 之質量設為  $M_b$ ，錘構件之質量設為  $M_c$  時，由以下公式來表示。

[公式 1]

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{EA}{\left(M_a + M_b + \frac{1}{3}M_c\right)h}}$$

再者，壓電元件 14 後端部之虛擬層 14C 如上述，係以滿足  $M_1 \leq M \leq (M_1 + \mu M_2)$  之關係式的方式形成。滿足此種關係式之虛擬層 14C，由於壓電元件 14 後端部之虛擬層 14C 的重量  $M$ ，比安裝於壓電元件 14 前端之變位面 14A 之驅動棒 18 的重量  $M_1$  大，因此，後端之變位面 14B 之變位量比前端之變位面 14A 小。因此，虛擬層 14C 用作錘構件，而使壓電元件 14 伸縮時，可有效使前端之變位面 14A 與驅動棒 18 變位。

此外，由於施加於壓電元件 14 前端之變位面 14A 的負荷  $(M_1 + \mu M_2)$  比虛擬層 14C 之重量  $M$  大，因此壓電元件 14 之後端部在接近自由端之狀態下可變位地支撐，而可防止裝置構成系統之共振。亦即，虛擬層 14C 之重量  $M$  比施加於變位面 14A 之負荷  $(M_1 + \mu M_2)$  大情況下，由於壓電元件 14 之後端部過重而如固定端地動作，因此，裝置構成之共振頻率  $f_0$  升高，結果驅動頻率  $f$  比  $f_0$  低，而頻繁發生裝置構成系統之共振。因此，如本實施形態所述，藉由形成  $M \leq (M_1 + \mu M_2)$ ，壓電元件 14 之後端部在接近自由端狀態

下動作，可防止裝置構成系統之共振。

依據此般本實施形態，由於在壓電元件 14 之後端部設置滿足上述關係式之重量的虛擬層 14C，因此可獲得與在壓電元件 14 後端之變位面 14B 上設置錘構件時相同之效果。因此，可使驅動棒 18 正確地變位，且可防止裝置構成系統之共振。

另外，上述實施形態係藉由與壓電元件 14 相同之材質而構成虛擬層 14C，不過，虛擬層 14C 之材質並不限定於此，如亦可以楊氏模量比壓電元件 14 小之材質而構成虛擬層 14C。如此，藉由以楊氏模量小之材質構成虛擬層 14C，可降低裝置構成系統之共振頻率  $f_0$ ，而可在更寬廣之範圍使用驅動頻率  $f$ 。

此外，本實施形態係說明自軸方向藉由安裝配件 30，而將壓電元件 14 安裝於本體 12 之情況，不過，亦可將壓電元件 14 自側方安裝於本體 12。如後述之第三實施形態所示，藉由彈性構件而自側方安裝壓電元件 14。此時，係以可向壓電元件 14 之伸縮方向可移動地保持的方式來安裝壓電元件 14 及驅動棒 18。

此外，本實施形態中，第 1, 2 圖僅顯示壓電元件 14 後端側之虛擬層 14C，不過亦可在壓電元件 14 之前端側設置虛擬層。

此外，本實施形態係說明使用壓電元件 14 之驅動裝置，不過，宜將此驅動裝置搭載於攝影裝置來使用。如藉由驅動裝置移動控制攝影光學系統之透鏡，可構成小型且焦點

調整動作優異之攝影裝置。

此外，宜將其攝影裝置用於行動電話之相機部分。此時可構成具備攝影功能之小型的行動電話。

(第二實施形態)

其次，依據第 5 圖說明本發明之驅動裝置、攝影裝置及行動電話的第二實施形態。上述第一實施形態中，係以重量規定虛擬層 14C，而第二實施形態係以伸縮方向之長度來規定虛擬層 14C。

第二實施形態之驅動裝置，係以與壓電元件 14 相同之材質一體地形成虛擬層 14C，將壓電元件 14 之伸縮方向的長度設為  $L$ ，虛擬層 14C 之長度設為  $L1$  時，以滿足  $L/8 \leq L1 \leq L/2$  之關係的方式形成虛擬層 14C。

如上述構成之第二實施形態，由於形成  $L/8 \leq L1$ ，因此虛擬層 14C 具有充分之重量，而用作錘構件。此外，由於形成  $L1 \leq L/2$ ，因此可防止壓電元件 14C 過大，造成壓電元件 14 無意義地大型化。此外，為了提高虛擬層 14C 作為錘構件的作用，亦可將虛擬層 14C 之長度關係形成  $L/6 \leq L1 \leq L/2$ 。更宜將虛擬層 14C 之長度關係形成  $L/4 \leq L1 \leq L/2$ 。

另外，宜形成同時滿足第二實施形態所示之虛擬層 14C 之長度條件，及第一實施形態所示之虛擬層 14C 之重量條件的虛擬層 14C。藉此，虛擬層 14C 用作錘構件，可使被驅動構件 20 正確地移動，並且可防止壓電元件 14 大型化。

此外，本實施形態之驅動裝置的用途，如可適用於數位

相機及行動電話等之小型精密機器。特別是行動電話需要以 3V 以下的低電壓驅動，不過藉由使用本實施形態之驅動裝置，可以 20kHz 程度之高頻驅動，可使透鏡框 20 以 2mm / s 以上之高速度移動。因而，即使是需要 10mm 程度之移動的變焦透鏡，仍可迅速地移動。此外，本實施形態之驅動裝置的用途，並不限定於移動聚焦透鏡及變焦透鏡等之移動透鏡 11，亦可用於移動 CCD 等。

( 第三實施形態 )

其次，說明本發明第三實施形態之驅動裝置、攝影裝置及行動電話。

第 6 圖係本發明第三實施形態之驅動裝置的剖面圖。

如第 6 圖所示，本實施形態之驅動裝置係將移動透鏡 170 作為移動對象物，而進行移動透鏡 170 之驅動者，其構造具備：致動器 110，其係具有：壓電元件 112、驅動軸 114 及被驅動構件 116；及支撐構件 160，其係支撐此致動器 110。

壓電元件 112 係藉由輸入電氣信號而可伸縮之機電轉換元件，可向指定之方向伸長及收縮。此壓電元件 112 連接於控制部 171，藉由其控制部 171 輸入電氣信號而伸縮。如在壓電元件 112 中設置兩個輸入端子 172A, 172B。藉由反覆增減施加於此輸入端子 172A, 172B 之電壓，壓電元件 112 反覆伸長及收縮。

壓電元件 112 在伸縮部 112A 之兩側設有虛擬層 112B, 112C。伸縮部 112A 係藉由輸入電氣信號而伸縮之部分，亦

稱為活性層。此伸縮部 112A 如係在軸方向並列設置數個金屬板，在此等金屬板之間配置陶瓷而構成。虛擬層 112B, 112C 係無助於伸縮之非伸縮部。虛擬層 112B 形成於壓電元件 112 之驅動軸 114 安裝側的端部。虛擬層 112C 形成於壓電元件 112 之自由端側。

壓電元件 112 成為其重心之位置在伸縮方向上，與伸縮部 112A 之幾何中心位置不一致者。如壓電元件 112 係以其重心在伸縮方向，比伸縮部 112A 之幾何中心位置位於後端側之方式構成。具體而言，藉由質量比前端側之虛擬層 112B 大之構件構成後端側之虛擬層 112C，可以壓電元件 112 之重心比伸縮部 112A 之幾何中心位置位於後端側之方式構成。虛擬層 112C 如藉由金屬構件而構成。此時，宜使用具有絕緣性之接合劑，將虛擬層 112C 安裝於伸縮部 112A，或是在虛擬層 112C 與伸縮部 112A 之間設置絕緣層，在金屬構件上塗敷絕緣膜，作為虛擬層 112C，而實施絕緣處理。

驅動軸 114 在壓電元件 112 之伸縮方向，向長度方向安裝於壓電元件 112。如驅動軸 114 之一端抵接於壓電元件 112，並使用接合劑 127 接合。此驅動軸 114 使用安裝於壓電元件 112 之伸縮方向一端的驅動摩擦構件，且形成長條狀，如形成圓柱狀者。驅動軸 114 藉由自固定框 124 向內側延伸之隔離部 124B, 124C，沿著長度方向可移動地支撐。隔離部 124B 及隔離部 124C 係隔離被驅動構件 116 之移動區域用的構件，亦發揮驅動軸 114 之支撐構件的功能。固定框 124 發揮收容致動器 110 用之框體功能。

隔離部 124B 及隔離部 124C 中分別形成有使驅動軸 114 貫穿的貫穿孔 124A。隔離部 124B 支撐驅動軸 114 之壓電元件 112 安裝部分的近旁位置，亦即驅動軸 114 之基端位置。隔離部 124C 支撐驅動軸 114 之前端位置。固定框 124 係發揮組裝致動器 110 用之框體或框架構件的功能者。驅動軸 114 藉由安裝於壓電元件 112，而依壓電元件 112 之反覆伸長及收縮動作，沿著其長度方向來回移動。

另外，第 6 圖係顯示藉由隔離部 124B, 124C，而在其前端側與基端側之兩處支撐驅動軸 114 之情況，不過亦可在其前端側或基端側之一者支撐驅動軸 114。例如，藉由將隔離部 124B 之貫穿孔 124A 形成比驅動軸 114 之外徑大，而藉由隔離部 124C 僅在前端位置支撐驅動軸 114。此外，藉由將隔離部 124C 之貫穿孔 124A 形成比驅動軸 114 之外徑大，而藉由隔離部 124B 僅在基端位置支撐驅動軸 114。

此外，第 6 圖係顯示支撐驅動軸 114 之隔離部 124B, 124C 與固定框 124 形成一體之情況，不過此等隔離部 124B, 124C 亦可與固定框 124 分開而安裝於固定框 124 來設置。即使是分開的情況，仍可獲得與形成一體時相同之功能及效果。

被驅動構件 116 可移動地安裝於驅動構件 114。此被驅動構件 116 係對驅動構件 114 摩擦接合而安裝，可沿著其長度方向而移動。例如，如被驅動構件 116 係以對驅動軸 114 以指定之摩擦係數接合，藉由以一定之擠壓力壓接於驅動軸 114，於其移動時產生一定摩擦力之方式安裝。藉由在被驅動構件 116 中賦予超過此摩擦力之移動力，被驅動構

件 116 抵抗摩擦力而沿著驅動軸 114 移動。

致動器 110 藉由支撐構件 160 而支撐於固定框 124。支撐構件 160 係對壓電元件 112 之伸縮方向，自側方支撐致動器 110 者，且配置於收容致動器 110 之固定框 124 與壓電元件 112 之間。此時，宜自與壓電元件 112 之伸縮方向正交的方向支撐致動器 110。此支撐構件 160 發揮自側方支撐致動器 110 而安裝之安裝構件的功能。

支撐構件 160 藉由具有指定以上之彈性特性的彈性體而形成，如藉由矽氧樹脂而形成。支撐構件 160 形成使壓電元件 112 插通之插通孔 160A 而構成，在此插通孔 160A 中插通壓電元件 112 之狀態下，組裝於固定框 124 中。支撐構件 160 對固定框 124 之黏合，係藉由接合劑 161 之接合來進行。此外，支撐構件 160 與壓電元件 112 間之黏合，亦係藉由接合劑之接合而進行。藉由彈性體構成此支撐構件 160，可在壓電元件 112 之伸縮方向上移動地支撐致動器 110。第 6 圖中，在壓電元件 112 之兩側圖示兩個支撐構件 160，不過此支撐構件 160，160 係藉由取一個連續之支撐構件 160 的剖面而圖示兩個者。

另外，支撐構件 160 對固定框 124 之黏合及對壓電元件 112 之黏合，亦可在固定框 124 與壓電元件 112 之間壓入支撐構件 160，藉由支撐構件 160 之擠壓來進行。例如，藉由彈性體構成支撐構件 160，且形成比固定框 124 與壓電元件 112 之間大，而壓入其間來設置。藉此，支撐構件 160 與固定框 124 及壓電元件 112 密合而配置。此時，壓電元件 112

藉由支撐構件 160，而自與伸縮方向正交之方向的兩側擠壓。藉此支撐致動器 110。

此外，此處係說明以矽氧樹脂形成支撐構件 160 之情況，不過亦可藉由彈簧構件而構成支撐構件 160。例如，亦可在固定框 124 與壓電元件 112 之間配置彈簧構件，藉由此彈簧構件而對固定框 124 支撐致動器 110。

被驅動構件 116 上經由透鏡框 168 而安裝有移動透鏡 170。移動透鏡 170 係構成相機之攝影光學系統者，且係成為驅動裝置之移動對象物者。此移動透鏡 170 係以與被驅動構件 116 一體地結合，並與被驅動構件 116 一起移動之方式設定。在移動透鏡 170 之光軸 O 上，配置圖上未顯示之固定透鏡等，而構成相機之攝影光學系統。此外，在光軸 O 上配置有攝影元件 165。攝影元件 165 係將藉由攝影光學系統而成像之影像轉換成電氣信號之攝影手段，如藉由 CCD 構成。攝影元件 165 與控制部 171 連接，而將影像信號輸出至控制部 171。

驅動裝置中設有檢測被驅動構件 116 之移動位置的檢測器 175。檢測器 175 例如使用光學式之檢測器，且使用光反射器及光斷續器等。具體而言，檢測器 175 使用具備反射器 175A 及檢測部 175B 者時，係在與被驅動構件 116 一體形成之透鏡框 168 上安裝反射器 175A，自檢測部 175B 向反射器 175A 側射出檢測光，藉由檢測部 175B 檢測被反射器 175A 側反射之反射光，來檢測被驅動構件 116 及移動透鏡 170 之移動位置。

檢測器 175 連接於控制部 171。檢測器 175 之輸出信號輸入控制部 171。控制部 171 係控制驅動裝置全體者，如藉由：CPU、ROM、RAM、輸入信號電路及輸出信號電路等而構成。此外，控制部 171 具備使壓電元件 112 工作之驅動電路，而輸出對壓電元件 112 驅動用之電氣信號。

第 7, 8 圖係顯示本實施形態之驅動裝置之檢測器的具體例圖。

如第 7 圖所示，檢測器 175 如具備：反射器 175A、檢測部 175B、斷續器 175C 及檢測部 175D 而構成。反射器 175A 及斷續器 175C 安裝於透鏡框 168，透鏡框 168 及移動透鏡 170 一起移動。在與反射器 175A 相對之位置配置有檢測部 175B。檢測部 175B 檢測來自隨著移動透鏡 170 之移動而變化的反射器 175A 之光的反射量，並檢測移動透鏡 170 之移動量。在斷續器 175C 通過之位置，配置有檢測部 175D。檢測部 175D 檢測斷續器 175C 之通過，並檢測移動透鏡 170 通過指定位置。

此外，如第 8 圖所示，亦可因應於移動透鏡 170 之移動，反射器 175A 對檢測部 175B 接近或離開之方式，配置反射器 175A 及檢測部 175B，並因應於反射器 175A 對檢測部 175B 之相對距離來檢測移動透鏡 170 之移動位置。此時，可線性檢測移動透鏡 170 之位置。

此外，移動透鏡 170 之移動控制手法，亦可依據攝影元件 165 之輸出信號，使移動透鏡 170 移動。例如，檢測自攝影元件 165 輸出之視頻信號的高頻成分，使移動透鏡 170

移動於其位準最大的位置。如此，藉由進行移動透鏡 170 之移動控制，無須藉由檢測器 175 檢測位置。

第 9 圖係第 6 圖之 IX-IX 中之被驅動構件 116 的剖面圖。

如第 9 圖所示，被驅動構件 116 例如具備：本體部 116A、擠壓部 116B 及滑動部 116C 而構成。本體部 116A 藉由擠壓部 116B 而以一定之力擠壓於驅動軸 114。本體部 116A 中形成 V 字狀之溝 116D。在此溝 116D 內，以被兩個滑動部 116C, 116C 夾著的狀態下，收容驅動軸 114。滑動部 116C, 116C 係剖面 V 字狀板體，彼此將凹部側相對而配置，並夾著驅動軸 114 而設置。如此，藉由在 V 字狀之溝 116D 內收容驅動軸 114，可將被驅動構件 116 穩定地安裝於驅動軸 114。

擠壓部 116B 如使用剖面 L 字狀之板簧材料。藉由將擠壓部 116B 之一邊固定於本體部 116A，將另一邊配置於溝 116D 之相對位置，可藉由另一邊將溝 116D 中收容之驅動軸 114 與本體部 116A 及滑動部 116C 一起夾入。藉此，可將本體部 116A 向驅動軸 114 側擠壓。

如此，被驅動構件 116 藉由擠壓部 116B，將本體部 116A 以一定之力擠壓於驅動軸 114 側而安裝，而對驅動軸 114 摩擦接合。亦即，係以被驅動構件 116 對驅動軸 114 以一定之擠壓力壓接本體部 116A 及擠壓部 116B，其移動時產生一定之摩擦力的方式安裝。

此外，藉由剖面 V 字狀之滑動部 116C, 116C 夾入驅動軸

114，被驅動構件 116 在數處線接觸於驅動軸 114，而可對驅動軸 114 穩定地摩擦接合。此外，由於被驅動構件 116 藉由數處之線接觸狀態而與驅動軸 114 接合，因此，實質上成爲與被驅動構件 116 以面接觸狀態而接合於驅動軸 114 相同的接合狀態，可實現穩定之摩擦接合。

另外，第 9 圖中，滑動部 116C 係以剖面 V 狀之板體構成，不過亦可以剖面圓弧狀之板體構成滑動部 116C，而與驅動軸 114 面接觸。此時，由於被驅動構件 116 係在面接觸狀態下接合於驅動軸 114，因此可使被驅動構件 116 對驅動軸 114 更穩定地摩擦接合。

第 10 圖係使壓電元件 112 工作之驅動電路的電路圖。

如第 10 圖所示，驅動電路 177 配置於控制部 171 內而設置。此驅動電路 177 係發揮壓電元件 112 之驅動電路的功能者，且對壓電元件 112 輸出驅動用之電氣信號。驅動電路 177 自控制部 171 之控制信號生成部（圖上未顯示）輸入控制信號，將此控制信號予以電壓放大或電流放大後，輸出壓電元件 112 之驅動用電氣信號。驅動電路 177 例如使用藉由邏輯電路 U1~U3 構成輸入段，輸出段中具備場效型之電晶體 (FET) Q1, Q2 者。電晶體 Q1, Q2 構成可輸出：H 輸出（高電位輸出）、L 輸出（低電位輸出）及 OFF 輸出（斷開輸出），作爲輸出信號。

第 11 圖顯示輸入於驅動電路 177 之輸入信號，第 12 圖顯示自驅動電路 177 輸出之輸出信號。第 11(A)圖係使被驅動構件 116 在接近於壓電元件 112 之方向（第 6 圖中之右

方向)上移動時輸入之輸入信號，第 11(B)圖係使被驅動構件 116 在自壓電元件 112 離開之方向(第 6 圖中之左方向)上移動時輸入的輸入信號。此外，第 12(A)圖係使被驅動構件 116 在接近於壓電元件 112 之方向(第 6 圖中之右方向)上移動時輸出之輸出信號，第 12(B)圖係使被驅動構件 116 在自壓電元件 112 離開之方向(第 6 圖中之左方向)上移動時輸出之輸出信號。

第 12(A), (B)圖之輸出信號，為與第 11(A), (B)圖之輸入信號在相同時序接通斷開之脈衝信號。第 12(A), (B)圖中之兩個信號輸入壓電元件 112 之輸入端子 172A, 172B。此輸入端子 172A, 172B 上亦可輸入由第 3 圖所示之台形波形所組成之信號，不過，亦可輸入第 12 圖所示之矩形狀之脈衝信號而使壓電元件 112 工作。此時，由於壓電元件 112 之驅動信號可為矩形狀之脈衝信號，因此信號生成容易。

第 12(A), (B)圖之輸出信號藉由相同頻率之兩個矩形狀之脈衝信號而構成。此兩個脈衝信號藉由使彼此之相位不同，而成為彼此之信號的電位差階梯性變大，又急遽地變小之信號，或是電位差急遽地變大，又階梯性變小之信號。藉由輸入此般之兩個信號，可使壓電元件 112 之伸長速度與收縮速度不同，而可使被驅動構件 116 移動。

例如，在第 12(A), (B)圖中，以一者之信號為 H(高)，而向 L(低)降低後，另一者之信號成為 H 之方式設定。此等信號中，以一者之信號為 L 時，經過一定之時滯  $t_{OFF}$  後，另一者信號成為 H 之方式設定。此外，兩個信號於兩

者均為 L 情況下，輸出成為斷開狀態（OFF 狀態）。

此第 12(A), (B)圖之輸出信號，亦即使壓電元件 112 工作之電氣信號，使用超過可聽頻率之頻率的信號。第 12(A), (B)圖中，兩個信號之頻率為超過可聽頻率之頻率信號，例如，為 30~80kHz 之頻率信號，更宜為 40~60kHz。藉由使用此種頻率之信號，可減低壓電元件 112 於可聽區域之工作音。

其次，說明本實施形態之驅動裝置之動作。

第 6 圖中，於壓電元件 112 中輸入電氣信號，藉由輸入此電氣信號，壓電元件 112 反覆伸長及收縮。驅動軸 114 因應於此伸長及收縮而來回運動。此時，藉由使壓電元件 112 之伸長速度與收縮速度不同，驅動軸 114 向一定方向移動之速度與向其相反方向移動之速度不同。藉此，可使被驅動構件 116 及移動透鏡 170 向希望之方向移動。

壓電元件 112 伸縮時，由於壓電元件 112 之重心位於後端側，因此，其前端側比後端側藉由伸縮之變位量更大。因而，可藉由壓電元件 112 之伸縮而使驅動軸 114 大幅移動，而可有效使被驅動構件 116 及移動透鏡 170 移動。

此外，壓電元件 112 伸縮時，雖因此伸縮而產生振動，不過，由於包含壓電元件 112 之致動器 110 藉由支撐構件 160，而對伸縮方向自側方支撐，因此，藉由壓電元件 112 之伸縮而產生之振動不易傳達至致動器 110 之外部。因而，抑制致動器 110 與固定框 124 等外部之構件共振，而可降低其共振的影響。因此，可使被驅動構件 116 及移動透鏡

170 正確地移動。

如以上所述，本實施形態之驅動裝置，壓電元件 112 之重心在伸縮方向，比壓電元件 112A 之幾何中心位置位於後端側（自由端側）。因而於壓電元件 112 伸縮時，可使前端側變位比後端側大，可有效使被驅動構件 116 移動。

本實施形態係說明壓電元件 112 之重心在伸縮方向，比伸縮部 112A 之幾何中心位置位於後端側之情況，不過亦可為壓電元件 112 之重心在伸縮方向，比伸縮部 112A 之幾何中心位置位於前端側。此時，亦由於壓電元件 112 之重心位置與伸縮部 112A 之幾何中心位置不一致，因此藉由壓電元件 112 之伸縮，而後端側的變位大，並且壓電元件 112 全體在伸縮方向來回運動，壓電元件 112 之前端側因應於此而變位。藉此，可有效使被驅動構件 116 移動。

此外，藉由利用壓電元件 112 之虛擬層 112C，使壓電元件 112 之重心位於後端側，即使在壓電元件 112 之後端（自由端）不安裝錘構件，仍可有效使被驅動構件 20 移動。因而，不需要安裝錘構件，而可謀求裝置之低成本化及小型化。

此外，本實施形態之驅動裝置，藉由對壓電元件 112 之伸縮方向，而自側方支撐致動器 110，在致動器 110 與外部之構件之間不易傳達振動，可降低共振的影響。因此，可使被驅動構件 116 及移動透鏡 170 正確地移動。

上述之本實施形態係說明使用壓電元件 14 之驅動裝置，不過，宜將此驅動裝置搭載於攝影裝置來使用。例如，

藉由驅動裝置移動控制攝影光學系統之透鏡，可構成小型且焦點調整動作優異之攝影裝置。

此外，宜將此攝影裝置用於行動電話之相機部分。此時，可構成具備攝影功能之小型之行動電話。

另外，上述各實施形態係顯示本發明之驅動裝置、攝影裝置及行動電話之一例者。本發明之驅動裝置、攝影裝置及行動電話並不限定於此等實施形態之驅動裝置、攝影裝置及行動電話，在不變更申請專利範圍各項之記載要旨的範圍內，亦可改良實施形態之驅動裝置、攝影裝置及行動電話，或是適用於其他者。例如，本實施形態係說明適用於驅動移動透鏡之驅動裝置的裝置，不過亦可適用於驅動移動透鏡以外元件之驅動裝置。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明第一實施形態之驅動裝置之概要的斜視圖。

第 2 圖係模式顯示第 1 圖之驅動裝置構造的平面圖。

第 3(A)、(B)圖係第 1 圖之驅動裝置中，施加於壓電元件之驅動脈衝的波形圖。

第 4(A)~(C)圖係顯示第 1 圖之驅動裝置之動作的說明圖。

第 5 圖係說明本發明第二實施形態之驅動裝置用的平面圖。

第 6 圖係顯示本發明第三實施形態之驅動裝置的概要構造圖。

第 7 圖係第 6 圖之驅動裝置中之檢測器的說明圖。

第 8 圖係第 6 圖之驅動裝置中之檢測器的說明圖。

第 9 圖係第 6 圖之 IX-IX 中之被驅動構件的剖面圖。

第 10 圖係顯示第 6 圖之驅動裝置中之驅動電路的電路圖。

第 11(A)、(B)圖係輸入於第 10 圖之驅動電路之輸入信號的波形圖。

第 12(A)、(B)圖係自第 10 圖之驅動電路輸出之輸出信號的波形圖。

## 【主要元件符號說明】

10	驅動裝置
11	移動透鏡
12	本體
13	孔
14	壓電元件
14A	端面（變位面）
14B	端面（變位面）
14C	虛擬層
15	驅動脈衝供給裝置
18	驅動棒
20	被驅動構件
21	保持框
22	溝
24	突出部
26	摩擦板

28	壓緊彈簧
30	安裝配件
110	致動器
112	壓電元件
112A	伸縮部
112B	虛擬層
112C	虛擬層
114	驅動軸
116	被驅動構件
124	固定框
124A	貫穿孔
124B	隔離部
124C	隔離部
160	支撐構件
160A	插通孔
161	接合劑
165	攝影元件
168	透鏡框
170	移動透鏡
171	控制部
175	檢測器
175A	反射器
175B	檢測部
175C	斷續器

175D	檢 測 部
116A	本 體 部
116B	擠 壓 部
116C	滑 動 部
116D	溝
177	驅 動 電 路
172A	輸 入 端 子
172B	輸 入 端 子
C	幾 何 中 心 位 置
G	重 心
Q1	場 效 電 晶 體
Q2	場 效 電 晶 體
U1	邏 輯 電 路
U2	邏 輯 電 路
U3	邏 輯 電 路

## 五、中文發明摘要：

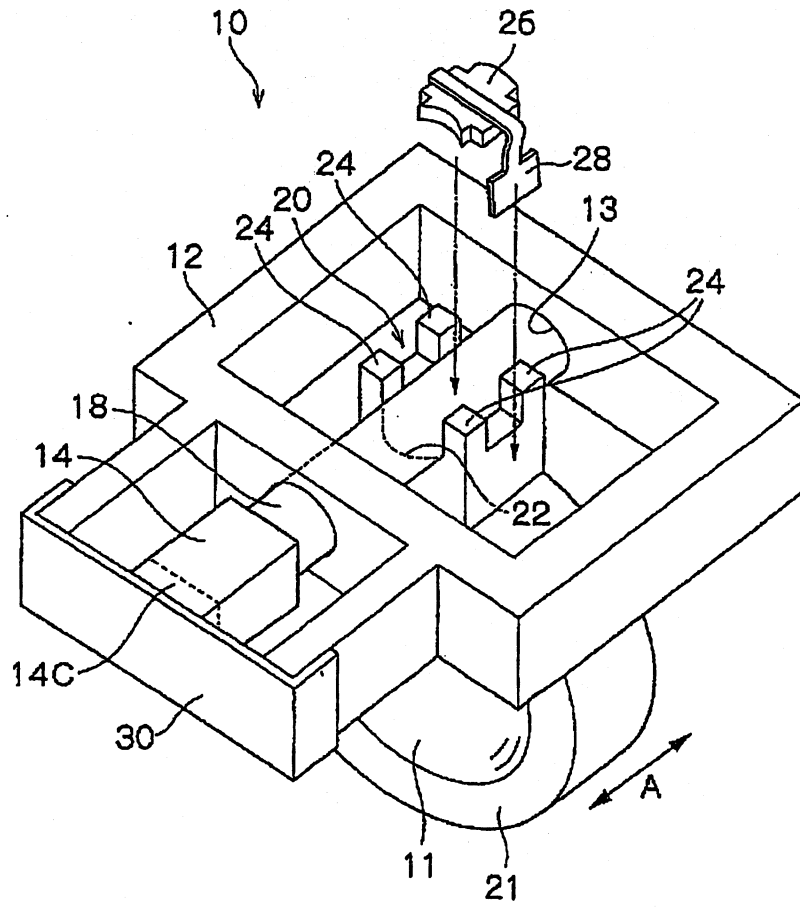
本發明之課題在於：藉由利用壓電元件後端部之虛擬層，可防止壓電元件之後端面比前端面更加變位，而提供製造性優異之驅動裝置，並提供搭載此驅動裝置之攝影裝置及行動電話。

在解決手段方面，本發明在壓電元件 14 之伸縮方向的一端安裝驅動棒 18，在此驅動棒 18 上摩擦接合被驅動構件 20 而構成，壓電元件 14 之重心 G 在伸縮方向，比伸縮部之幾何中心位置 C 更位於另一端側。藉此，壓電元件 14 伸縮時，可使此之一端側之變位比另一端側更大，而有效地移動被驅動構件 20。

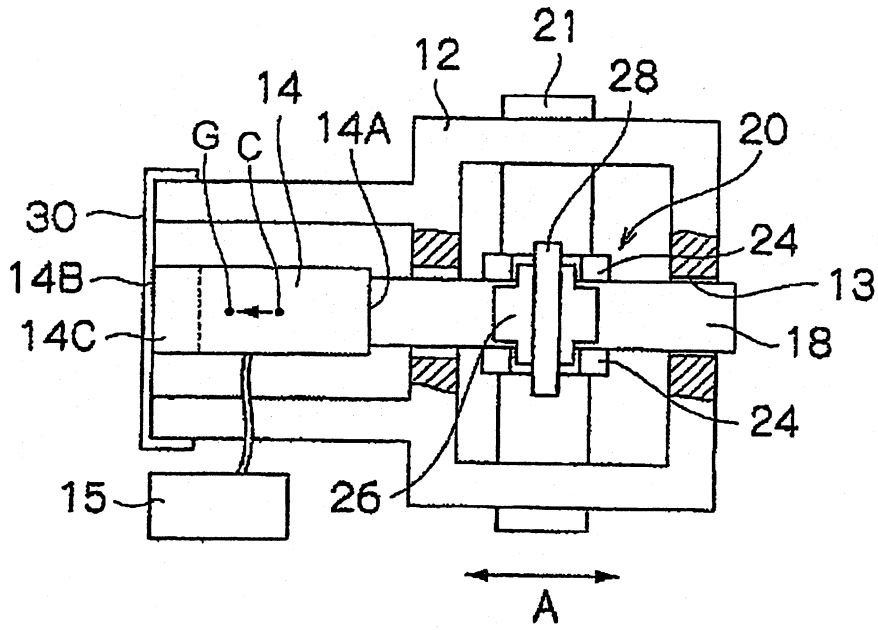
## 六、英文發明摘要：

A driving mechanism comprises: (i) an electro-mechanical conversion element comprising: an elongating and contracting portion that elongates and contracts; and a dummy layer that does not contribute to elongation and contraction of the electro-mechanical conversion element, in which one end of the dummy layer is attached to one end, in elongating and contracting direction, of the elongating and contracting portion; (ii) a driving friction member attached to the other end of the elongating and contracting portion of the electro-mechanical conversion element; and (iii) a driven member frictionally engaged with the driving friction member, wherein a center of gravity of the entire electro-mechanical conversion element is not made coincident with a geometric center of the elongating and contracting portion in the elongating and contracting direction.

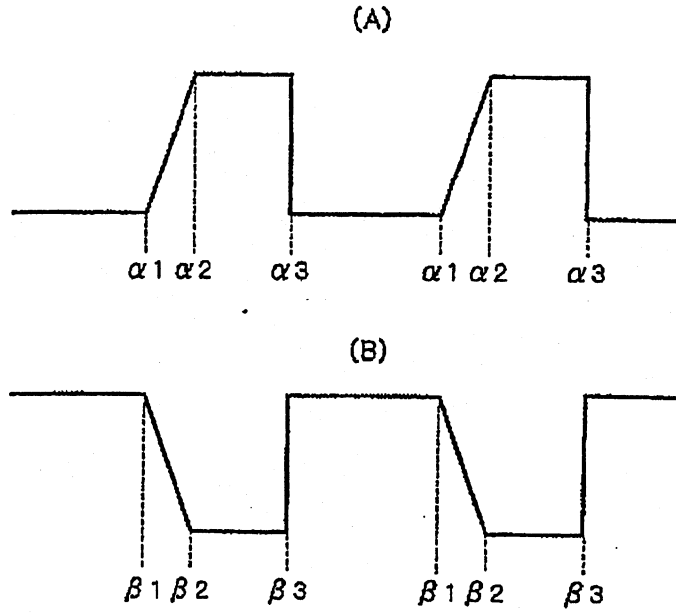
十一、圖式：



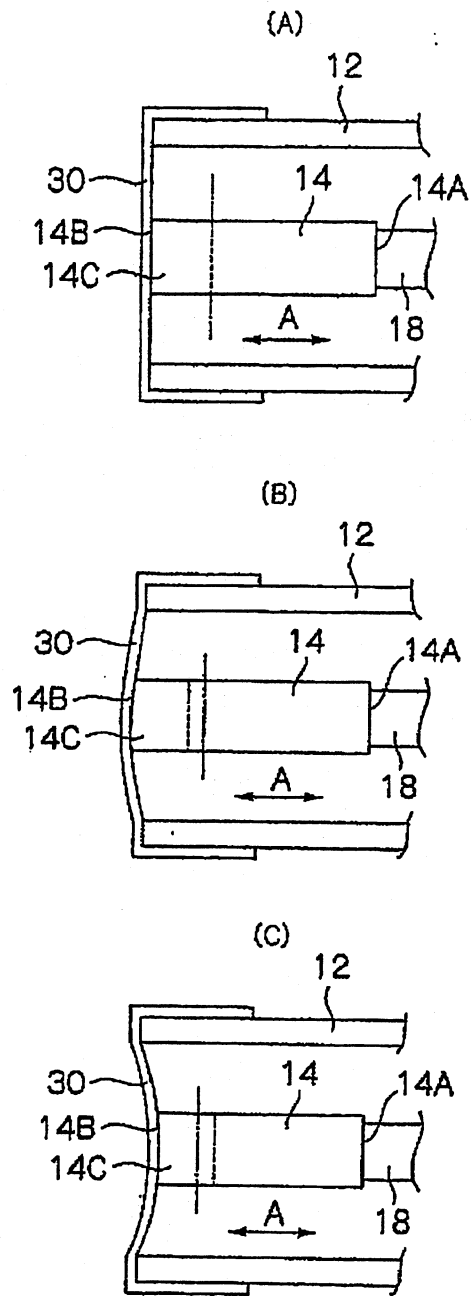
第 1 圖



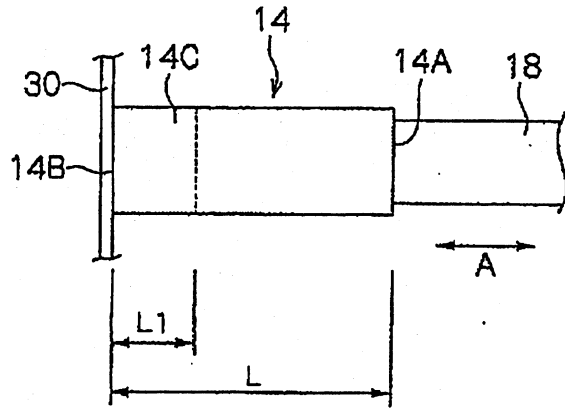
第2圖



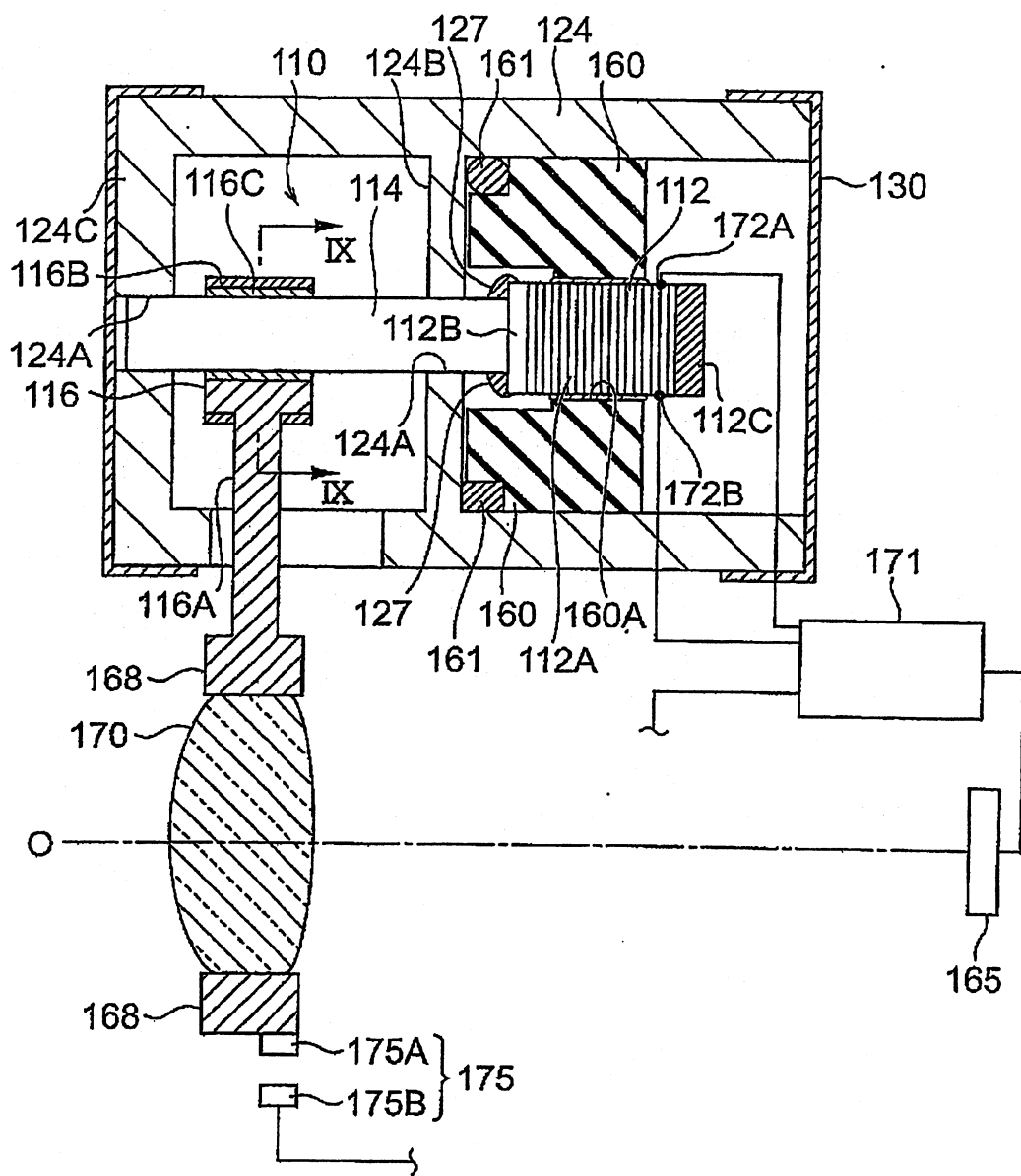
第 3 圖



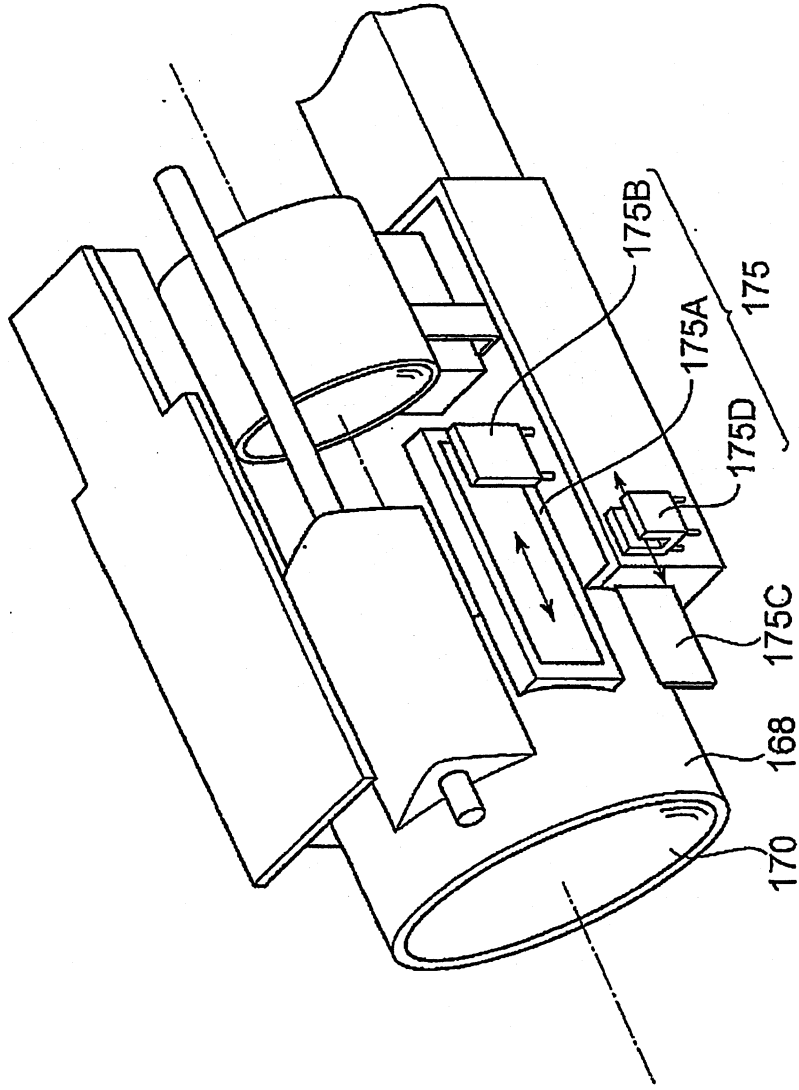
第 4 圖



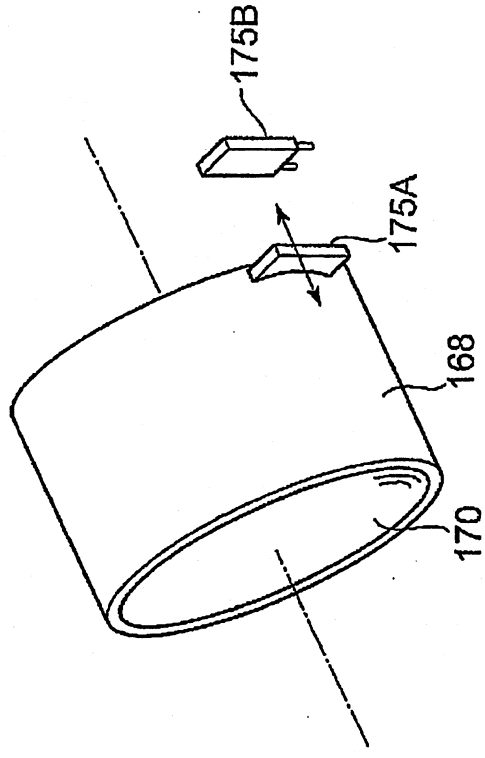
第5圖



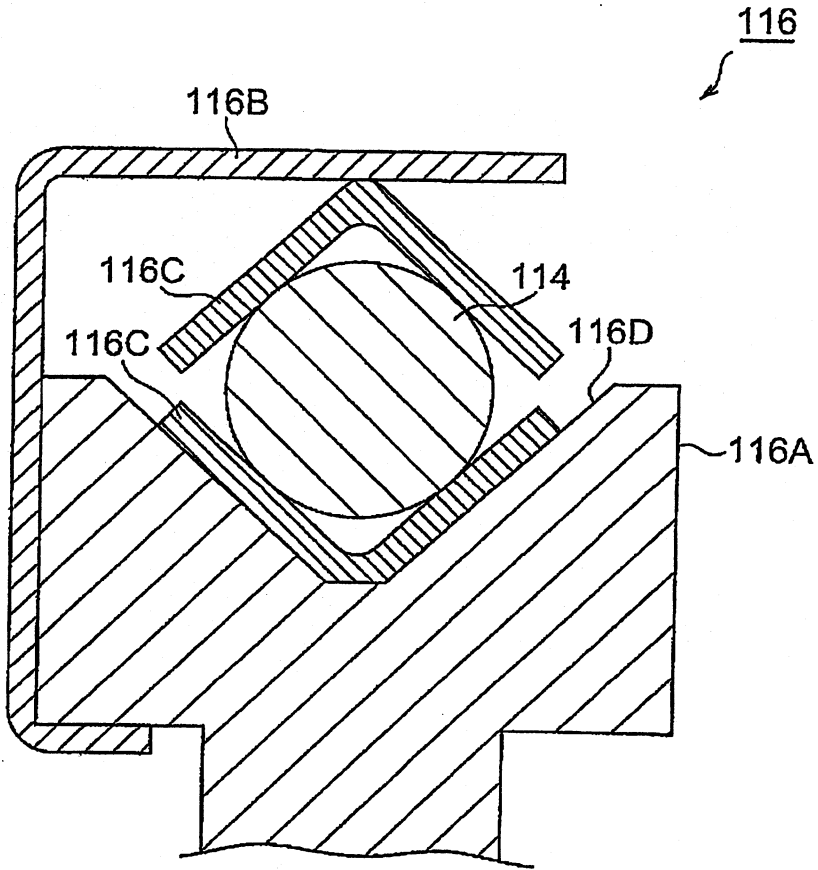
第6圖



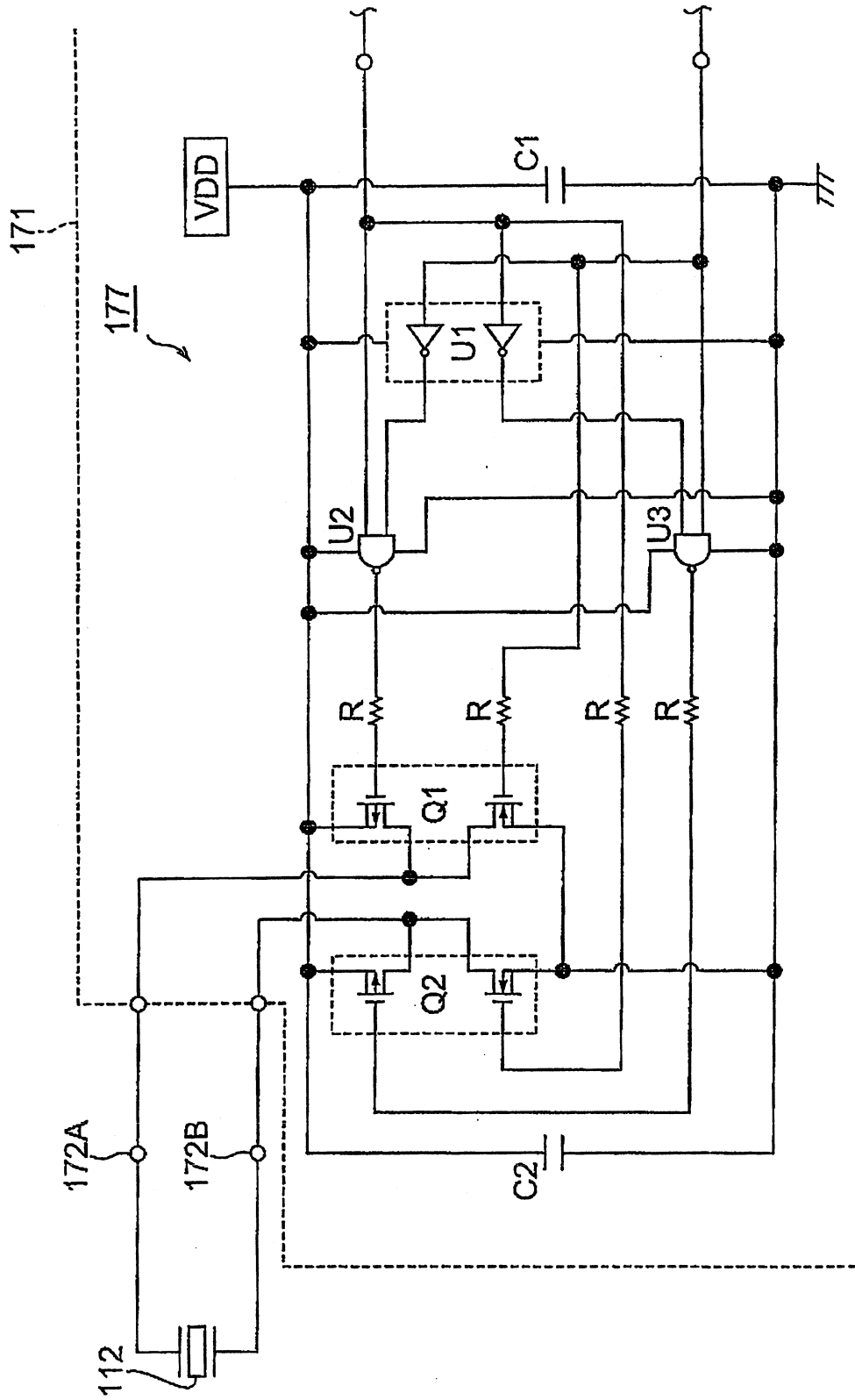
第7圖



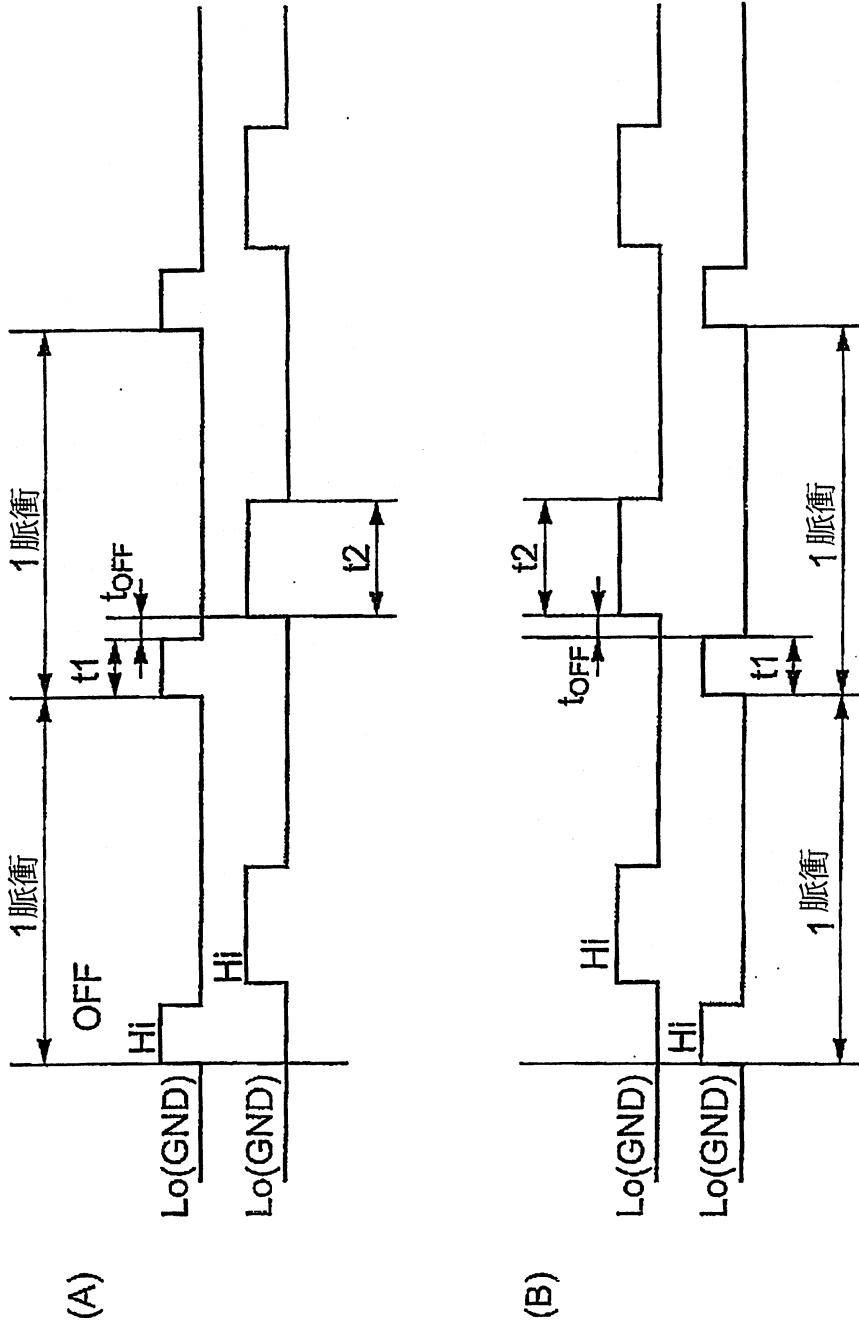
第 8 圖



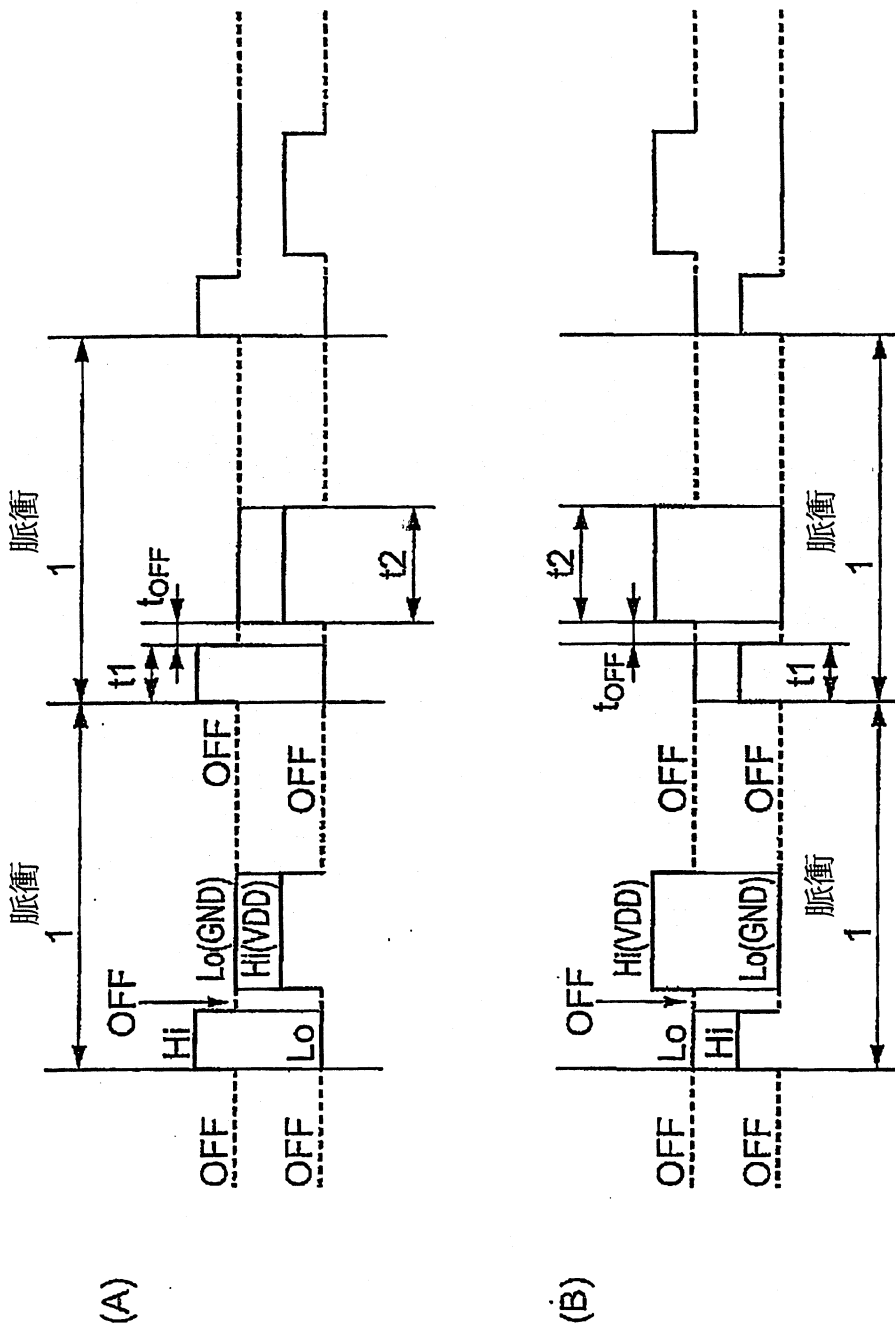
第9圖



第 10 圖



第 11 圖



第12圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 12 本體
- 13 孔
- 14 壓電元件
- 14 A 端面 (變位面)
- 14 B 端面 (變位面)
- 14 C 虛擬層
- 15 驅動脈衝供給裝置
- 18 驅動棒
- 20 被驅動構件
- 21 保持框
- 24 突出部
- 26 摩擦板
- 28 壓緊彈簧
- 30 安裝配件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

第 95109989 號「驅動裝置、攝影裝置及行動電話」專利案

(2008 年 2 月 19 日修正)

## 十、申請專利範圍：

1. 一種驅動裝置，其具備：機電轉換元件；驅動摩擦構件，安裝於前述機電轉換元件之伸縮方向的一端；及被驅動構件，係被摩擦接合於前述驅動摩擦構件；該驅動裝置之特徵為：

前述機電轉換元件具備無助於伸縮的虛擬層，其形成於會進行伸縮動作之伸縮部的至少另一端側，

包含有前述虛擬層之前述機電轉換元件全體的重心，在伸縮方向上係與前述伸縮部之幾何中心位置不一致。

2. 如申請專利範圍第 1 項之驅動裝置，其中包含有前述虛擬層之前述機電轉換元件全體的重心，在伸縮方向上係比前述伸縮部之幾何中心位置還靠近另一端側。

3. 一種驅動裝置，其具備：機電轉換元件；驅動摩擦構件，安裝於前述機電轉換元件之伸縮方向的一端；及被驅動構件，係被摩擦接合於前述驅動摩擦構件；該驅動裝置之特徵為：

前述機電轉換元件具備無助於伸縮的虛擬層，其形成於會進行伸縮動作之伸縮部的至少另一端側，且

將前述虛擬層之重量設為  $M$ 、前述驅動摩擦構件之重量設為  $M_1$ 、前述被驅動構件與前述驅動摩擦構件之結合力設為  $M_2$ 、以及前述被驅動構件與前述驅動摩擦構件之摩擦係數設為  $\mu$  時，滿足  $M_1 \leq M \leq (M_1 + \mu M_2)$  之關係。

4. 一種驅動裝置，其具備：機電轉換元件；驅動摩擦構件，係安裝於前述機電轉換元件之伸縮方向的一端；及被驅動構件，係被摩擦接合於前述驅動摩擦構件；該驅動裝置之特徵為：

前述機電轉換元件具備無助於伸縮的虛擬層，其形成於會進行伸縮動作之伸縮部的至少另一端側，且

將前述虛擬層之伸縮方向的長度設為  $L_1$ 、前述機電轉換元件之伸縮方向的長度設為  $L$  時，滿足  $L/8 \leq L_1 \leq L/2$  之關係。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之驅動裝置，其中前述機電轉換元件係從相對於其伸縮方向的側方被框體所支撐。

6. 如申請專利範圍第 5 項之驅動裝置，其中前述機電轉換元件之另一端不被前述框體所支撐而形成自由端。

7. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之驅動裝置，其中前述機電轉換元件之一端被框體所支撐。

8. 如申請專利範圍第 5 項之驅動裝置，其中前述機電轉換元件被彈性支撐於前述框體。

9. 一種攝影裝置，其特徵為：係藉由申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之驅動裝置，使連結於前述被驅動構件之光學構件移動。

10. 一種行動電話，其特徵為：具備申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之驅動裝置，或申請專利範圍第 9 項之攝影裝置。