

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成26年2月6日(2014.2.6)

【公開番号】特開2012-159719(P2012-159719A)

【公開日】平成24年8月23日(2012.8.23)

【年通号数】公開・登録公報2012-033

【出願番号】特願2011-19706(P2011-19706)

【国際特許分類】

G 02 B 26/00 (2006.01)

G 01 J 3/26 (2006.01)

【F I】

G 02 B 26/00

G 01 J 3/26

【手続補正書】

【提出日】平成25年12月12日(2013.12.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

また、一対の光学基板2の対向する面の重心を結んだ線に垂直な面と可動基板2₂の固定基板2₁と対向する面とがなす第1の角度 及び第2の角度 については、既知の値である可動基板2₂の対向する面の重心G₂から第1～第4静電容量センサ3₁，3₂，3₃，3₄の電極3₁₂，3₂₂，3₃₂，3₄₂の中心までの可動基板2₂の対向する面上における距離r₃₁，r₃₂，r₃₃，r₃₄を用いて、以下の式が成り立つ。

$$\sin = (x_3 - x_1) / (r_{31} + r_{33})$$

$$\sin = (x_4 - x_2) / (r_{32} + r_{34})$$

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

なお、第1～第4ピエゾ素子4₁，4₂，4₃，4₄のそれぞれに対する指令値x_{c1}，x_{c2}，x_{c3}，x_{c4}については、既知の値である第1～第4ピエゾ素子4₁，4₂，4₃，4₄の中心までの可動基板2₂の対向する面上における距離r₄₁，r₄₂，r₄₃，r₄₄を用いて、以下の式が成り立つ。

$$x_{c1} = x_c - r_{41} \sin c$$

$$x_{c2} = x_c - r_{42} \sin \underline{c}$$

$$x_{c3} = x_c + r_{43} \sin c$$

$$x_{c4} = x_c + r_{44} \sin \underline{c}$$

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

また、本実施例においては、

$$r_{41} = r_{42} = r_{43} = r_{44} = r$$

であり、第1の角度についての指令値 c 及び第2の角度についての指令値 c はいずれも十分に小さいため、第1～第4ピエゾ素子 $4_1, 4_2, 4_3, 4_4$ のそれぞれに対する指令値 $x_{c1}, x_{c2}, x_{c3}, x_{c4}$ は、以下の式により求められる。

$$x_{c1} = x_c - r c$$

$$x_{c2} = x_c - r c$$

$$x_{c3} = x_c + r c$$

$$x_{c4} = x_c + r c$$

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

このとき、本実施例の可変光学素子では、指令値変換部 5_5 は、光学基板の撓みを補正する制御を行う。即ち、指令値変換部 5_5 において、センサ出力変換部 5_2 で算出した第1静電容量センサ 3_1 の配置位置における光学基板の面間隔 x_1 と第2静電容量センサ 3_2 の配置位置における光学基板の面間隔 x_2 との差分値 ($= |x_2 - x_1|$) を用いて、第1～第4ピエゾ素子 $4_1, 4_2, 4_3, 4_4$ のそれぞれに対する指令値 $x_{c1}, x_{c2}, x_{c3}, x_{c4}$ は、次の式 $x'_{c1}, x'_{c2}, x'_{c3}, x'_{c4}$ のように補正される。

$$x'_{c1} = x_c - r c - (/ 2)$$

$$x'_{c2} = x_c - r c + (/ 2)$$

$$x'_{c3} = x_c + r c - (/ 2)$$

$$x'_{c4} = x_c + r c + (/ 2)$$

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

なお、第1～第4ピエゾ素子 $4_1, 4_2, 4_3, 4_4$ のそれぞれに対する指令値 $x_{c1}, x_{c2}, x_{c3}, x_{c4}$ については、既知の値である第1～第4ピエゾ素子 $4_1, 4_2, 4_3, 4_4$ の重心までの可動基板 2_2 の対向する面上における距離 $r_{41}, r_{42}, r_{43}, r_{44}$ を用いて、以下の式が成り立つ。

$$x_{c1} = x_c - r_{41} \sin c$$

$$x_{c2} = x_c - r_{42} \sin c$$

$$x_{c3} = x_c + r_{43} \sin c$$

$$x_{c4} = x_c + r_{44} \sin c$$

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

また、実施例2においても、

$$r_{41} = r_{42} = r_{43} = r_{44} = r$$

であり、第1の角度についての指令値 c 及び第2の角度についての指令値 c はいずれも十分に小さいため、第1～第4ピエゾ素子 $4_1, 4_2, 4_3, 4_4$ のそれぞれに対する指令値 $x_{c1}, x_{c2}, x_{c3}, x_{c4}$ は、以下の式により求められる。

$$\begin{aligned}x_{c1} &= x_c - r \quad c \\x_{c2} &= x_c - r \quad c \\x_{c3} &= x_c + r \quad c \\x_{c4} &= x_c + r \quad c\end{aligned}$$

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

このとき、実施例2の可変光学素子では、指令値変換部5₅は、光学基板の撓みを補正する制御を行う。即ち、指令値変換部5₅において、センサ出力変換部5₂で算出した第1静電容量センサ3₁の配置位置における光学基板の面間隔x₁と第3静電容量センサ3₃の配置位置における光学基板の面間隔x₃の平均と第2静電容量センサ3₂の配置位置における光学基板の面間隔x₂と第4静電容量センサ3₄の配置位置における光学基板の面間隔x₄の平均との差分値' (= | (x₁ + x₃) / 2 - (x₂ + x₄) / 2 |) を用いて、第1～第4ピエゾ素子4₁, 4₂, 4₃, 4₄のそれぞれに対する指令値x_{c1}, x_{c2}, x_{c3}, x_{c4}は、次の式x_{c1}', x_{c2}', x_{c3}', x_{c4}'のように補正される。

$$\begin{aligned}x_{c1}' &= x_c - r \quad c - (' / 2) \\x_{c2}' &= x_c - r \quad c + (' / 2) \\x_{c3}' &= x_c + r \quad c - (' / 2) \\x_{c4}' &= x_c + r \quad c + (' / 2)\end{aligned}$$