

【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 27 年 4 月 23 日 (2015.4.23)

【公開番号】特開 2013-205677 (P2013-205677A)

【公開日】平成 25 年 10 月 7 日 (2013.10.7)

【年通号数】公開・登録公報 2013-055

【出願番号】特願 2012-75624 (P2012-75624)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/00 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/00

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 3 月 4 日 (2015.3.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 3】

一方、色収差の補正に関しては、回折面を利用する方法が知られており、すでにズームレンズ系（特許文献 3、4）には適用されている。軽量コンパクトからスタートした固定焦点カメラ、すなわち携帯電話、スマートフォン用撮像レンズへの適用例は少ない。撮像素子が高解像度化することならびにプラスチックレンズ屈折率の温度依存性が高いことを考慮すると精度の高い色収差補正法を携帯電話用撮像レンズにも適用することが必要である。

回折法は回折面のアッペ（Abbe）数（d 線）が - 3 . 4 5 2 と負の値をとることを利用し、従来正負二枚のレンズで実行した色消しメカニズムを 1 枚のレンズ上で実施するものであり、レンズ枚数を減少させ、レンズ全系の短縮化を考慮する上でも有効な技術である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

一方、特許文献 3 は 2 群ズームレンズの各群に回折面を施し、望遠端、広角端にわたる軸上色収差を補正している。望遠端、広角端で比較する限り二回折面の一回折面に対する球面収差の優位性は見出しにくい。特許文献 4 は 3 群ズームレンズの一群に回折面を施し、望遠端、広角端にわたる軸上色収差、倍率色収差を補正している。上述のようにズームレンズ系では望遠端、広角端の色収差を確実にするために回折面が使用されるが、単焦点系レンズではその利用は少ない。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

【特許文献1】特開2007-264180号公報

【特許文献2】特開2010-197665号公報

【特許文献3】特開平10-213744号公報

【特許文献4】特開平11-23968号公報

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の撮像レンズは、光軸近傍において第1レンズが両凸レンズであり、第2レンズが負の屈折力を有するレンズであり、第3レンズが光軸近傍において物体側に凹面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズであり、第4レンズが光軸近傍において物体側に凹面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズであり、第5レンズが光軸近傍において物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するレンズであり、そして、開口絞りを第1レンズの物体側の面に配置して構成される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

条件式(4)は第一光学回折面の焦点距離と全焦点距離の比を規定しており、主に軸上色収差の補正に関するものである。下限値「10」を下回ると第一回折光学面の焦点距離は小さくなり、色収差補正は過剰となり球面収差補正は過剰になる。一方、上限値「100」を越えると第一回折光学面の焦点距離は長くなり、球面収差補正、倍率色収差補正とも不足する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

条件式(5)は第二光学回折面の焦点距離と全焦点距離の比を規定しており、主に倍率色収差の補正に関するものである。下限値「10」を下回ると、第二回折面の焦点距離が短くなり、球面収差補正、倍率色収差補正とも過剰になる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

【表 4】

非球面データ

第1面

非球面係数

$$k = -2.5162E+00$$

$$A2 = 0.0000E+00$$

$$A4 = 4.0207E-02$$

$$A6 = -2.1024E-02$$

$$A8 = -2.5527E-02$$

$$A10 = 1.4059E-02$$

$$A12 = -2.783E-03$$

$$A14 = -2.4939E-02$$

$$A16 = 0.0000E+00$$

第2面

非球面係数

$$k = 30.2537E+00$$

$$A2 = 0.0000E+00$$

$$A4 = -1.1497E-01$$

$$A6 = 3.8048E-01$$

$$A8 = -1.2234E+00$$

$$A10 = 2.0569E+00$$

$$A12 = -1.6488E+00$$

$$A14 = 2.0131E-01$$

$$A16 = 2.8907E-01$$

第3面

非球面係数

$$k = 19.8304E+00$$

$$A2 = 0.0000E+00$$

$$A4 = -1.0725E-01$$

$$A6 = 2.6507E-01$$

$$A8 = -4.7904E-01$$

$$A10 = 6.4105E-01$$

$$A12 = -4.9378E-01$$

$$A14 = 1.5748E-01$$

$$A16 = 0.0000E+00$$

第4面

非球面係数

$$k = -5.6192E-01$$

$$A2 = 0.0000E+00$$

$$A4 = -6.0153E-02$$

$$A6 = 2.0808E-01$$

$$A8 = -1.7964E-01$$

$$A10 = 4.8724E-02$$

$$A12 = 1.0961E-01$$

$$A14 = -6.5626E-02$$

$$A16 = 0.0000E+00$$

第5面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 31.8147E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -9.5507E-02 \\
 A6 &= 1.8881E-02 \\
 A8 &= -1.7266E-01 \\
 A10 &= 5.0398E-01 \\
 A12 &= -6.0390E-01 \\
 A14 &= 2.8786E-01 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第6面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 99.0E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -5.726E-02 \\
 A6 &= 1.674E-04 \\
 A8 &= -8.6713E-02 \\
 A10 &= 3.0549E-02 \\
 A12 &= 5.2389E-02 \\
 A14 &= -7.8342E-02 \\
 A16 &= 3.9277E-02
 \end{aligned}$$

第7面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 1.0806E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= 1.4177E-01 \\
 A6 &= -1.0358E-01 \\
 A8 &= 1.5917E-01 \\
 A10 &= -1.4560E-01 \\
 A12 &= 2.0409E-02 \\
 A14 &= 3.0247E-02 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第8面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= -3.8853E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -1.5067E-01 \\
 A6 &= 1.1443E-01 \\
 A8 &= -6.4486E-03 \\
 A10 &= -1.431E-02 \\
 A12 &= 5.9341E-03 \\
 A14 &= 1.6903E-03 \\
 A16 &= -1.319E-03
 \end{aligned}$$

第9面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= 70.7472E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -1.3537E-01 \\A6 &= 7.8787E-03 \\A8 &= 3.2322E-02 \\A10 &= -1.452E-02 \\A12 &= 7.284E-04 \\A14 &= 8.372E-04 \\A16 &= -1.47E-04\end{aligned}$$

第10面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= -7.9362E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -7.8755E-02 \\A6 &= 1.9549E-02 \\A8 &= -3.611E-03 \\A10 &= 3.626E-04 \\A12 &= -4.56E-05 \\A14 &= 6.66E-06 \\A16 &= -5.45E-07\end{aligned}$$

第2面

光路差関数

$$\begin{aligned}B2 &= -5.254E-03 \\B4 &= 2.1891E-02 \\B6 &= -1.3709E-02 \\B8 &= 4.5891E-01\end{aligned}$$

第6面

光路差関数

$$\begin{aligned}B2 &= 7.982E-04 \\B4 &= 1.50E-03 \\B6 &= -7.15E-04 \\B8 &= -7.42E-04\end{aligned}$$

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

【表 6】

非球面データ

第1面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= -2.3271E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= 4.3840E-02 \\
 A6 &= -2.1049E-02 \\
 A8 &= 6.341E-04 \\
 A10 &= -2.5935E-02 \\
 A12 &= 2.8142E-02 \\
 A14 &= -2.7338E-02 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第2面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= -99.0E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -1.0147E-01 \\
 A6 &= 4.1108E-01 \\
 A8 &= -1.3381E+00 \\
 A10 &= 2.2016E+00 \\
 A12 &= -1.6945E+00 \\
 A14 &= 1.8142E-01 \\
 A16 &= 3.0134E-01
 \end{aligned}$$

第3面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 23.09719E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -1.0467E-01 \\
 A6 &= 2.4984E-01 \\
 A8 &= -4.3428E-01 \\
 A10 &= 5.1856E-01 \\
 A12 &= -3.5882E-01 \\
 A14 &= 1.1075E-01 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第4面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= -5.1907E-01 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -5.9401E-02 \\
 A6 &= 1.9913E-01 \\
 A8 &= -1.8619E-01 \\
 A10 &= 9.2738E-02 \\
 A12 &= 3.7248E-02 \\
 A14 &= -1.7904E-02 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第5面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= 16.7356E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -9.6994E-02 \\A6 &= 2.0307E-02 \\A8 &= -1.7033E-01 \\A10 &= 4.9980E-01 \\A12 &= -6.0909E-01 \\A14 &= 2.9733E-01 \\A16 &= 0.0000E+00\end{aligned}$$

第6面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= 99.00E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -6.1901E-02 \\A6 &= 2.6103E-03 \\A8 &= -8.8958E-02 \\A10 &= 3.0806E-02 \\A12 &= 5.2978E-02 \\A14 &= -7.8092E-02 \\A16 &= 3.9223E-02\end{aligned}$$

第7面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= 1.0958E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= 1.4894E-01 \\A6 &= -1.1115E-01 \\A8 &= 1.6001E-01 \\A10 &= -1.4518E-01 \\A12 &= 2.0499E-02 \\A14 &= 3.0251E-02 \\A16 &= 0.0000E+00\end{aligned}$$

第8面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= -3.9988E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -1.5100E-01 \\A6 &= 1.1446E-01 \\A8 &= -6.699E-03 \\A10 &= -1.4392E-02 \\A12 &= 5.9248E-03 \\A14 &= 1.7049E-03 \\A16 &= -1.299E-03\end{aligned}$$

第9面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= 71.3146E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -1.3935E-01 \\A6 &= 8.1265E-03 \\A8 &= 3.2414E-02 \\A10 &= -1.4505E-02 \\A12 &= 7.3E-04 \\A14 &= 8.369E-04 \\A16 &= -1.47E-04\end{aligned}$$

第10面

非球面係数

$$\begin{aligned}k &= -8.0703E+00 \\A2 &= 0.0000E+00 \\A4 &= -8.1101E-02 \\A6 &= 2.0035E-02 \\A8 &= -3.67E-03 \\A10 &= 3.6E-04 \\A12 &= -4.55E-05 \\A14 &= 6.70E-06 \\A16 &= -5.50E-07\end{aligned}$$

第2面

光路差関数

$$\begin{aligned}B2 &= -3.681E-03 \\B4 &= 1.9118E-02 \\B6 &= -1.5231E-01 \\B8 &= 5.4638E-01 \\B10 &= -1.0103E+00 \\B12 &= 9.4899E-01 \\B14 &= -3.5857E-01\end{aligned}$$

第7面

光路差関数

$$\begin{aligned}B2 &= -9.78E-04 \\B4 &= 4.60E-03 \\B6 &= -2.15E-03 \\B8 &= -1.02E-03 \\B10 &= 1.19E-04 \\B12 &= 2.18E-04 \\B14 &= 4.48E-05\end{aligned}$$

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

【表 8】

非球面データ

第1面

非球面係数

$k = -2.2869E+00$
 $A2 = 0.0000E+00$
 $A4 = 4.4876E-02$
 $A6 = -1.9566E-02$
 $A8 = -8.42E-04$
 $A10 = -2.7193E-02$
 $A12 = 2.9092E-02$
 $A14 = -2.7338E-02$
 $A16 = 0.0000E+00$

第2面

非球面係数

$k = -89.6095E+00$
 $A2 = 0.0000E+00$
 $A4 = -1.0089E-02$
 $A6 = 4.1415E-01$
 $A8 = -1.3713E+00$
 $A10 = 2.3124E+00$
 $A12 = -1.8651E+00$
 $A14 = 2.7947E-01$
 $A16 = 3.0134E-01$

第3面

非球面係数

$k = 22.5293E+00$
 $A2 = 0.0000E+00$
 $A4 = -1.0522E-01$
 $A6 = 2.5572E-01$
 $A8 = -4.4895E-01$
 $A10 = 5.2687E-01$
 $A12 = -3.6791E-01$
 $A14 = 1.2684E-01$
 $A16 = 0.0000E+00$

第4面

非球面係数

$k = -4.7775E-01$
 $A2 = 0.0000E+00$
 $A4 = -5.8784E-02$
 $A6 = 1.9847E-01$
 $A8 = -1.8564E-01$
 $A10 = 9.4369E-02$
 $A12 = 2.5754E-02$
 $A14 = -2.913E-03$
 $A16 = 0.0000E+00$

第5面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 8.5442E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -9.7491E-02 \\
 A6 &= 2.0681E-02 \\
 A8 &= -1.7099E-01 \\
 A10 &= 4.9913E-01 \\
 A12 &= -6.0906E-01 \\
 A14 &= 2.9948E-01 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第6面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 53.2285E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -5.9472E-02 \\
 A6 &= 2.701E-04 \\
 A8 &= -8.9924E-02 \\
 A10 &= 3.0685E-02 \\
 A12 &= 5.3135E-02 \\
 A14 &= -7.7907E-02 \\
 A16 &= 3.9360E-02
 \end{aligned}$$

第7面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 1.0964E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= 1.5147E-01 \\
 A6 &= -1.1322E-01 \\
 A8 &= 1.5997E-01 \\
 A10 &= -1.4512E-01 \\
 A12 &= 2.0483E-02 \\
 A14 &= 3.0214E-02 \\
 A16 &= 0.0000E+00
 \end{aligned}$$

第8面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= -3.9994E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -1.5143E-01 \\
 A6 &= 1.1432E-01 \\
 A8 &= -6.753E-03 \\
 A10 &= -1.4413E-02 \\
 A12 &= 5.9167E-03 \\
 A14 &= 1.7019E-03 \\
 A16 &= -1.3E-03
 \end{aligned}$$

第9面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= 71.3192E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -1.3853E-01 \\
 A6 &= 8.1333E-03 \\
 A8 &= 3.2403E-02 \\
 A10 &= -1.4508E-02 \\
 A12 &= 7.29E-04 \\
 A14 &= 8.367E-04 \\
 A16 &= -1.47E-04
 \end{aligned}$$

第10面

非球面係数

$$\begin{aligned}
 k &= -3.9994E+00 \\
 A2 &= 0.0000E+00 \\
 A4 &= -7.9781E-02 \\
 A6 &= 1.9696E-02 \\
 A8 &= -3.639E-03 \\
 A10 &= 3.64E-04 \\
 A12 &= -4.54E-05 \\
 A14 &= 6.67E-06 \\
 A16 &= -5.56E-07
 \end{aligned}$$

第2面

光路差関数

$$\begin{aligned}
 B2 &= -3.694E-03 \\
 B4 &= 1.8300E-02 \\
 B6 &= -1.4762E-01 \\
 B8 &= 5.4540E-01 \\
 B10 &= -1.042E+00 \\
 B12 &= 1.0096E+00 \\
 B14 &= -3.9238E-01
 \end{aligned}$$

第5面

光路差関数

$$\begin{aligned}
 B2 &= -4.21E-04 \\
 B4 &= 2.38E-03 \\
 B6 &= -8.09E-04 \\
 B8 &= -2.10E-04 \\
 B10 &= -2.23E-05 \\
 B12 &= 1.43E-05 \\
 B14 &= 1.53E-05
 \end{aligned}$$