

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-203089

(P2012-203089A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 B 13/18 (2006.01)	G O 3 B 13/18	2 H O 1 8
G O 2 B 3/00 (2006.01)	G O 2 B 3/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-65871 (P2011-65871)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年3月24日 (2011. 3. 24)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100086818
			弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	中原 征二
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2H018 BD01 BD10

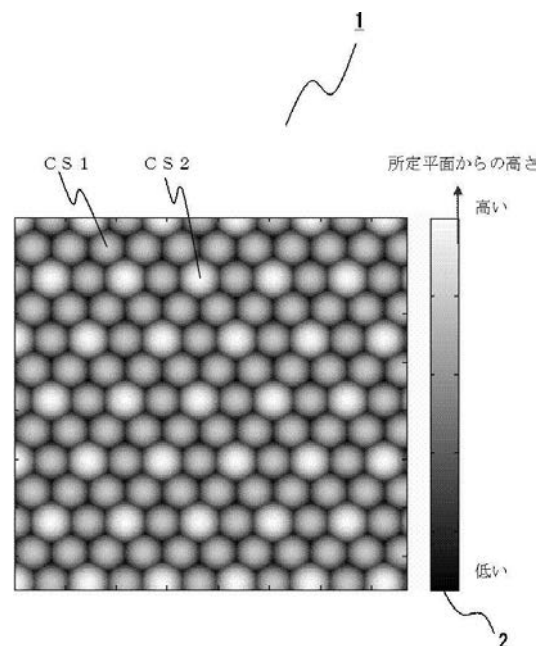
(54) 【発明の名称】 焦点板及びそれを有するファインダー系

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 広い拡散角度を有し、自然なボケ味が容易に得られる焦点板を得ること。

【解決手段】 光入射面と光出射面のうち少なくとも一方の面に凸形状の複数の単位ユニットが配置されている焦点板において、前記複数の単位ユニットは、所定平面からの高さが互いに異なる単位ユニットを含み、前記所定平面からの高さが互いに等しい単位ユニットについて、頂点間隔の最小値の小さい順に、それぞれ単位ユニット CS 1、CS 2・・・とし、前記単位ユニット CS i (i = 1、2・・・) の頂点間隔の最小値を L_i 、前記所定平面からの高さを H_i 、前記複数の単位ユニットの頂点と底部との高低差の最大値を H とするとき、 $L_{i+1} > 1.7 \times L_i$ 、 $0.05 < (|H_{i+1} - H_i| / H) < 0.30$ なる条件を満足すること。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光入射面と光出射面のうち少なくとも一方の面に凸形状の複数の単位ユニットが配置されている焦点板において、前記複数の単位ユニットは、所定平面からの高さが互いに異なる単位ユニットを含み、前記所定平面からの高さが互いに等しい単位ユニットについて、頂点間隔の最小値の小さい順に、それぞれ単位ユニット $CS1$ 、 $CS2$ ・・・とし、前記単位ユニット CSi ($i=1, 2$ ・・・) の頂点間隔の最小値を L_i 、前記所定平面からの高さを H_i 、前記複数の単位ユニットの頂点と底部との高低差の最大値を H とするとき、

$$L_{i+1} > 1.7 \times L_i \quad 10$$

$$0.05 < (|H_{i+1} - H_i| / H) < 0.30$$

なる条件を満足することを特徴とする焦点板。

【請求項 2】

前記単位ユニットの頂点は六方格子状に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の焦点板。

【請求項 3】

前記単位ユニットは、複数枚のフォトマスクを用いて連続的に多段露光して形成されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の焦点板。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項の焦点板を有することを特徴とするファインダー系。

20

【請求項 5】

請求項 4 のファインダー系を有することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一眼レフカメラ等の撮像装置のファインダー系に使用される、撮影レンズで結像される像が形成される焦点板に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、一眼レフカメラ等の撮像装置には、撮像面と光学的に等価な位置に焦点板が配置されている。撮影者は、撮影レンズによって焦点板上に形成される像をファインダー系を介して観察し、撮影される像の構図やボケ具合（ピント状態）等を確認する。この焦点板として、可視光を拡散するための球面状のマイクロレンズを所定ピッチで又はランダムに多数配列したマイクロレンズアレイを用いた焦点板が知られている（特許文献 1）。

30

【0003】

特許文献 1 では、複数のマイクロレンズを相互に隣接するマイクロレンズの頂点間隔を全て等間隔 L とした基本パターンとは異なるように不規則に又は確率分布的な規則性をもって形成した焦点板を開示している。またマイクロレンズアレイの製作方法としてメッキ技術を用いた微細加工技術が知られている（特許文献 2）。

【0004】

特許文献 2 のマイクロレンズアレイの製作方法では、導電性または電極層を有する基盤に絶縁性のマスク層を形成する。さらに、このマスク層に開口部を通じて有機化合物の電着機構（メッキ）によって上記開口部に電着層を形成し、さらにメッキを続けることでマスク層の面上にも電着層を広げ、マイクロレンズアレイを形成している。この他焦点板として高さの異なるマイクロレンズを規則的に配置して、拡散分布の輝点間隔を小さくした焦点板が知られている（特許文献 3）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003-4907 号公報

50

【特許文献2】特開2000-043054号公報

【特許文献3】特開平4-119339号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

マイクロレンズを複数配列した構成（マイクロレンズアレイ）より成る焦点板はファインダー像を明るい状態で観察できるといった長所がある。しかしながらマイクロレンズの配置の周期的構造のため、回折格子と同様の光学作用を持つ。このため、拡散特性が離散的となり、焦点の合っていない像を観察する場合に像が多重に見える、いわゆる多線ボケが生じ自然なボケ味が得られないという問題がある。

10

【0007】

高さの異なるマイクロレンズを規則的に配置した焦点板では、輝点間隔を狭くすることは出来る。しかしながら、同じ高さのマイクロレンズが回転対称に配置されていないと、拡散分布が多角形になり、ボケ像がいびつな形になる。さらに、高さ及びピッチの異なる複数種のマイクロレンズを配置すると、拡散特性は各マイクロレンズ間の高さの差にも大きく影響されてしまい、自然なボケ味を得るのが難しくなる。

【0008】

本発明は広い拡散角度を有し、自然なボケ味が容易に得られる焦点板及びそれを有するファインダー系の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

本発明の焦点板は、光入射面と光出射面のうち少なくとも一方の面に凸形状の複数の単位ユニットが配置されている焦点板において、前記複数の単位ユニットは、所定平面からの高さが互いに異なる単位ユニットを含み、前記所定平面からの高さが互いに等しい単位ユニットについて、頂点間隔の最小値の小さい順に、それぞれ単位ユニットCS1、CS2・・・とし、前記単位ユニットCSi（i=1、2・・・）の頂点間隔の最小値をLi、前記所定平面からの高さをHi、前記複数の単位ユニットの頂点と底部との高低差の最大値をHとするとき、

$$L_{i+1} > 1.7 \times L_i$$

$$0.05 < (|H_{i+1} - H_i| / H) < 0.30$$

30

なる条件を満足することを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、広い拡散角度を有し、自然なボケ味が容易に得られる焦点板が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例1に係る焦点板の表面形状の説明図

【図2】本発明の実施例1に係る単位ユニットの面頂点の配置を決定する説明図

【図3】本発明の実施例1に係る焦点板の要部断面図

40

【図4】（A）、（B）本発明の実施例1に係る焦点板の拡散特性の説明図

【図5】本発明の実施例2に係る焦点板の表面形状の説明図

【図6】本発明の実施例2に係る単位ユニットの面頂点の配置を決定する説明図

【図7】本発明の実施例2に係る焦点板の要部断面図

【図8】（A）、（B）本発明の実施例2に係る焦点板の拡散特性の説明図

【図9】本発明の実施例3に係る焦点板の表面形状の説明図

【図10】本発明の実施例3に係る単位ユニットの面頂点の配置を決定する説明図

【図11】本発明の実施例3に係る焦点板の要部断面図

【図12】（A）、（B）本発明の実施例3に係る焦点板の拡散特性の説明図

【図13】本発明の実施例4に係る焦点板の表面形状の説明図

50

【図 1 4】本発明の実施例 4 に係る単位ユニットの面頂点の配置を決定する説明図

【図 1 5】本発明の実施例 4 に係る焦点板の要部断面図

【図 1 6】(A)、(B) 本発明の実施例 4 に係る焦点板の拡散特性の説明図

【図 1 7】本発明の撮像装置の要部概略図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。本発明の焦点板は、光入射面と光出射面のうち少なくとも一方の面に凸形状の複数の単位ユニットが配置されている。複数の単位ユニットには所定平面からの高さが同一の第 1 の単位ユニットと、第 1 の単位ユニットの所定平面からの高さとは異なる第 2 の単位ユニットが含まれている。

10

【0013】

図 1 は本発明の実施例 1 の焦点板の表面形状の説明図である。図 2 は実施例 1 の焦点板の単位ユニットの頂点の配置の説明図である。図 3 は実施例 1 の焦点板の要部断面図である。図 4 (A)、(B) は実施例 1 の焦点板の拡散特性の説明図である。図 5 は本発明の実施例 2 の焦点板の表面形状の説明図である。図 6 は実施例 2 の焦点板の単位ユニットの頂点の配置の説明図である。図 7 は実施例 2 の焦点板の要部断面図である。図 8 (A)、(B) は実施例 2 の焦点板の拡散特性の説明図である。

【0014】

図 9 は本発明の実施例 3 の焦点板の表面形状の説明図である。図 10 は実施例 3 の焦点板の単位ユニットの頂点の配置の説明図である。図 11 は実施例 3 の焦点板の要部断面図である。図 12 (A)、(B) は実施例 3 の焦点板の拡散特性の説明図である。図 13 は本発明の実施例 4 の焦点板の表面形状の説明図である。図 14 は実施例 4 の焦点板の単位ユニットの頂点の配置の説明図である。図 15 は実施例 4 の焦点板の要部断面図である。図 16 (A)、(B) は実施例 4 の焦点板の拡散特性の説明図である。

20

【0015】

図 17 は本発明の撮像装置の要部概略図である。図中、1 はファインダー系に用いられ、撮影レンズによって形成される像が結像する焦点板である。2 は所定平面であり、例えば焦点板の光入射面である。3 は焦点板のマット面である。

【0016】

CS1、CS2・・・は凸形状のマイクロレンズよりなる単位ユニットである。P1、P2・・・は単位ユニットCS1、CS2の頂点(レンズ面頂点)である。L1、L2・・・は単位ユニットCS1、CS2・・・の頂点間隔である。ここで1つの単位ユニットに複数の頂点間隔があるときは、その最小値を頂点間隔としている。H1、H2・・・は単位ユニットCS1、CS2・・・の所定平面2からの高さである。Hは単位ユニットの凸形状の頂点と凸形状の底部との高低差のうち最大値を示している。図3では焦点板1のマット面全体の高低差を示している。

30

【0017】

各実施例において単位ユニットの頂点は所定平面上に六方格子状に並べられている。各実施例において単位ユニットは、例えば複数枚のフォトマスクを用いて連続的に多段露光して形成している。

40

【0018】

各実施例において、所定平面2からの高さの等しい単位ユニットの頂点間隔を複数の頂点間隔があるときは、その最小値を頂点間隔としたとき、頂点間隔の小さい順に単位ユニットCS1、CS2・・・としている。単位ユニットCSi(i=1、2・・・)の頂点間隔をLi、所定平面からの高さをHi、複数の単位ユニットの凸形状の頂点と底部との高低差のうち最大値をHとする。このとき、

$$L_{i+1} > 1.7 \times L_i \quad \dots (1)$$

$$0.05 < (|H_{i+1} - H_i| / H) < 0.30 \quad \dots (2)$$

なる条件を満足している。

50

【0019】

条件(1)式の技術的な意味について説明する。単位ユニットが規則的に配列された焦点板において、単位ユニット(マイクロレンズ)のピッチ(配置ピッチ)Pと拡散分布の輝点配列の角度ピッチ θP の関係は、

$$\theta P = \lambda / P \quad \dots (a)$$

である。

【0020】

角度ピッチ θP はピッチPの逆数に比例する。ここで λ は光の波長である。このような焦点板では、点光源のボケ像は輝点の集まりとして観察される。線状物体は点光源が線上に並んだものと考えられるので、線状物体のボケ像も点光源のボケ像が線上に並んだものとなる。さらに、任意の形状、面積を持つ物体のボケ像も同様に点光源の集まりと考えることが出来る。すなわち、ボケ像がより自然に見えるためには、拡散分布の輝点配列の角度ピッチ θP が小さいほど良い。

【0021】

つまり、ボケ味だけに注目すると、単位ユニットのピッチPが大きいほど望ましいことになる。しかし、ピッチPが大きい単位ユニットだけを配列させると、拡散角度が小さい領域に輝点が集中してピント合わせが困難になることと、観察者の目に単位ユニットが直接見え易くなるといった問題が発生する。

【0022】

そこで、拡散角度の大きい領域に輝点を分布させ、単位ユニットが観察者に直接見えなようにするためにはピッチPはある程度小さいほうが望ましい。したがって、これらの相反する機能を同時に満足するためには、焦点板にピッチPの大きい単位ユニットとピッチPの小さい単位ユニットの両方を配置することが望ましい。具体的には条件式(1)を満足するようにピッチ(頂点間隔)の異なる単位ユニットを有するように構成するのが良い。条件式(1)を外れると自然なボケ味を得るのが難しくなる。

【0023】

条件式(2)の下限を越えると、焦点板1の拡散特性がピッチPの小さい単位ユニットCS1が一樣に配置された焦点板と等価となり、ボケ味が悪くなる。また条件式(2)の上限を越えると、高さの異なる単位ユニット間の高低差が大きくなりすぎるため、焦点板に形成される像を観察した時に単位ユニット間の部分が暗くケラレが発生する。そのため、適切な拡散特性と焦点板の見えを良好に保つためには条件式(2)を満たすのが良い。次に各実施例の焦点板1の具体的な構成について説明する。

【0024】

〔実施例1〕

図1はファインダー系に用いられる本発明の実施例1に係る焦点板の表面形状を示している。本実施例の焦点板では、マイクロレンズにより成る単位ユニットの頂点(レンズ面頂点)の基準面(所定平面)2からの高さが2種類の単位ユニットCS1、CS2が配列されている。本実施例では単位ユニットの頂点P1、P2、頂点間隔の最小値の小さい順に単位ユニットCS1、単位ユニットCS2としている。

【0025】

単位ユニットCS1、CS2の頂点P1、P2の頂点間隔の最小値L1、L2、および頂点の基準面2からの高さH1、H2、および焦点板1のマット面3からの高低差Hは以下の通りである。

$$L1 = 20 \mu m, \quad L2 = 40 \mu m$$

$$H1 = 36.0 \mu m, \quad H2 = 36.5 \mu m, \quad H = 2.4 \mu m$$

単位ユニットCS1の頂点間隔の最小値L1と単位ユニットCS2の頂点間隔の最小値L2は条件式(1)を満たしている。

【0026】

次に図3の本発明の実施例1に係る焦点板の要部断面図を用いて単位ユニットCS1、CS2について説明する。本実施例では、単位ユニットCS2の頂点の所定平面2からの

高さH 2が単位ユニットC S 1の頂点の所定平面2からの高さH 1よりも高く設定されており、条件式(2)を満たしている。

【0027】

本実施例の焦点板1の拡散特性は図4(A)、(B)のようになり、拡散角 $\pm 5^\circ \sim 10^\circ$ の角度範囲に拡散量が集中している。一般的なカメラ(撮像装置)のファインダー光学系では、光線を入射させた時の拡散特性が主として $\pm 5^\circ \sim \pm 10^\circ$ の範囲にあることが望ましい。これはカメラの撮影レンズはFナンバーがおおよそ2.8~5.6の範囲にあるからである。本実施例の焦点板は、自然なボケ味を持ちつつ、必要な拡散角に拡散量を集中させピントの合わせ易い焦点板を実現している。

【0028】

10

[実施例2]

図5はファインダー光学系に用いられる本発明の実施例2に係る焦点板の表面形状を示している。本実施例の焦点板1では、マイクロレンズよりなる単位ユニットの頂点の基準面(所定平面)2からの高さが2種類の単位ユニットが配列されている。本実施例では実施例1と同様に単位ユニットの頂点間隔の最小値の小さい順に単位ユニットC S 1、単位ユニットC S 2としている。単位ユニットC S 1、C S 2の頂点間隔の最小値L 1、L 2、および頂点の基準面2からの高さH 1、H 2、および焦点板1のマット面3からの高低差Hは以下の通りである。

【0029】

$$L 1 = 20 \mu m, \quad L 2 = 40 \mu m$$

20

$$H 1 = 36.5 \mu m, \quad H 2 = 36.0 \mu m, \quad H = 2.1 \mu m$$

図6は、図5の焦点板1の単位ユニットC S 1、C S 2の頂点の配置を示している。単位ユニットC S 1の頂点間隔の最小値L 1と単位ユニットC S 2の頂点間隔の最小値L 2は条件式(1)を満たしている。

【0030】

図7は本実施例の焦点板1の要部断面図である。本実施例では、単位ユニットC S 1の頂点の所定平面2からの高さH 1が単位ユニットC S 2の頂点の所定平面2からの高さH 2よりも高く設定されており、条件式(2)を満たしている。

【0031】

条件式(2)の下限を越えると、焦点板1の拡散特性がピッチPの小さい単位ユニットC S 2が様に配置された焦点板と等価となり、ボケ味が悪くなる。また条件式(2)の上限を越えると、高さの異なる単位ユニット間の高低差が大きくなりすぎるため、焦点板に形成された像を観察した時に単位ユニット間の部分が暗くケラレが発生する。そのため、適切な拡散特性と焦点板の見えを良好に保つためには条件式(2)を満たすのが良い。

30

【0032】

本実施例の焦点板1の拡散特性は実施例1と同様に図8(A)、(B)のようになる。本実施例では、拡散角 $\pm 5^\circ$ 近辺に拡散量が集中しており、Fナンバー5.6の撮影レンズでも明るく、ピントの合わせ易い焦点板が得られる。

【0033】

[実施例3]

40

図9はファインダー光学系に用いられる本発明の実施例3に係る焦点板の表面形状を示している。本実施例の焦点板ではマイクロレンズよりなる単位ユニットの頂点の基準面(所定平面)からの高さが3種類の単位ユニットが配列されている。本実施例では実施例1と同様に単位ユニットの頂点間隔の最小値の小さい順に単位ユニットC S 1、単位ユニットC S 2、単位ユニットC S 3としている。単位ユニットC S 1、C S 2、C S 3の頂点間隔の最小値L 1、L 2、L 3、および頂点の基準面2からの高さH 1、H 2、H 3、および焦点板1のマット面3の高低差Hは以下の通りである。

$$L 1 = 20 \mu m, \quad L 2 = 40 \mu m, \quad L 3 = 80 \mu m$$

$$H 1 = 35.5 \mu m, \quad H 2 = 35.7 \mu m, \quad H 3 = 36.0 \mu m$$

$$H = 2.5 \mu m$$

50

図10は、焦点板1の単位ユニットCS1、CS2、CS3の頂点の配置を示している。単位ユニットCS1の頂点間隔の最小値L1と単位ユニットCS2の頂点間隔の最小値L2、単位ユニットCS3の頂点間隔の最小値L3はそれぞれ前記条件式(1)を満たしている。

【0034】

図11は本実施例の焦点板1の要部断面図である。本実施例では、各単位ユニットCS1、CS2、CS3の頂点の所定平面からの高さが高い順にCS3、CS2、CS1であり、各頂点の所定平面2からの高さH3、H2、H1は、条件式(2)を満たしている。

【0035】

条件式(2)の下限を越えると、焦点板1の拡散特性がピッチPの小さい単位ユニットCS1が一様に配置された焦点板と等価となり、ボケ味が悪くなる。また条件式(2)の上限を越えると、高さの異なる単位ユニット間の高低差が大きくなりすぎるため、焦点板に形成された像を観察した時に単位ユニット間の部分が暗くケラレが発生する。そのため、適切な拡散特性と焦点板の見えを良好に保つためには条件式(2)を満たすのが良い。

【0036】

本実施例の焦点板の拡散特性は図12(A)、(B)のようになる。本実施例では、拡散角 $\pm 5^\circ$ 近辺に拡散量が集中しており、Fナンバー5.6の撮影レンズでも明るく、ピントの合わせ易い焦点板を実現することが出来る。

【0037】

[実施例4]

図13はファインダー光学系に用いられる本発明の実施例4に係る焦点板の表面形状を示している。本実施例の焦点板では、マイクロレンズよりなる単位ユニットの頂点の基準面(所定平面)からの高さが3種類の単位ユニットが配列されている。本実施例では実施例1と同様に、頂点間隔の最小値の小さい順に単位ユニットCS1、単位ユニットCS2、単位ユニットCS3としている。単位ユニットCS1、CS2、CS3の頂点間隔の最小値L1、L2、L3、および頂点の基準面2からの高さH1、H2、H3、および焦点板1のマット面3の高低差Hは以下の通りである。

【0038】

$$L1 = 20 \mu m, \quad L2 = 40 \mu m, \quad L3 = 80 \mu m$$

$$H1 = 35.5 \mu m, \quad H2 = 36.0 \mu m, \quad H3 = 35.8 \mu m$$

$$H = 2.5 \mu m$$

図14は、焦点板1の単位ユニットの頂点の配置を示している。単位ユニットCS1の頂点間隔の最小値L1と単位ユニットCS2の頂点間隔の最小値L2、単位ユニットCS3の頂点間隔の最小値L3はそれぞれ前記条件式(1)を満たしている。

【0039】

図15は本実施例の焦点板1の要部断面図である。本実施例では、各単位ユニットは頂点の高い順に単位ユニットCS2、CS3、CS1であり、各頂点の所定平面2からの高さH2、H3、H1は、条件式(2)を満たしている。

【0040】

条件式(2)の下限を越えると、焦点板1の拡散特性がピッチPの小さい単位ユニットCS1が一様に配置された焦点板と等価となり、ボケ味が悪くなる。また条件式(2)の上限を越えると、高さの異なる単位ユニット間の高低差が大きくなりすぎるため、焦点板に形成される像を観察した時に単位ユニット間の部分が暗くケラレが発生する。そのため、適切な拡散特性と焦点板の見えを良好に保つためには条件式(2)を満たすのが良い。

【0041】

なお、各単位ユニットの頂点の高さに関して、条件式(2)を満たしていれば、本実施例に対して高さの順番が入れ替わっていても、所望の拡散特性を得ることが出来る。本実施例の焦点板の拡散特性は図16(A)、(B)のようになる。本実施例では、拡散角 $\pm 5^\circ \sim 10^\circ$ の範囲に拡散量が集中しており、Fナンバー2.8~5.6の撮影レンズに最適化された、広い拡散角度と自然なボケ味を持った焦点板を実現することが出来る。次

10

20

30

40

50

に実施例 1～4 における条件式 (1)、(2) に関する数値を以下の表 1 に示す。

【0042】

【表 1】

(表 1)

	L2	L3	$ H_2 - H_1 / H$	$ H_3 - H_2 / H$
実施例 1	$2 \times L1$		0.21	
実施例 2	$2 \times L1$		0.24	
実施例 3	$2 \times L1$	$2 \times L2$	0.08	0.12
実施例 4	$2 \times L1$	$2 \times L2$	0.20	0.08

10

【0043】

各実施例においては、単位ユニットの高さの種類が、2種類と3種類の焦点板を提示したが、4種類以上の焦点板でも自然なボケ味と広い拡散角度を持つ焦点板を実現することができる。しかし、単位ユニットの高さの種類を多くしすぎると、高さの異なるマイクロレンズの境界でのケラレや、ピッチの大きすぎる単位ユニットが直接見えてしまうことがある。このため単位ユニットの種類は2種類または3種類が望ましい。

【0044】

本発明によれば、広い拡散特性を有し、ボケ味の不自然さの少ないファインダー像を観察することができる焦点板が得られる。以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

20

【0045】

図 17 は、本実施例の焦点板を有する一眼レフカメラ（撮像装置）の光学ファインダーの構成を示した要部構成図である。同図において被写体からの光束は、撮影レンズ 21 を通過してクイックリターンミラー 22 で反射された後、マイクロレンズアレイより成る焦点板 23 上に結像する。焦点板 23 上に結像した被写体像は、マイクロレンズアレイによって拡散され、ペンタプリズム 24 により反転され、正立像として接眼レンズ 25 を通してアイポイント 26 にて観察される。27 は CCD や CMOS 等の固体撮像素子（撮像手段）である。

30

【0046】

本実施例のように上述したマイクロレンズアレイを焦点板 23 に用いることにより、焦点板に必要な特性を良好に満たすことができる。尚、本実施例ではカメラ用の光学ファインダーに用いられる焦点板について説明したが、本発明は各種光学機器に使用される焦点板に適用することが可能である。

【符号の説明】

【0047】

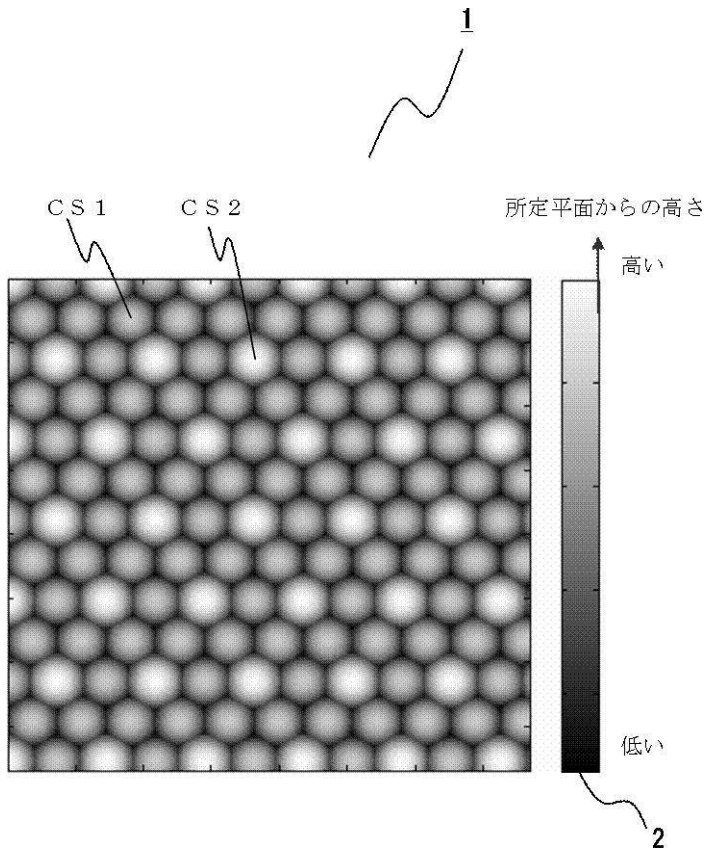
$C S_i$ 回転対称な凸曲面上の単位ユニット

L_i 基本パターンにおける単位ユニットの面頂点間隔

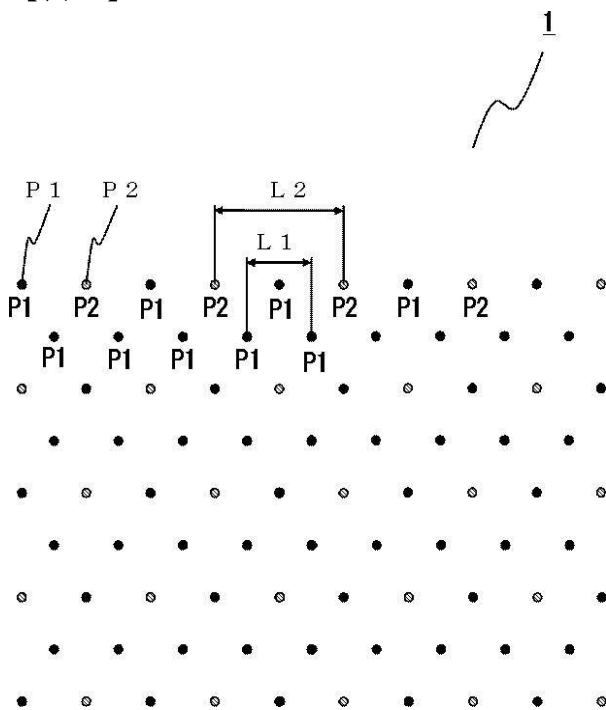
P_i 単位ユニットの頂点

40

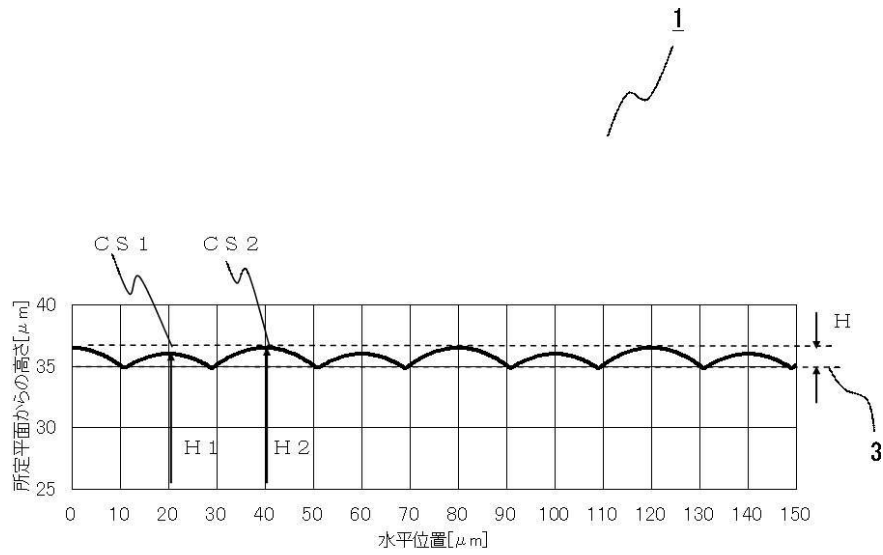
【図 1】



【図 2】

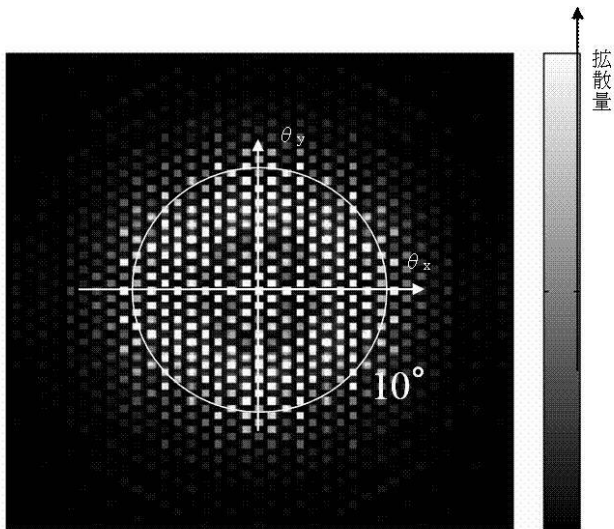


【図 3】

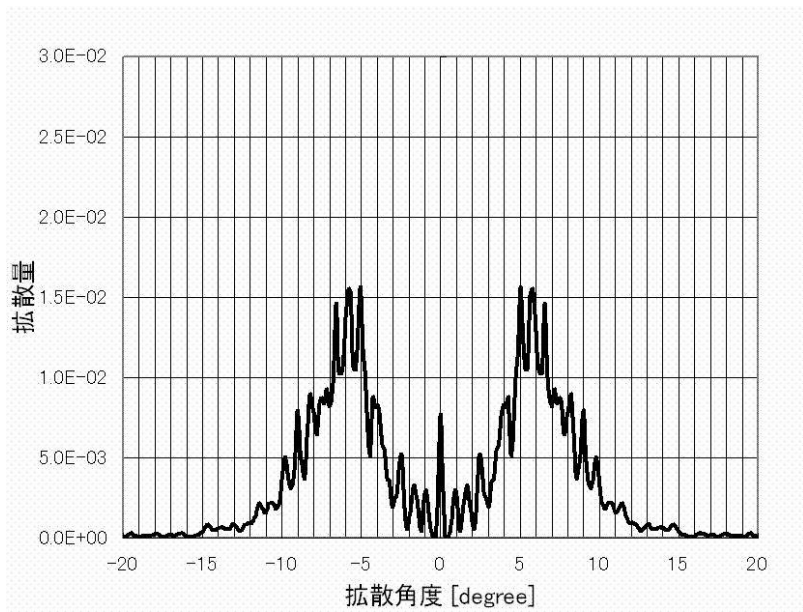


【図 4】

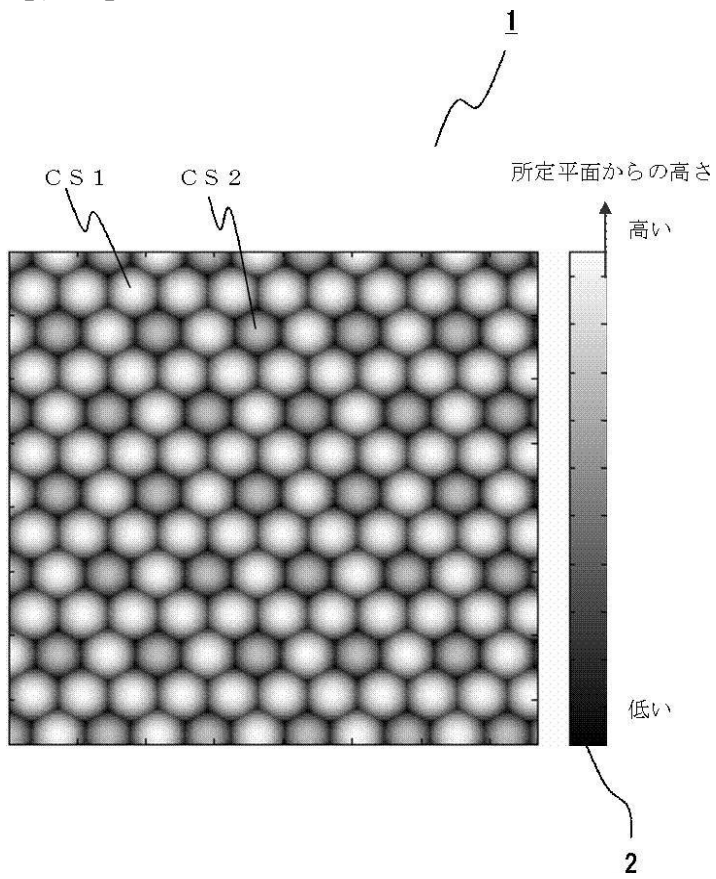
(A)



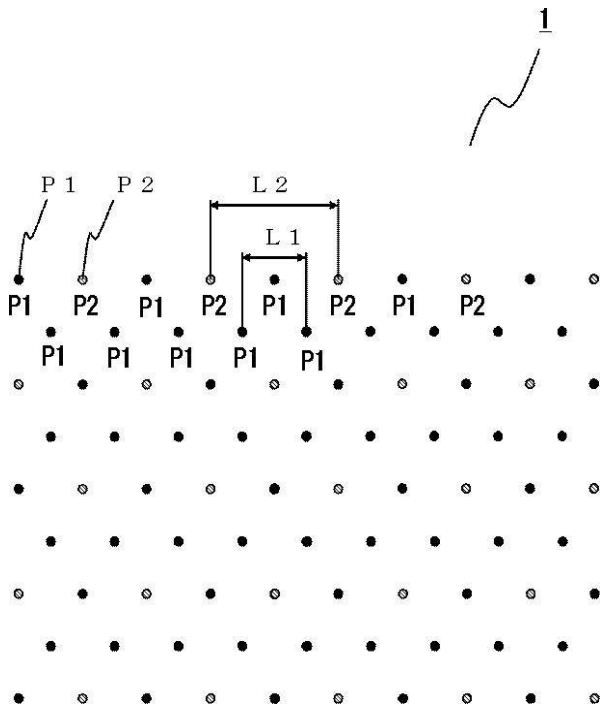
(B)



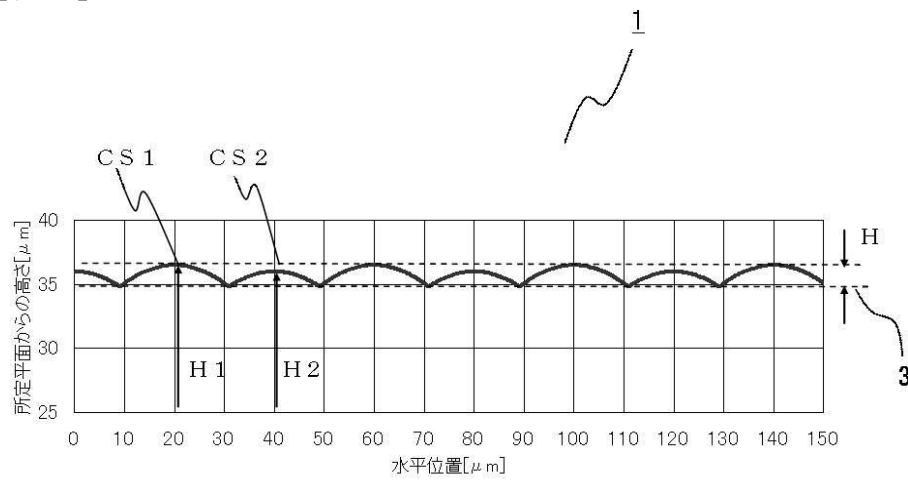
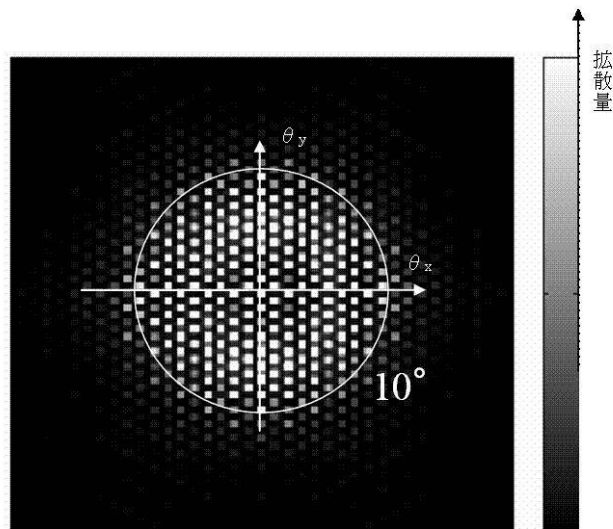
【図 5】



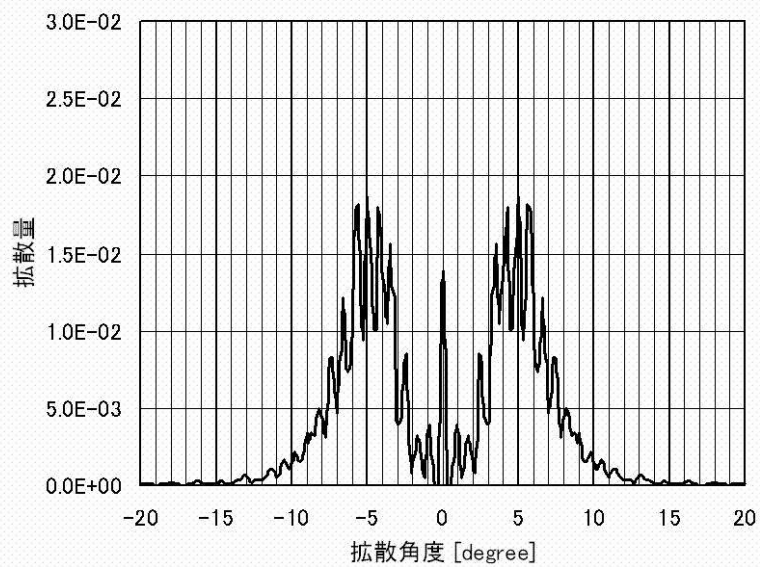
【図 6】



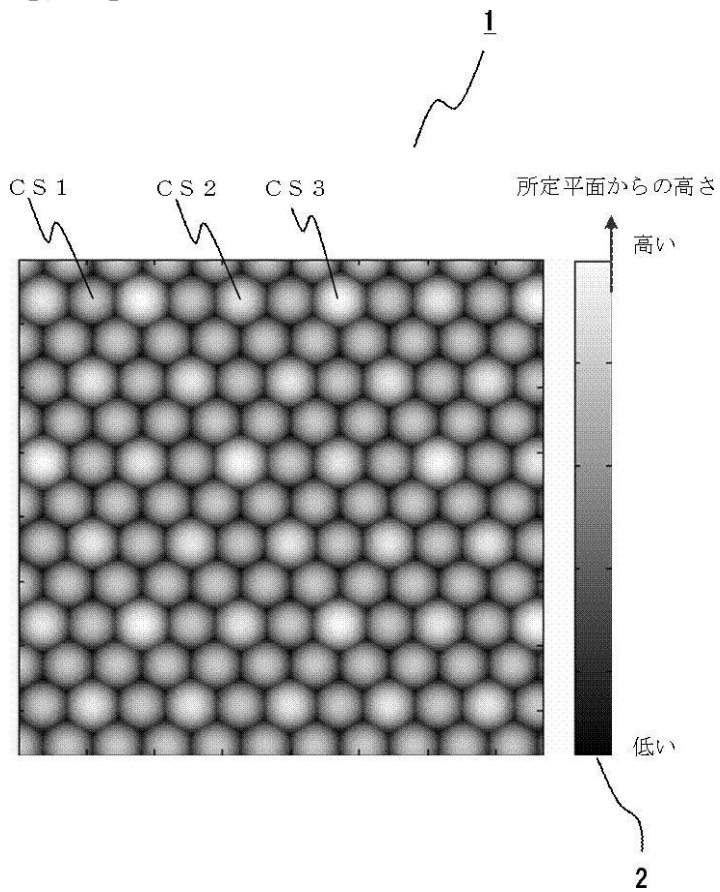
【図 7】

【図 8】
(A)

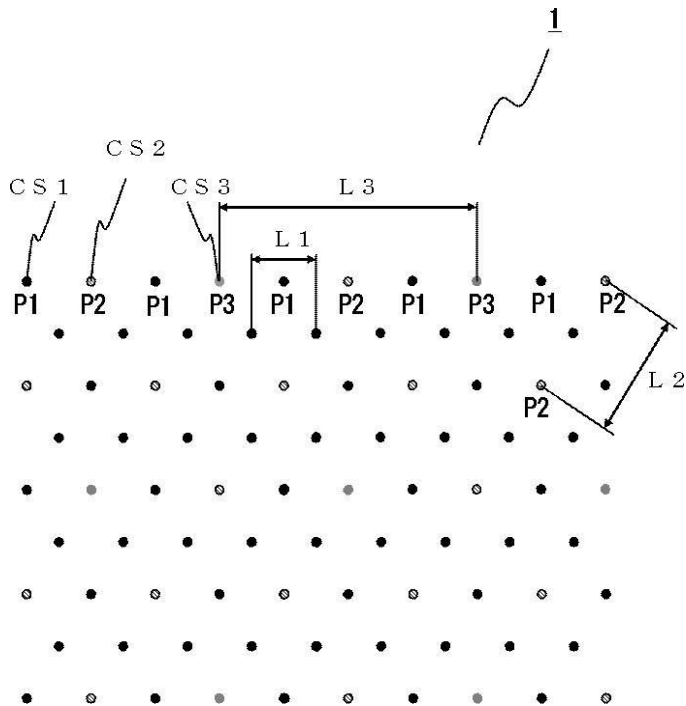
(B)



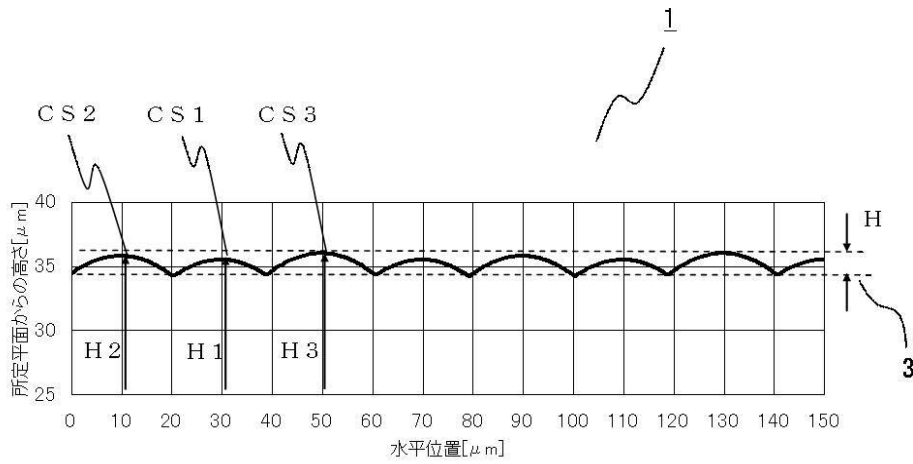
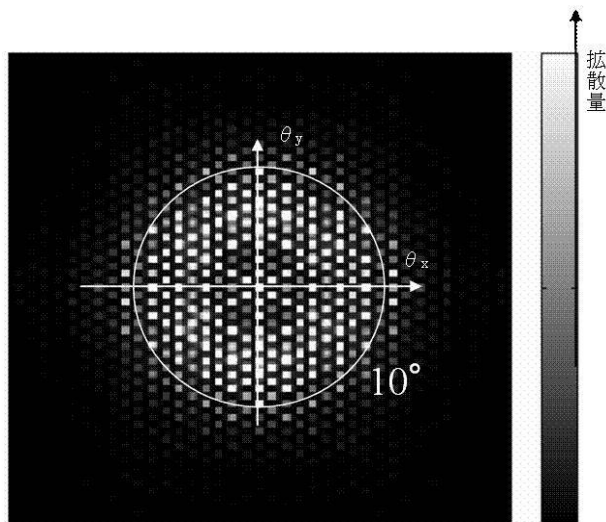
【図 9】



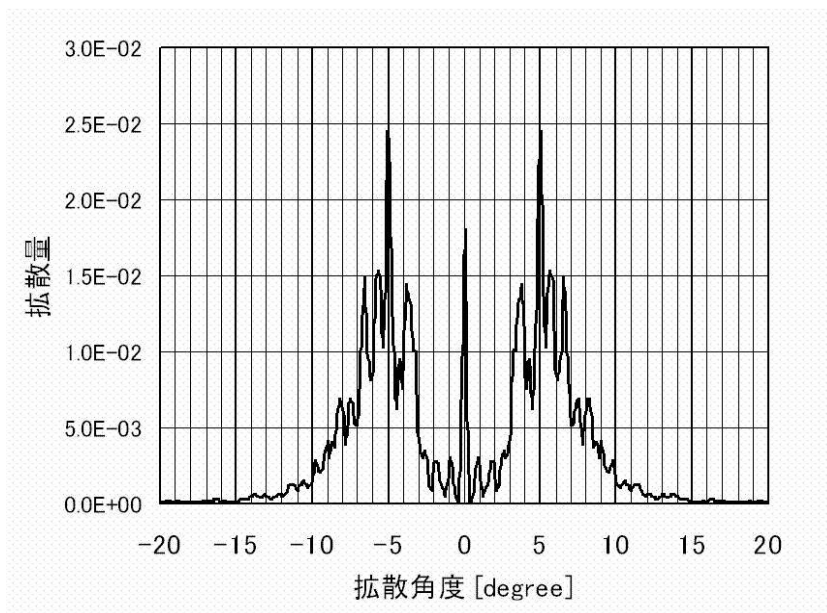
【図 10】



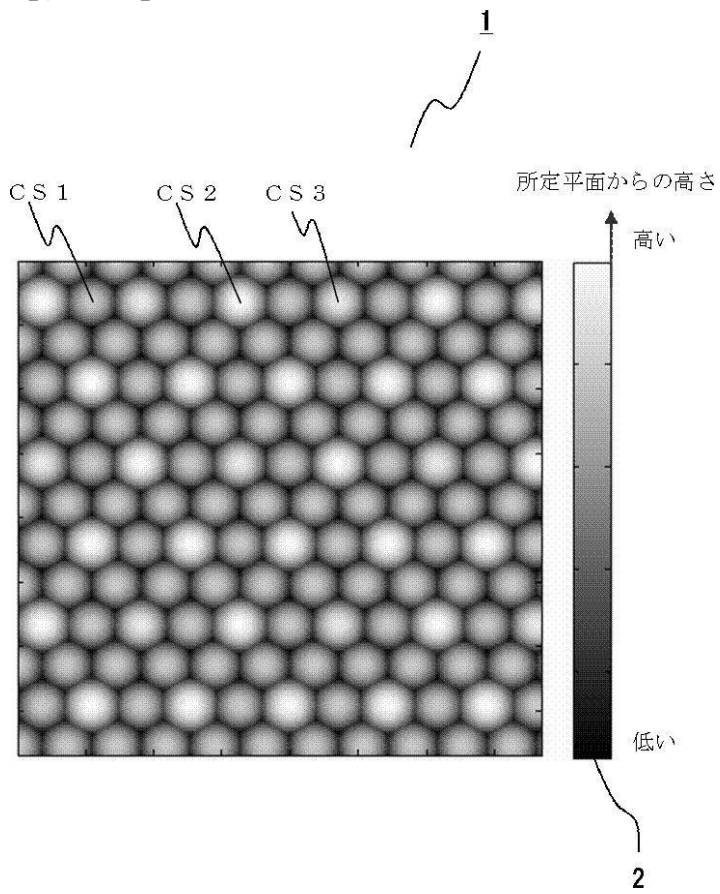
【図 1 1】

【図 1 2】
(A)

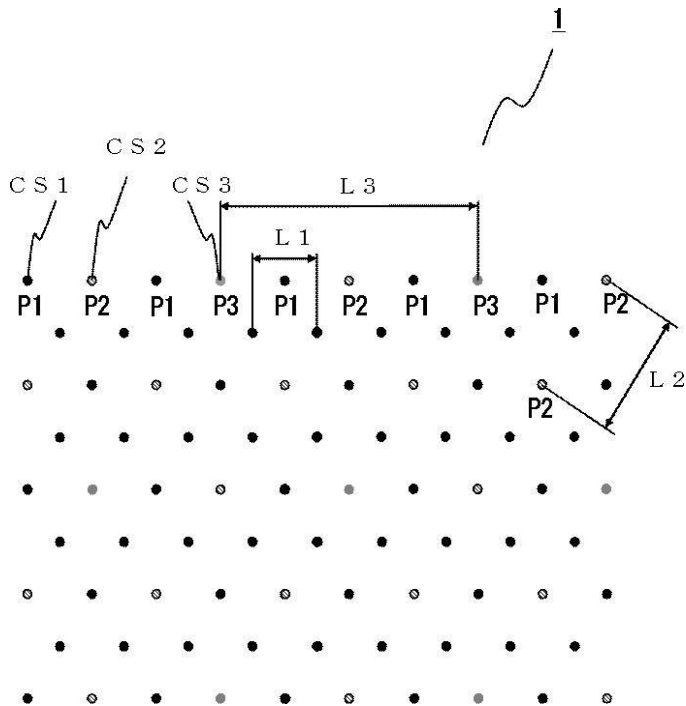
(B)



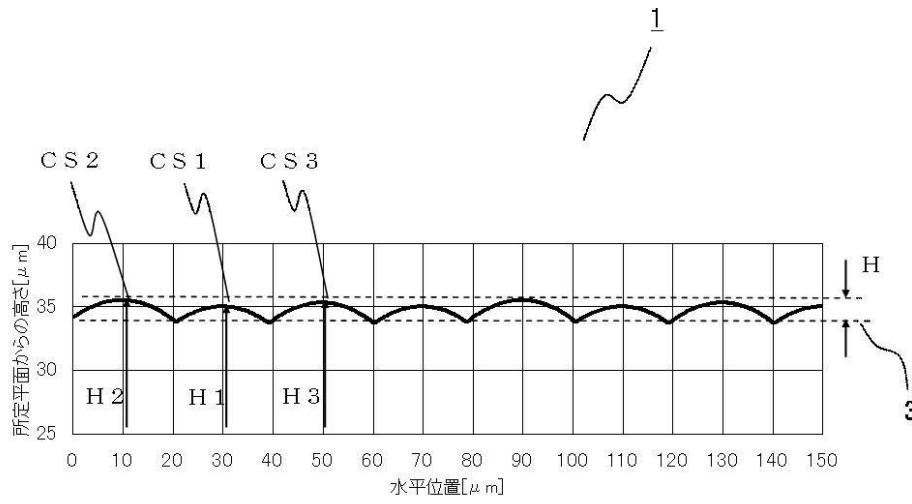
【図 1 3】



【図 1 4】

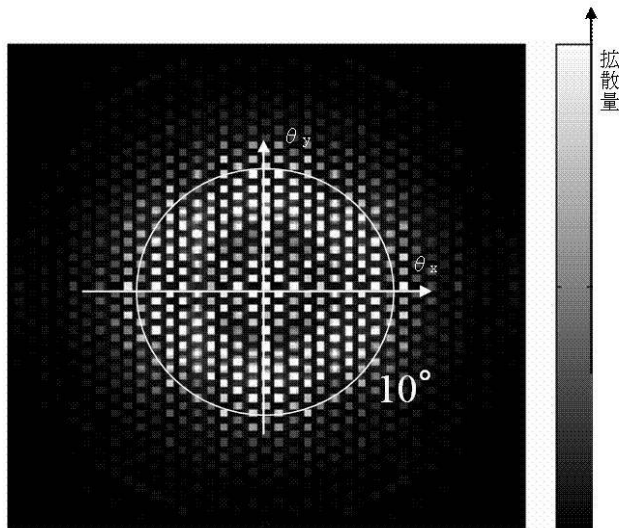


【図 15】

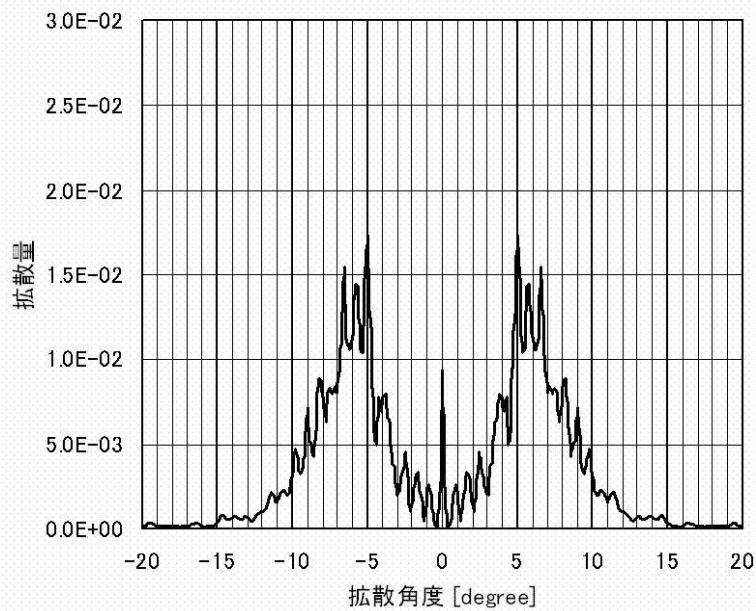


【図 16】

(A)



(B)



【図 17】

