

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年3月2日(02.03.2023)



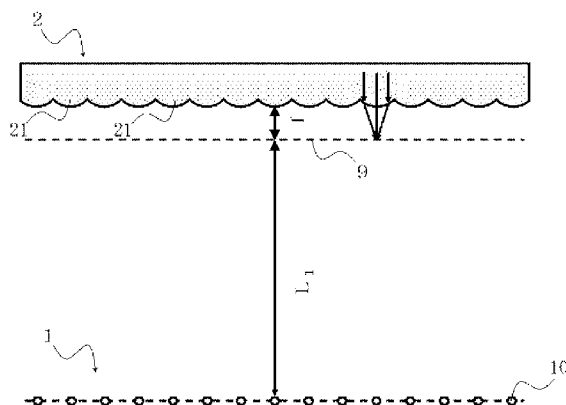
(10) 国際公開番号  
**WO 2023/026987 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G02B 3/00* (2006.01)      *F21V 14/00* (2018.01)  
*F21V 5/00* (2018.01)      *G01S 7/481* (2006.01)  
*F21V 5/04* (2006.01)      *H01S 5/022* (2021.01)  
*F21V 13/02* (2006.01)      *F21Y 115/30* (2016.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2022/031411
- (22) 国際出願日:                          2022年8月19日(19.08.2022)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願 2021-137560    2021年8月25日(25.08.2021) JP
- (71) 出願人: S C I V A X 株式会社 (SCIVAX CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 縄田 晃史 (NAWATA Akifumi); 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 S C I V A X 株式会社内 Kanagawa (JP). 中村智宣 (NAKAMURA Tomonori); 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 S C I V A X 株式会社内 Kanagawa (JP). 田中覚 (TANAKA Satoru); 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 S C I V A X 株式会社内 Kanagawa (JP).

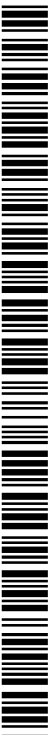
(54) Title: OPTICAL SYSTEM DEVICE

(54) 発明の名称: 光学系装置

$$\frac{n P_k^2}{2\lambda} - f < L_1 < \frac{n P_k^2}{2\lambda} + f \dots \dots 1$$



(57) **Abstract:** In optical system devices in which a diffraction grating is replaced with a microlens, the contrast of a dot pattern is low. The purpose of the present invention is to provide an optical system device comprising an optical element 2 on which lenses 21 that transmit light of a wavelength  $\lambda$  are periodically arranged, and an irradiation unit 1 having a light source 10 that irradiates two or more of the lenses 21 with the light of the wavelength  $\lambda$ , wherein, when the focal length of the lens 21 is  $f$ ,  $n$  is a natural number of 1 or more, the size of a  $k$ -th ( $k$  is a natural number of 1 or more) pitch from the smallest among the pitches of the lenses 21 is  $P_k$ , a distance  $L_1$  between the irradiation unit 1 and a focus position 9



WO 2023/026987 A1

(74) 代理人: 奥田律次 (OKUDA Noritsugu);  
〒3020110 茨城県守谷市百合ヶ丘 1 - 2  
3 5 4 - 4 3 0 Ibaraki (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of the optical element 2 satisfies expression 1 with respect to any one or more pitches P<sub>k</sub>.

(57) 要約: 回折格子をマイクロレンズに置き換えたものでは、ドットパターンのコントラストが低い。波長 $\lambda$ の光を透過するレンズ21が周期的に配列された光学素子2と、波長 $\lambda$ の光をレンズ21の複数に照射する光源10を有する照射部1と、を具備し、レンズ21の焦点距離を $f$ 、 $n$ を1以上の自然数とし、レンズ21のピッチのうち小さいものから $k$ 番目 ( $k$ は1以上の自然数) のピッチの大きさを $P_k$ とすると、いずれか1以上のピッチ $P_k$ について、照射部1と光学素子2の焦点位置9との距離 $L_1$ が、下記式1を満たす光学系装置を提供することを目的とする。

## 明 細 書

発明の名称：光学系装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学系装置に関するものである。

背景技術

[0002] タイムオブフライト（TOF）法を用いた3次元計測センサが携帯機器、車、ロボット等に採用されようとしている。これは、光源から対象物に照射された光が反射され戻って来るまでの時間から対象物の距離を計測するものである。光源からの光が対象物の所定の領域に均一に照射されていれば、照射されている各点における距離を測定でき対象物の立体構造が検知できることになる。

[0003] 上記センサーシステムは対象物に光を照射する光照射部と対象物の各点から反射してきた光を検知するカメラ部及びカメラが受光した信号から対象物の距離を算出する演算部からなる。

[0004] カメラ部と演算部は既存のCMOSイメージャとCPUを使用できるため、上記システムの独自の部分はレーザと光学フィルタからなる光照射部となる。特にマイクロレンズアレイにレーザ光を透過させることでビームを整形し、対象物に対して制御された領域での均一な照射を行う拡散フィルタは、上記システムの特徴的な部品となる。

[0005] ここで、従来の拡散フィルタは、マイクロレンズアレイが周期構造であるために、回折の影響で光強度のむらが生じるという問題があった。そこで、このむらを抑制するために、各レンズをランダムに配置する等の工夫が行われている（例えば、特許文献1）。

[0006] 一方、TOFには、遠距離測定のニーズがあり、照射光のインテンシティには、遠距離測定ができるだけの強さが必要となる。しかし、ランダムに配置したマイクロレンズアレイは照射光の均一性が高い分、インテンシティが低くなるため、遠距離測定には不向きである。

[0007] そこで、電力を節減しなおかつ強い光の信号を処理できる方法としてドットパターンを照射し、この光のタイムオブフライトから3次元計測を行うことが検討されている。

[0008] 従来、入射した光をドットパターンに変換するものとしては、L a u効果を利用した光学系装置が知られている（例えば、非特許文献1）。これは、所定ピッチPの回折格子と光源で構成されるもので、光源の光の波長を $\lambda$ 、 $n$ を1以上の自然数とすると、回折格子と光源の距離 $L_0$ が下記式Aを満たすように配置したものである。

[数1]

$$L_0 = \frac{n P^2}{2\lambda} \cdots \text{式A}$$

また、当該回折格子をマイクロレンズに置き換えたものも検討されている（例えば、特許文献2）。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0009] 特許文献1：特表2006-500621

特許文献2：国際公開第2017/131585

非特許文献1：H. Hamam, Lau Array Illuminator, Applied Optics, 43(14): 2888-2894, May 10, 2004.

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、回折格子をマイクロレンズに置き換えたものでは、ドットパターンのコントラストが低いという問題があった。

[0011] そこで本発明は、コントラストの高い光を照射することができる光学系装置を提供することを目的とする。また、逆に均一な光を照射するためのディフューザとして利用可能な光学系装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために、本発明の光学系装置は、波長 $\lambda$ の光を透過するレンズが周期的に配列された光学素子と、波長 $\lambda$ の光を前記レンズの複数に照射する光源を有する照射部と、を具備し、前記レンズの焦点距離を $f$ 、 $n$ を1以上の自然数とし、前記レンズのピッチのうち小さいものから $k$ 番目（ $k$ は1以上の自然数）のピッチの大きさを $P_k$ とすると、いずれか1以上のピッチ $P_k$ について、前記照射部と前記光学素子の焦点位置との距離 $L_1$ が、下記式1

[数2]

$$\frac{n P_k^2}{2\lambda} - f < L_1 < \frac{n P_k^2}{2\lambda} + f \cdots \cdots \text{式1}$$

を満たすことを特徴とする。

[0013] この場合、前記距離 $L_1$ が、下記式2

[数3]

$$L_1 = \frac{n P_k^2}{2\lambda} \cdots \cdots \text{式2}$$

を満たす方が好ましい。

[0014] また、最も小さいピッチ $P_1$ について、前記式1を満たす方がよく、好ましくは、2番目に小さいピッチ $P_2$ についても、前記式1を満たす方がよい。

[0015] また、本発明の別の光学系装置は、波長 $\lambda$ の光を透過するレンズが周期的に配列された光学素子と、波長 $\lambda$ の光を前記レンズの複数に照射する光源を有する照射部と、を具備し、

前記レンズの焦点距離を $f$ 、 $n$ を1以上の自然数とし、前記レンズのピッチのうち小さいものから $k$ 番目（ $k$ は1以上の自然数）のピッチの大きさを $P_k$ とすると、いずれか1以上のピッチ $P_k$ について、前記照射部と前記光学素子の焦点位置との距離 $L_2$ が、下記式 $\alpha$

[数4]

$$\frac{(n-1) P_k^2}{2\lambda} + f < L_2 < \frac{n P_k^2}{2\lambda} - f \dots \dots \text{式}\alpha$$

を満たすことを特徴とする。

[0016] また、前記光学素子と前記照射部の距離を調節する距離調節手段を具備する方が好ましい。

### 発明の効果

[0017] 本発明の光学系装置は、コントラストの高い光を照射することができる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の光学系装置を示す概略断面図である。

[図2]発光モードごとの遠方界における光強度を示す図である。

[図3]分類して合成した発光モードごとの遠方界における光強度を示す図である。

[図4]発光モードごとの割合を変えて合成した光の遠方界における光強度を示す図である。

[図5]本発明に係る光学素子を示す概略平面図である。

[図6]従来の光学系装置を示す概略断面図である。

[図7]シミュレーションに用いた照射部の遠方界における配光分布を示す図である。

[図8]シミュレーション1に用いたレンズからの光の伝搬の様子を示す図である。

[図9]シミュレーション1（焦点距離20μm）に基づく光学特性を示す図である。

[図10]シミュレーション1（焦点距離40μm）に基づく光学特性を示す図である。

[図11]シミュレーション1（焦点距離60μm）に基づく光学特性を示す図である。

[図12]シミュレーション2に用いたレンズ（焦点距離 $20\mu\text{m}$ ）に平行光を入射させた場合の光の様子を示す図である。

[図13]シミュレーション2に用いたレンズ（焦点距離 $40\mu\text{m}$ ）に平行光を入射させた場合の光の様子を示す図である。

[図14]シミュレーション2に用いたレンズ（焦点距離 $60\mu\text{m}$ ）に平行光を入射させた場合の光の様子を示す図である。

[図15]シミュレーション2（焦点距離 $20\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる投影図である。

[図16]シミュレーション2（焦点距離 $40\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる投影図である。

[図17]シミュレーション2（焦点距離 $60\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる投影図である。

[図18]シミュレーション2（焦点距離 $20\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる配光分布である。

[図19]シミュレーション2（焦点距離 $40\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる配光分布である。

[図20]シミュレーション2（焦点距離 $60\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる配光分布である。

[図21]シミュレーション2（焦点距離 $20\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる最大光強度を示す図である。

[図22]シミュレーション2（焦点距離 $40\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる最大光強度を示す図である。

[図23]シミュレーション2（焦点距離 $60\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる最大光強度を示す図である。

[図24]本発明のレンズを説明する図である。

[図25]シミュレーション3に用いたレンズに平行光を入射させた場合の光の様子を示す図である。

[図26]シミュレーション3（焦点距離 $20\mu\text{m}$ ）における $\delta$ の違いによる投

影図である。

[図27]シミュレーション3における $\delta$ の違いによる配光分布（ $x$ 軸方向）である。

[図28]シミュレーション3における $\delta$ の違いによる配光分布（ $y$ 軸方向）である。

[図29]シミュレーション3における $\delta$ の違いによる最大光強度を示す図である。

[図30]本発明に係る照射部と光学素子の位置関係を示す概略平面図である。

[図31]本発明の別の光学系装置を示す概略断面図である。

[図32]本発明のディフューザとしての光学系装置を示す概略断面図である。

[図33]本発明の位置調節手段を有する光学系装置を示す概略断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本発明の光学系装置について説明する。本発明の光学系装置は、図1に示すように、波長 $\lambda$ の光を照射する照射部1と、周期的なレンズ21を有する光学素子2と、で主に構成される。

[0020] 照射部1は、波長 $\lambda$ の光をレンズ21の複数に照射する光源を有するものであればどのようなものでもよい。また、照射部1は、単光源でも複数光源でもよい。また、単光源の光を複数の細孔が形成されたアパーチャーに通すことにより複数光源としたものでもよい。照射部を複数光源で構成する場合には、当該光源は、同一平面上に形成される方が好ましい。照射部1の具体例としては、例えば、少ない電力で高出力が見込めるVCSEL（Vertical Cavity Surface Emitting LASER）を挙げることができる。VCSELは、発光面に垂直な方向に光を照射することができる光源10を複数有するものである。また、光源以外の部分に光吸収膜が形成されている方が反射光によるノイズが入らないため好ましい。

[0021] [発光モード]

また、VCSELの光強度を大きくする場合、当該VCSELの光には、シングルモードやマルチモード等の複数の発光モードが含まれることが知ら

れている。具体的な発光モードの例を図2に示す。図2に示す発光モードのうち互いに回転対称である(2)と(3)、(4)と(6)、(7)と(9)、(8)と(10)は、必ず同率で存在するため、これらの類似モードをそれぞれ合成すると図3に示すようにA、B、C、D、E、Fの6種類に集約できる。

[0022] これら6種類のモードを同じ割合 ( $A:B:C:D:E:F = 1:1:1:1:1:1$ ) で合成すると図4(a)に示すようになり、最大強度は0.0271となる。なお、図は、光源のパワーを1としたときの各配光角における遠方界の光強度である。

一方、これら6種類のモードを1種類だけその他のモードの2倍にして合成すると図4(b)に示すように、 $A:B:C:D:E:F = 2:1:1:1:1:1$ は、最大強度が0.03、 $A:B:C:D:E:F = 1:1:1:2:1:1$ は、最大強度が0.0389、 $A:B:C:D:E:F = 1:1:1:1:1:2$ は、最大強度が0.0285となる。すなわち、各モードのうち、最大強度が光軸中心にあるモードA又はD、または、最大強度が光軸中心に近いモードFの割合が増えると、6種類のモードを同じ割合にした場合に比べて、合成後の光の最大強度が大きくなることがわかる。図4(c)は、6種類のモードのうち、更に、モードA、モードD、モードFだけをその他のモードの5倍にして合成したものである。 $A:B:C:D:E:F = 5:1:1:1:1:1$ は、最大強度が0.0354、 $A:B:C:D:E:F = 1:1:1:5:1:1$ は、最大強度が0.0608、 $A:B:C:D:E:F = 1:1:1:1:1:5$ は、最大強度が0.0343となった。すなわち、モードDを5倍にして合成した光 ( $A:B:C:D:E:F = 1:1:1:5:1:1$ ) は、特に顕著に合成後の光の最大強度が大きくなった。

[0023] 以上のことから、複数の発光モードを有するVCSELを用いる場合には、当該VCSELの光源は、発光モードのうち光軸中心に最大強度を有する発光モードの割合が多い方が、生成されるドットの光強度を大きくすることができ、コントラストも大きくできる点で好ましい。したがって、光源の発

光モードのうち光軸中心に最大強度を有するモードの割合は、40%以上、好ましくは45%以上、更に好ましくは60%以上である方がよい。当該発光モードは、VCSELの発光層の電流注入経路をコントロールする等、従来から知られている方法で調整すればよい。

[0024] 光学素子2は、波長 $\lambda$ の光を透過するレンズ21が周期的に配列されたものである。ここでレンズ21とは、レンズ21から所定の距離 $f$  ( $f > 0$ ) 離れた位置に焦点を有するものである。本発明の光学素子は、焦点距離 $f$ が $10\mu\text{m}$ 以上、 $20\mu\text{m}$ 以上、 $40\mu\text{m}$ 以上、 $60\mu\text{m}$ 以上のように大きくなる程、従来のものよりコントラストを向上することができる。

[0025] レンズ21の形状は、照射したいドットの広がり方のパターン（以下、ドットパターンという）に合わせて自由に設計することができる。たとえば、ドットパターンを円状にしたい場合には、レンズ21の形状を球面レンズにすればよい。また、ドットパターンを非円形にしたい場合には、レンズ21の形状を適切に設計した非球面レンズにすればよい。具体的なレンズ形状としては、例えば、凸レンズや凹レンズの他、断面によって凸レンズや凹レンズに見えるサドル型のレンズなどがある。また、周期配列には、図5(a)に示すような平面視で正方形や長方形のレンズ21を正方配列にするものや、図5(b)に示すような平面視で六角形のレンズ21を六方配列にするものなどが該当する。また、レンズ21は、レンズとして機能すればどのようなものでもよく、例えば、フレネルレンズやDOEレンズ、メタレンズ等を用いることもできる。また、レンズ21には、照射部からの光が反射するのを防止する反射防止膜が形成されている方が好ましい。

[0026] 照射部1と光学素子2は、照射部1の光源の光軸方向と光学素子2のレンズ21の光軸方向が一致するように配置される。

[0027] [照射部と光学素子の位置関係]

従来、 $n$ を1以上の自然数とし、照射部1から入射する光の波長を $\lambda$ 、光学素子2のレンズ21のピッチを $P$ 、照射部1と光学素子2の間の距離を $L_0$ とすると、距離 $L_0$ が下記式Aの場合に入射した光をコントラストの大きなドッ

トパターンに変換できると考えられてきた（図6参照）。

[数5]

$$L_0 = \frac{n P^2}{2\lambda} \dots \text{式A}$$

[0028] しかしながら、本発明者等が鋭意研究した結果、光学素子の焦点距離を  $f$  とすると、距離  $L_0$  は、下記式B

[数6]

$$\frac{n P^2}{2\lambda} < L_0 < \frac{n P^2}{2\lambda} + 2f \dots \text{式B}$$

である方が、光をより大きく強め合いコントラストの大きなドットパターンを生じることがわかった。特に、下記式Cを満たすときに最も光を強め合うことがわかった。

[数7]

$$L_0 = \frac{n P^2}{2\lambda} + f \dots \text{式C}$$

[0029] 式B、式Cを、照射部1と光学素子2の間の距離  $L_0$  ではなく、図1に示すように、照射部1と光学素子2の焦点位置9との距離  $L_1$  ( $L_1 = L_0 - f$ ) で表すと、下記式D、式Eとなる。

[数8]

$$\frac{n P^2}{2\lambda} - f < L_1 < \frac{n P^2}{2\lambda} + f \dots \text{式D}$$

[数9]

$$L_1 = \frac{n P^2}{2\lambda} \dots \text{式E}$$

[0030] また、レンズ21には、周期が複数存在する場合がある。例えば、図5(a)に示すように、平面視で正方形のレンズ21を正方配列にした場合には、隣

り合うレンズとのピッチ $P_1$ の他、対角線方向のピッチ $P_2 (= \sqrt{2} P_1)$  や、ピッチ $P_3 (= \sqrt{5} P_1)$  等種々のピッチが存在する。また、図2 (b) に示すように、平面視で正六角形のレンズ21を六方配列にした場合には、隣り合うレンズとのピッチ $P_1$ の他、ピッチ $P_2 (= \sqrt{3} P_1)$  等が存在する。また、平面視で長方形のレンズを規則的に配列する場合のように、レンズ21が異なる周期を複数有する場合もある。この場合には、レンズ21のピッチのうち小さいものから $k$ 番目 ( $k$ は1以上の自然数) のピッチの大きさを $P_k$ 、係数を $a$  ( $a \leq 1$ )、 $b$  ( $b \leq 1$ ) とすると、いずれか1以上のピッチ $P_k$ について、照射部と光学素子の焦点位置9との距離 $L_1$ が、下記式F

[数10]

$$\frac{n P_k^2}{2\lambda} - a f < L_1 < \frac{n P_k^2}{2\lambda} + b f \dots \dots \text{(式F)}$$

を満たすようにすればよい。

[0031] ここで式Fの係数 $a$ は $a = 1$ 、 $a = 0.5$ 、 $a = 0.3$ 、 $a = 0.1$ と小さい程好ましい。また、係数 $b$ も $b = 1$ 、 $b = 0.5$ 、 $b = 0.3$ 、 $b = 0.1$ と小さい程好ましい。式Fの係数が、 $a = 1$ 、 $b = 1$ の場合、式Fは下記式1となる。

[数11]

$$\frac{n P_k^2}{2\lambda} - f < L_1 < \frac{n P_k^2}{2\lambda} + f \dots \dots \text{式1}$$

[0032] また、距離 $L_1$ は、 $a = b = 0$ である下記式2を満たす場合が最も好ましい。

[数12]

$$L_1 = \frac{n P_k^2}{2\lambda} \dots \dots \text{式2}$$

[0033] なお、好ましくは、いずれか2以上のピッチ $P_k$ について、式1を満たすように、照射部1と光学素子2の焦点位置9との距離 $L_1$ を調節する方がよい。

その場合、回折は、ピッチが最も小さいものの影響が最も大きくなるため、最も小さいピッチ $P_1$ について、式1を満たす方がよく、更に好ましくは、2番目に小さいピッチ $P_2$ についても、式1を満たす方がよい。

[0034] なお、ピッチ $P_k$ が光源10の光の波長 $\lambda$ より小さくなり過ぎると回折を生じ難くなるため、光源10の配光角内に回折を生じるのに十分なレンズ21が含まれている限りにおいて、ピッチ $P_k$ 、特にピッチ $P_1$ は、光源10の光の波長 $\lambda$ より十分に大きい方がよく、例えば5倍以上、好ましくは10倍以上がよい。

[0035] [シミュレーション]

次に、照射部1と光学素子2の焦点位置9との距離 $L_1$ を下記式3とし、 $\delta$ を種々に変化させた場合の遠方界における光強度分布についてシミュレーションをした。

[数13]

$$L_1 = \frac{n P_k^2}{2\lambda} + \delta \cdots \text{式3}$$

[0036] [シミュレーション1]

照射部1は、波長が940nm ( $\lambda = 0.94$ )で、図7に示すようなガウシアン配光である光を照射する単光源とした。光学素子2は、図1に示すように、複数のレンズ21をピッチ $P_1$ が30 $\mu\text{m}$  ( $P_1 = 30$ )となるように周期配列したものをを用いた。また、レンズ21としては、直径が30 $\mu\text{m}$ 、屈折率が1.5、焦点距離 $f$ が(a)20 $\mu\text{m}$ 、(b)40 $\mu\text{m}$ 、(c)60 $\mu\text{m}$ となる3種類を用いた。図8(a)は、各レンズに図8(b)に示すように平行光を照射した際の光の伝搬の様子を示す図である。なお、式3中の $n$ は2とした。図9～図11に光学シミュレーションソフトBeamPROP (Synopsys社製)を用いたシミュレーションの結果を示す。このシミュレーションは、計算を簡単にするために図2における奥行き方向を考慮しない2Dの計算結果である。

[0037] 図9～図11の(a)のグラフは、従来のように、照射部1と光学素子2

の間の距離 $L_0$ が上述した式Aを満たす場合の光強度分布である。また、図9～図11の(b)のグラフは、照射部1と光学素子2の焦点位置9との間の距離 $L_1$ が上述した式2を満たす場合の光強度分布である。また、図9～図11の(c)のグラフは、 $\delta$ の値に対する各光強度分布の最大光強度の違いを示すものである。なお、図9～図11の(a)(b)における横軸は配光角、縦軸は光源のパワーを1としたときの遠方界の光強度を示す。また、図9～図11の(c)における横軸は $\delta$ 、縦軸は光源のパワーを1としたときの遠方界の光強度を示す。

[0038] シミュレーションの結果、光学素子2は、式Aを満たすものよりも式1を満たすものの方がきれいなピークが出ており、ピークの光強度も大きいことがわかる。また、式2を満たすときにピークの光強度が最大になることがわかる。

[0039] [シミュレーション2]

照射部1は、波長が $940\text{ nm}$  ( $\lambda = 0.94$ )で、図7に示すようなガウシアン配光である光を照射する単光源とした。光学素子2は、図1に示すように、複数のレンズ21をピッチ $P_1$ が $30\text{ }\mu\text{m}$  ( $P_1 = 30$ )で正方配列にしたもので、屈折率は1.5とした。また、レンズ表面は、 $x$ 軸方向と $y$ 軸方向で曲率が同じとなる回転対称のものとした。また、レンズ21としては、図12～図14に示すように、焦点距離 $f$ が $20\text{ }\mu\text{m}$ 、 $40\text{ }\mu\text{m}$ 、 $60\text{ }\mu\text{m}$ である3種類を用いた。なお、式3中の $n$ は2とした。図15～図23に光学シミュレーションソフトBeamPROP (Synopsys社製)を用いたシミュレーションの結果を示す。このシミュレーションは、図1における奥行き方向も考慮した3Dの計算結果である。

[0040] 図15～図17は、3種類のレンズに対して、式3の $\delta$ を種々に変化させた場合の光学素子から $50\text{ cm}$ 先の投影像である。また、図18～図20は、3種類のレンズに対して、式3の $\delta$ を種々に変化させた場合の光強度分布である。また、図21～23は、3種類のレンズに対して、 $\delta$ の値に対する各光強度分布の最大光強度を示すものである。

[0041] なお、図18～20図の(a)(b)における横軸は配光角、縦軸は光源のパワーを1としたときの遠方界の光強度を示す。また、図18～図20の(c)における横軸は $\delta$ 、縦軸は光源のパワーを1としたときの遠方界の光強度を示す。

[0042] シミュレーションの結果、光学素子2は、式Aを満たすものよりも式1を満たすものの方がきれいなピークが出ており、ピークの光強度も大きいことがわかる。また、式2を満たすときにピークの光強度が最大になることがわかる。

[0043] [シミュレーション3]

照射部1は、波長が940nm( $\lambda=0.94$ )で、図7に示すようなガウシアン配光である光を照射する単光源とした。光学素子2は、図1に示すように、複数のレンズ21をピッチ $P_1$ が30 $\mu\text{m}$ ( $P_1=30$ )で正方配列にしたもので、屈折率は、1.5とした。また、レンズ21の形状は、図24(a)に示すような、平面視が1辺30 $\mu\text{m}$ の正方形で、高さが16.26 $\mu\text{m}$ のものとした。また、レンズ表面は、x軸方向とy軸方向で曲率が異なる非回転対称の非球面とした。図24(b)は、当該光学素子に平行光を入射させた際の遠方界における配光分布の投影図である。また、図24(c)は、遠方界におけるx軸方向とy軸方向の角度に対する配光分布である。また、レンズ21の焦点距離 $f$ は、図25に示すように、20 $\mu\text{m}$ であるものを用いた。図25(b)は、レンズ21に平行光を入射させた際の出射光の投影図である。なお、x軸方向とy軸方向で集光の仕方に違いがあるが、最も集光している点を焦点位置(0 $\mu\text{m}$ )としている。また、式3中の $n$ は2とした。図26～図29に光学シミュレーションソフトBeamPROP(Synopsys社製)を用いたシミュレーションの結果を示す。このシミュレーションは、図1における奥行き方向も考慮した3Dの計算結果である。

[0044] 図26は、式3の $\delta$ を種々に変化させた場合の光学素子から50cm先の投影像である。また、図27は、式3の $\delta$ を種々に変化させた場合のx軸方向の光強度分布である。また、図28は、式3の $\delta$ を種々に変化させた場合

の y 軸方向の光強度分布である。また、図 29 は、 $\delta$  の値に対する x 軸方向および y 軸方向の各光強度分布の最大光強度を示すものである。

[0045] なお、図 26～28 図の横軸は配光角、縦軸は光源のパワーを 1 としたときの遠方界の光強度を示す。また、図 29 の横軸は  $\delta$ 、縦軸は光源のパワーを 1 としたときの遠方界の光強度を示す。

[0046] シミュレーションの結果、光学素子 2 は、式 A を満たすものよりも式 3 を満たすものの方がきれいなピークが出ており、ピークの光強度も大きいことがわかる。また、x 軸方向と y 軸方向で曲率が異なる非回転対称のレンズを用いているため、x 軸方向と y 軸方向ではピークの光強度が最大になる位置は異なるが、式 3 を満たしていれば、十分な光強度を有することもわかる。

[0047] [光学素子製造方法]

光学素子の製造方法について説明する。光学素子 2 のレンズ 21 は、どのように製造してもよいが、例えば、インプリント法を用いて製造することができる。具体的には、スピコート等の周知の方法によって、基板 25 上にレンズ 21 の材料を所定の膜厚で塗布する（塗布工程）。材料としては、波長  $\lambda$  の光を透過するレンズ 21 を形成できればどのようなものでもよく、例えばポリジメチルシロキサン（PDMS）を用いることができる。

[0048] 次に、レンズ 21 が周期的に配列されたパターンの反転パターンを有するモールドを用意し、当該モールドを基板 25 上に塗布した材料に加圧して、パターンを転写する（インプリント工程）。

[0049] これにより、レンズ 21 の焦点位置 9 のばらつきが小さい光学素子を製造することができるため、距離  $L_1$  の誤差を小さくすることができる。

[0050] [照射部のピッチ]

照射部 1 に複数の光源 10 を有する場合には、各光源 10 と光学素子 2 を相対的に平行移動しても、平面視で、光学素子 2 の各レンズ 21 に対する光源 10 の数が同じになるように配置する必要がある。具体的には、 $m$  を 1 以上の自然数とすると、照射部は、光学素子のレンズ 21 のいずれかの周期方向に対して、複数の光源を当該周期の  $m$  倍又は  $1/m$  倍で規則的に配列するとよい。換

言すると、照射部 1 の光源 10 は、光学素子 2 のレンズ 21 がピッチ  $P_k$  をとる方向に対して、ピッチ  $m P_k$  又は  $P_k / m$  で規則的に配列するとよい。特に、ピッチ  $m P_1$  又は  $P_1 / m$  とするのがよい。図 30 の (a), (b) は、 $m = 1$  として、光源 10 のピッチを光学素子 2 のレンズ 21 のピッチ  $P_1$  と等しくしたものである。また、図 30 (c) は、 $m = 2$  とし、光源 10 のピッチを光学素子 2 のレンズ 21 のピッチ  $P_1$  の  $1 / 2$ 、すなわち  $P_1 / 2$  としたものである。また、図 30 (d) は、 $m = 2$  とし、光源 10 のピッチを光学素子 2 のレンズ 21 のピッチ  $P_1$  の 2 倍、すなわち  $2 P_1$  としたものである。

[0051] なお、照射部 1 が光源 10 を六方配列としたものである場合には、光学素子のレンズ 21 の平面形状を長方形とし、当該長方形の短辺と長辺の比を  $P_1 : P_2 = 1 : \sqrt{3}$  とし、光源 10 のピッチを  $m P_1$  又は  $P_1 / m$  すると、各レンズ 21 に対する光源 10 の数が均一になるため好ましい。また、この場合には、最も小さいピッチ  $P_1$  (長方形の短辺の大きさ) と 2 番目に小さいピッチ  $P_2$  (長方形の長辺の大きさ) について式 1 を満たすために、 $P_2 = \sqrt{3} P_1$  を考慮して、照射部 1 と光学素子 2 との距離  $L_1$  は、下記式 4 を満たすのが好ましく、

[数 14]

$$\frac{3 n P_1^2}{2 \lambda} - f < L_1 < \frac{3 n P_1^2}{2 \lambda} + f \dots \text{式 4}$$

更に好ましくは、下記式 5 を満たすのがよい。

[数 15]

$$L_1 = \frac{3 n P_1^2}{2 \lambda} \dots \text{式 5}$$

[0052] また、照射部 1 の光は、図 31 に示すように、直接光学素子 2 に照射する必要はなく、照射部 1 の光を反射するミラー 3 を介して照射してもよい。この場合、照射部 1 と光学素子 2 の焦点位置 9 との距離  $L_1$  とは実質的な距離 (光路の距離) を意味する。したがって、図 32 の場合の距離  $L_1$  は、矢印で示す照射部 1 からミラー 3 までの距離  $L_a$  とミラー 3 から光学素子 2 の焦点位

置9までの距離L bの和であるL a + L bとなる。これにより、ミラー3を用いて距離Lを調節することができる。また、光源からの光の方向を調節することも可能である。

[0053] また、本発明に係る光学素子2は、ドットパターンを照射するために用いることができるだけでなく、ディフューザ用途にも用いることもできる。

[0054] 光学素子2をディフューザとして用いる第1の方法は、図32に示すように、波長λの光を照射する複数の光源10をドットパターンの照射に利用する照射部1と同一に配列したディフューザ用照射部6を用意する。そして、ディフューザ用照射部6と光学素子2の焦点位置9との距離L<sub>2</sub>が式1を満たさないようにすればよい。換言すれば、距離L<sub>2</sub>が下記式αを満たすようにすればよい。

[数16]

$$\frac{(n-1)P_k^2}{2\lambda} + f < L_2 < \frac{nP_k^2}{2\lambda} - f \dots \text{式}\alpha$$

これにより、上述したシミュレーション1～3に示すように、各ピークの幅が広がって光強度のむらが小さくなることがわかる。

[0055] なお、より好ましくは、距離L<sub>2</sub>が下記式β

[数17]

$$L_2 = \frac{(2n-1)P_k^2}{4\lambda} \dots \text{式}\beta$$

に近い方がよい。

[0056] このように形成されたディフューザは、上述したドットパターンを照射するための光学系装置と組み合わせて用いることができる。これにより、遠距離の対象物は、ドットパターンによって照射光のインテンシティを担保して距離や形状等を測定し、近距離の対象物はディフューザの光を照射して距離や形状等をより正確に測定することができる。

[0057] また、本発明の光学系装置は、図33に示すように、照射部1と光学素子2の距離を調節する距離調節手段8を更に有していてもよい。これにより、

照射部 1 と光学素子 2 の焦点位置 9 との距離  $L_1$  を簡単に調節することができる。また、照射部 1 と光学素子 2 の焦点位置 9 との距離  $L_1$  を調節することにより、本発明の光学系装置をドットパターンの照射とディフューザとしての照射に切り替えて使用することができる。距離調節手段 8 としては、例えば、周知のアクチュエータを用いればよい。

### 符号の説明

- [0058]
- 1 照射部
  - 2 光学素子
  - 3 ミラー
  - 6 ディフューザ用照射部
  - 8 距離調節手段
  - 9 焦点位置
  - 10 光源
  - 21 レンズ

## 請求の範囲

[請求項1] 波長 $\lambda$ の光を透過するレンズが周期的に配列された光学素子と、  
波長 $\lambda$ の光を前記レンズの複数に照射する光源を有する照射部と、  
を具備し、

前記レンズの焦点距離を $f$ 、 $n$ を1以上の自然数とし、前記レンズのピッチのうち小さいものから $k$ 番目（ $k$ は1以上の自然数）のピッチの大きさを $P_k$ とすると、いずれか1以上のピッチ $P_k$ について、前記照射部と前記光学素子の焦点位置との距離 $L_1$ が、下記式1

[数1]

$$\frac{n P_k^2}{2\lambda} - f < L_1 < \frac{n P_k^2}{2\lambda} + f \dots \text{式1}$$

を満たすことを特徴とする光学系装置。

[請求項2] 前記距離 $L_1$ が、下記式2

[数2]

$$L_1 = \frac{n P_k^2}{2\lambda} \dots \text{式2}$$

を満たすことを特徴とする請求項1記載の光学系装置。

[請求項3] 最も小さいピッチ $P_1$ について、前記式1を満たすことを特徴とする請求項1記載の光学系装置。

[請求項4] 2番目に小さいピッチ $P_2$ について、前記式1を満たすことを特徴とする請求項3記載の光学系装置。

[請求項5] 波長 $\lambda$ の光を透過するレンズが周期的に配列された光学素子と、  
波長 $\lambda$ の光を前記レンズの複数に照射する光源を有する照射部と、  
を具備し、

前記レンズの焦点距離を $f$ 、 $n$ を1以上の自然数とし、前記レンズのピッチのうち小さいものから $k$ 番目（ $k$ は1以上の自然数）のピッチの大きさを $P_k$ とすると、いずれか1以上のピッチ $P_k$ について、

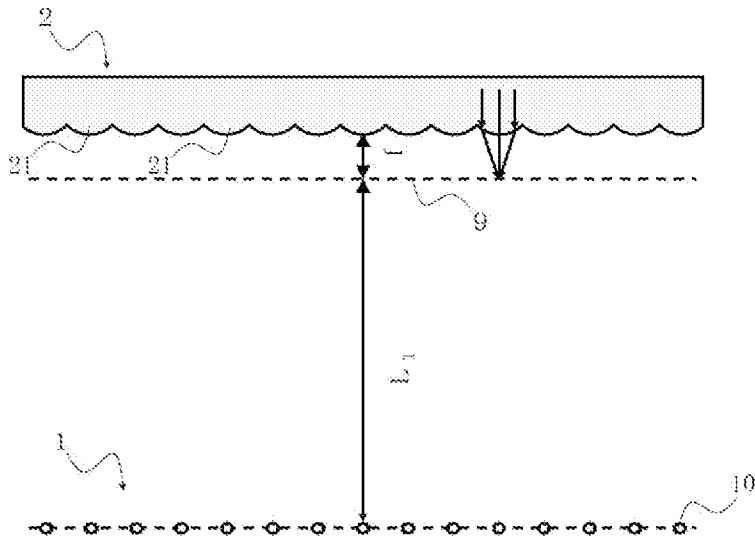
前記照射部と前記光学素子の焦点位置との距離 $L_2$ が、下記式 $\alpha$   
 [数3]

$$\frac{(n-1)P_k^2}{2\lambda} + f < L_2 < \frac{nP_k^2}{2\lambda} - f \dots \dots \text{式}\alpha$$

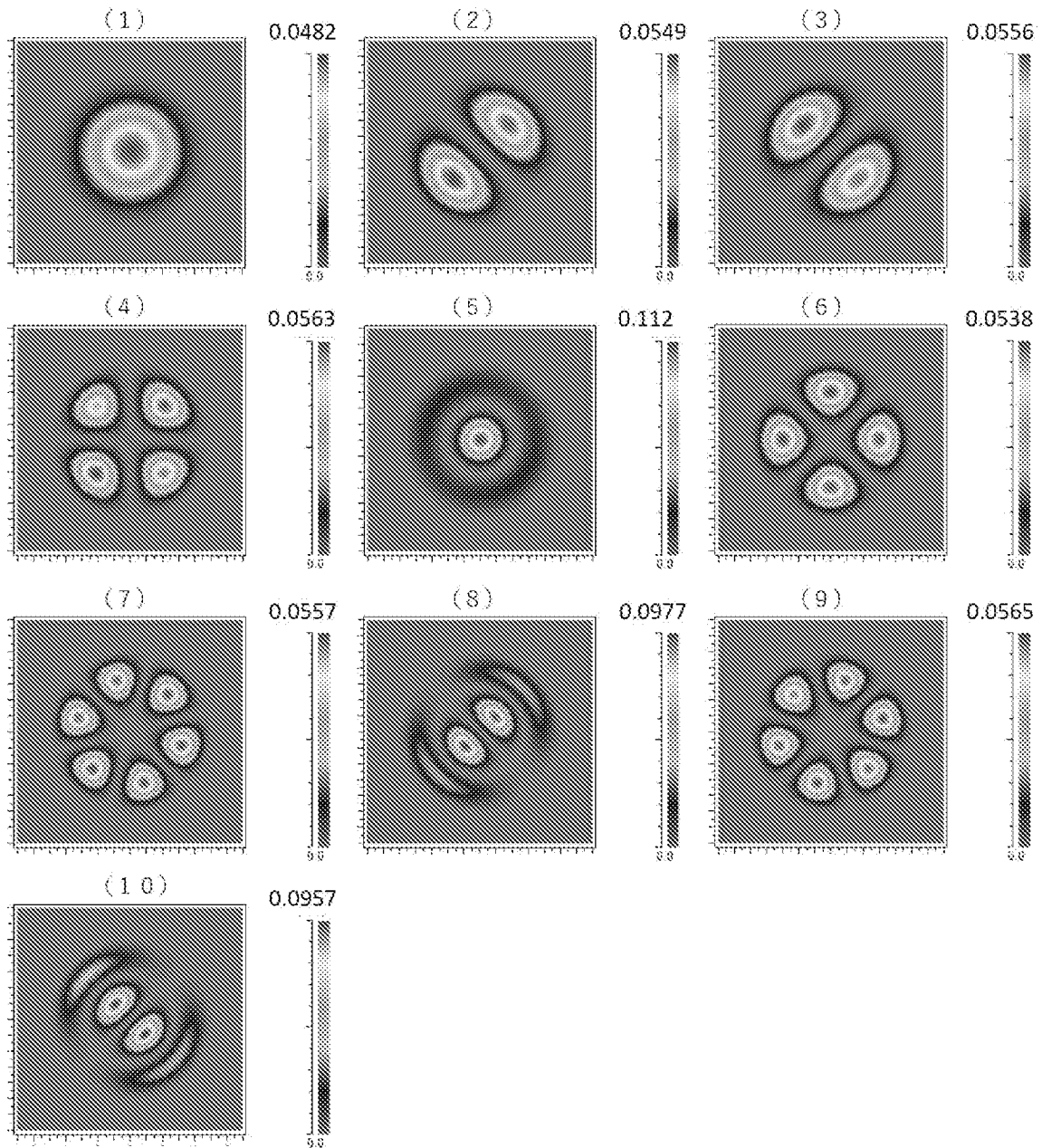
を満たすことを特徴とする光学系装置。

[請求項6] 前記光学素子と前記照射部の距離を調節する距離調節手段を具備することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の光学系装置。

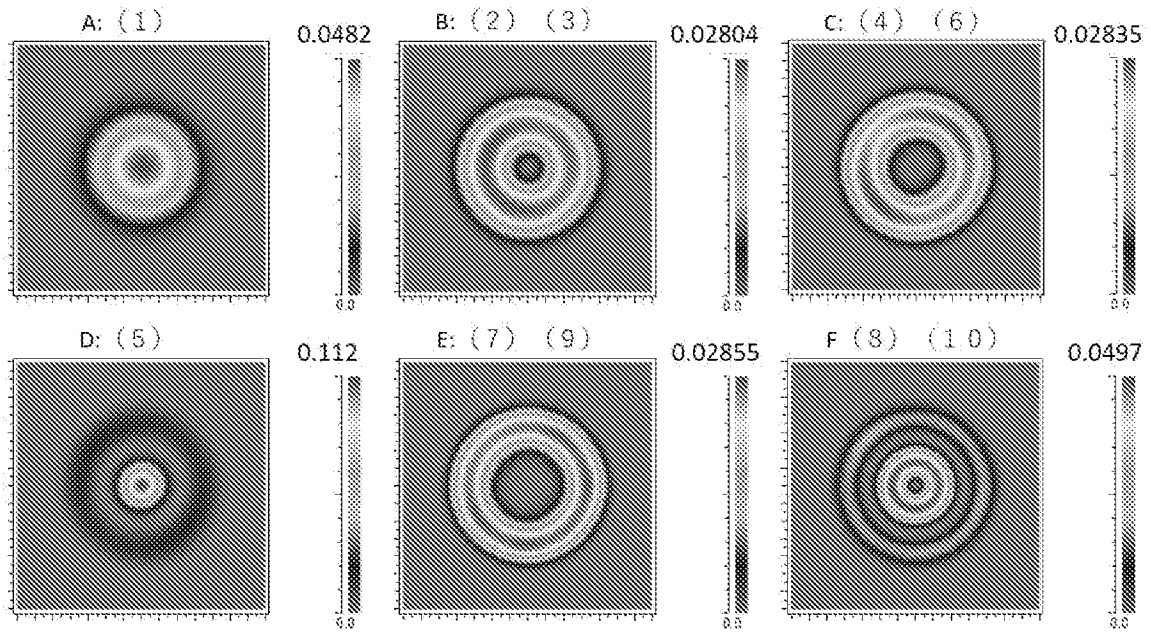
[図1]



[図2]

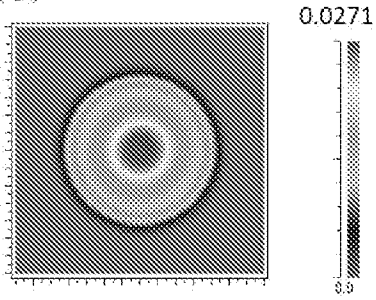


[図3]

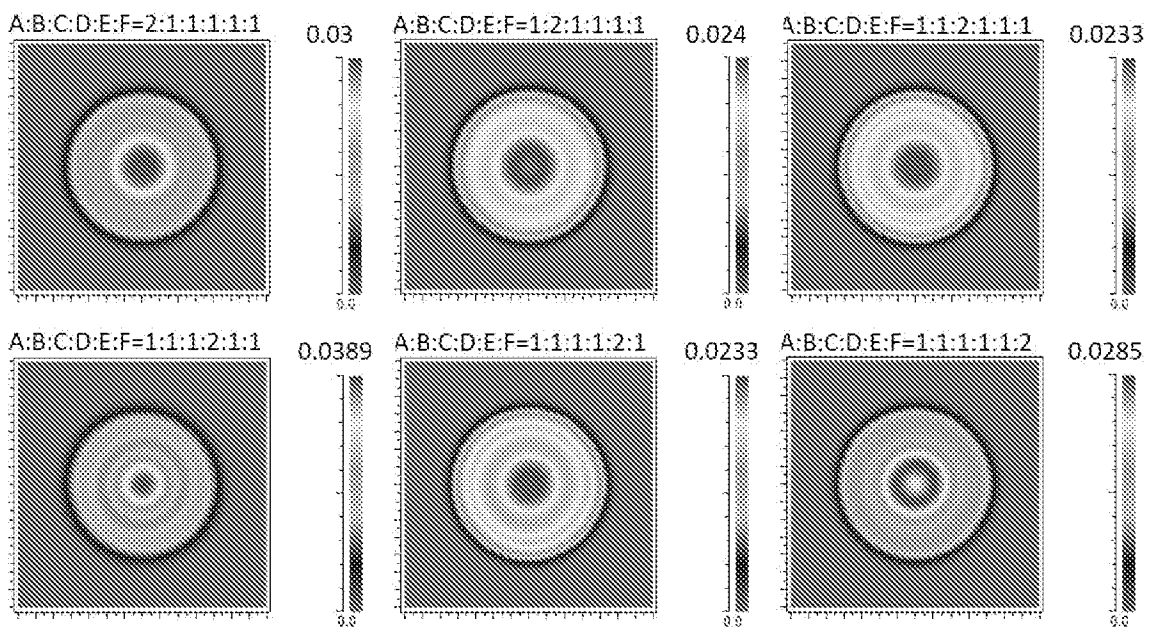


[図4]

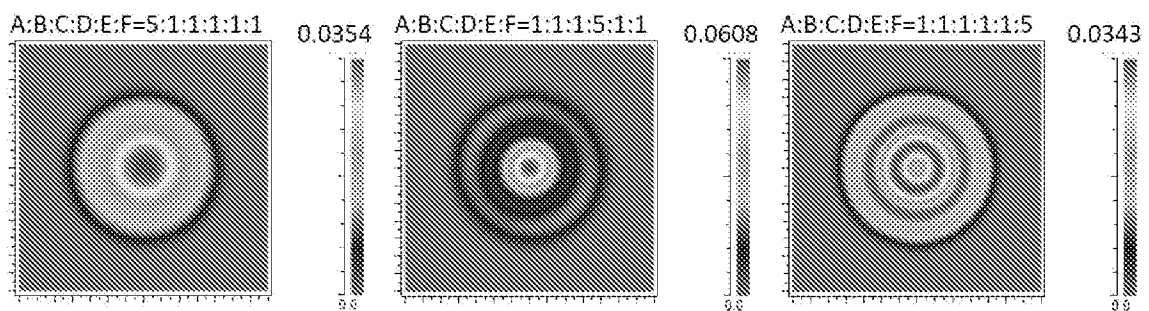
(a)



(b)

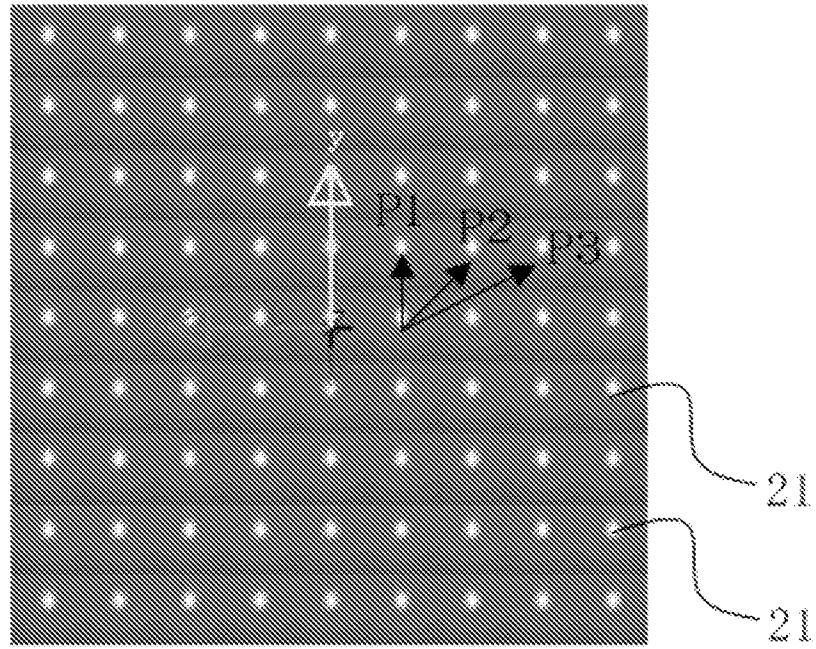


(c)

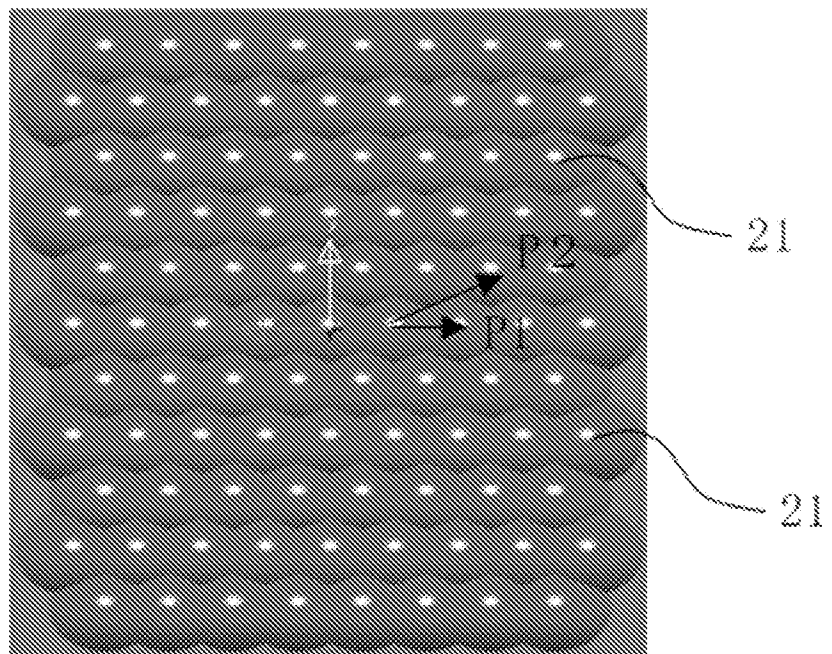


[図5]

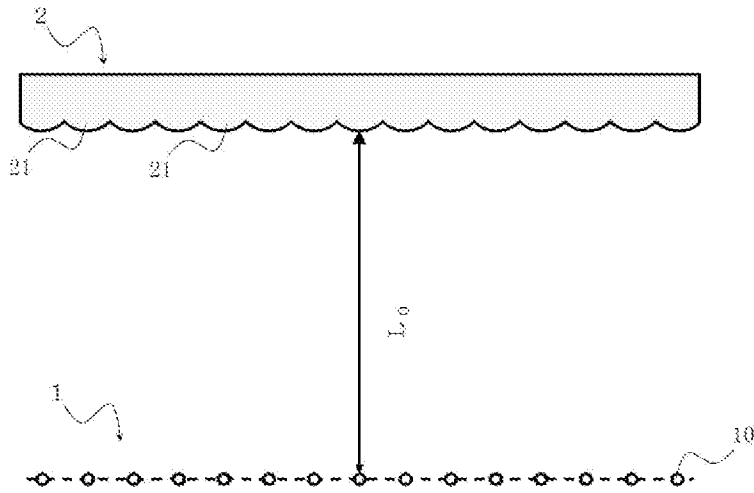
(a)



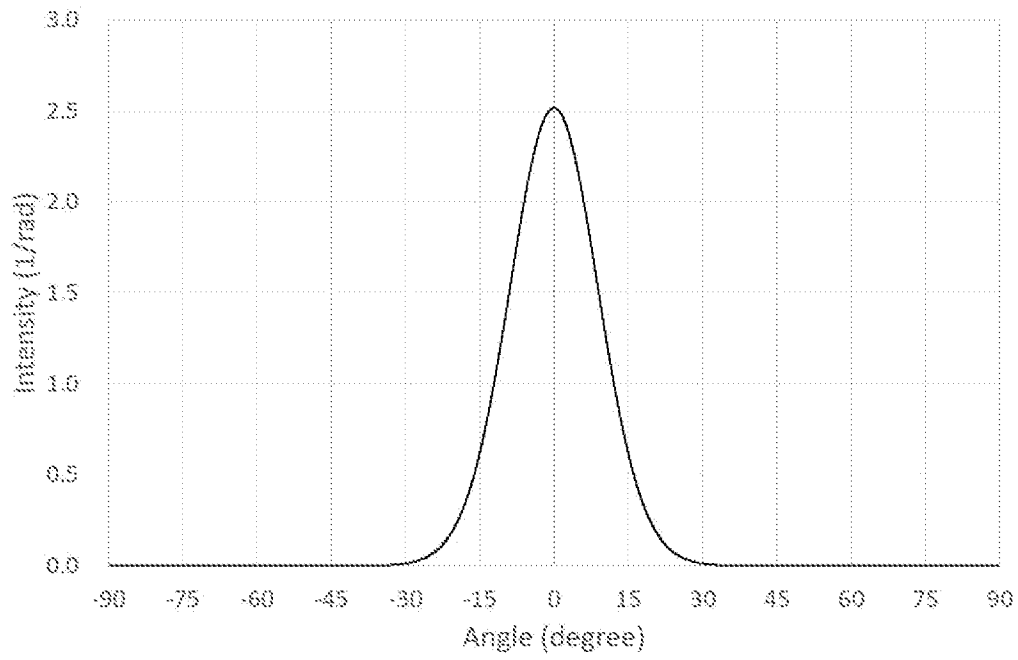
(b)



[図6]

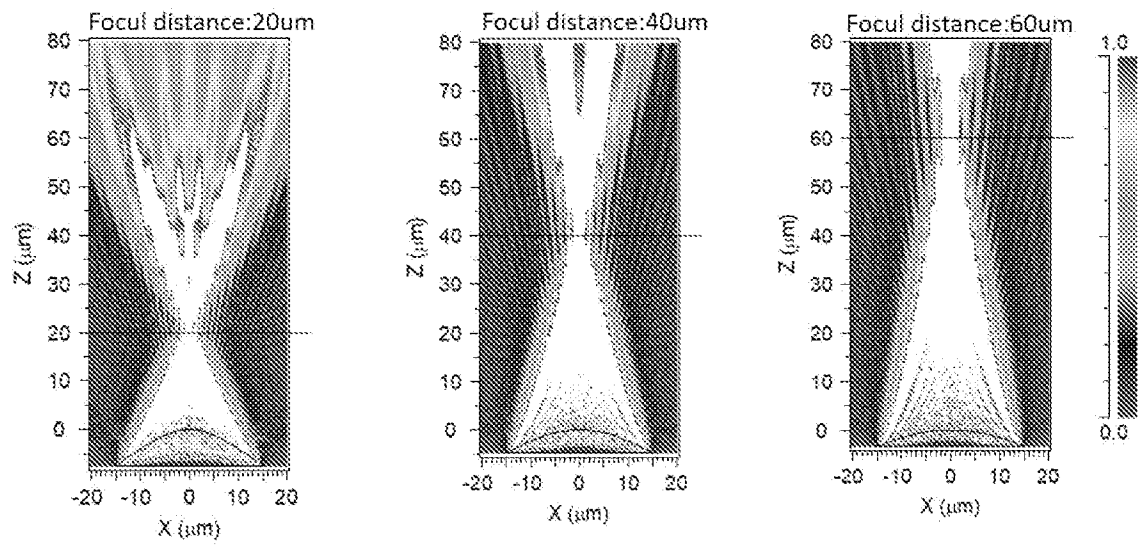


[図7]



[8]

(a)



(b)

Focul distance:20um



collimated light

Focul distance:40um



collimated light

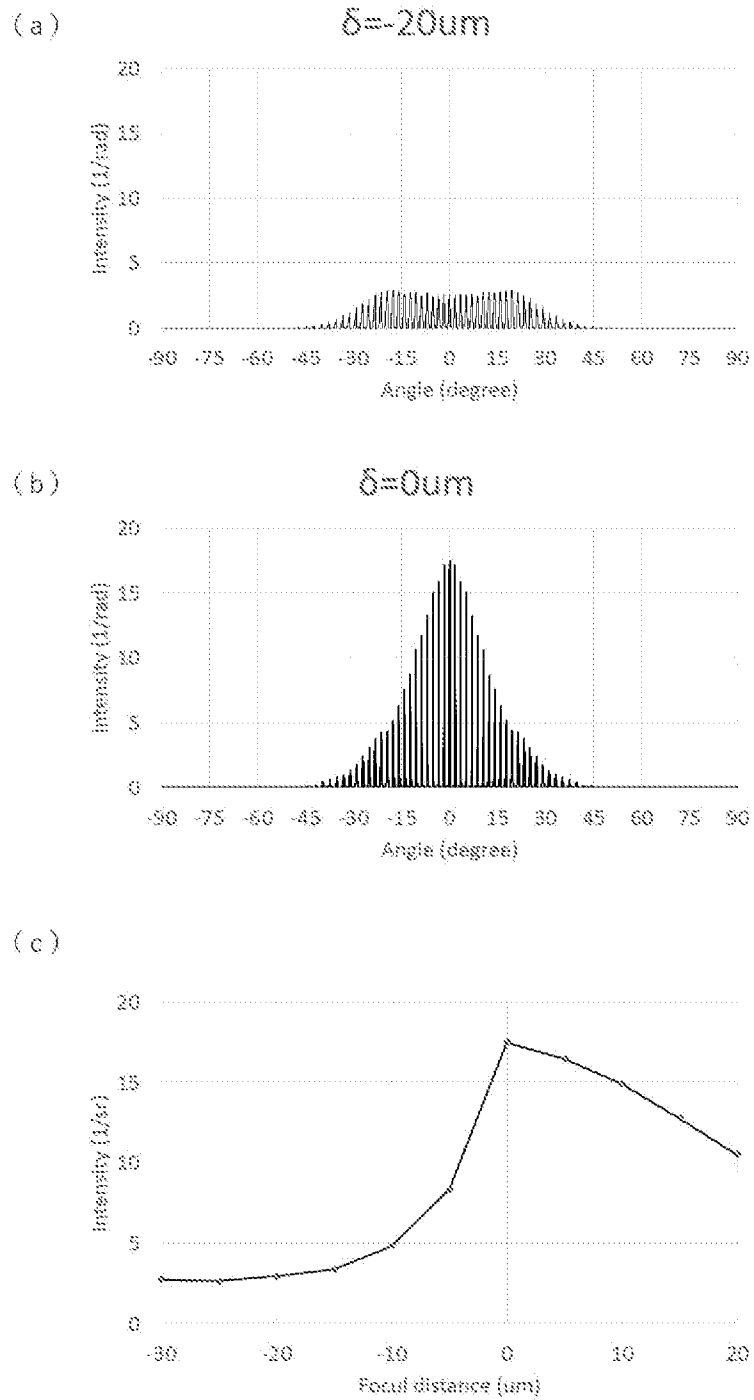
Focul distance:60um



collimated light

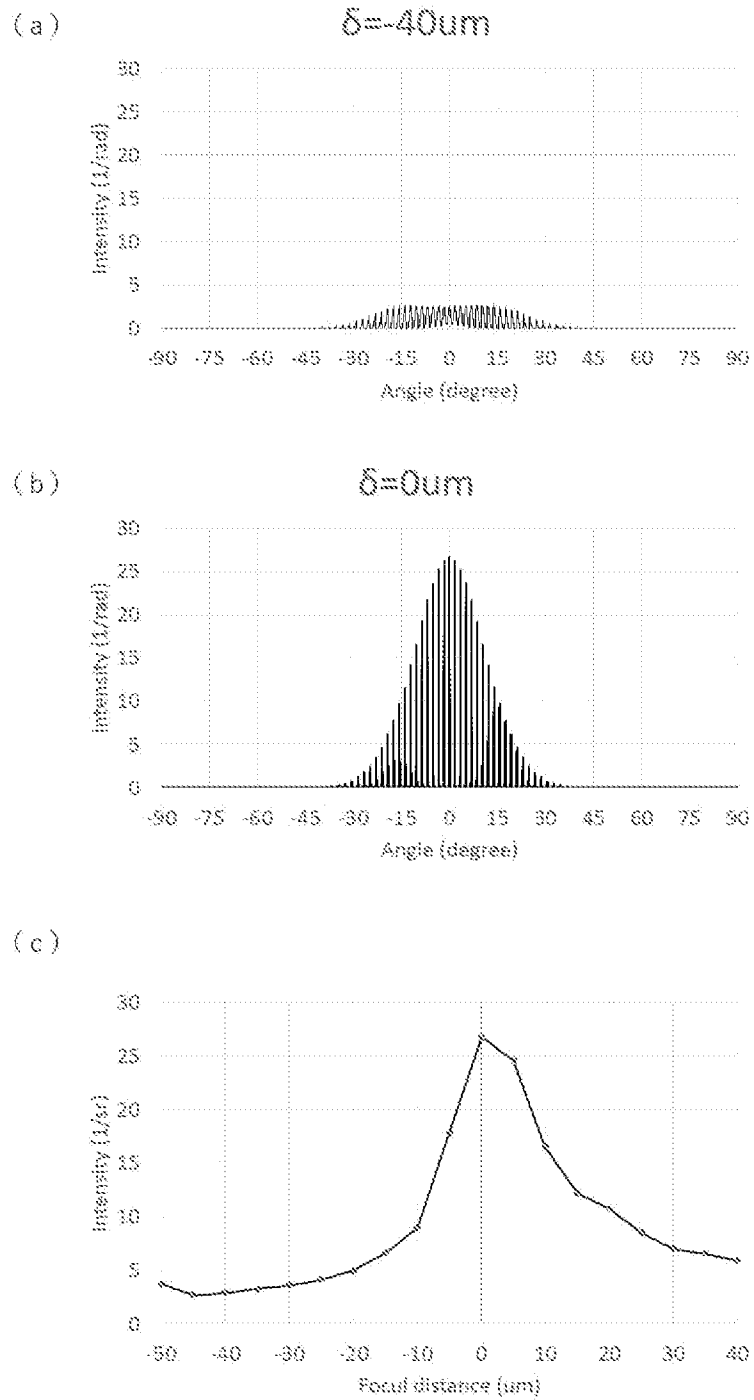
[図9]

f=20um



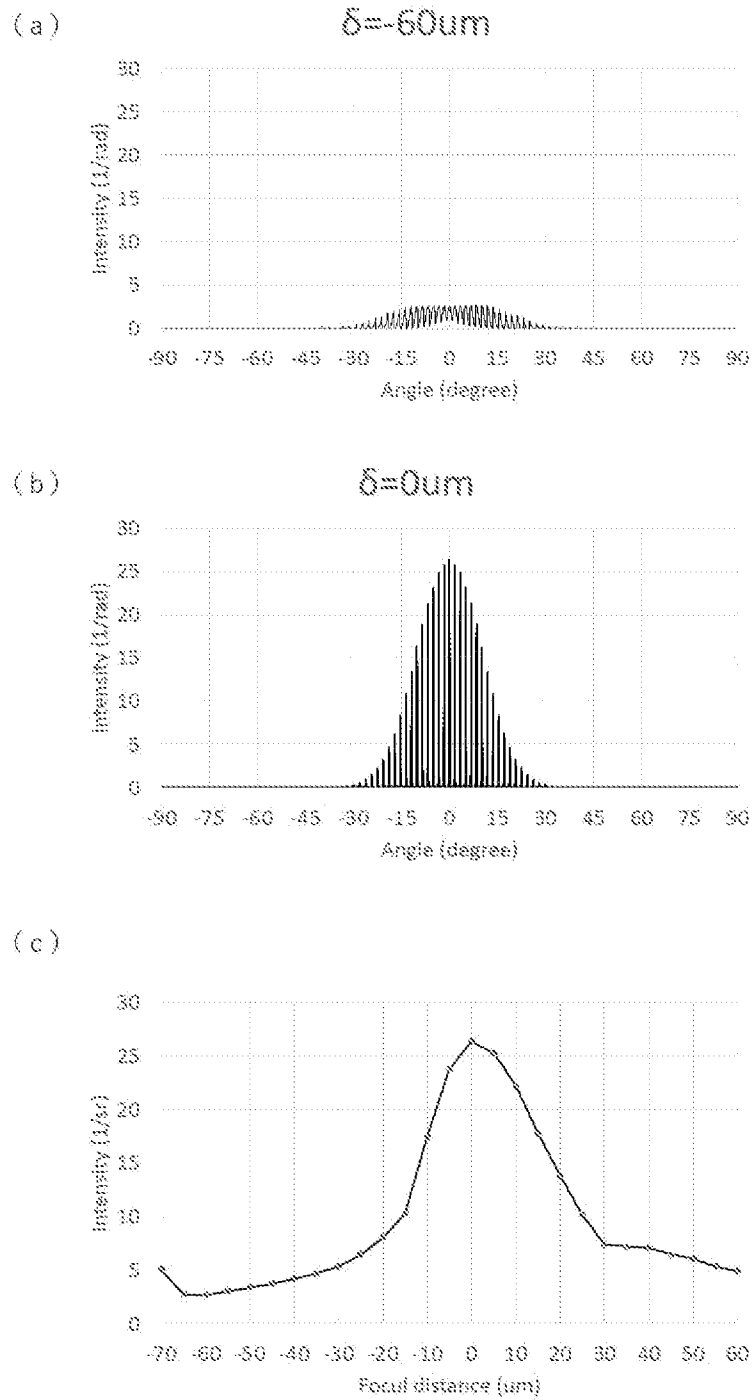
[図10]

f=40um



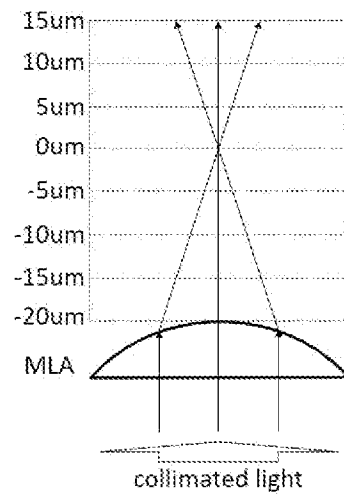
[図11]

f=60um

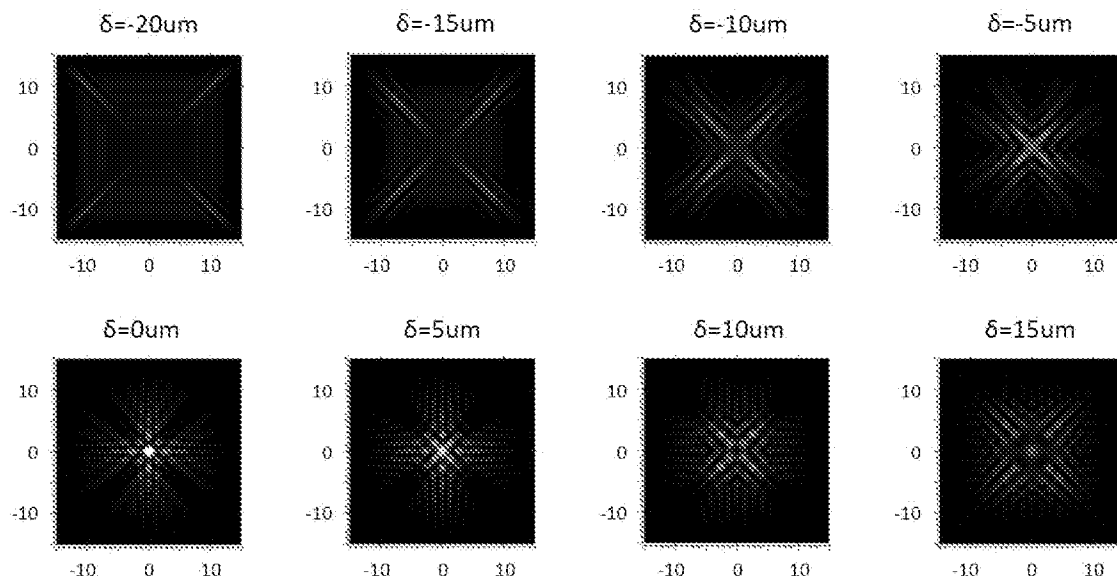


[圖12]

(a)

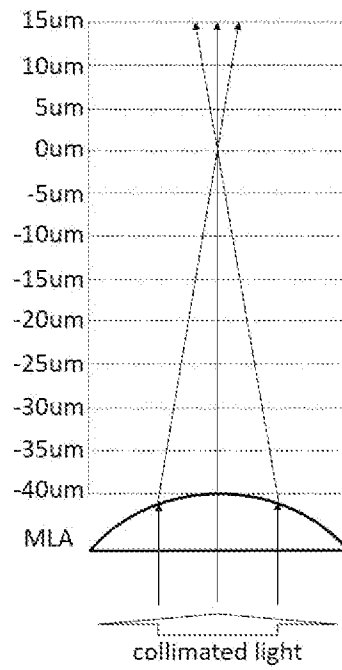


(b)

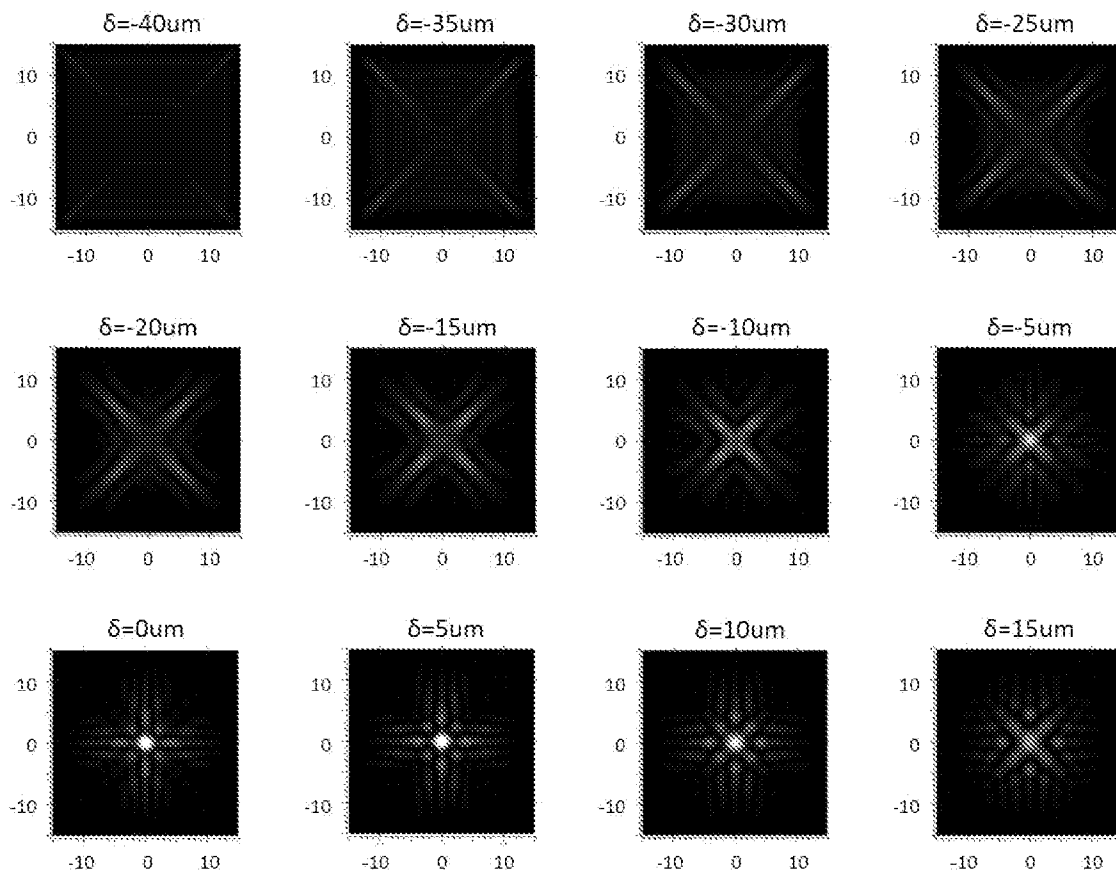


[図13]

(a)

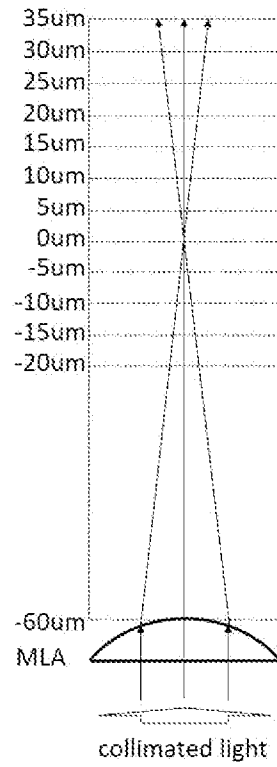


(b)

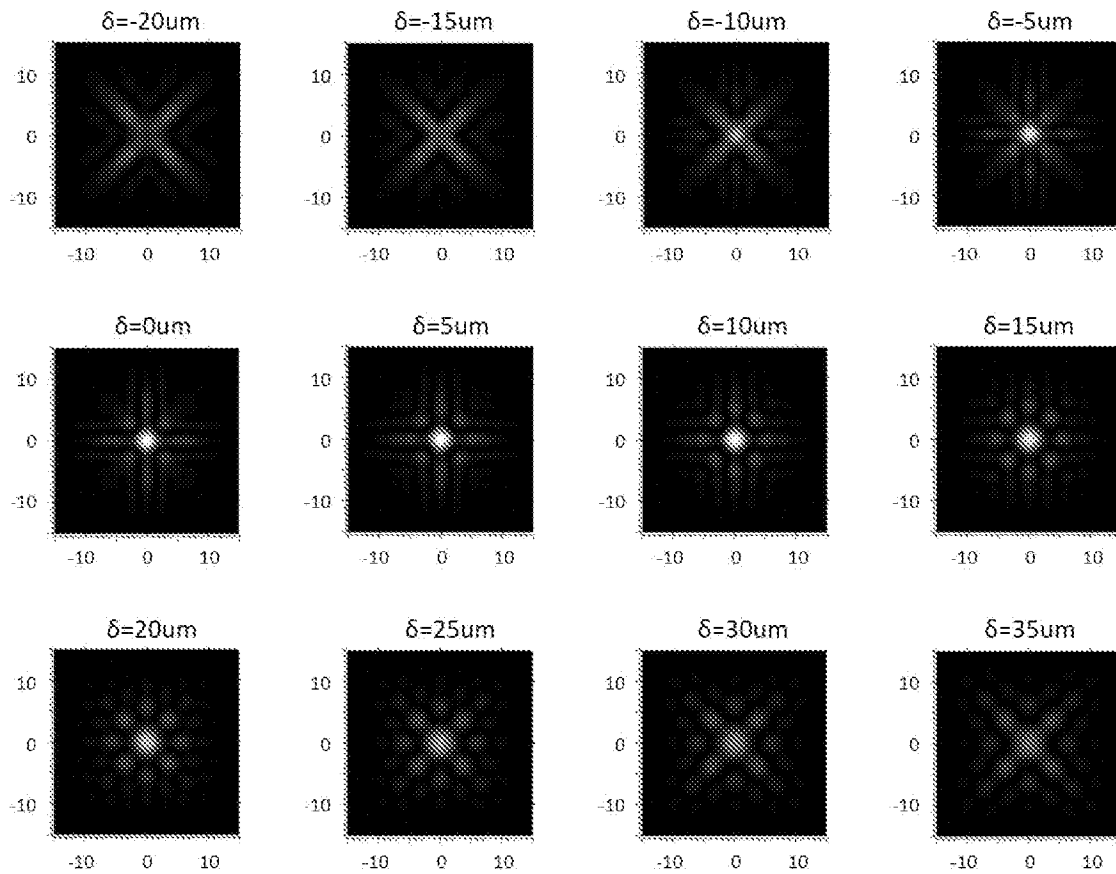


[図14]

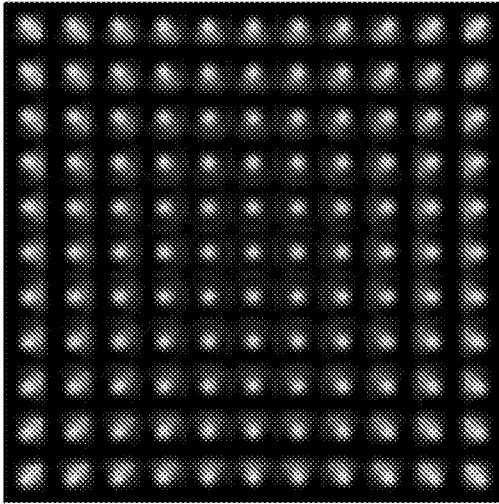
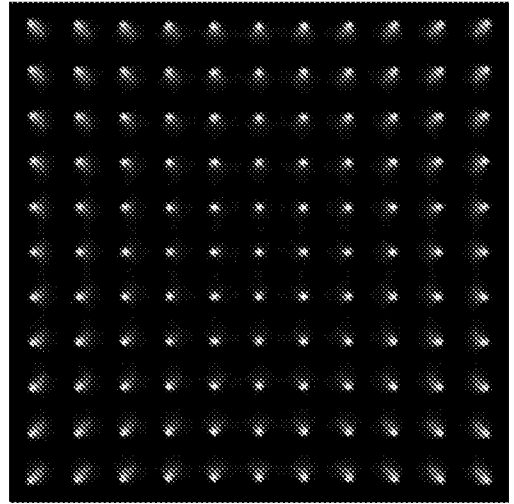
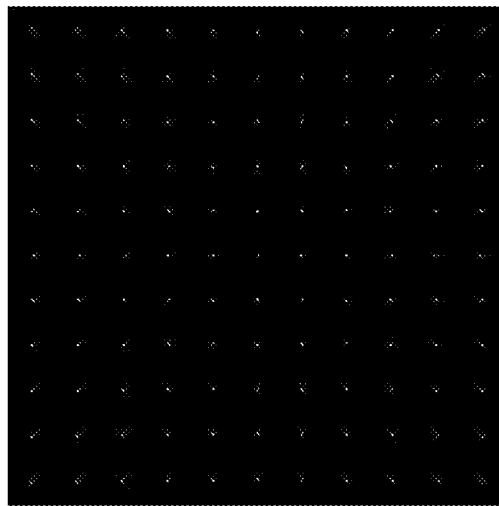
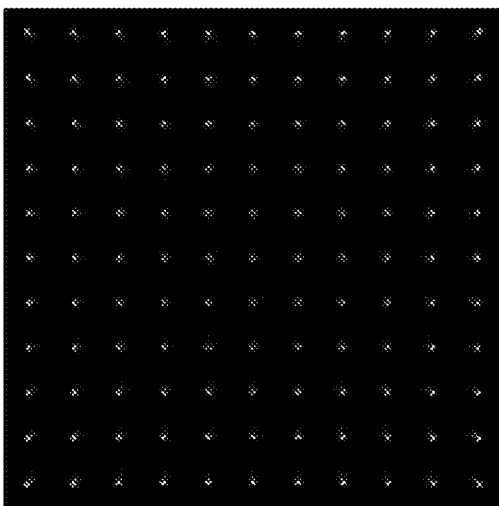
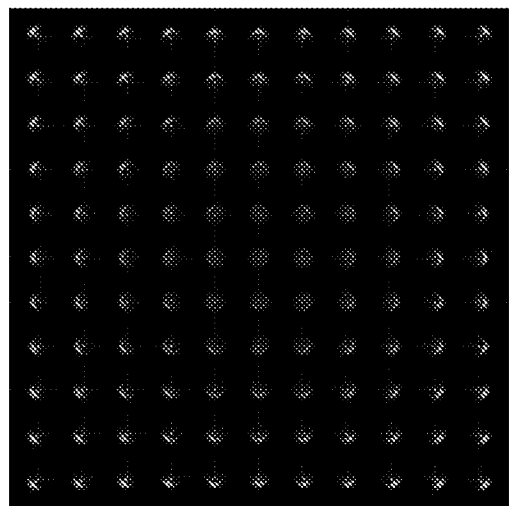
(a)



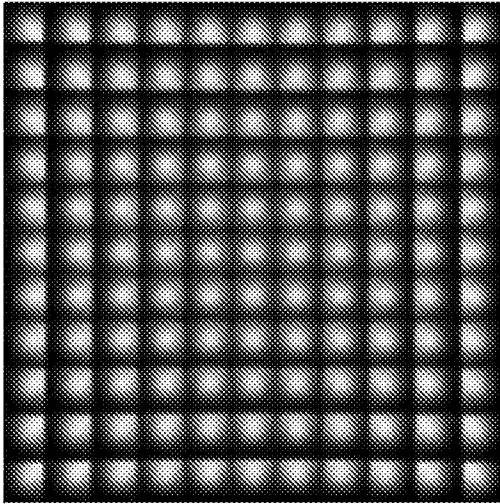
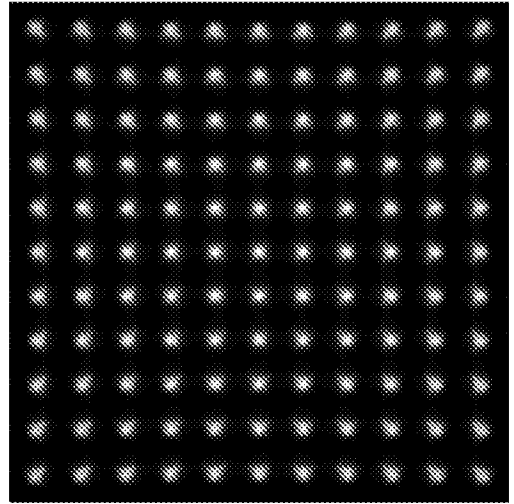
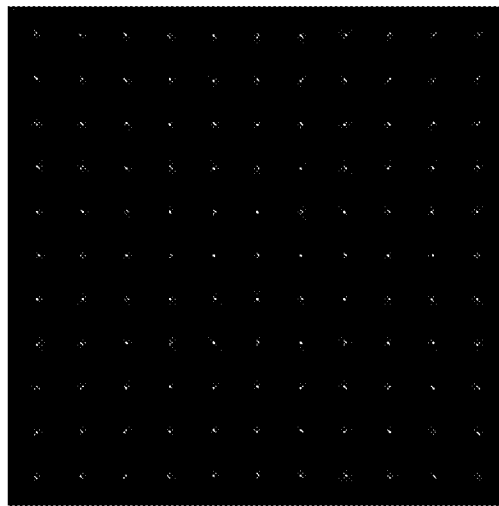
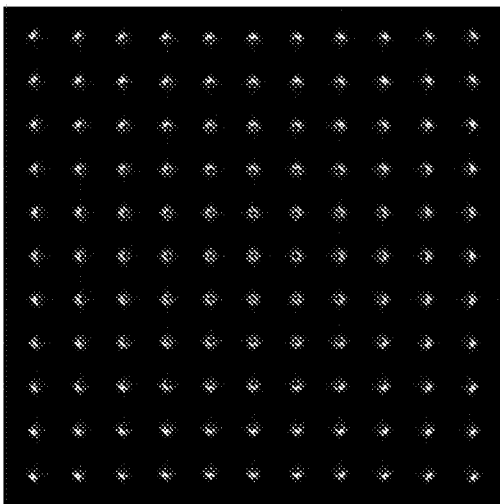
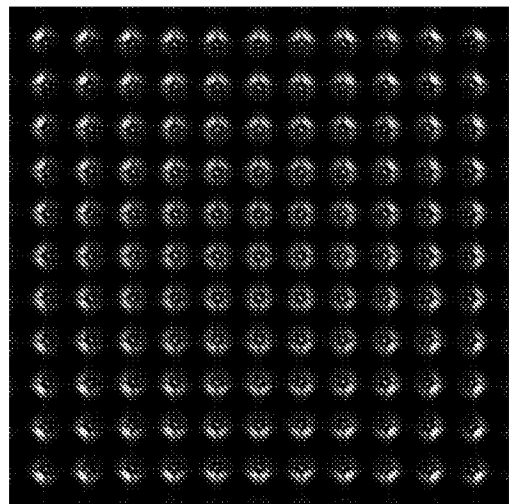
(b)



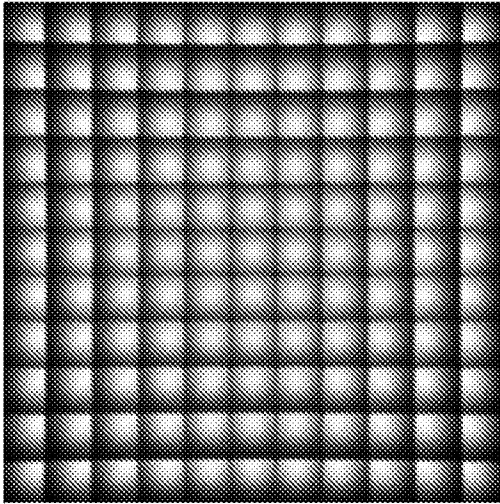
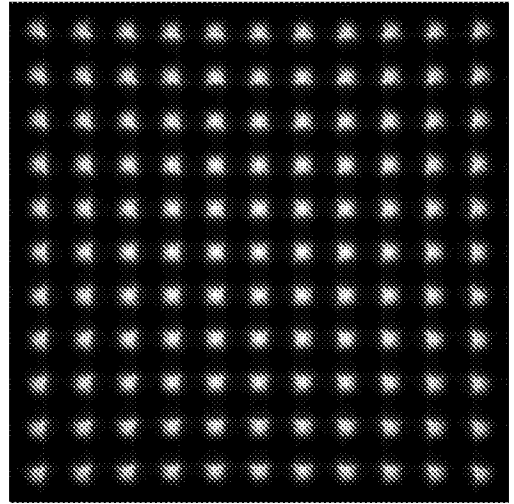
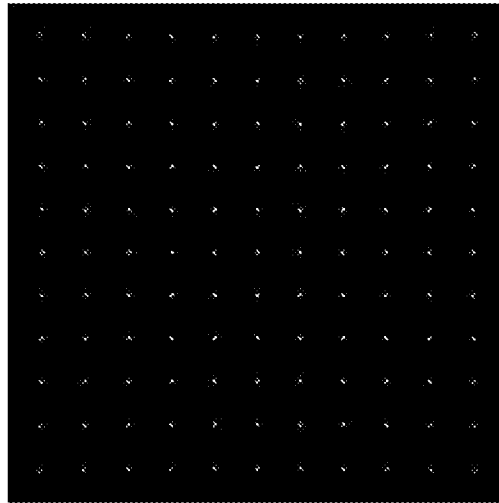
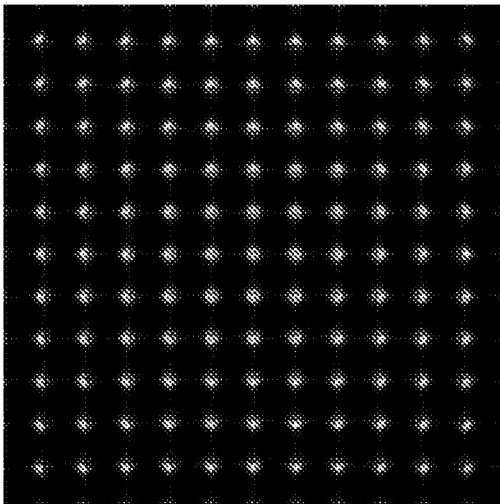
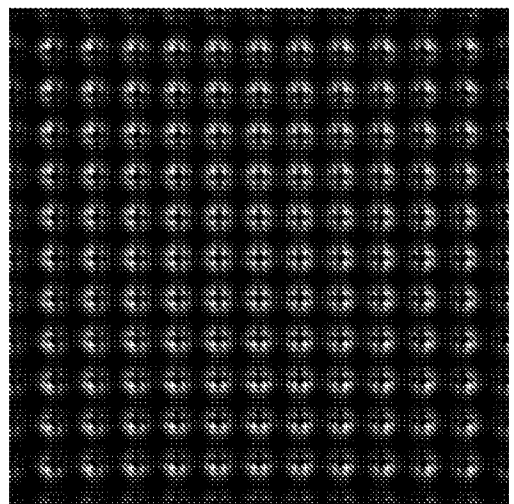
[図15]

 $f=20\mu\text{m}$  $\delta=-20\mu\text{m}$  (a) $\delta=-10\mu\text{m}$  (b) $\delta=0\mu\text{m}$  (c) $\delta=10\mu\text{m}$  (d) $\delta=20\mu\text{m}$  (e)

[図16]

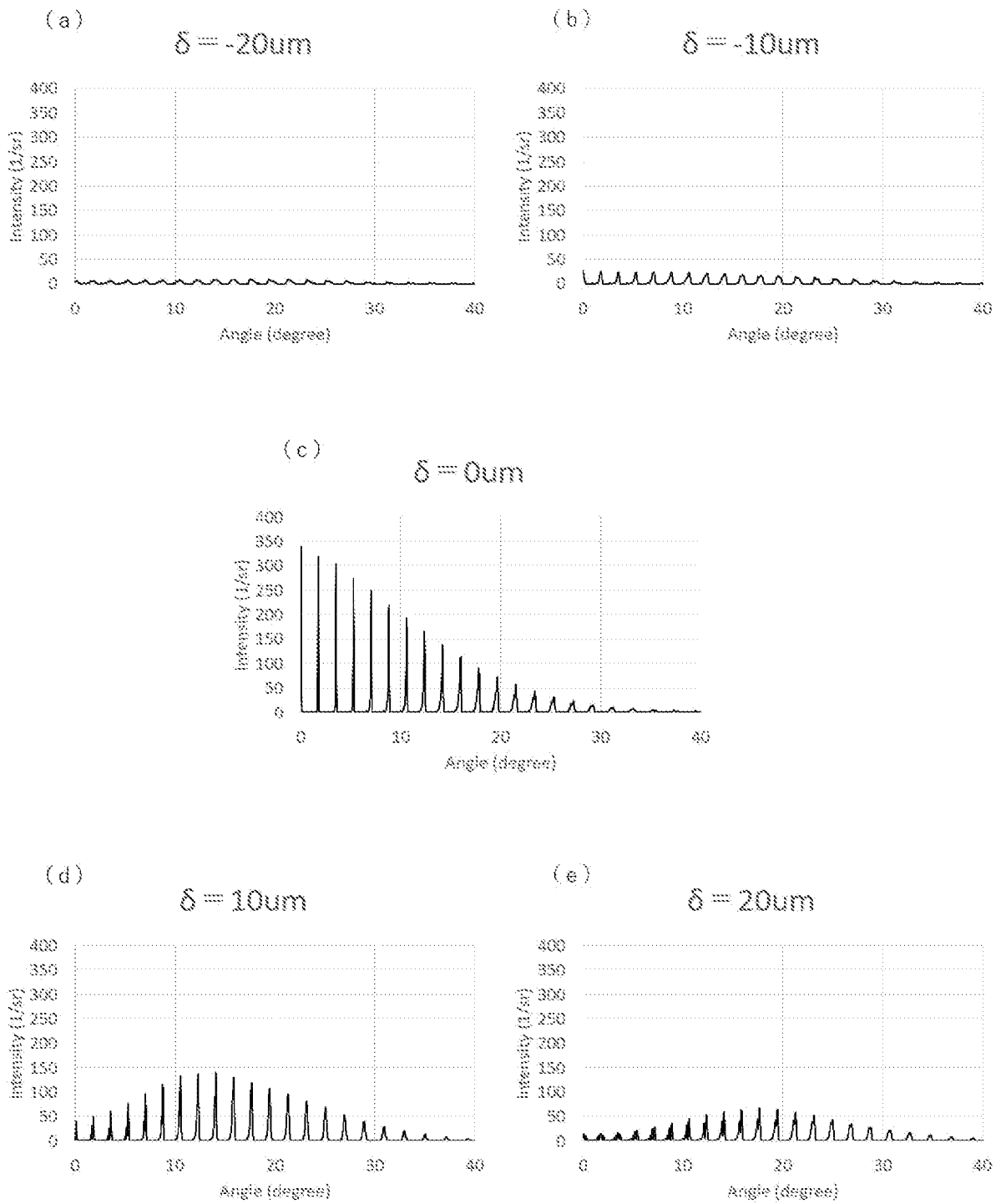
 $f=40\mu\text{m}$  $\delta=-40\mu\text{m}$  (a) $\delta=-20\mu\text{m}$  (b) $\delta=0\mu\text{m}$  (c) $\delta=20\mu\text{m}$  (d) $\delta=40\mu\text{m}$  (e)

[図17]

 $f=60\mu\text{m}$  $\delta=-60\mu\text{m}$  (a) $\delta=-30\mu\text{m}$  (b) $\delta=0\mu\text{m}$  (c) $\delta=30\mu\text{m}$  (d) $\delta=60\mu\text{m}$  (e)

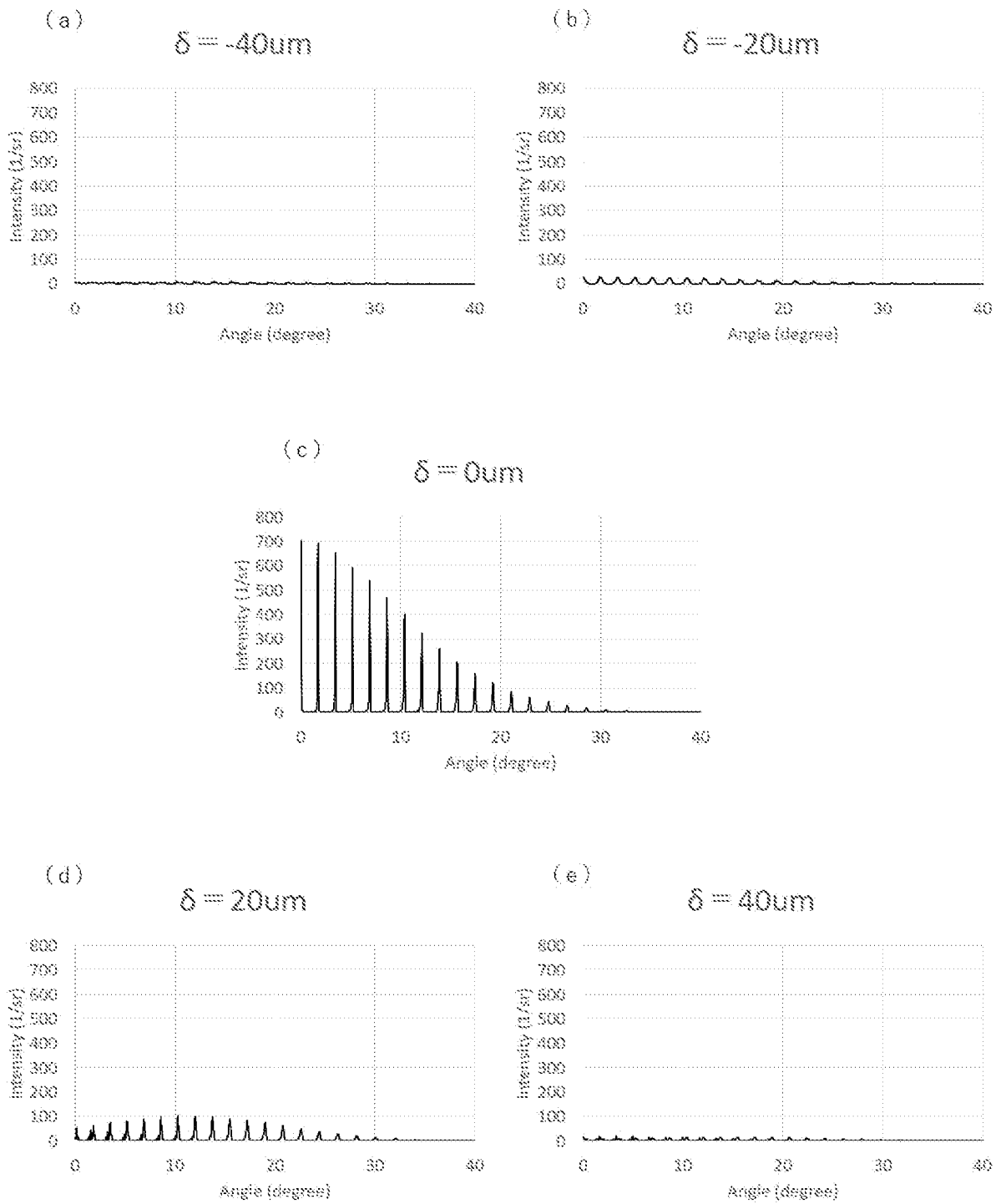
[図18]

f=20um



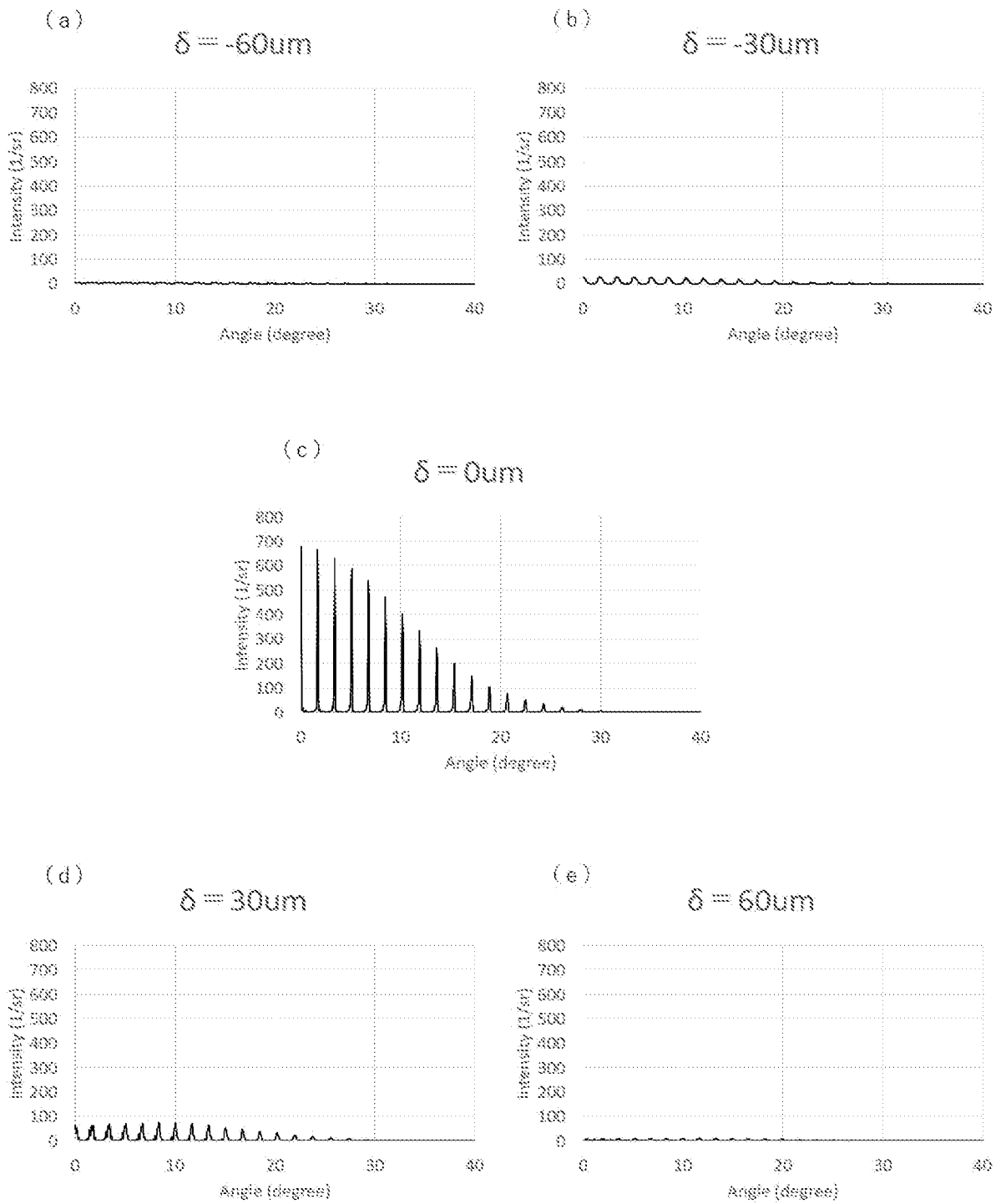
[図19]


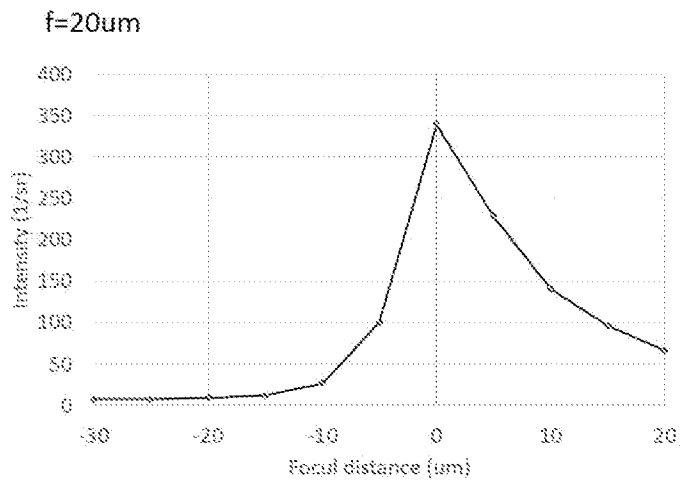

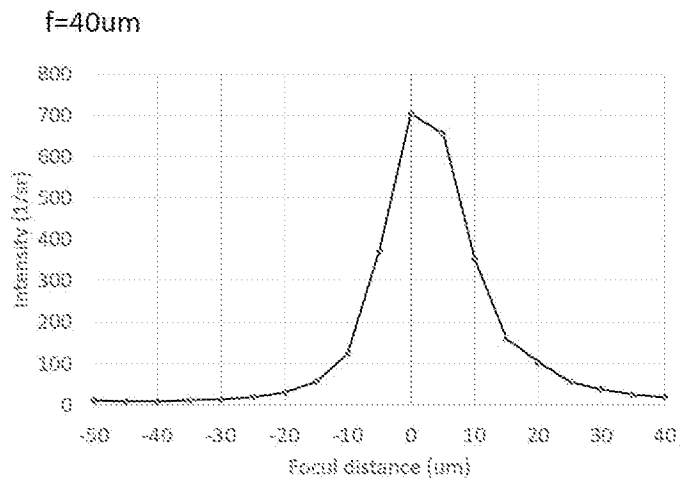

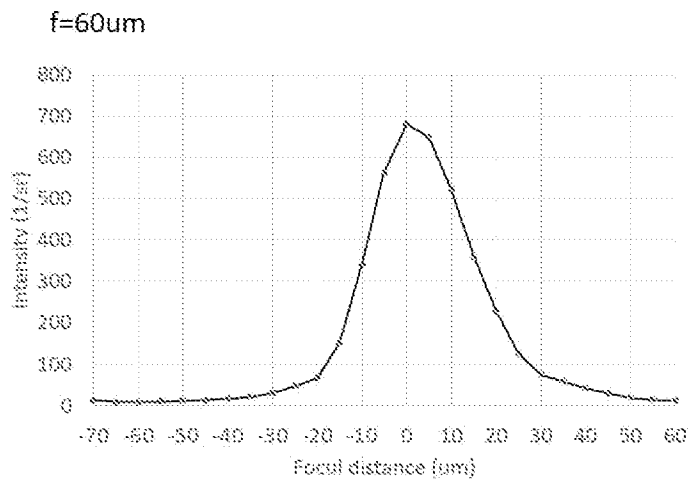
f=40um



[図20]

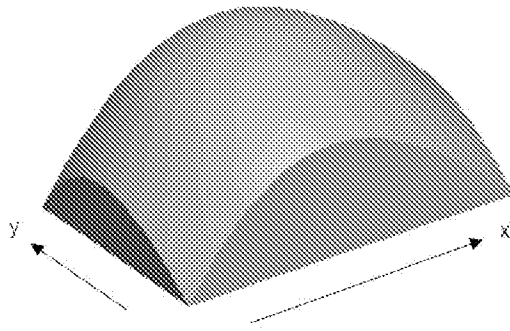
f=60um



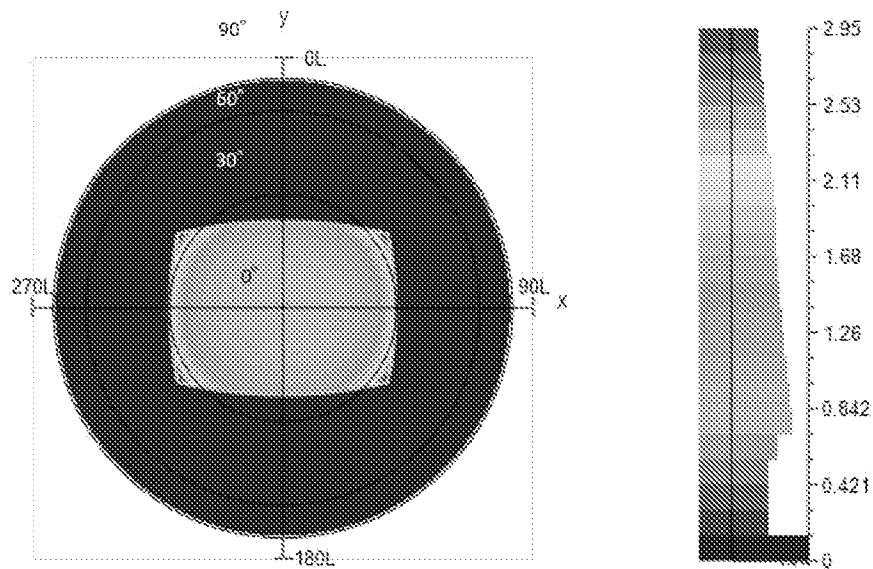
[21][22][23]

[図24]

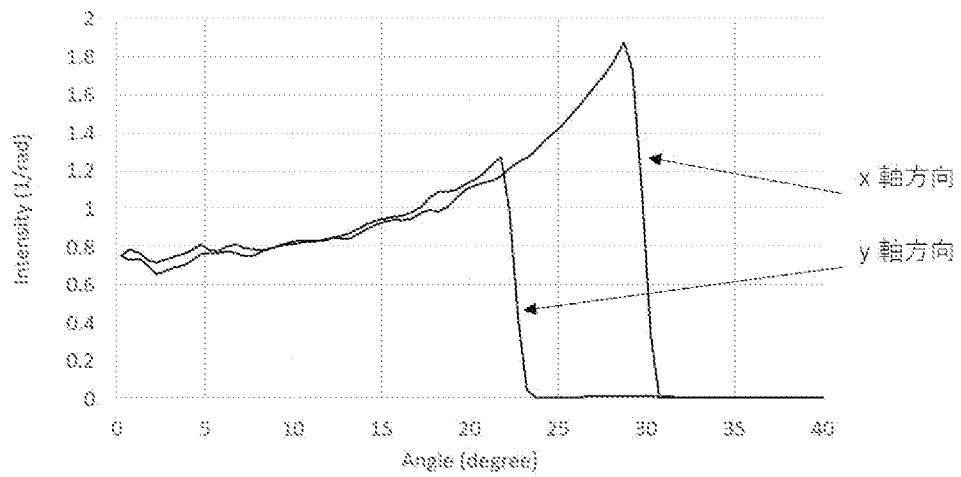
(a)



(b)

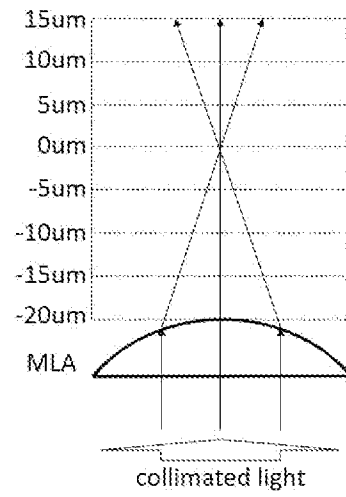


(c)

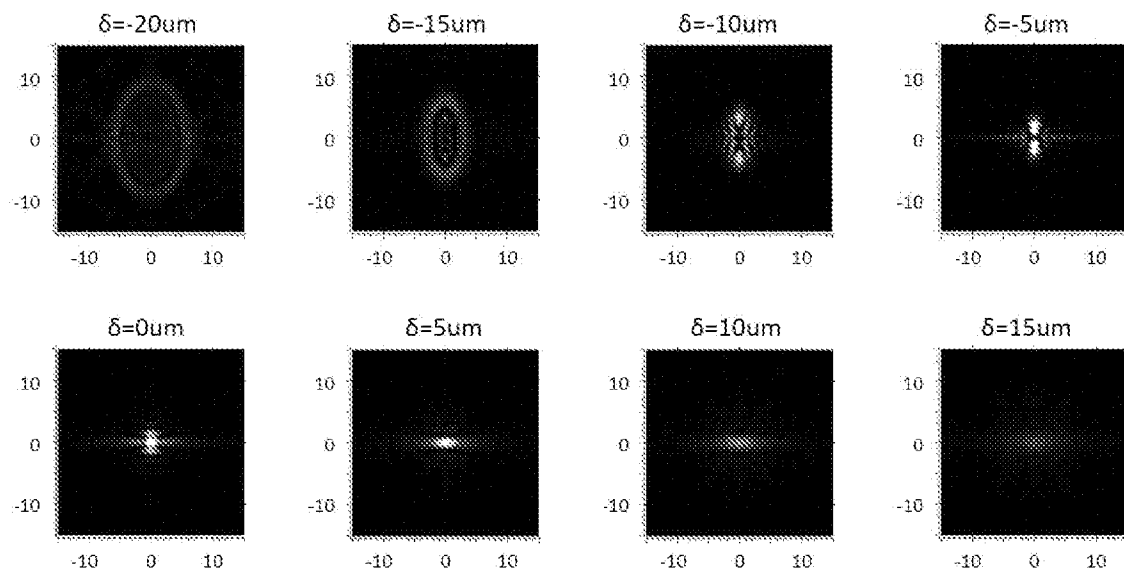


[図25]

(a)



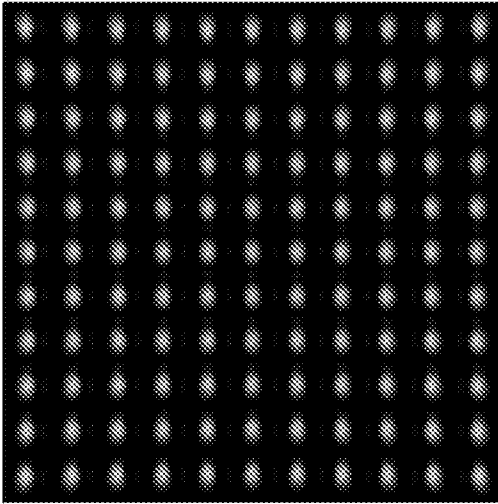
(b)



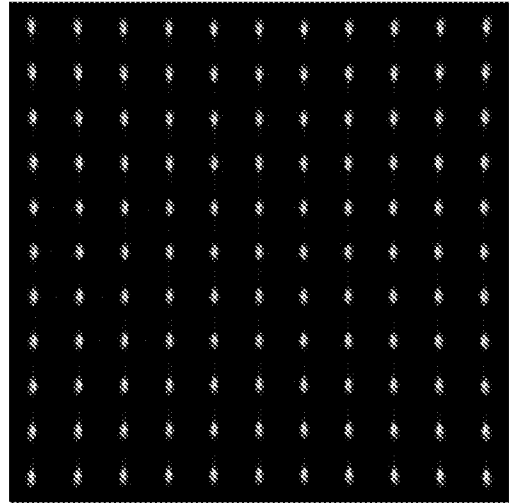
[図26]

 $f=20\mu\text{m}$  $\delta=-20\mu\text{m}$ 

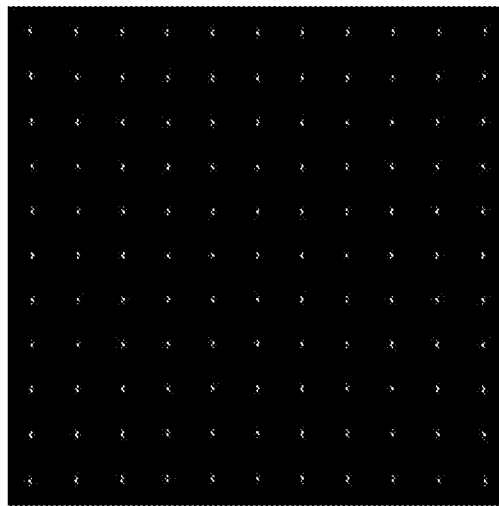
(a)

 $\delta=-10\mu\text{m}$ 

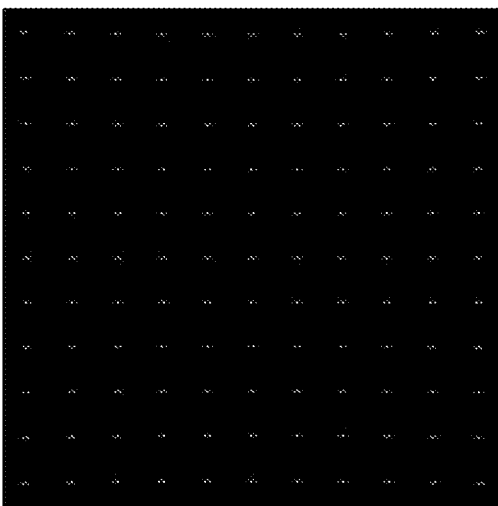
(b)

 $\delta=0\mu\text{m}$ 

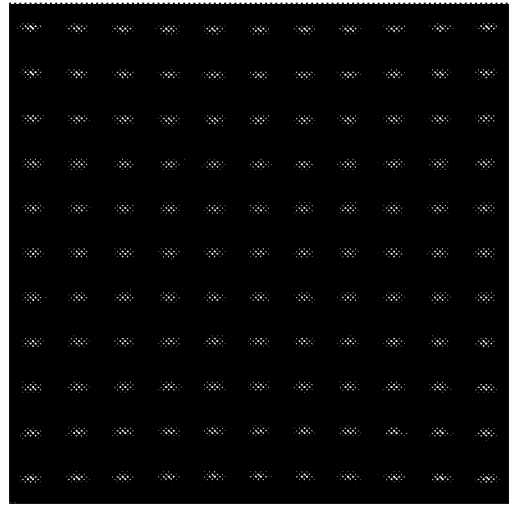
(c)

 $\delta=10\mu\text{m}$ 

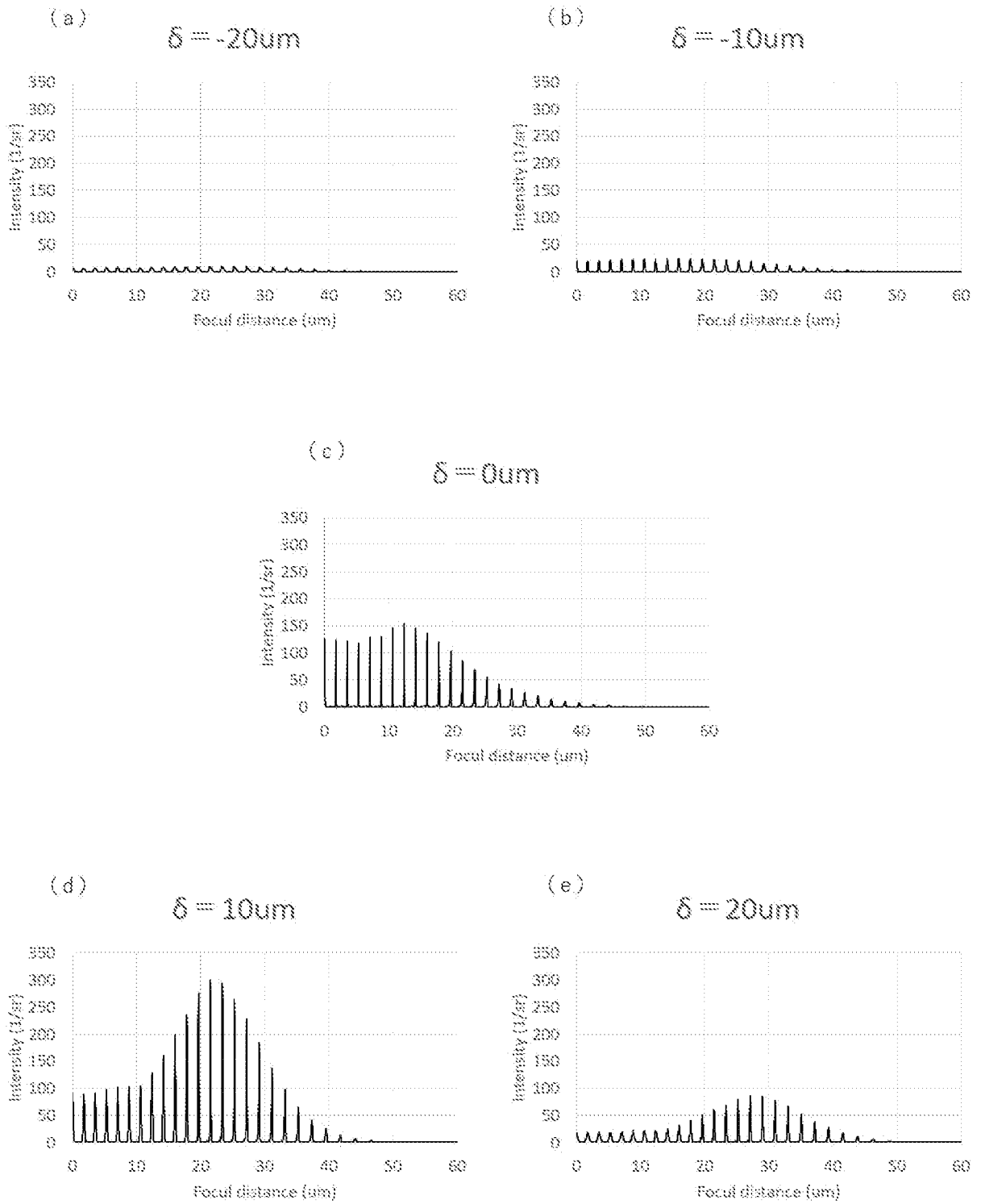
(d)

 $\delta=20\mu\text{m}$ 

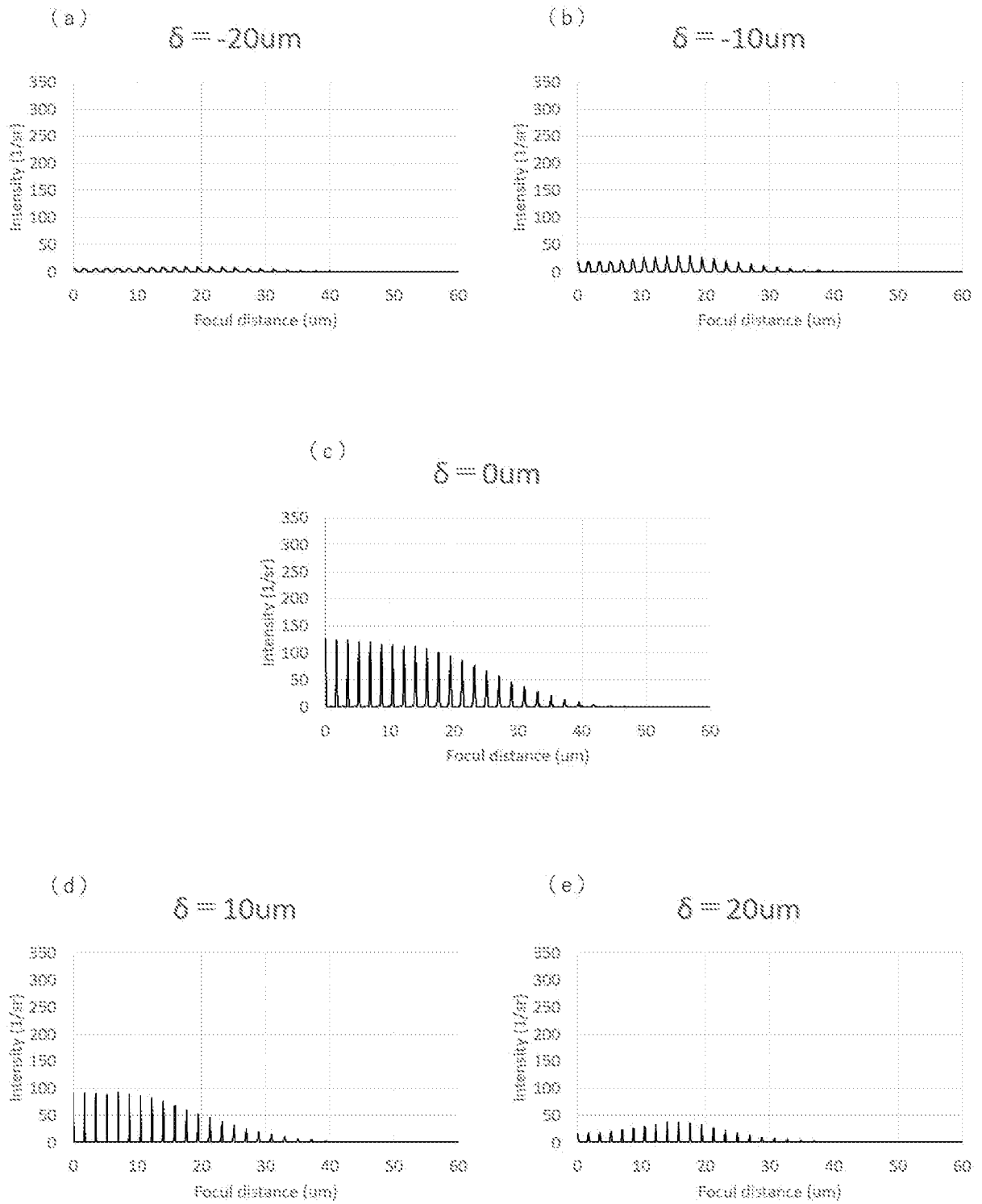
(e)



[図27]

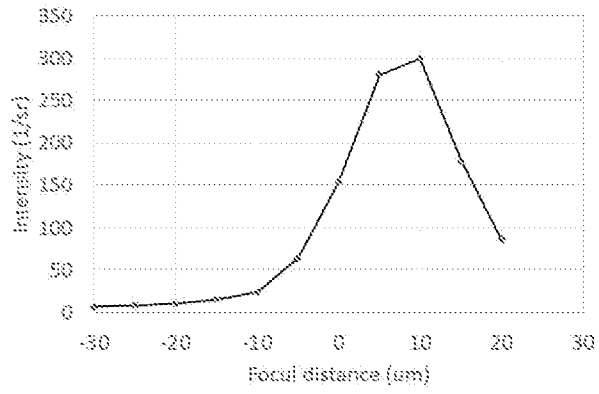
f=20 $\mu$ m

[図28]

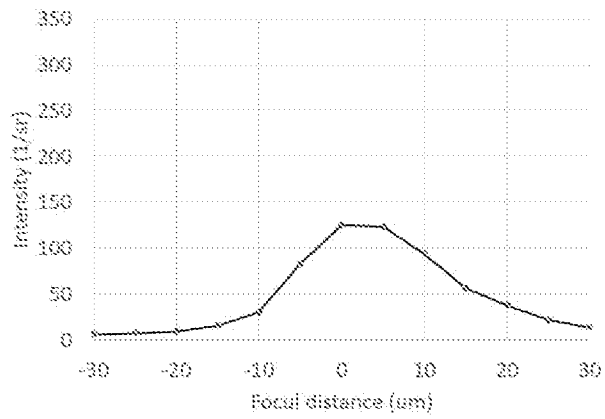
f=20 $\mu$ m

[図29]

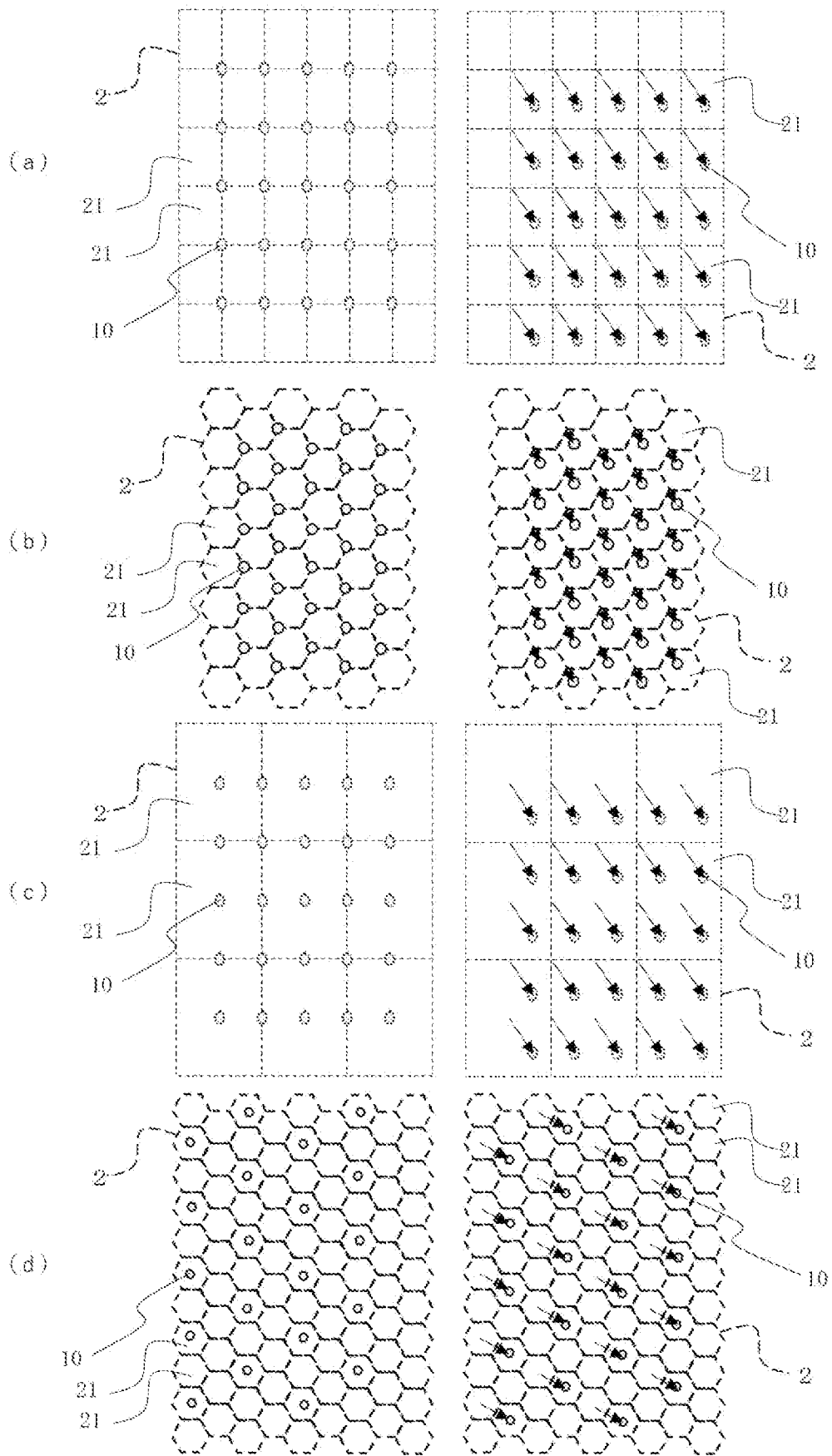
(a)



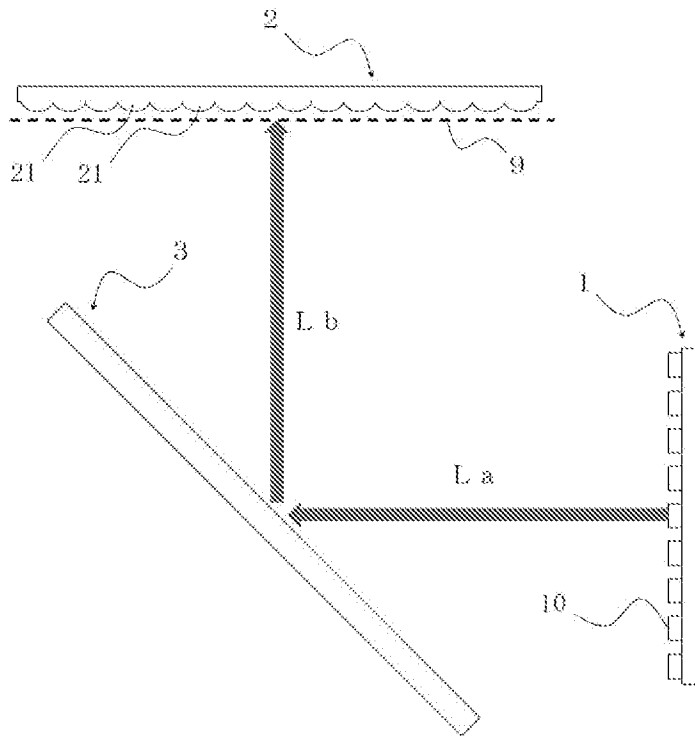
(b)



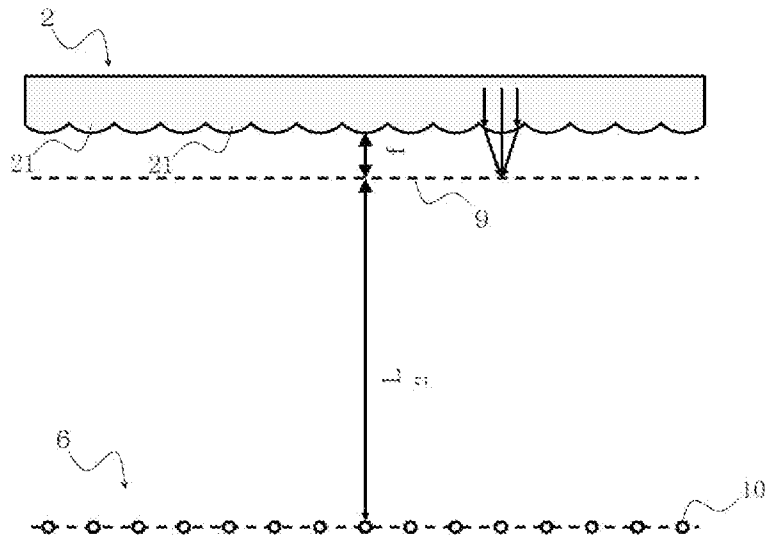
[図30]



[図31]

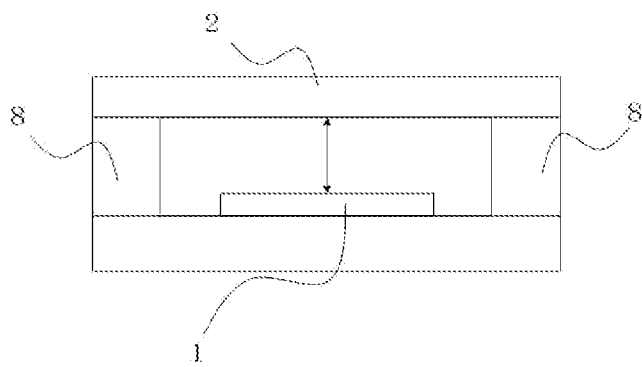


[図32]

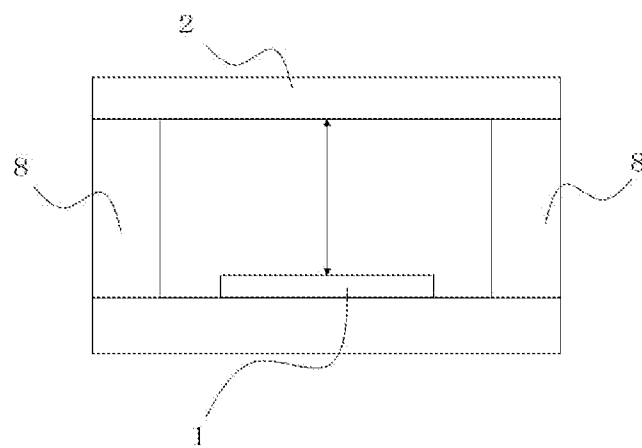


[図33]

(a)



(b)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/031411

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><b>G02B 3/00</b>(2006.01)i; <b>F21V 5/00</b>(2018.01)i; <b>F21V 5/04</b>(2006.01)i; <b>F21V 13/02</b>(2006.01)i; <b>F21V 14/00</b>(2018.01)i; <b>G01S 7/481</b>(2006.01)i; <b>H01S 5/022</b>(2021.01)i; <b>F21Y 115/30</b>(2016.01)n</p> <p>FI: G02B3/00 A; F21V5/00 320; F21V5/00 530; F21V5/04 350; F21V13/02 400; F21V14/00 200; G01S7/481 A; H01S5/022; F21Y115:30</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G02B3/00; F21V5/00; F21V5/04; F21V13/02; F21V14/00; G01S7/481; H01S5/022; F21Y115/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
<p>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996</p> <p>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022</p> <p>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022</p> <p>Published registered utility model applications of Japan 1994-2022</p>		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 11085609 B1 (HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED) 10 August 2021 (2021-08-10) column 1, lines 12-59, column 2, lines 16-29, column 3, line 15 to column 5, line 3, fig. 1-6	1, 3-6
A		2
X	JP 2018-511034 A (HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.) 19 April 2018 (2018-04-19) paragraphs [0027]-[0051], [0196]-[0211], fig. 1-3	1, 3, 5-6
A		2, 4
X	WO 2017/131585 A1 (HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.) 03 August 2017 (2017-08-03) specification, p. 7, line 19 to p. 8, line 20, p. 28, line 20 to p. 32, line 25, fig. 1-3	1, 3, 5-6
A		2, 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
21 September 2022		11 October 2022
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/031411

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2020/222704 A1 (AMS SENSORS ASIA PTE. LTD.) 05 November 2020 (2020-11-05) specification, p. 5, line 23 to p. 9, line 7, fig. 1	1, 3, 5-6 2, 4
P, X	WO 2021/229848 A1 (SCIVAX CORPORATION) 18 November 2021 (2021-11-18) claims	1, 3-6
P, X	WO 2021/230324 A1 (SCIVAX CORPORATION) 18 November 2021 (2021-11-18) claims	1, 3-6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/031411**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	11085609	B1	10 August 2021	JP 2022-121366 A paragraphs [0002]-[0006], [0008]-[0009], [0022]-[0033], fig. 1-6	
				KR 10-2022-0114457 A	
				CN 114941827 A	
				EP 4040217 A1	
JP	2018-511034	A	19 April 2018	US 9273846 B1 column 2, line 41 to column 5, line 28, column 9, line 51 to column 11, line 19, fig. 1-3	
				WO 2016/122404 A1	
				TW 201638555 A	
				CN 107429993 A	
				KR 10-2017-0126872 A	
WO	2017/131585	A1	03 August 2017	US 2019/0049097 A1	
				CN 108779905 A	
				TW 201739131 A	
WO	2020/222704	A1	05 November 2020	CN 113767249 A	
				TW 202107008 A	
				US 2022/0205611 A1	
				DE 112020002161 T5	
WO	2021/229848	A1	18 November 2021	(Family: none)	
WO	2021/230324	A1	18 November 2021	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G02B 3/00(2006.01)i; F21V 5/00(2018.01)i; F21V 5/04(2006.01)i; F21V 13/02(2006.01)i;                  F21V 14/00(2018.01)i; G01S 7/481(2006.01)i; H01S 5/022(2021.01)i; F21Y 115/30(2016.01)n                  FI: G02B3/00 A; F21V5/00 320; F21V5/00 530; F21V5/04 350; F21V13/02 400; F21V14/00 200; G01S7/481 A;                  H01S5/022; F21Y115:30</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G02B3/00; F21V5/00; F21V5/04; F21V13/02; F21V14/00; G01S7/481; H01S5/022; F21Y115/30</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2022年																
日本国実用新案登録公報	1996-2022年																
日本国登録実用新案公報	1994-2022年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>US 11085609 B1 (HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED) 10.08.2021 (2021-08-10) 第1欄第12-59行, 第2欄第16-29行, 第3欄第15行-第5欄第3行, 図1-6</td> <td>1,3-6 2</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2018-511034 A (ヘプタゴン・マイクロ・オプティクス・プライベート・リミテツ ド) 19.04.2018 (2018-04-19) [0027]-[0051], [0196]-[0211], 図1-3</td> <td>1,3,5-6 2,4</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>WO 2017/131585 A1 (HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.) 03.08.2017 (2017-08- 03) 明細書第7頁第19行-第8頁第20行, 第28頁第20行-第32頁第25行, 図1-3</td> <td>1,3,5-6 2,4</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>WO 2020/222704 A1 (AMS SENSORS ASIA PTE. LTD.) 05.11.2020 (2020-11-05) 明細書第5頁第23行-第9頁第7行, 図1</td> <td>1,3,5-6 2,4</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X A	US 11085609 B1 (HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED) 10.08.2021 (2021-08-10) 第1欄第12-59行, 第2欄第16-29行, 第3欄第15行-第5欄第3行, 図1-6	1,3-6 2	X A	JP 2018-511034 A (ヘプタゴン・マイクロ・オプティクス・プライベート・リミテツ ド) 19.04.2018 (2018-04-19) [0027]-[0051], [0196]-[0211], 図1-3	1,3,5-6 2,4	X A	WO 2017/131585 A1 (HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.) 03.08.2017 (2017-08- 03) 明細書第7頁第19行-第8頁第20行, 第28頁第20行-第32頁第25行, 図1-3	1,3,5-6 2,4	X A	WO 2020/222704 A1 (AMS SENSORS ASIA PTE. LTD.) 05.11.2020 (2020-11-05) 明細書第5頁第23行-第9頁第7行, 図1	1,3,5-6 2,4
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号															
X A	US 11085609 B1 (HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED) 10.08.2021 (2021-08-10) 第1欄第12-59行, 第2欄第16-29行, 第3欄第15行-第5欄第3行, 図1-6	1,3-6 2															
X A	JP 2018-511034 A (ヘプタゴン・マイクロ・オプティクス・プライベート・リミテツ ド) 19.04.2018 (2018-04-19) [0027]-[0051], [0196]-[0211], 図1-3	1,3,5-6 2,4															
X A	WO 2017/131585 A1 (HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.) 03.08.2017 (2017-08- 03) 明細書第7頁第19行-第8頁第20行, 第28頁第20行-第32頁第25行, 図1-3	1,3,5-6 2,4															
X A	WO 2020/222704 A1 (AMS SENSORS ASIA PTE. LTD.) 05.11.2020 (2020-11-05) 明細書第5頁第23行-第9頁第7行, 図1	1,3,5-6 2,4															
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>21.09.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>11.10.2022</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>中村 説志 20 3206</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p>																

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 [請求の範囲]	関連する 請求項の番号
P, X	WO 2021/229848 A1 (S C I V A X株式会社) 18.11.2021 (2021 - 11 - 18) [請求の範囲]	1,3-6
P, X	WO 2021/230324 A1 (S C I V A X株式会社) 18.11.2021 (2021 - 11 - 18) [請求の範囲]	1,3-6

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/031411

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 11085609 B1	10.08.2021	JP 2022-121366 A [0002]-[0006], [0008]- [0009], [0022]-[0033], 図 1-6 KR 10-2022-0114457 A CN 114941827 A EP 4040217 A1	
JP 2018-511034 A	19.04.2018	US 9273846 B1 第2欄第41行-第5欄第28行, 第9欄第51行-第11欄第19行, 図1-3 WO 2016/122404 A1 TW 201638555 A CN 107429993 A KR 10-2017-0126872 A	
WO 2017/131585 A1	03.08.2017	US 2019/0049097 A1 CN 108779905 A TW 201739131 A	
WO 2020/222704 A1	05.11.2020	CN 113767249 A TW 202107008 A US 2022/0205611 A1 DE 112020002161 T5	
WO 2021/229848 A1	18.11.2021	(ファミリーなし)	
WO 2021/230324 A1	18.11.2021	(ファミリーなし)	