

(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9月7日(07.09.2023)



(10) 国際公開番号

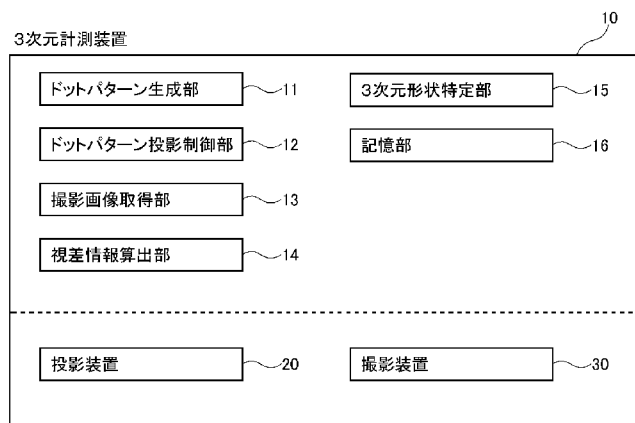
**WO 2023/167162 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01B 11/245* (2006.01) *G01B 11/25* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/007197
- (22) 国際出願日: 2023年2月28日(28.02.2023)
- (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 2022-031209 2022年3月1日(01.03.2022) JP
- (71) 出願人: 興和株式会社 (**KOWA COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒4608625 愛知県名古屋市中区錦三丁目6番29号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 武田 淳 (**TAKEDA Jun**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦三丁目6番29号 サウスハウス10階 興和オプトロニクス株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 浅見 浩二, 外 (**ASAMI Koji et al.**); 〒1510053 東京都渋谷区代々木1丁目38番2号ミヤタビル8階 Tokyo (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,

(54) **Title:** DOT PATTERN GENERATION METHOD AND THREE-DIMENSIONAL MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: ドットパターン生成方法及び3次元計測装置

[図1]



- 10 Three-dimensional measurement device  
11 Dot pattern generation unit  
12 Dot pattern projection control unit  
13 Photographic image acquisition unit  
14 Parallax information calculation unit  
15 Three-dimensional shape specification unit  
16 Storage unit  
20 Projection device  
30 Imaging device

(57) **Abstract:** Provided is a dot pattern generation method for generating a dot pattern to be projected, by projection light, onto an object in order to perform three-dimensional measurement by calculating parallax information by means of stereo matching such that a projection region can be irradiated with a uniform amount of light. The dot pattern generation method comprises: a region division step in which a dot pattern generation range is divided into at least two regions according to the distance from an irradiation center of the projection light; a density determination step in which density information of

LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

dots set in each of the plurality of regions is determined such that the density of the dots arranged in each region gradually decreases as the distance from the irradiation center of the projection light increases; and a dot pattern generation step in which the dots are arranged in each of the plurality of regions on the basis of the determined density information and a rule established by a Poisson disk sampling algorithm so as to generate a dot pattern.

(57) 要約：投影領域を均一な光量で照射可能とするために、ステレオマッチングによって視差情報を算出して3次元計測を行うために、対象物に対して投影光によって投影するドットパターンを生成するためのドットパターン生成方法であって、ドットパターンの生成範囲について、投影光の照射中心からの距離に応じて少なくとも2以上に領域を分割する領域分割手順と、投影光の照射中心からの距離が遠くなる毎に各領域に配置するドットの密度が徐々に低くなるように、複数の領域のそれぞれに設定するドットの密度情報を決定する密度決定手順と、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則と決定された密度情報とに基づいて、複数の領域のそれぞれに対してドットを配置してドットパターンを生成するドットパターン生成手順とを含むようにした。

## 明 細 書

発明の名称：ドットパターン生成方法及び３次元計測装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、対象物の３次元計測に係るドットパターン生成方法及び３次元計測装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、対象物を２方向から撮影した２つの撮影画像に基づき三角測量の原理で対象物の３次元形状を計測する装置が用いられている。ここで、三角測量の原理を用いる場合、２つの撮影画像間に対応する対応個所を特定する必要がある。対応個所の特定方法として、２つの撮影画像における小領域の輝度情報を比較する方法がある。しかし、対象物に平坦な部分や色の変化が少ない部分等が存在する場合などにおいて、対応個所の特定を高精度に行うことが困難となる状況が発生し得た。

[0003] 当該状況への対策として、所定パターンからなる投影光を対象物に投影し、対応個所の特定に利用する方法が存在する。例えば、特許文献１では、２つの撮影画像間の対応個所の特定が正確にできないと判断された場合に、パターン投影機により特定パターン形状の光を投影し、特定パターン形状の明暗を利用して対応個所を特定し視差情報を算出する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献１：特公平４－２５７５８号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、ステレオマッチングにおける対応個所の特定を目的として対象物に投影される投影光の明暗パターンとしては、ランダムドットパターンが一般的である。ドットパターンを対象物に投影するために光源を用いるが、光源がＬＥＤなどの点光源である場合、投影光による照射範囲の中心は光量

が多くなり、中心から遠ざかるにつれて光量が少なくなる。そのような光量に差のある状態を撮影する場合、カメラのダイナミックレンジが狭いと飽和してしまい、白飛びや黒潰れが生じてしまうおそれがある。白飛びや黒潰れが生じた撮影画像では、ステレオマッチングにおける対応個所の特定の精度が低下してしまうという問題があった。

[0006] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、ドットパターンを照射するための光源がLEDのような点光源であっても投影領域を均一な光量で照射可能とするためのドットパターン生成方法及び3次元計測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

[0007] 本発明に係るドットパターン生成方法は、ステレオマッチングによって視差情報を算出して3次元計測を行うために、前記対象物に対して投影光によって投影するドットパターンを生成するためのドットパターン生成方法であって、前記ドットパターンの生成範囲について、前記投影光の照射中心からの距離に応じて少なくとも2以上に領域を分割する領域分割手順と、前記投影光の照射中心からの距離が遠くなる毎に各領域に配置するドットの密度が徐々に低くなるように、複数の前記領域のそれぞれに設定するドットの密度情報を決定する密度決定手順と、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則と決定された前記密度情報とに基づいて、複数の前記領域のそれぞれに対してドットを配置してドットパターンを生成するドットパターン生成手順とを含むことを特徴とする。

[0008] また、本発明に係るドットパターン生成方法において、さらに、前記ドットパターン生成手順は、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に従って複数の基準位置を決定する決定処理と、前記基準位置のそれぞれに対して配置するために、少なくとも1つ以上のドット配置を示す複数の配置パターンから何れかを選択する選択処理と、前記基準位置のそれぞれに対して選択された前記配置パターンに基づいてドットを配置する配置処理とによってドットパターンを生成するものとし、ドットの配置密度に

応じて前記配置パターンを分類した少なくとも2以上のグループを予め設定し、前記選択処理は、前記領域毎にその領域内に配置する前記配置パターンについて何れの前記グループから選択するかを定めた所定の選択規則に基づいて、各基準位置に配置する前記配置パターンを選択することを特徴としてもよい。

[0009] また、本発明に係るドットパターン生成方法において、さらに、前記選択規則は、各領域内に配置する前記配置パターンについて、複数の前記グループからの選択比率を定めることで、その領域に定められた前記密度情報を反映させることを特徴としてもよい。

[0010] また、本発明に係るドットパターン生成方法において、さらに、前記ドットパターン生成手順は、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に従って複数の基準位置を決定する決定処理と、前記基準位置のそれぞれに対して配置するために、少なくとも1つ以上のドット配置を示す複数の配置パターンから何れかを選択する選択処理と、前記基準位置のそれぞれに対して選択された前記配置パターンに基づいてドットを配置する配置処理とによってドットパターンを生成するものとし、前記決定処理は、前記領域毎に定められた前記密度情報に基づいて、その領域内に配置する前記基準位置の配置密度を決定することを特徴としてもよい。

[0011] また、本発明に係るドットパターン生成方法において、さらに、前記複数の配置パターンは、予め設定したドット配置領域のうち何れの個所にドットを配置するかについて、前記ドット配置領域内において平行移動した際に互いに重複するパターンとならないものの組み合わせであることを特徴としてもよい。

[0012] 本発明に係る3次元計測装置は、対象物に対する3次元計測を行うための3次元計測装置であって、上記何れかのドットパターン生成方法に基づいてドットパターンを生成するドットパターン生成部と、前記ドットパターンからなる投影光を前記対象物に対して投影させるように投影装置を制御するドットパターン投影制御部と、前記投影光が投影された前記対象物を2方向か

ら撮影するように撮影装置を制御して、2つの撮影画像を取得する撮影画像取得部と、取得された前記2つの撮影画像について、視差情報を算出する視差情報算出部と、算出された前記視差情報に基づいて、前記対象物の3次元形状を特定する3次元形状特定部とを備えることを特徴とする。

[0013] 本発明に係る3次元計測装置は、対象物に対する3次元計測を行うための3次元計測装置であって、上記何れかのドットパターン生成方法に基づいてドットパターンを予め生成して所定の記憶部に記憶させておくドットパターン生成処理部と、前記記憶部から前記ドットパターンを読み出し、当該ドットパターンからなる投影光を前記対象物に対して投影させるように投影装置を制御するドットパターン投影制御部と、前記投影光が投影された前記対象物を2方向から撮影するように撮影装置を制御して、2つの撮影画像を取得する撮影画像取得部と、取得された前記2つの撮影画像について、視差情報を算出する視差情報算出部と、算出された前記視差情報に基づいて、前記対象物の3次元形状を特定する3次元形状特定部とを備えることを特徴とする。

## 発明の効果

[0014] 本発明によれば、中心部分のドットの密度が高くて中心から離れるにつれてドットの密度が低下するようにドットパターンを生成することができるため、このドットパターンを用いることで、LEDなどの点光源を用いた投影光であっても、投影領域が均一な光量で照射されるので、カメラのダイナミックレンジが狭くても飽和することなく、安定してステレオマッチングを行うことが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する3次元計測装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する3次元計測処理の流れの一例を示すフローチャート図である。

[図3]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する本例のドットパターン

生成の大まかな流れの一例を示すフローチャート図である。

[図4]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する本例のドットパターン生成手順の流れの一例を示すフローチャート図である。

[図5]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する第1グループに属する配置パターンの例について説明した説明図である。

[図6]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する第2グループに属する配置パターンの例について説明した説明図である。

[図7]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する領域毎の密度情報の設定及びドット配置手法の例について説明した説明図である。

[図8]本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する領域毎の密度情報の設定及びドット配置手法に基づいて生成したドットパターンの一例を表した画像図である。

## 発明を実施するための形態

### [0016] [第1の実施の形態]

以下、図面を参照しながら、本発明の第1の実施の形態に係る3次元計測装置の例について説明する。

[0017] 図1は、本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する3次元計測装置の構成の一例を示すブロック図である。図1に示すように、3次元計測装置10は、ドットパターン生成部11と、ドットパターン投影制御部12と、撮影画像取得部13と、視差情報算出部14と、3次元形状特定部15と、記憶部16とを備える。

[0018] 3次元計測装置10は、対象物に対する3次元計測を行うための装置である。具体的には、3次元計測装置10は、対象物に対し投影光を投影して撮影し、当該投影光が投影された対象物の撮影画像に基づいて当該対象物の3次元形状を特定する装置である。なお、3次元計測装置10は、一般的なコンピュータが通常備えているであろうCPU（Central Processing Unit：中央演算処理装置）と、メモリと、ハードディスクドライブ、SSD等のストレージとを備えており、また、マウス、キーボード等の入力装置と、ディス

プレイ、プリンタ等の出力装置と、通信ネットワークと接続するための通信装置とを備えており、これらがバスを介して接続されている構成であってよい。3次元計測装置10の各部における処理は、これらの各部における処理を実行するためのプログラムをメモリから読み込んで制御回路(Processing circuit、Processing circuitry)として機能するCPUやGPUあるいはFPGAにおいて実行することで実現する。言い換えると、当該プログラムの実行により、プロセッサ(処理回路)が、各装置の各処理を実行できるように構成される。

[0019] 3次元計測装置10は、3次元計測において投影装置20及び撮影装置30を利用する。

本例では、3次元計測装置10は、専用マシンとして実現され、投影装置20と、撮影装置30とを内部に一体として備えるものとして説明を行う。勿論、3次元計測装置10は、必ずしも投影装置20と撮影装置30とを内部に備えている必要はなく、外部の投影装置20及び／又は撮影装置30を利用してもよい。

[0020] 投影装置20は、対象物に投影光を投影するための装置である。投影装置20の例には、プロジェクタやディスプレイがある。撮影装置30は、対象物を2方向から撮影するための装置である。例えば、撮影装置30は、3次元計測装置10の内部に対象物を2方向から撮影できる部分に2台備えられる。他にも、撮影装置30は、例えば3次元計測装置10から独立した外部の装置である場合、互いに独立した2台の装置や自装置の内部に2つの撮影用光学系を備えた1台の装置である。撮影装置30の例には、ステレオカメラがある。

[0021] ドットパターン生成部11は、所定の生成手法に基づいてドットパターンを生成する機能を有する。ドットパターン生成部11が生成するドットパターンは、投影装置20により投影される投影光の明暗の切り替わりを示すパターンであって、ドットの配置により示される2次元のパターンである。なお、個々のドットの形状は特に限定されず、丸型でもよいし四角型でもよい。

。具体的なドットパターンの生成方法については後述する。また、このドットパターン生成部 11 において生成される本例特有のドットパターンについて、以下、「本例ドットパターン」と称する。

[0022] ドットパターン投影制御部 12 は、本例ドットパターンからなる投影光を対象物に対して投影させるように投影装置 20 を制御する機能を有する。ここで、対象物に投影光が投影された場合の本例ドットパターンにおけるドットに対応する部分は、当該ドット以外に対応する部分と比較して輝度が高い部分（明部）となってもよいし輝度が低い部分（暗部）となってもよい。なお、本例では、ドットパターン投影制御部 12 による投影処理は、投影装置 20 を制御することにより実行される。

[0023] 撮影画像取得部 13 は、投影光が投影された対象物を 2 方向から撮影するように撮影装置 30 を制御して、2 つの撮影画像を取得する機能を有する。本例では、撮影画像取得部 13 による 2 方向からの撮影処理は、3 次元計測装置 10 の内部に備えられた撮影装置 30 を制御することにより実行される。なお、2 方向からの撮影において双方の画角に、投影光が投影された部分の対象物が収まるような状態で撮影装置 30 による撮影が行われる。

[0024] 視差情報算出部 14 は、取得された 2 つの撮影画像について、視差情報を算出する機能を有する。具体的には、視差情報算出部 14 は、撮影画像取得部 13 により取得された 2 つの撮影画像について、一方の撮影画像の所定個所に対応する他方の撮影画像中の個所を特定し、それぞれの個所の画素位置間の距離情報を視差情報として算出する処理を行う。例えば、所定個所は、撮影画像における所定位置の 1 画素である。そして、視差情報算出部 14 は、例えば、撮影画像における所定位置の 1 画素に対応する他方の撮影画像中の 1 画素を特定すると、対応を特定した 2 つの画素の画素位置間の距離を示す情報を視差情報として算出する。ここで、画素位置とは、複数の画素からなる撮影画像中の各画素に対応する位置をいう。

[0025] 視差情報算出部 14 は、一方の撮影画像の所定個所に対応する他方の撮影画像中の個所を特定する際に撮影画像の輝度情報を利用してもよい。撮影画

像の輝度情報は、例えば画素ごとに存在している。ここで、撮影画像の所定個所を基準とする所定範囲内の画素の輝度情報が利用されてもよい。例えば、視差情報算出部 14 は、撮影画像の所定位置の 1 画素を中心とした所定範囲内に位置する所定数の画素（例えば、所定位置の画素を中心とする縦 3 横 3 の合計 9 画素）の輝度情報を利用する。

[0026] ここで、一方の撮影画像の所定個所に対応する他方の撮影画像中の個所を特定する際の輝度情報の利用方法の一例を説明する。まず、所定位置の 1 画素の輝度と、当該 1 画素を中心とした所定範囲内に位置する複数の画素の輝度との高低を比較して 2 値化したバイナリベクトルデータを生成する。そして、当該データについての撮影画像間でのハミング距離に基づいて、一方の撮影画像の所定個所に対応する他方の撮影画像の個所を特定する。以上が輝度情報の利用方法の一例である。

[0027] 3次元形状特定部 15 は、算出された視差情報に基づいて、対象物の 3次元形状を特定する機能を有する。ここで、3次元形状特定部 15 は、対象物の 3次元形状の特定に際し、三角測量の原理を利用する。3次元形状特定部 15 は、例えば、視差情報算出部 14 により算出された画素位置間の距離を示す情報に基づいて、撮影装置 30 から、対象物中の各個所までの距離情報を三角測量の原理を利用してそれぞれ算出し、算出した距離情報に基づいて対象物の 3次元形状を特定する。

[0028] 記憶部 16 は、3次元計測装置 10 における各部の処理に必要な情報を記憶し、また、各部の処理で生じた各種の情報を記憶する機能を有する。

[0029] 図 2 は、本発明の実施の形態の少なくとも 1 つに対応する 3次元計測処理の流れの一例を示すフローチャート図である。図 2 を参照して、本発明の実施の形態の少なくとも 1 つに対応する 3次元計測装置 10 における 3次元計測処理の流れについて説明を行う。

[0030] この図 2 において、3次元計測処理は、3次元計測装置 10 において、本例ドットパターンを生成することによって開始される（ステップ S101）。本例ドットパターンの生成方法の詳細な流れについては、図 3 及び図 4 を

用いて説明する。次に、3次元計測装置10は、本例ドットパターンからなる投影光を対象物に対して投影させるように投影装置20を制御する（ステップS102）。次に、3次元計測装置10は、対象物を2方向から撮影するように撮影装置30を制御して2つの撮影画像を取得する（ステップS103）。次に、3次元計測装置10は、2つの撮影画像について視差情報を算出する（ステップS104）。最後に、3次元計測装置10は、視差情報に基づいて対象物の3次元形状を特定し（ステップS105）、処理は終了する。

[0031] [ドットパターン生成方法]

次に、本例ドットパターンの生成方法について詳細に説明を行う。

[0032] 図3は、本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する本例ドットパターンの生成の大まかな流れの一例を示すフローチャート図である。この図3に示すように、本例ドットパターンの生成は、3次元計測装置10において、ドットパターンの生成範囲について、投影光の照射中心からの距離に応じて少なくとも2以上に領域を分割すること（領域分割手順）によって開始される（ステップS201）。照射中心からの距離に応じて領域を分割できればどのような分割手法であってもよいが、例えば、回転半径を異ならせた複数の同心円によって複数の領域を分割することが考えられる。次に、3次元計測装置10は、投影光の照射中心からの距離が遠くなる毎に各領域に配置するドットの密度が徐々に低くなるように、複数の領域のそれぞれに設定するドットの密度情報を決定する（密度決定手順）（ステップS202）。密度情報の指定の方法はどのようなものであってもよく、具体的なドット密度を数値として指定する手法であってもよいし、領域間の相対的な密度の関係を「高密度」「中密度」「低密度」というように指定する手法であってもよい。そして、3次元計測装置10は、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則と決定された密度情報とに基づいて、複数の領域のそれぞれに対してドットを配置することで本例ドットパターンを生成して（ドットパターン生成手順）（ステップS203）、生成処理を終了する。

[0033] 図4は、本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する本例のドットパターン生成手順の流れの一例を示すフローチャート図である。この図4で説明する流れは、図3のステップS203であるドットパターン生成手順のより詳細な流れの一例である。この図4に示すように、ドットパターン生成手順は、3次元計測装置10において、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に従って各領域のそれぞれに対して複数の基準位置を決定することによって開始される（ステップS301）。次に、複数の基準位置のそれぞれに対して配置パターンに基づくドット配置を行うために、3次元計測装置10は、ドットの配置密度の高い配置パターンを複数属させた第1グループと、ドットの配置密度の低い配置パターンを複数属させた第2グループとを設定し、領域に設定された密度情報に応じて、何れのグループから配置パターンを選択するかを決定する（ステップS302）。このとき、領域毎に第1グループと第2グループの選択比率を予め定めておくようにする。次に、3次元計測装置10は、決定されたグループの中から配置パターンを選択する（ステップS303）。このとき選択する配置パターンは、ランダムに決定されることが好ましい。次に、3次元計測装置10は、選択された配置パターンに従って、基準位置にドットを配置する（ステップS304）。このようにして、3次元計測装置10は、1つの基準位置に対してステップS302～S304を実行してドットを配置する処理を、全ての基準位置についてドット配置が完了するまで繰り返す（ステップS305）。そして、3次元計測装置10は、全ての基準位置についてドット配置が完了したときに（S305-Y）、ドットパターン生成手順を終了する。

[0034] 図5は、本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する第1グループ（ドット配置密度が高いグループ）に属する配置パターンの例について説明した説明図である。図5には、ドットパターン生成部11におけるドットパターン生成手順において選択候補となる配置パターンの例が示されている。図5に示す例では、第1グループに属する配置パターンは全部で14種存在し、それぞれが縦3横3の最大9個のドットを配置できるドット配置領域に5

個のドットが配置される格子状パターンである。本例における 15 種の配置パターンは、同一のドット配置のパターンが重複して含まれず、さらにドット配置領域内において平行移動した際に互いに重複するパターンとならないものの組み合わせである。また、本例では、各配置パターンには 0～14 の固有の番号が振られている。ドットパターン生成部 11 による選択処理においては、0～14 の何れかが乱数生成され、生成された数値に対応する配置パターンが選択される。なお、配置パターンにより隣接して 2 つのドットが配置されるよう示されている場合、ドットパターン投影制御部 12 により投影された投影光における当該 2 つのドットは、連続していてもよいし所定距離離れていてもよい。

[0035] 図 6 は、本発明の実施の形態の少なくとも 1 つに対応する第 2 グループ（ドット配置密度が低いグループ）に属する配置パターンの例について説明した説明図である。図 6 には、ドットパターン生成部 11 におけるドットパターン生成手順において選択候補となる配置パターンの例が示されている。図 6 に示す例では、第 2 グループに属する配置パターンは全部で 25 種存在し、それぞれが縦 3 横 3 の最大 9 個のドットを配置できるドット配置領域に 1～3 個のドットが配置される格子状パターンである。本例における 25 種の配置パターンは、同一のドット配置のパターンが重複して含まれず、さらにドット配置領域内において平行移動した際に互いに重複するパターンとならないものの組み合わせである。また、本例では、各配置パターンには 15～39 の固有の番号が振られている。ドットパターン生成部 11 による選択処理においては、15～39 の何れかが乱数生成され、生成された数値に対応する配置パターンが選択される。

[0036] 図 7 は、本発明の実施の形態の少なくとも 1 つに対応する領域毎の密度情報の設定及びドット配置手法の例について説明した説明図である。この図 7 は、ドットパターンを生成する範囲を同心円によって 6 つの領域に分割して、各領域に対して、ドット配置密度が高い第 1 グループ（図 7 では [1] と表現）とドット配置密度が低い第 2 グループ（図 7 では [2] と表現）の選

択比率を設定した一例を表している。この図7に示す例では、ドットパターンの生成範囲の中心は、 $[1] : [2] = 100 : 0$ というように、100%の比率で第1グループから配置パターンが選択されるように選択比率を設定しておくことで、密度情報を設定している。同様にして、中心から遠ざかるにつれて、 $[1] : [2] = 80 : 20$ 、 $[1] : [2] = 60 : 40$ 、 $[1] : [2] = 40 : 60$ 、 $[1] : [2] = 20 : 80$ 、 $[1] : [2] = 0 : 100$ というように、徐々に第2グループの比率が高くなるように選択比率を設定することで、それぞれの領域についての密度情報を設定している。

[0037] 図8は、本発明の実施の形態の少なくとも1つに対応する領域毎の密度情報の設定及びドット配置手法に基づいて生成したドットパターンの一例を表した画像図である。この図8は、図7に示す領域毎の密度情報の設定に基づいて2つのグループから配置パターンを選択してドットパターンを生成した例を表している。この図8からも分かるように、中心部分はドット配置密度が高く、中心から離れるにつれてドット配置密度が低くなるドットパターンを生成することが可能となる。このように生成したドットパターンを用いた投影光を投影して3次元計測のための撮影を行うことで、撮影画像データにおける光量が比較的均一となるので、カメラのダイナミックレンジを飽和させない撮影画像データを取得することが可能となる。

[0038] 以上のように、本発明に係るドットパターン生成方法によれば、ステレオマッチングによって視差情報を算出して3次元計測を行うために、対象物に対して投影光によって投影するドットパターンを生成するためのドットパターン生成方法であって、ドットパターンの生成範囲について、投影光の照射中心からの距離に応じて少なくとも2以上に領域を分割する領域分割手順と、投影光の照射中心からの距離が遠くなる毎に各領域に配置するドットの密度が徐々に低くなるように、複数の前記領域のそれぞれに設定するドットの密度情報を決定する密度決定手順と、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則と決定された密度情報とに基づいて、複数の領域

のそれぞれに対してドットを配置してドットパターンを生成するドットパターン生成手順とを含むようにしたので、投影光の照射中心に近い領域はドット配置密度を高くし、投影光の照射中心から離れるにつれてドット配置密度が低くなるドットパターンを生成することが可能となる。このように生成したドットパターンを用いた投影光を投影して3次元計測のための撮影を行うことで、撮影画像データにおける光量が比較的均一となるので、カメラのダイナミックレンジを飽和させない撮影画像データを取得することが可能となる。

[0039] また、本発明に係るドットパターン生成方法によれば、ドットパターン生成手順は、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に従って複数の基準位置を決定する決定処理と、基準位置のそれぞれに対して配置するために、少なくとも1つ以上のドット配置を示す複数の配置パターンから何れかを選択する選択処理と、基準位置のそれぞれに対して選択された配置パターンに基づいてドットを配置する配置処理とによってドットパターンを生成するものとし、ドットの配置密度に応じて配置パターンを分類した少なくとも2以上のグループを予め設定し、選択処理は、領域毎にその領域内に配置する配置パターンについて何れのグループから選択するかを定めた所定の選択規則に基づいて、各基準位置に配置する配置パターンを選択するようにしたので、ドット配置密度が高いグループから配置パターンを選択する領域と、ドット配置密度が低いグループから配置パターンを選択する領域といったように、領域毎に配置パターンを選択するグループを適宜調整することで、結果として、投影光の照射中心に近い領域はドット配置密度を高くし、投影光の照射中心から離れるにつれてドット配置密度が低くなるドットパターンを生成することが可能となる。

[0040] また、本発明に係るドットパターン生成方法は、選択規則は、各領域内に配置する配置パターンについて、複数のグループからの選択比率を定めることで、その領域に定められた密度情報を反映させるようにしたので、ドット配置密度が高いグループから配置パターンを選択する比率とドット配置密度

が低いグループから配置パターンを選択する比率とをそれぞれの領域にて設定することで、結果として、投影光の照射中心に近い領域はドット配置密度を高くし、投影光の照射中心から離れるにつれてドット配置密度が低くなるドットパターンを生成することが可能となる。

[0041] また、本発明に係るドットパターン生成方法は、複数の配置パターンは、予め設定したドット配置領域のうち何れの個所にドットを配置するかについて、ドット配置領域内において平行移動した際に互いに重複するパターンとならないものの組み合わせとしたので、ステレオマッチングにおける対応個所の特定において、特定を誤る可能性を低減させることが可能となる。

[0042] また、本発明に係る３次元計測装置は、対象物に対する３次元計測を行うための３次元計測装置であって、上記何れかのドットパターン生成方法に基づいてドットパターンを生成するドットパターン生成部と、前記ドットパターンからなる投影光を前記対象物に対して投影させるように投影装置を制御するドットパターン投影制御部と、前記投影光が投影された前記対象物を２方向から撮影するように撮影装置を制御して、２つの撮影画像を取得する撮影画像取得部と、取得された前記２つの撮影画像について、視差情報を算出する視差情報算出部と、算出された前記視差情報に基づいて、前記対象物の３次元形状を特定する３次元形状特定部とを備えるようにしたので、カメラのダイナミックレンジを飽和させずに、白飛びや黒潰れが生じない撮影画像データを取得することが可能となり、結果として、ステレオマッチングにおける対応個所の特定精度を向上させることが可能となる。

[0043] なお、３次元計測装置１０は、ドットパターン生成部１１においてリアルタイムに本例ドットパターンを生成する代わりに、本例ドットパターンを予め生成して所定の記憶部に記憶させておくドットパターン生成処理部を備えていてもよい。その場合、ドットパターン投影制御部１２は、当該記憶部から本例ドットパターンを読み出し、当該本例ドットパターンからなる投影光を対象物に対して投影させるように投影装置２０を制御する。ドットパターンの記憶方法は、画像ファイルとして保存するほか、たとえばフォトマスク

にドットパターンを印刷したものを装置内に保管するような方法であってもよい。

[0044]     〔第2の実施の形態〕

第2の実施の形態に係るドットパターン生成部11は、ドットパターン生成手順において、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に従って複数の基準位置を決定する決定処理と、基準位置のそれぞれに対して配置するために、少なくとも1つ以上のドット配置を示す複数の配置パターンから何れかを選択する選択処理と、基準位置のそれぞれに対して選択された配置パターンに基づいてドットを配置する配置処理とによってドットパターンを生成するものとし、決定処理は、領域毎に定められた密度情報に基づいて、その領域内に配置する基準位置の配置密度を決定するようにしてもよい。

[0045]     すなわち、ドットパターンを生成する範囲を複数の領域に分割して、中心に近い領域は基準位置の配置密度を高くし、領域が中心から離れるにつれて基準位置の配置密度が低くなるように、基準位置の配置調整することで、投影光の照射中心に近い領域はドット配置密度を高くし、投影光の照射中心から離れるにつれてドット配置密度が低くなるドットパターンを生成することが可能となる。

[0046]     なお、第1及び第2の実施の形態においては、先ず基準位置を決定し、決定した基準位置に対して配置パターンに基づくドット配置を行うという手順によってドットパターンを生成するものとして説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、ドットパターン生成範囲における中心付近のドット密度が高く、中心から離れるにつれてドット密度が徐々に低くなるようにドットパターンを生成することが可能であれば、配置パターンを用いた生成方法に限定されない。例えば、ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより直接ドットを配置する手法を採用し、領域毎に設定された密度情報に基づいてドット配置の密度を調整することで、結果としてドットパターン生成範囲における中心付近のドット密度が高く、中心から離

れるにつれてドット密度が徐々に低くなるようにドットパターンを生成する手法であってもよい。

### 符号の説明

|        |     |              |
|--------|-----|--------------|
| [0047] | 1 0 | 3次元計測装置      |
|        | 1 1 | ドットパターン生成部   |
|        | 1 2 | ドットパターン投影制御部 |
|        | 1 3 | 撮影画像取得部      |
|        | 1 4 | 視差情報算出部      |
|        | 1 5 | 3次元形状特定部     |
|        | 1 6 | 記憶部          |
|        | 2 0 | 投影装置         |
|        | 3 0 | 撮影装置         |

## 請求の範囲

- [請求項1]           ステレオマッチングによって視差情報を算出して3次元計測を行うために、前記対象物に対して投影光によって投影するドットパターンを生成するためのドットパターン生成方法であって、
- 前記ドットパターンの生成範囲について、前記投影光の照射中心からの距離に応じて少なくとも2以上に領域を分割する領域分割手順と、
- 、
- 前記投影光の照射中心からの距離が遠くなる毎に各領域に配置するドットの密度が徐々に低くなるように、複数の前記領域のそれぞれに設定するドットの密度情報を決定する密度決定手順と、
- ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則と決定された前記密度情報とに基づいて、複数の前記領域のそれぞれに対してドットを配置してドットパターンを生成するドットパターン生成手順と
- を含むドットパターン生成方法。
- [請求項2]           前記ドットパターン生成手順は、
- ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に従って複数の基準位置を決定する決定処理と、
- 前記基準位置のそれぞれに対して配置するために、少なくとも1つ以上のドット配置を示す複数の配置パターンから何れかを選択する選択処理と、
- 前記基準位置のそれぞれに対して選択された前記配置パターンに基づいてドットを配置する配置処理と
- によってドットパターンを生成するものとし、
- ドットの配置密度に応じて前記配置パターンを分類した少なくとも2以上のグループを予め設定し、
- 前記選択処理は、前記領域毎にその領域内に配置する前記配置パターンについて何れの前記グループから選択するかを定めた所定の選択

規則に基づいて、各基準位置に配置する前記配置パターンを選択する  
請求項 1 記載のドットパターン生成方法。

[請求項3] 前記選択規則は、各領域内に配置する前記配置パターンについて、  
複数の前記グループからの選択比率を定めることで、その領域に定め  
られた前記密度情報を反映させる

請求項 2 記載のドットパターン生成方法。

[請求項4] 前記ドットパターン生成手順は、  
ポアソンディスクサンプリングのアルゴリズムにより定まる規則に  
従って複数の基準位置を決定する決定処理と、

前記基準位置のそれぞれに対して配置するために、少なくとも 1 つ  
以上のドット配置を示す複数の配置パターンから何れかを選択する選  
択処理と、

前記基準位置のそれぞれに対して選択された前記配置パターンに基  
づいてドットを配置する配置処理と

によってドットパターンを生成するものとし、

前記決定処理は、前記領域毎に定められた前記密度情報に基づいて  
、その領域内に配置する前記基準位置の配置密度を決定する

請求項 1 記載のドットパターン生成方法。

[請求項5] 前記複数の配置パターンは、予め設定したドット配置領域のうち何  
れの個所にドットを配置するかについて、前記ドット配置領域内にお  
いて平行移動した際に互いに重複するパターンとならないものの組み  
合わせである

請求項 2 から請求項 4 の何れか一項に記載のドットパターン生成方  
法。

[請求項6] 対象物に対する 3 次元計測を行うための 3 次元計測装置であって、  
請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載のドットパターン生成方  
法に基づいてドットパターンを生成するドットパターン生成部と、  
前記ドットパターンからなる投影光を前記対象物に対して投影させ

るように投影装置を制御するドットパターン投影制御部と、

前記投影光が投影された前記対象物を2方向から撮影するように撮影装置を制御して、2つの撮影画像を取得する撮影画像取得部と、

取得された前記2つの撮影画像について、視差情報を算出する視差情報算出部と、

算出された前記視差情報に基づいて、前記対象物の3次元形状を特定する3次元形状特定部とを

備える3次元計測装置。

[請求項7]

対象物に対する3次元計測を行うための3次元計測装置であって、

請求項1から請求項5の何れか一項に記載のドットパターン生成方法に基づいてドットパターンを予め生成して所定の記憶部に記憶させておくドットパターン生成処理部と、

前記記憶部から前記ドットパターンを読み出し、当該ドットパターンからなる投影光を前記対象物に対して投影させるように投影装置を制御するドットパターン投影制御部と、

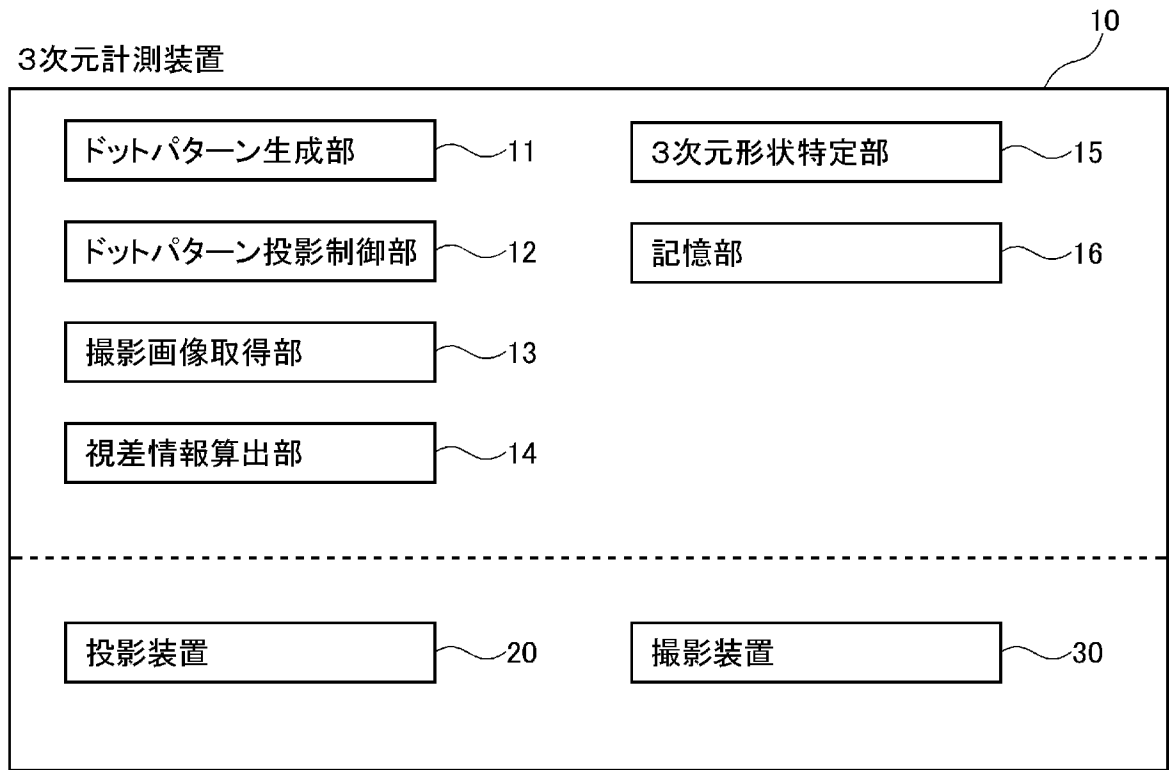
前記投影光が投影された前記対象物を2方向から撮影するように撮影装置を制御して、2つの撮影画像を取得する撮影画像取得部と、

取得された前記2つの撮影画像について、視差情報を算出する視差情報算出部と、

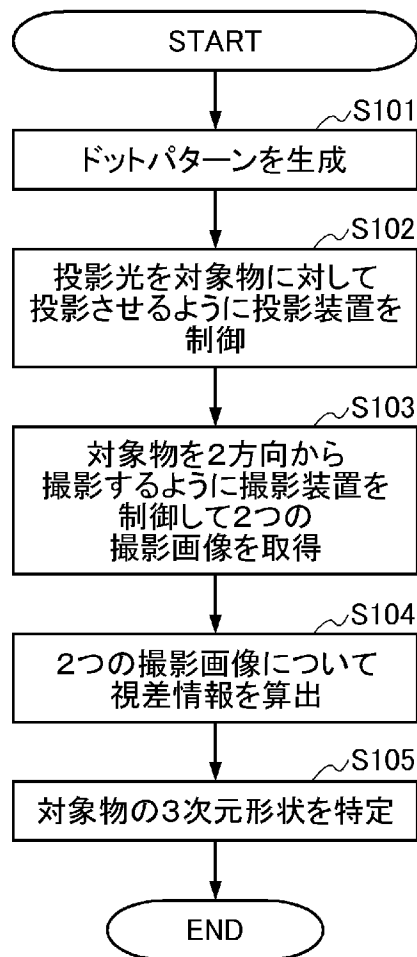
算出された前記視差情報に基づいて、前記対象物の3次元形状を特定する3次元形状特定部とを

備える3次元計測装置。

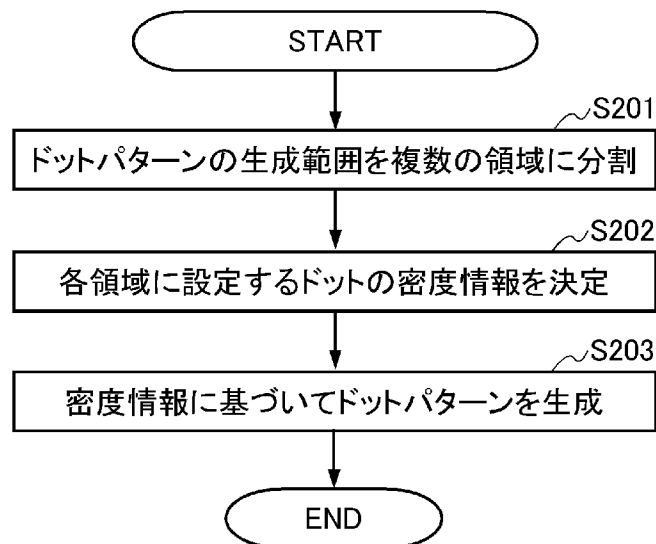
[図1]



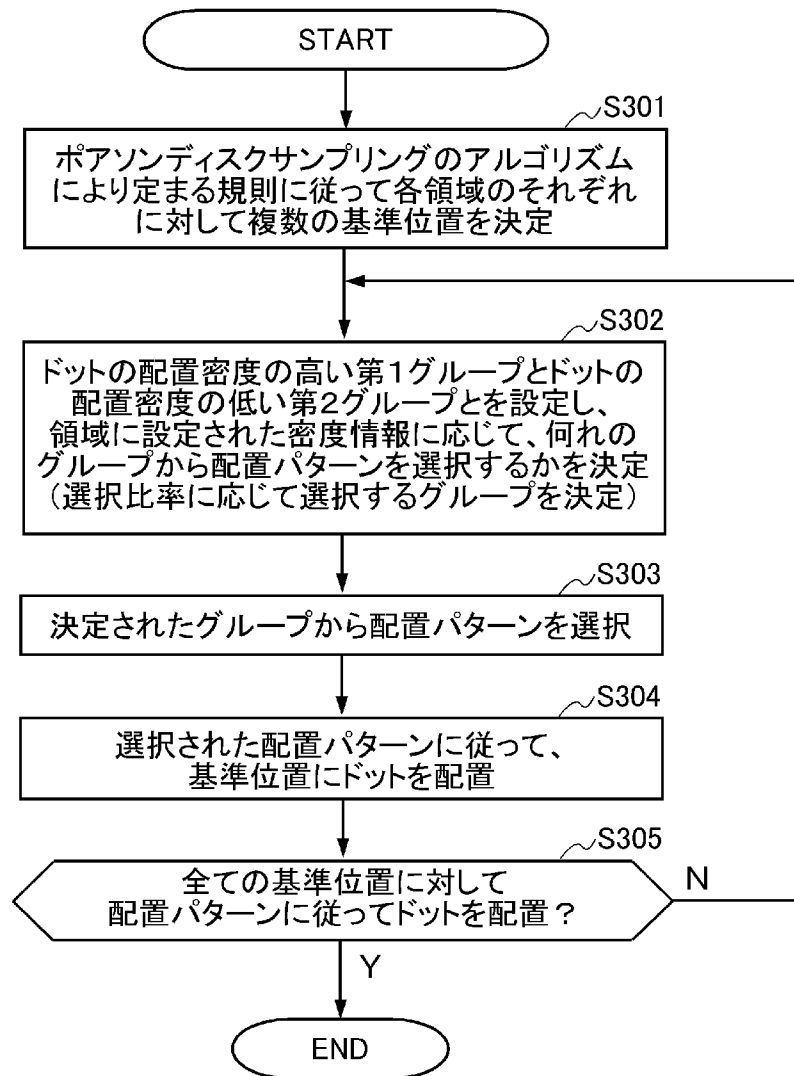
[図2]



[図3]

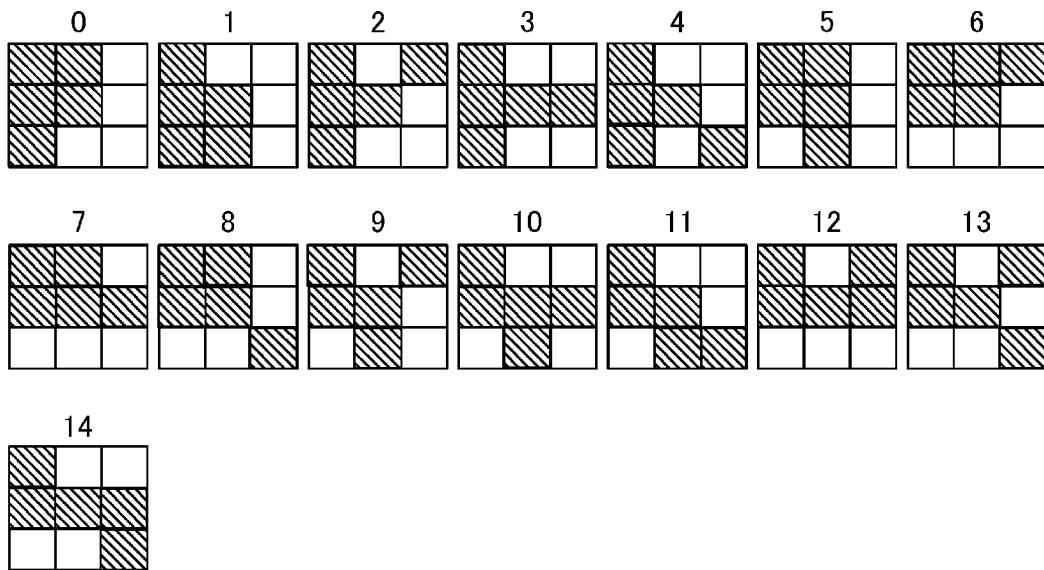


[図4]



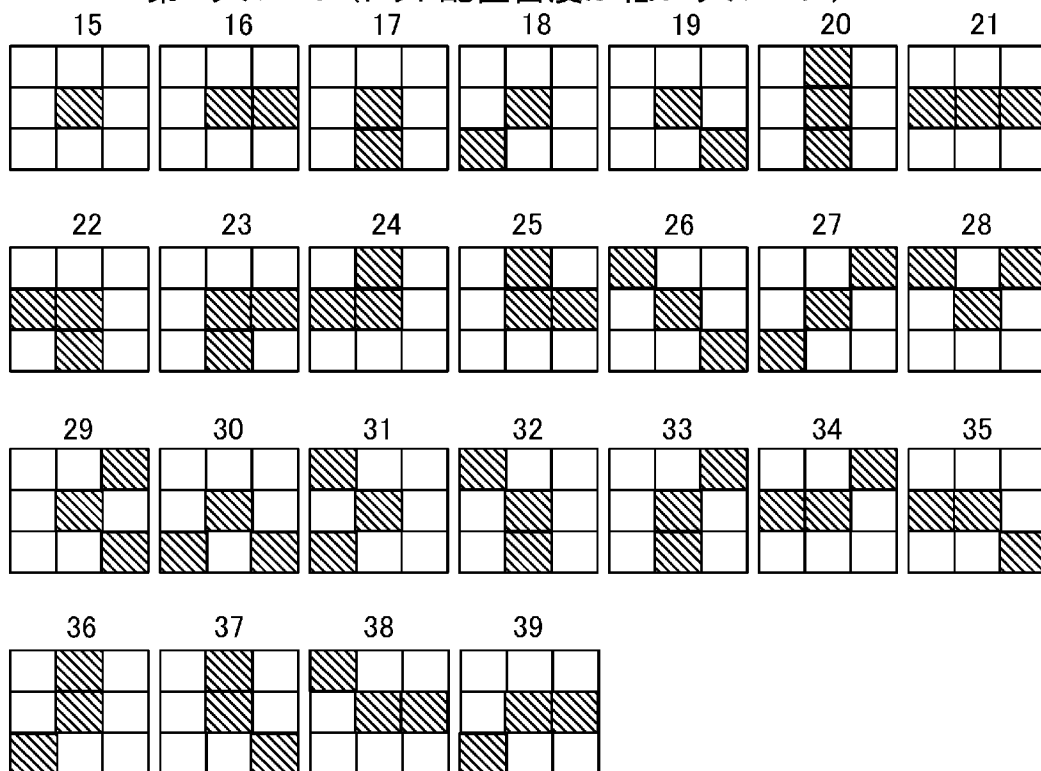
[図5]

## 第1グループ(ドット配置密度が高いグループ)



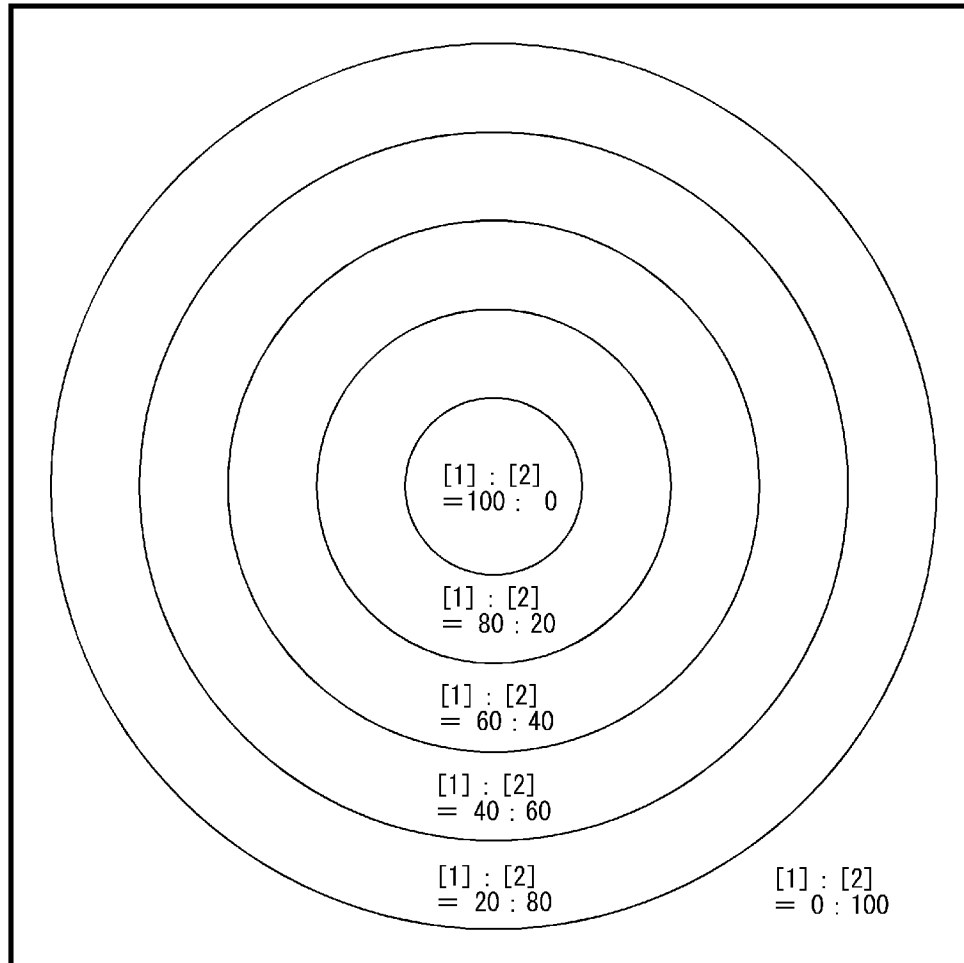
[図6]

## 第2グループ(ドット配置密度が低いグループ)



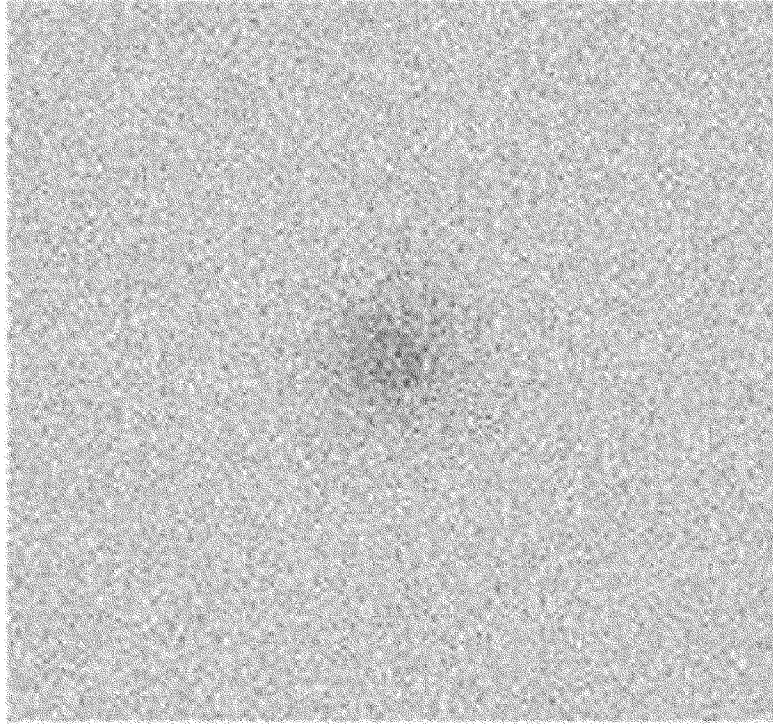
[図7]

ドットパターンを生成する範囲を6つの領域に分割して、各領域に対して、ドット配置密度が高い第1グループ[1]とドット配置密度が低い第2グループ[2]の選択比率を設定した一例



[図8]

本例の方法で生成したドットパターンの一例



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/007197

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01B 11/245**(2006.01)i; **G01B 11/25**(2006.01)i

FI: G01B11/25 H; G01B11/245 H

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B11/245; G01B11/25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | US 2020/0319341 A1 (VARJO TECHNOLOGIES OY) 08 October 2020 (2020-10-08)<br>paragraphs [0034]-[0062], [0152]-[0192], fig. 1-14 | 1, 6-7                |
| A         |                                                                                                                               | 2-5                   |
| Y         | JP 2020-071034 A (SEIKO EPSON CORP) 07 May 2020 (2020-05-07)<br>paragraphs [0023]-[0027], fig. 7                              | 1, 6-7                |
| A         | US 2019/0226838 A1 (APPLE INC.) 25 July 2019 (2019-07-25)<br>entire text, all drawings                                        | 1-7                   |
| P, A      | WO 2022/254854 A1 (KOWA CO) 08 December 2022 (2022-12-08)<br>entire text, all drawings                                        | 1-7                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 “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)  
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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  
 “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  
 “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  
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/JP2023/007197**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| US                                        | 2020/0319341 | A1 | 08 October 2020                      | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2020-071034  | A  | 07 May 2020                          | (Family: none)          |                                      |
| US                                        | 2019/0226838 | A1 | 25 July 2019                         | US                      | 2018/0292200 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2016/0178915 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2016/0025993 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2014/0211215 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2013/0038881 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2017/0003122 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2018/0231373 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2021/0293533 A1                      |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2016/018550 A1                       |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 3598063 A1                           |
|                                           |              |    |                                      | CN                      | 205002744 U                          |
|                                           |              |    |                                      | CN                      | 105319811 A                          |
|                                           |              |    |                                      | CN                      | 107561837 A                          |
|                                           |              |    |                                      | KR                      | 10-2013-0105381 A                    |
|                                           |              |    |                                      | CN                      | 103309137 A                          |
|                                           |              |    |                                      | CN                      | 203385981 U                          |
|                                           |              |    |                                      | CN                      | 104730825 A                          |
|                                           |              |    |                                      | KR                      | 10-2020-0043952 A                    |
|                                           |              |    |                                      | KR                      | 10-2021-0032359 A                    |
| WO                                        | 2022/254854  | A1 | 08 December 2022                     | (Family: none)          |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G01B 11/245(2006.01)i; G01B 11/25(2006.01)i<br>FI: G01B11/25 H; G01B11/245 H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| B. 調査を行った分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>G01B11/245; G01B11/25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       | 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                          | 1922 - 1996年                                                                                                                                                                                                   | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2023年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2023年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2023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 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1996 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1994 - 2023年                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                                                        |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US 2020/0319341 A1 (VARJO TECHNOLOGIES OY) 08.10.2020 (2020 - 10 - 08)<br>段落[0034]-[0062], [0152]-[0192], 図1-14                                                                                                | 1, 6-7                                                                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                | 2-5                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2020-071034 A (セイコーエプソン株式会社) 07.05.2020 (2020 - 05 - 07)<br>段落0023 - 0027、図7                                                                                                                                | 1, 6-7                                                                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US 2019/0226838 A1 (APPLE INC.) 25.07.2019 (2019 - 07 - 25)<br>全文、全図                                                                                                                                           | 1-7                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| P, A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 2022/254854 A1 (興和株式会社) 08.12.2022 (2022 - 12 - 08)<br>全文、全図                                                                                                                                                | 1-7                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <input 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文献のカテゴリー<br/>           “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br/>           “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<br/>           “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）<br/>           “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br/>           “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         </td> <td>           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       | * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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 | “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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |             |              |             |              |             |              |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 国際調査を完了した日<br>20.03.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                | 国際調査報告の発送日<br>04.04.2023                                              |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>續山 浩二 2S 4454<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3216 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |              |             |              |             |              |

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/JP2023/007197

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日               |
|------|--------------|----|------------|-------------|-------------------|
| US   | 2020/0319341 | A1 | 08.10.2020 | (ファミリーなし)   |                   |
| JP   | 2020-071034  | A  | 07.05.2020 | (ファミリーなし)   |                   |
| US   | 2019/0226838 | A1 | 25.07.2019 | US          | 2018/0292200 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2016/0178915 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2016/0025993 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2014/0211215 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2013/0038881 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2017/0003122 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2018/0231373 A1   |
|      |              |    |            | US          | 2021/0293533 A1   |
|      |              |    |            | WO          | 2016/018550 A1    |
|      |              |    |            | EP          | 3598063 A1        |
|      |              |    |            | CN          | 205002744 U       |
|      |              |    |            | CN          | 105319811 A       |
|      |              |    |            | CN          | 107561837 A       |
|      |              |    |            | KR          | 10-2013-0105381 A |
|      |              |    |            | CN          | 103309137 A       |
|      |              |    |            | CN          | 203385981 U       |
|      |              |    |            | CN          | 104730825 A       |
|      |              |    |            | KR          | 10-2020-0043952 A |
|      |              |    |            | KR          | 10-2021-0032359 A |
| WO   | 2022/254854  | A1 | 08.12.2022 | (ファミリーなし)   |                   |