

(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2月16日(16.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/017740 A1

(51) 国際特許分類:
G01B 11/25 (2006.01) *G06T 7/529* (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/029129

(22) 国際出願日: 2022年7月28日(28.07.2022)

(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 2021-132060 2021年8月13日(13.08.2021) JP

(71) 出願人: 国立大学法人 東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 宮下 令央 (MIYASHITA, Leo); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 田畑 智志 (TABATA, Satoshi); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).

郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 石川 正俊 (ISHIKAWA, Masatoshi); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).

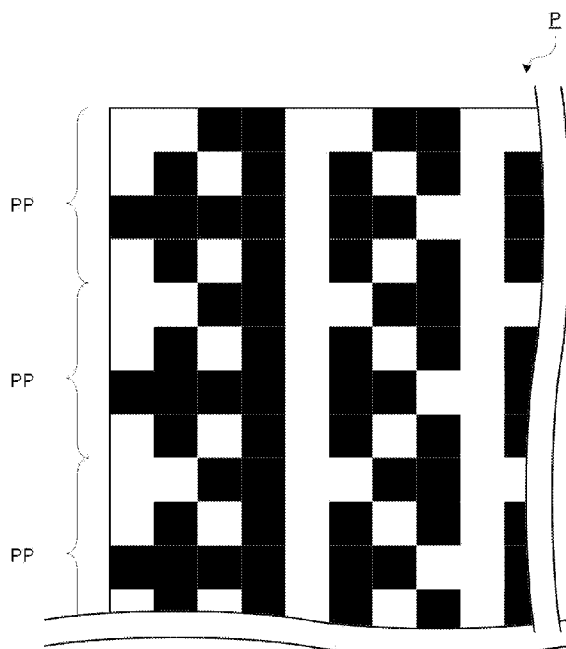
(74) 代理人: 弁理士法人 I P X (IPX PATENT PARTNERS); 〒1070052 東京都港区赤坂八丁目5番34号 TODA BUILDING 青山5階 Tokyo (JP).

(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, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, PROGRAM, AND PATTERN CODE

(54) 発明の名称: 情報処理装置、プログラム及びパターンコード

[図5]



(57) Abstract: [Problem] To provide an information processing device, program, and pattern code that make it possible to quickly specify a position in a pattern. [Solution] In one embodiment of this invention, an information processing device is provided. The information processing device comprises a projection image generation unit, a decryption unit, and a phase specification unit. The projection image generation unit is configured so as to be capable of generating a projection image on the basis of predetermined pattern information and outputting the generated projection image to a projection device. The projection image comprises a clock pattern and a data pattern based on pattern information. The decryption unit is configured so as to be capable of decrypting the data pattern into values on the basis of a captured image obtained by imaging an object using an imaging device. The captured image is an image obtained by photographing the object when the projection image is being projected thereon by the projection device. The phase specification unit is configured so as to be capable of specifying the phases of each part of the object on the basis of the values and pattern information.

WO 2023/017740 A1

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】パターン中の位置の特定を高速に行うことのできる情報処理装置、プログラム及びパターンコードを提供すること。【解決手段】本発明の一態様によれば、情報処理装置が提供される。この情報処理装置は、投影画像生成部と、復号部と、位相特定部とを備える。投影画像生成部は、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、該生成した投影画像を投影装置に出力可能に構成される。投影画像は、クロックパターンと、パターン情報に基づくデータパターンとを含む。復号部は、撮像装置により対象物を撮像した撮像画像に基づいてデータパターンを値に復号可能に構成される。撮像画像は、投影装置により投影画像が投影された状態の対象物を撮影した画像である。位相特定部は、値とパターン情報とに基づいて、対象物の各部の位相を特定可能に構成される。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、プログラム及びパターンコード

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、プログラム及びパターンコードに関する。

背景技術

[0002] 対象物の表面の各点への距離を測る際に、構造化光が用いられている。構造化光は、対象物に投影される光のパターンであり、PN系列、M系列、デブルーイン系列と称されるもの等がある。なお、デブルーイン系列を用いた技術には、特許文献1に記載されたもの等がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5547227号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、構造化光を用いて距離を測る際には、構造化光のパターンが投影された対象物を撮像し、その撮像画像の点が、パターンのどの部分であるのかを特定する必要がある。このため、この特定する処理を高速化することが望まれている。

[0005] 本発明では上記事情を鑑み、パターン中の位置の特定を高速に行うことのできる情報処理装置、プログラム及びパターンコードを提供することとした。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様によれば、情報処理装置が提供される。この情報処理装置は、投影画像生成部と、復号部と、位相特定部とを備える。投影画像生成部は、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、該生成した投影画像を投影装置に出力可能に構成される。投影画像は、クロックパターンと、パターン情報に基づくデータパターンとを含む。復号部は、撮像装置によ

り対象物を撮像した撮像画像に基づいてデータパターンを値に復号可能に構成される。撮像画像は、投影装置により投影画像が投影された状態の対象物を撮影した画像である。位相特定部は、値とパターン情報とに基づいて、対象物の各部の位相を特定可能に構成される。

[0007] 本発明の一態様によれば、対象物の各点の位置の特定を高速に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る情報処理装置1の配置例を示した図である。

[図2]情報処理装置1の構成を示した図である。

[図3]情報処理装置1の機能的な構成を示すブロック図である。

[図4]投影画像のパターンの例を示した図である。

[図5]パターンPを拡大した図である。

[図6]パターンPRの例を示した図である。

[図7]パターンPとパターンPRの差分PDを示したものである。

[図8]パターンPの詳細を示した図である。

[図9]パターンPからの復号を説明するための図である。

[図10]パターンPからの復号を説明するための図である。

[図11]パターンPからの復号を説明するための図である。

[図12]パターンPからの復号を説明するための図である。

[図13]情報処理装置1の動作の流れを示すアクティビティ図である。

[図14]撮像画像の例を示した図である。

[図15]撮像画像の例を示した図である。

[図16]撮像画像を平行化した例を示した図である。

[図17]算出した差分を画像で表した図である。

[図18]レンズの歪みの影響を考慮したパターンの例を示した図である。

[図19]パターンを空間方向へ拡張する場合の例を示した図である。

[図20]パターンを空間方向へ拡張する場合の例を示した図である。

[図21]クロックの反転を含めたパターンの例を示した図である。

[図22]クロックの反転を含めたパターンの例を示した図である。

[図23]クロックの反転を含めたパターンの詳細を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。以下に示す実施形態中で示した各種特徴事項は、互いに組み合わせ可能である。

[0010] ところで、本実施形態に登場するソフトウェアを実現するためのプログラムは、コンピュータが読み取り可能な非一時的な記録媒体 (Non-Transitory Computer-Readable Medium) として提供されてもよいし、外部のサーバからダウンロード可能に提供されてもよいし、外部のコンピュータで当該プログラムを起動させてクライアント端末でその機能を実現 (いわゆるクラウドコンピューティング) するように提供されてもよい。

[0011] また、本実施形態において「部」とは、例えば、広義の回路によって実施されるハードウェア資源と、これらのハードウェア資源によって具体的に実現されうるソフトウェアの情報処理とを合わせたものも含みうる。また、本実施形態においては様々な情報を取り扱うが、これら情報は、例えば電圧・電流を表す信号値の物理的な値、0又は1で構成される2進数のビット集合体としての信号値の高低、又は量子的な重ね合わせ (いわゆる量子ビット) によって表され、広義の回路上で通信・演算が実行されうる。

[0012] また、広義の回路とは、回路 (Circuit)、回路類 (Circuitry)、プロセッサ (Processor)、及びメモリ (Memory) 等を少なくとも適当に組み合わせることによって実現される回路である。すなわち、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit: ASIC)、プログラマブル論理デバイス (例えば、単純プログラマブル論理デバイス (Simple Programmable Logic Device: SPLD)、複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device: CPLD)、及びフィールドプログラマブル

ルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array : FPGA)) 等を含むものである。

[0013] 1. 全体構成

図1は、本発明の実施形態に係る情報処理装置1の配置例を示した図である。同図に示すように、情報処理装置1は、投影装置2及び撮像装置3と接続され、システム100を構成する。このシステム100は、対象物200の各部までの距離を測定することで、対象物200の形状をスキャンするものである。

[0014] 情報処理装置1は、投影装置2から所定のパターンを投影させるとともに、撮像装置3が撮像した画像を処理して、対象物200の形状を特定する。

[0015] 投影装置2は、情報処理装置1が出力するパターンを対象物200に投影するもので、例えば、プロジェクタである。

[0016] 撮像装置3は、投影装置2によりパターンが投影された対象物200を撮像するもので、例えば、カメラである。カメラは、静止画を撮像するものでもよく、動画を撮像するものであってもよい。対象物200の動画を撮像した場合には、その一部、例えば、1フレーム分を、静止画として利用することになる。もちろん、高フレームレートでの撮影が可能な高速カメラを用いることもできる。

[0017] 2. 情報処理装置の構成

次に、情報処理装置1の構成について説明する。図2は、情報処理装置1の構成を示した図である。同図に示すように、情報処理装置1は、処理部11と、記憶部12と、一時記憶部13と、外部装置接続部14と、通信部15とを有しており、これらの構成要素が情報処理装置1の内部において通信バス16を介して電氣的に接続されている。

[0018] 処理部11は、例えば、中央処理装置 (Central Processing Unit : CPU) により実現されるもので、記憶部12に記憶された所定のプログラムに従って動作し、種々の機能を実現する。

[0019] 記憶部12は、様々な情報を記憶する不揮発性の記憶媒体である。これは

、例えばハードディスクドライブ（Hard Disk Drive：HDD）やソリッドステートドライブ（Solid State Drive：SSD）等のストレージデバイスにより実現される。なお、記憶部12は、情報処理装置1と通信可能な別の装置に配するようによすることも可能である。

[0020] 一時記憶部13は、揮発性の記憶媒体である。これは、例えばランダムアクセスメモリ（Random Access Memory：RAM）等のメモリにより実現され、処理部11が動作する際に一時的に必要な情報（引数、配列等）を記憶する。

[0021] 外部装置接続部14は、例えばユニバーサルシリアルバス（Universal Serial Bus：USB）や高精細度マルチメディアインターフェース（High-Definition Multimedia Interface：HDMI（登録商標））といった規格に準じた接続部であり、キーボード等の入力装置やモニタ等の表示装置を接続可能としている。また、投影装置2と、撮像装置3は、外部装置接続部14に接続される。

[0022] 通信部15は、例えばローカルエリアネットワーク（Local Area Network：LAN）規格に準じた通信手段であり、情報処理装置1とローカルエリアネットワークやこれを介したインターネット等のネットワークとの間の通信を実現する。

[0023] なお、情報処理装置1には、パーソナルコンピュータ等のコンピュータを利用することが可能であり、複数のコンピュータを用いて情報処理装置1を構成することも可能である。

[0024] 3. 情報処理装置1の機能

次に、情報処理装置1の機能について説明する。情報処理装置1は、投影装置2から所定のパターンを投影させるとともに、撮像装置3が撮像した画像を処理して、対象物200の形状を特定するもので、プログラムにしたがって動作することで、後述する各機能部を実現する。このプログラムは、コンピュータを情報処理装置として動作又は機能させるプログラムである。ま

た、対象物200は、静止している物体であってもよく、動きを伴うもの、例えば、ロボットや生体であってもよい。

[0025] 図3は、情報処理装置1の機能的な構成を示すブロック図である。同図に示すように、情報処理装置1は、パターン情報管理部101と、投影画像生成部102と、画像処理部103と、復号部104と、位相特定部105とを備える。

[0026] パターン情報管理部101は、投影装置2に投影させるパターンを生成するためのパターン情報を管理するとともに、投影されたパターンから復号された値から位相を特定するためのマッピング関数を管理する。なお、パターン情報及びパターンの詳細については、後述する。

[0027] 投影画像生成部102は、パターン情報管理部101が管理するパターン情報、つまり、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、その生成した投影画像を投影装置2に出力する。また、詳細は後述するが、2つの投影画像を用いて対象物200の形状を特定する場合があります、その場合には、投影画像生成部102は、第1の投影画像と第2の投影画像とを生成する。第2の投影画像は、第1の投影画像の明暗を反転させた画像である。また、投影画像は、クロックパターンと、パターン情報に基づくデータパターンとを含むように構成され、クロックパターンとデータパターンとが、隣接して配置される。具体的には、投影画像は、クロックパターンの並びと、データパターンの並びとが交互に配置されている。クロックパターンとデータパターンの並びとは、パターンを一定方向に並べたものであり、例えば、パターンの並び方向が横方向であれば、その並びは行と称され、投影画像は、クロックパターンの行と、データパターンの行とが交互に配置されることになり、パターンの並び方向が縦方向であれば、その並びは列と称され、投影画像は、クロックパターンの列と、データパターンの列とが交互に配置されることになる。クロックパターン及びデータパターンは、明と暗との二値で構成されてもよく、階調による多値で構成されてもよい。

[0028] 画像処理部103は、撮像装置3から取得した撮像画像の歪を補正する。

撮像画像は、投影装置 2 により投影画像が投影された状態の対象物を撮像装置 3 で撮影した画像である。撮像装置 3 から取得した撮像画像は、投影装置 2 と撮像装置 3 の位置の関係から、その投影画像に相当する部分に歪みがあり、これを補正する。具体的には、投影画像に相当する部分が平行となるような平行化処理を行う。なお、平行化処理等の画像処理は、省略することが可能である。画像処理部 103 による画像処理を省略した場合であって、復号部 104 による復号は可能であるが、平行化処理等の画像処理を行った場合には、復号部 104 による復号処理の過程においてシーケンシャルなメモリアクセスが可能となり、処理の高速化を実現することができる。

[0029] 復号部 104 は、撮像装置により対象物を撮像し、画像処理部 103 により補正が施された撮像画像に基づいてデータパターンを値に復号可能に構成される。値は、例えば、8ビットで表される値である。このとき、復号部 104 は、データパターンの第 1 の並びの一部、例えば、データパターンの第 1 の行の一部と、データパターンの第 2 の並びの一部、例えば、データパターンの第 2 の行の一部とに基づいて、データパターンを値に復号する。また、2つの投影画像を用いて対象物 200 の形状を特定する場合には、復号部 104 は、第 1 の投影画像が投影された状態の対象物を撮影した画像と、第 2 の投影画像が投影された状態の対象物を撮影した画像との差分に基づいて、データパターンを値に復号する。

[0030] 位相特定部 105 は、復号部 104 で復号された値とパターン情報管理部 101 が管理するパターン情報とに基づいて、対象物の各部の位相を特定可能に構成される。具体的には、パターン情報管理部 101 は、パターン情報に基づいて生成されたマッピング関数を管理しており、位相特定部 105 は、このマッピング関数に、復号部 104 で復号された値を入力して、位相を取得する。マッピング関数は、例えば、ルックアップテーブルとして構成してもよい。

[0031] ところで、情報処理装置 1 に代えて、複数の情報処理装置を用いることができる。例えば、2つの情報処理装置を用いる場合、第 1 の情報処理装置は

、パターン情報管理部と投影画像生成部とを備えるようにする。このパターン情報管理部と投影画像生成部は、それぞれ、パターン情報管理部101と投影画像生成部102に相当するものである。そして、第2の情報処理装置は、パターン情報管理部と、画像処理部と、復号部と、位相特定部とを備えるようにする。このパターン情報管理部、画像処理部、復号部、位相特定部は、それぞれ、パターン情報管理部101、画像処理部103、復号部104、位相特定部105に相当するものである。

[0032] 4. 投影画像のパターン

次に、投影画像生成部102が生成する投影画像のパターンについて説明する。なお、以下の説明では、パターンの並びを、パターン行として説明する。また、ここでは、パターンを明と暗の二値で構成し、2つの投影画像を用いて対象物200の形状を特定する場合を説明する。パターンを構成する二値は、例えば、明度の高さが異なる明と暗である。なお、明度の違いは、投影時には、輝度の違いとして表現される。

[0033] 図4は、投影画像のパターンの例を示した図である。同図に示すパターンPは、白と黒の二値で構成され、投影装置2により投影された際に、対象物200等に明暗のパターンが生じることになる。

[0034] 図5は、パターンPを拡大した図である。同図に示すように、パターンPは、パターン部品PPにより構成され、同じパターンのパターン部品PPが、繰り返して並べられている構成となる。

[0035] また、2つの投影画像を用いて対象物200の形状を特定する場合、もう1つのパターンPRを用いることになる。図6は、パターンPRの例を示した図である。同図に示すように、パターンPRは、パターン部品PPRにより構成され、同じパターンのパターン部品PPRが、繰り返して並べられている構成となる。図5と図6を比較すると明らかなように、パターンPRは、パターンPの白部分を黒に、黒部分を白に反転されたものであり、投影装置2により投影された際の明暗のパターンも反転する。

[0036] 2つの投影画像を用いて対象物200の形状を特定する場合、情報処理装

置1は、復号部104は、2つの投影画像に対応する撮像画像の差分を求め、その差分からデータパターンを特定し、値に復号する。例えば、撮像画像の明である部分を「1」、撮像画像の暗である部分を「0」とすると、その差分は、「1」、「0」、「-1」のいずれかとなる。パターンPで明の部分は、パターンPRでは暗であるため、当該部分の差分は、 $1-0$ で、「1」となり、パターンPで暗の部分は、パターンPRでは明であるため、当該部分の差分は、 $0-1$ で、「-1」となる。また、対象物200の形状により、影が生じる場合、パターンPを投影した場合の撮像画像とパターンPRを投影した場合の撮像画像のいずれも、影の部分は暗であるため、当該部分の差分は $0-0$ で「0」となる。

[0037] ここで、差分が「1」の部分を「1」、差分が「-1」の部分を「0」として表現すると、差分は、図7に示すようなものとなる。図7は、パターンPとパターンPRの差分PDを示したものである。この差分PDは、対象物200による影が生じていなければ、パターンPと同様のものとなる。

[0038] なお、1つの投影画像を用いて対象物200の形状を特定する場合には、例えば、パターンPを投影し、撮像画像の明である部分を「1」、撮像画像の暗である部分を「0」として値への復号を行うことができる。1つの投影画像を用いて対象物200の形状を特定する処理は、対象物200が動きを伴うものであり、その動きが速い場合に、有効である。

[0039] ここで、パターンPの詳細について説明する。図8は、パターンPの詳細を示した図である。同図に示すように、パターンPは、予め定めたパターン情報に基づくデータパターンの一部である上位ビット列MSBと、別の一部である下位ビット列LSB、クロックパターン行CLKを含む。クロック行は、1と0が交互に並べられている行であり、上位ビット列MSBと下位ビット列LSBに、0又は1が連続した場合の区切りとして利用する部分である。なお、ここで用いた「ビット列」は用語であり、パターン列とは異なる意味である。また、図中にアルファベットで示している部分は、1又は0であり、同じアルファベットには、同じ値が設定されている。なお、図7に示

した例の場合では、 $A = 1$ 、 $B = 1$ 、 $C = 0$ 、 $D = 0$ 、 $E = 1$ 、 $F = 1$ 、 $G = 0$ 、 $H = 0$ 、 $I = 1$ 、 $J = 1$ 、 $a = 0$ 、 $b = 0$ 、 $c = 0$ 、 $d = 0$ 、 $e = 1$ 、 $f = 0$ 、 $g = 0$ 、 $h = 1$ 、 $i = 1$ 、 $j = 0$ となる。

[0040] このように、パターンPは、情報を表すパターンコードであって、クロックパターンとデータパターンとが、隣接して配置され、クロックパターンの行（並び）と、データパターンの行（並び）とが交互に配置される。なお、データパターンの配置は、任意に定めることができ、例えば、図8中の上位ビット列MSBと下位ビット列LSBを逆に配置したり、図8中の上位ビット列MSBで示した位置に奇数ビットを配置するとともに下位ビット列LSBで示した位置に偶数ビットを配置するようにすることもできる。

[0041] なお、パターンPからクロックパターンを除外したもの、つまり、データパターンは、デブルーイントーラス配列であり、ひとつの情報を示すコードをずらしながら重ねることができ、さらに最小2行で構成でき、位相を求めるのに小さな領域を見るだけで良いという利点を生じるものである。

[0042] ここで、パターンPからの復号について説明する。図9乃至図12は、パターンPからの復号を説明するための図である。パターンPからの復号は、データパターンの第1の行である上位ビット列MSBの一部と、データパターンの第2の行である下位ビット列LSBの一部とから行う。つまり、パターンは、データパターンの第1の行の一部と、データパターンの第2の行の一部とからひとつの値に対応する符号を構成する。具体的には、復号は、例えば、図9に示すパターンブロックB11のように、上位ビット列MSBと下位ビット列LSBとから各々4ビットを取得し、両者を結合して8ビットの値を特定することで行う。パターンブロックB11の値は、「11000000」となり、十進数で192となる。パターンブロックB11の位置が「0」で表されるとすれば、上述のマッピング関数は、入力「192」に対して「0」を返すこととなる。同様に、パターンブロックB12の値は、「10010001」（十進数で145）、パターンブロックB13の値は、「00110010」（十進数で50）となる。上述のマッピング関数は、

, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1
 , 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1
 , 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1
 , 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0」、下位
 ビット列LSBで示した位置に「0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0
 , 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1
 , 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0
 , 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1
 , 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1
 , 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1
 , 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1
 , 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0
 , 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0
 , 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0
 , 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0
 , 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1
 , 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0
 , 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0
 , 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1
 , 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1」を並べたものである。

[0046] 5. 情報処理装置1の動作

次に、情報処理装置1の動作の流れを説明する。図13は、情報処理装置1の動作の流れを示すアクティビティ図である。

[0047] 情報処理装置1は、まず、投影画像生成部102が、パターン情報管理部101に管理されているパターン情報から、利用するパターン情報を決定する(A101)。なお、1つのパターン情報を利用するようにした場合、この処理は省略することができる。続いて、投影画像生成部102は、決定したパターン情報に基づいて、パターン画像を生成し(A102)、投影装置

2に出力する。

[0048] パターン画像が投影装置2に出力されると、投影装置2は、対象物200にパターン画像を投影する(A103)。そして、対象物200にパターン画像が投影されている状態で、撮像装置3が対象物200を撮像する(A104)。このとき撮像された撮像画像は、例えば、図14に示したようなものとなる。

[0049] 次に、投影画像生成部102は、先に用いたパターン画像を反転したパターン画像を生成し(A105)、投影装置2に出力する。そして、パターン画像が投影装置2に出力されると、投影装置2は、対象物200にパターン画像を投影する(A106)。そして、対象物200にパターン画像が投影されている状態で、撮像装置3が対象物200を撮像する(A107)。このとき撮像された撮像画像は、例えば、図15に示したようなものとなる。

[0050] 次に、画像処理部103が、撮像画像の平行化処理を行う(A108)。図14に示した撮像画像を平行化したものは、例えば、図16に示すようなものとなる。そして、復号部104が両画像の差分を算出する(A109)。算出した差分を画像で表すと、図17に示したものとなる。なお、図17では、差分が「1」の部分をグレー、差分が「-1」の部分を黒、差分が「0」、つまり、影の部分を「白」で表現している。

[0051] 続いて、復号部104は、算出した差分に基づいて、復号処理を行い(A110)、位相特定部105が、復号された値を、パターン情報管理部101で管理しているマッピング関数に入力して、位相を特定する(A111)。

[0052] なお、ここで説明した動作の流れは、一例である。

[0053] 6. 変形例1

変形例1は、投影画像生成部102が、レンズの歪みを考慮した投影画像を生成する例である。図1に示したシステム100では、投影装置2と撮像装置3の両方でレンズが用いられる。これらのレンズは、歪みが少なくなるよう加工されているものの、完全に歪みの影響を除去することができない。

また、投影装置 2 は、調整を行うことでレンズの歪みの影響を除去した画像を投影することができるが、撮像装置 3 のレンズの歪みの影響を除去することが困難となる場合もある。

[0054] そのため、投影画像生成部 102 により生成する投影画像を図 18 に示すようなものとする。図 18 は、レンズの歪みの影響を考慮したパターンの例を示した図である。なお、同図においては、パターンの明部を白（空白）、暗部を斜線で示している。図 18 に示すパターン VP は、行 L1～行 L7 を含んでいる。このうち、行 L2、行 L4、行 L6 は、クロックパターンの行であり、行 L1、行 L3、行 L5、行 L7 は、データパターンである。つまり、パターン VP においては、クロックパターン及びデータパターンは、投影画像の行として構成される。もちろん、クロックパターン及びデータパターンは、投影画像の列として構成してもよい。そして、行又は列のそれぞれの幅は、投影画像の中心から離れるほど広くなる。図 18 に示した例では、行 L4 がパターン VP の中心を通る行であり、行 L4 よりも、行 L3 と行 L5 の幅が広がっており、行 L2 と行 L6 の幅がさらに広くなり、行 L1 と行 L7 の幅がパターン VP 中で最も広がっている。これらの行の幅は、図中の破線 D で示すレンズの歪みに応じたものである。なお、破線 D は説明のために付したものであり、パターン VP を構成するものではない。また、図 18 は、説明のための図であり、行の幅やパターンの数は、実際のものとは異なるものである。

[0055] 7. 変形例 2

変形例 2 は、1 つのパターンのみを投影し、差分の算出を行わずに、1 つの撮像画像から復号を行う。この場合、影の部分でエラーが生じる可能性があるが、誤り訂正符号等を用いることで、エラーを回避することができる。

[0056] 8. 変形例 3

変形例 3 は、投影するパターンを空間方向へ拡張したものである。図 19 は、パターンを空間方向へ拡張する場合の例を示した図である。同図に示した例は、図 8 に示したパターンのクロックパターン行 CLK を反転させたも

のである。

[0057] 9. 変形例4

変形例4は、投影するパターンを空間方向へ拡張したものである。図20は、パターンを空間方向へ拡張する場合の例を示した図である。同図に示した例は、クロックパターン行に加え、クロックパターン列を用いたものである。

[0058] 10. 変形例5

変形例5は、投影するパターンを時間方向へ拡張したものである。これは、異なる複数のパターンを順次投影し、複数の撮像画像から復号を行うものである。

[0059] 11. 変形例6

変形例6は、投影するパターンを階調方向へ拡張したものである。これは、パターンを二値ではなく、階調表現を利用した多値で構成するものである。階調は、例えば、明度の高低の異なる多値により表現される。

[0060] 12. 変形例7

変形例7は、投影するパターンを波長方向へ拡張したものである。これは、例えば、RGBの各色に対応したパターンを各色で投影し、撮像画像を各色に分離して行うもので、例えば、二値で8ビットであった値を、24ビットの値にするものである。また、変形例6と組み合わせて、RGBの各色で、階調表現を用いるようにしてもよい。

[0061] 13. 変形例8

変形例8は、クロックパターンに、クロックの反転箇所を含め、投影画像中のパターンを増加させたものである。この変形例8の場合、クロックパターンは、反転箇所のクロックパターン又は該反転箇所に隣接するデータパターンの幅が他と異なる。

[0062] 図21及び図22は、クロックの反転を含めたパターンの例を示した図である。図21に示した例では、クロックパターン行CLKの反転箇所11において、クロックパターン行CLKを構成するパターンの幅が他の部分より

も狭くなっている。また、図22に示した例では、クロックパターン行CLKの反転箇所12において、上位ビット列MSB及び下位ビット列LSBを構成するパターンの幅が他の部分よりも広がっている。したがって、反転箇所11と反転箇所12のいずれにおいても、上位ビット列MSB及び下位ビット列LSBは、クロックパターン行CLKと不揃いな態様となる。図21に示した例と図22に示した例は、同様に利用することができるが、例えば、投影装置2と撮像装置3の解像度によっては、図21のパターンを実現することが困難となるため、その場合には、図22のパターンを利用することになる。

[0063] ここで、クロックの反転を含めたパターンの詳細について説明する。図23は、クロックの反転を含めたパターンの詳細を説明するための図である。図23に示した例では、反転箇所12よりも前（図中左側）に、パターンP1、パターンP2、パターンP3、・・・パターンPnのn個（nは自然数）のパターンがあり、反転箇所12以降（図中右側）に、パターンPn+1、パターンPn+2、パターンPn+3、・・・パターンP2nのn個のパターンがある。つまり、クロックを反転させることで、パターンの数が2倍になることになる。これは、上位ビット列MSB及び下位ビット列LSBが構成するパターンに加え、クロックパターン行CLKのうちのいずれか1ビットを加えることで、ビット数が1だけ増加することによるものである。具体的には、例えば、最も新しく検出されたクロックパターン行CLKの1ビットを上位ビット列MSBの先頭に付加し、上位ビット列MSB及び下位ビット列LSBで8ビットある場合は、クロックパターン行CLKの1ビットを9ビット目として解釈することとなる。

[0064] クロックの反転を含めたパターンの場合、パターンの数が増加するため、例えば、陰になることによりクロックの反転箇所12自体を検出することができなかった場合でも、検出されたパターン自体が判別可能なものであるため、支障は生じない。なお、図23に示した例では、パターンP1とパターンPn+1が同じパターンとなるが、両者は隣接することはなく、間に位置

するパターンも異なるため、実用上は、見分けることに困難は無い。

[0065] 14. その他

このような処理により、構造化光を用いた際のパターン中の位置の特定を、比較的高速に行うことが可能となり、特に、平行化処理を行った場合には、処理速度の向上は顕著なものとなる。また、説明した構造化光のパターンは、復号に要する符号の数が少なく、かつ空間的に重畳されているため、情報の高密度化にも貢献する。また、パターンを二値で構成した場合、2進数で処理を行うコンピュータ等の親和性が高いため、復号処理等が、パターンを二値以外で構成した場合と比較して高速となる。

[0066] 本発明は、次に記載の各態様で提供されてもよい。

[0067] (1) 情報処理装置であって、投影画像生成部と、復号部と、位相特定部とを備え、前記投影画像生成部は、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、該生成した投影画像を投影装置に出力可能に構成され、前記投影画像は、クロックパターンと、前記パターン情報に基づくデータパターンとを含み、前記復号部は、撮像装置により対象物を撮像した撮像画像に基づいて前記データパターンを値に復号可能に構成され、前記撮像画像は、前記投影装置により前記投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像であり、前記位相特定部は、前記値と前記パターン情報とに基づいて、前記対象物の各部の位相を特定可能に構成される情報処理装置。

[0068] (2) 上記(1)に記載の情報処理装置において、前記投影画像は、前記クロックパターンと前記データパターンとが、隣接して配置される情報処理装置。

[0069] (3) 上記(2)に記載の情報処理装置において、前記投影画像は、前記クロックパターンの並びと、前記データパターンの並びとが交互に配置される情報処理装置。

[0070] (4) 上記(3)に記載の情報処理装置において、前記復号部は、前記データパターンの第1の並びの一部と、前記データパターンの第2の並びの一部とに基づいて、前記データパターンを値に復号する情報処理装置。

- [0071] (5) 上記(2)又は(3)に記載の情報処理装置において、前記クロックパターン及び前記データパターンは、前記投影画像の行又は列として構成され、前記行又は前記列のそれぞれの幅は、前記投影画像の中心から離れるほど広がる情報処理装置。
- [0072] (6) 上記(1)乃至(5)のいずれか1項に記載の情報処理装置において、前記クロックパターンは、クロックの反転箇所を含み、前記反転箇所のクロックパターン又は該反転箇所に隣接するデータパターンの幅が他と異なる情報処理装置。
- [0073] (7) 上記(1)乃至(6)のいずれか1項に記載の情報処理装置において、前記クロックパターン及び前記データパターンは、明と暗との二値で構成される情報処理装置。
- [0074] (8) 上記(7)に記載の情報処理装置において、前記投影画像生成部は、第1の投影画像と第2の投影画像とを生成し、前記第2の投影画像は、前記第1の投影画像の明暗を反転させた画像であり、前記復号部は、前記第1の投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像と、前記第2の投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像との差分に基づいて、前記データパターンを前記値に復号する情報処理装置。
- [0075] (9) 上記(1)乃至(6)のいずれか1項に記載の情報処理装置において、前記クロックパターン及び前記データパターンは、階調による多値で構成される情報処理装置。
- [0076] (10) 上記(1)乃至(9)のいずれか1項に記載の情報処理装置において、画像処理部を備え、前記画像処理部は、前記撮像画像の歪を補正する情報処理装置。
- [0077] (11) 上記(1)乃至(10)のいずれか1項に記載の情報処理装置において、前記データパターンは、デブルーイントラス配列である情報処理装置。
- [0078] (12) 情報処理装置であって、投影画像生成部を備え、前記投影画像生成部は、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、該生成した投

影画像を投影装置に出力可能に構成され、前記投影画像は、クロックパターンと、前記パターン情報に基づくデータパターンとを含み、前記クロックパターンと前記データパターンとが、隣接して配置される情報処理装置。

[0079] (13) 情報処理装置であって、復号部と、位相特定部とを備え、前記復号部は、撮像装置により対象物を撮像した撮像画像に基づいてデータパターンを値に復号可能に構成され、前記撮像画像は、予め定めたパターン情報に基づいて生成された投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像であり、前記投影画像は、クロックパターンと、前記パターン情報に基づくデータパターンとを含み、前記位相特定部は、前記値と前記パターン情報とに基づいて、前記対象物の各部の位相を特定可能に構成される情報処理装置。

[0080] (14) コンピュータを情報処理装置として動作させるプログラムであって、コンピュータを上記(1)乃至(13)のいずれか1項に記載の情報処理装置として機能させるプログラム。

[0081] (15) 情報を表すパターンコードであって、クロックパターンと、予め定めたパターン情報に基づくデータパターンとを含み、前記クロックパターンと前記データパターンとが、隣接して配置されるパターンコード。

[0082] (16) 上記(15)に記載のパターンコードにおいて、前記クロックパターンの並びと、前記データパターンの並びとが交互に配置されるパターンコード。

[0083] (17) 上記(16)に記載のパターンコードにおいて、前記データパターンの第1の並びの一部と、前記データパターンの第2の並びの一部とで、ひとつの値に対応する符号を構成するパターンコード。

[0084] (18) 上記(15)乃至(17)のいずれか1項に記載のパターンコードにおいて、構造化光法に用いられるパターンコード。

もちろん、この限りではない。

符号の説明

- [0085] 1 : 情報処理装置
2 : 投影装置

- 3 : 撮像装置
- 1 1 : 処理部
- 1 2 : 記憶部
- 1 3 : 一時記憶部
- 1 4 : 外部装置接続部
- 1 5 : 通信部
- 1 6 : 通信バス
- 1 0 0 : システム
- 1 0 1 : パターン情報管理部
- 1 0 2 : 投影画像生成部
- 1 0 3 : 画像処理部
- 1 0 4 : 復号部
- 1 0 5 : 位相特定部
- 2 0 0 : 対象物
- B 1 1 : パターンブロック
- B 1 2 : パターンブロック
- B 1 3 : パターンブロック
- B 2 1 : パターンブロック
- C L K : クロックパターン行
- D : 破線
- I 1 : 反転箇所
- I 2 : 反転箇所
- L 1 : 行
- L 2 : 行
- L 3 : 行
- L 4 : 行
- L 5 : 行
- L 6 : 行

L 7	: 行
L S B	: 下位ビット列
M S B	: 上位ビット列
P	: パターン
P D	: 差分
P 1	: パターン
P 2	: パターン
P 3	: パターン
P n	: パターン
P n + 1	: パターン
P n + 2	: パターン
P n + 3	: パターン
P 2 n	: パターン
P P	: パターン部品
P P R	: パターン部品
P R	: パターン
V P	: パターン

請求の範囲

- [請求項1] 情報処理装置であって、
投影画像生成部と、復号部と、位相特定部とを備え、
前記投影画像生成部は、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、該生成した投影画像を投影装置に出力可能に構成され、
前記投影画像は、クロックパターンと、前記パターン情報に基づくデータパターンとを含み、
前記復号部は、撮像装置により対象物を撮像した撮像画像に基づいて前記データパターンを値に復号可能に構成され、
前記撮像画像は、前記投影装置により前記投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像であり、
前記位相特定部は、前記値と前記パターン情報とに基づいて、前記対象物の各部の位相を特定可能に構成される
情報処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理装置において、
前記投影画像は、前記クロックパターンと前記データパターンとが、隣接して配置される
情報処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の情報処理装置において、
前記投影画像は、前記クロックパターンの並びと、前記データパターンの並びとが交互に配置される
情報処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の情報処理装置において、
前記復号部は、前記データパターンの第1の並びの一部と、前記データパターンの第2の並びの一部とに基づいて、前記データパターンを値に復号する
情報処理装置。
- [請求項5] 請求項2又は請求項3に記載の情報処理装置において、

前記クロックパターン及び前記データパターンは、前記投影画像の行又は列として構成され、

前記行又は前記列のそれぞれの幅は、前記投影画像の中心から離れるほど広くなる

情報処理装置。

[請求項6] 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の情報処理装置において、

前記クロックパターンは、クロックの反転箇所を含み、

前記反転箇所のクロックパターン又は該反転箇所に隣接するデータパターンの幅が他と異なる

情報処理装置。

[請求項7] 請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の情報処理装置において、

前記クロックパターン及び前記データパターンは、明と暗との二値で構成される

情報処理装置。

[請求項8] 請求項7に記載の情報処理装置において、

前記投影画像生成部は、第1の投影画像と第2の投影画像とを生成し、

前記第2の投影画像は、前記第1の投影画像の明暗を反転させた画像であり、

前記復号部は、前記第1の投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像と、前記第2の投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像との差分に基づいて、前記データパターンを前記値に復号する

情報処理装置。

[請求項9] 請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の情報処理装置において、

前記クロックパターン及び前記データパターンは、階調による多値で構成される

情報処理装置。

[請求項10] 請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載の情報処理装置において、

画像処理部を備え、

前記画像処理部は、前記撮像画像の歪を補正する

情報処理装置。

[請求項11] 請求項1乃至請求項10のいずれか1項に記載の情報処理装置において、

前記データパターンは、デブルーイントラス配列である

情報処理装置。

[請求項12] 情報処理装置であって、

投影画像生成部を備え、

前記投影画像生成部は、予め定めたパターン情報に基づいて投影画像を生成し、該生成した投影画像を投影装置に出力可能に構成され、

前記投影画像は、クロックパターンと、前記パターン情報に基づくデータパターンとを含み、前記クロックパターンと前記データパターンとが、隣接して配置される

情報処理装置。

[請求項13] 情報処理装置であって、

復号部と、位相特定部とを備え、

前記復号部は、撮像装置により対象物を撮像した撮像画像に基づいてデータパターンを値に復号可能に構成され、

前記撮像画像は、予め定めたパターン情報に基づいて生成された投影画像が投影された状態の前記対象物を撮影した画像であり、

前記投影画像は、クロックパターンと、前記パターン情報に基づくデータパターンとを含み、

前記位相特定部は、前記値と前記パターン情報とに基づいて、前記対象物の各部の位相を特定可能に構成される

情報処理装置。

[請求項14] コンピュータを情報処理装置として動作させるプログラムであって

、

コンピュータを請求項1乃至請求項13のいずれか1項に記載の情報処理装置として機能させる

プログラム。

[請求項15] 情報を表すパターンコードであって、

クロックパターンと、予め定めたパターン情報に基づくデータパターンとを含み、

前記クロックパターンと前記データパターンとが、隣接して配置される

パターンコード。

[請求項16] 請求項15に記載のパターンコードにおいて、

前記クロックパターンの並びと、前記データパターンの並びとが交互に配置される

パターンコード。

[請求項17] 請求項16に記載のパターンコードにおいて、

前記データパターンの第1の並びの一部と、前記データパターンの第2の並びの一部とで、ひとつの値に対応する符号を構成する

パターンコード。

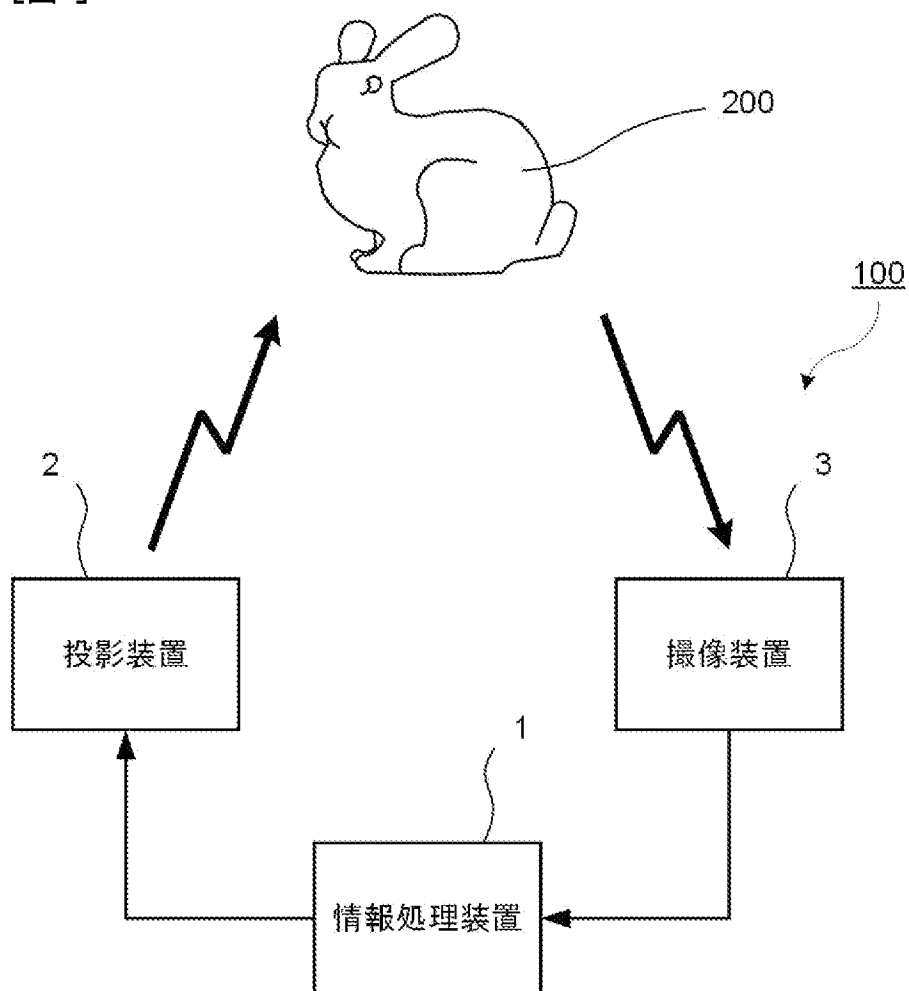
[請求項18] 請求項15乃至請求項17のいずれか1項に記載のパターンコード

において、

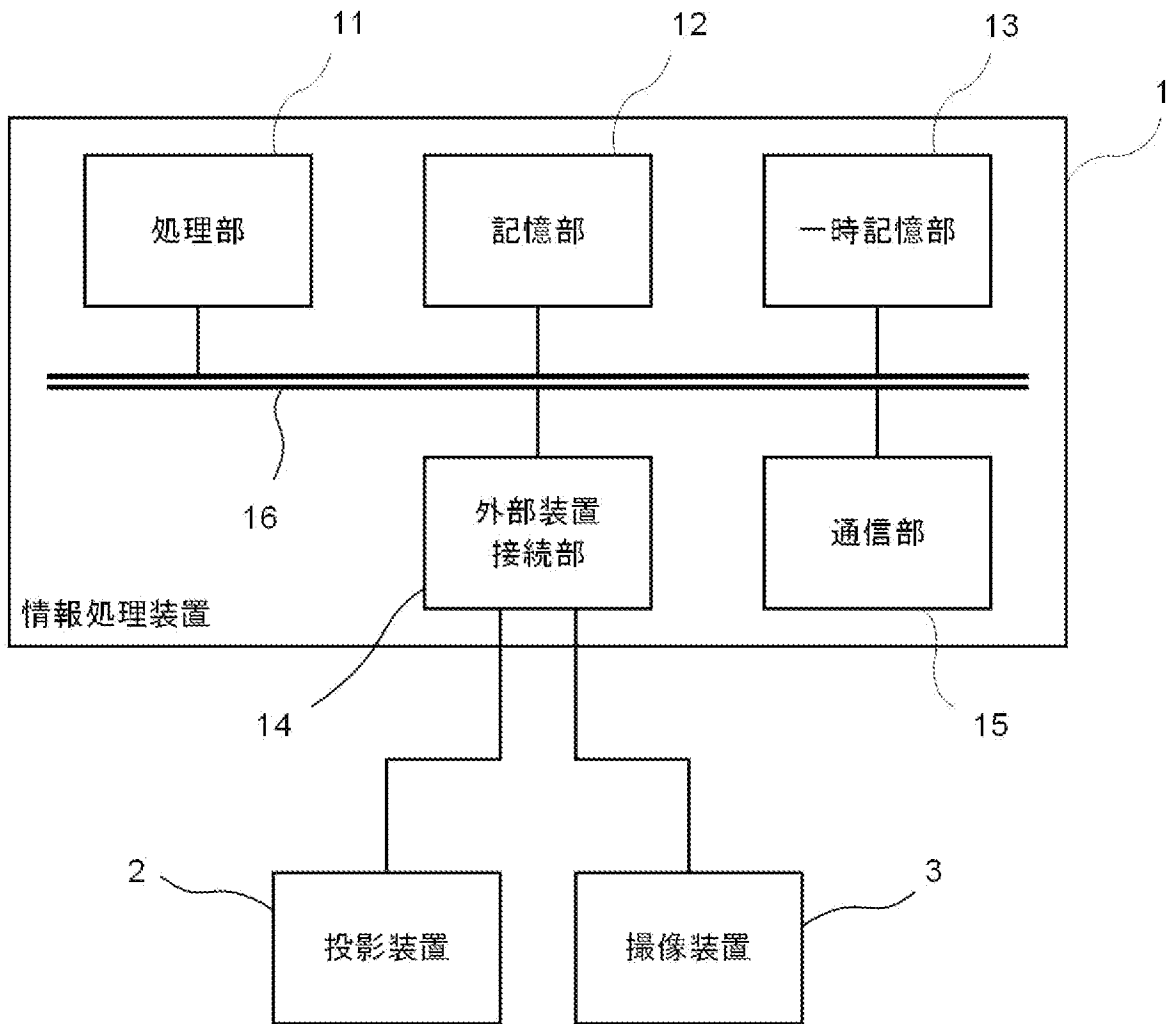
構造化光法に用いられる

パターンコード。

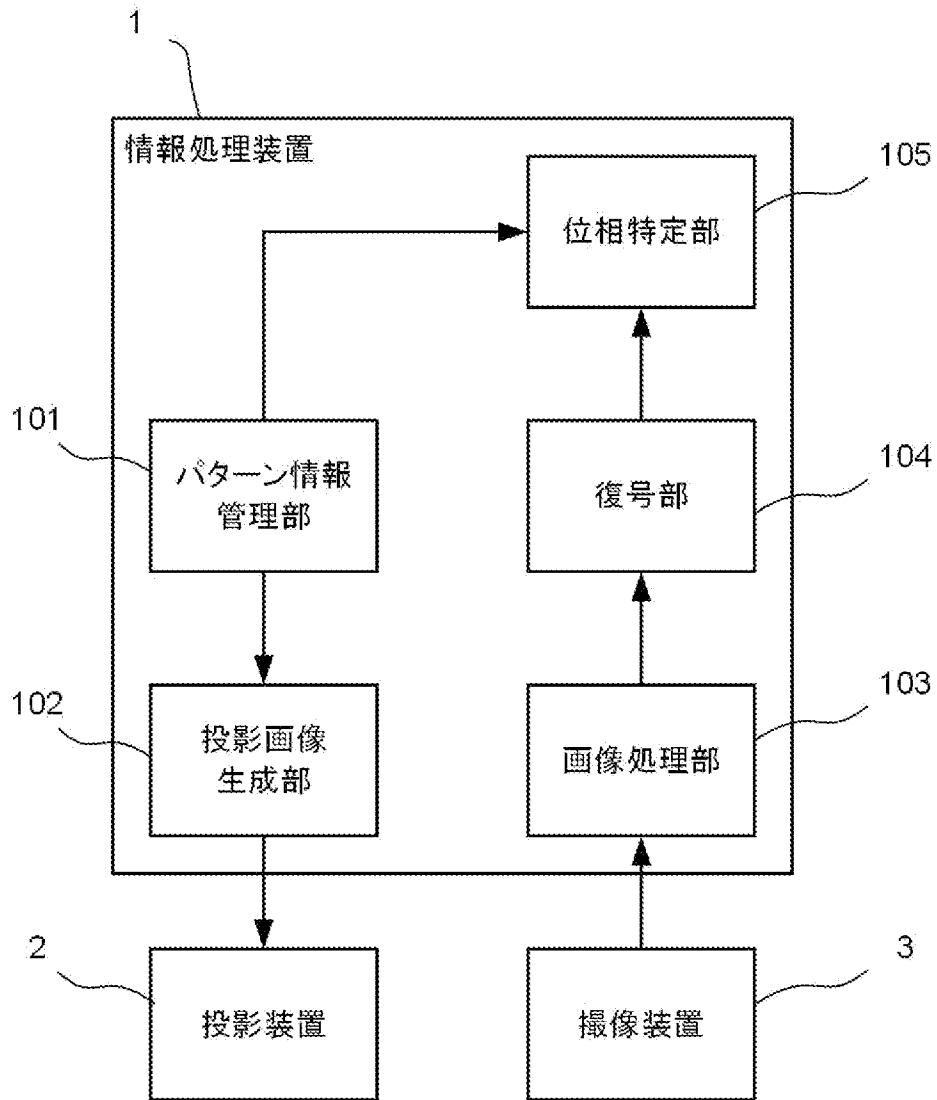
[図1]



[図2]



[図3]

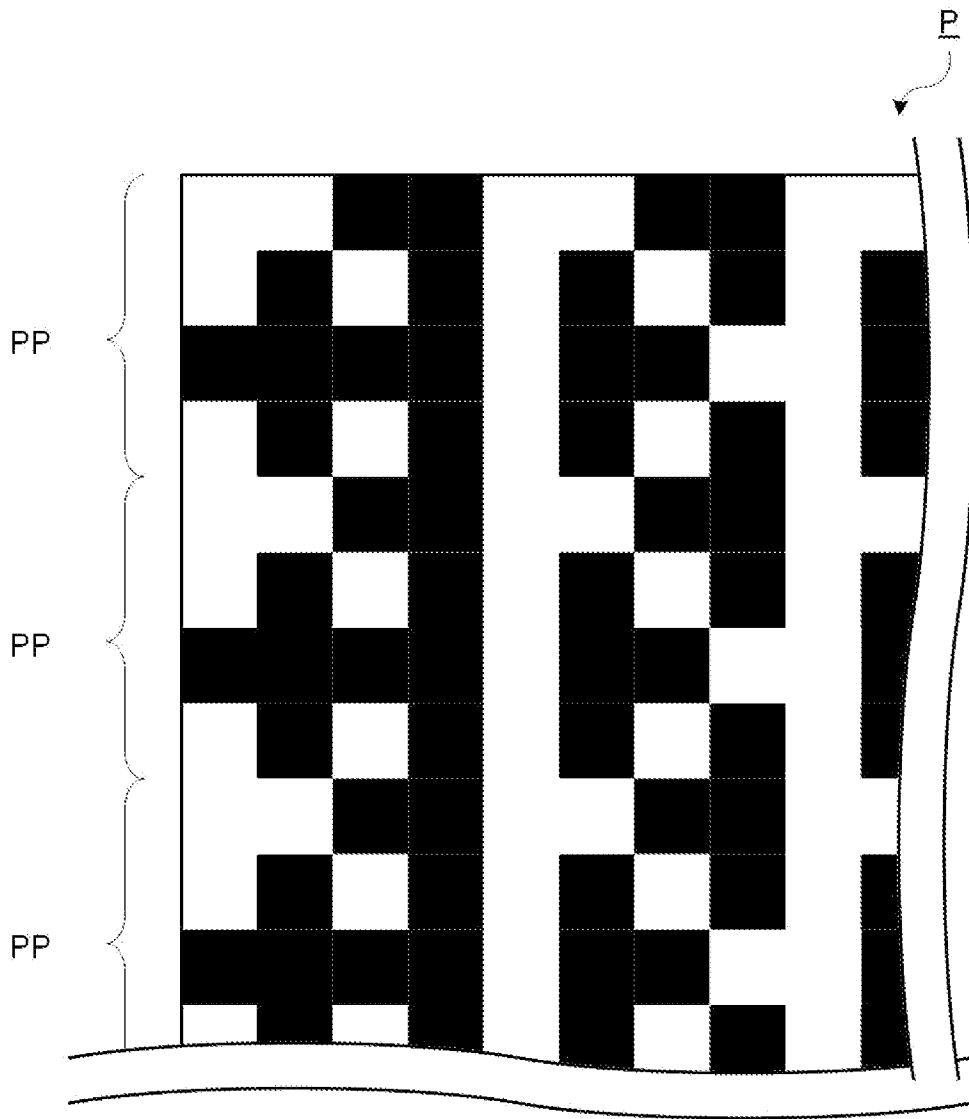


[図4]

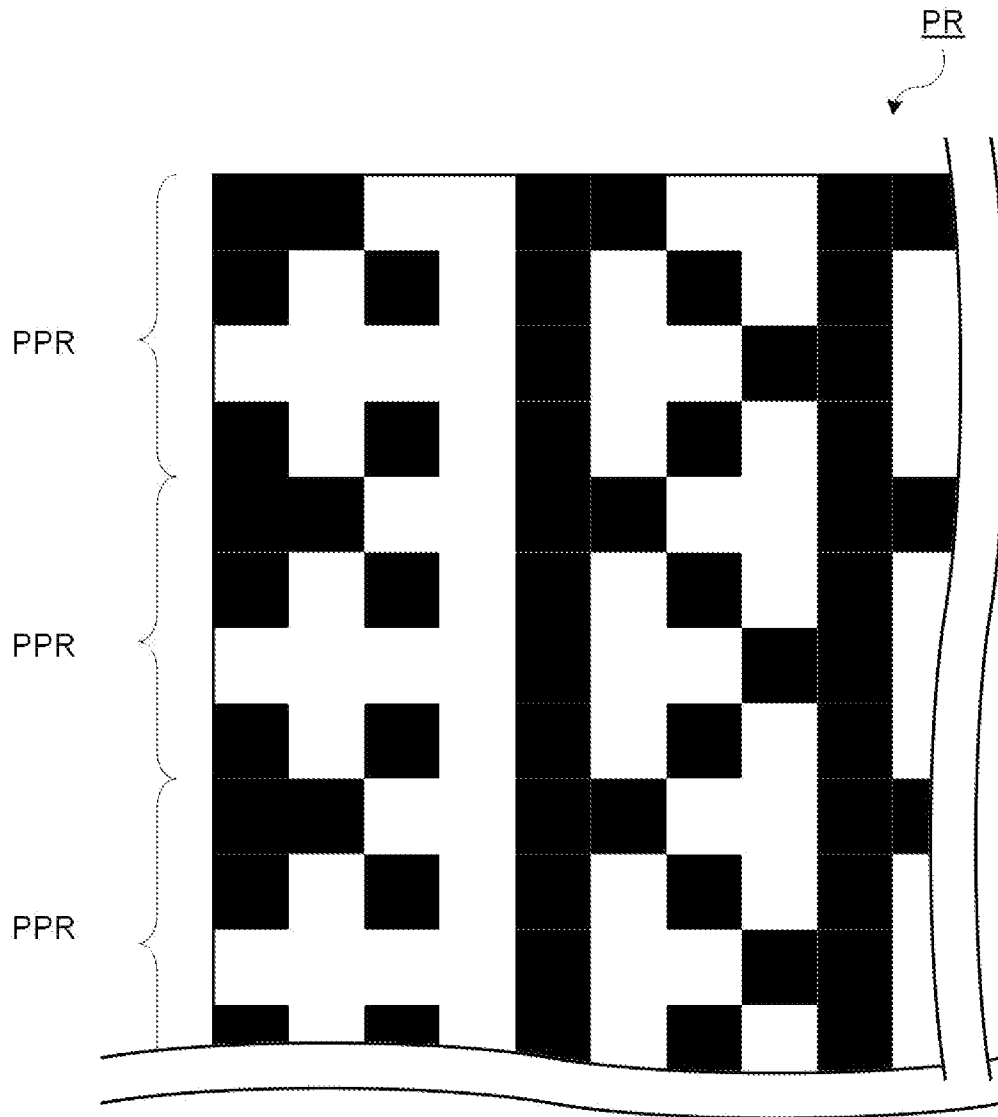
P



[図5]



[図6]

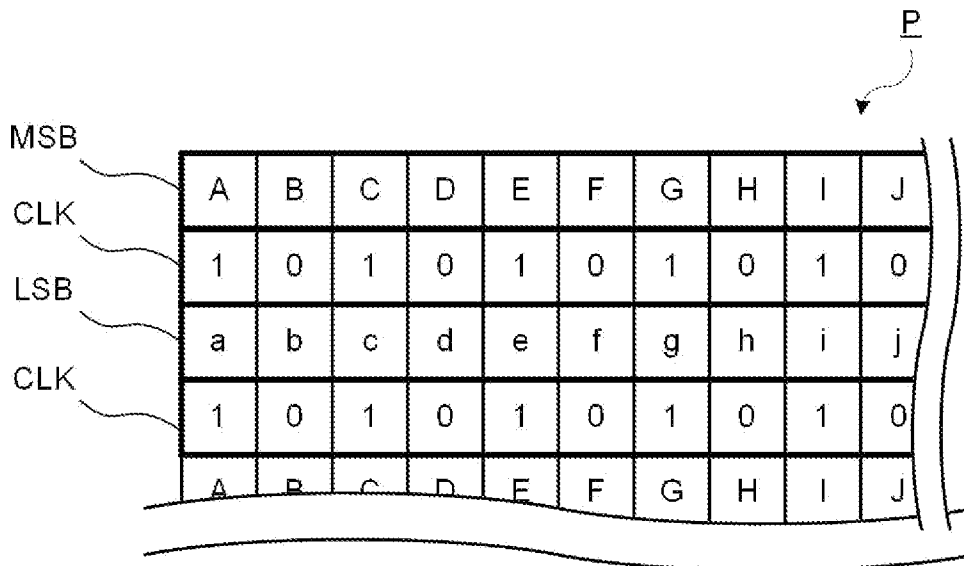


[図7]

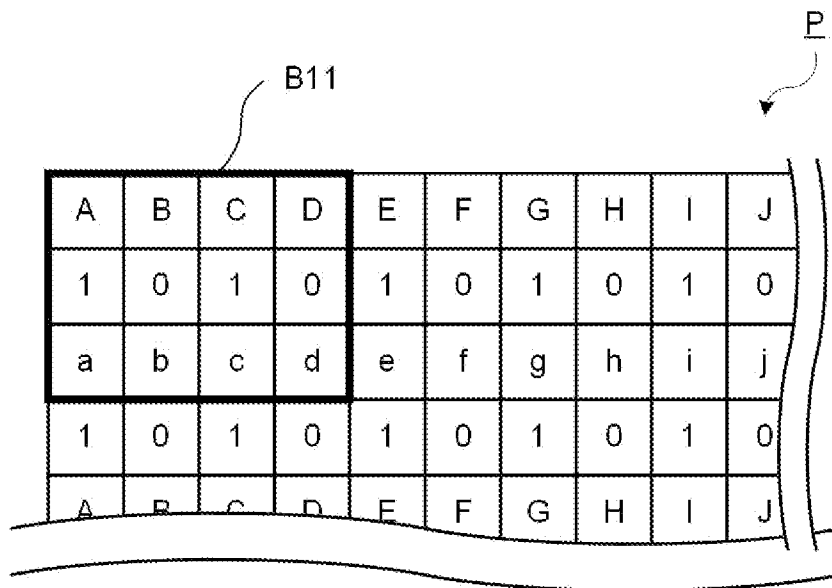
Diagram [図7] illustrates a grid of binary digits (0s and 1s). The grid is labeled 'PD' at the top right with an arrow pointing to it. The grid consists of 10 columns and 5 rows. The pattern of binary digits is as follows:

1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1

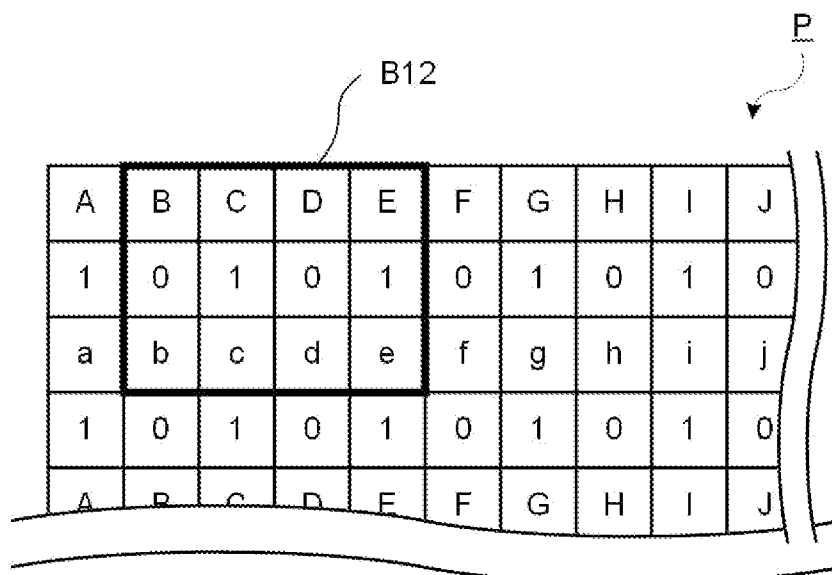
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

P

B13

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

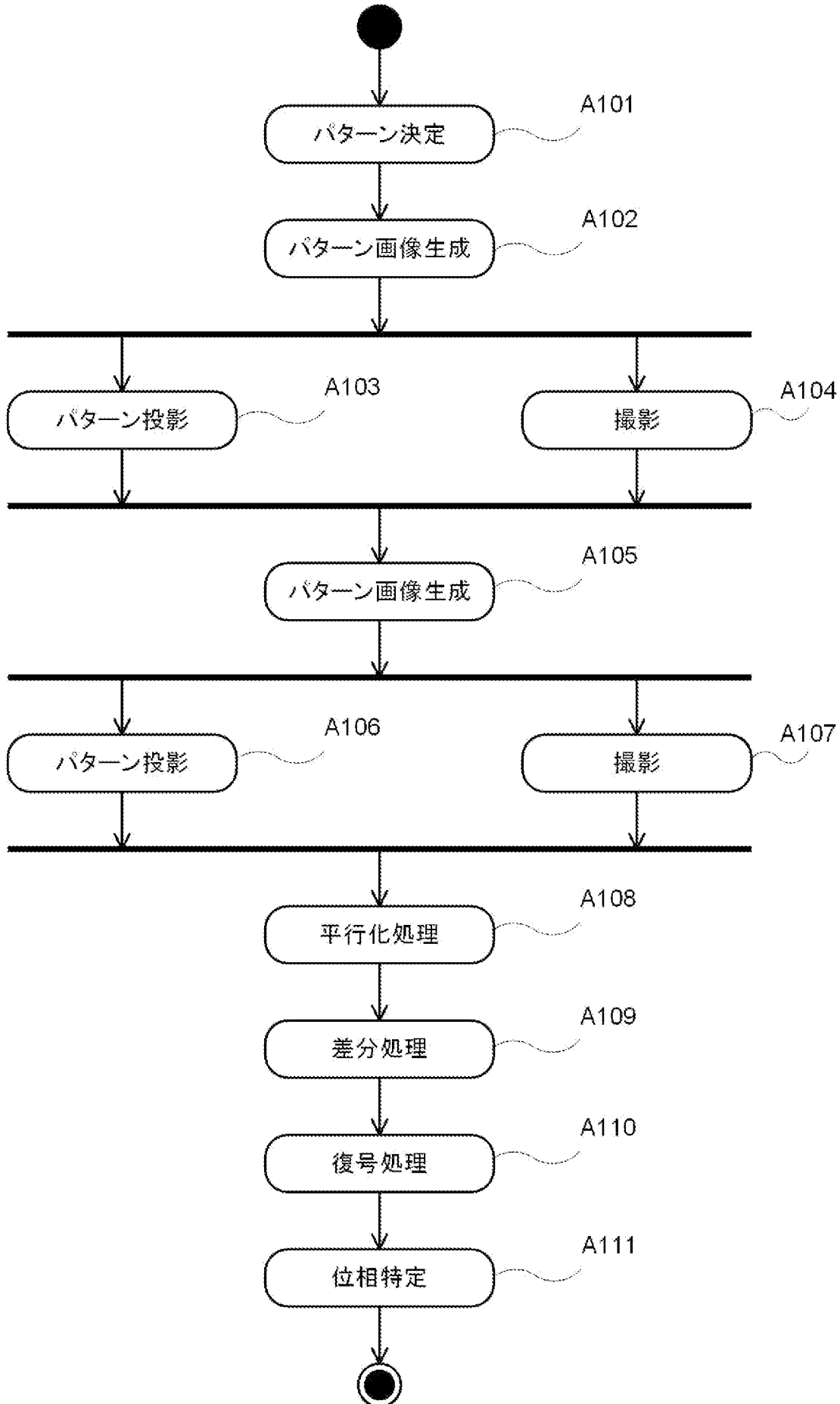
[図12]

P

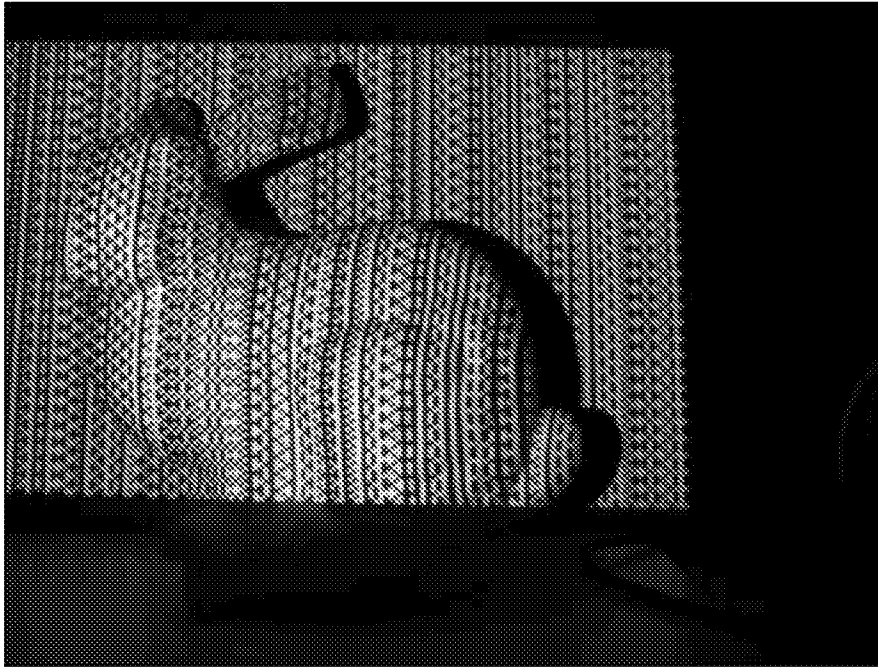
B21

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

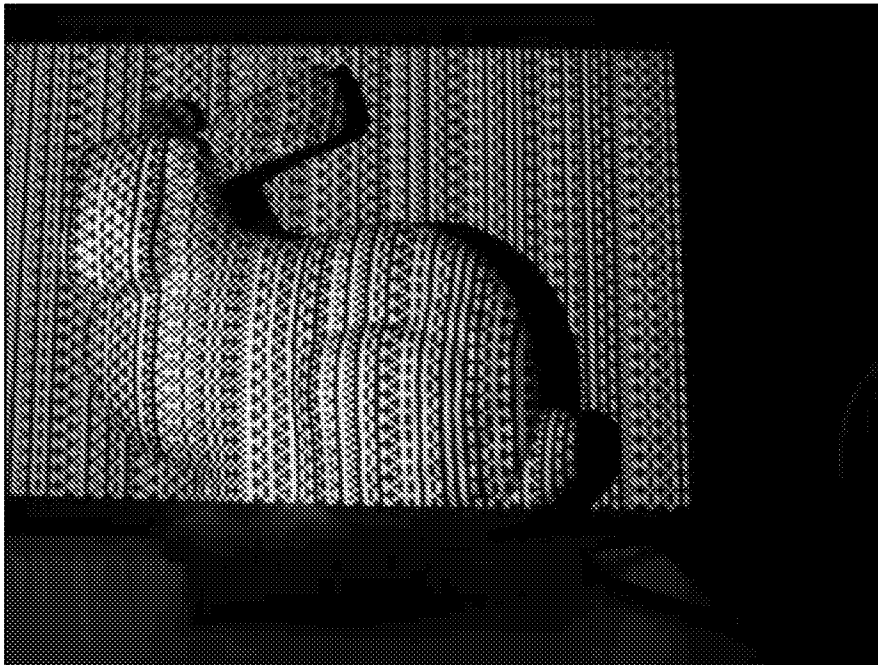
[図13]



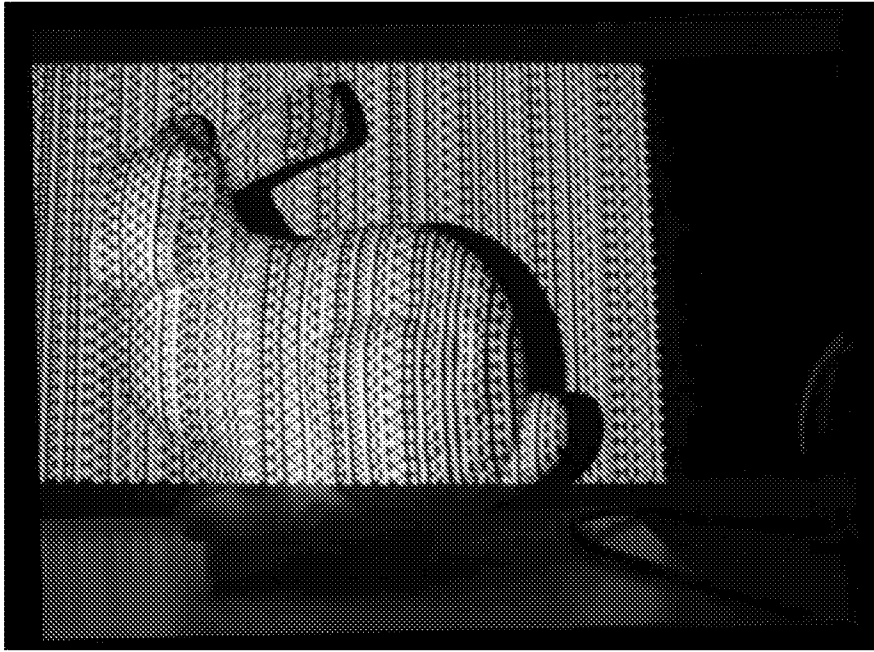
[図14]



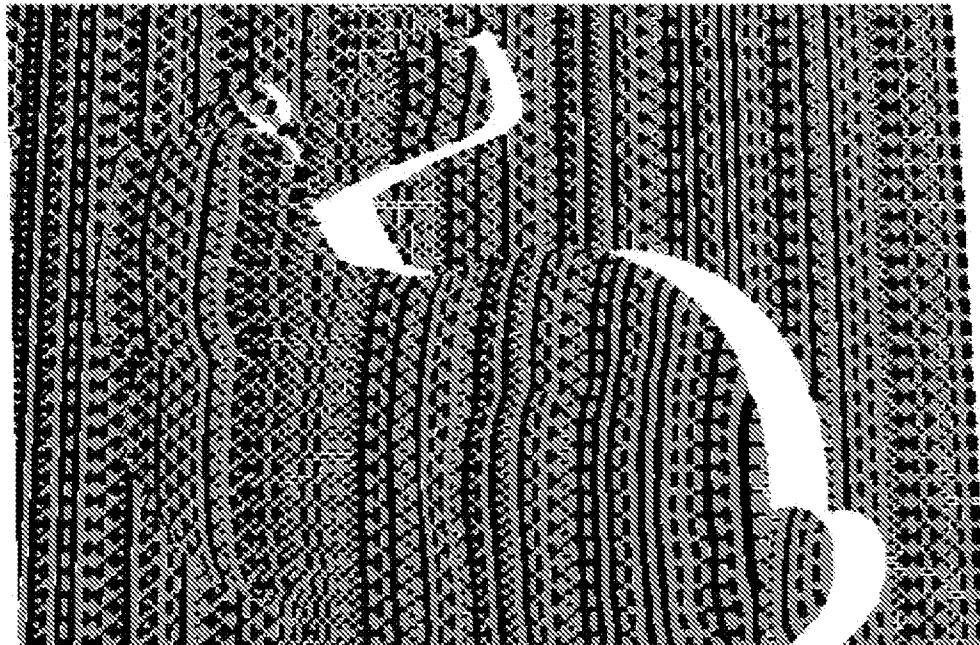
[図15]



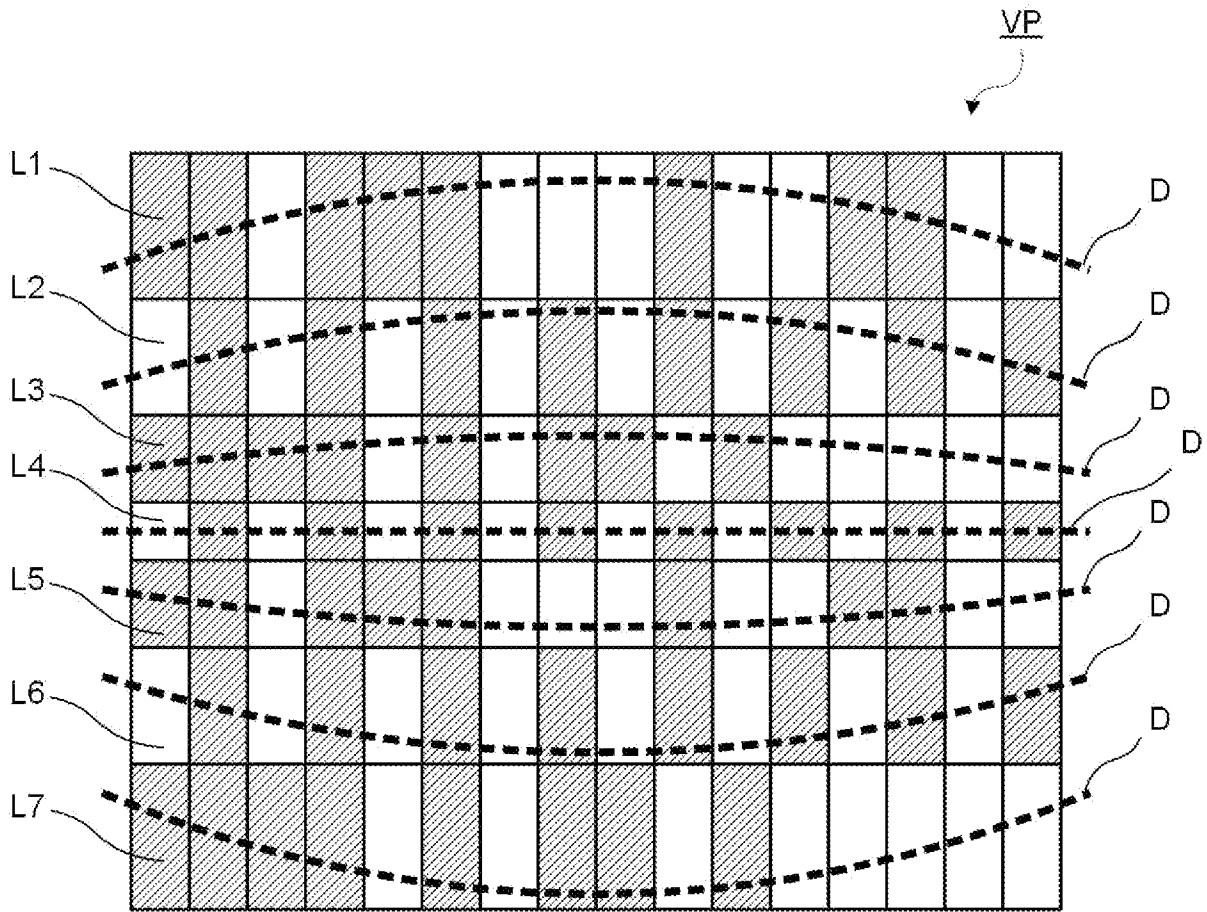
[図16]



[図17]



[図18]



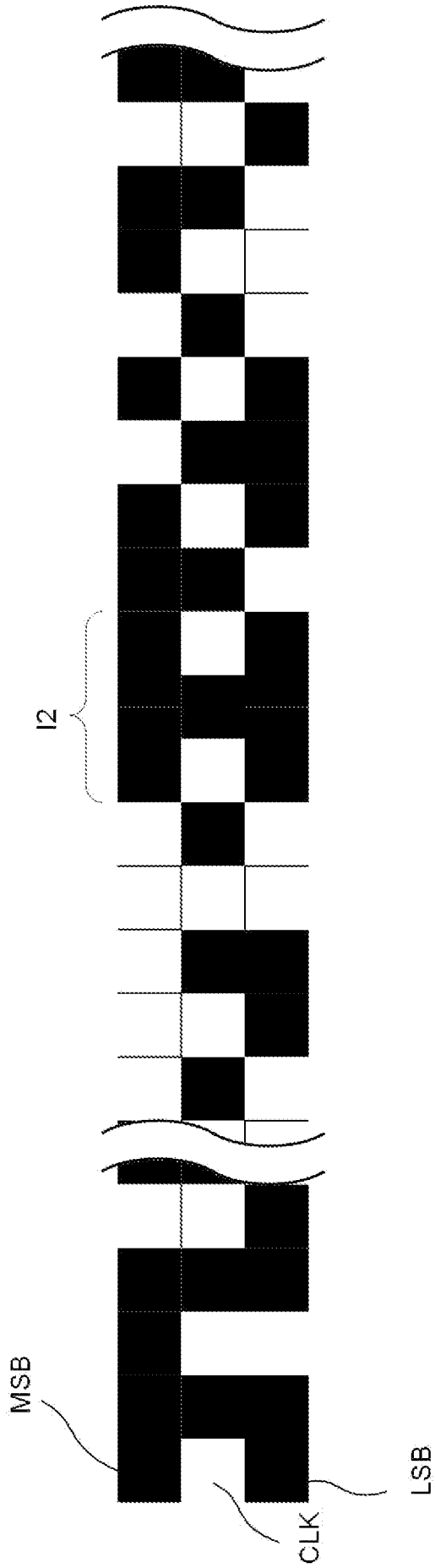
[図19]

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

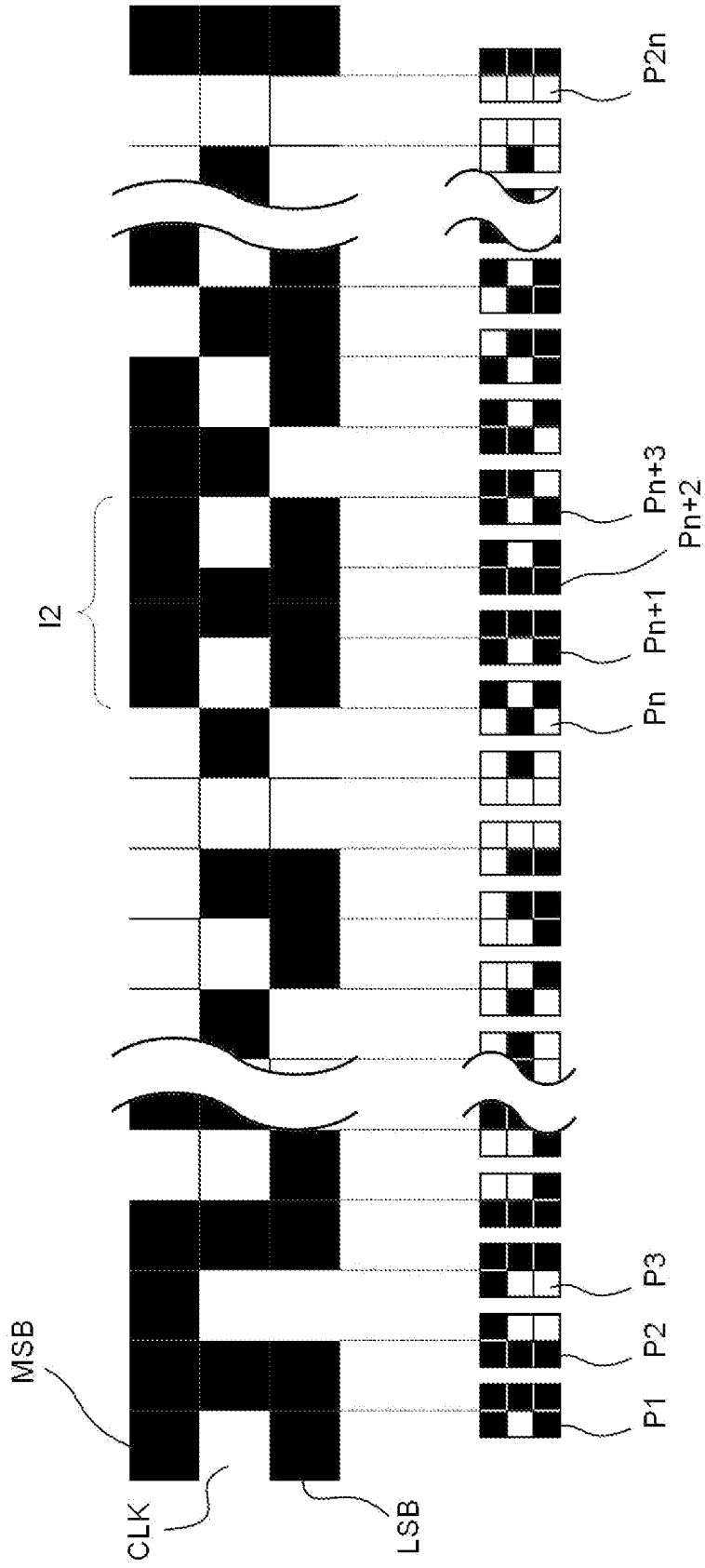
[図20]

A	1	B	1	C	1	D	1	E
1	0	1	0	1	0	1	0	1
a	1	b	1	c	1	d	1	e
1	0	1	0	1	0	1	0	1
あ	1	い	1	う	1	え	1	お
1	0	1	0	1	0	1	0	1
ア	1	イ	1	ウ	1	エ	1	オ

[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/029129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01B 11/25</i> (2006.01)i; <i>G06T 7/529</i> (2017.01)i FI: G01B11/25 H; G06T7/529		
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) G01B11/25; G06T7/529		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X	JP 2018-25531 A (KOH YOUNG TECH INC) 15 February 2018 (2018-02-15) paragraphs [0042]-[0153], fig. 1-13	15-17
Y		1-14, 18
Y	JP 2014-199193 A (CANON KK) 23 October 2014 (2014-10-23) paragraphs [0011]-[0042], fig. 1-6	1-14, 18
Y	JP 2014-235063 A (CANON KK) 15 December 2014 (2014-12-15) paragraph [0050], fig. 2, 11	5-14
Y	JP 2020-180948 A (KEYENCE CO LTD) 05 November 2020 (2020-11-05) paragraphs [0014]-[0015], [0052]-[0053], fig. 7	8-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 04 October 2022		Date of mailing of the international search report 18 October 2022
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/JP2022/029129

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-25531	A	15 February 2018	US 2018/0046835 A1 paragraphs [0057]-[0172], fig. 1-13 EP 3281599 A1 KR 10-1820682 B1	
JP	2014-199193	A	23 October 2014	(Family: none)	
JP	2014-235063	A	15 December 2014	(Family: none)	
JP	2020-180948	A	05 November 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 11/25(2006.01)i; G06T 7/529(2017.01)i FI: G01B11/25 H; G06T7/529		
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）） G01B11/25; G06T7/529 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 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		
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 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	JP 2018-25531 A (コー・ヤング・テクノロジー・インコーポレーテッド) 15.02.2018 (2018 - 02 - 15) [0042] - [0153]、図1-13	15-17
Y		1-14, 18
Y	JP 2014-199193 A (キヤノン株式会社) 23.10.2014 (2014 - 10 - 23) [0011] - [0042]、図1-6	1-14, 18
Y	JP 2014-235063 A (キヤノン株式会社) 15.12.2014 (2014 - 12 - 15) [0050]、図2、11	5-14
Y	JP 2020-180948 A (株式会社キーエンス) 05.11.2020 (2020 - 11 - 05) [0014] - [0015]、[0052] - [0053]、図7	8-14
<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。		
* 引用文献のカテゴリー “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 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.10.2022	国際調査報告の発送日 18.10.2022	
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 眞岩 久恵 2S 4067 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/JP2022/029129

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-25531	A	15.02.2018	US 2018/0046835 A1 [0057] - [017 2]、図1-13 EP 3281599 A1 KR 10-1820682 B1	
JP	2014-199193	A	23.10.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-235063	A	15.12.2014	(ファミリーなし)	
JP	2020-180948	A	05.11.2020	(ファミリーなし)	