

(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
2017年7月13日(13.07.2017)



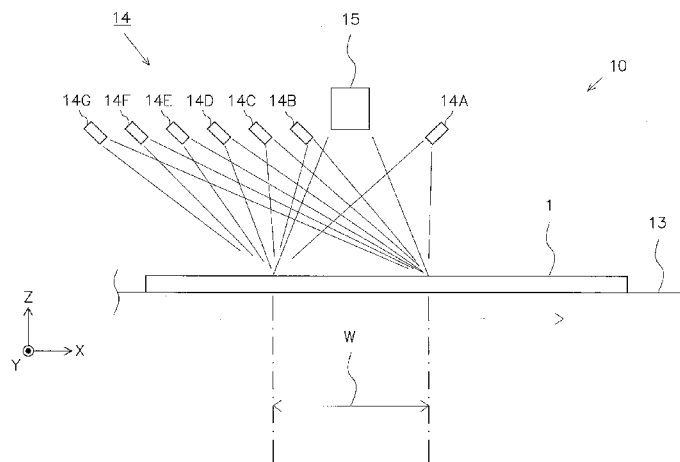
(10) 国際公開番号
WO 2017/119155 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/24 (2006.01) *G01B 11/25* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075516
- (22) 国際出願日: 2016年8月31日(31.08.2016)
- (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 2016-001622 2016年1月7日(07.01.2016) JP
- (71) 出願人: C K D 株式会社(CKD CORPORATION)
[JP/JP]; 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 二村 伊久雄(FUTAMURA Ikuo); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D 株式会社 内 Aichi (JP). 大山 剛(OHYAMA Tsuyoshi); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D 株式会社 内 Aichi (JP). 坂井田 憲彦(SAKAIDA Norihiko); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D 株式会社 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 川口 光男(KAWAGUCHI Mitsuo); 〒4510045 愛知県名古屋市西区名駅三丁目9番37号 48Kビル 302 Aichi (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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).

[続葉有]

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 三次元計測装置



(57) Abstract: Provided is a three-dimensional measurement device capable of enhancing measurement accuracy, and the like, for three-dimensional measurement. A substrate inspection device 10 is provided with a conveyor 13 for conveying a printed circuit board 1, an illumination device 14 for irradiating prescribed light onto the surface of the printed circuit board 1, and a camera 15 for imaging the printed circuit board 1 onto which the light has been irradiated. Further, a single image data set to be used for a prescribed purpose, such as three-dimensional measurement, is obtained through imaging of the continuously conveyed printed circuit board 1 at a plurality of times under the same illumination light and adding and averaging of the imaging results for each coordinate position on the printed circuit board 1.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/119155 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

三次元計測を行うにあたり、計測精度の向上等を図ることのできる三次元計測装置を提供する。基板検査装置 10 は、プリント基板 1 を搬送するコンベア 13 と、プリント基板 1 の表面に対し所定の光を照射する照明装置 14 と、該光の照射されたプリント基板 1 を撮像するカメラ 15 とを備えている。そして、連続搬送されるプリント基板 1 を同一照明の光の下で複数のタイミングで撮像し、該撮像結果をプリント基板 1 上の各座標位置毎に加算し平均する処理を実行することにより、三次元計測など所定の用途に用いる 1 つの画像データを取得する。

明 細 書

発明の名称：三次元計測装置

技術分野

[0001] 本発明は、三次元計測を行う三次元計測装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、プリント基板上に電子部品を実装する場合、まずプリント基板上に配設された所定の電極パターン上にクリーム半田が印刷される。次に、該クリーム半田の粘性に基づいてプリント基板上に電子部品が仮止めされる。その後、前記プリント基板がリフロー炉へ導かれ、所定のリフロー工程を経ることで半田付けが行われる。昨今では、リフロー炉に導かれる前段階においてクリーム半田の印刷状態を検査する必要がある、かかる検査に際して三次元計測装置が用いられることがある。

[0003] 近年では、光を用いた非接触式の三次元計測装置が種々提案されている。例えば位相シフト法を用いた三次元計測装置がよく知られている。

[0004] 位相シフト法を利用した三次元計測装置としては、例えば被計測物を搬送する搬送手段と、該被計測物に対し縞状のパターン光を照射する照射手段と、該パターン光の照射された被計測物を撮像する撮像手段とを備えたものが知られている（例えば、特許文献1，2参照）。撮像手段としては、レンズ及び撮像素子等からなるCCDカメラ等が用いられる。

[0005] かかる三次元計測装置においては、搬送される被計測物を複数のタイミングで撮像することにより、被計測物上における光強度分布がパターン光の所定位相分ずつ異なる複数の画像データを取得することができる。そして、これら複数の画像データを基に位相シフト法により被計測物の三次元計測を行うことができる。

[0006] 例えば被計測物上における光強度分布がパターン光の位相 90° 分ずつ異なる4通りの画像データを取得した場合、当該4通りの画像データにおける被計測物上の所定の座標位置の輝度値 I_0 ， I_1 ， I_2 ， I_3 は、それぞれ下記式

(1)、(2)、(3)、(4)により表すことができる。

$$[0007] \quad I_0 = \alpha \sin \theta + \beta \quad \cdots (1)$$

$$I_1 = \alpha \sin (\theta + 90^\circ) + \beta = \alpha \cos \theta + \beta \quad \cdots (2)$$

$$I_2 = \alpha \sin (\theta + 180^\circ) + \beta = -\alpha \sin \theta + \beta \quad \cdots (3)$$

$$I_3 = \alpha \sin (\theta + 270^\circ) + \beta = -\alpha \cos \theta + \beta \quad \cdots (4)$$

但し、 α : ゲイン、 β : オフセット、 θ : パターン光の位相。

[0008] 上記式(1)、(2)、(3)、(4)を位相 θ について解くと、下記式(5)を導き出すことができる。

$$[0009] \quad \theta = \tan^{-1} \{ (I_0 - I_2) / (I_1 - I_3) \} \quad \cdots (5)$$

そして、上記のように算出された位相 θ を用いて、三角測量の原理に基づき、被計測物上の各座標(X, Y)における高さ(Z)を求めることができる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1 : 特開2012-247375号公報

特許文献2 : 特開2013-156045号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、従来では、搬送される被計測物を複数のタイミングで撮像しているため、被計測物上の所定の座標位置を撮像素子の異なる画素でそれぞれ撮像することとなる。そのため、撮像素子の各画素で感度等の性能にばらつきがある場合には、計測誤差の原因となり得る。特に位相シフト法を利用した三次元計測においては、撮像素子の異なる画素で取得された輝度値を基に、被計測物上の所定の座標位置に係る演算を行うこととなるため、画素毎の性能のばらつきが計測誤差に直結するおそれがある。

[0012] 尚、上記課題は、必ずしもプリント基板上に印刷されたクリーム半田等の高さ計測を行う場合に限らず、他の三次元計測装置の分野においても内在す

るものである。勿論、位相シフト法に限られる問題ではない。

[0013] 本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、三次元計測を行うにあたり、計測精度の向上等を図ることのできる三次元計測装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 以下、上記課題を解決するのに適した各手段につき項分けして説明する。

なお、必要に応じて対応する手段に特有の作用効果を付記する。

[0015] 手段1. 被計測物（例えばプリント基板）に対し所定の光を照射可能な少なくとも1つの照明を有する照射手段と、

前記光の照射された前記被計測物を撮像可能な撮像手段と、

前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とを相対移動可能な移動手段とを備え、

前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とを相対移動させつつ、該被計測物に対し前記照射手段から所定のタイミングに所定の光を照射し、前記撮像手段により撮像された撮像結果を基に前記被計測物の三次元計測を実行可能な三次元計測装置であって、

前記撮像手段により撮像された撮像結果を基に、所定の用途（例えば上記三次元計測）に用いる画像データを取得可能な画像データ取得手段と、

前記画像データ取得手段により取得された少なくとも1つの画像データを基に、所定の処理（例えば三次元計測処理）を実行可能な画像処理手段とを備え、

前記画像データ取得手段が1つの画像データを取得する上で、

前記照射手段の同一照明から照射される光の下での撮像（露光）を、前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物との相対位置関係が異なる複数のタイミングで実行し、

該撮像結果（撮像された複数の画像データの各画素の輝度値）を前記被計測物上の各座標位置毎に（座標位置を一致させた上で）加算又は平均する処理を実行することを特徴する三次元計測装置。

- [0016] 上記手段 1 によれば、相対移動する被計測物を同一照明の光の下で複数のタイミングで撮像し、該撮像結果を被計測物上の各座標位置毎に加算又は平均する処理を実行することにより、所定の用途に用いる 1 つの画像データを取得する構成となっている。
- [0017] これにより、撮像手段（撮像素子）の異なる画素で撮像した撮像結果（輝度値）を加算等することとなるため、撮像素子の画素毎の性能のばらつきによる計測結果への影響を緩和することができる。
- [0018] 尚、特許文献 1，2 では、照明の輝度を変えて撮像することで、被計測物上の各部位（明部や暗部）に適した画像データを取得する構成となっているが、被計測物上の所定部位に係る演算を行う際、輝度の異なる複数の画像データの中から当該部位に適した何れかの画像データを選択するといった処理が必要になり、処理が複雑化するおそれがある。
- [0019] この点、本手段によれば、このような複雑な処理をすることなく、単純に複数回撮像した結果（輝度値）を加算等するだけで、被計測物上のすべての部位（明部から暗部まで）に対応した輝度のダイナミックレンジの広い画像データを取得することができる。
- [0020] 一般に撮像素子が受光した光量（受光量）が多いほど、より計測に適した画質の良い画像、つまりノイズや量子化誤差の影響が小さい画像を得ることができる。しかし、撮像（露光）時間が長いと、撮像素子が飽和レベルに達してしまい、画像がいわゆる「白飛び」してしまう。これに対し、撮像（露光）を複数回行い、画素毎に輝度値を加算することで、飽和させることなく、受光量のより多い画像を得ることができる。
- [0021] 加えて、複数回撮像した結果を加算等することで S/N 比を向上することができる。これについて、図 5 2 に示したシミュレーション結果を基に詳しく説明する。ここでは、ノイズをモデル化して 1 回の撮像で「1 (V)」、「0 (V)」、「-1 (V)」の 3 種類のうちの 1 つのノイズが等しい確率で得るものとし、2 回の撮像では、同様に 2 回の得るものと仮定して S/N 比を計算してみたところ、1 回の撮像では「 $1.22 \times A$ (A : 信号レベル)

」だった値が2回の撮像により「 $1.73 \times A$ 」に改善した。尚、図52中の「 σ 」は標準偏差を示す。

[0022] 結果として、一回の撮像で取得した画像データを用いた場合よりも計測精度の向上等を図ることができる。

[0023] 手段2. 前記照射手段は、縞状（例えば正弦波状）の光強度分布を有するパターン光を照射可能な照明を備え、

前記画像データ取得手段は、少なくとも前記パターン光の下で撮像された撮像結果を基に、前記被計測物上における光強度分布が前記パターン光の所定位相分（例えば位相 90° 相当分）ずつ異なる複数の画像データ（例えば4つの画像データ）を取得可能に構成され、

前記画像処理手段は、前記画像データ取得手段により取得された前記複数の画像データを基に位相シフト法により前記被計測物の三次元計測を実行可能に構成されていることを特徴する手段1に記載の三次元計測装置。

[0024] 上記手段2によれば、被計測物を相対移動させつつ三次元計測を行う三次元計測装置においても、輝度のダイナミックレンジが広くノイズの少ない画像データを基に、位相シフト法による三次元計測を行うことが可能となる。以下、この原理について図53を参照して説明する。

[0025] 図53は、被計測物上の各座標位置と、 90° ずつ位相の異なる4つの正弦波状のパターン光の輝度値との関係を示したグラフである。ここで横軸として示した位相値は、被計測物上の各座標位置を示すものであり、基準とする $\sin \theta$ のパターン光の各位相に対応する被計測物上の位置を指す。また、ここでは輝度の最大値を「1」、輝度の最小値を「0」と設定している。

[0026] 図53の例において、撮像タイミング t_1 における撮像で輝度値が $\sin \theta = a_1$ となり、撮像タイミング t_2 における撮像で輝度値が $\sin \theta = a_2$ となった場合、その値を単純加算して処理すると、輝度値は $[a_1 + a_2]$ となる。これは $[a_1$ と a_2 との平均の2倍]であり、[撮像タイミング $t_{1.5}$ における輝度値の2倍]に相当する値となる。

[0027] 上記関係は、 $\sin \theta$ のパターン光のみならず、 $\sin(\theta + \pi/2)$ 、 $\sin(\theta + \pi)$ 、

$\sin(\theta + 3\pi/2)$ それぞれのパターン光においても同様であることから、公知の位相シフト法の計算式（上記「背景技術」参照）においてゲイン α とオフセット β の値が変わるだけで撮像タイミング $t_{1.5}$ における輝度値により位相 θ を求めることと実質的には等しくなる。つまり、位相シフト法を利用した三次元計測においては、照射したパターン光の位相が異なる画像データ（輝度値）を複数加算したとしても、その平均の位相のパターン光が照射されたものとして計測を行うことが可能となる。

[0028] 手段3．前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とが少なくとも前記所定位相分よりも小さい所定量（例えばパターン光の位相 6° 相当分）相対移動するタイミング毎に前記撮像手段による撮像処理を実行可能な構成の下、

前記撮像処理を実行可能なタイミングのうち、連続した複数回分のタイミングを、前記同一照明から照射されるパターン光の下での撮像を行う複数のタイミングとしたことを特徴する手段2に記載の三次元計測装置。

[0029] 上記手段3によれば、位相シフト法による三次元計測を行う上で必要な複数の画像データのうちの1つの画像データを取得する際には、パターン光の下で被計測物が所定量相対移動される毎に複数回連続して撮像し、該撮像結果を被計測物上の各座標位置毎に加算又は平均する処理を実行することとなる。

[0030] また、連続したタイミングで撮像することにより、公知の位相シフト法の計算式におけるゲイン α の見かけ上の値が小さくなること（図53の撮像タイミング $t_{1.5}$ 参照）が抑制される。結果として、より高精度の三次元計測が可能となる。

[0031] 手段4．前記画像データ取得手段が前記複数の画像データ（例えば4つの画像データ）を取得する上で、前記被計測物に対し照射されるパターン光がすべて 180° 位相の異なる一対のパターン光の組み合わせからなることを特徴する手段2又は3に記載の三次元計測装置。

[0032] 上記手段4によれば、複数のタイミングで撮像された複数の撮像結果にお

いて、被計測物上の所定の座標位置におけるパターン光の位相が異なることに基づく誤差を、位相シフト法による計算の過程（上記「背景技術」参照）で相殺することができ、その影響を小さく抑えることができる。

[0033] 例えば図53において、撮像タイミング t_3 における撮像で輝度値が $\sin \theta = b_1$ となり、撮像タイミング t_4 における撮像で輝度値が $\sin \theta = b_2$ となった場合、その値を単純加算して処理すると、輝度値は $[b_1 + b_2]$ となる。しかし、この場合、 $[b_1$ と b_2 との平均の2倍] $[b_1 + b_2]$ が「撮像タイミング $t_{3.5}$ における輝度値の2倍」とは等しくならない。

[0034] 但し、この場合、 $\sin(\theta + \pi)$ のパターン光における $[c_1 + c_2]$ も「撮像タイミング $t_{3.5}$ における輝度値の2倍」とは等しくなく、 $[b_1 + b_2] - [\text{撮像タイミング } t_{3.5} \text{ における } \sin \theta \text{ の値}] = [\text{撮像タイミング } t_{3.5} \text{ における } \sin(\theta + \pi) \text{ の値}] - [c_1 + c_2]$ となることから、公知の位相シフト法の計算式においてゲイン α がやや小さくなるだけで撮像タイミング $t_{3.5}$ における輝度値により位相 θ を求めることと実質的には等しくなる。結果として、さらなる計測精度の向上を図ることができる。

[0035] 手段5．前記照射手段は、光強度が一定の均一光を照射可能な少なくとも1つの照明を備え、

前記画像データ取得手段は、少なくとも前記均一光の下で撮像された撮像結果を基に輝度画像データを取得可能に構成されていることを特徴する手段1乃至4のいずれかに記載の三次元計測装置。

[0036] 上記手段5によれば、取得した輝度画像データを基に、前記画像処理手段が例えば三次元計測により得られた三次元データに対しマッピングを行うことや、計測領域の抽出を行うこと等が可能となる。結果として、さらなる計測精度の向上等を図ることができる。

[0037] 尚、一般に三次元計測装置において主要な役割を果たす三次元計測（パターン光）用の照明機構に比べ、補助的な役割を果たす輝度画像（均一光）用の照明機構は、スペース上の問題で簡素にせざるを得ないため、照明の輝度のばらつき（輝度ムラ）が生じやすくなるおそれがある。この点、本手段に

よれば、上記手段 1 の構成の下、均一光照明の輝度ムラによる影響を緩和することができる。特にテレセントリック光学系を使用しない場合は、均一光照明の輝度ムラによる影響を受けやすくなるため、より奏功することとなる。

[0038] 手段 6. 前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とが所定量相対移動するタイミング毎に前記撮像手段による撮像処理を実行可能な構成の下、前記撮像処理を実行可能なタイミングのうち、連続しない複数回分のタイミングを、前記同一照明から照射される均一光の下での撮像を行う複数のタイミングとしたことを特徴する手段 5 に記載の三次元計測装置。

[0039] 上記手段 6 によれば、連続したタイミングで撮像し比較的近い位置の撮像結果を加算等する場合よりも、より離れた位置の撮像結果を加算等することができ、より平均化することができる。結果として、均一光照明における輝度ムラの影響をより緩和することができ、上記手段 5 の作用効果をさらに高めることができる。

[0040] 特に上記手段 2 に係る構成の下、同一照明から照射される均一光の下での撮像回数を n 回とし、パターン光の 1 周期（1 波長を進むのに要する時間）を T とした場合、タイミング $[T/n]$ 毎に均一光の下で撮像することが好ましい。

[0041] 手段 7. 前記照射手段は、それぞれ所定の光を照射する複数の照明を備え、

所定の順序に従い前記複数の照明を切替え、所定のタイミングに所定の光（複数の照明のうちのいずれか 1 つの照明からの光）を照射可能に構成されていることを特徴とする手段 1 乃至 6 のいずれかに記載の三次元計測装置。

[0042] 尚、複数の照明から照射される光には、例えば均一光やパターン光など照射態様の異なる異種の光や、輝度の異なる 2 種類のパターン光など輝度の異なる同種の光、輝度や照射態様が同じで照射方向のみが異なる光なども含まれる。

[0043] 上記手段 7 によれば、例えば第 1 の照明から照射される光の下での撮像を

複数回行う合間に、第2の照明から照射される光の下での撮像を行うことができる。

[0044] 具体例としては、例えば三次元計測を目的として所定のパターン光の下で複数の画像データが取得される合間（1つの画像データの取得に係る一連の撮像が複数回行われる合間）にそれぞれ、1つの輝度画像データを取得することを目的とした所定の均一光の下での複数回の撮像のうちの1回が行われる構成が挙げられる。

[0045] かかる場合、三次元計測を行う上で必要な全ての画像データを取得するのに要する時間を延ばすことなく、該三次元計測用の画像データの取得に加え、該三次元計測とは異なる他の用途に用いる画像データ（画像処理手段により所定の処理を実行するための画像データ）を別途取得することができる。

[0046] 結果として、複数種の計測を組み合わせることが可能となり、三次元計測を行うにあたり、計測効率の低下を抑制しつつ、計測精度の向上等を図ることができる。

[0047] これに代えて又は加えて、例えば三次元計測を目的として第1の方向から照射した第1のパターン光の下で複数の画像データが取得される合間（1つの画像データの取得に係る一連の撮像が複数回行われる合間）にそれぞれ、三次元計測を目的として第2の方向から照射した第2のパターン光の下で1つの画像データを取得する（1つの画像データの取得に係る一連の撮像が行われる）構成とすることができる。

[0048] パターン光を異なる方向から照射することにより、被計測物にパターン光が照射されない影の部分が生じることを極力防止することができる。

[0049] 手段8. 前記被計測物は、クリーム半田が印刷されたプリント基板であること、又は、半田バンプが形成されたウエハ基板であることを特徴とする手段1乃至7のいずれかに記載の三次元計測装置。

[0050] 上記手段8によれば、プリント基板に印刷されたクリーム半田、又は、ウエハ基板に形成された半田バンプの高さ計測等を行うことができる。ひいては、クリーム半田又は半田バンプの検査において、その計測値に基づいてク

リーム半田又は半田バンプの良否判定を行うことができる。従って、かかる検査において、上記各手段の作用効果が奏されることとなり、精度よく良否判定を行うことができる。結果として、半田印刷検査装置又は半田バンプ検査装置における検査精度の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0051] [図1]基板検査装置を模式的に示す概略斜視図である。

[図2]プリント基板の断面図である。

[図3]基板検査装置の電氣的構成を示すブロック図である。

[図4]プリント基板上に照射されたパターン光の態様を模式的に示した図である。

[図5]時間経過と共に変化するカメラの撮像範囲と、プリント基板上の座標位置との関係を説明するための模式図である。

[図6]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_{15}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{46} \sim X_{60}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図7]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_{15}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{31} \sim X_{45}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図8]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_{15}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{16} \sim X_{30}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図9]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を

移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_{15}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_1 \sim X_{15}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図10]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{16} \sim t_{30}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{46} \sim X_{60}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図11]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{16} \sim t_{30}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{31} \sim X_{45}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図12]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{16} \sim t_{30}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{16} \sim X_{30}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図13]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{16} \sim t_{30}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_1 \sim X_{15}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図14]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{31} \sim t_{45}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{46} \sim X_{60}$ ）との関係を説明

するための対応表である。

[図15]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{31} \sim t_{45}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{31} \sim X_{45}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図16]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{31} \sim t_{45}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{16} \sim X_{30}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図17]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{31} \sim t_{45}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_1 \sim X_{15}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図18]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{46} \sim t_{60}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{46} \sim X_{60}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図19]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{46} \sim t_{60}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{31} \sim X_{45}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図20]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{46} \sim t_{60}$ ）と共に変化する照射光

の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 1 6～X 3 0）との関係を説明するための対応表である。

[図21]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（t 4 6～t 6 0）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 1～X 1 5）との関係を説明するための対応表である。

[図22]撮像タイミングt 1～t 1 5にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図23]撮像タイミングt 1 6～t 3 0にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図24]撮像タイミングt 3 1～t 4 5にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図25]撮像タイミングt 4 6～t 6 0にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図26]プリント基板の各座標位置に係る各種データを各種カテゴリー（第1パターン光に係る4つの位相グループ）ごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。

[図27]プリント基板の各座標位置に係る各種データを各種カテゴリー（第2パターン光に係る4つの位相グループ）ごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。

[図28]プリント基板の各座標位置に係る各種データを各種カテゴリー（各均一光に係る5つの色グループ）ごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。

[図29]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（t 1～t 9）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、こ

れらと撮像素子の各画素の座標位置（X 5 5 ～ X 7 2）との関係を説明するための対応表である。

[図30]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_9$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 5 4 ～ X 3 7）との関係を説明するための対応表である。

[図31]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_9$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 3 6 ～ X 1 9）との関係を説明するための対応表である。

[図32]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_9$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 1 8 ～ X 1）との関係を説明するための対応表である。

[図33]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{10} \sim t_{18}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 5 5 ～ X 7 2）との関係を説明するための対応表である。

[図34]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{10} \sim t_{18}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 5 4 ～ X 3 7）との関係を説明するための対応表である。

[図35]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離

を移動する間において、時間経過（ $t_{10} \sim t_{18}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{36} \sim X_{19}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図36]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{10} \sim t_{18}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{18} \sim X_1$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図37]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{19} \sim t_{27}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{55} \sim X_{72}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図38]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{19} \sim t_{27}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{54} \sim X_{37}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図39]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{19} \sim t_{27}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{36} \sim X_{19}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図40]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{19} \sim t_{27}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{18} \sim X_1$ ）との関係を説明す

るための対応表である。

[図41]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{28} \sim t_{36}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{55} \sim X_{72}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図42]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{28} \sim t_{36}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{54} \sim X_{37}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図43]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{28} \sim t_{36}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{36} \sim X_{19}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図44]プリント基板がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_{28} \sim t_{36}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板上の各座標位置における照射光の態様、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_{18} \sim X_1$ ）との関係を説明するための対応表である。

[図45]撮像タイミング $t_1 \sim t_9$ にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図46]撮像タイミング $t_{10} \sim t_{18}$ にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図47]撮像タイミング $t_{19} \sim t_{27}$ にて撮像された複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図48]撮像タイミング $t_{28} \sim t_{36}$ にて撮像された複数の画像データの座

標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[図49]プリント基板の各座標位置に係る各種データを各種カテゴリー（第1パターン光に係る4つの位相グループ）ごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。

[図50]プリント基板の各座標位置に係る各種データを各種カテゴリー（第2パターン光に係る4つの位相グループ）ごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。

[図51]プリント基板の各座標位置に係る各種データを各種カテゴリー（各均一光に係る3つの色グループ）ごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。

[図52]S／N比に関するシミュレーション結果を示す表である。

[図53]被計測物上の各座標位置と、90°ずつ位相の異なる4つの正弦波状のパターン光の輝度値との関係を示したグラフである。

発明を実施するための形態

[0052] 〔第1実施形態〕

以下、一実施形態について図面を参照しつつ説明する。まず被計測物としてのプリント基板の構成について詳しく説明する。

[0053] 図2に示すように、プリント基板1は、平板状をなし、ガラスエポキシ樹脂等からなるベース基板2に、銅箔からなる電極パターン3が設けられている。さらに、所定の電極パターン3上には、クリーム半田4が印刷形成されている。このクリーム半田4が印刷された領域を「半田印刷領域」ということにする。半田印刷領域以外の部分を「背景領域」と総称するが、この背景領域には、電極パターン3が露出した領域（記号A）、ベース基板2が露出した領域（記号B）、ベース基板2上にレジスト膜5がコーティングされた領域（記号C）、及び、電極パターン3上にレジスト膜5がコーティングされた領域（記号D）が含まれる。なお、レジスト膜5は、所定配線部分以外にクリーム半田4がのらないように、プリント基板1の表面にコーティングされるものである。

[0054] 次に、本実施形態における三次元計測装置を具備する基板検査装置の構成について詳しく説明する。図1は、基板検査装置10を模式的に示す概略構成図である。

[0055] 基板検査装置10は、プリント基板1を搬送する搬送手段（移動手段）としてのコンベア13と、プリント基板1の表面に対し斜め上方から所定の光を照射する照射手段としての照明装置14と、該光の照射されたプリント基板1を撮像する撮像手段としてのカメラ15と、コンベア13や照明装置14、カメラ15の駆動制御など基板検査装置10内における各種制御や画像処理、演算処理を実施するための制御装置16（図3参照）とを備えている。制御装置16は、本実施形態における画像データ取得手段や画像処理手段を構成する。

[0056] コンベア13には、図示しないモータ等の駆動手段が設けられており、該モータが制御装置16により駆動制御されることによって、コンベア13上に載置されたプリント基板1が所定方向（図1右方向）へ定速で連続搬送される。これにより、カメラ15の撮像範囲Wは、プリント基板1に対し逆方向（図1左方向）へ相対移動していくこととなる。

[0057] 照明装置14は、7つの照明を備え、照射される光が制御装置16により切替制御される。具体的には、縞状のパターン光（第1パターン光）を照射可能な第1照明14Aと、縞状のパターン光（第2パターン光）を照射可能な第2照明14Bと、全範囲において光強度が一定の赤色均一光を照射可能な第3照明14Cと、全範囲において光強度が一定の緑色均一光を照射可能な第4照明14Dと、全範囲において光強度が一定の青色均一光を照射可能な第5照明14Eと、全範囲において光強度が一定の近赤外色均一光を照射可能な第6照明14Fと、全範囲において光強度が一定の近紫外色均一光を照射可能な第7照明14Gとを備えている。

[0058] 第1照明14A～第7照明14Gは、公知のものであるため、図面を用いた詳細な説明は省略する。例えば第1照明14A及び第2照明14Bは、所定の光を発する光源や、該光源からの光をパターン光に変換する液晶光学シ

ャッタを備えている。

[0059] ここで、光源から発せられた光は集光レンズに導かれ、そこで平行光にされた後、液晶光学シャッタを介して投影レンズに導かれ、縞状のパターン光として照射されることとなる。

[0060] 液晶光学シャッタを使用することによって、理想的な正弦波に近い光強度分布を有するパターン光を生成することができ、三次元計測の計測分解能が向上する。また、パターン光の位相シフトの制御を電氣的に行うことができ、制御系のコンパクト化を図ることができる。

[0061] 第1照明14A及び第2照明14Bは、カメラ15の光軸方向である略鉛直方向（Z軸方向）に沿って視た平面視（X-Y平面）において、プリント基板1の搬送方向（X方向）にカメラ15を挟んで相対向する位置に配置されている。また、本実施形態では、第1照明14Aから照射される第1パターン光と、第2照明14Bから照射される第2パターン光とが輝度及び周期が同一のパターン光となっている。

[0062] 図4に示すように、本実施形態では、縞の方向がプリント基板1の搬送方向（X方向）と直交するパターン光が照射される。すなわち、搬送されるプリント基板1上において搬送方向（X方向）と直交する方向（Y方向）に平行なパターン光が照射される。これにより、プリント基板1に対し、その搬送方向に沿って縞状（正弦波状）の光強度分布を有するパターン光が照射されることとなる。但し、図4では、簡略化のため、中間階調域を省略し、明暗2値の縞模様でパターン光を図示している。

[0063] 上記公知の構成に加え、集光レンズや投影レンズなど、第1照明14Aや第2照明14B等の光学系にテレセントリック光学系を用いた構成としてもよい。プリント基板1は、コンベア13により搬送される際に高さ位置が微妙に変化してしまうおそれがある。テレセントリック光学系を用いれば、このような変化に影響を受けることなく、精度良く計測を行うことができる。

[0064] カメラ15は、レンズや撮像素子等を備え、その光軸がコンベア13上に載置されるプリント基板1に垂直な方向（Z方向）に沿って設定されている

。本実施形態では、撮像素子としてＣＣＤセンサを採用している。

[0065] カメラ１５によって撮像された画像データは、該カメラ１５内部においてデジタル信号に変換された上で、デジタル信号の形で制御装置１６に入力され、後述する画像データ記憶装置２４に記憶される。そして、制御装置１６は、該画像データを基に、後述するような画像処理や演算処理等を実施する。

[0066] 次に、制御装置１６の電氣的構成について図３を参照して詳しく説明する。図３は、基板検査装置１０の概略を示すブロック図である。

[0067] 図３に示すように、制御装置１６は、基板検査装置１０全体の制御を司るＣＰＵ及び入出力インターフェース２１、キーボードやマウス、タッチパネル等で構成される「入力手段」としての入力装置２２、ＣＲＴや液晶などの表示画面を有する「表示手段」としての表示装置２３、カメラ１５により撮像された画像データなどを記憶するための画像データ記憶装置２４、該画像データに基づいて得られた三次元計測結果など、各種演算結果を記憶するための演算結果記憶装置２５、設計データなどの各種情報を予め記憶しておくための設定データ記憶装置２６などを備えている。尚、これら各装置２２～２６は、ＣＰＵ及び入出力インターフェース２１に対し電氣的に接続されている。

[0068] 次に、基板検査装置１０にて実行される三次元計測処理等の各種処理について詳しく説明する。

[0069] 制御装置１６は、コンベア１３を駆動制御してプリント基板１を定速で連続搬送する。そして、制御装置１６は、コンベア１３に設けられた図示しないエンコーダからの信号に基づいて、照明装置１４及びカメラ１５を駆動制御する。

[0070] より詳しくは、プリント基板１が所定量 Δx 搬送される毎、つまり所定時間 Δt が経過する毎に、所定の順序で照明装置１４から照射される光を切替えると共に、該光の照射されたプリント基板１をカメラ１５により撮像する撮像処理を実行する。所定時間 Δt が経過する毎にカメラ１５により撮像さ

れた画像データは、随時、画像データ記憶装置 24 へ転送され記憶される。

[0071] 尚、本実施形態では、前記所定量 Δx が、第 1 照明 14 A 及び第 2 照明 14 B から照射されるパターン光の位相 6° 相当分の距離に設定されている。また、プリント基板 1 の搬送方向（X 方向）におけるカメラ 15 の撮像範囲 W がパターン光の 1 周期（位相 360° ）相当分の長さに設定されている。勿論、所定量 Δx やカメラ 15 の撮像範囲 W は、これに限定されるものではなく、これより長くてもよいし、短くてもよい。

[0072] ここで、照明装置 14 から照射される光と、カメラ 15 により撮像されるプリント基板 1 との関係について具体例を挙げ詳しく説明する。

[0073] 図 5 は、時間経過と共に相対移動するカメラ 15 の撮像範囲 W と、プリント基板 1 上の座標位置との関係を説明するための模式図である。図 6～21 は、プリント基板 1 がパターン光の 1 周期（位相 360° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_{60}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板 1 上の各座標位置における照射光の態様（パターン光の位相や均一光の色）、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（ $X_1 \sim X_{60}$ ）との関係を説明するための対応表である。

[0074] 尚、プリント基板 1 上における搬送方向（X 方向）と直交する方向（Y 方向）については、プリント基板 1 の Y 方向全範囲がカメラ 15 の撮像範囲内に含まれ、X 方向の同一座標位置における Y 方向の各座標位置については照射光の種類及び態様に違いはない。

[0075] また、カメラ 15 と照明装置 14 の位置関係は固定されているため、照明装置 14 から照射されるパターン光の位相は、撮像素子の各座標 $X_1 \sim X_{60}$ に対し固定されている。例えば撮像素子の座標 X_{60} で「 0° 」、座標 X_{59} で「 6° 」、座標 X_{58} で「 12° 」、・・・、座標 X_1 で「 354° 」となる。一方、搬送されるプリント基板 1 上の各座標位置（例えば座標 P60）においては、後述するように時間経過（ $t_1 \sim t_{60}$ ）と共にパターン光の位相が「 6° 」ずつ変化していく。但し、図 6～21 で示されるパターン光の位相は、高さ位置「0」かつ平面をなす基準面に照射された場合を

想定したものである。

[0076] 図6～図9に示すように、撮像タイミング t_1 においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{60}$) には、プリント基板1上の座標 $P_1 \sim P_{60}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0077] ここから所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_2 (図6～図9参照) においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{60}$) には、プリント基板1上の座標 $P_2 \sim P_{61}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0078] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_3 (図6～図9参照) においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{60}$) には、プリント基板1上の座標 $P_3 \sim P_{62}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0079] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_4 (図6～図9参照) においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{60}$) には、プリント基板1上の座標 $P_4 \sim P_{63}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0080] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_5 (図6～図9参照) においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{60}$) には、プリント基板1上の座標 $P_5 \sim P_{64}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0081] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_6 (図6～図9参照) においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{60}$) には、プリント基板1上の座標 $P_6 \sim$

P 6 5 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0082] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_7 (図 6 ~ 図 9 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 $W (X_1 \sim X_{60})$ には、プリント基板 1 上の座標 P 7 ~ P 6 6 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0083] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_8 (図 6 ~ 図 9 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 $W (X_1 \sim X_{60})$ には、プリント基板 1 上の座標 P 8 ~ P 6 7 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0084] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_9 (図 6 ~ 図 9 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 $W (X_1 \sim X_{60})$ には、プリント基板 1 上の座標 P 9 ~ P 6 8 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0085] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{10} (図 6 ~ 図 9 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 $W (X_1 \sim X_{60})$ には、プリント基板 1 上の座標 P 10 ~ P 6 9 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0086] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{11} (図 6 ~ 図 9 参照) においては、第 3 照明 1 4 C から赤色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 $W (X_1 \sim X_{60})$ には、プリント基板 1 上の座標 P 11 ~ P 70 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 6 ~ 図 9 中の各座標位置において「R 1」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0087] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{12} (図 6 ~ 図 9 参照)

においては、第4照明14Dから緑色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P12～P71に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図6～図9中の各座標位置において「G1」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0088] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt13(図6～図9参照)においては、第5照明14Eから青色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P13～P72に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図6～図9中の各座標位置において「B1」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0089] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt14(図6～図9参照)においては、第6照明14Fから近赤外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P14～P73に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図6～図9中の各座標位置において「NIR1」とあるのは、該位置に照射された光が「近赤外色均一光」であることを指す。

[0090] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt15(図6～図9参照)においては、第7照明14Gから近紫外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P15～P74に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図6～図9中の各座標位置において「NUV1」とあるのは、該位置に照射された光が「近紫外色均一光」であることを指す。

[0091] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt16(図10～図13参照)においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P16～P75に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

- [0092] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{17} （図10～図13参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{17} \sim P_{76}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0093] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{18} （図10～図13参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{18} \sim P_{77}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0094] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{19} （図10～図13参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{19} \sim P_{78}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0095] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{20} （図10～図13参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{20} \sim P_{79}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0096] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{21} （図10～図13参照）においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{21} \sim P_{80}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0097] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{22} （図10～図13参照）においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上

の座標 P 2 2 ~ P 8 1 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0098] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{23} (図 1 0 ~ 図 1 3 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 6 0) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 3 ~ P 8 2 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0099] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{24} (図 1 0 ~ 図 1 3 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 6 0) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 4 ~ P 8 3 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0100] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{25} (図 1 0 ~ 図 1 3 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 6 0) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 5 ~ P 8 4 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0101] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{26} (図 1 0 ~ 図 1 3 参照) においては、第 3 照明 1 4 C から赤色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 6 0) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 6 ~ P 8 5 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 1 0 ~ 図 1 3 中の各座標位置において「R 2」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0102] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{27} (図 1 0 ~ 図 1 3 参照) においては、第 4 照明 1 4 D から緑色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 6 0) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 7 ~ P 8 6 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 1 0 ~ 図 1 3 中の各座標位置において「G 2」とあるのは、該位

置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0103] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{28} （図10～図13参照）においては、第5照明14Eから青色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{28} \sim P_{87}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図10～図13中の各座標位置において「B2」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0104] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{29} （図10～図13参照）においては、第6照明14Fから近赤外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{29} \sim P_{88}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図10～図13中の各座標位置において「NIR2」とあるのは、該位置に照射された光が「近赤外色均一光」であることを指す。

[0105] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{30} （図10～図13参照）においては、第7照明14Gから近紫外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{30} \sim P_{89}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図10～図13中の各座標位置において「NUV2」とあるのは、該位置に照射された光が「近紫外色均一光」であることを指す。

[0106] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{31} （図14～図17参照）においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{31} \sim P_{90}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0107] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{32} （図14～図17参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{60}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{32} \sim P_{91}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像される

こととなる。

[0108] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{33} （図14～図17参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標 $P33 \sim P92$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0109] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{34} （図14～図17参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標 $P34 \sim P93$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0110] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{35} （図14～図17参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標 $P35 \sim P94$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0111] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{36} （図14～図17参照）においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標 $P36 \sim P95$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0112] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{37} （図14～図17参照）においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標 $P37 \sim P96$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0113] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{38} （図14～図17参照）においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。

この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P38～P97に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0114] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt39(図14～図17参照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P39～P98に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0115] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt40(図14～図17参照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P40～P99に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0116] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt41(図14～図17参照)においては、第3照明14Cから赤色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P41～P100に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図14～図17中の各座標位置において「R3」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0117] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt42(図14～図17参照)においては、第4照明14Dから緑色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P42～P101に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図14～図17中の各座標位置において「G3」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0118] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt43(図14～図17参照)においては、第5照明14Eから青色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1～X60)には、プリント基板1上の座標P4

3～P102に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図14～図17中の各座標位置において「B3」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0119] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{44} （図14～図17参照）においては、第6照明14Fから近赤外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標P44～P103に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図14～図17中の各座標位置において「NIR3」とあるのは、該位置に照射された光が「近赤外色均一光」であることを指す。

[0120] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{45} （図14～図17参照）においては、第7照明14Gから近紫外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標P45～P104に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図14～図17中の各座標位置において「NUV3」とあるのは、該位置に照射された光が「近紫外色均一光」であることを指す。

[0121] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{46} （図18～図21参照）においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標P46～P105に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0122] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{47} （図18～図21参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上の座標P47～P106に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0123] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{48} （図18～図21参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 $W(X1 \sim X60)$ には、プリント基板1上

の座標P 4 8～P 1 0 7に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0124] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{49} （図18～図21参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W（X1～X60）には、プリント基板1上の座標P 4 9～P 1 0 8に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0125] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{50} （図18～図21参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W（X1～X60）には、プリント基板1上の座標P 5 0～P 1 0 9に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0126] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{51} （図18～図21参照）においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W（X1～X60）には、プリント基板1上の座標P 5 1～P 1 1 0に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0127] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{52} （図18～図21参照）においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W（X1～X60）には、プリント基板1上の座標P 5 2～P 1 1 1に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0128] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{53} （図18～図21参照）においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W（X1～X60）には、プリント基板1上の座標P 5 3～P 1 1 2に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0129] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{54} （図18～図21参

照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P54~P113に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0130] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt55(図18~図21参照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P55~P114に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0131] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt56(図18~図21参照)においては、第3照明14Cから赤色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P56~P115に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図18~図21中の各座標位置において「R4」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0132] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt57(図18~図21参照)においては、第4照明14Dから緑色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P57~P116に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図18~図21中の各座標位置において「G4」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0133] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt58(図18~図21参照)においては、第5照明14Eから青色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P58~P117に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図18~図21中の各座標位置において「B4」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0134] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt59(図18~図21参

照)においては、第6照明14Fから近赤外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P59~P118に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図18~図21中の各座標位置において「NIR4」とあるのは、該位置に照射された光が「近赤外色均一光」であることを指す。

[0135] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{60} (図18~図21参照)においては、第7照明14Gから近紫外色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X60)には、プリント基板1上の座標P60~P119に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図18~図21中の各座標位置において「NUV4」とあるのは、該位置に照射された光が「近紫外色均一光」であることを指す。

[0136] このようにして、プリント基板1の所定の座標位置(例えば座標P60)に係る全てのデータが取得されると、上記各画像データの座標位置を位置合せする(各画像データの相互間の座標系を合せる)位置合せ処理を実行する(図22~図25参照)。かかる処理を実行する機能が本実施形態における位置合せ手段を構成する。図22~図25は、撮像タイミング $t_1 \sim t_{60}$ において取得した複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[0137] 続いて、複数の画像データの同一座標位置に係る各種データを各座標位置ごとにまとめた上で、予め設定したグループ(カテゴリー)ごとに整理して、演算結果記憶装置25に記憶する(図26~図28参照)。図26~図28は、図22~図25に示したプリント基板1の各座標位置に係る各種データを、予め設定したグループごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。但し、図26~図28では、プリント基板1の座標P60に係る部分のみを例示している。

[0138] 図26~図28に示すように、本実施形態では、13個のグループに分けられる。詳しくは、第1パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ 、第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ 、第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ 、第4位相

グループ $[\theta + 270^\circ]$ の4つのグループ、第2パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ 、第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ 、第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ 、第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ の4つのグループ、各均一光に係る赤色グループ $[R]$ 、緑色グループ $[G]$ 、青色グループ $[B]$ 、近赤外色グループ $[NIR]$ 、近紫外色グループ $[NUV]$ の5つのグループの計13グループに分けて整理される。

[0139] 第1パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ は、撮像タイミング $t_1 \sim t_5$ において撮像された位相 $0^\circ \sim 位相 24^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図26参照）。

[0140] 第1パターン光に係る第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{16} \sim t_{20}$ において撮像された位相 $90^\circ \sim 位相 114^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図26参照）。

[0141] 第1パターン光に係る第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{31} \sim t_{35}$ において撮像された位相 $180^\circ \sim 位相 204^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図26参照）。

[0142] 第1パターン光に係る第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{46} \sim t_{50}$ において撮像された位相 $270^\circ \sim 位相 294^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図26参照）。

[0143] 第2パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ は、撮像タイミング $t_6 \sim t_{10}$ において撮像された位相 $30^\circ \sim 位相 54^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図27参照）。

[0144] 第2パターン光に係る第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{21} \sim t_{25}$ において撮像された位相 $120^\circ \sim 位相 144^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図27参照）。

- [0145] 第2パターン光に係る第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{36} \sim t_{40}$ において撮像された位相 $210^\circ \sim 234^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図27参照）。
- [0146] 第2パターン光に係る第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{51} \sim t_{55}$ において撮像された位相 $300^\circ \sim 324^\circ$ （位相が 6° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における5個の輝度値からなる（図27参照）。
- [0147] 赤色グループ $[R]$ は、撮像タイミング t_{11} , t_{26} , t_{41} , t_{56} において赤色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ R_1 , R_2 , R_3 , R_4 ）からなる（図28参照）。
- [0148] 緑色グループ $[G]$ は、撮像タイミング t_{12} , t_{27} , t_{42} , t_{57} において緑色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ G_1 , G_2 , G_3 , G_4 ）からなる（図28参照）。
- [0149] 青色グループ $[B]$ は、撮像タイミング t_{13} , t_{28} , t_{43} , t_{58} において青色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ B_1 , B_2 , B_3 , B_4 ）からなる（図28参照）。
- [0150] 近赤外色グループ $[NIR]$ は、撮像タイミング t_{14} , t_{29} , t_{44} , t_{59} において近赤外色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ NIR_1 , NIR_2 , NIR_3 , NIR_4 ）からなる（図28参照）。
- [0151] 近紫外色グループ $[NUV]$ は、撮像タイミング t_{15} , t_{30} , t_{45} , t_{60} において近紫外色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ NUV_1 , NUV_2 , NUV_3 , NUV_4 ）からなる（図28参照）。
- [0152] 上記グループ分けが終了すると、制御装置16は、上記各パターン光に係る各位相グループに含まれる5個の輝度値を加算して、その平均値を算出する平均処理を実行する。そして、制御装置16は、前記平均処理により取得した値を演算結果記憶装置25に記憶する。
- [0153] これにより、プリント基板1の各座標位置ごとに、それぞれ第1パターン

光に係る4通りの（各位相グループの輝度平均値）及び第2パターン光に係る4通りの輝度値（各位相グループの輝度平均値）を取得することができる。結果として、第1パターン光に係るプリント基板1全体についての光強度分布の異なる4通りの画像データ、及び、第2パターン光に係るプリント基板1全体についての光強度分布の異なる4通りの画像データを取得することができる。尚、上記構成により、ここで取得される第1パターン光に係る4通りの画像データ、及び、第2パターン光に係る4通りの画像データは、それぞれ正弦波状の光強度分布を有するパターン光の位相を 90° ずつシフトさせ撮像した4通りの画像データと同様の画像データとなる。

[0154] 続いて、制御装置16は、上記のように取得した第1パターン光に係る4通りの画像データ（各座標の4通りの輝度値）、及び、第2パターン光に係る4通りの画像データ（各座標の4通りの輝度値）を基に、それぞれ背景技術においても説明した公知の位相シフト法により三次元計測（高さ計測）を行い、かかる計測結果を演算結果記憶装置25に記憶する。

[0155] 尚、本実施形態では、一方（例えば第1パターン光）の照射により得られた計測結果を主たる計測結果として記憶し、そのデータ欠落部分に関して、他方（例えば第2パターン光）の照射により得られた計測結果により補完する構成となっている。このように、パターン光を2方向から照射することにより、プリント基板1にパターン光が照射されない影の部分が生じることを極力防止することができる。

[0156] また、制御装置16は、上記グループ分けが終了すると、上記各色グループに含まれる4個の輝度値を加算して、その平均値を算出する平均処理を実行する。そして、制御装置16は、前記平均処理により取得した値を演算結果記憶装置25に記憶する。

[0157] そして、制御装置16は、上記のように取得した各値を基に、赤・緑・青・近赤外色・近紫外色の各色成分を有したプリント基板1全体の画像データ（以下、輝度画像データという）を生成し、演算結果記憶装置25に記憶する。

- [0158] 続いて、上記輝度画像データの各画素の色情報を判別して各種計測対象領域の抽出を行う。例えば「白色」の画素の範囲を半田印刷領域として抽出し、「赤色」の画素の範囲を電極パターン3の露出した電極領域（背景領域）として抽出し、「緑色」の画素の範囲をベース基板2又はレジスト膜5の露出した基板領域（背景領域）として抽出する。
- [0159] 次に、制御装置16は、上記のように得られた計測結果を基にクリーム半田4の印刷状態の良否判定を行う。具体的には、制御装置16は、高さ基準面より所定長以上、高くなったクリーム半田4の印刷範囲を検出し、この範囲内での各部位の高さを積分することにより、印刷されたクリーム半田4の量を算出する。
- [0160] 続いて、制御装置16は、このようにして求めたクリーム半田4の位置、面積、高さ又は量等のデータを、予め設定データ記憶装置26に記憶されている基準データ（ガバデータなど）と比較判定し、この比較結果が許容範囲内にあるか否かによって、クリーム半田4の印刷状態の良否を判定する。
- [0161] 以上詳述したように、本実施形態では、連続搬送されるプリント基板1を同一照明の光の下で複数のタイミングで撮像し、該撮像結果をプリント基板1上の各座標位置毎に加算し平均する処理を実行することにより、所定の用途に用いる1つの画像データを取得する構成となっている。
- [0162] 例えば、位相シフト法による三次元計測を行う上で必要な 90° ずつ位相の異なる4通りの画像データのうちの1つの画像データを取得する際には、第1パターン光又は第2パターン光の下で、プリント基板1が所定量 $\Delta \times$ 搬送される毎に連続して撮像された5回分の画像データの輝度値をプリント基板1の各座標位置毎に加算して、その平均値を算出する。
- [0163] また、プリント基板1に係る輝度画像データを取得する際には、プリント基板1がパターン光の $1/4$ 周期（位相 90° ）相当分の距離を移動する毎に、各色成分の均一光の下で撮像された4回分の画像データの輝度値をプリント基板1の各座標位置毎に加算して、その平均値を算出する。
- [0164] かかる構成により、カメラ15（撮像素子）の異なる画素で撮像した撮像

結果（輝度値）を加算等することとなるため、撮像素子の画素毎の性能のばらつきによる計測結果への影響を緩和することができる。

[0165] また、複雑な処理をすることなく、単純に複数回撮像した結果（輝度値）を加算等するだけで、プリント基板 1 上のすべての部位（明部から暗部まで）に対応した輝度のダイナミックレンジの広い画像データを取得することができる。さらに、複数回撮像した結果を加算等することで S/N 比を向上することができる。

[0166] 結果として、一回の撮像で取得した画像データを用いた場合よりも計測精度の向上等を図ることができる。

[0167] また、三次元計測用の画像データを取得する際には、カメラ 15 により撮像処理を実行可能な所定時間 Δt 経過毎の撮像タイミングのうち、連続した複数回分のタイミングでパターン光の下で撮像を行う構成となっている。これにより、位相シフト法による計算を行う上でゲイン（上記「背景技術」参照）の見かけ上の値が小さくなることを抑制することができる。結果として、より高精度の三次元計測が可能となる。

[0168] また、輝度画像データを取得する際には、カメラ 15 により撮像処理を実行可能な所定時間 Δt 経過毎の撮像タイミングのうち、連続しない複数回分のタイミングで各色成分の均一光の下で撮像を行う構成となっている。これにより、連続したタイミングで撮像し比較的近い位置の撮像結果を加算等する場合よりも、より離れた位置の撮像結果を加算等することができ、より平均化することができる。結果として、均一光照明における輝度ムラの影響をより緩和することができる。

[0169] 〔第 2 実施形態〕

以下、第 2 実施形態について図面を参照しつつ説明する。尚、第 1 実施形態と同一構成部分については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0170] 本実施形態に係る照明装置 14 は、近赤外色均一光を照射可能な第 6 照明 14 F と、近紫外色均一光を照射可能な第 7 照明 14 G とが省略された構成

となっている。

[0171] つまり、本実施形態に係る照明装置 14 は、第 1 パターン光を照射可能な第 1 照明 14 A と、第 2 パターン光を照射可能な第 2 照明 14 B と、全範囲において光強度が一定の赤色均一光を照射可能な第 3 照明 14 C と、全範囲において光強度が一定の緑色均一光を照射可能な第 4 照明 14 D と、全範囲において光強度が一定の青色均一光を照射可能な第 5 照明 14 E とを備え、照射される光が制御装置 16 により切替制御される構成となっている。

[0172] 尚、本実施形態では、プリント基板 1 の搬送方向（X 方向）におけるカメラ 15 の撮像範囲 W に係る撮像素子の画素数が 72 画素（X 1 ～ X 72）に設定されると共に、第 1 照明 14 A 及び第 2 照明 14 B から照射される各パターン光の 1 周期（位相 360° ）の長さも、これに相当する長さに設定されている。さらに、所定時間 Δt 経過毎のプリント基板 1 の搬送量（所定量 Δx ）が各パターン光の位相 10° 相当分の距離に設定されている。つまり、本実施形態では、撮像素子の 2 画素分ずつプリント基板 1 が搬送されることとなる。

[0173] ここで、照明装置 14 から照射される光と、カメラ 15 により撮像されるプリント基板 1 との関係について具体例を挙げ詳しく説明する。

[0174] 図 29 ～ 図 44 は、プリント基板 1 がパターン光の 1 周期（位相 360° ）相当分の距離を移動する間において、時間経過（ $t_1 \sim t_{36}$ ）と共に変化する照射光の種類、及び、プリント基板 1 上の各座標位置における照射光の態様（パターン光の位相や均一光の色）、並びに、これらと撮像素子の各画素の座標位置（X 1 ～ X 72）との関係を説明するための対応表である。

[0175] カメラ 15 と照明装置 14 の位置関係は固定されているため、照明装置 14 から照射されるパターン光の位相は、撮像素子の各座標 X 1 ～ X 72 に対し固定されている。例えば撮像素子の座標 X 72 で「 0° 」、座標 X 71 で「 5° 」、座標 X 70 で「 10° 」、・・・、座標 X 1 で「 355° 」となる。一方、搬送されるプリント基板 1 上の各座標位置（例えば座標 P 72）においては、後述するように時間経過（ $t_1 \sim t_{36}$ ）と共にパターン光の

位相が「 10° 」ずつ変化していく。

[0176] 図29～図32に示すように、撮像タイミング t_1 においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{72}$) には、プリント基板1上の座標 $P_1 \sim P_{72}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0177] ここから所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_2 (図29～図32参照) においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{72}$) には、プリント基板1上の座標 $P_3 \sim P_{74}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0178] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_3 (図29～図32参照) においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{72}$) には、プリント基板1上の座標 $P_5 \sim P_{76}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0179] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_4 (図29～図32参照) においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{72}$) には、プリント基板1上の座標 $P_7 \sim P_{78}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0180] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_5 (図29～図32参照) においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{72}$) には、プリント基板1上の座標 $P_9 \sim P_{80}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0181] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_6 (図29～図32参照) においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W ($X_1 \sim X_{72}$) には、プリント基板1上の

座標 P 1 1 ~ P 8 2 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0182] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_7 (図 2 9 ~ 図 3 2 参照) においては、第 3 照明 1 4 C から赤色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 1 3 ~ P 8 4 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 2 9 ~ 図 3 2 中の各座標位置において「R 1」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0183] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_8 (図 2 9 ~ 図 3 2 参照) においては、第 4 照明 1 4 D から緑色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 1 5 ~ P 8 6 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 2 9 ~ 図 3 2 中の各座標位置において「G 1」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0184] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_9 (図 2 9 ~ 図 3 2 参照) においては、第 5 照明 1 4 E から青色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 1 7 ~ P 8 8 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 2 9 ~ 図 3 2 中の各座標位置において「B 1」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0185] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{10} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、第 1 照明 1 4 A から第 1 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 1 9 ~ P 9 0 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0186] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{11} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、再度、第 1 照明 1 4 A から第 1 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上

の座標 P 2 1 ~ P 9 2 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0187] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{12} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、再度、第 1 照明 1 4 A から第 1 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 3 ~ P 9 4 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0188] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{13} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 5 ~ P 9 6 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0189] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{14} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、再度、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 7 ~ P 9 8 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0190] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{15} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、第 2 照明 1 4 B から第 2 パターン光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 2 9 ~ P 1 0 0 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0191] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{16} (図 3 3 ~ 図 3 6 参照) においては、第 3 照明 1 4 C から赤色均一光が照射される。この際、カメラ 1 5 の撮像範囲 W (X 1 ~ X 7 2) には、プリント基板 1 上の座標 P 3 1 ~ P 1 0 2 に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図 3 3 ~ 図 3 6 中の各座標位置において「R 2」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

- [0192] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{17} （図33～図36参照）においては、第4照明14Dから緑色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{33} \sim P_{104}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図33～図36中の各座標位置において「G2」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。
- [0193] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{18} （図33～図36参照）においては、第5照明14Eから青色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{35} \sim P_{106}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図33～図36中の各座標位置において「B2」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。
- [0194] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{19} （図37～図40参照）においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{37} \sim P_{108}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0195] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{20} （図37～図40参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{39} \sim P_{110}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0196] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{21} （図37～図40参照）においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{41} \sim P_{112}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。
- [0197] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{22} （図37～図40参

照)においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P43~P114に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0198] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{23} (図37~図40参照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P45~P116に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0199] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{24} (図37~図40参照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P47~P118に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0200] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{25} (図37~図40参照)においては、第3照明14Cから赤色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P49~P120に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図37~図40中の各座標位置において「R3」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0201] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{26} (図37~図40参照)においては、第4照明14Dから緑色均一光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P51~P122に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図37~図40中の各座標位置において「G3」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0202] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{27} (図37~図40参照)においては、第5照明14Eから青色均一光が照射される。この際、カ

メラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P53~P124に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図37~図40中の各座標位置において「B3」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0203] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt28(図41~図44参照)においては、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P55~P126に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0204] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt29(図41~図44参照)においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P57~P128に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0205] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt30(図41~図44参照)においては、再度、第1照明14Aから第1パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P59~P130に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0206] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt31(図41~図44参照)においては、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P61~P132に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0207] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミングt32(図41~図44参照)においては、再度、第2照明14Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ15の撮像範囲W(X1~X72)には、プリント基板1上の座標P63~P134に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像され

ることとなる。

[0208] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{33} （図4 1～図4 4参照）においては、再度、第2照明1 4 Bから第2パターン光が照射される。この際、カメラ1 5の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{65} \sim P_{136}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。

[0209] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{34} （図4 1～図4 4参照）においては、第3照明1 4 Cから赤色均一光が照射される。この際、カメラ1 5の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{67} \sim P_{138}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図4 1～図4 4中の各座標位置において「R 4」とあるのは、該位置に照射された光が「赤色均一光」であることを指す。

[0210] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{35} （図4 1～図4 4参照）においては、第4照明1 4 Dから緑色均一光が照射される。この際、カメラ1 5の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{69} \sim P_{140}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図4 1～図4 4中の各座標位置において「G 4」とあるのは、該位置に照射された光が「緑色均一光」であることを指す。

[0211] さらに所定時間 Δt が経過した撮像タイミング t_{36} （図4 1～図4 4参照）においては、第5照明1 4 Eから青色均一光が照射される。この際、カメラ1 5の撮像範囲 W （ $X_1 \sim X_{72}$ ）には、プリント基板1上の座標 $P_{71} \sim P_{142}$ に相当する範囲が位置しており、該範囲が撮像されることとなる。なお、図4 1～図4 4中の各座標位置において「B 4」とあるのは、該位置に照射された光が「青色均一光」であることを指す。

[0212] このようにして、プリント基板1の所定の座標位置（例えば座標 P_{71} 、 P_{72} ）に係る全てのデータが取得されると、上記各画像データの座標位置を位置合せする（各画像データの相互間の座標系を合せる）位置合せ処理を実行する（図4 5～図4 8参照）。図4 5～図4 8は、撮像タイミング t_1

～t 3 6において取得した複数の画像データの座標位置を位置合せした状態を模式的に示した表である。

[0213] 続いて、複数の画像データの同一座標位置に係る各種データを各座標位置ごとにまとめた上で、予め設定したグループ（カテゴリー）ごとに整理して、演算結果記憶装置25に記憶する（図49～図51参照）。図49～図51は、図45～図48に示したプリント基板1の各座標位置に係る各種データを、予め設定したグループごとに整理して並べ替えた状態を模式的に示した表である。但し、図49～図51では、プリント基板1の座標P71、P72に係る部分のみを例示している。

[0214] 図49～図51に示すように、本実施形態では、11個のグループに分けられる。詳しくは、第1パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ 、第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ 、第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ 、第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ の4つのグループ、第2パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ 、第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ 、第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ 、第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ の4つのグループ、各均一光に係る赤色グループ[R]、緑色グループ[G]、青色グループ[B]の3つのグループの計11個のグループに分けて整理される。

[0215] 第1パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ は、撮像タイミングt1～t3において撮像された位相 $0^\circ \sim 20^\circ$ 又は位相 $5^\circ \sim 25^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図49参照）。

[0216] 第1パターン光に係る第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ は、撮像タイミングt10～t12において撮像された位相 $90^\circ \sim 110^\circ$ 又は位相 $95^\circ \sim 115^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図49参照）。

[0217] 第1パターン光に係る第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ は、撮像タイミングt19～t21において撮像された位相 $180^\circ \sim 200^\circ$ 又は位相 $185^\circ \sim 205^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲にお

ける3個の輝度値からなる（図49参照）。

[0218] 第1パターン光に係る第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{28} \sim t_{30}$ において撮像された位相 $270^\circ \sim 290^\circ$ 又は位相 $275^\circ \sim 295^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図49参照）。

[0219] 第2パターン光に係る第1位相グループ $[\theta]$ は、撮像タイミング $t_4 \sim t_6$ において撮像された位相 $30^\circ \sim 50^\circ$ 又は位相 $35^\circ \sim 55^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図50参照）。

[0220] 第2パターン光に係る第2位相グループ $[\theta + 90^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{13} \sim t_{15}$ において撮像された位相 $120^\circ \sim 140^\circ$ 又は位相 $125^\circ \sim 145^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図50参照）。

[0221] 第2パターン光に係る第3位相グループ $[\theta + 180^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{22} \sim t_{24}$ において撮像された位相 $210^\circ \sim 230^\circ$ 又は位相 $215^\circ \sim 235^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図50参照）。

[0222] 第2パターン光に係る第4位相グループ $[\theta + 270^\circ]$ は、撮像タイミング $t_{31} \sim t_{33}$ において撮像された位相 $300^\circ \sim 320^\circ$ 又は位相 $305^\circ \sim 325^\circ$ （位相が 10° ずつ異なる位相 30° 相当分）の範囲における3個の輝度値からなる（図50参照）。

[0223] 赤色グループ[R]は、撮像タイミング t_7 , t_{16} , t_{25} , t_{34} において赤色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ R_1 , R_2 , R_3 , R_4 ）からなる（図51参照）。

[0224] 緑色グループ[G]は、撮像タイミング t_8 , t_{17} , t_{26} , t_{35} において緑色均一光の下で撮像された4個の輝度値（ G_1 , G_2 , G_3 , G_4 ）からなる（図51参照）。

[0225] 青色グループ[B]は、撮像タイミング t_9 , t_{18} , t_{27} , t_{36} に

において青色均一光の下で撮像された4個の輝度値（B 1， B 2， B 3， B 4）からなる（図5 1 参照）。

[0226] 上記グループ分けが終了すると、制御装置1 6は、上記各パターン光に係る各位相グループに含まれる3個の輝度値を加算して、その平均値を算出する平均処理を実行する。そして、制御装置1 6は、前記平均処理により取得した値を演算結果記憶装置2 5に記憶する。

[0227] これにより、プリント基板1の各座標位置ごとに、それぞれ第1パターン光に係る4通りの（各位相グループの輝度平均値）及び第2パターン光に係る4通りの輝度値（各位相グループの輝度平均値）を取得することができる。結果として、第1パターン光に係るプリント基板1全体についての光強度分布の異なる4通りの画像データ、及び、第2パターン光に係るプリント基板1全体についての光強度分布の異なる4通りの画像データを取得することができる。尚、上記構成により、ここで取得される第1パターン光に係る4通りの画像データ、及び、第2パターン光に係る4通りの画像データは、それぞれ正弦波状の光強度分布を有するパターン光の位相を90° ずつシフトさせ撮像した4通りの画像データと同様の画像データとなる。

[0228] 続いて、制御装置1 6は、上記のように取得した第1パターン光に係る4通りの画像データ（各座標の4通りの輝度値）、及び、第2パターン光に係る4通りの画像データ（各座標の4通りの輝度値）を基に、それぞれ背景技術においても説明した公知の位相シフト法により三次元計測（高さ計測）を行い、かかる計測結果を演算結果記憶装置2 5に記憶する。

[0229] また、制御装置1 6は、上記グループ分けが終了すると、上記各色グループに含まれる4個の輝度値を加算して、その平均値を算出する平均処理を実行する。そして、制御装置1 6は、前記平均処理により取得した値を演算結果記憶装置2 5に記憶する。

[0230] そして、制御装置1 6は、上記のように取得した各値を基に、赤・緑・青・近赤外色・近紫外色の各色成分を有したプリント基板1全体の画像データ（以下、輝度画像データという）を生成し、演算結果記憶装置2 5に記憶す

る。

[0231] 以降、これらの画像データを基に、上記第1実施形態と同様、プリント基板1の三次元計測やクリーム半田4の印刷状態の検査などが行われることとなる。

[0232] 以上詳述したように、本実施形態によれば、上記第1実施形態と同様の作用効果が奏される。また、本実施形態では、所定時間 Δt 経過毎にプリント基板1がパターン光の位相 10° 相当分（撮像素子の2画素分）ずつ搬送され撮像処理が行われる構成となっているため、第1実施形態に比べ計測精度がやや劣る反面、計測効率を高めることができる。

[0233] 尚、上記実施形態の記載内容に限定されず、例えば次のように実施してもよい。勿論、以下において例示しない他の応用例、変更例も当然可能である。

[0234] （a）上記各実施形態では、三次元計測装置を、プリント基板1に印刷形成されたクリーム半田4の高さを計測する基板検査装置10に具体化したことが、これに限らず、例えば基板上に印刷された半田バンプや、基板上に実装された電子部品など、他のものの高さを計測する構成に具体化してもよい。

[0235] （b）上記各実施形態では、位相シフト法による三次元計測を行う上で、位相が 90° ずつ異なる4通りの画像データを取得する構成となっているが、位相シフト回数及び位相シフト量は、これらに限定されるものではない。位相シフト法により三次元計測可能な他の位相シフト回数及び位相シフト量を採用してもよい。

[0236] 例えば位相が 120° （又は 90° ）ずつ異なる3通りの画像データを取得して三次元計測を行う構成としてもよいし、位相が 180° （又は 90° ）ずつ異なる2通りの画像データを取得して三次元計測を行う構成としてもよい。

[0237] 但し、上記各実施形態のように、位相シフト法による三次元計測を行う上で必要な複数の画像データ（上記各実施形態では4つの画像データ）を取得する上で、プリント基板1に対し照射されるパターン光（第1パターン光又

は第2パターン光)がすべて 180° 位相の異なる一对のパターン光の組み合わせからなることが好ましい。このようにすれば、複数のタイミングで撮像された複数の撮像結果において、プリント基板1上の所定の座標位置におけるパターン光の位相が異なることに基づく誤差を、位相シフト法による計算の過程(上記「背景技術」参照)で相殺することができ、その影響を小さく抑えることができる。

[0238] (c) 上記各実施形態では、三次元計測用の画像データを取得する際には、第1パターン光又は第2パターン光の下で、プリント基板1が所定量 Δx 搬送される毎に連続して5回(又は3回)撮像を行う構成となっている。三次元計測用の画像データ取得に係る撮像回数や撮像タイミングはこれに限定されるものではない。例えば所定時間 Δt 経過毎の撮像タイミングのうち、連続しない複数のタイミングでパターン光に係る撮像を行う構成としてもよい。

[0239] 一方、上記各実施形態では、輝度画像データを取得する際には、プリント基板1がパターン光の $1/4$ 周期(位相 90°)相当分の距離を移動する毎に1回ずつ計4回、各色成分の均一光の下での撮像を行う構成となっている。輝度画像データの取得に係る撮像回数や撮像タイミングはこれに限定されるものではない。例えば所定時間 Δt 経過毎の撮像タイミングのうち、連続する複数のタイミングで均一光に係る撮像を行う構成としてもよい。

[0240] (d) 各照明から照射される光の種類など、照射手段に係る構成は上記各実施形態の照明装置14に限定されるものではない。

[0241] 例えば上記各実施形態に係る第1照明14A及び第2照明14Bでは、液晶光学シャッタを使用して、理想的な正弦波に近い光強度分布を有するパターン光を照射する構成となっている。これに限らず、光源からの光をパターン光に変換する格子として格子板を採用してもよい。また、正弦波状の光強度分布を有するパターン光に代えて、縞状のパターン光として、矩形波状や台形波状などの光強度分布を有するパターン光を照射する構成としてもよい。

[0242] また、上記各実施形態では、パターン光を照射する第1照明14A及び第2照明14Bのみならず、第3照明14Cなど、均一光を照射する複数の均一光照明を備えた構成となっているが、これに限らず、位相シフト法による三次元計測を行う上で必要な画像データを取得するだけであれば、第1照明14A及び第2照明14Bだけを備えた構成としてもよい。勿論、第1照明14A又は第2照明14Bのいずれか一方のみを備えた構成としてもよい。

[0243] (e) 上記各実施形態では、第1照明14Aから照射される第1パターン光と、第2照明14Bから照射される第2パターン光とが輝度及び周期が同一のパターン光となっている。

[0244] これに限らず、各パターン光の周期（縞ピッチ）を異ならせた構成としてもよい。例えば第1パターン光を第1周期（例えば $600\mu\text{m}$ ）のパターン光とすると共に、第2パターン光を前記第1周期よりも長い第2周期（例えば $800\mu\text{m}$ ）のパターン光としてもよい。このように周期の短い第1パターン光と、周期の長い第2パターン光とを組合わせて計測を行うようにすれば、両パターン光が照射される領域に関しては、長い周期の第2パターン光を利用するメリットである計測可能な高さレンジを大きくできること、及び、周期の短い第1パターン光を利用するメリットである分解能の高い高精度な計測を実現できることの双方の効果を得ることができる。結果として、広ダイナミックレンジで高分解能の計測を行うことができ、より高精度な計測を実現することができる。

[0245] また、特許文献1，2と同様に、輝度の異なるパターン光（又は均一光）を照射して同様の作用効果が得る構成としてもよい。但し、本願発明によれば、複数回撮像した結果（輝度値）を加算等することで、プリント基板1上のすべての部位（明部から暗部まで）に対応した輝度のダイナミックレンジの広い画像データを取得することができるため、輝度の異なる光を照射することなく、プリント基板1上の各部位の明暗の違いに基づく各種不具合の発生を抑制することができる。

[0246] (f) 上記各実施形態では、三次元計測方法として位相シフト法を採用し

ているが、この他にも空間コード法やモアレ法、合焦法等といった各種三次元計測方法を採用することもできる。従って、縞状のパターン光に代えて又は加えて、他の三次元計測用の光を照射する構成としてもよい。

[0247] (g) 上記各実施形態では、コンベア 13 によりプリント基板 1 を連続搬送することにより、照明装置 14 及びカメラ 15 とプリント基板 1 との位置関係を相対移動させる構成となっているが、これに限らず、照明装置 14 及びカメラ 15 からなる計測ヘッドを動かし、プリント基板 1 との位置関係を相対移動させる構成としてもよい。また、コンベア 13 に代えて他の移動手段を採用してもよいし、プリント基板 1 を連続移動するのではなく、間欠移動する構成としてもよい。

[0248] (h) 上記各実施形態では、位相シフト法による三次元計測を行う上で必要な 4 通りの画像データのうちの 1 つの画像データを取得する際に、第 1 パターン光又は第 2 パターン光の下で、プリント基板 1 が所定量 Δx 搬送される毎に撮像された複数回分（例えば撮像タイミング $t_1 \sim t_5$ ）の画像データの輝度値をプリント基板 1 の各座標位置毎に加算して、その平均値を算出する構成となっている。

[0249] これに限らず、平均値を算出する処理を省略し、複数回分の画像データの輝度値をプリント基板 1 の各座標毎に加算した加算データ（画像データ）を基に三次元計測を行う構成としてもよい。

[0250] また、プリント基板 1 の移動中（例えば撮像タイミング $t_1 \sim t_5$ ）において連続してパターン光を照射する構成としてもよい。

[0251] (i) 上記各実施形態では、カメラ 15 の撮像素子として CCD センサを採用しているが、撮像素子はこれに限定されるものではなく、例えば CMOS センサ等を採用してもよい。

[0252] 尚、一般の CCD カメラ等を用いた場合には、露光中にデータ転送を行うことができないため、上記各実施形態のようにプリント基板 1 が所定量搬送される毎に撮像（露光）を行う場合には、その間にデータ転送（読出）を行う必要がある。

[0253] これに対し、カメラ１５として、ＣＭＯＳカメラや、データ転送中に露光可能な機能を持ったＣＣＤカメラ等を用いた場合には、撮像（露光）とデータ転送とを一部で重複して行うことができるため、プリント基板１の連続搬送に適しており、計測時間の短縮化を図ることができる。

[0254] （ｊ）上記各実施形態では、輝度画像データを、各種計測対象領域の抽出処理を行うために利用しているが、これに代えて又は加えて、他の用途に使用してもよい。例えば、三次元計測により得られた三次元データに対し輝度画像データをマッピングする構成としてもよい。かかる構成とすれば、被計測物の濃淡を表現することができ、三次元画像の質感を高めることができる。その結果、被計測物の形状を瞬時に把握することが容易となり、確認作業に要する時間を著しく軽減させることができる。

符号の説明

[0255] １…プリント基板、４…クリーム半田、１０…基板検査装置、１３…コンベア、１４…照明装置、１４Ａ～１４Ｇ…照明、１５…カメラ、１６…制御装置、２４…画像データ記憶装置、２５…演算結果記憶装置、Ｗ…撮像範囲。

請求の範囲

- [請求項1] 被計測物に対し所定の光を照射可能な少なくとも1つの照明を有する照射手段と、
前記光の照射された前記被計測物を撮像可能な撮像手段と、
前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とを相対移動可能な移動手段とを備え、
前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とを相対移動させつつ、該被計測物に対し前記照射手段から所定のタイミングに所定の光を照射し、前記撮像手段により撮像された撮像結果を基に前記被計測物の三次元計測を実行可能な三次元計測装置であって、
前記撮像手段により撮像された撮像結果を基に、所定の用途に用いる画像データを取得可能な画像データ取得手段と、
前記画像データ取得手段により取得された少なくとも1つの画像データを基に、所定の処理を実行可能な画像処理手段とを備え、
前記画像データ取得手段が1つの画像データを取得する上で、
前記照射手段の同一照明から照射される光の下での撮像を、前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物との相対位置関係が異なる複数のタイミングで実行し、
該撮像結果を前記被計測物上の各座標位置毎に加算又は平均する処理を実行することを特徴する三次元計測装置。
- [請求項2] 前記照射手段は、縞状の光強度分布を有するパターン光を照射可能な照明を備え、
前記画像データ取得手段は、少なくとも前記パターン光の下で撮像された撮像結果を基に、前記被計測物上における光強度分布が前記パターン光の所定位相分ずつ異なる複数の画像データを取得可能に構成され、
前記画像処理手段は、前記画像データ取得手段により取得された前記複数の画像データを基に位相シフト法により前記被計測物の三次元

計測を実行可能に構成されていることを特徴する請求項 1 に記載の三次元計測装置。

[請求項3] 前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とが少なくとも前記所定位相分よりも小さい所定量相対移動するタイミング毎に前記撮像手段による撮像処理を実行可能な構成の下、

前記撮像処理を実行可能なタイミングのうち、連続した複数回分のタイミングを、前記同一照明から照射されるパターン光の下での撮像を行う複数のタイミングとしたことを特徴する請求項 2 に記載の三次元計測装置。

[請求項4] 前記画像データ取得手段が前記複数の画像データを取得する上で、前記被計測物に対し照射されるパターン光がすべて 180° 位相の異なる一対のパターン光の組み合わせからなることを特徴する請求項 2 又は 3 に記載の三次元計測装置。

[請求項5] 前記照射手段は、光強度が一定の均一光を照射可能な少なくとも 1 つの照明を備え、

前記画像データ取得手段は、少なくとも前記均一光の下で撮像された撮像結果を基に輝度画像データを取得可能に構成されていることを特徴する請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の三次元計測装置。

[請求項6] 前記照射手段及び前記撮像手段と前記被計測物とが所定量相対移動するタイミング毎に前記撮像手段による撮像処理を実行可能な構成の下、

前記撮像処理を実行可能なタイミングのうち、連続しない複数回分のタイミングを、前記同一照明から照射される均一光の下での撮像を行う複数のタイミングとしたことを特徴する請求項 5 に記載の三次元計測装置。

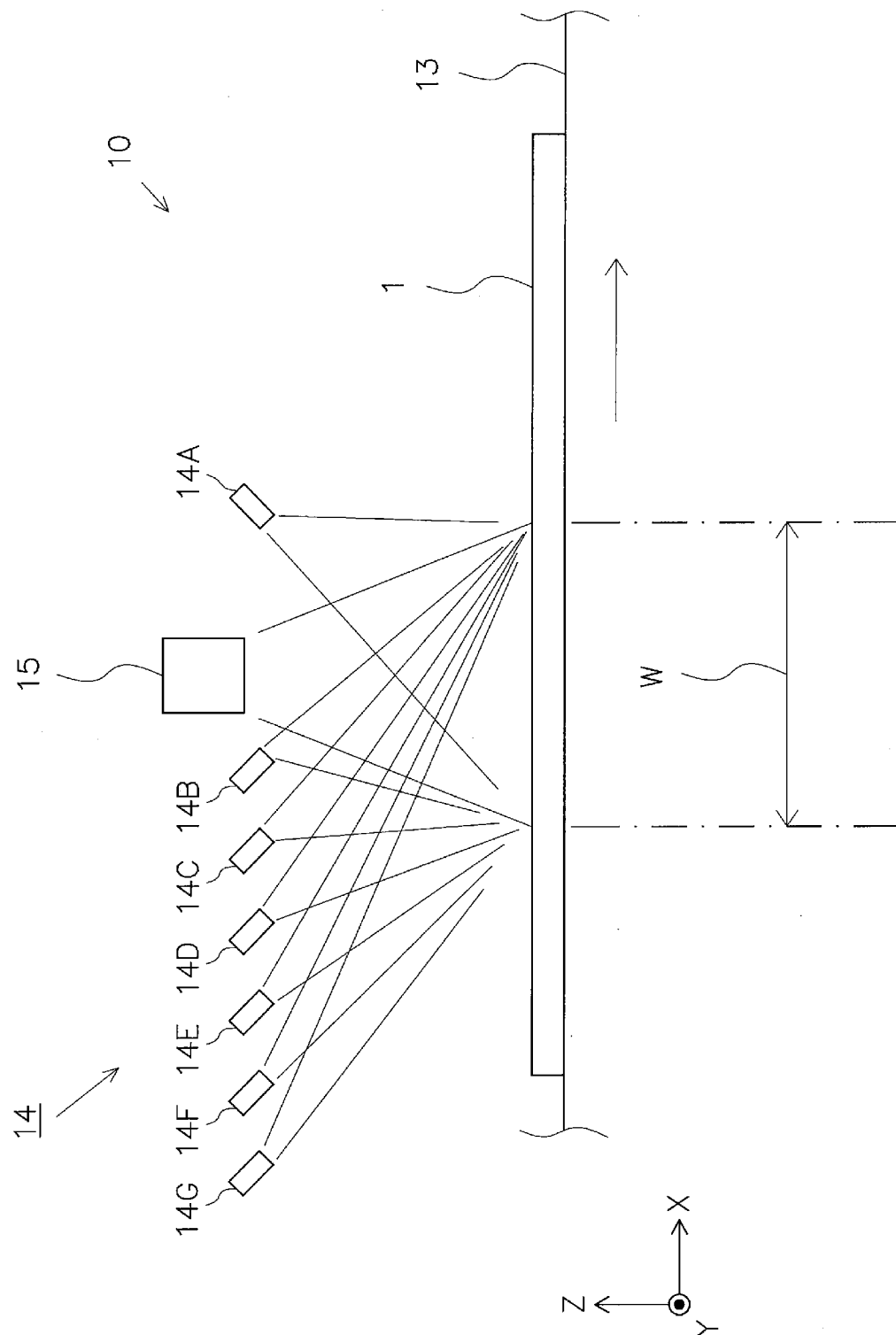
[請求項7] 前記照射手段は、それぞれ所定の光を照射する複数の照明を備え、

所定の順序に従い前記複数の照明を切替え、所定のタイミングに所定の光を照射可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6

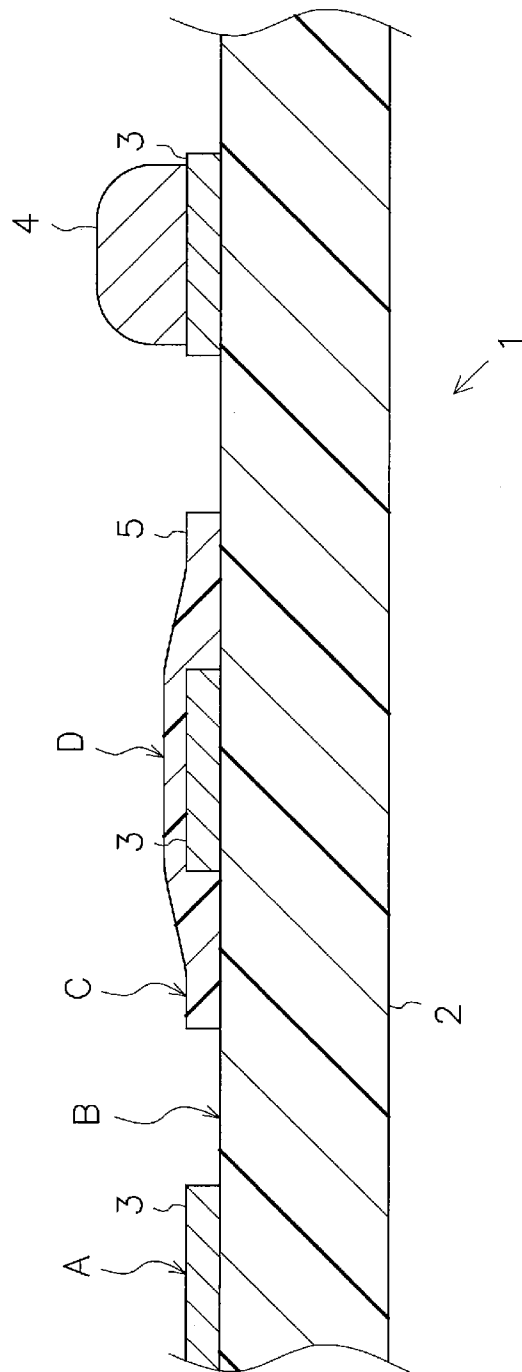
のいずれかに記載の三次元計測装置。

- [請求項8] 前記被計測物は、クリーム半田が印刷されたプリント基板であること、又は、半田バンプが形成されたウエハ基板であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の三次元計測装置。

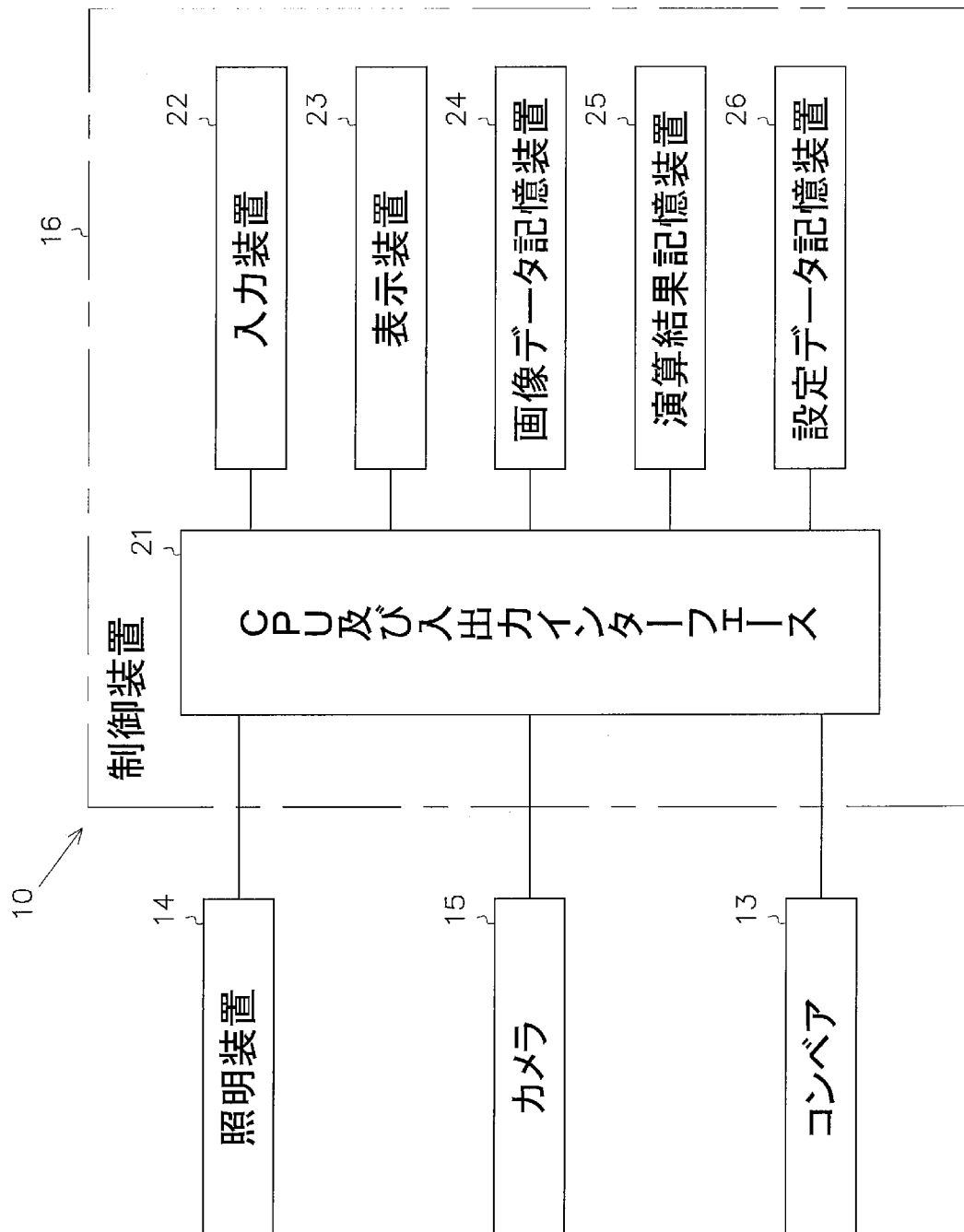
[図1]



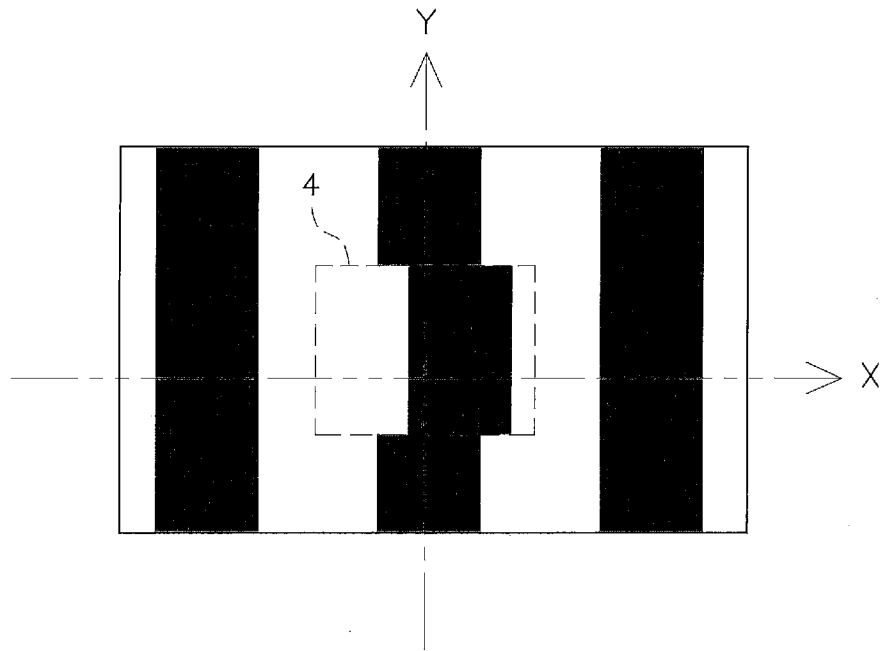
[図2]



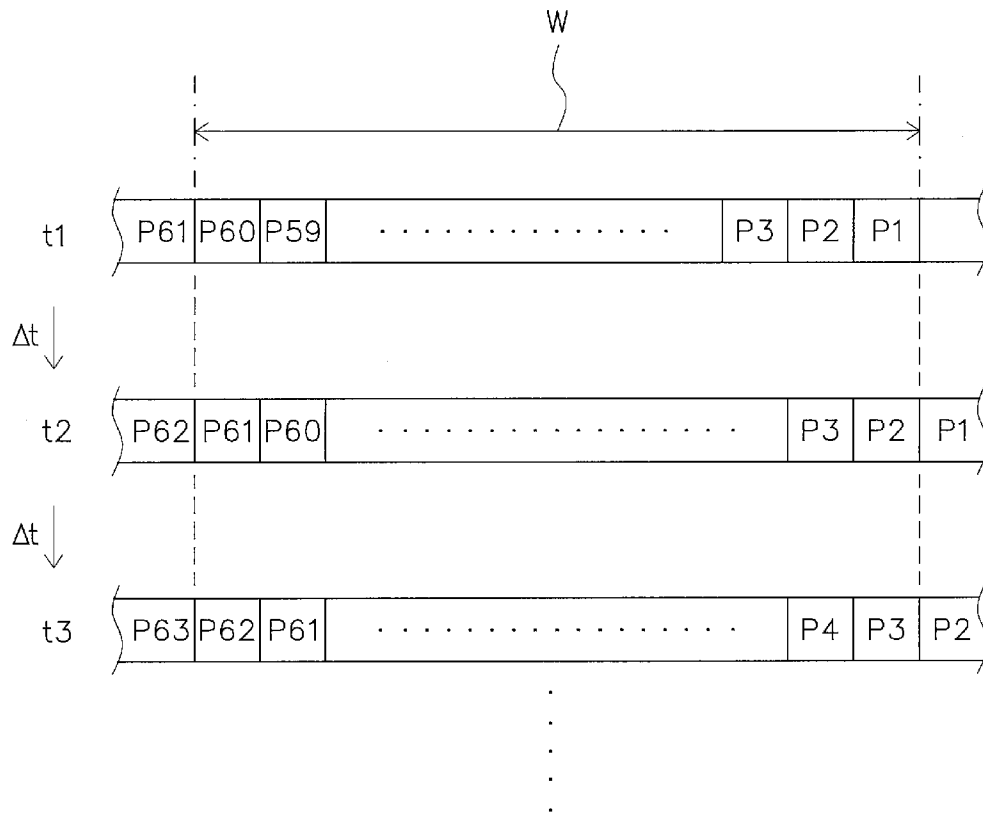
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																		
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
			X60	X59	X58	X57	X56	X55	X54	X53	X52	X51	X50	X49	X48	X47	X46				
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P60 0°	P59 6°	P58 12°	P57 18°	P56 24°	P55 30°	P54 36°	P53 42°	P52 48°	P51 54°	P50 60°	P49 66°	P48 72°	P47 78°	P46 84°				
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P61 0°	P60 6°	P59 12°	P58 18°	P57 24°	P56 30°	P55 36°	P54 42°	P53 48°	P52 54°	P51 60°	P50 66°	P49 72°	P48 78°	P47 84°				
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P62 0°	P61 6°	P60 12°	P59 18°	P58 24°	P57 30°	P56 36°	P55 42°	P54 48°	P53 54°	P52 60°	P51 66°	P50 72°	P49 78°	P48 84°				
t4	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P63 0°	P62 6°	P61 12°	P60 18°	P59 24°	P58 30°	P57 36°	P56 42°	P55 48°	P54 54°	P53 60°	P52 66°	P51 72°	P50 78°	P49 84°				
t5	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P64 0°	P63 6°	P62 12°	P61 18°	P60 24°	P59 30°	P58 36°	P57 42°	P56 48°	P55 54°	P54 60°	P53 66°	P52 72°	P51 78°	P50 84°				
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P65 0°	P64 6°	P63 12°	P62 18°	P61 24°	P60 30°	P59 36°	P58 42°	P57 48°	P56 54°	P55 60°	P54 66°	P53 72°	P52 78°	P51 84°				
t7	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P66 0°	P65 6°	P64 12°	P63 18°	P62 24°	P61 30°	P60 36°	P59 42°	P58 48°	P57 54°	P56 60°	P55 66°	P54 72°	P53 78°	P52 84°				
t8	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P67 0°	P66 6°	P65 12°	P64 18°	P63 24°	P62 30°	P61 36°	P60 42°	P59 48°	P58 54°	P57 60°	P56 66°	P55 72°	P54 78°	P53 84°				
t9	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P68 0°	P67 6°	P66 12°	P65 18°	P64 24°	P63 30°	P62 36°	P61 42°	P60 48°	P59 54°	P58 60°	P57 66°	P56 72°	P55 78°	P54 84°				
t10	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P69 0°	P68 6°	P67 12°	P66 18°	P65 24°	P64 30°	P63 36°	P62 42°	P61 48°	P60 54°	P59 60°	P58 66°	P57 72°	P56 78°	P55 84°				
t11	赤色光を照射して撮像	座標	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56				
t12	緑色光を照射して撮像	座標	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57				
t13	青色光を照射して撮像	座標	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58				
t14	近赤外光を照射して撮像	座標	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59				
t15	近紫外光を照射して撮像	座標	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60				

[図7]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P45 90°	P44 96°	P43 102°	P42 108°	P41 114°	P40 120°	P39 126°	P38 132°	P37 138°	P36 144°	P35 150°	P34 156°	P33 162°	P32 168°	P31 174°	X31	X32	X33
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P46 90°	P45 96°	P44 102°	P43 108°	P42 114°	P41 120°	P40 126°	P39 132°	P38 138°	P37 144°	P36 150°	P35 156°	P34 162°	P33 168°	P32 174°	X34	X35	X36
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P47 90°	P46 96°	P45 102°	P44 108°	P43 114°	P42 120°	P41 126°	P40 132°	P39 138°	P38 144°	P37 150°	P36 156°	P35 162°	P34 168°	P33 174°	X37	X38	X39
t4	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P48 90°	P47 96°	P46 102°	P45 108°	P44 114°	P43 120°	P42 126°	P41 132°	P40 138°	P39 144°	P38 150°	P37 156°	P36 162°	P35 168°	P34 174°	X40	X41	X42
t5	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P49 90°	P48 96°	P47 102°	P46 108°	P45 114°	P44 120°	P43 126°	P42 132°	P41 138°	P40 144°	P39 150°	P38 156°	P37 162°	P36 168°	P35 174°	X43	X44	X45
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P50 90°	P49 96°	P48 102°	P47 108°	P46 114°	P45 120°	P44 126°	P43 132°	P42 138°	P41 144°	P40 150°	P39 156°	P38 162°	P37 168°	P36 174°	X46	X47	X48
t7	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P51 90°	P50 96°	P49 102°	P48 108°	P47 114°	P46 120°	P45 126°	P44 132°	P43 138°	P42 144°	P41 150°	P40 156°	P39 162°	P38 168°	P37 174°	X49	X50	X51
t8	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P52 90°	P51 96°	P50 102°	P49 108°	P48 114°	P47 120°	P46 126°	P45 132°	P44 138°	P43 144°	P42 150°	P41 156°	P40 162°	P39 168°	P38 174°	X52	X53	X54
t9	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P53 90°	P52 96°	P51 102°	P50 108°	P49 114°	P48 120°	P47 126°	P46 132°	P45 138°	P44 144°	P43 150°	P42 156°	P41 162°	P40 168°	P39 174°	X55	X56	X57
t10	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P54 90°	P53 96°	P52 102°	P51 108°	P50 114°	P49 120°	P48 126°	P47 132°	P46 138°	P45 144°	P44 150°	P43 156°	P42 162°	P41 168°	P40 174°	X58	X59	X60
t11	赤色光を照射して撮像	座標	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	X61	X62	X63
t12	緑色光を照射して撮像	座標	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	X64	X65	X66
t13	青色光を照射して撮像	座標	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	X67	X68	X69
t14	近赤外光を照射して撮像	座標	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	X70	X71	X72
t15	近紫外光を照射して撮像	座標	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	X73	X74	X75

[図8]

照射光の種類			CCDの座標	X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19	X18	X17	X16
照射光の種類				被測定物の座標														
基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
時間	t1	位相縞を右から投影して撮像	座標	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16
			縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t4	位相縞を右から投影して撮像	座標	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t5	位相縞を右から投影して撮像	座標	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t7	位相縞を左から投影して撮像	座標	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t8	位相縞を左から投影して撮像	座標	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t9	位相縞を左から投影して撮像	座標	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t10	位相縞を左から投影して撮像	座標	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24
		縞の位相	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	
t11	赤色光を照射して撮像	座標	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25
t12	緑色光を照射して撮像	座標	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26
t13	青色光を照射して撮像	座標	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27
t14	近赤外光を照射して撮像	座標	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28
t15	近紫外光を照射して撮像	座標	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1			
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P15 270°	P14 276°	P13 282°	P12 288°	P11 294°	P10 300°	P9 306°	P8 312°	P7 318°	P6 324°	P5 330°	P4 336°	P3 342°	P2 348°	P1 354°			
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P16 270°	P15 276°	P14 282°	P13 288°	P12 294°	P11 300°	P10 306°	P9 312°	P8 318°	P7 324°	P6 330°	P5 336°	P4 342°	P3 348°	P2 354°			
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P17 270°	P16 276°	P15 282°	P14 288°	P13 294°	P12 300°	P11 306°	P10 312°	P9 318°	P8 324°	P7 330°	P6 336°	P5 342°	P4 348°	P3 354°			
t4	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P18 270°	P17 276°	P16 282°	P15 288°	P14 294°	P13 300°	P12 306°	P11 312°	P10 318°	P9 324°	P8 330°	P7 336°	P6 342°	P5 348°	P4 354°			
t5	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P19 270°	P18 276°	P17 282°	P16 288°	P15 294°	P14 300°	P13 306°	P12 312°	P11 318°	P10 324°	P9 330°	P8 336°	P7 342°	P6 348°	P5 354°			
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P20 270°	P19 276°	P18 282°	P17 288°	P16 294°	P15 300°	P14 306°	P13 312°	P12 318°	P11 324°	P10 330°	P9 336°	P8 342°	P7 348°	P6 354°			
t7	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P21 270°	P20 276°	P19 282°	P18 288°	P17 294°	P16 300°	P15 306°	P14 312°	P13 318°	P12 324°	P11 330°	P10 336°	P9 342°	P8 348°	P7 354°			
t8	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P22 270°	P21 276°	P20 282°	P19 288°	P18 294°	P17 300°	P16 306°	P15 312°	P14 318°	P13 324°	P12 330°	P11 336°	P10 342°	P9 348°	P8 354°			
t9	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P23 270°	P22 276°	P21 282°	P20 288°	P19 294°	P18 300°	P17 306°	P16 312°	P15 318°	P14 324°	P13 330°	P12 336°	P11 342°	P10 348°	P9 354°			
t10	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P24 270°	P23 276°	P22 282°	P21 288°	P20 294°	P19 300°	P18 306°	P17 312°	P16 318°	P15 324°	P14 330°	P13 336°	P12 342°	P11 348°	P10 354°			
t11	赤色光を照射して撮像	座標	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11			
t12	緑色光を照射して撮像	座標	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12			
t13	青色光を照射して撮像	座標	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13			
t14	近赤外光を照射して撮像	座標	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14			
t15	近紫外光を照射して撮像	座標	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15			

[図10]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t16	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P75 0°	P74 6°	P73 12°	P72 18°	P71 24°	P70 30°	P69 36°	P68 42°	P67 48°	P66 54°	P65 60°	P64 66°	P63 72°	P62 78°	P61 84°	X46	X47	X48
t17	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P76 0°	P75 6°	P74 12°	P73 18°	P72 24°	P71 30°	P70 36°	P69 42°	P68 48°	P67 54°	P66 60°	P65 66°	P64 72°	P63 78°	P62 84°	X49	X50	X51
t18	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P77 0°	P76 6°	P75 12°	P74 18°	P73 24°	P72 30°	P71 36°	P70 42°	P69 48°	P68 54°	P67 60°	P66 66°	P65 72°	P64 78°	P63 84°	X52	X53	X54
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P78 0°	P77 6°	P76 12°	P75 18°	P74 24°	P73 30°	P72 36°	P71 42°	P70 48°	P69 54°	P68 60°	P67 66°	P66 72°	P65 78°	P64 84°	X55	X56	X57
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P79 0°	P78 6°	P77 12°	P76 18°	P75 24°	P74 30°	P73 36°	P72 42°	P71 48°	P70 54°	P69 60°	P68 66°	P67 72°	P66 78°	P65 84°	X58	X59	X60
t21	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P80 0°	P79 6°	P78 12°	P77 18°	P76 24°	P75 30°	P74 36°	P73 42°	P72 48°	P71 54°	P70 60°	P69 66°	P68 72°	P67 78°	P66 84°	X61	X62	X63
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P81 0°	P80 6°	P79 12°	P78 18°	P77 24°	P76 30°	P75 36°	P74 42°	P73 48°	P72 54°	P71 60°	P70 66°	P69 72°	P68 78°	P67 84°	X64	X65	X66
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P82 0°	P81 6°	P80 12°	P79 18°	P78 24°	P77 30°	P76 36°	P75 42°	P74 48°	P73 54°	P72 60°	P71 66°	P70 72°	P69 78°	P68 84°	X67	X68	X69
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P83 0°	P82 6°	P81 12°	P80 18°	P79 24°	P78 30°	P77 36°	P76 42°	P75 48°	P74 54°	P73 60°	P72 66°	P71 72°	P70 78°	P69 84°	X70	X71	X72
t25	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P84 0°	P83 6°	P82 12°	P81 18°	P80 24°	P79 30°	P78 36°	P77 42°	P76 48°	P75 54°	P74 60°	P73 66°	P72 72°	P71 78°	P70 84°	X73	X74	X75
t26	赤色光を照射して撮像	座標	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	R2	P76	P77
t27	緑色光を照射して撮像	座標	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	G2	P76	P77
t28	青色光を照射して撮像	座標	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	B2	P76	P77
t29	近赤外光を照射して撮像	座標	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	NIR2	P76	P77
t30	近紫外光を照射して撮像	座標	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	NUV2	P76	P77

[図11]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																		
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
			X45	X44	X43	X42	X41	X40	X39	X38	X37	X36	X35	X34	X33	X32	X31				
t16	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P60 90°	P59 96°	P58 102°	P57 108°	P56 114°	P55 120°	P54 126°	P53 132°	P52 138°	P51 144°	P50 150°	P49 156°	P48 162°	P47 168°	P46 174°				
t17	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P61 90°	P60 96°	P59 102°	P58 108°	P57 114°	P56 120°	P55 126°	P54 132°	P53 138°	P52 144°	P51 150°	P50 156°	P49 162°	P48 168°	P47 174°				
t18	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P62 90°	P61 96°	P60 102°	P59 108°	P58 114°	P57 120°	P56 126°	P55 132°	P54 138°	P53 144°	P52 150°	P51 156°	P50 162°	P49 168°	P48 174°				
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P63 90°	P62 96°	P61 102°	P60 108°	P59 114°	P58 120°	P57 126°	P56 132°	P55 138°	P54 144°	P53 150°	P52 156°	P51 162°	P50 168°	P49 174°				
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P64 90°	P63 96°	P62 102°	P61 108°	P60 114°	P59 120°	P58 126°	P57 132°	P56 138°	P55 144°	P54 150°	P53 156°	P52 162°	P51 168°	P50 174°				
t21	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P65 90°	P64 96°	P63 102°	P62 108°	P61 114°	P60 120°	P59 126°	P58 132°	P57 138°	P56 144°	P55 150°	P54 156°	P53 162°	P52 168°	P51 174°				
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P66 90°	P65 96°	P64 102°	P63 108°	P62 114°	P61 120°	P60 126°	P59 132°	P58 138°	P57 144°	P56 150°	P55 156°	P54 162°	P53 168°	P52 174°				
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P67 90°	P66 96°	P65 102°	P64 108°	P63 114°	P62 120°	P61 126°	P60 132°	P59 138°	P58 144°	P57 150°	P56 156°	P55 162°	P54 168°	P53 174°				
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P68 90°	P67 96°	P66 102°	P65 108°	P64 114°	P63 120°	P62 126°	P61 132°	P60 138°	P59 144°	P58 150°	P57 156°	P56 162°	P55 168°	P54 174°				
t25	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P69 90°	P68 96°	P67 102°	P66 108°	P65 114°	P64 120°	P63 126°	P62 132°	P61 138°	P60 144°	P59 150°	P58 156°	P57 162°	P56 168°	P55 174°				
t26	赤色光を照射して撮像	座標	P70 90°	P69 96°	P68 102°	P67 108°	P66 114°	P65 120°	P64 126°	P63 132°	P62 138°	P61 144°	P60 150°	P59 156°	P58 162°	P57 168°	P56 174°				
t27	緑色光を照射して撮像	座標	P71 90°	P70 96°	P69 102°	P68 108°	P67 114°	P66 120°	P65 126°	P64 132°	P63 138°	P62 144°	P61 150°	P60 156°	P59 162°	P58 168°	P57 174°				
t28	青色光を照射して撮像	座標	P72 90°	P71 96°	P70 102°	P69 108°	P68 114°	P67 120°	P66 126°	P65 132°	P64 138°	P63 144°	P62 150°	P61 156°	P60 162°	P59 168°	P58 174°				
t29	近赤外光を照射して撮像	座標	P73 90°	P72 96°	P71 102°	P70 108°	P69 114°	P68 120°	P67 126°	P66 132°	P65 138°	P64 144°	P63 150°	P62 156°	P61 162°	P60 168°	P59 174°				
t30	近紫外光を照射して撮像	座標	P74 90°	P73 96°	P72 102°	P71 108°	P70 114°	P69 120°	P68 126°	P67 132°	P66 138°	P65 144°	P64 150°	P63 156°	P62 162°	P61 168°	P60 174°				

[図12]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標															
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色															
t16	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P45 180°	P44 186°	P43 192°	P42 198°	P41 204°	P40 210°	P39 216°	P38 222°	P37 228°	P36 234°	P35 240°	P34 246°	P33 252°	P32 258°	P31 264°	
t17	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P46 180°	P45 186°	P44 192°	P43 198°	P42 204°	P41 210°	P40 216°	P39 222°	P38 228°	P37 234°	P36 240°	P35 246°	P34 252°	P33 258°	P32 264°	
t18	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P47 180°	P46 186°	P45 192°	P44 198°	P43 204°	P42 210°	P41 216°	P40 222°	P39 228°	P38 234°	P37 240°	P36 246°	P35 252°	P34 258°	P33 264°	
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P48 180°	P47 186°	P46 192°	P45 198°	P44 204°	P43 210°	P42 216°	P41 222°	P40 228°	P39 234°	P38 240°	P37 246°	P36 252°	P35 258°	P34 264°	
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P49 180°	P48 186°	P47 192°	P46 198°	P45 204°	P44 210°	P43 216°	P42 222°	P41 228°	P40 234°	P39 240°	P38 246°	P37 252°	P36 258°	P35 264°	
t21	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P50 180°	P49 186°	P48 192°	P47 198°	P46 204°	P45 210°	P44 216°	P43 222°	P42 228°	P41 234°	P40 240°	P39 246°	P38 252°	P37 258°	P36 264°	
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P51 180°	P50 186°	P49 192°	P48 198°	P47 204°	P46 210°	P45 216°	P44 222°	P43 228°	P42 234°	P41 240°	P40 246°	P39 252°	P38 258°	P37 264°	
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P52 180°	P51 186°	P50 192°	P49 198°	P48 204°	P47 210°	P46 216°	P45 222°	P44 228°	P43 234°	P42 240°	P41 246°	P40 252°	P39 258°	P38 264°	
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P53 180°	P52 186°	P51 192°	P50 198°	P49 204°	P48 210°	P47 216°	P46 222°	P45 228°	P44 234°	P43 240°	P42 246°	P41 252°	P40 258°	P39 264°	
t25	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P54 180°	P53 186°	P52 192°	P51 198°	P50 204°	P49 210°	P48 216°	P47 222°	P46 228°	P45 234°	P44 240°	P43 246°	P42 252°	P41 258°	P40 264°	
t26	赤色光を照射して撮像	座標	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	
t27	緑色光を照射して撮像	座標	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	
t28	青色光を照射して撮像	座標	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	
t29	近赤外光を照射して撮像	座標	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	
t30	近紫外光を照射して撮像	座標	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	

[図13]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																
			X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1		
t16	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P30 270°	P29 276°	P28 282°	P27 288°	P26 294°	P25 300°	P24 306°	P23 312°	P22 318°	P21 324°	P20 330°	P19 336°	P18 342°	P17 348°	P16 354°		
t17	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P31 270°	P30 276°	P29 282°	P28 288°	P27 294°	P26 300°	P25 306°	P24 312°	P23 318°	P22 324°	P21 330°	P20 336°	P19 342°	P18 348°	P17 354°		
t18	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P32 270°	P31 276°	P30 282°	P29 288°	P28 294°	P27 300°	P26 306°	P25 312°	P24 318°	P23 324°	P22 330°	P21 336°	P20 342°	P19 348°	P18 354°		
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P33 270°	P32 276°	P31 282°	P30 288°	P29 294°	P28 300°	P27 306°	P26 312°	P25 318°	P24 324°	P23 330°	P22 336°	P21 342°	P20 348°	P19 354°		
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P34 270°	P33 276°	P32 282°	P31 288°	P30 294°	P29 300°	P28 306°	P27 312°	P26 318°	P25 324°	P24 330°	P23 336°	P22 342°	P21 348°	P20 354°		
t21	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P35 270°	P34 276°	P33 282°	P32 288°	P31 294°	P30 300°	P29 306°	P28 312°	P27 318°	P26 324°	P25 330°	P24 336°	P23 342°	P22 348°	P21 354°		
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P36 270°	P35 276°	P34 282°	P33 288°	P32 294°	P31 300°	P30 306°	P29 312°	P28 318°	P27 324°	P26 330°	P25 336°	P24 342°	P23 348°	P22 354°		
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P37 270°	P36 276°	P35 282°	P34 288°	P33 294°	P32 300°	P31 306°	P30 312°	P29 318°	P28 324°	P27 330°	P26 336°	P25 342°	P24 348°	P23 354°		
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P38 270°	P37 276°	P36 282°	P35 288°	P34 294°	P33 300°	P32 306°	P31 312°	P30 318°	P29 324°	P28 330°	P27 336°	P26 342°	P25 348°	P24 354°		
t25	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P39 270°	P38 276°	P37 282°	P36 288°	P35 294°	P34 300°	P33 306°	P32 312°	P31 318°	P30 324°	P29 330°	P28 336°	P27 342°	P26 348°	P25 354°		
t26	赤色光を照射して撮像	座標	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26		
t27	緑色光を照射して撮像	座標	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27		
t28	青色光を照射して撮像	座標	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28		
t29	近赤外光を照射して撮像	座標	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29		
t30	近紫外光を照射して撮像	座標	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30		

[図14]

時間	照射光の種類	CODの座標	被測定物の座標																			
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																			
t31	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P90 0°	P89 6°	P88 12°	P87 18°	P86 24°	P85 30°	P84 36°	P83 42°	P82 48°	P81 54°	P80 60°	P79 66°	P78 72°	P77 78°	P76 84°					
t32	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P91 0°	P90 6°	P89 12°	P88 18°	P87 24°	P86 30°	P85 36°	P84 42°	P83 48°	P82 54°	P81 60°	P80 66°	P79 72°	P78 78°	P77 84°					
t33	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P92 0°	P91 6°	P90 12°	P89 18°	P88 24°	P87 30°	P86 36°	P85 42°	P84 48°	P83 54°	P82 60°	P81 66°	P80 72°	P79 78°	P78 84°					
t34	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P93 0°	P92 6°	P91 12°	P90 18°	P89 24°	P88 30°	P87 36°	P86 42°	P85 48°	P84 54°	P83 60°	P82 66°	P81 72°	P80 78°	P79 84°					
t35	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P94 0°	P93 6°	P92 12°	P91 18°	P90 24°	P89 30°	P88 36°	P87 42°	P86 48°	P85 54°	P84 60°	P83 66°	P82 72°	P81 78°	P80 84°					
t36	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P95 0°	P94 6°	P93 12°	P92 18°	P91 24°	P90 30°	P89 36°	P88 42°	P87 48°	P86 54°	P85 60°	P84 66°	P83 72°	P82 78°	P81 84°					
t37	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P96 0°	P95 6°	P94 12°	P93 18°	P92 24°	P91 30°	P90 36°	P89 42°	P88 48°	P87 54°	P86 60°	P85 66°	P84 72°	P83 78°	P82 84°					
t38	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P97 0°	P96 6°	P95 12°	P94 18°	P93 24°	P92 30°	P91 36°	P90 42°	P89 48°	P88 54°	P87 60°	P86 66°	P85 72°	P84 78°	P83 84°					
t39	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P98 0°	P97 6°	P96 12°	P95 18°	P94 24°	P93 30°	P92 36°	P91 42°	P90 48°	P89 54°	P88 60°	P87 66°	P86 72°	P85 78°	P84 84°					
t40	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P99 0°	P98 6°	P97 12°	P96 18°	P95 24°	P94 30°	P93 36°	P92 42°	P91 48°	P90 54°	P89 60°	P88 66°	P87 72°	P86 78°	P85 84°					
t41	赤色光を照射して撮像	座標	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86					
t42	緑色光を照射して撮像	座標	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87					
t43	青色光を照射して撮像	座標	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88					
t44	近赤外光を照射して撮像	座標	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89					
t45	近紫外光を照射して撮像	座標	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90					

基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
			X45	X44	X43	X42	X41	X40	X39	X38	X37	X36	X35	X34	X33	X32	X31			
t31	位相縞を右から投影して撮像	座標	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t32	位相縞を右から投影して撮像	座標	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t33	位相縞を右から投影して撮像	座標	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t34	位相縞を右から投影して撮像	座標	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t35	位相縞を右から投影して撮像	座標	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t36	位相縞を左から投影して撮像	座標	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t37	位相縞を左から投影して撮像	座標	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t38	位相縞を左から投影して撮像	座標	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t39	位相縞を左から投影して撮像	座標	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t40	位相縞を左から投影して撮像	座標	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70			
		縞の位相	90°	96°	102°	108°	114°	120°	126°	132°	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°			
t41	赤色光を照射して撮像	座標	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71			
t42	緑色光を照射して撮像	座標	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72			
t43	青色光を照射して撮像	座標	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73			
t44	近赤外光を照射して撮像	座標	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74			
t45	近紫外光を照射して撮像	座標	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75			

[図16]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標															
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色															
t31	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P60 180°	P59 186°	P58 192°	P57 198°	P56 204°	P55 210°	P54 216°	P53 222°	P52 228°	P51 234°	P50 240°	P49 246°	P48 252°	P47 258°	P46 264°	
t32	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P61 180°	P60 186°	P59 192°	P58 198°	P57 204°	P56 210°	P55 216°	P54 222°	P53 228°	P52 234°	P51 240°	P50 246°	P49 252°	P48 258°	P47 264°	
t33	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P62 180°	P61 186°	P60 192°	P59 198°	P58 204°	P57 210°	P56 216°	P55 222°	P54 228°	P53 234°	P52 240°	P51 246°	P50 252°	P49 258°	P48 264°	
t34	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P63 180°	P62 186°	P61 192°	P60 198°	P59 204°	P58 210°	P57 216°	P56 222°	P55 228°	P54 234°	P53 240°	P52 246°	P51 252°	P50 258°	P49 264°	
t35	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P64 180°	P63 186°	P62 192°	P61 198°	P60 204°	P59 210°	P58 216°	P57 222°	P56 228°	P55 234°	P54 240°	P53 246°	P52 252°	P51 258°	P50 264°	
t36	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P65 180°	P64 186°	P63 192°	P62 198°	P61 204°	P60 210°	P59 216°	P58 222°	P57 228°	P56 234°	P55 240°	P54 246°	P53 252°	P52 258°	P51 264°	
t37	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P66 180°	P65 186°	P64 192°	P63 198°	P62 204°	P61 210°	P60 216°	P59 222°	P58 228°	P57 234°	P56 240°	P55 246°	P54 252°	P53 258°	P52 264°	
t38	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P67 180°	P66 186°	P65 192°	P64 198°	P63 204°	P62 210°	P61 216°	P60 222°	P59 228°	P58 234°	P57 240°	P56 246°	P55 252°	P54 258°	P53 264°	
t39	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P68 180°	P67 186°	P66 192°	P65 198°	P64 204°	P63 210°	P62 216°	P61 222°	P60 228°	P59 234°	P58 240°	P57 246°	P56 252°	P55 258°	P54 264°	
t40	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P69 180°	P68 186°	P67 192°	P66 198°	P65 204°	P64 210°	P63 216°	P62 222°	P61 228°	P60 234°	P59 240°	P58 246°	P57 252°	P56 258°	P55 264°	
t41	赤色光を照射して撮像	座標	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	
t42	緑色光を照射して撮像	座標	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	
t43	青色光を照射して撮像	座標	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	
t44	近赤外光を照射して撮像	座標	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	
t45	近紫外光を照射して撮像	座標	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標														
			X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色														
t31	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P45 270°	P44 276°	P43 282°	P42 288°	P41 294°	P40 300°	P39 306°	P38 312°	P37 318°	P36 324°	P35 330°	P34 336°	P33 342°	P32 348°	P31 354°
t32	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P46 270°	P45 276°	P44 282°	P43 288°	P42 294°	P41 300°	P40 306°	P39 312°	P38 318°	P37 324°	P36 330°	P35 336°	P34 342°	P33 348°	P32 354°
t33	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P47 270°	P46 276°	P45 282°	P44 288°	P43 294°	P42 300°	P41 306°	P40 312°	P39 318°	P38 324°	P37 330°	P36 336°	P35 342°	P34 348°	P33 354°
t34	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P48 270°	P47 276°	P46 282°	P45 288°	P44 294°	P43 300°	P42 306°	P41 312°	P40 318°	P39 324°	P38 330°	P37 336°	P36 342°	P35 348°	P34 354°
t35	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P49 270°	P48 276°	P47 282°	P46 288°	P45 294°	P44 300°	P43 306°	P42 312°	P41 318°	P40 324°	P39 330°	P38 336°	P37 342°	P36 348°	P35 354°
t36	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P50 270°	P49 276°	P48 282°	P47 288°	P46 294°	P45 300°	P44 306°	P43 312°	P42 318°	P41 324°	P40 330°	P39 336°	P38 342°	P37 348°	P36 354°
t37	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P51 270°	P50 276°	P49 282°	P48 288°	P47 294°	P46 300°	P45 306°	P44 312°	P43 318°	P42 324°	P41 330°	P40 336°	P39 342°	P38 348°	P37 354°
t38	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P52 270°	P51 276°	P50 282°	P49 288°	P48 294°	P47 300°	P46 306°	P45 312°	P44 318°	P43 324°	P42 330°	P41 336°	P40 342°	P39 348°	P38 354°
t39	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P53 270°	P52 276°	P51 282°	P50 288°	P49 294°	P48 300°	P47 306°	P46 312°	P45 318°	P44 324°	P43 330°	P42 336°	P41 342°	P40 348°	P39 354°
t40	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P54 270°	P53 276°	P52 282°	P51 288°	P50 294°	P49 300°	P48 306°	P47 312°	P46 318°	P45 324°	P44 330°	P43 336°	P42 342°	P41 348°	P40 354°
t41	赤色光を照射して撮像	座標	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41
t42	緑色光を照射して撮像	座標	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42
t43	青色光を照射して撮像	座標	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43
t44	近赤外光を照射して撮像	座標	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44
t45	近紫外光を照射して撮像	座標	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標															
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色															
			X60	X59	X58	X57	X56	X55	X54	X53	X52	X51	X50	X49	X48	X47	X46	
t46	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P105 0°	P104 6°	P103 12°	P102 18°	P101 24°	P100 30°	P99 36°	P98 42°	P97 48°	P96 54°	P95 60°	P94 66°	P93 72°	P92 78°	P91 84°	
t47	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P106 0°	P105 6°	P104 12°	P103 18°	P102 24°	P101 30°	P100 36°	P99 42°	P98 48°	P97 54°	P96 60°	P95 66°	P94 72°	P93 78°	P92 84°	
t48	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P107 0°	P106 6°	P105 12°	P104 18°	P103 24°	P102 30°	P101 36°	P100 42°	P99 48°	P98 54°	P97 60°	P96 66°	P95 72°	P94 78°	P93 84°	
t49	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P108 0°	P107 6°	P106 12°	P105 18°	P104 24°	P103 30°	P102 36°	P101 42°	P100 48°	P99 54°	P98 60°	P97 66°	P96 72°	P95 78°	P94 84°	
t50	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P109 0°	P108 6°	P107 12°	P106 18°	P105 24°	P104 30°	P103 36°	P102 42°	P101 48°	P100 54°	P99 60°	P98 66°	P97 72°	P96 78°	P95 84°	
t51	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P110 0°	P109 6°	P108 12°	P107 18°	P106 24°	P105 30°	P104 36°	P103 42°	P102 48°	P101 54°	P100 60°	P99 66°	P98 72°	P97 78°	P96 84°	
t52	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P111 0°	P110 6°	P109 12°	P108 18°	P107 24°	P106 30°	P105 36°	P104 42°	P103 48°	P102 54°	P101 60°	P100 66°	P99 72°	P98 78°	P97 84°	
t53	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P112 0°	P111 6°	P110 12°	P109 18°	P108 24°	P107 30°	P106 36°	P105 42°	P104 48°	P103 54°	P102 60°	P101 66°	P100 72°	P99 78°	P98 84°	
t54	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P113 0°	P112 6°	P111 12°	P110 18°	P109 24°	P108 30°	P107 36°	P106 42°	P105 48°	P104 54°	P103 60°	P102 66°	P101 72°	P100 78°	P99 84°	
t55	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P114 0°	P113 6°	P112 12°	P111 18°	P110 24°	P109 30°	P108 36°	P107 42°	P106 48°	P105 54°	P104 60°	P103 66°	P102 72°	P101 78°	P100 84°	
t56	赤色光を照射して撮像	座標	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	
t57	緑色光を照射して撮像	座標	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	
t58	青色光を照射して撮像	座標	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	
t59	近赤外光を照射して撮像	座標	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	
t60	近紫外光を照射して撮像	座標	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	

[図19]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
			X45	X44	X43	X42	X41	X40	X39	X38	X37	X36	X35	X34	X33	X32	X31			
t46	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P90 90°	P89 96°	P88 102°	P87 108°	P86 114°	P85 120°	P84 126°	P83 132°	P82 138°	P81 144°	P80 150°	P79 156°	P78 162°	P77 168°	P76 174°			
t47	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P91 90°	P90 96°	P89 102°	P88 108°	P87 114°	P86 120°	P85 126°	P84 132°	P83 138°	P82 144°	P81 150°	P80 156°	P79 162°	P78 168°	P77 174°			
t48	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P92 90°	P91 96°	P90 102°	P89 108°	P88 114°	P87 120°	P86 126°	P85 132°	P84 138°	P83 144°	P82 150°	P81 156°	P80 162°	P79 168°	P78 174°			
t49	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P93 90°	P92 96°	P91 102°	P90 108°	P89 114°	P88 120°	P87 126°	P86 132°	P85 138°	P84 144°	P83 150°	P82 156°	P81 162°	P80 168°	P79 174°			
t50	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P94 90°	P93 96°	P92 102°	P91 108°	P90 114°	P89 120°	P88 126°	P87 132°	P86 138°	P85 144°	P84 150°	P83 156°	P82 162°	P81 168°	P80 174°			
t51	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P95 90°	P94 96°	P93 102°	P92 108°	P91 114°	P90 120°	P89 126°	P88 132°	P87 138°	P86 144°	P85 150°	P84 156°	P83 162°	P82 168°	P81 174°			
t52	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P96 90°	P95 96°	P94 102°	P93 108°	P92 114°	P91 120°	P90 126°	P89 132°	P88 138°	P87 144°	P86 150°	P85 156°	P84 162°	P83 168°	P82 174°			
t53	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P97 90°	P96 96°	P95 102°	P94 108°	P93 114°	P92 120°	P91 126°	P90 132°	P89 138°	P88 144°	P87 150°	P86 156°	P85 162°	P84 168°	P83 174°			
t54	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P98 90°	P97 96°	P96 102°	P95 108°	P94 114°	P93 120°	P92 126°	P91 132°	P90 138°	P89 144°	P88 150°	P87 156°	P86 162°	P85 168°	P84 174°			
t55	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P99 90°	P98 96°	P97 102°	P96 108°	P95 114°	P94 120°	P93 126°	P92 132°	P91 138°	P90 144°	P89 150°	P88 156°	P87 162°	P86 168°	P85 174°			
t56	赤色光を照射して撮像	座標	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86			
t57	緑色光を照射して撮像	座標	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87			
t58	青色光を照射して撮像	座標	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88			
t59	近赤外光を照射して撮像	座標	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89			
t60	近紫外光を照射して撮像	座標	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90			

[図20]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
			X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19	X18	X17	X16			
t46	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P75 180°	P74 186°	P73 192°	P72 198°	P71 204°	P70 210°	P69 216°	P68 222°	P67 228°	P66 234°	P65 240°	P64 246°	P63 252°	P62 258°	P61 264°			
t47	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P76 180°	P75 186°	P74 192°	P73 198°	P72 204°	P71 210°	P70 216°	P69 222°	P68 228°	P67 234°	P66 240°	P65 246°	P64 252°	P63 258°	P62 264°			
t48	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P77 180°	P76 186°	P75 192°	P74 198°	P73 204°	P72 210°	P71 216°	P70 222°	P69 228°	P68 234°	P67 240°	P66 246°	P65 252°	P64 258°	P63 264°			
t49	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P78 180°	P77 186°	P76 192°	P75 198°	P74 204°	P73 210°	P72 216°	P71 222°	P70 228°	P69 234°	P68 240°	P67 246°	P66 252°	P65 258°	P64 264°			
t50	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P79 180°	P78 186°	P77 192°	P76 198°	P75 204°	P74 210°	P73 216°	P72 222°	P71 228°	P70 234°	P69 240°	P68 246°	P67 252°	P66 258°	P65 264°			
t51	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P80 180°	P79 186°	P78 192°	P77 198°	P76 204°	P75 210°	P74 216°	P73 222°	P72 228°	P71 234°	P70 240°	P69 246°	P68 252°	P67 258°	P66 264°			
t52	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P81 180°	P80 186°	P79 192°	P78 198°	P77 204°	P76 210°	P75 216°	P74 222°	P73 228°	P72 234°	P71 240°	P70 246°	P69 252°	P68 258°	P67 264°			
t53	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P82 180°	P81 186°	P80 192°	P79 198°	P78 204°	P77 210°	P76 216°	P75 222°	P74 228°	P73 234°	P72 240°	P71 246°	P70 252°	P69 258°	P68 264°			
t54	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P83 180°	P82 186°	P81 192°	P80 198°	P79 204°	P78 210°	P77 216°	P76 222°	P75 228°	P74 234°	P73 240°	P72 246°	P71 252°	P70 258°	P69 264°			
t55	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P84 180°	P83 186°	P82 192°	P81 198°	P80 204°	P79 210°	P78 216°	P77 222°	P76 228°	P75 234°	P74 240°	P73 246°	P72 252°	P71 258°	P70 264°			
t56	赤色光を照射して撮像	座標	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71			
t57	緑色光を照射して撮像	座標	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72			
t58	青色光を照射して撮像	座標	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73			
t59	近赤外光を照射して撮像	座標	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74			
t60	近紫外光を照射して撮像	座標	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75			

[図21]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																
			X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色	
t46	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P60 270°	P59 276°	P58 282°	P57 288°	P56 294°	P55 300°	P54 306°	P53 312°	P52 318°	P51 324°	P50 330°	P49 336°	P48 342°	P47 348°	P46 354°		
t47	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P61 270°	P60 276°	P59 282°	P58 288°	P57 294°	P56 300°	P55 306°	P54 312°	P53 318°	P52 324°	P51 330°	P50 336°	P49 342°	P48 348°	P47 354°		
t48	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P62 270°	P61 276°	P60 282°	P59 288°	P58 294°	P57 300°	P56 306°	P55 312°	P54 318°	P53 324°	P52 330°	P51 336°	P50 342°	P49 348°	P48 354°		
t49	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P63 270°	P62 276°	P61 282°	P60 288°	P59 294°	P58 300°	P57 306°	P56 312°	P55 318°	P54 324°	P53 330°	P52 336°	P51 342°	P50 348°	P49 354°		
t50	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P64 270°	P63 276°	P62 282°	P61 288°	P60 294°	P59 300°	P58 306°	P57 312°	P56 318°	P55 324°	P54 330°	P53 336°	P52 342°	P51 348°	P50 354°		
t51	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P65 270°	P64 276°	P63 282°	P62 288°	P61 294°	P60 300°	P59 306°	P58 312°	P57 318°	P56 324°	P55 330°	P54 336°	P53 342°	P52 348°	P51 354°		
t52	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P66 270°	P65 276°	P64 282°	P63 288°	P62 294°	P61 300°	P60 306°	P59 312°	P58 318°	P57 324°	P56 330°	P55 336°	P54 342°	P53 348°	P52 354°		
t53	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P67 270°	P66 276°	P65 282°	P64 288°	P63 294°	P62 300°	P61 306°	P60 312°	P59 318°	P58 324°	P57 330°	P56 336°	P55 342°	P54 348°	P53 354°		
t54	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P68 270°	P67 276°	P66 282°	P65 288°	P64 294°	P63 300°	P62 306°	P61 312°	P60 318°	P59 324°	P58 330°	P57 336°	P56 342°	P55 348°	P54 354°		
t55	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P69 270°	P68 276°	P67 282°	P66 288°	P65 294°	P64 300°	P63 306°	P62 312°	P61 318°	P60 324°	P59 330°	P58 336°	P57 342°	P56 348°	P55 354°		
t56	赤色光を照射して撮像	座標	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56		
t57	緑色光を照射して撮像	座標	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57		
t58	青色光を照射して撮像	座標	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58		
t59	近赤外光を照射して撮像	座標	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59		
t60	近紫外光を照射して撮像	座標	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60		

[図22]

時間	照射光の種類	被測定物の座標																			
		基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																			
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...										
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...									
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...								
t4	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t5	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...						
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...					
t7	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...				
t8	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...			
t9	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...		
t10	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
t11	赤色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...		
t12	緑色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...		
t13	青色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...		
t14	近赤外光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...		
t15	近紫外光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...		

[図23]

時間	照射光の種類	座標	被測定物の座標																							
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																							
t16	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t17	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t18	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t21	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t25	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t26	赤色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t27	緑色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t28	青色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t29	近赤外光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							
t30	近紫外光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...							

[図24]

時間	照射光の種類		被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t31	位相縞を右から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	138°	144°	150°	156°	162°	168°	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°
t32	位相縞を右から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	144°	150°	156°	162°	168°	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°
t33	位相縞を右から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	150°	156°	162°	168°	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°	
t34	位相縞を右から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	156°	162°	168°	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°		
t35	位相縞を右から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	162°	168°	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°			
t36	位相縞を左から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	168°	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°				
t37	位相縞を左から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	174°	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°					
t38	位相縞を左から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	180°	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°						
t39	位相縞を左から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	186°	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°							
t40	位相縞を左から投影して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
		縞の位相	...	192°	198°	204°	210°	216°	222°	228°	234°	240°								
t41	赤色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
t42	緑色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
t43	青色光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
t44	近赤外光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	
t45	近紫外光を照射して撮像	座標	...	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	...	

[図25]

時間	照射光の種類		被測定物の座標																										
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																										
			座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標	座標
t46	位相縞を右から投影して撮像	座標	縞の位相	228°	234°	240°	246°	252°	258°	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°
t47	位相縞を右から投影して撮像	座標	縞の位相	234°	240°	246°	252°	258°	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°
t48	位相縞を右から投影して撮像	座標	縞の位相	240°	246°	252°	258°	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°
t49	位相縞を右から投影して撮像	座標	縞の位相	246°	252°	258°	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°
t50	位相縞を右から投影して撮像	座標	縞の位相	252°	258°	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°
t51	位相縞を左から投影して撮像	座標	縞の位相	258°	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°
t52	位相縞を左から投影して撮像	座標	縞の位相	264°	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°
t53	位相縞を左から投影して撮像	座標	縞の位相	270°	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°
t54	位相縞を左から投影して撮像	座標	縞の位相	276°	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°
t55	位相縞を左から投影して撮像	座標	縞の位相	282°	288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°	432°
t56	赤色光を照射して撮像	座標		288°	294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°	432°	438°
t57	緑色光を照射して撮像	座標		294°	300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°	432°	438°	444°
t58	青色光を照射して撮像	座標		300°	306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°	432°	438°	444°	450°
t59	近赤外光を照射して撮像	座標		306°	312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°	432°	438°	444°	450°	456°
t60	近紫外光を照射して撮像	座標		312°	318°	324°	330°	336°	342°	348°	354°	360°	366°	372°	378°	384°	390°	396°	402°	408°	414°	420°	426°	432°	438°	444°	450°	456°	462°

[図26]

照射光の種類		...	P62	P61	P60	P59	P58	...
位相縞を右から 投影して撮像	θ (加算して θ とする)		...		P60 0°	...		
			...		P60 6°	...		
			...		P60 12°	...		
			...		P60 18°	...		
			...		P60 24°	...		
			...					
	$\theta + 90^\circ$ (加算して $\theta + 90^\circ$ とする)		...		P60 90°	...		
			...		P60 96°	...		
			...		P60 102°	...		
			...		P60 108°	...		
			...		P60 114°	...		
			...					
	$\theta + 180^\circ$ (加算して $\theta + 180^\circ$ とする)		...		P60 180°	...		
			...		P60 186°	...		
			...		P60 192°	...		
			...		P60 198°	...		
			...		P60 204°	...		
			...					
	$\theta + 270^\circ$ (加算して $\theta + 270^\circ$ とする)		...		P60 270°	...		
			...		P60 276°	...		
			...		P60 282°	...		
			...		P60 288°	...		
			...		P60 294°	...		
			...					

[図27]

照射光の種類		...	P62	P61	P60	P59	P58	...
位相縞を左から 投影して撮像	θ (加算して θ とする)		...		P60 30°	...		
			...		P60 36°	...		
			...		P60 42°	...		
			...		P60 48°	...		
			...		P60 54°	...		
	$\theta + 90^\circ$ (加算して $\theta + 90^\circ$ とする)		...		P60 120°	...		
			...		P60 126°	...		
			...		P60 132°	...		
			...		P60 138°	...		
			...		P60 144°	...		
	$\theta + 180^\circ$ (加算して $\theta + 180^\circ$ とする)		...		P60 210°	...		
			...		P60 216°	...		
			...		P60 222°	...		
			...		P60 228°	...		
			...		P60 234°	...		
	$\theta + 270^\circ$ (加算して $\theta + 270^\circ$ とする)		...		P60 300°	...		
			...		P60 306°	...		
			...		P60 312°	...		
			...		P60 318°	...		
			...		P60 324°	...		

[図28]

照射光の種類		...	P62	P61	P60	P59	P58	...
赤色光を照射して撮像	R (加算してRとする)			...	P60	...		
					R1			
				...	P60	...		
					R2			
				...	P60	...		
緑色光を照射して撮像	G (加算してGとする)				R3			
				...	P60	...		
					R4			
				...	P60	...		
					G1			
青色光を照射して撮像	B (加算してBとする)				G2			
				...	P60	...		
					G3			
				...	P60	...		
					G4			
近赤外光を照射して撮像	NIR (加算してNIRとする)			...	P60	...		
					B1			
				...	P60	...		
					B2			
				...	P60	...		
近紫外光を照射して撮像	NUV (加算してNUVとする)				B3			
				...	P60	...		
					B4			
				...	P60	...		
					NIR1			
近紫外光を照射して撮像	NUV (加算してNUVとする)				NIR2			
				...	P60	...		
					NIR3			
				...	P60	...		
					NIR4			
近紫外光を照射して撮像	NUV (加算してNUVとする)			...	P60	...		
					NUV1			
				...	P60	...		
					NUV2			
				...	P60	...		
近紫外光を照射して撮像	NUV (加算してNUVとする)				NUV3			
				...	P60	...		
					NUV4			
				...	P60	...		
					NUV4			

[図29]

時間	照射光の種類	CCDの座標	X72	X71	X70	X69	X68	X67	X66	X65	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57	X56	X55	
		座標	被測定物の座標																		
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P72 0°	P71 5°	P70 10°	P69 15°	P68 20°	P67 25°	P66 30°	P65 35°	P64 40°	P63 45°	P62 50°	P61 55°	P60 60°	P59 65°	P58 70°	P57 75°	P56 80°	P55 85°	
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P74 0°	P73 5°	P72 10°	P71 15°	P70 20°	P69 25°	P68 30°	P67 35°	P66 40°	P65 45°	P64 50°	P63 55°	P62 60°	P61 65°	P60 70°	P59 75°	P58 80°	P57 85°	
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P76 0°	P75 5°	P74 10°	P73 15°	P72 20°	P71 25°	P70 30°	P69 35°	P68 40°	P67 45°	P66 50°	P65 55°	P64 60°	P63 65°	P62 70°	P61 75°	P60 80°	P59 85°	
t4	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P78 0°	P77 5°	P76 10°	P75 15°	P74 20°	P73 25°	P72 30°	P71 35°	P70 40°	P69 45°	P68 50°	P67 55°	P66 60°	P65 65°	P64 70°	P63 75°	P62 80°	P61 85°	
t5	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P80 0°	P79 5°	P78 10°	P77 15°	P76 20°	P75 25°	P74 30°	P73 35°	P72 40°	P71 45°	P70 50°	P69 55°	P68 60°	P67 65°	P66 70°	P65 75°	P64 80°	P63 85°	
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P82 0°	P81 5°	P80 10°	P79 15°	P78 20°	P77 25°	P76 30°	P75 35°	P74 40°	P73 45°	P72 50°	P71 55°	P70 60°	P69 65°	P68 70°	P67 75°	P66 80°	P65 85°	
t7	赤色光を照射して撮像	座標	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	
t8	緑色光を照射して撮像	座標	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	
t9	青色光を照射して撮像	座標	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	

[図30]

時間	照射光の種類	CCDの座標	X54	X53	X52	X51	X50	X49	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	X41	X40	X39	X38	X37	
		座標	被測定物の座標																		
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P54 90°	P53 95°	P52 100°	P51 105°	P50 110°	P49 115°	P48 120°	P47 125°	P46 130°	P45 135°	P44 140°	P43 145°	P42 150°	P41 155°	P40 160°	P39 165°	P38 170°	P37 175°	
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P56 90°	P55 95°	P54 100°	P53 105°	P52 110°	P51 115°	P50 120°	P49 125°	P48 130°	P47 135°	P46 140°	P45 145°	P44 150°	P43 155°	P42 160°	P41 165°	P40 170°	P39 175°	
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P58 90°	P57 95°	P56 100°	P55 105°	P54 110°	P53 115°	P52 120°	P51 125°	P50 130°	P49 135°	P48 140°	P47 145°	P46 150°	P45 155°	P44 160°	P43 165°	P42 170°	P41 175°	
t4	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P60 90°	P59 95°	P58 100°	P57 105°	P56 110°	P55 115°	P54 120°	P53 125°	P52 130°	P51 135°	P50 140°	P49 145°	P48 150°	P47 155°	P46 160°	P45 165°	P44 170°	P43 175°	
t5	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P62 90°	P61 95°	P60 100°	P59 105°	P58 110°	P57 115°	P56 120°	P55 125°	P54 130°	P53 135°	P52 140°	P51 145°	P50 150°	P49 155°	P48 160°	P47 165°	P46 170°	P45 175°	
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P64 90°	P63 95°	P62 100°	P61 105°	P60 110°	P59 115°	P58 120°	P57 125°	P56 130°	P55 135°	P54 140°	P53 145°	P52 150°	P51 155°	P50 160°	P49 165°	P48 170°	P47 175°	
t7	赤色光を照射して撮像	座標	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	
t8	緑色光を照射して撮像	座標	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	
t9	青色光を照射して撮像	座標	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	

時間	照射光の種類	CCDの座標	X36	X35	X34	X33	X32	X31	X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19
		座標 縞の位相	被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P36 180°	P35 185°	P34 190°	P33 195°	P32 200°	P31 205°	P30 210°	P29 215°	P28 220°	P27 225°	P26 230°	P25 235°	P24 240°	P23 245°	P22 250°	P21 255°	P20 260°	P19 265°
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P38 180°	P37 185°	P36 190°	P35 195°	P34 200°	P33 205°	P32 210°	P31 215°	P30 220°	P29 225°	P28 230°	P27 235°	P26 240°	P25 245°	P24 250°	P23 255°	P22 260°	P21 265°
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P40 180°	P39 185°	P38 190°	P37 195°	P36 200°	P35 205°	P34 210°	P33 215°	P32 220°	P31 225°	P30 230°	P29 235°	P28 240°	P27 245°	P26 250°	P25 255°	P24 260°	P23 265°
t4	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P42 180°	P41 185°	P40 190°	P39 195°	P38 200°	P37 205°	P36 210°	P35 215°	P34 220°	P33 225°	P32 230°	P31 235°	P30 240°	P29 245°	P28 250°	P27 255°	P26 260°	P25 265°
t5	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P44 180°	P43 185°	P42 190°	P41 195°	P40 200°	P39 205°	P38 210°	P37 215°	P36 220°	P35 225°	P34 230°	P33 235°	P32 240°	P31 245°	P30 250°	P29 255°	P28 260°	P27 265°
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P46 180°	P45 185°	P44 190°	P43 195°	P42 200°	P41 205°	P40 210°	P39 215°	P38 220°	P37 225°	P36 230°	P35 235°	P34 240°	P33 245°	P32 250°	P31 255°	P30 260°	P29 265°
t7	赤色光を照射して撮像	座標	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31
t8	緑色光を照射して撮像	座標	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33
t9	青色光を照射して撮像	座標	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35

時間	照射光の種類	CCDの座標	X18	X17	X16	X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
		座標	被測定物の座標																		
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	
			270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P6	P5	P4	P3	
			270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P6	P5	
			270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t4	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	
			270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t5	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10	P9	
			270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	
			270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t7	赤色光を照射して撮像	座標	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	P14	P13	
			R1																		
t8	緑色光を照射して撮像	座標	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	P16	P15	
			G1																		
t9	青色光を照射して撮像	座標	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19	P18	P17	
			B1																		

	CODの座標	X72	X71	X70	X69	X68	X67	X66	X65	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57	X56	X55
照射光の種類		被測定物の座標																	
		基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t10	位相縞を右から投影して撮像 座標 縞の位相	P90	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73
t11	位相縞を右から投影して撮像 座標 縞の位相	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75
t12	位相縞を右から投影して撮像 座標 縞の位相	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77
t13	位相縞を左から投影して撮像 座標 縞の位相	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79
t14	位相縞を左から投影して撮像 座標 縞の位相	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81
t15	位相縞を左から投影して撮像 座標 縞の位相	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86	P85	P84	P83
t16	赤色光を照射して撮像 座標	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87	P86	P85
t17	緑色光を照射して撮像 座標	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89	P88	P87
t18	青色光を照射して撮像 座標	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	P90	P89

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			X54	X53	X52	X51	X50	X49	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	X41	X40	X39	X38	X37
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t10	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P72 90°	P71 95°	P70 100°	P69 105°	P68 110°	P67 115°	P66 120°	P65 125°	P64 130°	P63 135°	P62 140°	P61 145°	P60 150°	P59 155°	P58 160°	P57 165°	P56 170°	P55 175°
t11	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P74 90°	P73 95°	P72 100°	P71 105°	P70 110°	P69 115°	P68 120°	P67 125°	P66 130°	P65 135°	P64 140°	P63 145°	P62 150°	P61 155°	P60 160°	P59 165°	P58 170°	P57 175°
t12	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P76 90°	P75 95°	P74 100°	P73 105°	P72 110°	P71 115°	P70 120°	P69 125°	P68 130°	P67 135°	P66 140°	P65 145°	P64 150°	P63 155°	P62 160°	P61 165°	P60 170°	P59 175°
t13	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P78 90°	P77 95°	P76 100°	P75 105°	P74 110°	P73 115°	P72 120°	P71 125°	P70 130°	P69 135°	P68 140°	P67 145°	P66 150°	P65 155°	P64 160°	P63 165°	P62 170°	P61 175°
t14	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P80 90°	P79 95°	P78 100°	P77 105°	P76 110°	P75 115°	P74 120°	P73 125°	P72 130°	P71 135°	P70 140°	P69 145°	P68 150°	P67 155°	P66 160°	P65 165°	P64 170°	P63 175°
t15	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P82 90°	P81 95°	P80 100°	P79 105°	P78 110°	P77 115°	P76 120°	P75 125°	P74 130°	P73 135°	P72 140°	P71 145°	P70 150°	P69 155°	P68 160°	P67 165°	P66 170°	P65 175°
t16	赤色光を照射して撮像	座標	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67
t17	緑色光を照射して撮像	座標	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69
t18	青色光を照射して撮像	座標	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71

時間	照射光の種類	CCDの座標	X36	X35	X34	X33	X32	X31	X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19
		被測定物の座標 基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
t10	位相縞を右から投影して撮像	座標	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t11	位相縞を右から投影して撮像	座標	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t12	位相縞を右から投影して撮像	座標	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t13	位相縞を左から投影して撮像	座標	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t14	位相縞を左から投影して撮像	座標	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t15	位相縞を左から投影して撮像	座標	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t16	赤色光を照射して撮像	座標	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49
t17	緑色光を照射して撮像	座標	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51
t18	青色光を照射して撮像	座標	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53

	CCDの座標	X18	X17	X16	X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
照射光の種類		被測定物の座標																	
		基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t10	位相縞を右から投影して撮像 座標 縞の位相	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23	P22	P21	P20	P19
t11	位相縞を右から投影して撮像 座標 縞の位相	270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°
t12	位相縞を右から投影して撮像 座標 縞の位相	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27	P26	P25	P24	P23
t13	位相縞を左から投影して撮像 座標 縞の位相	270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°
t14	位相縞を左から投影して撮像 座標 縞の位相	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29	P28	P27
t15	位相縞を左から投影して撮像 座標 縞の位相	270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°
t16	赤色光を照射して撮像 座標 縞の位相	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29
t17	緑色光を照射して撮像 座標 縞の位相	270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°
t18	青色光を照射して撮像 座標 縞の位相	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31
		R2																	
		P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33
		G2																	
		P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35
		B2																	
		P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35

	照射光の種類	CCDの座標	X72	X71	X70	X69	X68	X67	X66	X65	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57	X56	X55
			被測定物の座標																	
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91
			0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93
			0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
t21	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95
			0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97
			0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99
			0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101
			0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
t25	赤色光を照射して撮像	座標	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103
			R3																	
t26	緑色光を照射して撮像	座標	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105
			G3																	
t27	青色光を照射して撮像	座標	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107
			B3																	

[illegible]

時間	照射光の種類	CCDの座標	被測定物の座標																	
			X36	X35	X34	X33	X32	X31	X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t21	位相縞を右から投影して撮像	座標	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65
		縞の位相	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°
t25	赤色光を照射して撮像	座標	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67
			R3																	
t26	緑色光を照射して撮像	座標	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69
			G3																	
t27	青色光を照射して撮像	座標	P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71
			B3																	

時間	照射光の種類	CODの座標	被測定物の座標																	
			X18	X17	X16	X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39	P38	P37
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40	P39
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t21	位相縞を右から投影して撮像	座標	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45	P44	P43
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47	P46	P45
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49	P48	P47
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t25	赤色光を照射して撮像	座標	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50	P49
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t26	緑色光を照射して撮像	座標	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	
t27	青色光を照射して撮像	座標	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	P63	P62	P61	P60	P59	P58	P57	P56	P55	P54	P53
縞の位相		270°	275°	280°	285°	290°	295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	

	CODの座標	X72	X71	X70	X69	X68	X67	X66	X65	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57	X56	X55	
照射光の種類		被測定物の座標																		
		基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
t28	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P126	P125	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109
t29	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P128	P127	P126	P125	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111
t30	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P130	P129	P128	P127	P126	P125	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113
t31	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P132	P131	P130	P129	P128	P127	P126	P125	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115
t32	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P134	P133	P132	P131	P130	P129	P128	P127	P126	P125	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117
t33	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P136	P135	P134	P133	P132	P131	P130	P129	P128	P127	P126	P125	P124	P123	P122	P121	P120	P119
t34	赤色光を照射して撮像	座標	P138	P137	P136	P135	P134	P133	P132	P131	P130	P129	P128	P127	P126	P125	P124	P123	P122	P121
t35	緑色光を照射して撮像	座標	P140	P139	P138	P137	P136	P135	P134	P133	P132	P131	P130	P129	P128	P127	P126	P125	P124	P123
t36	青色光を照射して撮像	座標	P142	P141	P140	P139	P138	P137	P136	P135	P134	P133	P132	P131	P130	P129	P128	P127	P126	P125

[図42]

時間	照射光の種類	CCDの座標	X54	X53	X52	X51	X50	X49	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	X41	X40	X39	X38	X37	
		被測定物の座標																			
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
t28	位相縞を右から投影して撮像	座標	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	P92	P91	
		縞の位相	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	
t29	位相縞を右から投影して撮像	座標	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	P94	P93	
		縞の位相	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	
t30	位相縞を右から投影して撮像	座標	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	P96	P95	
		縞の位相	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	
t31	位相縞を左から投影して撮像	座標	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	P98	P97	
		縞の位相	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	
t32	位相縞を左から投影して撮像	座標	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	P100	P99	
		縞の位相	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	
t33	位相縞を左から投影して撮像	座標	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	P102	P101	
		縞の位相	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	
t34	赤色光を照射して撮像	座標	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	P104	P103	
t35	緑色光を照射して撮像	座標	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	P106	P105	
t36	青色光を照射して撮像	座標	P124	P123	P122	P121	P120	P119	P118	P117	P116	P115	P114	P113	P112	P111	P110	P109	P108	P107	

[図43]

時間	照射光の種類	被測定物の座標																		
		基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																		
	CCDの座標	X36	X35	X34	X33	X32	X31	X30	X29	X28	X27	X26	X25	X24	X23	X22	X21	X20	X19	
t28	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P90 180°	P89 185°	P88 190°	P87 195°	P86 200°	P85 205°	P84 210°	P83 215°	P82 220°	P81 225°	P80 230°	P79 235°	P78 240°	P77 245°	P76 250°	P75 255°	P74 260°	P73 265°
t29	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P92 180°	P91 185°	P90 190°	P89 195°	P88 200°	P87 205°	P86 210°	P85 215°	P84 220°	P83 225°	P82 230°	P81 235°	P80 240°	P79 245°	P78 250°	P77 255°	P76 260°	P75 265°
t30	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	P94 180°	P93 185°	P92 190°	P91 195°	P90 200°	P89 205°	P88 210°	P87 215°	P86 220°	P85 225°	P84 230°	P83 235°	P82 240°	P81 245°	P80 250°	P79 255°	P78 260°	P77 265°
t31	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P96 180°	P95 185°	P94 190°	P93 195°	P92 200°	P91 205°	P90 210°	P89 215°	P88 220°	P87 225°	P86 230°	P85 235°	P84 240°	P83 245°	P82 250°	P81 255°	P80 260°	P79 265°
t32	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P98 180°	P97 185°	P96 190°	P95 195°	P94 200°	P93 205°	P92 210°	P91 215°	P90 220°	P89 225°	P88 230°	P87 235°	P86 240°	P85 245°	P84 250°	P83 255°	P82 260°	P81 265°
t33	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	P100 180°	P99 185°	P98 190°	P97 195°	P96 200°	P95 205°	P94 210°	P93 215°	P92 220°	P91 225°	P90 230°	P89 235°	P88 240°	P87 245°	P86 250°	P85 255°	P84 260°	P83 265°
t34	赤色光を照射して撮像	座標	P102 180°	P101 185°	P100 190°	P99 195°	P98 200°	P97 205°	P96 210°	P95 215°	P94 220°	P93 225°	P92 230°	P91 235°	P90 240°	P89 245°	P88 250°	P87 255°	P86 260°	P85 265°
t35	緑色光を照射して撮像	座標	P104 180°	P103 185°	P102 190°	P101 195°	P100 200°	P99 205°	P98 210°	P97 215°	P96 220°	P95 225°	P94 230°	P93 235°	P92 240°	P91 245°	P90 250°	P89 255°	P88 260°	P87 265°
t36	青色光を照射して撮像	座標	P106 180°	P105 185°	P104 190°	P103 195°	P102 200°	P101 205°	P100 210°	P99 215°	P98 220°	P97 225°	P96 230°	P95 235°	P94 240°	P93 245°	P92 250°	P91 255°	P90 260°	P89 265°

時間	照射光の種類	GCDの座標	被測定物の座標																	
			X18	X17	X16	X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																	
t28	位相縞を右から投影して撮像	座標																		
		縞の位相	P72 270°	P71 275°	P70 280°	P69 285°	P68 290°	P67 295°	P66 300°	P65 305°	P64 310°	P63 315°	P62 320°	P61 325°	P60 330°	P59 335°	P58 340°	P57 345°	P56 350°	P55 355°
t29	位相縞を右から投影して撮像	座標																		
		縞の位相	P74 270°	P73 275°	P72 280°	P71 285°	P70 290°	P69 295°	P68 300°	P67 305°	P66 310°	P65 315°	P64 320°	P63 325°	P62 330°	P61 335°	P60 340°	P59 345°	P58 350°	P57 355°
t30	位相縞を右から投影して撮像	座標																		
		縞の位相	P76 270°	P75 275°	P74 280°	P73 285°	P72 290°	P71 295°	P70 300°	P69 305°	P68 310°	P67 315°	P66 320°	P65 325°	P64 330°	P63 335°	P62 340°	P61 345°	P60 350°	P59 355°
t31	位相縞を左から投影して撮像	座標																		
		縞の位相	P78 270°	P77 275°	P76 280°	P75 285°	P74 290°	P73 295°	P72 300°	P71 305°	P70 310°	P69 315°	P68 320°	P67 325°	P66 330°	P65 335°	P64 340°	P63 345°	P62 350°	P61 355°
t32	位相縞を左から投影して撮像	座標																		
		縞の位相	P80 270°	P79 275°	P78 280°	P77 285°	P76 290°	P75 295°	P74 300°	P73 305°	P72 310°	P71 315°	P70 320°	P69 325°	P68 330°	P67 335°	P66 340°	P65 345°	P64 350°	P63 355°
t33	位相縞を左から投影して撮像	座標																		
		縞の位相	P82 270°	P81 275°	P80 280°	P79 285°	P78 290°	P77 295°	P76 300°	P75 305°	P74 310°	P73 315°	P72 320°	P71 325°	P70 330°	P69 335°	P68 340°	P67 345°	P66 350°	P65 355°
t34	赤色光を照射して撮像	座標																		
			P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67
t35	緑色光を照射して撮像	座標																		
			P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69
t36	青色光を照射して撮像	座標																		
			P88	P87	P86	P85	P84	P83	P82	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71

[図45]

時間	照射光の種類	座標 縞の位相	被測定物の座標																							
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																							
t1	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相		P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...													
t2	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相		P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...												
t3	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相		P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...											
t4	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相		P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...										
t5	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相		P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...									
t6	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相		P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...								
t7	赤色光を照射して撮像	座標		P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...							
t8	緑色光を照射して撮像	座標		P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...						
t9	青色光を照射して撮像	座標		P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...						

[図46]

時間	照射光の種類	被測定物の座標																							
		基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																							
		座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相	座標	縞の位相
t10	位相縞を右から投影して撮像	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t11	位相縞を右から投影して撮像	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t12	位相縞を右から投影して撮像	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t13	位相縞を左から投影して撮像	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t14	位相縞を左から投影して撮像	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t15	位相縞を左から投影して撮像	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t16	赤色光を照射して撮像	座標	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t17	緑色光を照射して撮像	座標	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...
t18	青色光を照射して撮像	座標	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...	...	...	...	...	...	...

[図47]

時間	照射光の種類		被測定物の座標																			
			基準面を想定した時に撮像される縞の位相または均一光の色																			
t19	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°
t20	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			155°	160°	165°	170°	175°	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°
t21	位相縞を右から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			165°	170°	175°	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°
t22	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			175°	180°	185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°	270°
t23	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			185°	190°	195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°	270°	275°	280°
t24	位相縞を左から投影して撮像	座標 縞の位相	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			195°	200°	205°	210°	215°	220°	225°	230°	235°	240°	245°	250°	255°	260°	265°	270°	275°	280°	285°	290°
t25	赤色光を照射して撮像	座標	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			295°	300°	305°	310°	315°	320°	325°	330°	335°	340°	345°	350°	355°	360°	365°	370°	375°	380°	385°	390°
t26	緑色光を照射して撮像	座標	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			395°	400°	405°	410°	415°	420°	425°	430°	435°	440°	445°	450°	455°	460°	465°	470°	475°	480°	485°	490°
t27	青色光を照射して撮像	座標	...	P79	P78	P77	P76	P75	P74	P73	P72	P71	P70	P69	P68	P67	P66	P65	P64	...		
...			495°	500°	505°	510°	515°	520°	525°	530°	535°	540°	545°	550°	555°	560°	565°	570°	575°	580°	585°	590°

[illegible]

[図49]

照射光の種類		...	P74	P73	P72	P71	P70	P69	...
位相縞を右から 投影して撮像	θ (加算して θ とする)		...		P72 0°	P71 5°	...		
			...		P72 10°	P71 15°	...		
			...		P72 20°	P71 25°	...		
	$\theta + 90^\circ$ (加算して $\theta + 90^\circ$ とする)		...		P72 90°	P71 95°	...		
			...		P72 100°	P71 105°	...		
			...		P72 110°	P71 115°	...		
	$\theta + 180^\circ$ (加算して $\theta + 180^\circ$ とする)		...		P72 180°	P71 185°	...		
			...		P72 190°	P71 195°	...		
			...		P72 200°	P71 205°	...		
	$\theta + 270^\circ$ (加算して $\theta + 270^\circ$ とする)		...		P72 270°	P71 275°	...		
			...		P72 280°	P71 285°	...		
			...		P72 290°	P71 295°	...		

[図50]

照射光の種類		...	P74	P73	P72	P71	P70	P69	...
位相縞を左から 投影して撮像	θ (加算して θ とする)		...		P72 30°	P71 35°	...		
			...		P72 40°	P71 45°	...		
			...		P72 50°	P71 55°	...		
			...		P72 120°	P71 125°	...		
	$\theta + 90^\circ$ (加算して $\theta + 90^\circ$ とする)		...		P72 130°	P71 135°	...		
			...		P72 140°	P71 145°	...		
			...		P72 210°	P71 215°	...		
			...		P72 220°	P71 225°	...		
	$\theta + 180^\circ$ (加算して $\theta + 180^\circ$ とする)		...		P72 230°	P71 235°	...		
			...		P72 300°	P71 305°	...		
			...		P72 310°	P71 315°	...		
			...		P72 320°	P71 325°	...		

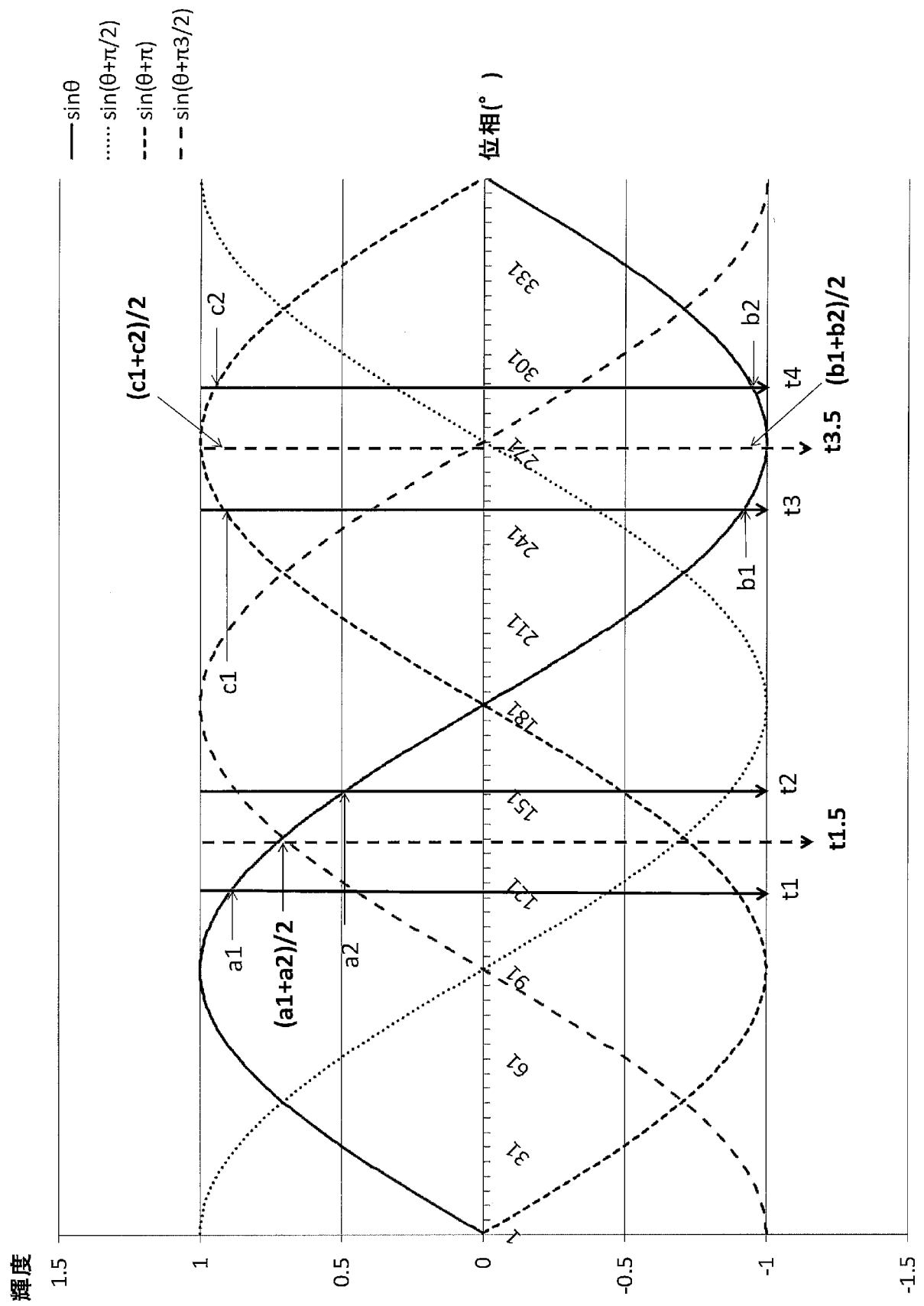
[図51]

照射光の種類		...	P74	P73	P72	P71	P70	P69	...
赤色光を照射して撮像	R (加算してRとする)	...	...	...	P72	P71	...	...	...
					R1				
					P72	P71			
					R2				
					P72	P71			
...	...	R3	...	...					
...	...	...	...	...	P72	P71	...	...	...
				R4					
緑色光を照射して撮像	G (加算してGとする)	...	...	...	P72	P71	...	...	...
					G1				
					P72	P71			
					G2				
					P72	P71			
...	...	G3	...	...					
...	...	...	...	...	P72	P71	...	...	...
				G4					
青色光を照射して撮像	B (加算してBとする)	...	...	...	P72	P71	...	...	...
					B1				
					P72	P71			
					B2				
					P72	P71			
...	...	B3	...	...					
...	...	...	...	...	P72	P71	...	...	...
				B4					

[図52]

	1回目の撮像		2回目の撮像		合計	
信号	A	100%	A	100%	2A	100%
ノイズ	1	33%	1	11%	2	11%
			0	11%	1	11%
			-1	11%	0	11%
	0	33%	1	11%	1	11%
			0	11%	0	11%
			-1	11%	-1	11%
	-1	33%	1	11%	0	11%
			0	11%	-1	11%
			-1	11%	-2	11%
σ	$\sqrt{2/3}=0.81$				$\sqrt{12/9}=1.15$	
平均的なS/N	$A/(\sqrt{2/3})=1.22A$				$2A/(\sqrt{12/9})=1.73A$	

[図53]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/075516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/24(2006.01)i, G01B11/25(2006.01)i

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)

G01B11/24, G01B11/25

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2012-132836 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0022] to [0094]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-3 4-8
Y	JP 2013-167464 A (CKD Corp.), 29 August 2013 (29.08.2013), paragraphs [0002], [0077] to [0078] & CN 103245301 A	4-8
Y	JP 2012-247375 A (CKD Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0002], [0034] to [0088]; fig. 1 to 7 & US 2014/0078296 A1 paragraphs [0005], [0046] to [0100]; fig. 1 to 7	5-8

☐ 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
16 November 2016 (16.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01B11/24(2006.01)i, G01B11/25(2006.01)i

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））

Int.Cl. G01B11/24, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2012-132836 A（ヤマハ発動機株式会社）2012.07.12, [0022] - [0094]、図1-13（ファミリーなし）	1-3 4-8
Y	JP 2013-167464 A（CKD株式会社）2013.08.29, [0002]、[0077] - [0078] & CN 103245301 A	4-8
Y	JP 2012-247375 A（CKD株式会社）2012.12.13, [0002]、[0034] - [0088]、図1-7 & US 2014/0078296 A1、[0005]、[0046] - [0100]、図1-7	5-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

眞岩 久恵

2 S

4 0 6 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3216