

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-189517

(P2018-189517A)

(43) 公開日 平成30年11月29日(2018.11.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/47 (2006.01)	GO 1 N 21/47	2 G 0 5 9
GO 1 N 21/57 (2006.01)	GO 1 N 21/57	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-92525 (P2017-92525)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成29年5月8日 (2017.5.8)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100114775
			弁理士 高岡 亮一
		(74) 代理人	100121511
			弁理士 小田 直
		(72) 発明者	太田 健史
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2G059 AA02 AA05 BB08 BB15 EE02
			GG01 GG02 GG03 GG09 HH02
			JJ11 JJ13 JJ14 JJ15 KK04
			LL01 LL04 MM05 NN06

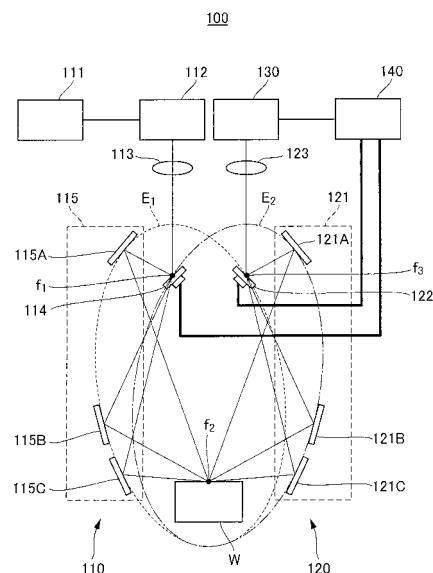
(54) 【発明の名称】 計測装置、および物品製造方法

(57) 【要約】

【課題】 サイズの点で有利な計測装置を提供する。

【解決手段】 光源からの光で被検面を照明する照明部を有し、照明部により照明された被検面からの反射光に基づいて被検面の反射特性を計測する計測装置であって、照明部は、第1反射面を有する第1ミラー部と、第2反射面を有する第2ミラー部と、を有し、第2反射面は、被検面上の点を焦点とする楕円または放物線上にあり、第1反射面は、光が、第2反射面を介して、点に、互いに異なる複数の入射角度のうちのいずれかで選択的に入射するように可動である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源からの光で被検面を照明する照明部を有し、前記照明部により照明された前記被検面からの反射光に基づいて前記被検面の反射特性を計測する計測装置であって、

前記照明部は、第 1 反射面を有する第 1 ミラー部と、第 2 反射面を有する第 2 ミラー部と、を有し、

前記第 2 反射面は、前記被検面上の点を焦点とする楕円上または放物線上にあり、

前記第 1 反射面は、前記光が、前記第 2 反射面を介して、前記点に、互いに異なる複数の入射角度のうちのいずれかで選択的に入射するように可動である、
ことを特徴とする計測装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 反射面は平面であることを特徴とする請求項 1 に記載の計測装置。

【請求項 3】

前記第 1 ミラーは、前記焦点への光の入射角度を切り替えるように前記第 1 反射面を回転させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の計測装置。

【請求項 4】

前記第 2 反射面は、前記楕円上にある複数の平面であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

【請求項 5】

前記第 2 反射面は、前記楕円を含む楕円面であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 反射面の回転により前記光を回転させることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の計測装置。

【請求項 7】

前記第 2 反射面は、前記放物線上にある複数の平面であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

【請求項 8】

前記第 2 反射面は、前記放物線を含む放物面であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

30

【請求項 9】

前記第 1 反射面の回転により前記光を並進させることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の計測装置。

【請求項 10】

前記反射光を受ける検出面を備え、前記検出面における光強度を検出する検出部と、

前記検出面へ前記反射光を導く受光部と、を有し、

前記受光部は、第 3 反射面を有する第 3 ミラー部と、第 4 反射面を有する第 4 ミラー部と、を有し、

前記第 3 反射面は、前記点を焦点とする楕円上または放物線上にある、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

40

【請求項 11】

前記第 4 反射面は、平面であることを特徴とする請求項 10 に記載の計測装置。

【請求項 12】

前記第 3 反射面は、前記楕円上にある複数の平面であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の計測装置。

【請求項 13】

前記第 3 反射面は、前記楕円を含む楕円面であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の計測装置。

【請求項 14】

前記第 3 反射面は、前記放物線上にある複数の平面であることを特徴とする請求項 10

50

または請求項 11 に記載の計測装置。

【請求項 15】

前記第 3 反射面は、前記放物線を含む放物面であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の計測装置。

【請求項 16】

前記第 4 ミラー部は、前記反射光を、前記第 3 反射面を介して、前記点から、互いに異なる複数の反射角度のうちのいずれかで選択的に受けるように、前記第 4 反射面を回転させることを特徴とする請求項 12 ないし請求項 15 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

【請求項 17】

前記反射光を受ける検出面を備え、前記検出面における光強度を検出する検出部と、前記反射光を前記検出面へ導く受光部と、を有し、前記受光部は、第 3 反射面を有し、前記第 3 反射面は、前記点を焦点とする放物線上にある、ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置。

【請求項 18】

前記検出面と前記第 3 反射面との間に折り返しミラーを有することを特徴とする請求項 17 に記載の計測装置。

【請求項 19】

物品の製造方法であって、請求項 1 乃至 18 のうちいずれか 1 項に記載の計測装置を用いて物体の被検面の反射特性を計測し、前記計測を行われた前記物体の処理を行って前記物品を製造する、ことを特徴とする製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計測装置、および物品製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

被検面の反射特性（光沢度、ヘイズ値など）を計測する計測装置が知られている。特許文献 1 は、被検面の光沢度を計測する装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 3347818 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

被検面に対する光の入射角度ごとに反射特性を計測するのに、光源および反射光を検出するセンサを複数組設けたり、光源およびセンサを移動させる機構を設けたりするのでは、計測装置のサイズの点で不利となりうる。

【0005】

本発明は、例えば、サイズの点で有利な計測装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明は、光源からの光で被検面を照明する照明部を有し、照明部により照明された被検面からの反射光に基づいて被検面の反射特性を計測する計

10

20

30

40

50

測装置であって、照明部は、第1反射面を有する第1ミラー部と、第2反射面を有する第2ミラー部と、を有し、第2反射面は、被検面上の点を焦点とする楕円または放物線上にあり、第1反射面は、光が、第2反射面を介して、点に、互いに異なる複数の入射角度のうちのいずれかで選択的に入射するように可動である、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、例えば、サイズの点で有利な計測装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係る計測装置の構成を示す図である。

10

【図2】第2実施形態に係る計測装置の構成を示す図である。

【図3】第3実施形態に係る計測装置の構成を示す図である。

【図4】第5実施形態に係る計測装置の構成を示す図である。

【図5】迷光の影響を抑える光学系の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための形態について図面などを参照して説明する。なお、各図面において、同一の部材ないし要素については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

20

[第1実施形態]

【0010】

<計測装置>

図1は、本実施形態に係る計測装置100の構成を示す図である。計測装置100は、被検物Wの被検面に対して複数の角度で光を照射し、被検面から複数の反射角度で反射された反射光を受光する。計測装置100は、照射角度、受光角度および受光した光の光強度に関する情報に基づいて反射特性を求める。本実施形態において、照射角度および受光角度の基準は、被検面の垂線とする。

【0011】

反射特性は、例えば、光沢度、ヘイズ値、写像性、BRDF(Bidirectional Reflectance Distribution Function: 双方向反射率分布関数)を含む。計測装置100は、照明部110、受光部120、検出部130および、処理部140を有する。

30

【0012】

(照明部)

照明部110は、電源111と、光源112と、レンズ113と、第1ミラー部114と、第2ミラー部115と、を含む。照明部110は、被検物Wの被検面を複数の角度で照明する。電源111は、光源112に駆動電流を出力する。

【0013】

本実施形態では、光源112として、白色LEDを用いる。その他、白熱ランプ、ファイバレーザまたは半導体レーザ等を用いてもよい。特定の色に関する情報を得たい場合は、特定の波長を有する半導体レーザ等を用いる。複数の異なる単一波長を有する光源を切替えて使用してもよい。

40

【0014】

光源112から出力された光は、レンズ113により平行ビームにされ、第1ミラー部114に入射する。第1ミラー部114に入射した光は、第1ミラー部114の反射面(第1反射面という。)で反射され、第2ミラー部115の反射面(第2反射面)に入射する。第2反射面で反射された光は、被検面に照射される。

【0015】

第1反射面は、光源から出力された光が、第2反射面を介して、被検面上の点 f_2 に、互いに異なる複数の入射角度のうちのいずれかで選択的に入射するように可動である。第

50

1ミラー部114は、例えば、ガルバノミラーであり、第1反射面を有する平面ミラーと、第1反射面を移動させる照明側駆動部1141と、を有する。照明側駆動部1141は、第1反射面を第1反射面に平行な軸を中心に回転させる。照明側駆動部1141により反射面を移動させることで、照射角度が調整される。

【0016】

第1ミラー部114としては、ガルバノミラーに限らず、モータの回転軸にミラーを取りつけたものや、手で角度を調整するミラーも用いる。照明側駆動部1141と後述の受光側駆動部1221とを同期させて各反射面を回転させる。

【0017】

本実施形態では、第2ミラー部115は、平面ミラー115A、平面ミラー115Bおよび平面ミラー115Cを有する。第2ミラー部115が有する複数の平面ミラーのそれぞれの反射面（第2反射面）は、第1反射面上の点 f_1 および、被検面上の点 f_2 を焦点とする第1楕円 E_1 の楕円上に配置される。

【0018】

本実施形態では、平面ミラー115Aは、20度で被検面を照明し、平面ミラー115Bは、60度で被検面を照明し、平面ミラー115Cは、85度で被検面を照明する。

【0019】

（受光部）

受光部120は、第3ミラー部121と、第4ミラー部122と、レンズ123と、を含む。レンズ123は、第4ミラー部122で反射された反射光の波面を調整し、検出部130へ調整した反射光を導く。

【0020】

本実施形態では、第3ミラー部121は、平面ミラー121A、平面ミラー121Bおよび平面ミラー121Cを有する。第3ミラー部121が有する複数の平面ミラーのそれぞれの反射面（第3反射面という。）は、第4ミラー部122の反射面（第4反射面）上の点 f_3 および、被検面上の点 f_2 を焦点とする第2楕円 E_2 の楕円上に配置される。なお、第2楕円 E_2 と第1楕円 E_1 とは、同じ大きさに限られない。同じ大きさの場合は、設計が同じ平面ミラーの光学部品を利用することが可能となる。異なる大きさの場合は、測定対象に応じた装置の形状に設計することが可能となる。

【0021】

本実施形態では、平面ミラー121Aは、20度の反射光を受け、平面ミラー121Bは、60度の反射光を受け、平面ミラー115Cは、85度の反射光を受ける。なお、照射角度と受光角度とは一致していなくとも良い。例えば、60度の照射角度で被検面を照明した光の反射光を85度の受光角度で受光してもよい。

【0022】

第4ミラー部122は、反射光を、第3反射面を介して、被検面上の点 f_2 から、互いに異なる複数の反射角度のうちのいずれかで選択的に受けるように、第4反射面を回転させる。第4ミラー部122は、例えば、ガルバノミラーであり、第4反射面を有する平面ミラーと、第4反射面を移動させる受光側駆動部1221と、を有する。受光側駆動部1221は、第4反射面を第4反射面に平行な軸を中心に回転させる。受光側駆動部1221により反射面を移動させることで、受光角度が調整される。第4ミラー部122も、ガルバノミラー以外の駆動部を備えたミラーを用いる。

【0023】

（検出部および処理部）

検出部130は、反射光を受ける検出面を備え、検出面における光強度を検出する。検出部130としては、例えば、ラインセンサやフォトディテクタなどの二次元センサを用いる。検出部130によって検出された光強度に関する信号は処理部140へ出力される。

【0024】

処理部140は、照明側駆動部1141および受光側駆動部1221の制御情報を保持

10

20

30

40

50

し、各駆動部を制御しうる。制御情報は、不図示の入力部により外部から入力されうる。処理部 140 は、受信した信号、照射角度および受光角度に基づいて被検面の反射特性を求める。

【0025】

以上の通り、本実施形態の計測装置 100 は、光源または検出部（センサ）を増やしたり、移動させたりすることなく、複数の照射角度および受光角度で被検面の反射特性を計測できる。つまり、本実施形態の計測装置 100 は、例えば、装置サイズの点で有利である。

[第 2 実施形態]

【0026】

第 1 実施形態では、第 2 ミラー部 115 および第 3 ミラー部 121 に、複数の平面ミラーを用いていた。本実施形態では、複数の平面ミラーの代わりに反射面を楕円面とするひとつの楕円ミラーを用いて光学部材の数を第 1 実施形態に比べて少なくすることができる。図 2 は、本実施形態の計測装置 200 の構成を示す図である。計測装置 200 の照明部 210 は、楕円ミラーの第 2 ミラー部 215 を有する。また、受光部 220 は、楕円ミラーの第 3 ミラー部 221 を有する。本実施形態の計測装置 200 によれば、第 1 反射面の回転により照明光を回転させることで任意の照射角度および受光角度での計測が可能となり、また、第 1 実施形態と同様の効果を得られる。なお、照明部および受光部のうち、いずれか一方に楕円ミラーを用いてもよい。また、楕円ミラーと平面ミラーとを併用してもよい。

[第 3 実施形態]

【0027】

受光部に、反射面を放物線上に有する放物面ミラーを用いてもよい。この場合、受光部側のミラーを削減できる。図 3 は、本実施形態の計測装置 300 の構成を示す図である。計測装置 300 は、放物面ミラーである受光部 320 と、検出部 330 と、を有する。受光部 320 の放物面ミラーの焦点は点 f_2 と一致している。なお、反射面を放物線上にある複数の平面としてもよい。

【0028】

検出部 330 は、受光部 320 から反射された平行光を受光する位置に配置される。本実施形態では、検出部 330 として、1 ピクセルの大きさが $24 \mu\text{m} \times 24 \mu\text{m}$ で、ピクセル数が 512×512 ピクセルであり、全体のサイズは $12.3 \times 12.3 \text{ mm}$ である二次元センサを用いる。照射角度を $10^\circ \sim 85^\circ$ の範囲とする場合、放物面ミラーの形状は以下の説明のとおり決定される。

【0029】

点 f_2 を原点とし、被検面に平行な軸を x 軸、垂直な軸を y 軸とする。そして、被検面から高さ 8.85 mm の位置に検出部 330 の最下辺が来るようにする。被検面から 85° の方向に反射した光が受光部 320 に当たる位置 P_{85} の x 座標 x_{85} は、位置 P_{85} の y 座標を 10 mm とすると、以下の数式 (1) で求められる。

【0030】

$$x_{85} = \frac{10}{\tan(90-85)} \cdots (1)$$

【0031】

数式 (1) より、位置 P_{85} の $x y$ 座標は、 $(114.3, 10)$ となる。検出部 330 の使用領域を $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ として、被検面から 10° の方向に反射した光が受光部 320 に当たる位置 P_{10} の y 座標を 20 mm とする。位置 P_{10} の x 座標 x_{10} は、以下の数式 (2) で求められる。

【0032】

10

20

30

40

$$x_{10} = \frac{20}{\tan(90-10)} \quad \dots (2)$$

【 0 0 3 3 】

数式(2)より、位置 P_{10} の $x y$ 座標は、(3.5、20)となる。以上より、放物面ミラーの形状は、焦点(0、0)、 P_{85} 、 P_{10} の条件を満たす放物線を有する放物面の形状である。 x 軸に対称な放物線とすると、放物線の式は以下の数式(3)となる。

【 0 0 3 4 】

$$x - 151.2 = -0.369 * y^2 \quad \dots (3)$$

10

【 0 0 3 5 】

数式(3)で決定される形状の放物面ミラーを受光部320として用いることで、検出部330に垂直に光が入射される。なお、反射光の角度(受光角度)を ψ とすると、角度 ψ と検出部330の y 座標の関係は次の数式(4)で表わされる。

【 0 0 3 6 】

$$\begin{aligned} \frac{y}{\tan(90-\phi)} - 151.2 &= -0.369 * y^2 \\ \Leftrightarrow y &= \sqrt{\frac{1}{4 \cdot (-0.369)^2 \cdot \tan^2(90-\phi)} - \frac{151.2}{-0.369}} + \frac{1}{2 \cdot (-0.369) \cdot \tan(90-\phi)} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

20

【 0 0 3 7 】

数式(4)に基づいて、検出部330のセンサ上の座標から受光角度に関する情報を得ることができる。なお、本実施形態では放物面ミラーの放物面を x 軸に対称な放物面としたが、 x 軸および y 軸を回転させた座標系における対照的な放物面でも良い。このような場合、二次元センサと放物面ミラーとの距離を変化させることが可能となる。また、センサの仕様の違いに応じて、大きさや形状の異なる放物線面ミラーを用いても良い。本実施形態の計測装置300も、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[第4実施形態]

【 0 0 3 8 】

30

第3実施形態では、数式(4)に基づいて、検出部330のセンサ上の座標から受光角度に関する情報を得ることができた。本実施形態では、第2実施形態のような楕円ミラーを受光部に用い、かつ、検出部を第3実施形態と同様の配置とした場合に、検出部のセンサ上の座標を所定の一次関数に基づいてと受光角度に関する情報を得る。

【 0 0 3 9 】

第3ミラー部221の楕円ミラーの焦点の一方を点 f_2 とし、他方を図3の検出部330上の点(y 軸上の点)とする。楕円ミラーの反射面は、長径を b 、短径を a とすると、数式(5)で表される。

【 0 0 4 0 】

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{\left(y - \sqrt{b^2 - a^2}\right)^2}{b^2} = 1 \quad \dots (5)$$

40

【 0 0 4 1 】

また、検出部330上の点の y 座標は、数式(6)で表される。

【 0 0 4 2 】

$$y = 2 \cdot \sqrt{b^2 - a^2} \quad \dots (6)$$

50

【 0 0 4 3 】

反射光が検出部 3 3 0 のセンサ面に対して垂直に入射すると仮定すると、楕円ミラー上の座標 x は数式 (7) である。 ϕ は、第 3 実施形態と同様の角度である。

$$x = y \cdot \tan \phi \quad \cdots (7)$$

【 0 0 4 4 】

これらの式を用いて、 a 、 b および y の関係を求めると、以下のように表わされる。

【 0 0 4 5 】

$$a = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \left(\frac{1}{\sin \phi} - 1 \right)}} \cdot y \quad \cdots (8)$$

10

【 0 0 4 6 】

$$b = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{\frac{1}{\sin \phi} + 1}{\frac{1}{\sin \phi} - 1}} \cdot y \quad \cdots (9)$$

20

【 0 0 4 7 】

上記数式に基づいて、検出部のセンサ上の座標と受光角度に関する情報とを対応付けることができる。

[第 5 実施形態]

【 0 0 4 8 】

図 4 は、第 5 実施形態に係る計測装置 5 0 0 の構成を示す図である。本実施形態の計測装置 5 0 0 は、第 3 実施形態の計測装置 3 0 0 と比べ、受光部側の構成が異なる。計測装置 5 0 0 は、受光部 5 2 0 と、検出部 5 3 0 と、を有する。受光部 5 2 0 は、放物面ミラー 5 2 1 と、折り返しミラー 5 2 2 と、を含む。

【 0 0 4 9 】

30

折り返しミラー 5 2 2 は、検出部 5 3 0 と放物面ミラー 5 2 1 との間の光路上に配置され、放物面ミラー 5 2 1 で反射された光の進む方向を受光部 5 3 0 に向かって、例えば、90 度折り返す。なお、本実施形態の放物面ミラー 5 2 1 は、点 f_2 を焦点とするが、第 3 実施形態とは異なる方向に入射光を反射させる。本実施形態によって、検出部 5 3 0 の厚みや配線などによって照射光の光路が妨げられることを回避することが可能となる。

[変形例]

【 0 0 5 0 】

なお、被検物面がコーティングや異物などにより層構造になっている場合や、漏れ光や装置内での多重反射等で迷光が生じる場合がある。この場合、アパーチャを検出部の前に配置することで迷光の影響を抑えうる。図 5 は、迷光の影響を抑える光学系の構成を示す図である。図 5 に示す通り、検出部 6 4 0 の検出面側に、検出面側から順に平行光レンズ 6 3 0、アパーチャ 6 2 0 および集光レンズ 6 1 0 が配置される。

40

【 0 0 5 1 】

迷光は、被検面からの反射光 (平行光) が集光レンズ 6 1 0 によって集光される点とは異なる点に集光される。そこで、アパーチャ 6 2 0 を通し、さらに平行光レンズ 6 3 0 を配置することで、迷光を低減することが可能となる。なお、本実施形態では集光レンズ 6 1 0 を用いたが、曲面ミラーによる反射レンズを用いてもよい。反射レンズを用いることで、収差の影響も低減できる。

【 0 0 5 2 】

なお、被検物 W を囲むように受光部側に放物面ミラーをドーム状に配置してもよい。こ

50

の配置によれば、全方位への反射光を受光しうる。

【 0 0 5 3 】

また、照明部側に放物面ミラーを用いてもよい。この場合、放物面ミラーに照射される光は、二次元のビームシフトによって光軸の平行性は保たれたまま、放物面ミラー上で走査される。さらに、光の波面を制御する光学系を用いて被検面に照射される光が平行光となるようにする。また、第 1 反射面の回転により光を並進させてもよい。

【 0 0 5 4 】

被検物 W を囲むように照明部側に楕円球面ミラーをドーム状に配置してもよい。楕円球面ミラーに照射される光は、二次元ビームスキャナによって様々な方向へ走査される。さらに、光の波面を制御する光学系を用いて被検面に照射される光が平行光となるようにする。楕円球面の一方の焦点に二次元ビームスキャナが配置され、他方の焦点に被検面が配置される。

【 0 0 5 5 】

(物品製造方法に係る実施形態)

以上に説明した実施形態に係る計測装置は、物品製造方法に使用しうる。当該物品製造方法は、当該計測装置を用いて物体の被検面の反射特性を計測する工程と、当該工程で当該反射特性を計測された物体を処理する工程と、を含みうる。当該処理は、例えば、加工、切断、検査、組付、および選別のうちの少なくともいずれか一つを含みうる。より具体的には、例えば、塗装された物体の表面の反射特性を計測し、得られた計測値をその基準値と比較する。当該比較の結果に基づいて、物体の選別を行う（例えば、計測値が許容範囲内に収まっていない場合、当該物体を不良と判断する）。または、当該比較の結果に基づいて、物体の塗装工程に塗装条件に係るフィードバックを行う。本実施形態の物品製造方法は、当該計測装置により物体の表面の反射特性を計測するため、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストのうちの少なくとも 1 つにおいて有利である。

【 0 0 5 6 】

(その他の実施形態)

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、本発明はこれらの実施の形態に限定されず、その要旨の範囲内において様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

1 0 0	計測装置
1 1 0	照明部
1 1 4	第 1 ミラー部
1 1 4 1	照明側駆動部
1 1 5	第 2 ミラー部
1 2 0	受光部
1 2 1	第 3 ミラー部
1 2 2	第 4 ミラー部
1 2 2 2	受光側駆動部
1 3 0	検出部
1 4 0	処理部

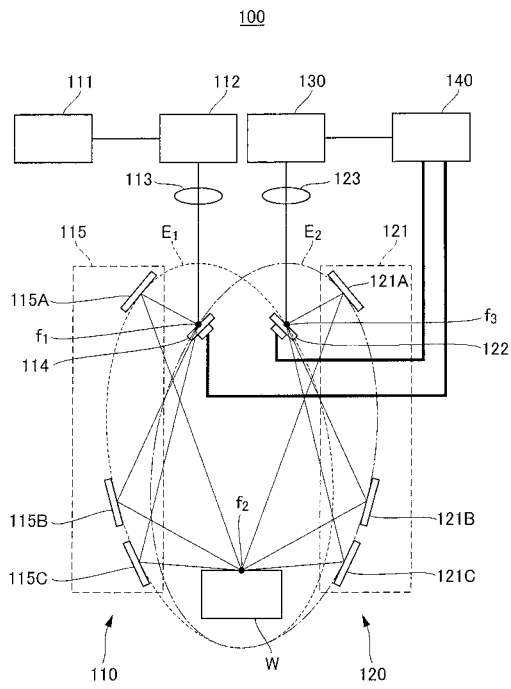
10

20

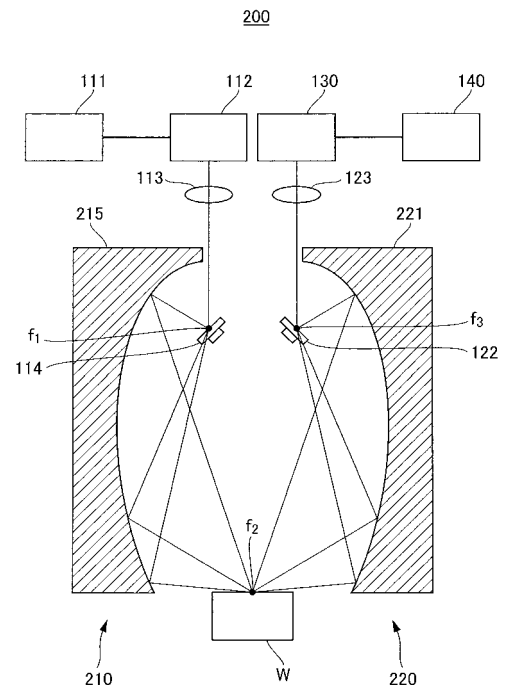
30

40

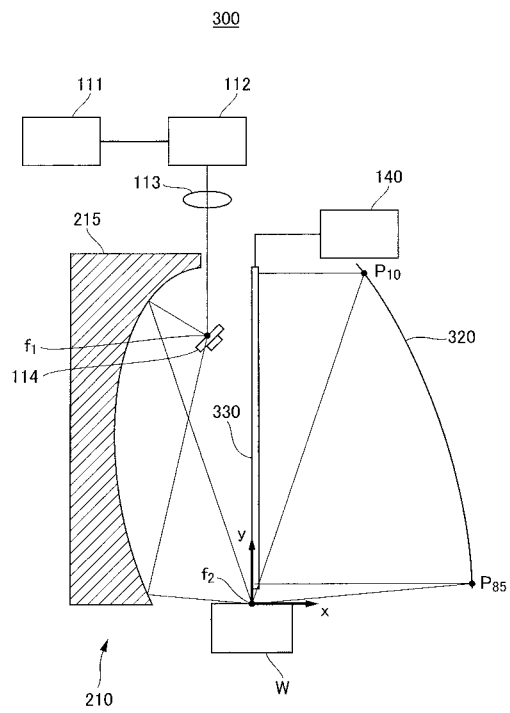
【図 1】



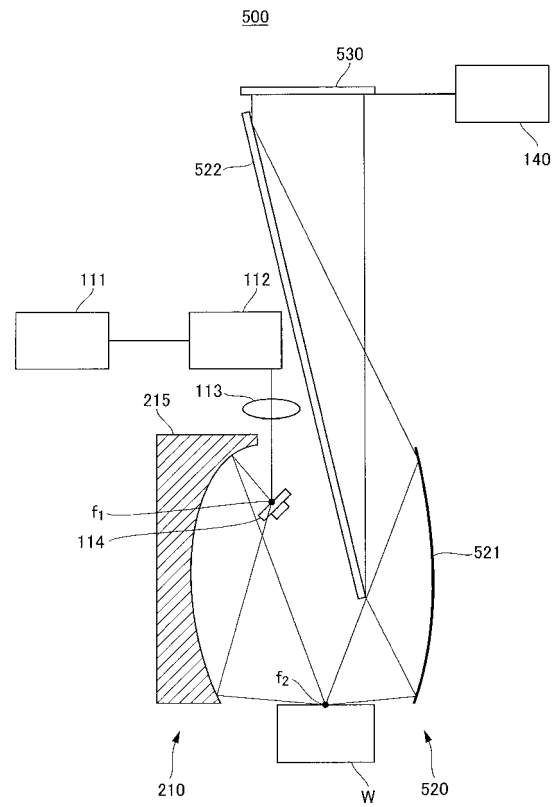
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

