

(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2009-210367

(P2009-210367A)

(43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 21/84

(2006.01)

F 1

G O 1 N 21/84

テーマコード(参考)

Z

2 G O 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2008-52814 (P2008-52814)

(22) 出願日

平成20年3月4日 (2008.3.4)

(71) 出願人 508063794

雷電株式会社

東京都新宿区新宿2-12-16

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

(72) 発明者 服部 武司

東京都新宿区新宿2丁目12番16号 雷
電株式会社内F ターム(参考) 2G051 AA89 AB02 CA04 CB01 EA12
EA14 EA30

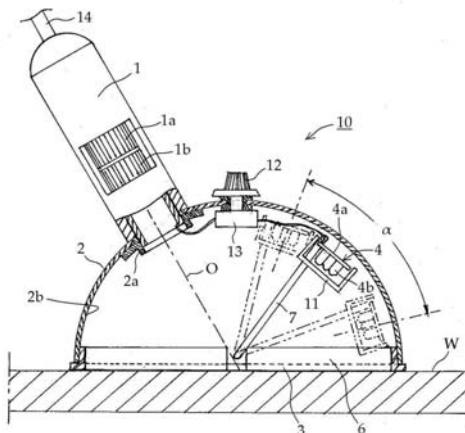
(54) 【発明の名称】表面検査装置に用いる撮像ユニット、及び表面検査装置

(57) 【要約】

【課題】被検物の表面を撮像し画像処理により検査する、小型・携帯用の表面検査装置を提供する。

【解決手段】被検物Wの表面を撮像し画像処理により検査する表面検査装置に用いる撮像ユニット10であって、被検物表面を撮像する電子撮像器1と、前記電子撮像器の対物側から前方に突出していて、被検物表面に対面する開口部3を有するフード2と、前記フードの内側に位置移動可能に配設されている被検物照明ランプ4と、前記被検物照明ランプを位置移動操作するためのノブ5と、を有することを特徴とする表面検査装置に用いる撮像ユニット。上記の撮像ユニットと、演算処理装置を有し前記撮像ユニットの電子撮像器から入力する撮像画像データを画像処理するコンピューターシステム部と、を有する表面検査装置。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検物の表面を撮像し画像処理により検査する表面検査装置に用いる撮像ユニットであつて、

被検物表面を撮像する電子撮像器と、前記電子撮像器の対物側から前方に突出していて、被検物表面に対面する開口部を有するフードと、前記フードの内側に位置移動可能に配設されている被検物照明ランプと、前記被検物照明ランプを位置移動操作するためのノブと、を有することを特徴とする表面検査装置に用いる撮像ユニット。

【請求項 2】

前記電子撮像器が C C D マイクロスコープであることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。 10

【請求項 3】

前記フードが半球ドーム形状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像ユニット。

【請求項 4】

前記フードの内面が光散乱面にされていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の撮像ユニット。

【請求項 5】

前記開口部の周縁は弾性部材により縁取りされていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の撮像ユニット。 20

【請求項 6】

前記被検物照明ランプは光拡散部材により覆われていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の撮像ユニット。

【請求項 7】

前記被検物照明ランプは複数個の L E D ランプの集合により構成された面状光源であ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撮像ユニット。

【請求項 8】

前記被検物照明ランプの発光光量を可変する光量調節操作部を有す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撮像ユニット。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の撮像ユニットと、演算処理装置を有し前記撮像ユニットの電子撮像器から入力する撮像画像データを画像処理するコンピューターシステム部と、を有することを特徴とする表面検査装置。 30

【請求項 10】

前記コンピューターシステム部がノート型パソコンであることを特徴とする請求項 9 に記載の表面検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、被検物の表面を撮像し画像処理により検査する表面検査装置に用いる撮像ユニット、及び表面検査装置に関する。 40

【背景技術】**【0 0 0 2】**

被検物表面のキズ・圧痕・打痕・クラック・欠け・汚れなど欠陥部分を、目視によらず、被検物の表面を撮像し画像処理により検査する外観検査装置は各種知られている。この外観検査装置は、被検物表面を電子撮像装置 (C C D カメラ、デジタルカメラ) で撮像する。その撮像画像データ (画素データ) を演算処理装置 (C P U 、コンピューター) へ導入し、画像処理部にて二値化処理し、その画像処理データに基づいて判定部にて物品表面の欠陥部分の解析・検出をするものである。

【0 0 0 3】

10

20

30

40

50

特許文献 1 には、半導体ウエハ等の面積の大きい板状部材の表面欠陥を検査する外観検査装置が開示されている。特許文献 2 には、ドーム状透明体のクラックを検査する外観検査装置が開示されている。特許文献 3・4・5 には、円筒状物体の表面欠陥を検査する外観検査装置が開示されている。特許文献 6 には、O リング等の円環状物品の欠陥を検査する外観検査装置が開示されている。特許文献 7 にはキャップの外側面の検査する外観検査装置が開示されている。特許文献 8 には、円筒形状部品を移動または回転させずに表面を検査する外観検査装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2007-333491 号公報

【特許文献 2】特開 2007-198781 号公報

【特許文献 3】特開 2007-17194 号公報

【特許文献 4】特開 2006-145503 号公報

【特許文献 5】特開 2006-23090 号公報

【特許文献 6】特開 2004-361223 号公報

【特許文献 7】特開 2005-195332 号公報

【特許文献 8】特開 2003-232748 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような外観検査装置は物品製造工場の検査工程における主として据え置き型の装置である。例えば、自動車ボディの塗装再生工場においては、塗装再生処理前のボディ表面の目視検査が困難な細かいキズ付き状態と、ガラス塗装や鏡面処理コートした塗装再生後の表面状態との確認のために、小型で携帯可能な表面検査装置が要望されている。

【0005】

本発明はその要望に応えることができる小型で携帯可能な、表面検査装置に用いる撮像ユニット、及び表面検査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】

上記の目的を達成するための本発明に係る表面検査装置に用いる撮像ユニットの代表的な構成は、被検物の表面を撮像し画像処理により検査する表面検査装置に用いる撮像ユニットであって、被検物表面を撮像する電子撮像器と、前記電子撮像器の対物側から前方に突出していて、被検物表面に対面する開口部を有するフードと、前記フードの内側に位置移動可能に配設されている被検物照明ランプと、前記被検物照明ランプを位置移動操作するためのノブと、を有することを特徴とする。

【0007】

また、上記の目的を達成するための本発明に係る表面検査装置の代表的な構成は、上記の撮像ユニットと、演算処理装置を有し前記撮像ユニットの電子撮像器から入力する撮像画像データを画像処理するコンピューターシステム部と、を有する事を特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明の表面検査装置に用いる撮像ユニットは、手を持って、例えば自動車ボディ表面等の被検物表面の各部に手軽に適用することが可能なハンディーな器具である。被検物照明ランプの位置を調節することで、被検物表面の欠陥状態を最も鮮明に映し出した撮像画像を容易に得ることができる。コンピューターシステム部としてノート型パソコンを用いて、小型で携帯可能な表面検査装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

[実施例 1]

図 1 は本実施例の表面検査装置の斜視図である。10 は被検物表面の一部を拡大撮像する撮像ユニットである。20 は撮像ユニット 10 から入力する撮像画像データを画像処理するコンピューターシステム部である。本実施例においてはノート型パソコンを用いてい

10

20

30

40

50

る。30はノート型パソコン20に接続したアウトプット機器としての小型プリンタである。

【0010】

図2は撮像ユニット10の側面図、図3は図2の(3)-(3)線視断面図、図4は図3の(4)-(4)線視断面図である。

【0011】

撮像ユニット10は被検物Wの表面、例えば自動車ボディ表面の一部を拡大撮像する電子撮像器1と、電子撮像器の対物側から前方に突出していて、被検物表面に対面する開口部3を有するフード2を有する。また、フード2の内側に位置移動可能に配設されている被検物照明ランプ4と、被検物照明ランプを位置移動操作するためのノブ5と、を有する。

10

【0012】

本実施例において、電子撮像器1はCCDマイクロスコープ(以下、スコープと記す)を用いている。CCDマイクロスコープ自体は公知に属するのでその構造の説明は省略する。1a・1bはスコープ1に設けられているフォーカッシング操作環とズーミング操作環である。フード2は、本実施例においては、直径約100mmの円形の開口部3を有するステンレス製の半球ドーム形状のものにしている。このフード2には頂上部から位置をずらしてネジ穴部2aを具備させ、このネジ穴部2aにスコープ1の対物側の先端部を螺合させてスコープ1とフード2とを一体に結合させている。スコープ1の光軸(レンズ光軸)Oはフード開口部3の開口面中央部に向かわせている。フード2の内面2bは梨地面などの光散乱面にしてある。また、フード2の開口部3の周縁は弾性部材6により縁取りされている。

20

【0013】

7はフード2の内側に配設した半円アーチ型の針金部材であり、両端部がそれぞれ軸受部材8・9を介して回転可能にフード2に支持されていて、フード2の内面に沿って回動移動可能である。このアーチ型針金部材7の一端部側はフード2の外側に延長してレバー部7aとしてあり、そのレバー部7aにノブ5が取り付けられている。被検物照明ランプ4はアーチ型針金部材7のほぼ中央部に取り付けられている。本実施例において、この被検物照明ランプ4は複数個のLEDランプ(白色LED)の集合により構成された面状光源である。本実施例では基板4a上に図5のような配列で10個のLEDランプ4bを設けて面状光源としている。そして、この被検物照明ランプ4としてのLEDランプの集合体を乳白板等の光拡散部材11により覆っている。ノブ5によりアーチ型針金部材7を回動操作すると、光拡散部材11と共に被検物照明ランプ4がフード2の内面に沿って位置移動する。即ち、被検物照明ランプ4はフード2の内側に位置移動可能に配設されている。本実施例においては、被検物照明ランプ4はフード2の内面に沿って角度の範囲において位置移動させて、その移動位置に軸受部材8・9とアーチ型針金部材7の軸との嵌合摩擦力で保持させた状態にすることができる。

30

【0014】

フード2の頂上部には光量調節操作部としての摘み部12を外側に露呈させて、被検物照明ランプ4の光量調節器としての可変抵抗器13が配設されている。被検物照明ランプ4に対する通電はスコープ1側から引き出した給電用リード線により上記の可変抵抗器13を介してなされる。被検物照明ランプ4の発光光量は可変抵抗器13の摘み部12を操作することで可変することができる。

40

【0015】

撮像ユニット10とノート型パソコン20は電気コード14を介して電気的に接続される。この電気コード14を介してノート型パソコン20側から撮像ユニット10側への電力供給がなされる。また、撮像ユニット10のスコープ1からノート型パソコン20の演算処理装置21へ撮像画像データが入力する。

【0016】

被検物表面の検査は次のようにしてなされる。操作者はスコープ1の部分を取っ手とし

50

て握って撮像ユニット 10 を手に持ち、図 4 のように、フード 2 の開口部 3 を被検物 W の表面に当接させる。フード 2 の開口部 3 の周縁は弾性部材 6 により縁取りされているので、被検物 W の表面をフード 2 の当接によりキズ付けるおそれがない。フード 2 の開口部 3 に対応する被検物 W の表面はフード 2 の内側にある被検物照明ランプ 4 により照明される。その照明されている被検物表面のスコープ画角内に対応する部分がスコープ 1 により拡大撮像される。本実施例においては、スコープ 1 の光軸 O と被検物表面の交点を中心とするほぼ $1 \sim 2 \text{ cm}^2$ の範囲の被検物表面部分が拡大撮像される。そして、その撮像画像データが電気コード 14 を介してノート型パソコン 20 の演算処理装置 21 へ入力して画像処理され、撮像画像がノート型パソコン 20 のモニタ装置（ディスプレイ装置）22 に映し出される。操作者はモニタ装置 22 に映し出される被検物表面の拡大撮像画像を見ながら、スコープ 1 のフォーカッシング操作、ズーミング操作を行う。また、モニタ装置 22 に映し出される被検物表面の拡大撮像画像の状態が最も鮮明となるように、例えば表面キズの状態が鮮明に映し出されるように、ノブ 5 を操作して被検物照明ランプ 4 の位置を調節する。被検物照明ランプ 4 の位置を変えることで被検物表面の照明状態がかわり、被検物表面の拡大撮像画像の状態も変わる。また、モニタ装置 22 に映し出される被検物表面の拡大撮像画像の状態が最も鮮明となるように、可変抵抗器 13 の摘み部 12 を操作して、被検物照明ランプ 4 の発光光量を調節する。そして、その映像状態調節後の被検物表面の拡大撮像画像をプリンタ 30 によりハードコピーとしてプリントアウトする。

10

【0017】

被検物照明ランプ 4 を光拡散部材 11 により覆うことで、被検物表面が鏡面状態である場合でも被検物表面の拡大撮像画像に対する照明ランプの映り込みが解消あるいは緩和される。また、被検物照明ランプ 4 の位置移動調節によっても、被検物表面の拡大撮像画像に対する照明ランプの映り込みが解消あるいは緩和される。フード 2 は実施例の半球ドーム形状に限られるものではなく、被検物表面に対面する開口部 3 を有する、適宜の形状の筐体にすることができる。

20

【0018】

以上説明したように、本発明の表面検査装置に用いる撮像ユニットは、手に持って、例えば自動車ボディ表面等の被検物表面の各部に手軽に適用することが可能なハンディーな器具である。被検物照明ランプの位置を調節することで、被検物表面の欠陥状態を最も鮮明に映し出した撮像画像を容易に得ることができる。コンピューターシステム部としてノート型パソコンを用いて、小型で携帯可能な表面検査装置を実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】実施例の外観検査装置の斜視図

【図 2】撮像ユニットの側面図、

【図 3】図 2 の (3) - (3) 線視断面図

【図 4】図 3 の (4) - (4) 線視断面図

【図 5】実施例の被検物照明ランプと光拡散部材（乳白板）の斜視図

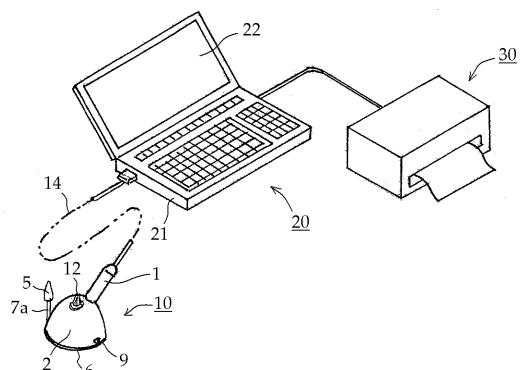
【符号の説明】

【0020】

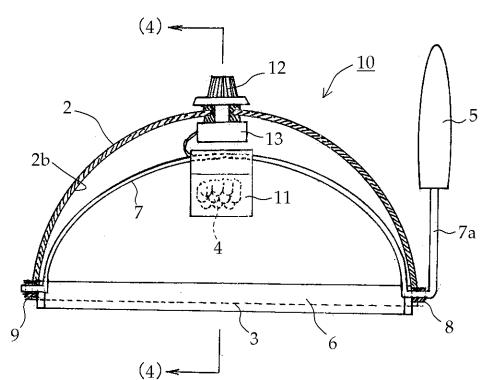
W … 被検物、10 … 撮像ユニット、20 … ピューターシステム部（ノート型パソコン）、30 … プリンタ、1 … 電子撮像器（CCDマイクロスコープ）、2 … フード、3 … 開口部、4 … 被検物照明ランプ、5 … 被検物照明ランプを位置移動操作するためのノブ

40

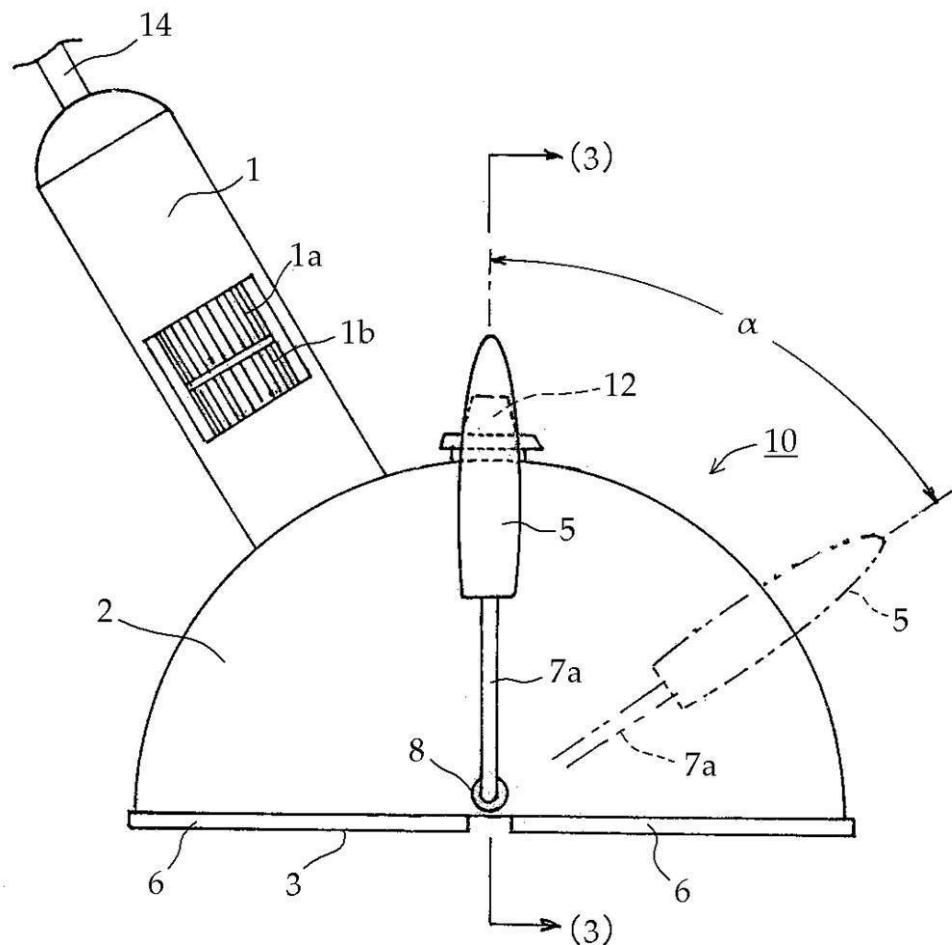
【図1】



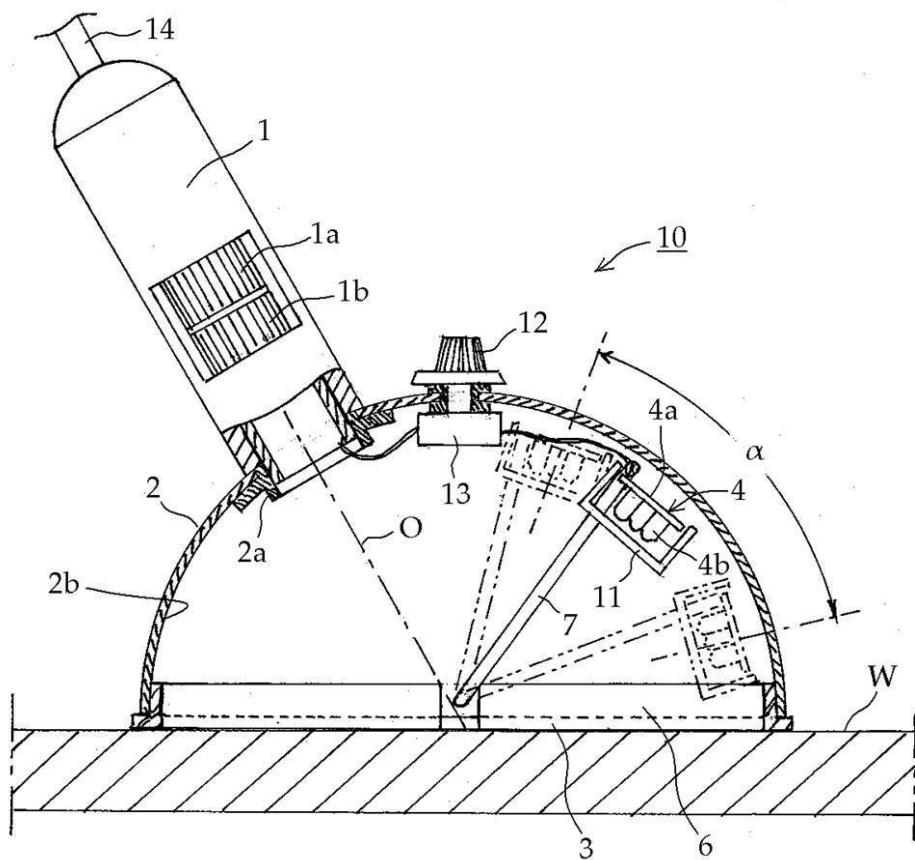
【図3】



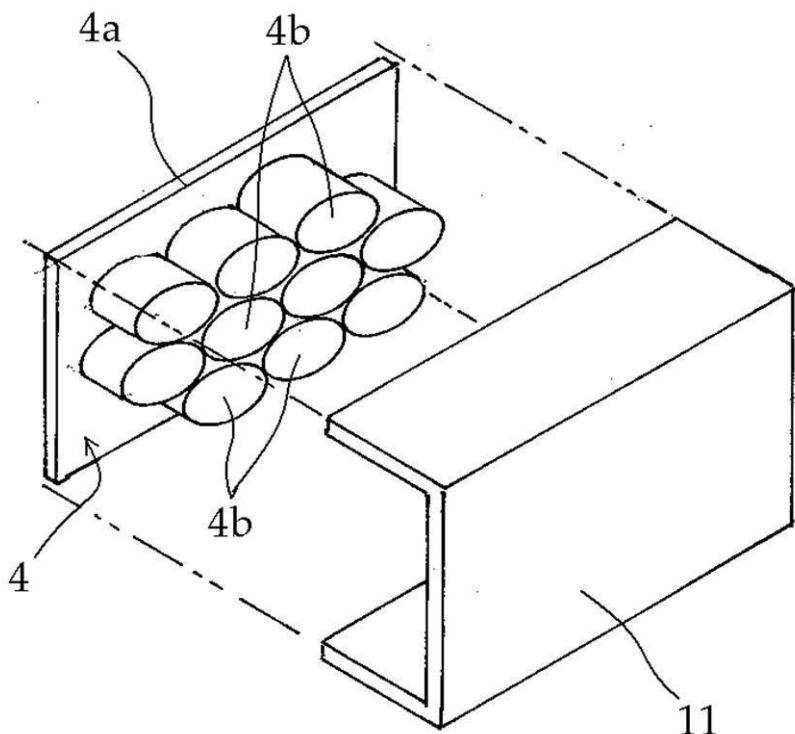
【図2】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成20年4月21日(2008.4.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

特許文献1には、半導体ウエハ等の面積の大きい板状部材の表面欠陥を検査する外観検査装置が開示されている。特許文献2には、ドーム状透明体のクラックを検査する外観検査装置が開示されている。特許文献3・4・5には、円筒状物体の表面欠陥を検査する外観検査装置が開示されている。特許文献6には、Oリング等の円環状物品の欠陥を検査する外観検査装置が開示されている。特許文献7にはキャップの外側面の検査する外観検査装置が開示されている。特許文献8には、円筒形状部品を移動または回転させずに表面を検査する外観検査装置が開示されている。

【特許文献1】特開2007-333491号公報

【特許文献2】特開2007-198781号公報

【特許文献3】特開2007-17194号公報

【特許文献4】特開2006-145503号公報

【特許文献5】特開2006-23090号公報

【特許文献6】特開2005-195332号公報

【特許文献7】特開2004-361223号公報

【特許文献8】特開2003-232748号公報