

(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2009-128158

(P2009-128158A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.
G 0 1 N 21/956 (2006.01)F I
G O 1 N 21/956テーマコード (参考)
2 G O 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-302908 (P2007-302908)
(22) 出願日 平成19年11月22日(2007.11.22)(71) 出願人 000102212
ウシオ電機株式会社
東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(74) 代理人 100100930
弁理士 長澤 俊一郎
(72) 発明者 野本 憲太郎
神奈川県横浜市青葉区元石川町6409
ウシオ電機株式会社内
(72) 発明者 松田 僚三
神奈川県横浜市青葉区元石川町6409
ウシオ電機株式会社内
Fターム(参考) 2G051 AA65 AB02 AB11 BA01 BB02
BB11 BC01 CA03 CB01 CB02
CD04 DA06 EA08 EA12 EB01

(54) 【発明の名称】 パターン検査装置

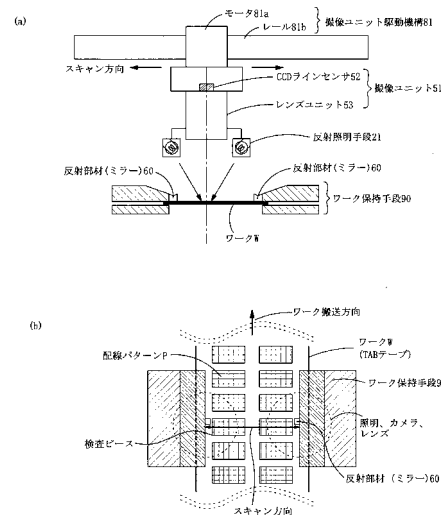
(57) 【要約】

【課題】 パターン検査のスループットを低下させることなく、反射照明手段の照度測定を行えるようにし、ピットの存在を見逃すことがないようにすること。

【解決手段】 撮像ユニット51がワークWの幅方向に走査され、反射照明手段21により照明された配線パターン像が、撮像ユニット51で受像され、図示しない制御部にて記憶される。また、反射照明手段21からの照明光が反射部材(ミラー)60に反射して、撮像ユニット51で受像される。制御部は、反射部材60による反射光を画像処理して輝度を求め、この輝度を、下限値と比較し、下限照度による輝度よりも低ければ、反射照明光の照度低下として、制御部は装置を停止し警報等のトラブル表示を行なう。また、反射部材60の輝度が、下限照度による輝度以上であれば、制御部4は、撮像した配線パターンの検査を行なう。

【選択図】 図2

図1のパターン検査装置の検査部の詳細な構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パターンが形成されたワークに対し反射照明光を照射する反射照明手段と、上記反射照明手段により照明された上記パターンを撮像する撮像手段と、ワークを保持するワーク保持手段とを備え、

上記撮像手段の視野内には、上記反射照明手段からの光を撮像手段に向けて反射する反射部材が設けられている

ことを特徴とするパターン検査装置。

【請求項 2】

パターンが形成されたワークに対し反射照明光を照射する反射照明手段と、上記反射照明手段により照明された上記パターンを撮像する撮像手段と、ワークを保持するワーク保持手段と、上記反射照明手段と上記撮像手段とを備えた撮像ユニットと、上記ワーク保持手段とを相対的に移動させる移動手段とを備え、

上記撮像手段が通過する領域には、上記反射照明手段からの光を撮像手段に向けて反射する反射部材が設けられている

ことを特徴とするパターン検査装置。

【請求項 3】

パターンが形成された長尺状のフィルムワークに対し反射照明光を照射する反射照明手段と、上記反射照明手段により照明された上記パターンを撮像する撮像手段と、上記フィルムワークを保持するワーク保持手段と、上記反射照明手段と上記撮像手段を備えた撮像ユニットを、上記ワークの幅方向に移動する、撮像ユニット移動手段とを備え、

上記撮像手段が通過する領域には、上記反射照明手段からの光を撮像手段に向けて反射する反射部材が設けられている

ことを特徴とするパターン検査装置。

【請求項 4】

上記反射部材は、ワーク保持手段の、ワークの幅方向両側に設けられる

ことを特徴とする請求項 3 に記載のパターン検査装置。

【請求項 5】

上記反射部材は、反射面が逆円錐状もしくは円錐状である

ことを特徴とする請求項 1, 2, 3 または請求項 4 に記載のパターン検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に形成されているパターンに照明光を照射し、照明されたパターン画像を取得して自動で検査を行なうパターン検査装置に関し、特に、照明光の照度をパターンの検査を行なうたびに測定することができ、不良の見逃しを防ぐパターン検査装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

帯状ワークの幅方向にテンションを与えるワーク保持手段を備え、該保持手段に保持されたフィルム状の帯状ワークに照明光を照射し、撮像手段により帯状ワークに形成されたパターンを撮像して、パターンを検査するパターン検査装置が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 等参照）。

また、本発明者らは、先に、光透過性の基板上に形成されたパターンに照明光を照射して撮像した画像に基づきパターンの良否を判定するパターン検査において、光透過性基板に対し、基板のパターンが形成されている側から、検査領域に対して斜めに入射するように照射する第 1 の照明手段による照明と、基板のパターンが形成されている側とは反対側から照明光を照射する第 2 の照明手段による照明とを行い、基板に対して、第 1 の照明手段側に設けられた撮像手段により、基板のパターンを撮像するパターン検査装置およびパターン検査方法を提案した（特願 2007-137577 号）。

このパターン検査装置およびパターン検査方法を用いることにより、撮像手段で撮像される画像の輝度分布パターンから、配線パターンの線幅、およびパターン上のピット（凹部）の有無を検出することができ、ピットの検出とパターンの線幅の測定とを1回の撮像画像で行うことができ、したがって、短時間でピットの有無とパターンの幅の検査を行うことが可能となる。

【0003】

【特許文献1】特開2004-28597号公報

【特許文献2】特開2006-17642号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上記特願2007-137577号によれば、検査領域に対して斜めに照射する第1の照明手段（反射照明手段）による照明光により、パターン上にあるピットを検出する。詳しくは、パターン上にピットが存在すると、その部分で反射した照明光が撮像手段に入射し、明るい部分として撮像される。一方、基板のパターンが形成されている側とは反対側から照射する第2の照明手段（透過照明手段）による照明光により、パターンの線幅を測定する。

反射および透過照明手段の光源として、ランプやLEDを使うことが考えられるが、いずれを使用したとしても、経時変化により照度が低下する。照度が時下した状態として、次の3つ組み合わせが考えられる。

20

（1）透過照明手段の照度のみが低下する場合。

（2）反射照明手段の照度のみが低下する場合。

（3）反射照明手段と透過照明手段の両方が低下する場合。

【0005】

それぞれの場合について、検査装置がどのように動作するかを説明する。

（1）透過照明手段の照度のみが低下する場合。

透過照明手段は、配線パターンが形成されている部分は照明光が通過せず、光透過性の基板の部分は照明光が通過して、配線パターンの線幅を検出する。

透過照明光の照度が低下すると、基板の部分を通過する照明光の量が少なくなるので、基板の部分も暗くなり、撮像される画像は、全体的に暗くなる。そのため、検査装置は、線幅が太い不良であると誤って判断する。以降この線幅が太いという不良が連続する。

30

（2）反射照明手段の照度のみが低下する場合。

反射照明手段の照度が低いと、パターンの表面に凹部（ピット）があっても明るく撮像されず、その結果凹部（ピット）の存在を検出することができない。しかし、透過照明手段の照度は正常であるから、パターンの線幅は通常通り測定ができる。したがって、線幅に異常がなければ、凹部（ピット）の存在を見逃し、そのまま良品としてしまうことがある。

（3）反射照明手段と透過照明手段の両方が低下する場合。

透過照明手段の照度のみが低下する場合と同様である。即ち、基板の部分を通過する照明光の量が少なくなるので、基板の部分も暗くなり、撮像される画像は、全体的に暗くなる。そのため、検査装置は、線幅が太い不良であると誤って判断する。以降この線幅が太いという不良が連続する。

40

【0006】

上記（1）の透過照明手段の照度のみが低下する場合と、上記（3）の反射照明手段と透過照明手段の両方が低下する場合は、良品を不良品と誤って判断することになるが、少なくとも不良品を見逃すことはない。また、線幅が太いという不良が連続したら装置を停止して、透過照明の照度を測定するという制御を加えれば、良品を不良品と誤って判断する件数を少なくすることができる。

しかし、反射照明手段の照度のみが低下した場合は、不良を見逃して不良品を良品として流出させてしまい、またその照度低下に気がつかない状態が長く続く場合がある。これ

50

を防ぐためには、反射照明手段の照度を定期的に測定し、あらかじめ設定した照度値（照度の下限值）以上であることを確認した上で検査を行なわなければならない。

照明光の照度を測定するためには、例えば、ワークの検査領域に照度計を配置し、そこに照明光を照射して照度測定を行うことが考えられる。

しかし、照度はある時点を境に急激に低下することもあり、下限値以下になる時点を予測することは難しい。そのため、照度の測定は頻繁に行う必要があるが、照度測定の実数が増えると、その分ワークのパターン検査の時間が長くなり、スループットが低下する。

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、本発明の目的は、パターン検査のスループットを低下させることなく、反射照明手段の照度測定をパターン検査ごとに行えるようにし、ピットの存在を見逃すことがないようにすることである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明においては、次のようにして前記課題を解決する。

(1) パターンが形成されたワークに対し反射照明光を照射する反射照明手段と、上記反射照明手段により照明された上記パターンを撮像する撮像手段と、ワークを保持するワーク保持手段とを備えたパターン検査装置において、撮像手段が通過する領域に反射部材を設ける。

この反射部材は、反射照明手段からの照明光を、撮像手段に向けて反射し、撮像手段はこの反射光を受光する。装置の制御部はこの反射光の輝度に基づいて反射照明手段からの照明光の照度を測定して閾値と比較し、パターン検査を続行するか否かを判定する。

20

すなわち、上記制御部は、画像を取り込み、反射部材からの反射光が存在すると、その明るさをあらかじめ設定された閾値と比較する。そして、得られた照度が、あらかじめ設定された照度下限値以上であれば、パターン検査を続行する。一方、照度値が下限値よりも小さければ、ピットの存在の有無の判定が適切に行われずとして、パターン検査を中止する。

(2) 上記において、反射照明手段と上記撮像手段とを備えた撮像ユニットと、ワーク保持手段とを相対的に移動させる移動手段とを設け、上記撮像手段が通過する領域に、上記反射照明手段からの光を撮像手段に向けて反射する反射部材を設ける。

(3) パターンが形成された長尺状のフィルムワークに対し反射照明光を照射する反射照明手段と、上記反射照明手段により照明された上記パターンを撮像する撮像手段と、上記フィルムワークを保持するワーク保持手段と、上記反射照明手段と上記撮像手段を備えた撮像ユニットを、上記ワークの幅方向に移動する撮像ユニット移動手段とを設ける。

30

上記撮像手段が通過する領域に、上記反射照明手段からの光を撮像手段に向けて反射する反射部材を設ける。

(4) 上記(3)において、反射部材を、ワーク保持手段のワークの幅方向両側（ワークの幅方向左右2箇所）に設ける。その場合は、検査を行なうパターンの撮像の前後において、照明光の照度の変化の有無を測定することができる。

(5) 上記(1)(2)(3)(4)において、反射部材を、反射面が逆円錐状もしくは円錐状の形状とする。

【発明の効果】

40

【0008】

本発明においては、以下の効果を得ることができる。

(1) 撮像手段が通過する領域に反射部材を設け、撮像ユニットの撮像素子が受像した反射部材の輝度に基づいて反射照明光の照度を測定する。このため、検査領域に照度計を配置し、検査時、検査領域から照度計を退避させる必要がなく、パターンを撮像する一連の手順の一部として照度測定を行うことができる。

したがって、反射照明光の照度測定を頻繁に行っても、パターン検査の時間が長くなり、スループットは低下しない。

(2) パターンに反射照明光を照射して撮像するたびに照度測定を行うことができ、下限値より低い照度でのパターンの撮像を防ぐことができる。したがって、パターン上の凹部

50

(ピット)の見逃しを防ぐことができる。

(3) 撮像手段が、ワークの幅方向に相対的に移動して撮像を行うものである場合、反射部材を、ワーク保持手段の、ワークの幅方向両側(ワークの幅方向左右2箇所)に設けることにより、照度測定を各パターン検査の前後において照度測定を行うことができる。したがって、パターン撮像の途中に、急激に照度が低下した場合であっても、速やかに照明光の照度低下を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、本発明の第1の実施例であるフィルムワークのパターン検査装置の概略構成を示す図である。

本実施例のフィルムワークのパターン検査装置(以下、パターン検査装置ともいう)は、フィルムワーク搬送機構(テープ搬送機構)10を備え、パターンが形成されたTAB(Tape Automated Bonding)テープやFPC(Flexible Printed Circuits)等のフィルムワークW(以下ワークともいう)は、テープ搬送機構10の送り出しリール11から巻き出され、巻き取りリール12に巻き取られる。

巻き取りリール12の近傍には、不良のパターンにマークをつけるマーカ部3が設けられている。マーカ部3において、不良と判定されたパターンにパンチでの穿孔や色塗りなどのマークを施し、その部分が不良であることが目視で確認できるようにする。

送り出しリール11から送り出されたフィルムワークWは、検査部5に送られる。検査部5の搬送下流側には搬送ローラ71が設けられ、また、検査部5の搬送上流側にはブレーキローラ72が設けられており、フィルムワークWは長手方向にテンションをかけられながら間歇的に搬送される。

【0010】

検査部5には、ワークWに形成されている回路等のパターンを撮像する撮像ユニット51、ワークWに対し撮像ユニット51と同じ側に反射照明手段21、撮像ユニット51の反対側に透過照明手段22が設けられている。

撮像ユニット51は、反射照明手段21によるフィルムワークWで反射した照明光によるパターン像と、透過照明手段22によるフィルムワークWを透過した照明光によるパターン像とを受像し撮像する。

撮像ユニット51には走査手段80が取り付けられており、走査手段80は、フィルムワークWの検査パターン上で、撮像ユニット51と反射照明手段21および透過照明手段22を一組として、ワークWの幅方向(同図手前奥方向)に移動させ、フィルムワークWの検査領域(パターンが形成されている領域)全体の画像を得る。

【0011】

また、検査部5には、撮像ユニット51によりパターン画像を取得している時、フィルムワークWの幅方向の両端(エッジ)を保持し、ワークWを幅方向に引っ張ってテンションをかけ、弛みを低減させるワーク保持手段90も設けられている。なお、図1は、ワーク保持手段90の構成については省略しており、ワーク保持手段の構成例は図2で説明する。

装置の制御部4は、画像処理部4aとCPU4bを有し、撮像ユニット51により撮像された画像パターンは画像処理部4aで画像処理されCPU4bに送られる。

また、CPU4bには、入力部4cから照度の基準値が入力され、CPU4bは、画像の輝度分布パターンと上記基準値とを比較し、配線パターンの線幅、およびパターン上の凹部の有無を検出する。そして、異常があれば、アラーム発生部4dからアラームを出力する。また、制御部4は、検査部5、マーカ部3及びテープ搬送機構10などのパターン検査装置全体の動作を制御する。

【0012】

図2は、図1のパターン検査装置の検査部の詳細な構成を示す図である。なお、透過照明手段22は省略して示している。

10

20

30

40

50

図 2 (a) は、検査部をフィルムワーク W の搬送方向から見た図であり、図 2 (b) は、ワーク W を撮像ユニット 5 1 側から見た図である。

反射照明手段 2 1 は撮像ユニット 5 1 の周りに輪帯 (リング) 状に設けられ、撮像ユニット 5 1 の 360° 全方位からワーク W を照明する。

撮像ユニット 5 1 は、撮像素子である CCD ラインセンサ 5 2 と、この CCD ラインセンサ 5 2 上にフィルムワーク W 上のパターンを結像させる光学素子 (単数または複数枚のレンズ) を有するレンズユニット 5 3 で構成されている。CCD ラインセンサ 5 2 は、長手方向がワーク W の搬送方向に沿って設けられる。

【0013】

また、撮像ユニット 5 1 には、前記した走査手段 8 0 に対応するモータ 8 1 a とレール 8 1 b から構成された撮像ユニット駆動機構 8 1 が取り付けられており、撮像ユニット 5 1 をワーク W の幅方向 (図 2 (b) の矢印方向) に走査 (スキャン) することにより、ワーク W 上に形成されている配線等のパターン P を撮像する。

ワークエッジ保持手段 9 0 は、ワーク W の、撮像を行なう領域の幅方向両側に設けられ、ワーク W のパターンが形成されていない両側周辺部を上下から把持し、たるみが生じないようにワーク W にテンションを与える。なお、このように、ワーク W の両側周辺部を把持するパターン検査装置については、前記特許文献 1, 2 に記載されている。

【0014】

ワークエッジ保持手段 9 0 の撮像ユニット 5 1 側であって、撮像ユニット 5 1 が通過する領域には、反射部材 (ミラー) 6 0 が取り付けられている。

反射部材 (ミラー) 6 0 は、撮像ユニット 5 1 の周りに輪帯 (リング) 状に設けられた反射照明手段 2 1 からの光を均一に反射できるように、図 3 (a) に示すように、反射面は、例えばすり鉢状 (逆円錐状) である。反射面の角度は、反射照明手段 2 1 からの照明光が、撮像ユニット 5 1 に入射するよう設定されている。

なお、反射部材 (ミラー) 6 0 は、図 3 (b) に示すように、照明光の入射角度に合わせて傾けた反射面を持つ円錐状のミラーであってもよい。

【0015】

反射部材 (ミラー) 6 0 により反射した照明光は、撮像ユニット 5 1 の CCD ラインセンサ 5 2 に入射する。制御部 4 は、反射部材 (ミラー) の輝度が 256 階調のうちどの階調であるかを検出する。

あらかじめ実験により、パターン上の凹部 (ピット) を検出できる下限の照度で照明した時の反射部材 (ミラー) 6 0 の輝度の階調が求められ、制御部 4 には、この値が前記入力部 4 c から入力され、照度の基準値として記憶されている。

制御部 4 は、CCD ラインセンサ 5 2 に入射した反射部材 (ミラー) 6 0 の輝度と、記憶している下限照度の輝度とを比較し、反射部材 (ミラー) 6 0 の輝度が下限照度による輝度よりも低ければ、反射照明光の輝度低下と判断し、装置の検査動作を停止して、警報等のトラブル表示を行う。

また、反射部材 (ミラー) 6 0 は、図 2 (a) (b) に示すようにワーク保持手段 9 0 の、ワーク W の幅方向両側 2 箇所に設けられている。

【0016】

パターン検査装置の動作を、図 4、図 5、図 6 の動作説明図、図 7 のフローチャートにより説明する。

図 4 に示すように、ワーク W が搬送され、検査を行なう領域が検査部 5 に停止する。ついで、反射照明手段 2 1 および透過照明手段 2 2 (図示せず) が点灯する。

配線パターンの撮像が行なわれる前に、反射照明手段 2 1 からの照明光が、ワーク保持手段 9 0 の一方の側に設けられた反射部材 (ミラー) 6 0 に反射して、撮像ユニット 5 1 の CCD ラインセンサ 5 2 に受像される。この反射部材 6 0 の画像は制御部 4 に送られ記憶される。

図 5 に示すように、撮像ユニット駆動機構 8 1 により、撮像ユニット 5 1 が、ワーク W の幅方向に、一方の側から他方の側に (同図右から左に) 走査される。反射照明手段 2 1

10

20

30

40

50

および透過照明手段 22 により照明された配線パターン像が、撮像ユニット 51 の CCD ラインセンサに受像され、制御部 4 にて記憶される（図 7 のステップ S1, S2）。

図 6 に示すように、配線パターンの撮像が終わると、反射照明手段 21 からの照明光が、ワーク保持手段 90 の他方の側に設けられた反射部材（ミラー）60 に反射して、撮像ユニット 51 の CCD ラインセンサ 52 に受像される。反射部材 60 の画像が制御部 4 にて記憶される。

【0017】

反射照明手段 21 および透過照明手段 22 が消灯する。

制御部 4 は、配線パターンの撮像の前後において受像した反射部材 60 による反射光を画像処理し、反射部材 60 の輝度の諧調を求める（図 7 のステップ S3）。この輝度を、
10 上記のあらかじめ記憶している、パターン上凹部（ピット）を検出できる下限値の照度で照明した時の反射部材 60 の輝度と比較する（図 7 のステップ S4）。

反射部材 60 の輝度が、下限照度による輝度よりも低ければ、反射照明光の照度低下として、制御部 4 は装置を停止し警報等のトラブル表示を行なう（図 7 のステップ S6）。

反射部材 60 の輝度が、下限照度による輝度以上であれば、制御部 4 は、図 5 で撮像した配線パターンの検査を行なう（図 7 のステップ S5）。

そのパターンの検査が終われば、ワーク W が搬送され、次に検査を行なう領域が検査部 5 に停止する。

以下、上述した動作の繰り返しと成るが、撮像ユニット 51 は、上記とは逆方向（図 5 左から右）に移動する。このように、撮像ユニット 51 は、ジグザグに移動して撮像と検査を行う。
20

【0018】

本実施例の場合、ワーク保持手段 90 の、ワーク W の幅方向両側 2 箇所ミラーが設けられているので、撮像ユニット 51 が、図 5 の右から左に移動する場合も、左から右へ移動する場合も、いずれの場合も、配線パターンの撮像の前後における輝度（照度）の測定ができる。したがって、パターン撮像の途中で、反射照明光が大きな照度変化を生じた場合、その段階で検査を停止することができる。

仮に、ミラーが、ワーク保持手段 90 のいずれか一方にしか設けられていないと、照度の測定は、あるパターンの撮像前とその次のパターンの撮像後にしかできない。したがって、照度が下限値以下になったことが検出された時、直前のパターン撮像時に照度が低下したのか、その前のパターン撮像時に照度が低下したのかを判別することが難しい。
30

【0019】

本発明は上記実施例に限定されず、以下のように構成してもよい。

（1）上記実施例では、反射照明光の照度を、下限値に対してのみ比較したが、さらに上限値と比較するようにしてもよい。反射照明光の照度が高すぎると、本来問題のない小さいピット（凹部）も、明るく即ち大きく見え、過検出の原因となることがある。これを防ぐために、反射照明光の照度が明るすぎないことを確認する。

（2）上記実施例で示したものは、反射照明と透過照明を同時に行うパターン検査装置であるが、反射照明のみを使って検査を行う装置においても、反射照明光の照度を確認するために使用することができる。
40

（3）上記実施例では、撮像ユニット 51 をワークに対して移動するように構成したが、撮像ユニット 51 が固定され、ワーク W を把持したワーク保持手段 90 が、移動するように構成された装置にも適用できる。

（4）上記実施例では、撮像ユニット 51 に CCD ラインセンサを用い、撮像ユニット 51 をワーク W の幅方向に移動してパターンを撮像するように構成したが、撮像ユニット 51 に CCD エリアカメラを用い、検査領域を一括して撮像する装置にも適用することができる。その場合は、CCD エリアカメラの撮像エリア（視野）内にあるワーク保持手段の部分に反射部材を設け、パターンの撮像と同時に反射部材の画像を取り込み、その輝度（照度）を演算する。

（5）その他、上記実施例では、フィルムワークのパターン検査装置の場合について説明
50

したが、本発明は、プリント基板などの枚葉式のワークに形成されたパターンの検査装置にも同様に適用できる。

【0020】

図8は、本発明の第2の実施例のプリント基板のパターン検査装置の検査部の構成を示す図である。本検査装置は比較的小さいプリント基板（ワークW）の全面の画像を、CCDエリアセンサを使用した撮像手段により一括して取得し検査を行なうものである。

図8（a）は、検査部を側面から見た図であり、図8（b）は、ワークWであるプリント基板を撮像ユニット51側から見た図である。なお、同図では透過照明手段22は省略している。

反射照明手段21は撮像ユニット51の周りに輪帯（リング）状に設けられ、撮像ユニットの360°全方位から、ワーク保持手段（ワークステージ）91上に載置されたワークWの前面を照明する。

撮像ユニット51は、撮像素子であるCCDエリアセンサ54と、このCCDエリアセンサ54上にワークW上のパターンを結像させる光学素子を有するレンズユニット53で構成されている。CCDエリアセンサ54は、照明手段21により照明されているワークW全面の画像を一括して撮像する。第1の実施例とは異なり、撮像ユニット51は固定されており、ワークWの撮像時に移動することはない。

撮像ユニット51のCCDエリアセンサ54の視野と反射照明手段21が照明する領域は、撮像されるワークWの全面よりもやや広く設定されている。

【0021】

ワークWの撮像時、反射照明手段21からの照明光を撮像ユニットのCCDエリアセンサ54に反射する反射部材（ミラー）60が、ワークWの外側であって、CCDエリアセンサ54の視野内かつ反射照明手段21が照明する領域内に挿入される。なお、挿入した反射部材60は、ワークの搬入搬出に問題がなければ、退避する必要はない。

図8に示すように、反射部材（ミラー）60は、ミラー保持手段61により保持され、ミラー保持手段61は不図示の駆動機構により、反射部材（ミラー）60を、CCDエリアセンサ54の視野内であって反射照明手段21が照明する領域内に挿入退避可能に構成されている。

なお、同図では反射部材（ミラー）60を2個設けているが、1個でも良い。ただし、2個以上あれば、反射照明光の内面の照度分布を測定することも可能になる。また、反射部材（ミラー）60は、ワークステージ91の、CCDエリアセンサ54の視野内であって反射照明手段21が照明する領域内に、埋め込むなどして設けても良い。

反射部材（ミラー）60により反射した照明光は、CCDエリアセンサ54に入射し、第1の実施例の場合と同様に、制御部4は、反射部材（ミラー）60の輝度を検出し、下限照度による輝度よりも低ければ、反射照明光の照度低下と判断し、装置の検査動作を停止して、警報等のトラブル表示を行う。

【0022】

図9は、本発明の第3の実施例のプリント基板のパターン検査装置の検査部の構成を示す図である。

本検査装置は比較的大きいプリント基板（ワークW）上を、撮像ユニットを移動させて画像を取得し検査を行うものであり、ワークWの形状が異なるだけで、検査部の構成、動作は前記第1の実施例と基本的に同じである。

図9（a）は、検査部を側面から見た図であり、図9（b）は、ワークWであるプリント基板を撮像ユニット51側から見た図である。なお、透過照明手段22は省略して示している。

反射照明手段21は撮像ユニット51の周りに輪帯（リング）状に設けられ、撮像ユニットの360°全方位からワークWの全面を照明する。

撮像ユニット51は、撮像素子であるCCDラインセンサ52と、このCCDラインセンサ52上にワークW上のパターンを結像させる光学素子を有するレンズユニット53で構成されている。

【0023】

撮像ユニット51には、モータ81aとレール81bから構成された撮像ユニット駆動機構81が取り付けられており、撮像ユニット51をワークWの上で同図矢印方向に走査（スキャン）することにより、ワークW上に形成されている配線等のパターンを撮像する。

そして、撮像ユニット51が通過する領域には、反射照明手段21からの照明光を撮像ユニット51のCCDラインセンサ52に反射する反射部材（ミラー）60が挿入されている。図9に示すように、反射部材（ミラー）60は、ミラー保持手段61により保持されている。ミラー保持手段61は不図示の駆動機構により、反射部材（ミラー）61を、撮像ユニット51が通過する領域に挿入退避可能である。

なお、同図では反射部材（ミラー）60を2個設けているが、1個でも良い。また、反射部材（ミラー）60は、ワークステージ91の、撮像ユニット51が通過する領域に、埋め込むなどして設けても良い。

反射部材（ミラー）60により反射した照明光は、CCDラインセンサ52に入射し、第1の実施例の場合と同様に、制御部4は、反射部材（ミラー）60の輝度を検出し、下限照度による輝度よりも低ければ、反射照明光の照度低下と判断し、装置の検査動作を停止して、警報等のトラブル表示を行う。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1の実施例パターン検査装置の概略構成を示す図である。

【図2】図1のパターン検査装置の検査部の詳細な構成を示す図である。

【図3】反射部材（ミラー）の形状例を示す図である。

【図4】パターン検査装置の動作を説明する図（1）である。

【図5】パターン検査装置の動作を説明する図（2）である。

【図6】パターン検査装置の動作を説明する図（3）である。

【図7】制御部の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施例パターン検査装置の概略構成を示す図である。

【図9】本発明の第3の実施例パターン検査装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

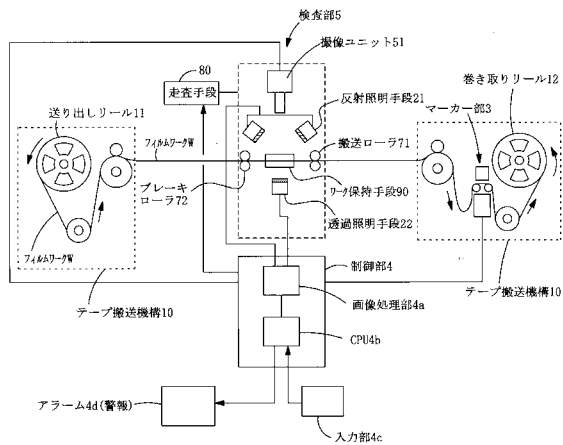
【0025】

10	テープ搬送機構
11	送り出しリール
12	巻き取りリール
21	反射照明手段
22	透過照明手段
3	マーカ部
4	制御部
4a	画像処理部
4b	CPU
5	検査部
51	撮像ユニット
52	CCDラインセンサ
53	レンズユニット
54	CCDエリアセンサ
60	反射部材（ミラー）
61	ミラー保持手段
71	搬送ローラ
72	ブレーキローラ
80	走査手段
90	ワーク保持手段

- 9 1 ワーク保持手段（ワークステージ）
 8 1 撮像ユニット駆動機構
 8 1 a モータ
 8 1 b レール
 W ワーク

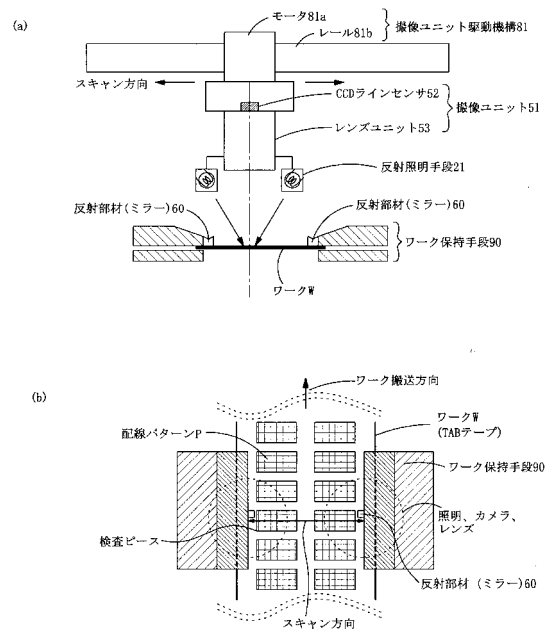
【図 1】

本発明の第 1 の実施例パターン検査装置の概略構成を示す図



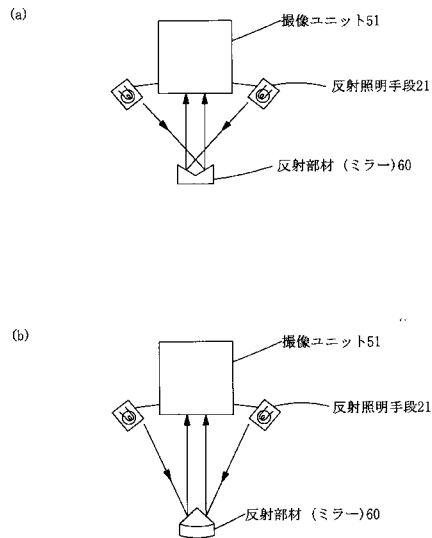
【図 2】

図 1 のパターン検査装置の検査部の詳細な構成を示す図



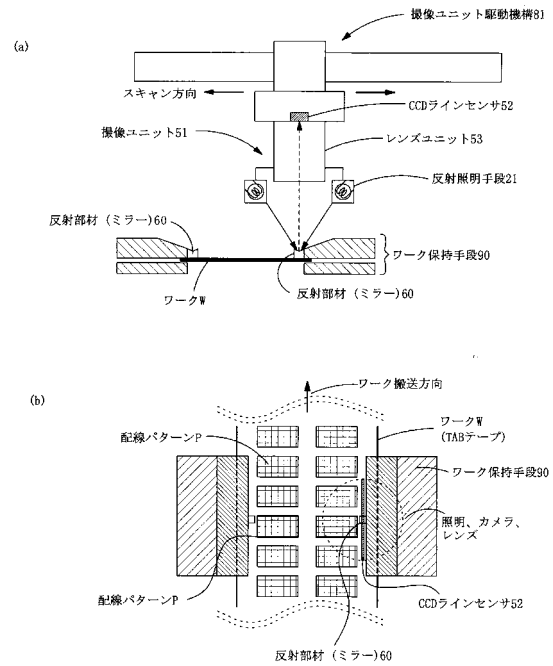
【図 3】

反射部材（ミラー）の形状例を示す図



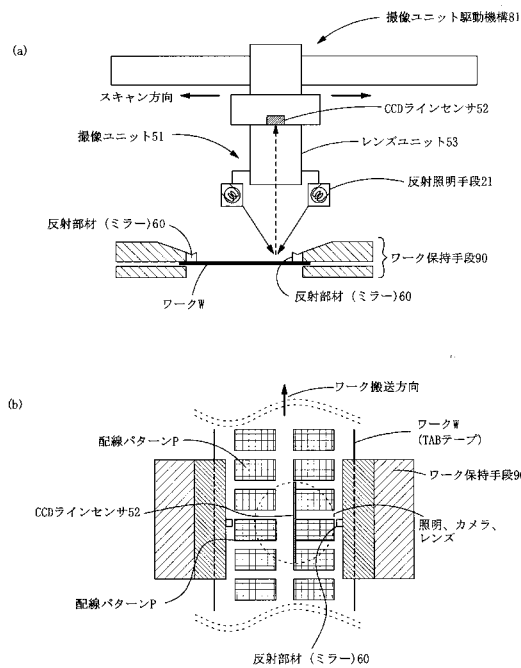
【図 4】

パターン検査装置の動作を説明する図（1）



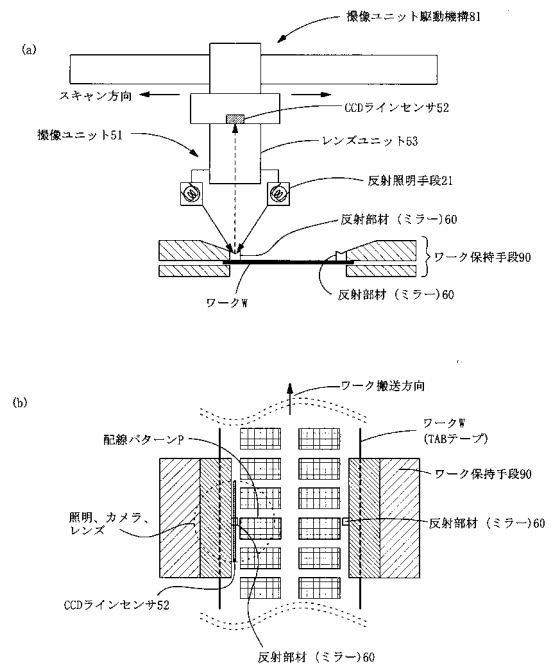
【図 5】

パターン検査装置の動作を説明する図（2）



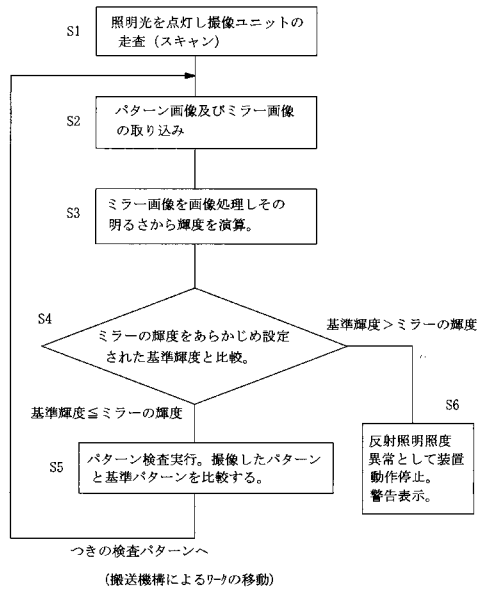
【図 6】

パターン検査装置の動作を説明する図（3）



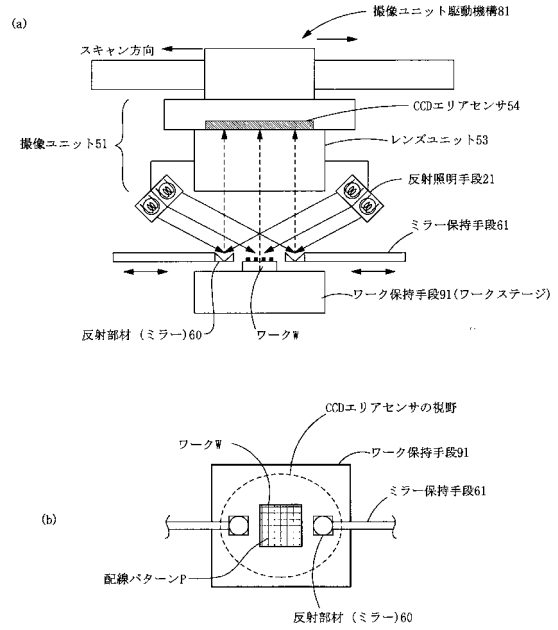
【図 7】

制御部の動作を示すフローチャート



【図 8】

本発明の第2の実施例パターン検査装置の概略構成を示す図



【図 9】

本発明の第3の実施例パターン検査装置の概略構成を示す図

