

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

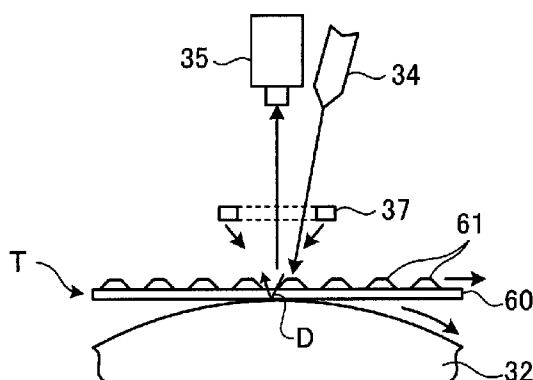
(43) 国際公開日
2007 年 12 月 6 日 (06.12.2007)(10) 国際公開番号
WO 2007/138798 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/24 (2006.01) H05K 3/00 (2006.01)
G01N 21/956 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058468
- (22) 国際出願日: 2007 年 4 月 18 日 (18.04.2007)
- (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2006-150078 2006 年 5 月 30 日 (30.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井金属鉱業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎 1 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 植林 哲之 (NARABAYASHI, Tetsuyuki) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎 1 丁目 1 番 1 号 三井金属鉱業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR INSPECTING WIRING PATTERN OF FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: フレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置



(57) Abstract: To accurately inspect conformity of a wiring pattern without increasing a measuring time nor increasing sizes and cost of an inspecting apparatus. A mirror-finished drum (32) is arranged on the rear side of a TAB tape (T), and a wiring pattern image of an inspection area (D) is imaged by applying illuminating light from the front side. Light passed through at a part of the light transmitting insulating film (60) is reflected by the drum (32), passes through the light transmitting insulating film (60) as indirect transmitting light and returns to the front side. Thus, defects, which relate to short-circuiting on the light transmitting insulating film (60) and are difficult to be detected when the mirror-finished drum (32) is not arranged on the rear side, can be detected at the same time when a defect on the front side of the wiring pattern (61) is detected.

(57) 要約:

測定時間が増えたり、検査装置が大型化・高コスト化したりすることなく、配線パターンの良否を適正に検査できるようにすることを課題とする。

TABテープ (T) の裏面側に鏡面仕上げのドラム (32) を配設し、その表面側で照明光を照射して検査箇所 (D) の配線パターン像を撮像する。これにより、光透過性絶縁フィルム (60) 部分で透過した光がドラム (32) で反射され、間接透過光となって光透過性絶縁フィルム (60) を透過して表面側に戻ることとなり、裏面側に鏡面仕上げのドラム (32) を配設しない場合には検出困難な光透過性絶縁フィルム (60) 上の短絡系の欠陥を、配線パターン (61) の表面側の欠陥の検出と同時に検出できるようにした。



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

フレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置
技術分野

[0001] 本発明は、フレキシブルプリント配線基板、特に電子部品実装用フィルムキャリアテープの配線パターン検査方法および検査装置に関するものである。

背景技術

[0002] エレクトロニクス産業の発達に伴い、ICチップ、LSIチップなどの電子部品を実装するプリント配線基板の需要が急激に増加しているが、電子機器の小型化、軽量化、高機能化が要望され、これら電子部品の実装方法として、最近では、フレキシブルプリント配線基板、例えばCOF (Chip On Film) テープ、TCP (Tape Carrier Package) テープ、BGA (Tape Ball Grid Array) テープ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) テープなど電子部品実装用フィルムキャリアテープ（以下、単に「フィルムキャリアテープ」或いは「TAB (Tape Automated Bonding) テープ」という）或いはFPC (Flexible Printed Circuit) を用いた実装方式が採用されている。

[0003] このようなTABテープとして、最近では、絶縁フィルムにデバイスホールを形成せず、絶縁フィルムの実装面に電子部品の端子と接続する端子を設けたCOFテープなどのフィルムキャリアテープが使用されている。この場合、実装基板をモジュールに組み込む際、任意に折り曲げる等のために絶縁フィルムを薄くする必要がある。このため、従来から、COFテープを製造する際には、極薄の絶縁フィルムの表面に、接着剤層を形成せず、直接導電性金属を析出させた2層構成のCCL (Copper Clad Laminate) が使用されている。

[0004] この2層構成のCCLは、例えば、ポリイミドフィルムなどの極薄の絶縁フィルムの表面にまず蒸着法あるいはスパッタリング法などによりニッケルなどの金属からなるシード層を形成し、次いでこのシード層上に銅などの導電性金属をメッキすることによって形成されている。このようにして形成された2層構成のCCLの導電性金属層の表面にフォトリソを塗布し、このフォトリソを所望のパターンに露光現像して残存するフォトリソ硬化物をマスキング材として導電性金属層をエッチングすることにより

所望の配線パターンを形成している。

- [0005] ところで、COFテープなどのTABテープでは、配線パターンが所望の形状で形成されているかどうかを検査する必要がある、従来より、配線パターンの電氣的な断線、短絡、欠けなどの品質検査が実施されている。このような配線パターン検査は、TABテープに照明光を照射し、照明された配線パターン像をCCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ等の撮像手段で撮像し、予め取得されているマスタパターン像のデータと比較することにより配線パターンの良否を判定することを基本としている。
- [0006] ここで、配線パターン像を撮影するために、TABテープからの反射光を利用する反射法と、TABテープを透過する透過光を利用する透過法とが知られている。反射法は、TABテープの配線パターン面側から照明光を照射し、表面側から反射される配線パターン像を撮像手段で撮像する方式である。一方、透過法は、TABテープにはポリイミド等による光透過性絶縁フィルムがベース材として用いられているところから、TABテープの裏面側、すなわち検査する配線パターンが形成されている面とは反対側の光透過性絶縁フィルム層がある面側から照明光を照射し、光透過性絶縁フィルムを透過する透過光による配線パターン像を撮像手段で撮像する方式である(例えば、特許文献1参照)。
- [0007] ところが、これらの反射法や透過法には一長一短があり、それぞれ個別の方法では配線パターン良否の判定を適正に行えないことが知られている。反射法は、配線パターンが細線化、高密度化によりファインピッチ化された場合、配線パターン間が谷底的となり、配線ピッチ間に短絡(ショート)があっても殆ど反射光を生じないため、短絡系、特に光透過性絶縁フィルム表面での短絡系の欠陥の検出能力に劣るという欠点がある。
- [0008] 一方、透過法は、配線パターンのボトム部を対象とした検査方式であり、短絡系の欠陥の検出能力が高いという利点はあるものの、配線パターンの表面状態は観察できないので、トップ欠けなどの表面側の欠陥を検出できないという欠点がある。
- [0009] このようなことから、反射法と透過法とを併用して配線パターンの良否を判定するようにしたものがある(例えば、特許文献2参照)。すなわち、TABテープを透過照明手段で照明して得られる透過照明画像を撮像手段で撮像した後、引き続いて、反射照

明手段で照明して得られる反射照明画像を撮像手段で撮像することで、基本的には透過照明を利用して配線パターンの良否判定を行うとともに、透過法に適さないトップ欠け等の欠陥検査には反射照明を利用して配線パターンの良否判定を行うようにしたものである。

[0010] 特許文献1:特開2003-303862号公報

特許文献2:特開2005-140663号公報

特許文献3:特開平4-265846号公報

特許文献4:特開平4-286943号公報

特許文献5:特開平4-269612号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0011] ところが、特許文献2に示されるような透過・反射併用法によるものは、同一ステージでTABテープを一旦静止させるとともに撮像光学系を往復走査させて透過系、反射系それぞれの撮像データを取得する必要がある、単独方式に比べて測定時間が2倍になってしまうという欠点がある。

[0012] ここで、透過系撮像光学系と反射系撮像光学系とを別ステージにそれぞれ設ければ、透過系、反射系の撮像データを同時に取得することができるが、装置が大型化するとともに装置コストが極めて高くなってしまう。

[0013] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、測定時間が増えたり、検査装置が大型化・高コスト化したりすることなく簡単な構成で配線パターンの良否を適正に検出することができるフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および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

[0014] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、光透過性絶縁フィルムの表面に形成された配線パターンの良否を検査するフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法であって、前記フレキシブルプリント配線基板の裏面側に鏡面仕上げされた反射部材を配設させた状態で該フレキシブルプリント配線基板の検査箇所表面

側から照明光を照射し、前記フレキシブルプリント配線基板の表面側で前記検査箇所から得られる反射光と前記光透過性絶縁フィルムを透過し前記反射部材で反射されて再び前記光透過性絶縁フィルムを透過した間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像を撮像手段で撮像し、前記撮像手段で撮像された反射光と間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像に基づいて前記配線パターンの良否を検査するようにしたことを特徴とする。

[0015] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、上記発明において、前記反射部材として、表面が鏡面仕上げされたドラムを用いるようにしたことを特徴とする。

[0016] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、上記発明において、前記撮像手段として前記フレキシブルプリント配線基板の全幅に亘って撮像可能なラインセンサを位置固定させて用い、前記フレキシブルプリント配線基板を所定速度で搬送させて前記検査箇所を連続的に変化させながら前記ラインセンサで該検査箇所の配線パターン像を連続的に撮像するようにしたことを特徴とする。

[0017] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板に対して赤色系の照明光を照射するようにしたことを特徴とする。

[0018] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板の表面側において前記検査箇所に前記照明光に加えて微弱な散乱光を照射するようにしたことを特徴とする。

[0019] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板が、電子部品実装用フィルムキャリアテープであることを特徴とする。

[0020] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板は、前記光透過性絶縁フィルム上に前記配線パターンが直接形成されているCOFテープであることを特徴

とする。

[0021] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、光透過性絶縁フィルムの表面に形成された配線パターンの良否を検査するフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置であって、鏡面仕上げされて前記フレキシブルプリント配線基板の裏面側に配設された反射部材と、前記フレキシブルプリント配線基板の検査箇所から表面側から照明光を照射する光源と、前記フレキシブルプリント配線基板の表面側で前記検査箇所から得られる反射光と前記光透過性絶縁フィルムを透過し前記反射部材で反射されて再び前記光透過性絶縁フィルムを透過した間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された反射光と間接透過光との重ね合わせた配線パターン像に基づいて前記配線パターンの良否を検査する判定手段と、を備えることを特徴とする。

[0022] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、上記発明において、前記反射部材は、表面が鏡面仕上げされたドラムであることを特徴とする。

[0023] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板を所定速度で搬送する搬送手段を備え、前記撮像手段は、前記フレキシブルプリント配線基板の全幅に亘って撮像可能で位置固定されたラインセンサであり、前記検査箇所が連続的に変化するよう前記搬送手段によって所定速度で搬送される前記フレキシブルプリント配線基板の該検査箇所の配線パターン像を連続的に撮像することを特徴とする。

[0024] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、上記発明において、前記光源は、赤色系の照明光を照射する光源であることを特徴とする。

[0025] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板の表面側において前記検査箇所に前記照明光に加えて微弱な散乱光を照射する補助光源を備えることを特徴とする。

[0026] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板が、電子部品実装用フィルムキャリアテープであることを特徴とする。

[0027] また、本発明に係る発明のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置は、上記発明において、前記フレキシブルプリント配線基板は、前記光透過性絶縁フィルム上に前記配線パターンが直接形成されているCOFテープであることを特徴とする。

発明の効果

[0028] 本発明に係るフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置によれば、フレキシブルプリント配線基板の裏面側に鏡面仕上げされた反射部材を配設して表面側から照明光を照射すれば、配線パターンのない光透過性絶縁フィルム部分では光透過性絶縁フィルムを透過した光が反射部材で反射されることで間接透過光となって光透過性絶縁フィルムを透過して表面側に戻ることから、反射法が主となり、透過法が従となるように、フレキシブルプリント配線基板の裏面側に鏡面仕上げされた反射部材を配設して表面側から照明光を照射して表面側において検査箇所の配線パターン像を撮像することで、反射法による利点を活かした配線パターンの良否判定を可能にするとともに、反射法では検出困難な光透過性絶縁フィルム上での短絡系の欠陥は間接透過光を利用することで光透過性絶縁フィルムによるベース部よりも暗い暗欠陥として同時に検出するバイアス効果を持たせることができ、測定時間が増えたり、検査装置が大型化・高コスト化したりすることなく、かつ、透過用光源を必要とせず簡単な構成で、配線パターンの良否を適正に検出することができるという効果を奏する。

[0029] また、本発明に係るフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置によれば、反射部材として表面が鏡面仕上げされたドラムを用いることで、撮像手段は検査箇所において焦点ボケのない状態で配線パターン像を撮像することができ、良好なる検査に供することができるという効果を奏する。

[0030] また、本発明に係るフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置によれば、撮像手段としてラインセンサを用いることで、フレキシブルプリン

ト配線基板を一旦停止させることなく、連続的に所定速度で搬送させながら検査箇所を連続的に撮像する検査が可能となり、測定タクトを向上させることができるという効果を奏する。

- [0031] また、本発明に係るフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置によれば、光透過性絶縁フィルムの透過性のよい赤色系の照明光を用いることで、反射部材から反射される間接透過光としてバイアス効果を持たせるに十分な光量を得ることができ、光透過性絶縁フィルム上に短絡系の欠陥がある場合に暗欠陥として際立たせることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1]図1は、本実施の形態の電子部品実装用フィルムキャリアテープの配線パターン検査方法を実施するための配線パターン検査装置の構成例を略図的に示す正面図である。
- [図2]図2は、パターン検知装置の一部を拡大して示す正面図である。
- [図3]図3は、制御装置の構成例を示す概略ブロック図である。
- [図4]図4は、正常／欠陥を有する配線パターンに応じてCCDラインセンサで撮像した配線パターン像の輝度プロファイルを示す概念図である。
- [図5]図5は、波長に応じたリード部／ベース部の透過率／反射率特性を示す特性図である。

符号の説明

- [0033] 32 ドラム
- 33 搬送手段
- 34 光源
- 35 CCDラインセンサ
- 37 補助光源
- 60 光透過性絶縁フィルム
- 61 配線パターン
- 75 判定部
- T TABテープ

D 検査箇所

発明を実施するための最良の形態

- [0034] 以下、フレキシブルプリント配線基板として電子部品実装用フィルムキャリアテープを例に挙げて、本発明を実施するための最良の形態である電子部品実装用フィルムキャリアテープの配線パターン検査方法および検査装置について図面を参照して説明する。なお、図面は誇張して示す模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係等は現実のものとは異なることに留意すべきである。本発明は、実施の形態に限らず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲であれば、種々の変形が可能である。
- [0035] 図1は、本実施の形態の電子部品実装用フィルムキャリアテープの配線パターン検査方法を実施するための配線パターン検査装置の構成例を略図的に示す正面図であり、図2は、パターン検知装置の一部を拡大して示す正面図である。本実施の形態の配線パターン検査装置10は、送り出し装置20と、パターン検知装置30と、マーキング装置40と、巻き取り装置50とを備える。
- [0036] 送り出し装置20においては、例えば図2に示すように光透過性絶縁フィルム60上に直接配線パターン61が形成されているCOF (Chip On Film) テープのようなタイプのTABテープ(電子部品実装用フィルムキャリアテープ)であって、配線パターンが形成されているが製造中である、或いはその製造工程が終了したTABテープTを、スペーサSを介して巻装されたリールRが、送り出し駆動軸22に装着されている。そして、図示しない駆動モータの駆動により送り出し駆動軸22が回転することで、TABテープTがリールRからスペーサSとともに繰り出されて、案内ローラ21を介して、所定の弛みを持たせた状態で、パターン検知装置30へと供給されるように構成されている。
- [0037] パターン検知装置30は、送り出し装置20から案内ローラ31を介して供給されるTABテープTの両側スプロケット孔に係合してTABテープTを所定速度で搬送するギア構造を両端に有して図示しない駆動モータにより回転駆動する径の大きなドラム32による搬送手段33を備える。ここで、TABテープTは、図2に示すように、光透過性絶縁フィルム60上に形成された配線パターン61を有する表面側が上向きとなり、裏面側がドラム32の表面に密着状態で搬送されるものであり、本実施の形態では、ドラ

ム32が反射部材を兼用している。このため、ドラム32は、表面が反射率の高い鏡面仕上げされた金属やプラスチック等のドラムが用いられている。

[0038] また、パターン検知装置30は、搬送手段33により搬送されるTABテープTの検査箇所Dに対して表面側(上側)から照明光を散乱なく照射する落射光(高角光或いは同軸光)として照射する光源34と、TABテープTの表面側で検査箇所Dから得られる配線パターン像を撮像する撮像手段としてのCCDラインセンサ35と、CCDラインセンサ35で撮像された配線パターン像に基づき配線パターン61の良否判定処理等を行う制御装置70と、を備える。

[0039] ここで、本実施の形態のパターン検知装置30は、反射光を主とし、透過光を従として反射光と透過光とを同時に併用して配線パターン61の良否検査を行うものであり、透過光としては、TABテープTの裏面側にドラム32を配設して表面側から光源34で照明光を照射すれば、配線パターン61の存在しない光透過性絶縁フィルム60部分では光透過性絶縁フィルム60を透過した光がドラム32で反射されることで間接透過光となって光透過性絶縁フィルム60を透過して表面側に戻ることから、このような間接透過光を利用するものである。これにより、CCDラインセンサ35は、検査箇所Dから得られる反射光と間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像を撮像することとなる。ここで、CCDラインセンサ35は、例えば8000画素/ライン等の構成からなりTABテープTの全幅に亘って撮像可能なラインセンサであって、位置固定して設けられている。テープの幅は、300mm以下、好ましくは200mm以下がよい。

[0040] また、本実施の形態に用いられるTABテープTの特性について説明する。本実施の形態のTABテープTは、反射光を主とするものの少なくとも間接透過光をも利用して検査を行うため、光透過性絶縁フィルム60の厚さとしては、 $12.5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 、好ましくは $25\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 程度であることが望ましい。このような厚さの光透過性絶縁フィルム60であれば、該光透過性絶縁フィルム60を透過する透過光の輝度がCCDラインセンサ35で電圧変換処理できる範囲内となるためである。また、光透過性絶縁フィルム60は、エッチングする際に酸などと接触するので、このような薬品に侵されない耐薬品性、および、ボンディングする際の加熱によっても変質しないような耐熱性を有している。この光透過性絶縁フィルム60を形成する素材例としては、ポリ

エステル、ポリアミドおよびポリイミドなどを挙げることができる。特に、本実施の形態では、ポリイミドからなるフィルムを用いることが好ましい。本実施の形態で光透過性絶縁フィルム60として使用可能なポリイミドには、一般にピロメリット酸2無水物と芳香族ジアミンとから合成される全芳香族ポリイミド、および、ビフェニルテトラカルボン酸2無水物と芳香族ジアミンとから合成されるビフェニル骨格を有する全芳香族ポリイミドがあるが、本実施の形態ではいずれのポリイミドをも使用することができる。このようなポリイミドは、他の樹脂と比較して、卓越した耐熱性を有するとともに、耐薬品性にも優れている。

- [0041] ここで、COFテープ用の光透過性絶縁フィルム60として使用するポリイミドフィルムは、通常のフィルムキャリアで使用するものよりも薄いことが好ましく、この光透過性絶縁フィルム60の平均厚さは、通常は $12.5\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ 、好ましくは $25\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $25\mu\text{m}$ ～ $45\mu\text{m}$ の範囲内にある。
- [0042] 図3は、制御装置70の構成例を示す概略ブロック図である。制御装置70は、A/D変換器71と画像メモリ72と画像処理部73とメモリ74と判定部75とを備えている。A/D変換器71は、CCDラインセンサ35が撮像した配線パターン像の輝度情報をデジタル化する。画像メモリ72は、A/D変換器71でデジタル化された配線パターン像の輝度情報を一旦保存する。画像処理部73は、輝度情報に基づき濃淡画像データを取得する等の画像処理を施す。メモリ74は、入力装置81等から予め入力された正常な配線パターンに基づくマスタパターンデータや所定の閾値データ(THH, THL)等を格納するためのものである。判定部75は、メモリ74に格納されているマスタパターンデータや所定の閾値データ(THH, THL)を参照して、検査箇所Dから取得された配線パターン像の濃淡画像データの良否を判定する処理を行い、判定結果を、後段のマーキング装置40や、CRT等による表示装置82に適宜出力する。
- [0043] マーキング装置40は、パターン検知装置30によって配線パターン61の不良が検知された場合に、案内ローラ36, 41を介して供給されるTABテープTに対して、案内ローラ41, 42間を搬送される間に、不良箇所の検知情報に基づいて、不良箇所にインキ、パンチングなどによるマーキングを施すためのものである。
- [0044] また、巻き取り装置50は、巻き取り駆動軸51に装着されたリールRに、案内ローラ5

2を介して、図示しない駆動モータの駆動により巻き取り軸51が回転することにより、所定の弛みを持って、TABテープTを巻き取る。この際、送り出し装置20のリールRから繰り出されたスペーサSが、案内ローラ53、テンションローラ54を介して、巻き取り装置50のリールRに供給され、巻装されるTABテープT間に介装され、TABテープT同士が接触してインキが別の部分に付着したり、TABテープTが損傷したりしないように保護される。

[0045] 次いで、本実施の形態のパターン検知装置30による配線パターン61の良否判定のための検出方法を、従来の反射法と対比しつつ説明する。図4は、正常／欠陥を有する配線パターンに応じてCCDラインセンサで撮像した配線パターン像の輝度プロファイルを示す概念図である。ここで、TABテープTにおいて、エッチング処理によりリード部として形成された配線パターン61の幅狭な頂部をトップ部とし、幅広な底部をボトム部とし、配線パターン61間で光透過性絶縁フィルム60のみが存在する部分をベース部と称するものとする。また、TABテープTに生ずる配線パターン61の欠陥例としては、ショート、トップ欠け、断線を想定する。なお、ショートに関しては、本実施の形態では、フォトレジストのショート状態がエッチング終了時まで残っていることによりショート部分の銅層の厚みが配線パターン61の厚みとほぼ同等となりトップ部間で生ずる短ートを、「ショートA」とし、フォトレジストのショート状態がエッチング途中で剥離されること等の理由によりショート部分の銅層が深さ方向にエッチングされベース部上でつながって生ずる短ートを、「ショートB」として区別するものとする。また、ショートBには、ベース部上でつながってはいないが、短ートの可能性のあるものを含むものとする。TABテープT等の場合、実使用においては折り返すように折り曲げて使用される場合もあり、このような実使用においてショートしてしまうことがあるためである。

[0046] まず、図4(b)に示す反射法の場合、TABテープの表面側から照射した照明光が配線パターンのトップ部で反射される様子を撮像して観察するため、CCDラインセンサにより撮像して得られる配線パターン像の輝度情報に対して所定の閾値THを適用することにより、トップ欠け部分では反射光量が閾値TH以下となりトップ幅が減少するので暗欠陥として検出でき、また、ショートAはショートA部分でトップ部と同等の

反射光量を生ずることによって閾値TH以上となる明欠陥として検出できる。また、断線も断線部分でベース部と同等の反射光量となってしまうことで閾値TH以下となる暗欠陥として検出できる。しかし、ショートBの場合は、ベース部と同等または多少反射があっても閾値THには達せず、閾値TH以下となりベース部と同一視されるため、検出は困難である。

[0047] これに対して、図4(c)に示す本実施の形態の検出方法は、反射光を主とし、透過光を従として反射光と透過光とを同時に併用して配線パターン61の良否検査を行うものであり、透過光としては、TABテープTの裏面側に表面が鏡面仕上げされた金属やプラスチック等のドラム32を配設して表面側から光源34で照明光を照射すれば、配線パターン61の存在しない光透過性絶縁フィルム60部分では光透過性絶縁フィルム60を透過した光がドラム32で反射されることで間接透過光となって光透過性絶縁フィルム60を透過して表面側に戻ることから、このような間接透過光を利用するものである。これにより、CCDラインセンサ35により撮像して得られる反射光と間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像の輝度情報に対して所定の閾値THHを適用することにより、ショートA、断線のような欠陥は、反射法の場合と同様にその良否を判定することができる。

[0048] 一方、反射法では検出困難であったショートBのような短絡欠陥については、短絡欠陥のない正常な場合のベース部との間接透過光に輝度差が生ずることによって、CCDラインセンサ35により撮像して得られる反射光と間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像の輝度情報に対して3値化されて閾値THHとは別個に設定された所定の閾値THLを適用することにより、ショートBのような短絡欠陥は閾値THL以下となる暗暗欠陥として検出することができる。すなわち、TABテープTの裏面側に表面が鏡面仕上げされたドラム32が存在しない状態で照明光を照射した場合には(通常は、黒背景)、間接透過光が生ぜず、ベース部とショートB部分とは同等または同等に近い状態で暗い輝度レベル(黒レベル)となって両者を明確に区別できなかったものであるが、TABテープTの裏面側に反射率の高いドラム32、例えば反射率の高い白色ドラムや鏡を配設して正常なベース部では十分な間接透過光によりその輝度レベルがグレーレベル化するように明るくする一方、ベース部上にショートBのような欠陥

が存在する場合には照明光がショートBのざらざらして反射率の低い銅層部分で散乱することでドラム32で反射される間接透過光が減少するため、ベース部より暗い部分(黒レベル)として際立つようにしたものである。

- [0049] また、本実施の形態の場合、トップ欠けなる欠陥についても、その欠陥の特性からざらざらして反射率の低い銅層部分での反射光輝度となってベース部の輝度よりも暗くなるので、所定の閾値THLを適用して、閾値THL以下となる暗暗欠陥として検出することができる。もっとも、従来の反射法と同様に、所定の閾値THHを適用し、配線パターン61部分の線幅が狭くなることによりトップ欠けを検出するようにしてよい。
- [0050] このような検出動作において、反射部材として表面が鏡面仕上げされたドラム32を用い、TABテープTをドラム32に常に安定して密着させた状態としているので、CCDラインセンサ35は検査箇所Dにおいて常に焦点ボケのない状態で配線パターン像を撮像することができ、良好なる良否検査に供することができる。
- [0051] これにより、本実施の形態によれば、配線パターン61の全ての欠陥検査を同時に行うことができ、測定時間が増えたり、検査装置が大型化・高コスト化したりすることなく配線パターン61の良否を適正に検出することができる。特に、透過光として表面が鏡面仕上げされたドラム32の反射による間接透過光を利用するため、透過用光源を必要とせず簡単な構成で実現できる。よって、TABテープTを一旦停止させることなく、搬送手段33によってTABテープTを所定速度で搬送させて検査箇所Dを連続的に変化させながらCCDラインセンサ35で該検査箇所Dの配線パターン像を連続的に撮像する検査が可能となり、測定タクトを向上させることができる。
- [0052] なお、本実施の形態の場合、短絡欠陥に関して、ショートA系の欠陥とショートB系の欠陥とでは、得られる輝度特性が大きく異なるため、ショートA系とショートB系との中間の欠陥の検出は困難となる。しかしながら、短絡欠陥の殆どはショートの可能性のある欠陥を含めてショートB系の欠陥であり、反射法では検出困難であったショートB系の欠陥を確実に検出することができる本実施の形態のメリットは大きい。ショートA系の欠陥であれば、仮に検出困難であっても、電氣的な検査で短絡していることを確実に検出できるのに対して、ショートB系の欠陥の場合には、電氣的な検査では短

絡していることを検出できないこともあるためである。

- [0053] 次に、TABテープTの配線パターン61が形成されたリード部と、リード部間に位置するベース部(光透過性絶縁フィルム60)との、可視光の波長に応じた透過率／反射率特性について考察する。図5は、波長に応じたリード部／ベース部の透過率／反射率特性を示す特性図である。リード部は、基本的に銅層で覆われているため、リード部透過率は波長に関係なくほぼ0%である。また、リード部での反射率は、波長が長い赤色系の照明光の方が波長の短い青色系の照明光の場合よりも大きい、大差はない。一方、光透過性絶縁フィルム60によるベース部の透過率は、波長が長い赤色系の照明光の方が波長の短い青色系の照明光よりも大きい特性を示す。また、ベース部の反射率は、波長の短い青色系の照明光の方が波長の長い照明光よりも小さい特性を示す。
- [0054] ここで、本実施の形態のパターン検知装置30の光源34からの照明光に要求される特性は、鏡や鏡面仕上げされたドラム32を利用してベース部の輝度レベルをグレーレベルに底上げするためにベース部の透過性がよいことである。よって、光源34としては、波長550nm以上である赤色系の照明光を照射する光源を用いることが望ましい。
- [0055] このように光源34に赤色系の照明光を用いた場合、照明光に白色光を用いた場合よりも、鏡面仕上げされたドラム32を利用したベース部での間接透過光の輝度を向上させて、ショートBのような短絡系欠陥がある場合には暗欠陥としてより一層際立たせることができる。
- [0056] なお、光源34は白色照明光を照射する光源とし、TABテープTの検査箇所Dから得られる反射光と間接透過光との白色合成光を受光して撮像する撮像手段を、白色合成光中から赤色系成分を分光する赤色系フィルタを備えるものとし、赤色系フィルタにより分光された配線パターン像を撮像するように構成してもよい。また、3値化される閾値THH, THLの設定に特に支障がなければ、照明から撮像まで白色光を用いるようにしてもよい。
- [0057] また、光源34としては、照明光を落射光(高角光或いは同軸光)として検査箇所Dに照射する光源でよいが、配線パターン61のトップ部の表面粗度(表面凹凸)が粗く

(理想的には、鏡面状態であるが)、閾値THLを用いてトップ欠け部分を暗暗欠陥として検出する上でトップ部自体の輝度のばらつきに起因した過検出が多い場合には、光源35による照明光と同時に、図2中に示すように補助光源37を介在させて検出箇所Dを微弱な散乱光で360度リング状に照明することで、トップ部表面のギザギザによる影響を平均化することが望ましい。

[0058] なお、本実施の形態では、光透過性絶縁フィルムにデバイスホールを有しておらず、光透過性絶縁フィルム60に接着剤層を介することなく導電性金属による配線パターン61を直接配置した2層CCLから形成されるフィルムキャリアテープ(COFテープ)を例に挙げての説明であるが、光透過性絶縁フィルム上に接着剤層を介して導電性金属箔を貼着した3層構成のCCLを用いて製造される電子部品実装用フィルムキャリアテープの場合についても同様に適用することができる。また、シート状のフレキシブルプリント配線基板であるFPCにも適用することができる。

産業上の利用可能性

[0059] 以上のように、本発明にかかるフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法および検査装置は、配線パターンの短絡系の欠陥や表面側の欠陥の検出に有用であり、特に、電子部品実装用フィルムキャリアテープの配線パターンの良否判定に適している。

請求の範囲

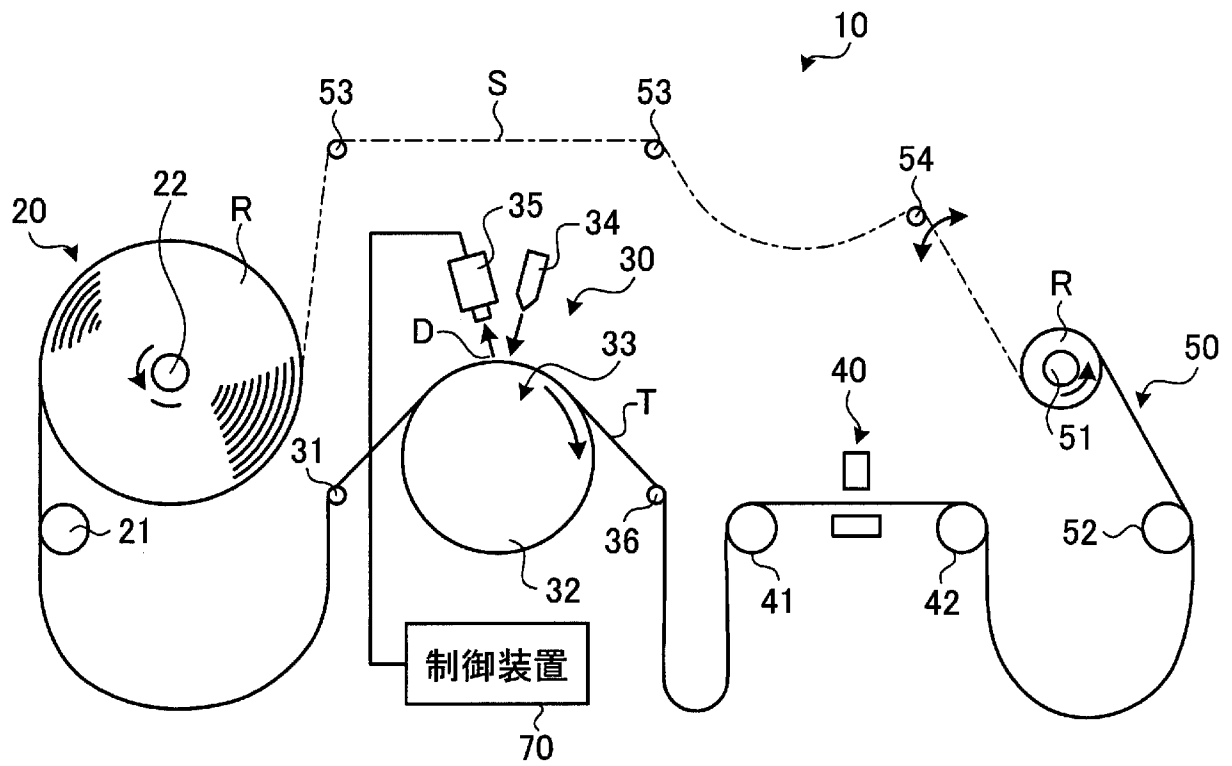
- [1] 光透過性絶縁フィルムの表面に形成された配線パターンの良否を検査するフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法であって、
- 前記フレキシブルプリント配線基板の裏面側に鏡面仕上げされた反射部材を配設させた状態で該フレキシブルプリント配線基板の検査箇所には表面側から照明光を照射し、
- 前記フレキシブルプリント配線基板の表面側で前記検査箇所から得られる反射光と前記光透過性絶縁フィルムを透過し前記反射部材で反射されて再び前記光透過性絶縁フィルムを透過した間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像を撮像手段で撮像し、
- 前記撮像手段で撮像された反射光と間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像に基づいて前記配線パターンの良否を検査するようにしたことを特徴とするフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。
- [2] 前記反射部材として、表面が鏡面仕上げされたドラムを用いるようにしたことを特徴とする請求項1に記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。
- [3] 前記撮像手段として前記フレキシブルプリント配線基板の全幅に亘って撮像可能なラインセンサを位置固定させて用い、
- 前記フレキシブルプリント配線基板を所定速度で搬送させて前記検査箇所を連続的に変化させながら前記ラインセンサで該検査箇所の配線パターン像を連続的に撮像するようにしたことを特徴とする請求項1または2に記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。
- [4] 前記フレキシブルプリント配線基板に対して赤色系の照明光を照射するようにしたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。
- [5] 前記フレキシブルプリント配線基板の表面側において前記検査箇所に前記照明光に加えて微弱な散乱光を照射するようにしたことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。
- [6] 前記フレキシブルプリント配線基板が、電子部品実装用フィルムキャリアテープであ

ることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。

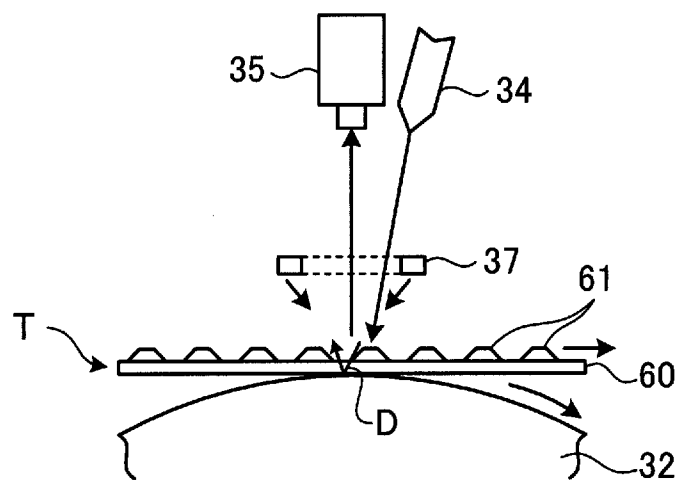
- [7] 前記フレキシブルプリント配線基板は、前記光透過性絶縁フィルム上に前記配線パターンが直接形成されているCOFテープであることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査方法。
- [8] 光透過性絶縁フィルムの表面に形成された配線パターンの良否を検査するフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置であって、
鏡面仕上げされて前記フレキシブルプリント配線基板の裏面側に配設された反射部材と、
前記フレキシブルプリント配線基板の検査箇所から表面側から照明光を照射する光源と、
前記フレキシブルプリント配線基板の表面側で前記検査箇所から得られる反射光と前記光透過性絶縁フィルムを透過し前記反射部材で反射されて再び前記光透過性絶縁フィルムを透過した間接透過光とを重ね合わせた配線パターン像を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段で撮像された反射光と間接透過光との重ね合わせた配線パターン像に基づいて前記配線パターンの良否を検査する判定手段と、
を備えることを特徴とするフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置。
- [9] 前記反射部材は、表面が鏡面仕上げされたドラムであることを特徴とする請求項8に記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置。
- [10] 前記フレキシブルプリント配線基板を所定速度で搬送する搬送手段を備え、
前記撮像手段は、前記フレキシブルプリント配線基板の全幅に亘って撮像可能で位置固定されたラインセンサであり、前記検査箇所が連続的に変化するよう前記搬送手段によって所定速度で搬送される前記フレキシブルプリント配線基板の該検査箇所の配線パターン像を連続的に撮像することを特徴とする請求項8または9に記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置。
- [11] 前記光源は、赤色系の照明光を照射する光源であることを特徴とする請求項8～10のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置

- 。
- [12] 前記フレキシブルプリント配線基板の表面側において前記検査箇所前記照明光に加えて微弱な散乱光を照射する補助光源を備えることを特徴とする請求項8～11のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置。
- [13] 前記フレキシブルプリント配線基板が、電子部品実装用フィルムキャリアテープであることを特徴とする請求項8～12のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置。
- [14] 前記フレキシブルプリント配線基板は、前記光透過性絶縁フィルム上に前記配線パターンが直接形成されているCOFテープであることを特徴とする請求項8～13のいずれか一つに記載のフレキシブルプリント配線基板の配線パターン検査装置。

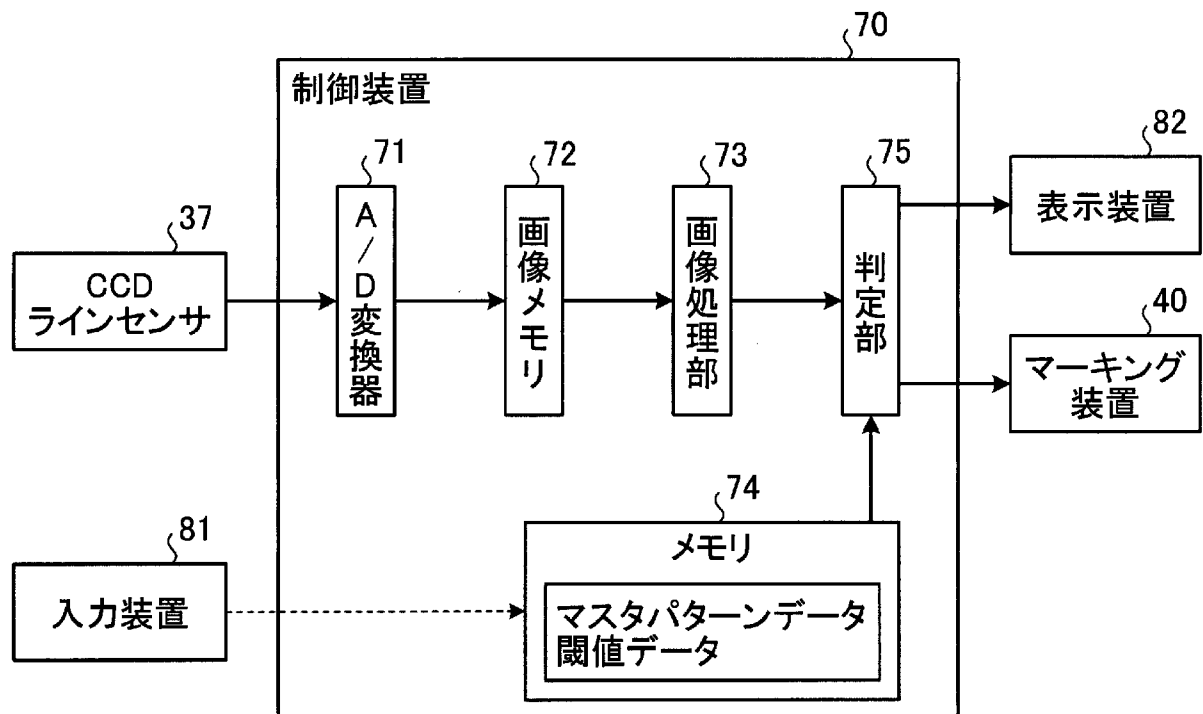
[図1]



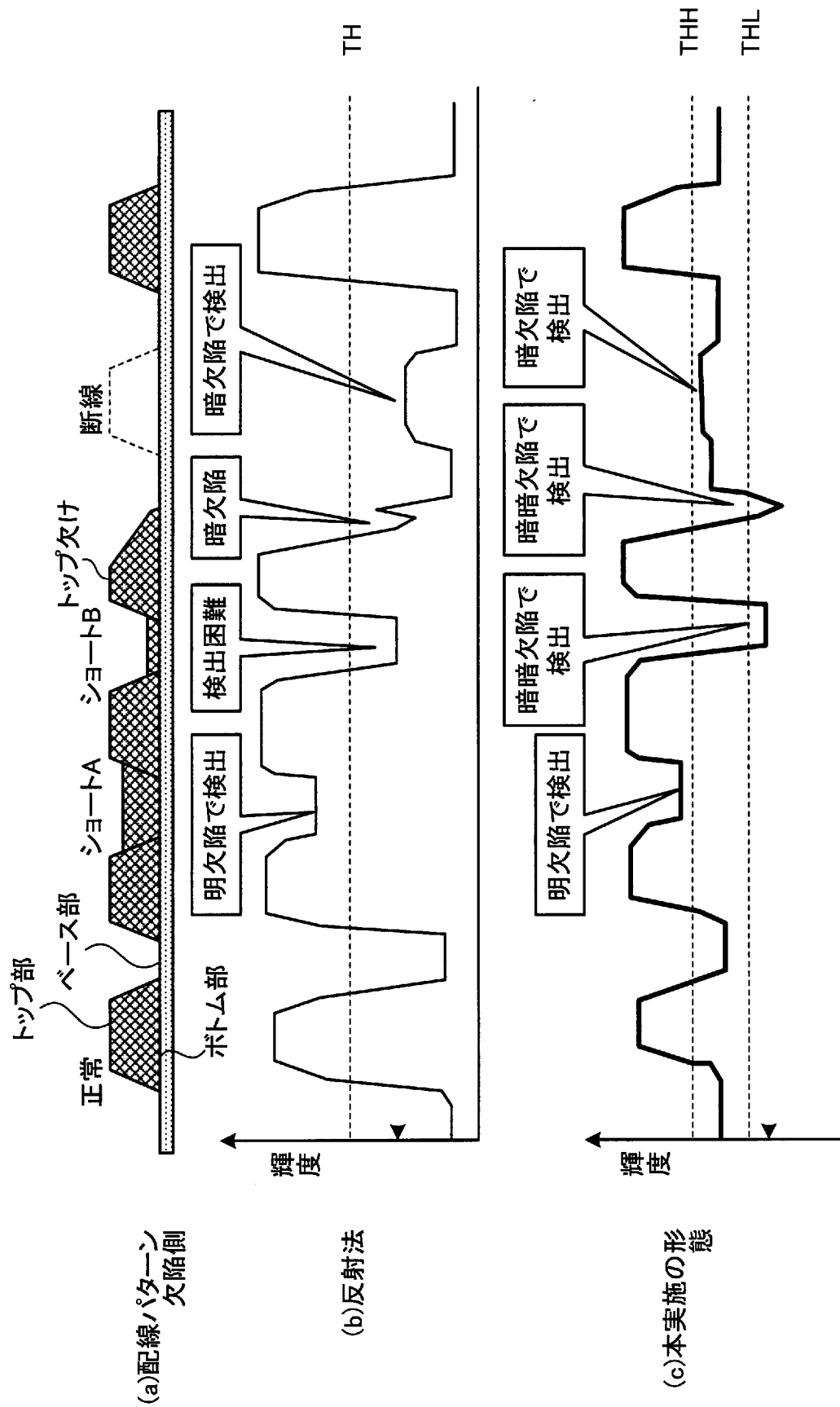
[図2]



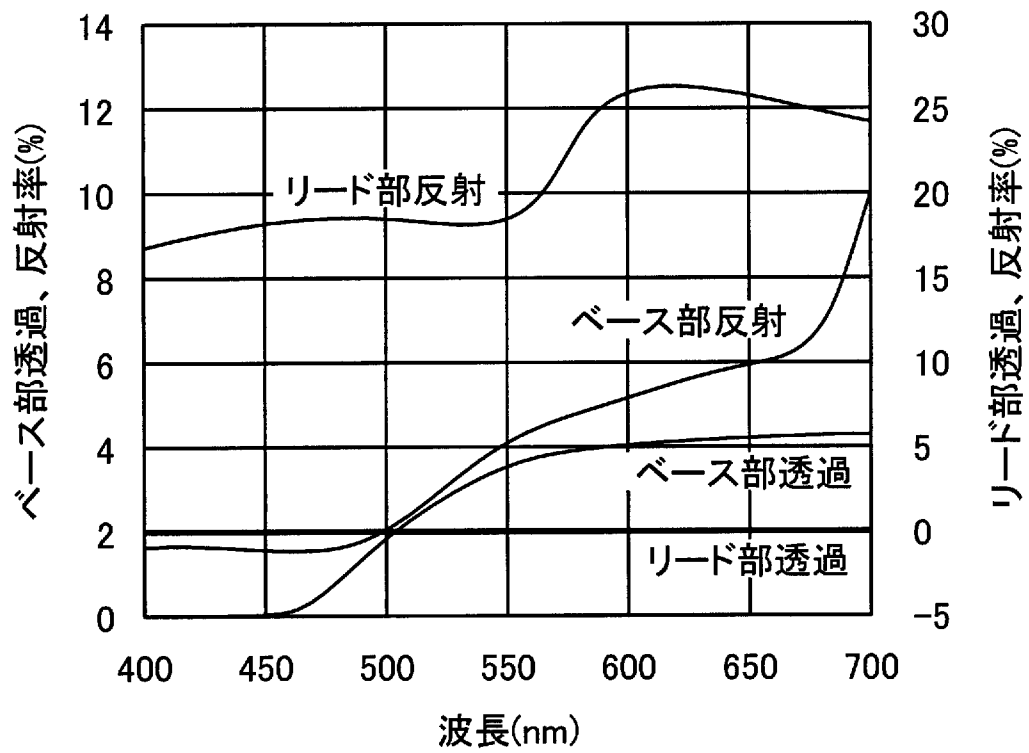
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/24(2006.01) i, G01N21/956(2006.01) i, H05K3/00(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)

G01B11/00-11/30, G01N21/84-21/958

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 2004-527734 A (3M Innovative Properties Co.), 09 September, 2004 (09.09.04), Full text; Fig. 5 & US 2002/0110269 A1 Full text; Fig. 5 & WO 2002/065106 A1	1-14
Y	JP 2-138669 A (Fujitsu Ltd.), 28 May, 1990 (28.05.90), Page 6, upper left column, line 3 to upper right column, line 8; Fig. 5 (Family: none)	1-14

☒ 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
04 July, 2007 (04.07.07)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2007 (24.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058468

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-112845 A (Ushio Inc.), 27 April, 2006 (27.04.06), Full text; all drawings (Family: none)	4, 11
Y	JP 2002-369044 A (Juki Corp.), 20 December, 2002 (20.12.02), Par. Nos. [0022] to [0031]; Fig. 1 (Family: none)	5, 12
A	JP 2003-279498 A (Ushio Inc.), 02 October, 2003 (02.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 6-123713 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 06 May, 1994 (06.05.94), Full text; all drawings (Family: none)	3, 10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01B11/24(2006.01)i, G01N21/956(2006.01)i, H05K3/00(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（I P C））

Int.Cl. G01B11/00-11/30, G01N21/84-21/958

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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*	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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 4 - 5 2 7 7 3 4 A （スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー） 2 0 0 4 . 0 9 . 0 9 , 全文, 図 5 & U S 2 0 0 2 / 0 1 1 0 2 6 9 A 1 , 全文, 図 5 & W O 2 0 0 2 / 0 6 5 1 0 6 A 1	1 - 1 4
Y	J P 2 - 1 3 8 6 6 9 A （富士通株式会社） 1 9 9 0 . 0 5 . 2 8 , 第 6 頁左上欄第 3 行-右上欄第 8 行, 第 5 図 (ファミリーなし)	1 - 1 4

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

山下 雅人

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

2 S

3 9 0 1

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	J P 2006-112845 A (ウシオ電機株式会社) 2006.04.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 11
Y	J P 2002-369044 A (ジューキ株式会社) 2002.12.20, 段落【0022】-【0031】, 図1 (ファミリーなし)	5, 12
A	J P 2003-279498 A (ウシオ電機株式会社) 2003.10.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	J P 6-123713 A (住友金属鉱山株式会社) 1994.05.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 10