

(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/157709 A1

- (51) 国際特許分類:
B05C 11/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001027
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 25 日(25.02.2016)
- (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 2015-066187 2015 年 3 月 27 日(27.03.2015) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608801 東京都新宿区新宿四丁目 1 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ▲角▼谷 彰彦 (TSUNOYA, Akihiko); 〒3928502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外 (WATANABE, Kazuaki et al.); 〒3998702 長野県松本市寿小赤 2 〇 7 〇 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (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),

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR INSPECTING LIQUID DROPLET EJECTION HEAD, METHOD FOR INSPECTING LIQUID DROPLET EJECTION HEAD, AND LIQUID DROPLET EJECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 液滴吐出ヘッド検査装置、液滴吐出ヘッド検査方法および液滴吐出装置

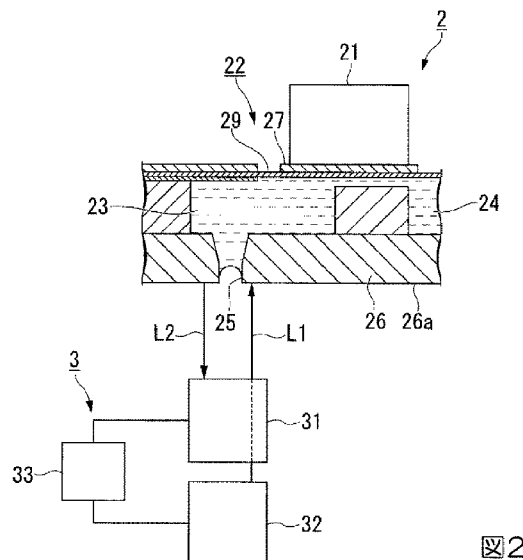


図2

(57) Abstract: Provided is a device for inspecting a liquid droplet ejection head, whereby an organic EL element having a long service life is obtained. This device for inspecting a liquid droplet ejection head is provided with an illumination device 32 for emitting light in a wavelength region equal to or greater than the red wavelength region toward a liquid droplet ejection face 26a of a liquid droplet ejection head 26 for ejecting a functional liquid, and an imaging device 31 for capturing an image of the liquid droplet ejection face 26a irradiated by light from the illumination device 32.

(57) 要約: 長寿命の有機EL素子が得られる液滴吐出ヘッド検査装置を提供する。本発明の液滴吐出ヘッド検査装置は、機能液を吐出する液滴吐出ヘッド26の液滴吐出面26aに向けて赤色波長域以上の波長域の光を射出する照明装置32と、照明装置32からの光が照射された液滴吐出面26aを撮像する撮像装置31と、を備える。

WO 2016/157709 A1

WO 2016/157709 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

液滴吐出ヘッド検査装置、液滴吐出ヘッド検査方法および液滴吐出装置

技術分野

[0001] 本発明は、液滴吐出ヘッド検査装置、液滴吐出ヘッド検査方法および液滴吐出装置に関する。

背景技術

[0002] インクジェット法などの液滴吐出法を用いて、有機エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence, 以下、ELと略記する）素子の有機層を形成することが従来から行われている。ところが、インクジェット装置は液滴を吐出するための多数のノズルを備えており、ノズルの吐出不良が発生することがある。ノズルの吐出不良を検出する方法として、下記の特許文献1には、機能液が収容された液滴吐出ヘッドのキャビティ内に検査光を照射し、反射した検査光の強度に基づいて機能液の状態を判断する方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-96170号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、特許文献1に記載の方法でノズルの吐出不良の検査を行った後、その液滴吐出装置を用いて有機EL素子を製造すると、長寿命の有機EL素子を得ることが難しいという問題があった。

以上、有機EL素子を例に挙げて説明したが、他の電子デバイスにおいても同様の問題があった。

[0005] 本発明の一つの態様は、上記の課題を解決するためになされたものであり、有機EL素子を含む電子デバイス形成用の液滴吐出装置に用いる液滴吐出

ヘッド検査装置であって、長寿命の電子デバイスが得られる液滴吐出ヘッド検査装置を提供することを目的の一つとする。また、本発明の一つの態様は、電子デバイス形成用の液滴吐出装置に用いる液滴吐出ヘッド検査方法であって、長寿命の電子デバイスが得られる液滴吐出ヘッド検査方法を提供することを目的の一つとする。また、本発明の一つの態様は、電子デバイス形成用に用いる液滴吐出装置であって、長寿命の電子デバイスが得られる液滴吐出装置を提供することを目的の一つとする。

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に、本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置は、機能液を吐出する液滴吐出ヘッドの液滴吐出面に向けて赤色波長域の光を射出する照明装置と、前記照明装置からの光が照射された前記液滴吐出面を撮像する撮像装置と、を備えることを特徴とする。

[0007] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置は、例えば青色波長域等の短波長寄りの光に比べてエネルギーが低い赤色波長域の光を照明装置から射出できる。これにより、液滴吐出ヘッドの検査の際に液滴吐出面に対して光を照射しても、機能液の劣化が進みにくい。これにより、長寿命の電子デバイスを得ることができる。

[0008] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置において、前記照明装置が射出する光が含む波長域は、600nm以上であってもよい。

この構成によれば、機能液の劣化を抑えることができる。

[0009] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置は、機能液を吐出する液滴吐出ヘッドの液滴吐出面に向けて、少なくとも赤色波長域以上の波長域を含む光を射出する照明装置と、前記照明装置からの光が照射された前記液滴吐出面を撮像する撮像装置と、前記照明装置と前記撮像装置との間に配置され、前記赤色波長域よりも短い波長域の光を遮蔽するフィルターと、を備えることを特徴とする。

[0010] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置においては、照明装置から少なくとも赤色波長域以上の波長域を含む光が射出され、フィルターにより

赤色波長域よりも短い波長域の光が遮蔽される。これにより、例えば青色波長域等の短波長寄りの光に比べてエネルギーが低い赤色波長域の光を照明装置から射出できる。これにより、液滴吐出ヘッドの検査の際に液滴吐出面に対して光を照射しても、機能液の劣化が進みにくい。これにより、長寿命の電子デバイスを得ることができる。また、フィルターを交換することによって液滴吐出ヘッドに照射する光の波長域を調整することができる。

[0011] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置において、前記赤色波長域の光を透過させるフィルターは、波長域が600nm以上の光を透過し、波長域が600nm未満の光を遮蔽するものであってもよい。

この構成によれば、機能液の劣化を抑えることができる。

[0012] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置において、前記照明装置は、前記赤色波長域の光の射出と、前記赤色波長域以外の波長域の光の射出と、を切り替え可能となってもよい。

この構成によれば、例えば劣化が問題とならない機能液を用いる場合には、赤色波長域以外の波長域の光を射出するように照明装置を切り替えることができる。これにより、使用する機能液に応じた検査を行うことができる。

[0013] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置において、前記機能液は、有機エレクトロルミネッセンス素子の有機層形成に用いる機能液であってもよい。

この構成によれば、長寿命の有機EL素子を得ることができる。

[0014] 本発明の一つの態様の液滴吐出装置は、前記液滴吐出ヘッドと、本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置と、を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、液滴吐出装置が本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査装置を備えているため、長寿命の電子デバイスを製造することができる。

[0015] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査方法は、電子デバイス形成用機能液を吐出する液滴吐出ヘッドの液滴吐出面に向けて赤色波長域の光を照射し、前記光が照射された前記液滴吐出面を観察することを特徴とする。

[0016] 本発明の一つの態様の液滴吐出ヘッド検査方法においては、例えば青色波長域等の短波長寄りの光と比べてエネルギーが低い赤色波長域の光を照明装置から照射する。これにより、液滴吐出ヘッドの検査の際に液滴吐出面に対して光を照射しても、有機層形成用機能液の劣化が進みにくい。これにより、長寿命の電子デバイスを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第1実施形態の液滴吐出装置を示す概略構成図である。

[図2]第1実施形態の検査ユニットを示す概略構成図である。

[図3]検査光として用いる光の波長域を示す図である。

[図4]第2実施形態の検査ユニットを示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0018] [第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態について、図1～図3を用いて説明する。

図1は、本実施形態の液滴吐出装置を示す概略構成図である。

図2は、本実施形態の液滴吐出ヘッド検査装置を示す概略構成図である。

なお、以下の各図面においては各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

[0019] 最初に、液滴吐出装置の構成について説明する。

図1に示すように、本実施形態の液滴吐出装置1は、機能液を収容するキャビティに連通するノズル孔を有する液滴吐出ヘッド2と、液滴吐出ヘッド2の液滴吐出面の状態を検査する検査ユニット3と、液滴吐出ヘッド2のメンテナンスを行うメンテナンス部4と、を備えている。本実施形態では、シート状のワークWを搬送する搬送装置5を備え、搬送されたワークWにインクジェット方式によって機能液を液滴として吐出し、電子デバイスの一例として、有機EL素子の有機層を形成する液滴吐出装置を例に挙げて説明する。

本実施形態の検査ユニット3は、特許請求の範囲の液滴吐出ヘッド検査装置に対応する。

[0020] 搬送装置 5 は、ロール・トゥー・ロール方式の搬送装置である。搬送装置 5 は、給材ローラー 1 1 と、除材ローラー 1 2 と、搬送ローラー 1 3 a ～ 1 3 f と、を備えている。給材ローラー 1 1 は、シート状のワーク W が巻かれたローラーであり、ワーク W を供給する。除材ローラー 1 2 は、描画されたワーク W を巻き取って除材する。搬送ローラー 1 3 a ～ 1 3 f は、給材ローラー 1 1 と除材ローラー 1 2 との間においてワーク W の搬送を行う。搬送装置 5 の中間位置の搬送ローラー 1 3 c と搬送ローラー 1 3 d との間に、ステージ 1 5 が配置されている。ステージ 1 5 は、多数の吸着穴（図示せず）を有し、負圧発生源（図示せず）に接続されている。ステージ 1 5 は、多数の吸着穴によってワーク W を吸着し、ワーク W を平坦に保持する。

[0021] 液滴吐出ヘッド 2 は、ステージ 1 5 に対向して配置されている。液滴吐出ヘッド 2 は、主走査軸と、主走査軸に直交する副走査軸とを有するキャリッジ 1 6 に固定され、ワーク W の表面に所定のパターンを描画する。

[0022] 図 2 に示すように、液滴吐出ヘッド 2 は、ノズルプレート 2 6 と、キャビティ 2 3 と、振動板 2 2 と、P Z T 等で構成される圧電素子 2 1 と、共通インク室 2 4 と、を備えている。ノズルプレート 2 6 に、複数のノズル孔 2 5 が形成されている。キャビティ 2 3 は、各ノズル孔 2 5 の開口に連通する。振動板 2 2 は、キャビティ 2 3 の一壁面を構成する。圧電素子 2 1 は、振動板 2 2 を変位させる。共通インク室 2 4 は、各キャビティ 2 3 に機能液を送り込む。

[0023] 振動板 2 2 は、弾性変形可能な薄板部 2 9 と、凸部 2 7 と、図示しないヘッド部材と接続するための厚板部と、から構成されている。凸部 2 7 と圧電素子 2 1 とは、互いに接続されている。

[0024] このような構成により、圧電素子 2 1 が収縮する方向に駆動されると、振動板 2 2 が上方（ノズルプレート 2 6 の配置方向とは反対側の方向）に撓んでキャビティ 2 3 が膨張し、共通インク室 2 4 の機能液がキャビティ 2 3 に流れ込む。その後、圧電素子 2 1 が伸長する方向に駆動されると、振動板 2 2 がノズルプレート 2 6 の配置方向に移動してキャビティ 2 3 が収縮する。

これにより、キャビティ 23 内の機能液が圧縮され、ノズル孔 25 から液滴が吐出する。なお、液滴吐出ヘッド 2 に形成されている多数のノズル孔 25 のうち、いずれのノズル孔 25 から液滴を吐出するかによって、ワーク W に所定のパターンの形成が可能となる。

[0025] 液滴吐出装置 1 には、検査ユニット 3 が設けられている。本実施形態では、図 1 に示すように、検査ユニット 3 は、液滴吐出ヘッド 2 に対してワーク W の搬送方向の上流側に配置されている。

[0026] 図 2 に示すように、検査ユニット 3 は、照明装置 32 と、撮像装置 31 と、判断部 33 と、を備えている。照明装置 32 は、ノズルプレート 26 の液滴吐出面 26a に向けて赤色波長域以上の波長域の光 L1 を射出する。より具体的には、照明装置 32 は、波長 600 nm 以上の赤色波長域以上の光を射出する発光素子で構成されている。発光素子として、例えば発光ダイオード (LED) を用いることができる。撮像装置 31 は、照明装置 32 により光が照射されたノズルプレート 26 の液滴吐出面 26a からの反射光 L2 を受け、液滴吐出面 26a の外観を撮像する。撮像装置 31 は、例えば CCD カメラで構成されている。

[0027] 判断部 33 は、撮像装置 31 の撮像結果に基づいて、ノズルプレート 26 の液滴吐出面 26a の状態を判断する。例えば判断部 33 がノズルプレート 26 の液滴吐出面 26a に異常が生じていると判断した場合、後述するフラッシングユニット、キャッピングユニットおよびワイピングユニット等を用いて液滴吐出ヘッド 2 の回復動作を行わせるようにしてもよい。あるいは、液滴吐出装置 1 の使用者に対して警告を発する動作を行わせるようにしてもよい。

[0028] 本実施形態の場合、照明装置 32 と撮像装置 31 とは同軸上に設けられている。照明装置 32 はノズルプレート 26 から遠い側に配置され、撮像装置 31 はノズルプレートに近い側に配置されている。なお、照明装置 32 および撮像装置 31 の配置はこの例に限ることはない。例えば照明装置 32 と撮像装置 31 とは、必ずしも同軸上に設けられていなくてもよい。

[0029] 液滴吐出装置 1 には、メンテナンス部 4 が設置されている。本実施形態では、図 1 に示すように、メンテナンス部 4 が、液滴吐出ヘッド 2 に対してワーク W の搬送方向の上流側に配置されている。メンテナンス部 4 は、フラッシングユニット 4 4 と、キャッピングユニット 4 5 と、ワイピングユニット 4 6 と、を備えている。

[0030] フラッシングユニット 4 4 は、液滴吐出ヘッド 2 内の流路を洗浄する際に、液滴吐出ヘッド 2 から吐出する液滴を受ける装置である。例えば液滴吐出ヘッド 2 内に固形物が混入した場合、機能液が増粘した場合などに、固形物や増粘した機能液を液滴吐出ヘッド 2 から排除するため、液滴吐出ヘッド 2 から液滴を吐出してノズル孔 2 5 を洗浄する。フラッシングユニット 4 4 は、吐出された液滴を捕集する機能を有している。

[0031] キャッピングユニット 4 5 は、主に、液滴吐出ヘッド 2 に蓋をするとともに液滴吐出ヘッド 2 内の機能液を吸引する装置である。液滴吐出ヘッド 2 から吐出される液滴は、揮発性を有する場合がある。その場合、液滴吐出ヘッド 2 に存在する機能液の溶媒がノズル孔 2 5 から揮発すると、機能液の粘度が変わり、ノズル孔 2 5 が目詰まりすることがある。キャッピングユニット 4 5 は、液滴吐出ヘッド 2 に蓋をすることで、ノズル孔 2 5 が目詰まりすることを防止する。また、液滴吐出ヘッド 2 に蓋をした状態で、蓋の内部に負圧を生じさせ、液滴吐出ヘッド 2 内の機能液を吸引することにより、液滴吐出ヘッド 2 内の気泡や異物等を取り除くことができる。これにより、ノズル孔 2 5 の目詰まりを解消させ、液滴吐出ヘッド 2 を回復させることができる。

[0032] ワイピングユニット 4 6 は、液滴吐出ヘッド 2 のノズルプレート 2 6 の表面を拭く装置である。ノズルプレート 2 6 は、液滴吐出ヘッド 2 においてワーク W に対向する側に配置されている。ノズルプレート 2 6 の表面に機能液が付着していると、ノズルプレート 2 6 に付着している機能液とワーク W とが接触して、ワーク W において、予定外の場所に機能液が付着してしまうことがある。ワイピングユニット 4 6 は、ノズルプレート 2 6 を拭くことによ

り、予定外の場所への機能液の付着を防止することができる。

[0033] キャリッジ 16 を移動させることにより、液滴吐出ヘッド 2 を、検査ユニット 3 に対向する位置、もしくはメンテナンス部 4 に対向する位置に適宜移動させることができる。

[0034] 本発明者は、上記の液滴吐出装置 1 において、検査ユニット 3 を用いて液滴吐出ヘッド 2 の検査を行った後、機能液を吐出して有機 EL 素子を作製すると、長寿命の有機 EL 素子を得ることが難しいという問題の原因について検討した。その結果、液滴吐出ヘッドの液滴吐出面を撮像する際に照明装置から照射する光が機能液を劣化させている、との知見を得た。

[0035] 図 3 は、検査光として用いることができる種々の色光の波長域を示している。

符号 SW の曲線は白色光のスペクトルを示す。白色光のスペクトルは、波長 450 nm 付近の急峻なピークと、波長 560 nm 付近のなだらかなピークと、を有する。

符号 SB の曲線は青色光のスペクトルを示す。青色光のスペクトルは、波長 470 nm 付近に急峻なピークを示す。

符号 SG の曲線は緑色光のスペクトルを示す。緑色光のスペクトルは、波長 520 nm 付近に急峻なピークを示す。

符号 SR の曲線は赤色光のスペクトルを示す。赤色光のスペクトルは、波長 640 nm 付近に急峻なピークを示す。

[0036] 有機 EL 素子において、発光層、正孔注入層、正孔輸送層等に用いられる有機層形成用機能液に紫外光や可視光を照射すると、機能液がこれらの光を吸収して劣化する場合がある。そこで、本発明者は、赤色発光層の形成に用いる機能液に対して窒素雰囲気下で白色光、青色光、赤色光をそれぞれ 240 時間照射した 3 種類の機能液を作製した。その後、3 種類の機能液を用いて有機 EL 素子をそれぞれ作製し、有機 EL 素子の寿命を評価した。有機 EL 素子の寿命として、有機 EL 素子の寿命評価に用いられる指標である LT95（発光輝度が初期の値から 5% 低下するまでの時間）を採用した。評価

結果を〔表 1〕に示す。

[0037] 〔表1〕

検査光の色	素子寿命
白	×
青	×
赤	○

[0038] 〔表 1〕において、寿命（LT95）が2000時間以上のものを「○」、寿命が2000時間未満のものを「×」で示す。

〔表 1〕に示したように、白色光を照射した機能液で作製した有機EL素子、および青色光を照射した機能液で作製した有機EL素子では、2000時間の寿命を達成することができなかった。これは、白色光や青色光に含まれるエネルギーの高い短波長成分が機能液の酸化還元反応を促進させ、機能液が劣化したものと推察される。これに対し、赤色光を照射した機能液で作製した有機EL素子では、2000時間以上の寿命を達成することができた。

[0039] このように、本実施形態の液滴吐出装置1は、検査光として600nm以上の赤色波長域以上の波長域の光を用いた検査ユニット3を備えているため、液滴吐出ヘッド2内に機能液が収容された状態で液滴吐出面26aの検査を行ったとしても、光の照射による機能液の劣化を抑えることができる。そのため、本実施形態の液滴吐出装置1を用いて長寿命の有機EL素子を製造することができる。

[0040] 〔第2実施形態〕

以下、本発明の第2実施形態について、図4を用いて説明する。

本実施形態の液滴吐出装置の基本構成は第1実施形態と同様であり、検査ユニットの構成が第1実施形態と異なる。

図4は、第2実施形態の検査ユニットの概略構成図である。

図4において、第1実施形態で用いた図2と共通の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略する。

[0041] 図4に示すように、第2実施形態の検査ユニット51において、照明装置52は、発光素子53とフィルター54とを備えている。発光素子53は、赤色波長域の光を含む光、具体的には、例えば白色光を射出する発光素子である。例えば発光素子53として、白色LEDが用いられる。フィルター54は、発光素子53から射出された白色光が入射し、白色光のうちの赤色光成分を透過させる。より具体的にはフィルター54は、波長域が600nm以上の光を透過し、波長域が600nm未満の光を遮蔽する。

[0042] 本実施形態においても、長寿命の有機EL素子を製造できる、といった第1実施形態と同様の効果が得られる。さらに本実施形態の構成によれば、同じ発光素子53を用いた場合でも、フィルター54を交換することによって検査ユニット51から液滴吐出ヘッド2に照射する光の波長域を変えることができる。これにより、検査光の波長域を機能液の劣化の抑制にとって最適な波長域となるように調整することができる。

[0043] なお、フィルター54は、図4に符号54aとして示したように、発光素子53から射出された白色光L1の光路に対して出し入れ可能となっていてよい。この場合、照明装置52は、赤色光の照射と、赤色波長域以外の波長域の光、例えば白色光の射出と、を切り替えることができる。この構成によれば、例えば特に劣化が問題とならず、白色光を照射した方が観察しやすい色の機能液を用いる場合には、白色光を射出するように照明装置を切り替えることができる。これにより、機能液の種類に応じた光を用いて検査を行うことができる。

[0044] なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば上記実施形態では、検査ユニットが撮像装置を備え、撮像装置が捉えた画像により液滴吐出ヘッドの液滴吐出面を検査する構成としたが、必ずしも検査ユニットが撮像装置を備えていなくてもよい。例えば使用者が目視

により液滴吐出面を観察する方法を用いてもよい。また、上記実施形態では、検査ユニットが組み込まれた液滴吐出装置の例を挙げたが、検査ユニットが液滴吐出装置から独立した別体の検査装置であってもよい。

[0045] その他、液滴吐出装置および検査ユニットを構成する各部の具体的な構成は、適宜変更が可能である。

上記実施形態では、液滴吐出面 26 a に向けて照射する光として赤色波長域の光を用いたが、赤色波長域よりも波長の長い赤外波長域の光を用いてもよい。その場合には、撮像装置として赤外光に対する感度の高い赤外線カメラを用いてもよい。

また、本発明は、有機 EL 素子以外の電子デバイスを製造するための液滴吐出装置に適用してもよい。

符号の説明

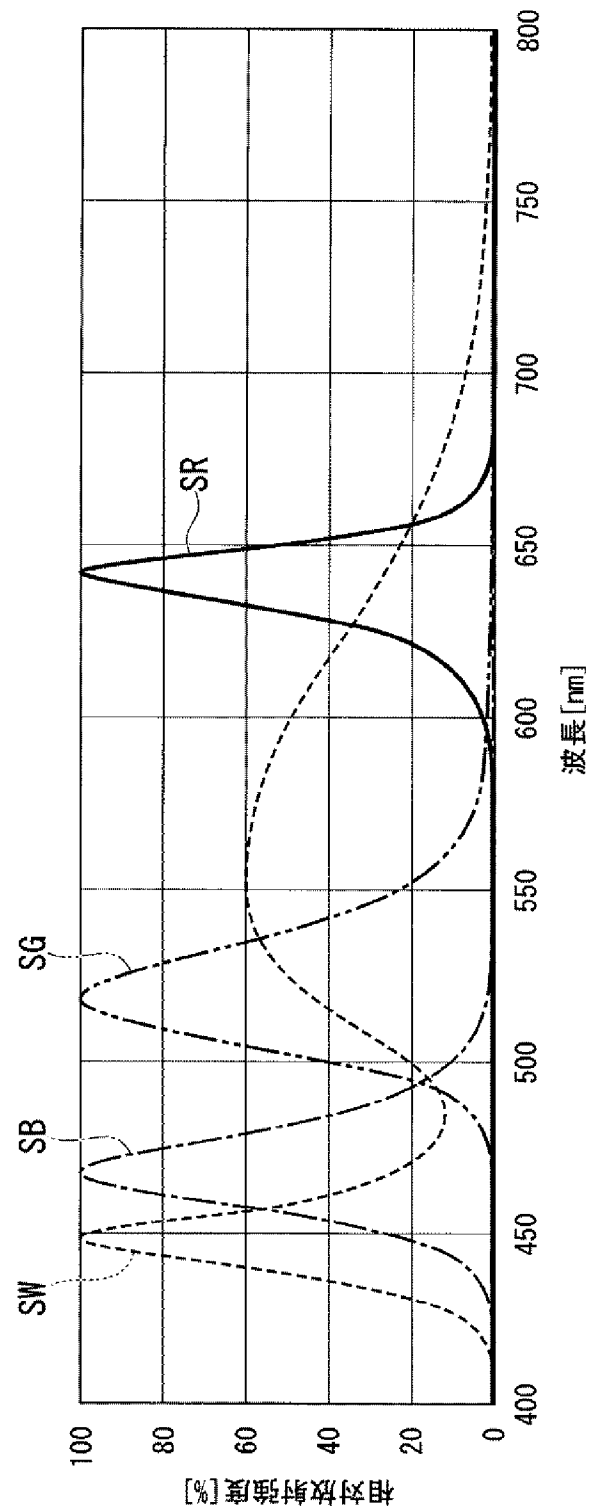
[0046] 1…液滴吐出装置、2…液滴吐出ヘッド、3, 51…検査ユニット（液滴吐出ヘッド検査装置）、26 a…液滴吐出面、31…撮像装置、32…照明装置、53…発光素子、54…フィルター。

請求の範囲

- [請求項1] 機能液を吐出する液滴吐出ヘッドの液滴吐出面に向けて赤色波長域以上の波長域の光を射出する照明装置と、
- 前記照明装置からの光が照射された前記液滴吐出面を撮像する撮像装置と、
- を備えることを特徴とする液滴吐出ヘッド検査装置。
- [請求項2] 前記照明装置が射出する光が含む波長域は、600nm以上であることを特徴とする請求項1に記載の液滴吐出ヘッド検査装置。
- [請求項3] 機能液を吐出する液滴吐出ヘッドの液滴吐出面に向けて、少なくとも赤色波長域以上の波長域を含む光を射出する照明装置と、
- 前記照明装置からの光が照射された前記液滴吐出面を撮像する撮像装置と、
- 前記照明装置と前記撮像装置との間に配置され、前記赤色波長域よりも短い波長域の光を遮蔽するフィルターと、を備えることを特徴とする液滴吐出ヘッド検査装置。
- [請求項4] 前記赤色波長域の光を透過させるフィルターは、波長域が600nm以上の光を透過し、波長域が600nm未満の光を遮蔽することを特徴とする請求項3に記載の液滴吐出ヘッド検査装置。
- [請求項5] 前記照明装置は、前記赤色波長域の光の射出と、前記赤色波長域以外の波長域の光の射出と、を切り替え可能とされたことを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか一項に記載の液滴吐出ヘッド検査装置。
- [請求項6] 前記機能液は、有機エレクトロルミネッセンス素子の有機層形成に用いる機能液である請求項1から請求項5までのいずれか一項に記載の液滴吐出ヘッド検査装置。
- [請求項7] 前記液滴吐出ヘッドと、
- 請求項1から請求項6までのいずれか一項に記載の液滴吐出ヘッド検査装置と、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

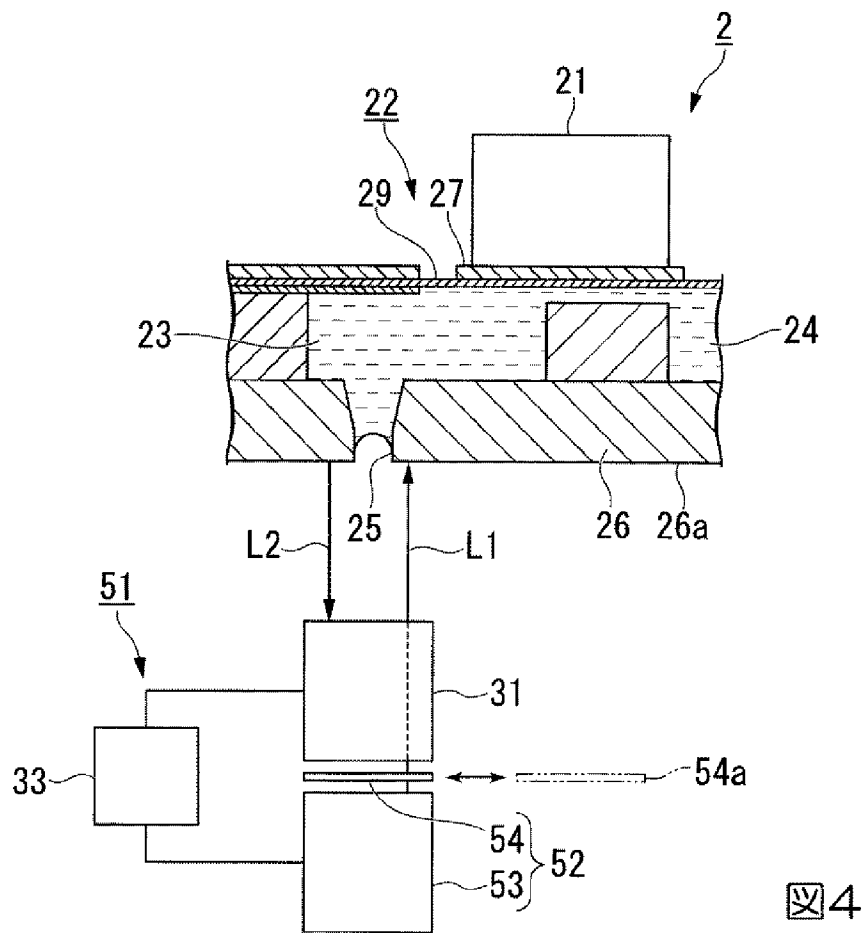
- [請求項8] 機能液を吐出する液滴吐出ヘッドの液滴吐出面に向けて赤色波長域以上の波長域の光を照射し、
- 前記光が照射された前記液滴吐出面を観察することを特徴とする液滴吐出ヘッド検査方法。

[図3]



[図3]

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C11/00(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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)

B05C11/00, B05C5/00, B41J2/01, H01L51/50, H05B33/10

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 A	JP 2008-135679 A (Tokyo Electron Ltd.), 12 June 2008 (12.06.2008), claims; paragraphs [0052], [0094]; fig. 3 & US 2008/0100809 A1 & US 2010/0216259 A1 paragraph [0057]; claims; fig. 3 & KR 10-2008-0037539 A & KR 10-2011-0126572 A	1, 2, 5-8 3, 4
X A	JP 2012-49153 A (Tokyo Electron Ltd.), 08 March 2012 (08.03.2012), claims; paragraphs [0063], [0088]; fig. 3 & KR 10-2012-0024447 A	1, 2, 5-8 3, 4
X A	JP 2009-181982 A (Tokyo Electron Ltd.), 13 August 2009 (13.08.2009), claims; paragraph [0085]; fig. 3 & KR 10-2009-0083281 A	1, 2, 5-8 3, 4

☒ 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
17 May 2016 (17.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001027

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-96170 A (Seiko Epson Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2004-136582 A (Seiko Epson Corp.), 13 May 2004 (13.05.2004), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2006-137138 A (Canon Inc.), 01 June 2006 (01.06.2006), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2002-1961 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 January 2002 (08.01.2002), entire text (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B05C11/00(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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. B05C11/00, B05C5/00, B41J2/01, H01L51/50, H05B33/10

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 A	JP 2008-135679 A (東京エレクトロン株式会社) 2008.06.12, [特許請求の範囲]、[0052]、[0094]、図3 & US 2008/0100809 A1 & US 2010/0216259 A1, [0057], claims, FIG.3 & KR 10-2008-0037539 A & KR 10-2011-0126572 A	1, 2, 5-8 3, 4
X A	JP 2012-49153 A (東京エレクトロン株式会社) 2012.03.08, [特許請求の範囲]、[0063]、[0088]、図3 & KR 10-2012-0024447 A	1, 2, 5-8 3, 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
「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

17.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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)

赤澤 高之

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

4049

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 請求項の番号
X A	JP 2009-181982 A (東京エレクトロン株式会社) 2009.08.13, [特 許請求の範囲]、[0085]、図3 & KR 10-2009-0083281 A	1, 2, 5-8 3, 4
A	JP 2012-96170 A (セイコーエプソン株式会社) 2012.05.24, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-136582 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.05.13, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2006-137138 A (キヤノン株式会社) 2006.06.01, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
A	JP 2002-1961 A (松下電器産業株式会社) 2002.01.08, 全文 (ファ ミリーなし)	1-8