

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5232661号
(P5232661)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int. Cl.	F I
G03F 7/20 (2006.01)	G03F 7/20 501
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30 527
H05B 37/02 (2006.01)	H05B 37/02 G

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-2105 (P2009-2105)	(73) 特許権者	000128496
(22) 出願日	平成21年1月8日(2009.1.8)		株式会社オーク製作所
(65) 公開番号	特開2010-160293 (P2010-160293A)		東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6
(43) 公開日	平成22年7月22日(2010.7.22)	(74) 代理人	100105946
審査請求日	平成23年10月25日(2011.10.25)		弁理士 磯野 富彦
		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和
		(72) 発明者	屋木 康彦
			東京都町田市小山ヶ丘三丁目9番地6 株 式会社オーク製作所内
		審査官	赤尾 隼人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置及び描画装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ランプ及び反射鏡で構成され第1識別情報を有する光源と、
 第1識別情報を検出する第1検出器と、
 前記光源を1個以上保持し第2識別情報を有するハウジングと、
 前記第2識別情報を検出する第2検出器と、
 前記第1識別情報に関連する前記光源の情報と前記第2識別情報に関連するハウジング
 の情報とを記憶する記憶部と、
 前記第1検出器で得られた第1識別情報及び前記第2検出器で得られた第2識別情報と
 、前記記憶部に記憶された前記光源の情報及び前記ハウジングの情報とを比較し判定する
 判定部と、
 前記判定部の結果に基づいて、前記ランプを駆動する条件を制御する制御部と、
 を備えることを特徴とする光源装置。

【請求項2】

前記判定部は、前記第1識別情報に基づいて前記記憶部から前記ランプの電力と電圧情
 報とを前記制御部に送り、
 前記制御部は、前記ハウジングに搭載の前記ランプの個数情報、前記電力及び前記電圧
 情報に基づいて、前記ランプを駆動することを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】

前記判定部は、前記第1識別情報に基づいて前記記憶部から前記ランプの寿命に関する

情報を前記制御部に送り、

前記制御部は、前記ランプの寿命に関する情報に基づいて、前記ランプを駆動することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記ハウジングに搭載されたランプ灯数が複数の場合に、前記ランプの寿命に関する情報に基づいて、搭載するランプの中で最短の寿命のランプに合わせて前記複数のランプを制御することを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記判定部は、前記第 1 識別情報及び前記第 2 識別情報が前記記憶部に記憶された前記光源の情報及び前記ハウジングの情報と一致していない場合に不一致信号を前記制御部に送り、

10

前記制御部は、前記光源及び前記ハウジングの組み合わせ不良の表示を行うとともに該ランプへの電力供給を停止した状態にすることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記記憶部に記憶された前記光源の情報は前記反射板の焦点位置に関する情報を含み、前記記憶部に記憶された前記ハウジングの情報は前記ハウジングの焦点に関する情報を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記第 1 識別情報は、前記光源から発光する光線にて褪色するインキで前記光源の外周部に記されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の光源装置。

20

【請求項 8】

マトリクス状に配置された多数の反射素子を有する空間光変調手段を用いて感光性基板に描画する描画装置において、

ランプ及び反射鏡で構成され第 1 識別情報を有する光源と、

第 1 識別情報を検出する第 1 検出器と、

前記光源を 1 個以上保持し第 2 識別情報を有するハウジングと、

前記第 2 識別情報を検出する第 2 検出器と、

前記感光性基板に対応する前記第 1 識別情報に関連する前記光源の情報と前記第 2 識別情報に関連するハウジングの情報とを記憶する記憶部と、

30

前記第 1 検出器で得られた第 1 識別情報及び前記第 2 検出器で得られた第 2 識別情報と、前記記憶部に記憶された前記光源の情報及び前記ハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、

前記光源からの光を前記空間光変調手段に照射するため、前記判定部の結果に基づいて前記ランプを駆動する条件を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする描画装置。

【請求項 9】

ランプ及び反射鏡を有する光源と、

前記光源を 1 個以上保持し、識別情報を有するハウジングと、

前記ハウジングを 1 個以上保持するホルダと、

前記識別情報を検出する検出器と、

前記識別情報に関連する前記光源の情報と前記ハウジングの情報とを記憶する記憶部と

40

、
前記検出器で得られた前記識別情報と前記記憶部に記憶された前記光源の情報及び前記ハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、

前記判定部の結果に基づいて前記ランプを駆動する条件を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする光源装置。

【請求項 10】

マトリクス状に配置された多数の反射素子を有する空間光変調手段を用いて感光性基板

50

を描画する描画装置において、

ランプ及び反射鏡を有する光源と、

前記光源を1個以上保持し、識別情報を有するハウジングと、

前記ハウジングを1個以上保持するホルダと、

前記識別情報を検出する検出器と、

前記識別情報に関連する前記光源の情報と前記ハウジングの情報とを記憶する記憶部と

前記検出器で得られた前記識別情報と前記記憶部に記憶された前記光源の情報及び前記ハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、

前記光源からの光を前記空間光変調手段に照射するため、前記判定部の結果に基づいて前記ランプを駆動する条件を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする描画装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ランプを有する光源の識別情報を管理することにより、安定してランプの駆動する条件を制御する光源装置及び描画装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子回路基板（プリント基板）、フラット・ディスプレイ用基板は、紫外光の照射によりパターンを形成される。これらの回路基板などは多品種少量を短期間で生産する要求が強くなっている。従来の描画装置では、コンタクト方式又は投影露光方式でも、パターン形成のためにはマスクが必要であり、そのマスクの準備、管理及び維持の面で要求に応えにくくなってきている。そこでパターンを構成するデータを、CADデータから直接描画装置の光線の制御信号として利用するダイレクト露光方式とその装置の要求が高まっている。

【0003】

特に電子回路基板の絶縁処理工程で使用されるソルダ・レジスト・インキ（以下ソルダ・レジスト）の露光においては、パターンの露光に対して高エネルギーが要求される。ソルダ・レジストの露光は高エネルギーの照射が必要であるので、通常は光源の水銀ランプを大型の水銀ランプに変更して対応している。また特許文献1では大型の水銀ランプを2つ配置して、ソルダ・レジストの露光に対応している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-242169

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、2kWから3kWなど大型の水銀ランプを搭載すると、露光時間が短縮できるなどのメリットも多いが、描画装置は水銀ランプの熱対策に注力する必要がある。このため温調設備なども大型化している。この点を考えると複数の小型の水銀ランプを描画装置に搭載することが望ましいと考えられる。しかし複数の小型の水銀ランプを使用すると、個々の水銀ランプの照度ばらつきなどを正確に管理しなければならない。

【0006】

本発明はこのように複数の小型のランプを管理しなければならない状況に対して、複数のランプを管理できる光源装置及び描画装置に関する技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の観点の光源装置は、ランプ及び反射鏡で構成され第1識別情報を有する光源と、

10

20

30

40

50

第1 識別情報を検出する第1 検出器と、光源を1 個以上保持し第2 識別情報を有するハウジングと、第2 識別情報を検出する第2 検出器と、第1 識別情報に関連する光源の情報と第2 識別情報に関連するハウジングの情報とを記憶する記憶部と、第1 検出器で得られた第1 識別情報及び第2 検出器で得られた第2 識別情報と記憶部に記憶された光源の情報及びハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、判定部の結果に基づいて、ランプを駆動する条件を制御する制御部と、を備える。

この構成の光源装置は第1 識別情報又は第2 識別情報を判定部で判定することによって、適正なランプを搭載するとともにランプ特性又は寿命等を管理することができる。

【0008】

第2 の観点の光源装置の判定部は、第1 識別情報に基づいて記憶部からランプの電力と電圧情報とを制御部に送り、制御部はハウジングに搭載のランプの個数情報、電力及び電圧情報に基づいてランプを駆動する。

10

第3 の観点の光源装置の判定部は、第1 識別情報に基づいて記憶部からランプの寿命に関する情報を制御部に送り、制御部はランプの寿命に関する情報に基づいてランプを駆動する。

【0009】

第4 の観点の光源装置の制御部は、ハウジングに搭載されたランプ灯数が複数の場合に、ランプの寿命に関する情報に基づいて、搭載するランプの中で最短の寿命のランプに合わせて複数のランプを制御する。

第5 の観点の光源装置の判定部は、第1 識別情報及び第2 識別情報が記憶部に記憶された光源の情報及びハウジングの情報と一致していない場合に不一致信号を制御部に送り、制御部は、光源及びハウジングの組み合わせ不良の表示を行うとともに該ランプをランプへの電力供給を停止した状態にする。

20

【0010】

第6 の観点の光源装置の記憶部に記憶された光源の情報は反射板の焦点位置に関する情報を含み、記憶部に記憶されたハウジングの情報はハウジングの焦点に関する情報を含む。

第7 の観点の光源装置の第1 識別情報は、光源から発光する光線にて褪色するインキで光源の外周部に記されている。

【0011】

30

第8 の観点の描画装置は、マトリクス状に配置された多数の反射素子を有する空間光変調手段を用いて感光性基板に描画する描画装置である。この描画装置は、ランプ及び反射鏡で構成され第1 識別情報を有する光源と、第1 識別情報を検出する第1 検出器と、光源を1 個以上保持し第2 識別情報を有するハウジングと、第2 識別情報を検出する第2 検出器と、感光性基板に対応する第1 識別情報に関連する光源の情報と第2 識別情報に関連するハウジングの情報とを記憶する記憶部と、第1 検出器で得られた第1 識別情報及び第2 検出器で得られた第2 識別情報と、記憶部に記憶された光源の情報及びハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、光源からの光を空間光変調手段に照射するため、判定部の結果に基づいてランプを駆動する条件を制御する制御部と、を備える。

この構成の描画装置は第1 識別情報又は第2 識別情報を判定部で判定することによって、適合しないランプの使用を制限することができ、露光処理の信頼性を向上させることができる。

40

【0012】

第9 の観点の光源装置は、ランプ及び反射鏡を有する光源と、光源を1 個以上保持し、識別情報を有するハウジングと、ハウジングを1 個以上保持するホルダと、識別情報を検出する検出器と、識別情報に関連する光源の情報とハウジングの情報とを記憶する記憶部と、検出器で得られた識別情報と記憶部に記憶された光源の情報及びハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、判定部の結果に基づいてランプを駆動する条件を制御する制御部と、を備える。

【0013】

50

第10の観点の描画装置は、マトリクス状に配置された多数の反射素子を有する空間光変調手段を用いて感光性基板を描画する描画装置において、ランプ及び反射鏡を有する光源と、光源を1個以上保持し、識別情報を有するハウジングと、ハウジングを1個以上保持するホルダと、識別情報を検出する検出器と、識別情報に関連する光源の情報とハウジングの情報とを記憶する記憶部と、検出器で得られた識別情報と記憶部に記憶された光源の情報及びハウジングの情報とを比較し判定する判定部と、光源からの光を空間光変調手段に照射するため、判定部の結果に基づいてランプを駆動する条件を制御する制御部と、を備える。

【発明の効果】

10

【0014】

本発明による光源装置は第1識別情報を有する光源及び第2識別情報を有するハウジングを判定部が判定することで、適正なランプを搭載するとともにランプ特性又は寿命等を管理することができる。また、適合しないランプの使用を制限することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の光源装置20を装備する描画装置100の全体斜視図である。

【図2】光源装置20における一方の光源ユニット20Uの構成を示した斜視図である。

【図3】高圧水銀ランプ22、及びリフレクタ23の構成を示した斜視図である。

【図4】(a)は図2の光源ユニット20Uにおける紫外光の射出方向の反対側から見た構成図である。(b)は(a)のA-A断面を示した断面図である。

20

【図5】(a)は高圧水銀ランプ22の種類を示した表である。(b)は光源ユニット20Uのハウジング21の種類を示した表である。

【図6】光源ユニット20U及び投影光学系30の光軸AXにおけるZ-Y断面図である。

【図7】光源ユニット20Uを収納するホルダ49の上面図である。

【図8】光源ユニット20Uをホルダ49に取り付けた際の高圧水銀ランプ22の輝点FCを示した図である。

【図9】制御部90の描画制御系の構成を示した図である。

【図10】描画装置100における光源装置20の制御のフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明の描画装置100について説明する。図1は本発明の光源装置20を装備する描画装置100の全体斜視図である。ただし、描画装置100の光学系を説明するために一部をカットして内部構造を示す。

【0017】

<描画装置100の全体構成>

描画装置100は、フォトレジスト等の感光材料を表面に塗布した基板SWへ紫外光を照射することにより、描画パターンを形成する装置である。描画装置100は、筐体底部11、ゲート状構造部12、及び制御部90で構成されている。

40

【0018】

描画装置100は筐体底部11を基礎とし、筐体底部11の側面にゲート状構造部12が接続され、筐体底部11の上面には移動テーブル15が設置され、ゲート状構造部12には光学系の光源装置20と投影光学系30とが設置されている。

【0019】

ゲート状構造部12の前面にはスライド13が設置されており、スライド13にはアライメント・カメラACが2箇所設置されている。スライド13に設置されたアライメント・カメラACはX軸方向に移動し、移動機構はスライド13に設置されるリニア駆動又はモータ駆動にて移動することができる。アライメント・カメラACは基板SWの基準点の位置を計測するために設置させ、スライド13に沿ってX軸方向に移動することで所定

50

の位置に配置させている。なお、必要に応じてアライメント・カメラ A C は 3 箇所以上の複数箇所に設置して、基板 S W における複数箇所の基準点を計測して、配置ずれ量を検出することができる。

【 0 0 2 0 】

筐体底部 1 1 の上面に設置される移動テーブル 1 5 は、筐体底部 1 1 上を X 軸方向及び Y 軸方向に移動可能である。移動テーブル 1 5 は基板 S W が所定の位置に載置されると、図示しない吸着手段により真空吸着固定される。なお、移動テーブル 1 5 は、例えばリニア移動手段にて基板 S W を精密に筐体の X 軸方向及び Y 軸方向に移動可能となっている。なお移動テーブル 1 5 は、リニア移動手段だけでなく、ボールねじと、スライド・ウエイと、ねじ駆動用モータ等で構成する移動手段を用いてもよい。いずれの移動手段においても移動と現在位置とを精密に制御できる機構であればよい。描画装置 1 0 0 の制御は制御部 9 0 が行う。制御部 9 0 は移動テーブル 1 5、光源装置 2 0、投影光学系 3 0 及びアライメント・カメラ A C などを制御する各制御部と通信を行っている。制御部 9 0 の描画制御系については後述する。

10

【 0 0 2 1 】

光学系は光源の光源装置 2 0 と、紫外光を描画パターンに変換する投影光学系 3 0 とで構成される。光源装置 2 0 は 2 箇所の光源ユニット 2 0 U で構成され、投影光学系 3 0 は 8 個の投影光学系 3 0 で構成されている。1 つの投影光学系 3 0 は第 1 投影レンズ群 3 2、反射ミラー 3 3、D M D (ダイレクト・マイクロ・ミラー・デバイス) 素子 3 4 及び第 2 投影レンズ群 3 5 などで構成されている。

20

【 0 0 2 2 】

描画装置 1 0 0 は 1 個の光源ユニット 2 0 U に対して 4 個の投影光学系 3 0 が対応しており、もう 1 個の光源ユニット 2 0 U に対して 4 個の投影光学系 3 0 が対応している。

【 0 0 2 3 】

< 光源装置の構成 >

図 2 は光源装置 2 0 における一方の光源ユニット 2 0 U の構成を示した斜視図である。光源ユニット 2 0 U は、ハウジング 2 1、高圧水銀ランプ 2 2、及びリフレクタ (又は反射鏡、以下リフレクタと呼ぶ) 2 3 で構成される。光源ユニット 2 0 U は 4 個の高圧水銀ランプ 2 2 (高圧水銀ランプ 2 2 a ~ 高圧水銀ランプ 2 2 d) と、4 個のリフレクタ 2 3 (リフレクタ 2 3 a ~ リフレクタ 2 3 d) とを支えるハウジング 2 1 を有している。4 個の高圧水銀ランプ 2 2 と 4 個のリフレクタ 2 3 とは X 軸方向に並んで設置されている。同様に、図示しないが他方の光源ユニット 2 0 U も同様な構成である。つまり、1 個の高圧水銀ランプ 2 2 に対して 1 個の投影光学系 3 0 が対応している。なお、一点鎖線は光源装置 2 0 の光軸 A X を示している。

30

【 0 0 2 4 】

図 3 は光源装置 2 0 の高圧水銀ランプ 2 2 及びリフレクタ 2 3 の構成を示した斜視図である。リフレクタ 2 3 の最深部には高圧水銀ランプ 2 2 を挿入可能な孔が形成されており高圧水銀ランプ 2 2 がリフレクタ 2 3 に挿入されてセメントで一体に固定されている。

【 0 0 2 5 】

高圧水銀ランプ 2 2 は石英ガラスで形成されるランプ管軸 2 4 とバルブ部 2 5 とからなる。ランプ管軸 2 4 の中央付近に略楕円球状体のバルブ部 2 5 が形成されている。図示しないが、バルブ部 2 5 の内部にはタングステンからなる陽極と陰極とが極間距離 1 . 0 m m 程度で配置されている。両電極の後端部にはモリブデン等の金属箔が溶接されており、金属箔の他端には外部リード線が接続されている。ランプ管軸 2 4 とバルブ部 2 5 との放電空間部には始動用の希ガスとして 2 0 0 T o r r 程度の希ガスが封入されている。更に、放電空間部の電極部を含めた内容積は 6 5 m m ³ であって、高圧水銀ランプ 2 2 の内部は水銀が 0 . 2 5 m g / m m ³ 程度に封入されている。高圧水銀ランプ 2 2 は外部リード線から電極に電流が印加されて所定の紫外光を発光する。なお、高圧水銀ランプ 2 2 の輝点 F C は陰極の先端付近にある。

40

【 0 0 2 6 】

50

リフレクタ 23 はその断面が楕円形状であり、パイレックス（登録商標）・ガラスまたはホウケイ酸ガラス製である。高圧水銀ランプ 22 の輝点 F C は楕円状のリフレクタ 23 の第 1 焦点に配置され、後述するフライアイ・レンズ面に第 2 焦点が配置される構成になっている。リフレクタ 23 の内面には 350 nm から 450 nm の波長の光線を反射するような反射膜が蒸着されている。リフレクタ 23 の外面の一部には光源の高圧水銀ランプ 22 の個体情報である第 1 識別情報部 50 が設置されている。描画装置 100 は複数の第 1 識別情報部 50 の情報を読み取ることで、個々の高圧水銀ランプ 22 の個体情報を取得することができる。例えば高圧水銀ランプ 22 の個体情報として、定格入力電力（W）、定格電圧（V）、寿命の情報（H）及び焦点位置（mm）を有している。第 1 識別情報部 50 は、例えば個体情報を記録した 1 次元バーコード及び 2 次元バーコードなどを用いることができる。また、第 1 識別情報部 50 は IC チップなどを用い、IC チップに高圧水銀ランプ 22 の定格入力電力（W）、定格電圧（V）、寿命の情報（H）、及び焦点位置（mm）を記録させることができる。

10

【0027】

定格入力電力（W）は基板 S W のレジストの露光に必要な光線の強度で異なり、150 W、及び 250 W などがある。定格入力電力が高いほど紫外線量が多いが、発熱量も増加するため、使用されるレジストに最適な定格入力電力を選択する必要がある。また、定格電圧（V）は、所定の光量を得るために印加される電圧である。高圧水銀ランプ 22 の焦点位置は輝点 F C の位置、すなわちリフレクタ 23 の焦点位置（mm）である。寿命（H）は必要な光量を照射できる時間である。高圧水銀ランプ 22 は使用時間が経るにつれて光量が徐々に落ちてくるため、例えば 1500 時間経ると必要な光量を照射できなくなったり、場合によっては爆発したりする場合もある。

20

【0028】

図 4（a）は図 2 の光源ユニット 20 U における紫外光の射出方向の反対側から見た構成図であり、図 4（b）は（a）の A - A 断面を示した断面図である。本実施形態の光源ユニット 20 U は、4 個の高圧水銀ランプ 22 を搭載するタイプである。

【0029】

図 4（b）で示されるように光源ユニット 20 U は箱型のハウジング 21 を有している。ハウジング 21 の上下には例えば 4 本のガイドピン 26 が取り付けられる。ガイドピン 26 の端部には板ばね 27 が取り付けられる。板ばね 27 には高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 が挿入可能な貫通孔 29 が形成されている。

30

【0030】

リフレクタ 23 の最深部には高圧水銀ランプ 22 を挿入可能な孔が形成されている。そこに高圧水銀ランプ 22 が挿入されている。楕円形状のリフレクタ 23 の第 1 焦点に高圧水銀ランプ 22 の輝点 F C が配置され、且つ高圧水銀ランプ 22 が投影光学系 30 の光軸 A X と重なるようにリフレクタ 23 と高圧水銀ランプ 22 とは固定されている。高圧水銀ランプ 22 の固定にはセメント 28 を用いて、リフレクタ 23 の完成具合の微妙な変形を加味して、最高の発光効率を得られる位置に固定される。

【0031】

高圧水銀ランプ 22 をセメント 28 で固定したリフレクタ 23 は、板ばね 27 の貫通孔 29 に取り付けられる。リフレクタ 23 は板ばね 27 のバネ力でハウジング 21 の基準面 21 a に加圧して取り付けられる。このため、ハウジング 21 の基準面 21 a に対して輝点 F C が最適な位置に来る。図 4（b）では、基準面 21 a から輝点 F C までの距離が距離 F L である。高圧水銀ランプ 22 の種類によっては、高圧水銀ランプ 22 の輝点 F C の位置が異なる。このため別の種類のハウジング 21 は、基準面 21 a とは光軸 A X の方向の位置が異なる基準面 21 b を有するものもある。

40

【0032】

高圧水銀ランプ 22 を固定したリフレクタ 23 のハウジング 21 への取り付け方法は、リフレクタ 23 の外周端部を板ばね等で固定する等、搭載するランプの発熱による変形を自動的に低減できる手段であれば構わない。

50

【 0 0 3 3 】

なお、ハウジング 2 1 は基準面 2 1 b を変える代わりにガイドピン 2 6 の長さを変えることで高圧水銀ランプ 2 2 の輝点 F C の位置に対応することもできる。本実施形態は、ハウジング 2 1 ではなくガイドピン 2 6 の長さなどを変えて高圧水銀ランプ 2 2 の輝点 F C の位置に対応したものであってもハウジングの種類と呼ぶ。

【 0 0 3 4 】

図 2 及び図 4 で示されるように、高圧水銀ランプ 2 2 の第 1 識別情報部 5 0 の取得には第 1 検出器 5 1 を用いている。第 1 検出器 5 1 はハウジング 2 1 の上部に設置されており、高圧水銀ランプ 2 2 を固定したリフレクタ 2 3 をハウジング 2 1 の所定位置に取り付けることで、第 1 識別情報部 5 0 が第 1 検出器 5 1 の対向する位置に来るよう構成されている。特に図示しないが、光軸 A X を中心としてリフレクタ 2 3 が回転しないように、セメント 2 8 は Y Z 平面で円形に形成されているのではなく回転方向を特定できるように切り欠け部を設けている。これ以外にも、リフレクタ 2 3 が回転しないために、リフレクタ 2 3 の外周に突起を設置する方法がある。また、光軸 A X を中心としてリフレクタ 2 3 が所定位置で取り付けられたことが判断できるように、ノッチ及びセンサを設置してリフレクタ 2 3 の取り付け位置を操作者へ伝える機構を装備しても良い。

10

【 0 0 3 5 】

また、図 4 で示されるように 1 個の光源ユニット 2 0 U には 1 個の第 2 識別情報部 5 5 が設置されている。第 2 識別情報部 5 5 を取得するために、第 2 識別情報部 5 5 と対向する位置に第 2 検出器 5 6 が描画装置 1 0 0 側に設置されている。第 2 識別情報部 5 5 には、ハウジング 2 1 の種別情報を 1 次元バーコードもしくは 2 次元バーコードに格納させ、ハウジング 2 1 に接着してある。また、第 2 識別情報部 5 5 には I C チップなどの記録媒体にハウジング 2 1 の種別情報を格納させることもできる。

20

【 0 0 3 6 】

ハウジング 2 1 は、基準面 2 1 a から輝点 F C までの距離が距離 F L、すなわちリフレクタ 2 3 の第 1 焦点の位置によりハウジング 2 1 のタイプが異なる。描画装置 1 0 0 は、第 2 検出器 5 6 で第 2 識別情報部 5 5 を取得し、第 1 検出器 5 1 で搭載された高圧水銀ランプ 2 2 及びリフレクタ 2 3 の第 1 識別情報部 5 0 を取得することで、ハウジング 2 1 に適合した高圧水銀ランプ 2 2 及びリフレクタ 2 3 が使用されているかを判断することができる。

30

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態の光源ユニット 2 0 U は 4 個の高圧水銀ランプ 2 2 を搭載することが可能な種類であるが、使用目的する基板 S W の大きさに対応して、3 個以下または 5 個以上の高圧水銀ランプ 2 2 を搭載可能な光源ユニット 2 0 U を使用することも可能である。

【 0 0 3 8 】

< 高圧水銀ランプ及びハウジングの種類 >

図 5 (a) は高圧水銀ランプ 2 2 の種類を示した表であり、(b) は光源ユニット 2 0 U のハウジング 2 1 の種類を示した表である。

【 0 0 3 9 】

図 5 (a) に示されるように、例えば以下に記載する高圧水銀ランプ 2 2 の種類がある。

40

高圧水銀ランプ 2 2 - A は定格入力電力が 1 5 0 W であり、定格電圧が 1 0 0 V である。そして高圧水銀ランプ 2 2 - A の寿命は 1 5 0 0 時間であり、基準面 2 1 a (図 4) からの焦点位置が 6 m m である。

【 0 0 4 0 】

高圧水銀ランプ 2 2 - B は定格入力電力が 1 5 0 W であり、定格電圧が 1 0 0 V である。そして高圧水銀ランプ 2 2 - B の寿命は 1 5 0 0 時間であり、焦点位置が 8 m m である。高圧水銀ランプ 2 2 - C は定格入力電力が 1 5 0 W であり、定格電圧が 1 0 0 V である。そして高圧水銀ランプ 2 2 - C の寿命は 2 0 0 0 時間であり、焦点位置が 8 m m である。

50

【 0 0 4 1 】

高圧水銀ランプ 2 2 - D は定格入力電力が 2 5 0 W であり、定格電圧が 2 0 0 V である。そして高圧水銀ランプ 2 2 - D の寿命は 1 5 0 0 時間であり、基準面 2 1 a (図 4) からの焦点位置が 8 m m である。

高圧水銀ランプ 2 2 - E は定格入力電力が 2 5 0 W であり、定格電圧が 2 0 0 V である。そして高圧水銀ランプ 2 2 - E の寿命は 2 0 0 0 時間であり、焦点位置が 6 m m である。

高圧水銀ランプ 2 2 - F は定格入力電力が 2 5 0 W であり、定格電圧が 2 0 0 V である。そして高圧水銀ランプ 2 2 - F の寿命は 2 0 0 0 時間であり、焦点位置が 8 m m である。

10

【 0 0 4 2 】

図 5 (b) に示されるように、例えば以下に記載するハウジング 2 1 の種類がある。

ハウジング 2 1 - A は基準面 2 1 a からの焦点位置が 6 m m の高圧水銀ランプ 2 2 に対して適した基準面 2 1 a を有するハウジングである。

ハウジング 2 1 - B は基準面 2 1 a からの焦点位置が 8 m m の高圧水銀ランプ 2 2 に対して適した基準面 2 1 b (図 4 (b) の点線) を有するハウジングである。

【 0 0 4 3 】

つまり、ハウジング 2 1 - A には基準面 2 1 a からの焦点位置が 6 m m の高圧水銀ランプ 2 2 - A 及び 2 2 - E が取り付けられなければならない。ハウジング 2 1 - B には焦点位置が 8 m m の高圧水銀ランプ 2 2 - B 、 2 2 - C 、 2 2 - D 及び 2 2 - F が取り付けられなければならない。高圧水銀ランプ 2 2 を固定したりフレクタ 2 3 が光源ユニット 2 0 U のハウジング 2 1 に取り付けられる際には、両者が適合しているかを判断する必要がある。

20

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、高圧水銀ランプ 2 2 の個体情報として、定格入力電力 (W) 、定格電圧 (V) 、寿命の情報 (H) 及び焦点位置 (m m) を取り上げ、光源ユニット 2 0 U の個体情報として焦点位置 (m m) を取り上げたが、これに限定するものではない。例えば高圧水銀ランプ 2 2 の製造メーカ、光源ユニット 2 0 U に取り付けられる高圧水銀ランプ 2 2 の種類も複数ある。本実施形態では説明をわかり易くするためこれらの個体情報に絞って説明する。

30

【 0 0 4 5 】

図 6 は光源ユニット 2 0 U 及び投影光学系 3 0 の光軸 A X における Z - Y 断面図である。本実施形態の光学系は 1 個の高圧水銀ランプ 2 2 に対応して 1 個の投影光学系 3 0 が対応する形状となっている。つまり、それぞれの高圧水銀ランプ 2 2 から射出される紫外光は、対応する投影光学系 3 0 を通過して、基板 S W に描画パターンを形成することができる。光源ユニット 2 0 U のハウジング 2 1 はホルダ 4 9 に載置されている。

【 0 0 4 6 】

図 6 で示されるように、投影光学系 3 0 は、第 1 投影レンズ群 3 2 、反射ミラー 3 3 、 D M D 素子 3 4 及び第 2 投影レンズ群 3 5 で構成されている。高圧水銀ランプ 2 2 で発光した紫外光はリフレクタ 2 3 の内面で反射し、さらに第 1 投影レンズ群 3 2 と、反射ミラー 3 3 とを経由して、 D M D 素子 3 4 に入射し、ここで所定の描画パターンを照射できるようにさらに制御された光ビームとなる。この制御された光ビームは第 2 投影レンズ群 3 5 を通過することで、投影する露光描画の倍率を調整して基板 S W に照射される。なお、描画装置 1 0 0 は紫外光の通過経路の途中に、図示しないシャッタを設けて紫外光の光量の制御、または不要な紫外光の除去を行ってもよい。これら光源ランプの点滅、シャッタの挿入及び退避は光源制御部 1 9 (図 8 参照) にて制御される。

40

【 0 0 4 7 】

< ホルダへの光源ユニットの取り付け >

図 7 は光源ユニット 2 0 U を収納するホルダ 4 9 の上面図である。 2 個の光源ユニット 2 0 U のハウジング 2 1 は、それぞれ 4 個の高圧水銀ランプ 2 2 の光軸 A X を X Y 平面に

50

において調整する必要がある。ホルダ 49 は配置した光源ユニット 20U を光軸 AX の調整手段により調整することができる。

【0048】

2つの光源ユニット 20U は均一なピッチで光軸 AX を構成するように、互いにほぼ密着した状態で取り付けられている。光軸 AX の Y 軸方向の角度および光軸に平行な方向の位置を調整できるように、光源ユニット 20U 同士が隣り合う面の角部が除去され、テーパ TS を形成している。ホルダ 49 は描画装置 100 筐体の基準面を形成した取り付け部に固定されている。

【0049】

ホルダ 49 には、光軸 AX と直交する平面 (XZ 平面) で光源ユニット 20U を位置調整できる機構を有している。光源ユニット 20U の長軸方向 (X 軸方向) と平行な方向に 2箇所の X 軸調整部 40 が設置され、Z 軸方向に 2箇所の Z 軸調整部 (不図示) が設置されている。X 軸調整部 40 及び Z 軸調整部は 2箇所の光源ユニット 20U に配置した高圧水銀ランプ 22 の光軸 AX と投影光学系 30 との光軸 AX とが重なるように、X 軸方向の水平移動及び Z 軸方向の水平移動の調節が行われる。

【0050】

X 軸調整部 40 は X 軸基準ボルト 41、X 軸引ボルト 42、及び X 軸押ボルト 43 で構成されている。X 軸基準ボルト 41 及び X 軸押ボルト 43 は先端が球面形状をしており、ハウジング 21 と接触する面積を少なくして摩擦抵抗を減少させている。X 軸引ボルト 42 はハウジング 21 と接続され、回転させることでハウジング 21 を X 軸引ボルト 42 側に引き出すことができる構造となっている。

【0051】

X 軸基準ボルト 41、X 軸引ボルト 42、及び X 軸押ボルト 43 は 2箇所のハウジング 21 に対応するように 2箇所ずつ設置されている。以下はハウジング 21 の X 軸調整方法を示す。

【0052】

光源ユニット 20U はホルダ 49 の X 軸基準ボルト 41 にハウジング 21 の側面を押し当てセットされる。ハウジング 21 の X 軸方向の調整は X 軸引ボルト 42 及び X 軸押ボルト 43 をそれぞれ回転させることで、光源ユニット 20U を X 軸と平行に移動させて高圧水銀ランプ 22 の光軸 AX と投影光学系 30 の光軸 AX とが重なるように調整する。なお、X 軸方向の調整を容易にするために、X 軸方向に移動可能なリニア・スライド機構を用いて、ハウジング 21 を移動させても良い。

【0053】

Z 軸調整部 (不図示) も同様な構成になっている。ホルダ 49 には Y 軸調整部は設けられておらず、Y 軸基準ボルト 46 のみが設けられている。光源ユニット 20U のハウジング 21 がホルダ 49 の Y 軸基準ボルト 46 に当接するように取り付けられると、光源ユニット 20U はリフレクタ 23 の第一焦点に配置された高圧水銀ランプ 22 の輝点 FC が、適切に位置決めされるように調整されているからである。

【0054】

なお、光源ユニット 20U のハウジング 21 の基準面と高圧水銀ランプ 22 の輝点 FC とが十分に調整されている場合には、Y 軸基準ボルト 46 又は Z 軸基準ボルトのみで対応させることができる。

【0055】

<ハウジングの種類と高圧水銀ランプの種類との関係>

図 8 は、ハウジング 21 をホルダ 49 に取り付けられた際の高圧水銀ランプ 22 の輝点 FC を示した図である。図 8 に示される光源ユニット 20U は、図 5 に示されたハウジング 21 - B を適用した例である。このハウジング 21 - B に図 5 に示された高圧水銀ランプ 22 - A が左側から 2つ、その右側に高圧水銀ランプ 22 - B、最右側に高圧水銀ランプ 22 - C が取り付けられた例である。

【0056】

10

20

30

40

50

ハウジング 21 - B に取り付けられた高圧水銀ランプ 22 - A は、リフレクタ 23 の第二焦点が適正な位置で結像しない。すなわち距離 FL だけ光軸 AX の方向にずれている。この状態であると十分な紫外光が基板 SW に照射されない。一方、高圧水銀ランプ 22 - B 及び 22 - C は、リフレクタ 23 の第二焦点で結像している。

【 0057 】

また、高圧水銀ランプ 22 - B 及び 22 - C は、図 5 に示されたように、ランプの寿命が異なっている。例えば 1500 時間を超えて 1800 時間、高圧水銀ランプ 22 - B 及び高圧水銀ランプ 22 - C を使用すると、高圧水銀ランプ 22 - B 側は十分な紫外光が基板 SW に照射されない。基板 SW が適正に露光されないならば高圧水銀ランプ 22 - C も点灯しない方がよい。このため、高圧水銀ランプ 22 を固定したリフレクタ 23 を光源ユニット 20 U に取り付けられた際には、どのような個体情報を有する高圧水銀ランプ 22 であるか、光源ユニット 20 U であるかを判定する必要がある。

10

【 0058 】

< 制御部の構成 >

図 9 は、制御部 90 の描画制御系の構成を示した図である。描画装置 100 の制御部 90 は、判定部 91 及び記憶部 92 で構成される。制御部 90 は、第 1 識別情報部 50 及び第 2 識別情報部 55 の情報を取得して判定部 91 に伝達する。判定部 91 は記憶部 92 に第 1 識別情報部 50 及び第 2 識別情報部 55 の情報を蓄積し、高圧水銀ランプ 22 の使用時間などを記録する。記憶部 92 には描画装置 100 に適合する高圧水銀ランプ 22 の個体情報、光源ユニット 20 U の個体情報が予め記憶されている。また、記憶部 92 は基板 SW の大きさの情報、及び基板 SW に塗布されるレジスト情報も記憶されている。

20

【 0059 】

第 1 検出器 51 は高圧水銀ランプ 22 を固定したリフレクタ 23 に設置された第 1 識別情報部 50 を検出する。また、第 2 検出器 56 は光源ユニット 20 U に設置された第 2 識別情報部 55 を検出する。

【 0060 】

制御部 90 の判定部 91 は、検出した高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 の第 1 識別情報部 50 及び光源ユニット 20 U の第 2 識別情報部 55 の個体情報に基づいて、適合する高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 を判定する。具体的には、光源ユニット 20 U の第 2 識別情報部 55 から光源ユニット 20 U の形式を読み取ることで、適合する高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 が装着されているかを判定する。例えば、リフレクタ 23 の第 2 焦点の位置ごとに光源ユニット 20 U が異なり、また、光源ユニット 20 U には同じ形式（定格入力電力、定格電圧、焦点）の複数の高圧水銀ランプ 22 を搭載する必要がある。制御部 90 は光源ユニット 20 U に設置したランプ及びリフレクタ 23 が適合しない場合には、操作画面に「ランプ不適合」などの表示をさせ、操作者に高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 の交換を促すとともに、その後の高圧水銀ランプ 22 に点灯に必要な電力の供給を停止して高圧水銀ランプ 22 が点灯しないように光源制御部 19 に指示する。

30

【 0061 】

また、判定部 91 は、高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 と、光源ユニット 20 U とが適合している場合であっても、高圧水銀ランプ 22 の使用時間を監視して、使用可能時間を過ぎた高圧水銀ランプ 22 に電力の供給を停止して高圧水銀ランプ 22 が点灯しないように光源制御部 19 に指示する。また、使用可能時間が同一でない高圧水銀ランプ 22 が光源ユニット 20 U に搭載された場合には、最初の使用可能時間を過ぎた高圧水銀ランプ 22 に合わせて、光源ユニット 20 U に搭載した全ての高圧水銀ランプ 22 に対して電力の供給を停止して高圧水銀ランプ 22 が点灯しないように光源制御部 19 に指示する。制御部 90 は同時に描画処理のサイクルを停止する。

40

【 0062 】

制御部 90 は適合する光源ユニット 20 U、高圧水銀ランプ 22 及びリフレクタ 23 を判定するだけでなく、移動テーブル 15 に載置される基板 SW の大きさを取得することで

50

、使用する高圧水銀ランプ 2 2 の数を制御することができる。また、制御部 9 0 は基板 S W のレジストの種類により使用する高圧水銀ランプ 2 2 の定格入力電力を選択することもできる。

【 0 0 6 3 】

< 制御のフローチャート >

図 1 0 は描画装置 1 0 0 における光源装置 2 0 の制御のフローチャートである。

ステップ S 1 0 において、描画装置 1 0 0 は基板 S W の大きさ、及びレジストの種類を取得しておく。操作者は、使用する描画装置 1 0 0 に使用する基板 S W の大きさと、レジストの種類及び描画パターンを入力し、また、光源ユニット 2 0 U に高圧水銀ランプ 2 2 が固定されたリフレクタ 2 3 をセットする。この状態では高圧水銀ランプ 2 2 への電力供給は停止した状態である。

10

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 1 において、第 1 検出器 5 1 は高圧水銀ランプ 2 2 を固定したリフレクタ 2 3 に設置された第 1 識別情報部 5 0 を検出し、第 2 検出器 5 6 は光源ユニット 2 0 U に設置された第 2 識別情報部 5 5 を検出する。制御部 9 0 は第 1 識別情報部 5 0 及び第 2 識別情報部 5 5 の情報を取得して、判定部 9 1 が光源ユニット 2 0 U と高圧水銀ランプ 2 2 を固定したリフレクタ 2 3 との適合を判定する。制御部 9 0 は高圧水銀ランプ 2 2 及びリフレクタ 2 3 の定格入力電力、定格電圧、焦点位置、寿命、及び光源ユニット 2 0 U の種別を取得し、光源ユニット 2 0 U の個体情報と光源ユニット 2 0 U に取り付けられている高圧水銀ランプ 2 2 及びリフレクタ 2 3 との適合を判定する。光源ユニット 2 0 U と高圧水銀ランプ 2 2 及びリフレクタ 2 3 とが適合しない場合は、ステップ S 1 5 に進み「ランプ不適合」などを操作画面に表示し操作者に確認を促す。適合する場合はステップ S 1 2 へ移る。

20

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 2 において、制御部 9 0 は記憶部 9 2 から、基板 S W のレジストの露光に必要なとされる高圧水銀ランプ 2 2 の個数及び定格入力電力の条件を取得する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 3 において、制御部 9 0 の判定部 9 1 はステップ S 1 2 で取得した条件に適合する高圧水銀ランプ 2 2 が寿命などを満たしているかを判定する。例えば、判定部 9 1 は使用する全ての高圧水銀ランプ 2 2 の寿命が所定時間内か、また、使用する高圧水銀ランプ 2 2 の個数及び定格入力電力が所定の条件に適合するかを判定する。高圧水銀ランプ 2 2 の寿命、数及び定格入力電力が所定の条件に適合しない場合は、ステップ S 1 6 に進み、「ランプ寿命」又は「ランプ個数不適」などを操作画面に表示し操作者に確認を促す。適合する場合はステップ S 1 4 へ移る。

30

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 4 において、制御部 9 0 の判定部 9 1 は光源装置 2 0 に電圧の供給を指示する。判定部 9 1 は光源制御部 1 9 に必要な数の高圧水銀ランプ 2 2 に電力を供給させる指示を行い、光源制御部 1 9 は光源装置 2 0 に電力の供給を行う。描画装置 1 0 0 は光源装置 2 0 の紫外光が所定の光量に達すると露光処理サイクルを開始する。制御部 9 0 は、1 個以上の高圧水銀ランプ 2 2 の使用可能時間に達するまで露光処理サイクルを継続することができる。

40

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 5 又はステップ S 1 6 を経た後は、ステップ S 1 7 において、高圧水銀ランプ 2 2 に点灯に必要な電力の供給を停止した状態を維持する。

【 0 0 6 9 】

なお、第 1 識別情報部 5 0 は、例えば個体情報を記録した 1 次元バーコード及び 2 次元バーコードなどを用いる場合には、1 次元バーコード及び 2 次元バーコードの印刷には高圧水銀ランプ 2 2 が発する紫外光で徐々に褪色するインクを用いることができる。例えば、高圧水銀ランプ 2 2 の一定期間の使用でバーコードが褪色してしまっているため、第 1 検出器 5 1 はバーコードを読み取ることができなくなる。このため、高圧水銀ランプ 2 2

50

の交換の際に誤って使用済みの高圧水銀ランプ 2 2 を装着するのを防ぐことができる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態の描画パターンは、配線基板の回路パターンばかりではなく、周辺露光などに使用される全面塗りつぶしのパターンも含む概念である。

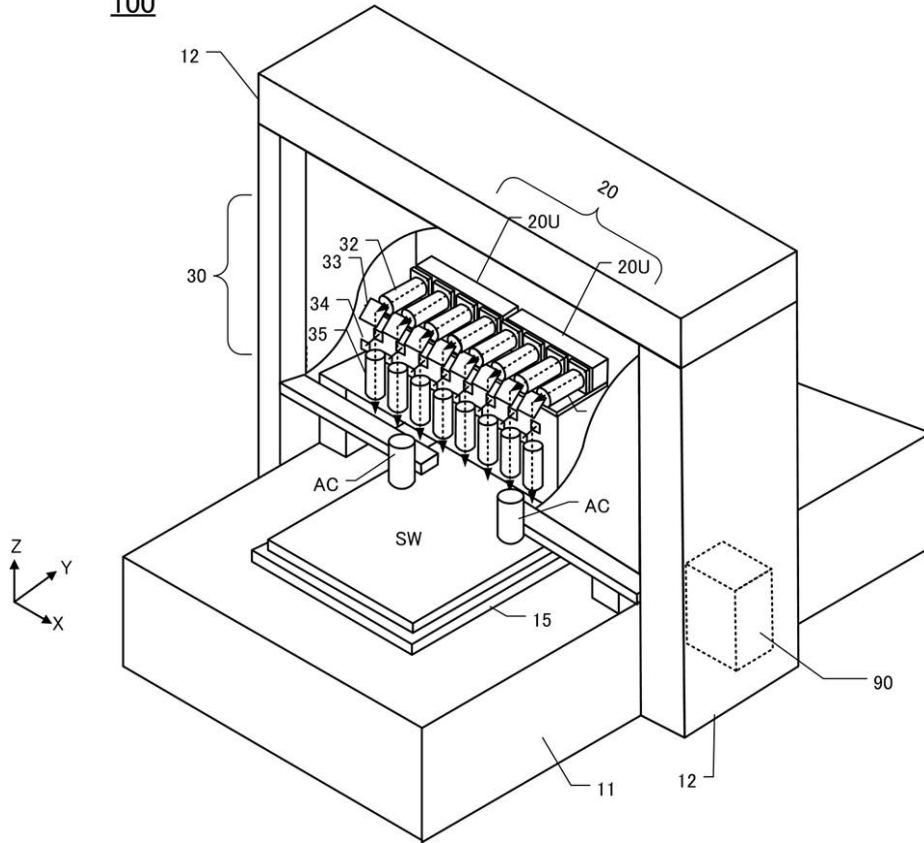
【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

1 1	...	筐体底部	
1 2	...	ゲート状構造部	
1 3	...	スライド	
1 5	...	移動テーブル	10
1 9	...	光源制御部	
2 0	...	光源装置	
2 0 U	...	光源ユニット	
2 1	...	ハウジング	
2 2	...	ランプ	
2 3	...	リフレクタ	
2 4	...	ランプ管軸	
2 5	...	バルブ部	
2 6	...	ガイドピン	
2 7	...	板ばね	20
2 8	...	セメント	
3 0	...	投影光学系	
3 2	...	第 1 投影レンズ群	
3 3	...	反射ミラー	
3 4	...	D M D 素子	
3 5	...	第 2 投影レンズ群	
4 0	...	X 軸調整部 (4 1 ... X 軸基準ボルト、 4 2 ... X 軸引ボルト、 4 3 ... X 軸押ボルト)	
4 5	...	Y 軸調整部 (4 6 ... Y 軸基準ボルト、 4 7 ... Y 軸引ボルト、 4 8 ... Y 軸押ボルト)	30
4 9	...	ホルダ	
5 0	...	第 1 識別情報部	
5 1	...	第 1 検出器	
5 5	...	第 2 識別情報部	
5 6	...	第 2 検出器	
9 0	...	制御部 (9 1 ... 判定部、 9 2 ... 記憶部)	
1 0 0	...	描画装置	
A C	...	アライメント・カメラ	
A X	...	光軸	
F C	...	焦点	40
S W	...	基板	

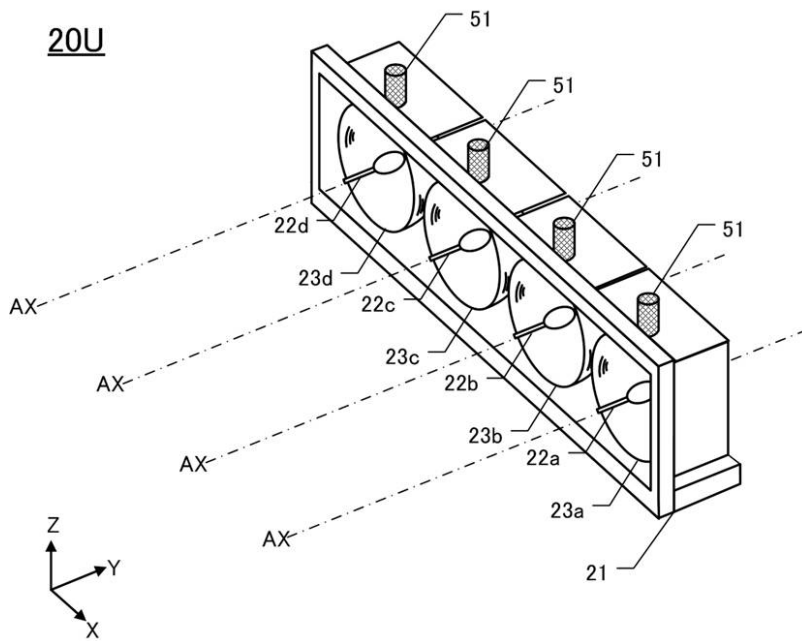
【 図 1 】

100

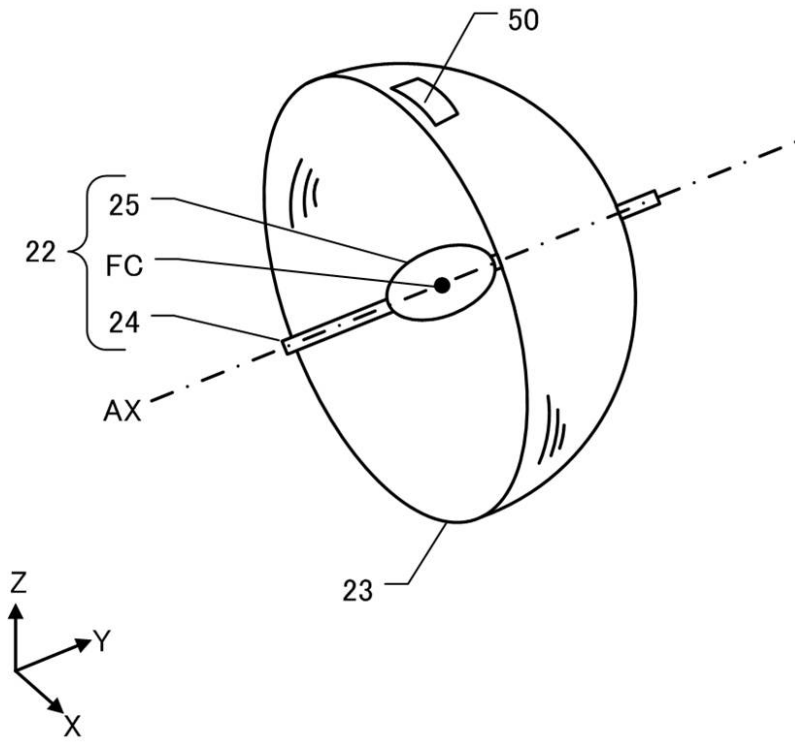


【 図 2 】

20U

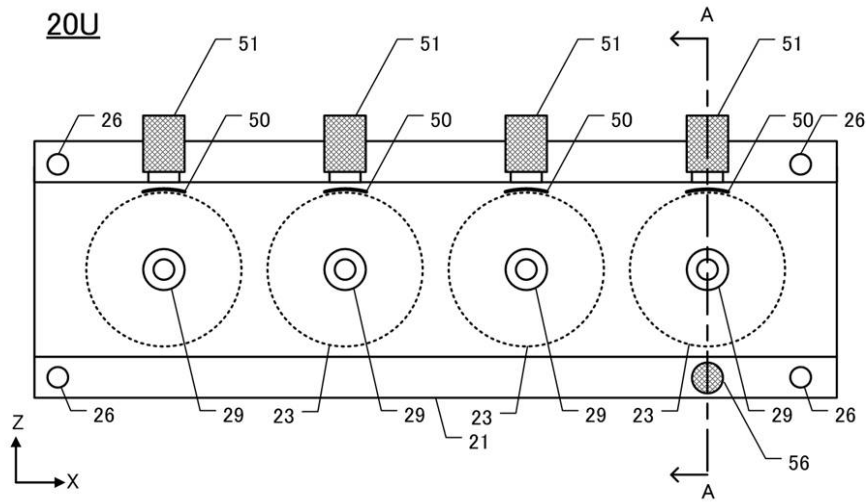


【 図 3 】

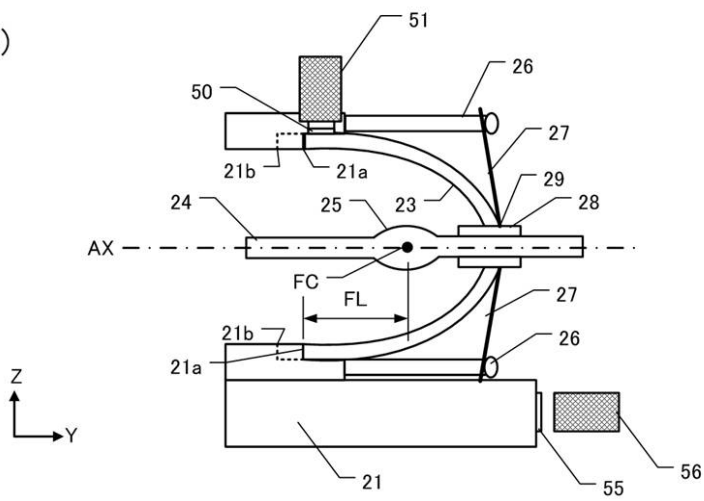


【 図 4 】

(a)



(b)

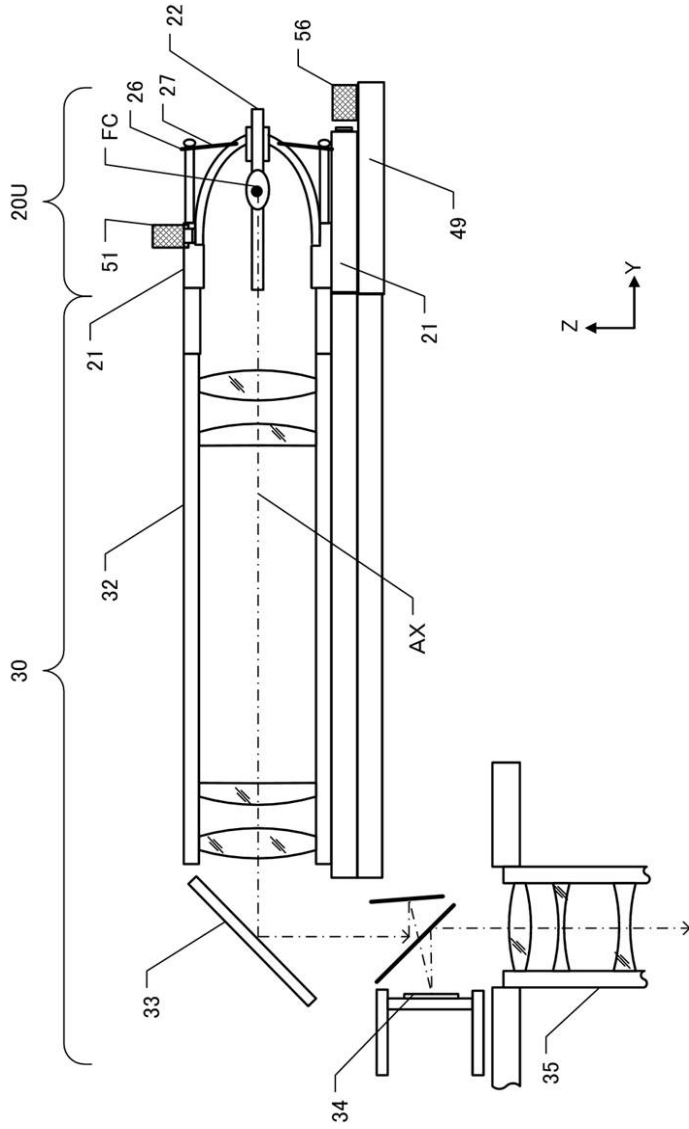


【図5】

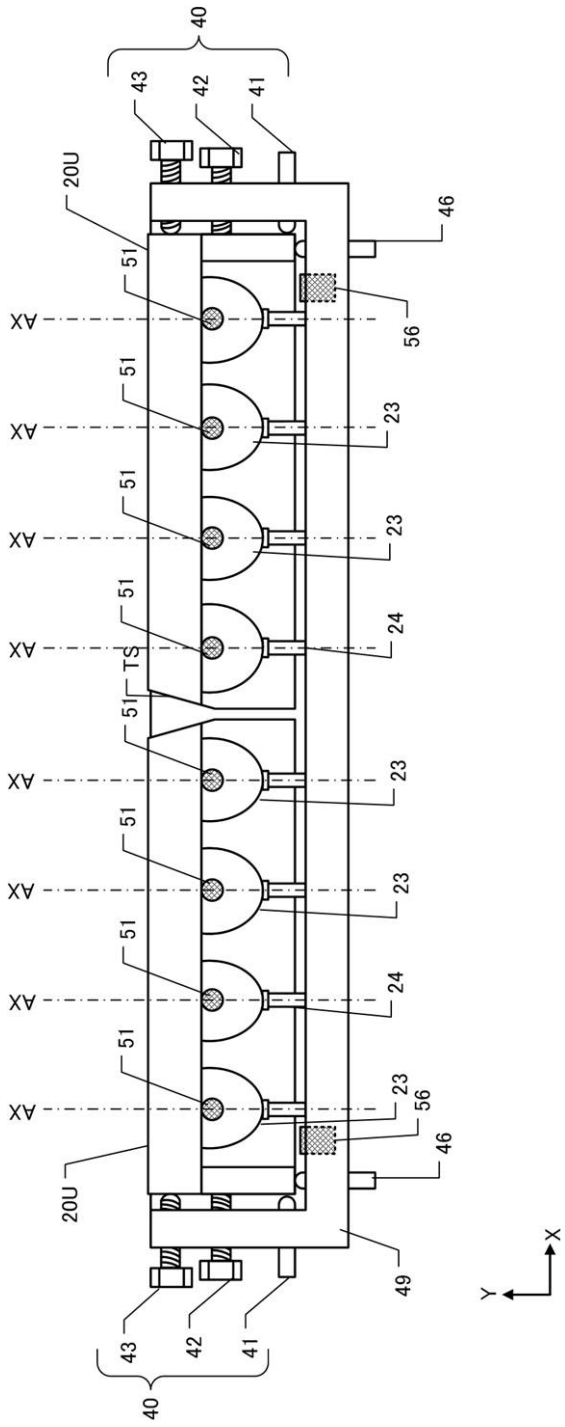
高圧水銀ランプ22の種類				
	定格入力電力 (W)	定格電圧(V)	寿命の情報 (H)	焦点位置 (mm)
ランプ22-A	150	100	1500	6
ランプ22-B	150	100	1500	8
ランプ22-C	150	100	2000	8
ランプ22-D	250	200	1500	8
ランプ22-E	250	200	2000	6
ランプ22-F	250	200	2000	8

ハウジング21の種類	
	焦点位置(mm)
ハウジング21-A	6
ハウジング21-B	8

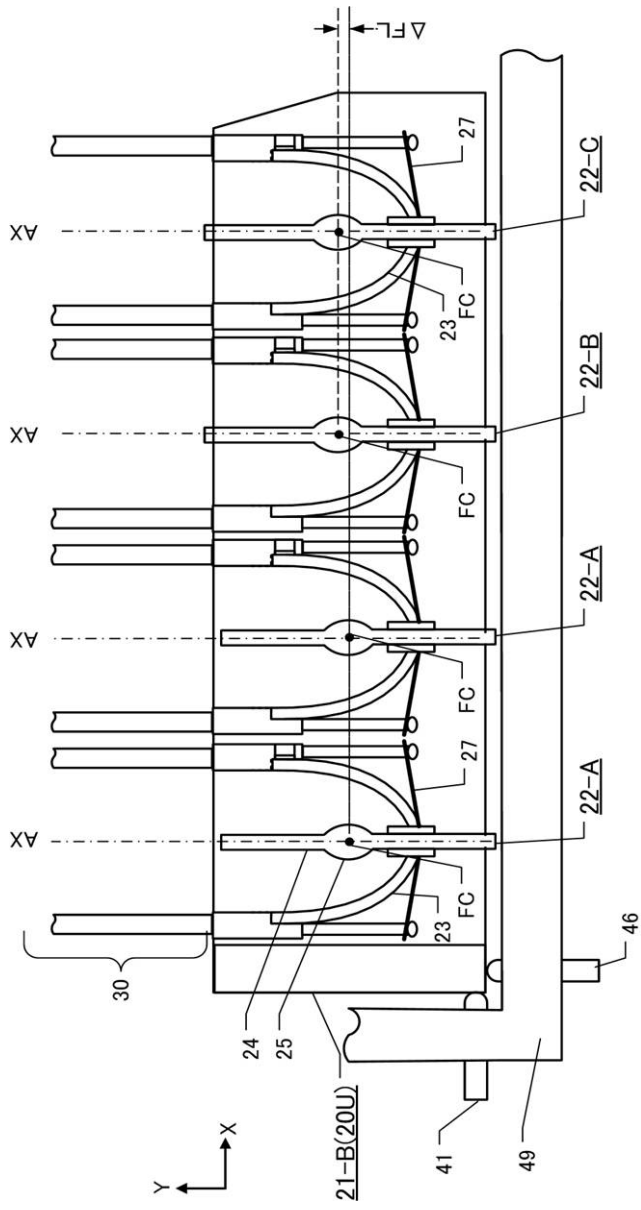
【 図 6 】



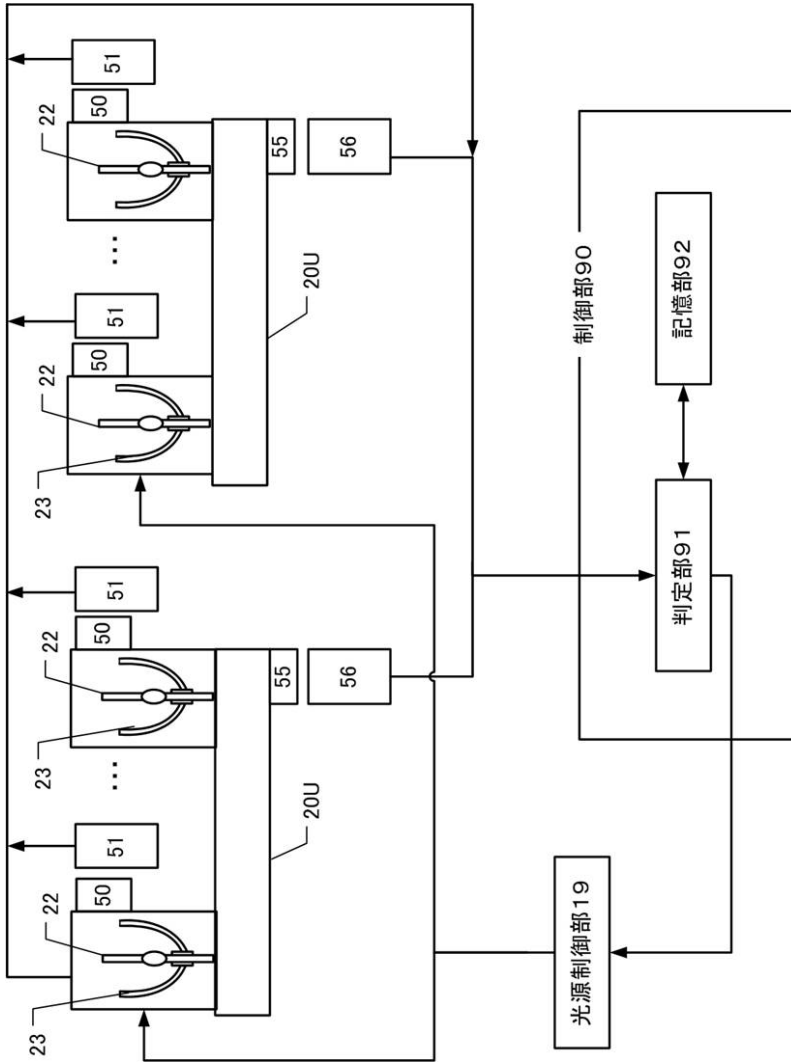
【図7】



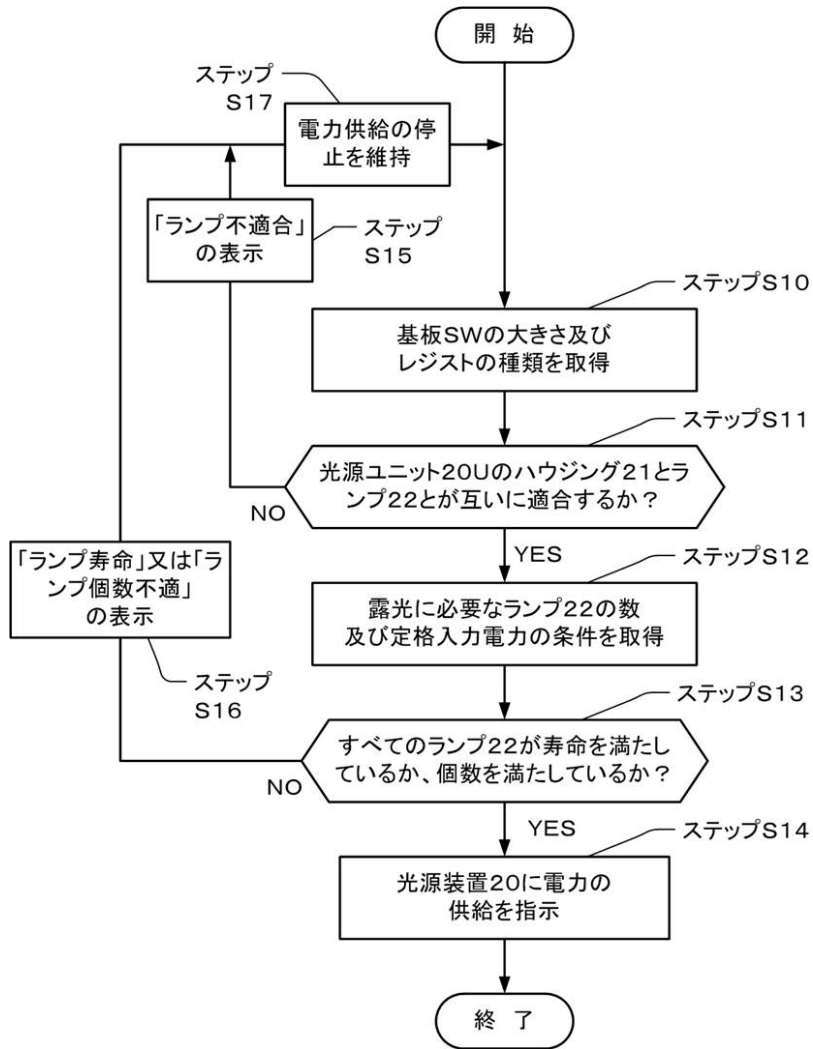
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-283898(JP,A)
特開2007-273382(JP,A)
特開2004-006360(JP,A)
特開2007-335106(JP,A)
特開2006-339332(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
G03F 7/20-7/24
H01J 61/00-61/28
H05B 37/00-39/10
F21S 2/00-19/00
F21V 1/00-19/06
H05B 37/02