

(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2008-200749

(P2008-200749A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/00 (2006.01)	B 2 3 K 26/00 H	2 H 0 8 8
B 2 3 K 26/06 (2006.01)	B 2 3 K 26/06 J	2 H 0 9 2
B 2 3 K 26/073 (2006.01)	B 2 3 K 26/073	4 E 0 6 8
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 8	5 G 4 3 5
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F 1/13 1 0 1	
審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-165779 (P2007-165779)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成19年6月25日 (2007.6.25)		三星電子株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2007-0017861		SAMSUNG ELECTRONICS
(32) 優先日	平成19年2月22日 (2007.2.22)		CO., LTD.
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
			416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
			Gyeonggi-do 442-742
			(KR)
		(74) 代理人	100072349
			弁理士 八田 幹雄
		(74) 代理人	100110995
			弁理士 奈良 泰男
		(74) 代理人	100114649
			弁理士 宇谷 勝幸
		最終頁に続く	

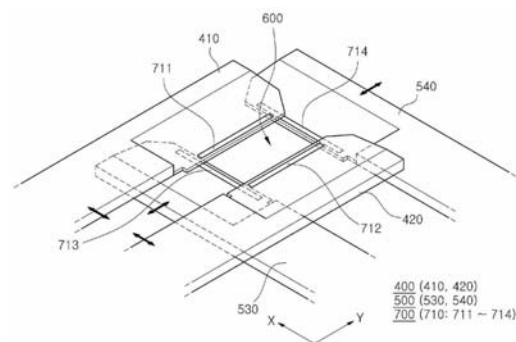
(54) 【発明の名称】 レーザーリペアシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 レーザ光量の調節可能なレーザーリペアシステムを提供する。

【解決手段】 レーザー光を発振するレーザー光発振器と、第1のレーザー光遮断部400、第2のレーザー光遮断部500、第1のスリット部600及び第2のスリット部700を備えるスリットユニットと、を備えるレーザーリペアシステムであり、スリットユニットを透過したレーザ光は、中心部の強度を高くし、周辺部の強度を次第に低くした分布を有する。

【選択図】 図3A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザー光を発振するレーザー光発振器と、
レーザー光遮断部、第 1 のスリット部、第 2 のスリット部を備え、前記レーザー光の光路内に配置されるスリットユニットと、
を備えるレーザーリペアシステムであって、
前記レーザー光遮断部は照射されるレーザー光を遮断する部分であり、前記第 1 のスリット部及び前記第 2 のスリット部は照射されるレーザー光を透過させる部分であり、
前記第 1 のスリット部は、前記第 1 のスリット部を透過したレーザー光の光量が前記第 2 のスリット部を透過したレーザー光の光量よりも大きくなるように形成されていることを特徴とするレーザーリペアシステム。

10

【請求項 2】

前記第 2 のスリット部は、前記第 1 のスリット部の外周に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 3】

前記レーザー光遮断部は、
第 1 の開口部を有する第 1 のレーザー光遮断部と、
第 2 の開口部を有する第 2 のレーザー光遮断部と、
を備え、
前記第 1 のレーザー光遮断部と前記第 2 のレーザー光遮断部は交差状に配設され、前記第 1 のスリット部は前記第 1 の開口部と前記第 2 の開口部とが重なり合う領域により限定されることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザーリペアシステム。

20

【請求項 4】

前記第 1 のレーザー光遮断部は、
第 1 のプレートと、
前記第 1 のプレートから一定の距離離れて配設された第 2 のプレートと、
を備え、
前記第 2 のレーザー光遮断部は、
第 3 のプレートと、
前記第 3 のプレートから一定の距離離れて配設された第 4 のプレートと、
を備えることを特徴とする請求項 3 に記載のレーザーリペアシステム。

30

【請求項 5】

前記スリットユニットは、前記第 1 のレーザー光遮断部及び前記第 2 のレーザー光遮断部の位置を変化させる駆動部をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 6】

前記駆動部は、
前記第 1 のレーザー光遮断部に接続されて、前記第 1 のプレートと前記第 2 のプレートを第 1 の軸方向に移動させる第 1 の駆動部と、
前記第 2 のレーザー光遮断部に接続されて、前記第 3 のプレートと前記第 4 のプレートを第 2 の軸方向に移動させる第 2 の駆動部と、
を備えることを特徴とする請求項 5 に記載のレーザーリペアシステム。

40

【請求項 7】

前記第 2 のスリット部は、前記第 1 のレーザー光遮断部を形成する前記第 1 のプレートまたは前記第 2 のプレート、前記第 2 のレーザー光遮断部を形成する前記第 3 のプレートまたは前記第 4 のプレートのうち少なくとも一つのプレートに設けられたスリットを備えることを特徴とする請求項 2 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 8】

前記第 2 のスリット部は、長方形のホールからなることを特徴とする請求項 7 に記載のレーザーリペアシステム。

50

【請求項 9】

前記第 1 のプレート、前記第 2 のプレート、前記第 3 のプレート、前記第 4 のプレートのいずれかのプレートには、長方形のホールからなるスリットが設けられ、長方形のホールは各々離間していることを特徴とする請求項 7 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 10】

前記長方形のホールは、異なるサイズを有することを特徴とする請求項 9 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 11】

前記第 1 のプレート、前記第 2 のプレート、前記第 3 のプレート、前記第 4 のプレートのいずれかのプレートには、互いに並列に離間する複数のホールからなるスリットが設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載のレーザーリペアシステム。

10

【請求項 12】

前記第 2 のスリット部は、前記第 1 のレーザー光遮断部を形成する前記第 1 のプレートまたは前記第 2 のプレート、前記第 2 のレーザー光遮断部を形成する前記第 3 のプレートまたは前記第 4 のプレートのうち少なくとも一つのプレートの一端に凹凸部を備えることを特徴とする請求項 2 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 13】

前記凹凸部は、多角形またはラウンド状の形状を呈することを特徴とする請求項 12 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 14】

前記第 2 のスリット部は、前記第 2 のスリット部に照射されるレーザー光の一部を透過させる半透過物質からなる半透過部を備え、

20

前記半透過部は、前記第 1 のレーザー光遮断部を形成する前記第 1 のプレートまたは前記第 2 のプレート、前記第 2 のレーザー光遮断部を形成する前記第 3 のプレートまたは前記第 4 のプレートのうち少なくとも一つのプレートの一端に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 15】

前記半透過物質は、半透過ガラスまたは半透過金属物質からなることを特徴とする請求項 14 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 16】

レーザー光を発振するレーザー光発振器と、
レーザー光遮断部及び第 1 のスリット部を備え、前記レーザー光の光路内に配置されるスリットユニットと、

30

を備えるレーザーリペアシステムであって、

前記レーザー光遮断部は照射されるレーザー光を遮断する部分であり、前記第 1 のスリット部は照射されるレーザー光を透過させる部分であり、

前記第 1 のスリット部は、前記第 1 のスリット部を透過するレーザー光の光量を調節できるように形成されていることを特徴とするレーザーリペアシステム。

【請求項 17】

前記第 1 のスリット部は、一端の辺の長さとは他端の辺の長さが異なる多角形を呈することを特徴とする請求項 16 に記載のレーザーリペアシステム。

40

【請求項 18】

前記レーザー光遮断部は、

第 1 の開口部を有する第 1 のレーザー光遮断部と、

第 2 の開口部を有する第 2 のレーザー光遮断部と、

を備え、

前記第 1 のレーザー光遮断部と前記第 2 のレーザー光遮断部は交差状に配設され、前記第 1 のスリット部は前記第 1 の開口部と前記第 2 の開口部とが重なり合う領域により限定され、前記第 1 の開口部または前記第 2 の開口部のうち少なくとも一方の開口部は、その幅が次第に狭まるように設けられることを特徴とする請求項 16 に記載のレーザーリペア

50

システム。

【請求項 19】

前記第 1 のレーザー光遮断部は、

第 1 のプレートと、

前記第 1 のプレートから一定の距離離れて配設された第 2 のプレートと、

を備え、

前記第 2 のレーザー光遮断部は、

第 3 のプレートと、

前記第 3 のプレートから一定の距離離れて配設された第 4 のプレートと、

を備え、

前記第 1 のプレートと前記第 2 のプレートは、同じ平面上で互いに傾斜して配設されていることを特徴とする請求項 18 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 20】

前記第 3 のプレートと前記第 4 のプレートは、同じ平面上で互いに傾斜して配設されていることを特徴とする請求項 19 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 21】

前記スリットユニットは、第 2 のスリット部をさらに備え、

前記第 2 のスリット部は、前記レーザー光遮断部に設けられ、前記第 2 のスリット部を透過したレーザー光の光量は、前記第 1 のスリット部を透過したレーザー光の光量よりも小さくなるように形成されていることを特徴とする請求項 16 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 22】

前記スリットユニットは、前記第 1 のレーザー光遮断部及び前記第 2 のレーザー光遮断部の位置を変化させる駆動部をさらに備えることを特徴とする請求項 16 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 23】

前記第 1 のスリット部の中心部は、前記レーザー光の周辺部に配設されることを特徴とする請求項 16 に記載のレーザーリペアシステム。

【請求項 24】

前記第 1 のスリット部は長方形のスリットを備え、前記長方形のスリットの第 1 の辺と第 2 の辺との長さ比は、 $1 : 100 \sim 1 : 1000$ となることを特徴とする請求項 23 に記載のレーザーリペアシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はレーザーリペアシステムに係り、より詳細には、リペア対象品に照射されるレーザー光の光量が調節可能なレーザーリペアシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、フラットディスプレイパネルの製造工程中に発生するライン欠陥及びピクセル欠陥を修復するためのリペア工程は、レーザー光を用いて当該レイヤーをカットする、あるいは、上下層のレイヤーを溶接するなどして行われている。

【0003】

通常、レーザーリペアシステムにおいては、加工領域を限定するためにスリットを用いている。すなわち、精度よい加工のために、レーザー光発振器から発振されるレーザー光のうち所定の部分をスリットで遮断することにより、レーザー光を所望の形状とサイズに調節してレーザーリペア工程を行っている。

【0004】

レーザーリペア工程のうち、カット工程は、レーザー光の強度を臨界値以上に行う限り、失敗する確率がほとんどない工程である。

【0005】

しかしながら、溶接工程、すなわち、上下層の配線を溶接により電氣的に接続させる工程については、レーザー光の強度が弱過ぎると溶接を行うことができず、その一方、レーザー光の強度が強過ぎると金属配線が過度に溶融されて気化してしまい、レイヤー同士の間で電氣的なショート経路を生成することができなくなる。また、溶接工程中に導電層及び絶縁層（保護膜を含む）が完全に除去し切れなかった場合、伝導性金属をはじめとする残留物が残存してしまうが、かかる残留物は製品の出荷後に他の場所に移動してさらなる不良を引き起こしたり、押圧時にパネルの上部電極と電氣的に接続されて、リペアを施した個所がさらに不良となってしまうといった現象が起きる。

【0006】

従来、溶接工程においては、主として正方形のスリットを用い、且つ、適度な強度のレーザー光にて2回以上行うことにより、溶接工程の失敗確率を最小限に抑えていた。

【0007】

しかしながら、従来の溶接工程では、同じ工程を多数回に亘って繰り返し行うため、工程時間が延びてしまうという問題点があった。さらに、最近、大画面及び高解像度のパネルに対応すべく、低抵抗配線、例えば、ピュアルミニウムを採用しているが、これは、配線厚さの減少及びエレクトロマイグレーション耐性の低下の原因となり、結果として、レーザーリペア工程のマージンを確保することが困難になるという問題点がある。

【特許文献1】大韓民国特許出願公開第10-2006-0078823号明細書

【特許文献2】特開2004-228266号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、レーザー光の光量が調節可能なスリットユニットを備えたレーザーリペアシステムを提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明の一側面によれば、レーザー光を発振するレーザー光発振器と、レーザー光遮断部、第1のスリット部、第2のスリット部を備え、前記レーザー光の光路内に配置されるスリットユニットと、を備えるレーザーリペアシステムであって、前記レーザー光遮断部は照射されるレーザー光を遮断する部分であり、前記第1のスリット部及び前記第2のスリット部は照射されるレーザー光を透過させる部分であり、前記第1のスリット部は、前記第1のスリット部を透過したレーザー光の光量が前記第2のスリット部を透過したレーザー光の光量よりも大きくなるように形成されていることを特徴とするレーザーリペアシステムが提供される。

【0010】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第2のスリット部は、前記第1のスリット部の外周に沿って設けられている。

【0011】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記レーザー光遮断部は、第1の開口部を有する第1のレーザー光遮断部と、第2の開口部を有する第2のレーザー光遮断部と、を備え、前記第1のレーザー光遮断部と前記第2のレーザー光遮断部は交差状に配設され、前記第1のスリット部は前記第1の開口部と前記第2の開口部とが重なり合う領域により限定される。

【0012】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第1のレーザー光遮断部は、第1のプレートと、前記第1のプレートから一定の距離離れて配設された第2のプレートと、を備え、前記第2のレーザー光遮断部は、第3のプレートと、前記第3のプレートから一定の距離離れて配設された第4のプレートと、を備える。

【0013】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記スリットユニットは、前記第 1 のレーザー光遮断部及び前記第 2 のレーザー光遮断部の位置を変化させる駆動部をさらに備える。

【0014】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記駆動部は、前記第 1 のレーザー光遮断部に接続されて、前記第 1 のプレートと前記第 2 のプレートを第 1 の軸方向に移動させる第 1 の駆動部と、前記第 2 のレーザー光遮断部に接続されて、前記第 3 のプレートと前記第 4 のプレートを第 2 の軸方向に移動させる第 2 の駆動部と、を備える。

【0015】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第 2 のスリット部は、前記第 1 のレーザー光遮断部を形成する第 1 のプレートまたは第 2 のプレート、前記第 2 のレーザー光遮断部を形成する第 3 のプレートまたは第 4 のプレートのうち少なくとも一つのプレートに設けられたスリットを備える。

10

【0016】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第 2 のスリット部は、長方形のホールからなる。

【0017】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第 1 のプレート、前記第 2 のプレート、前記第 3 のプレート、前記第 4 のプレートのいずれかのプレートには、長方形のホールからなるスリットが設けられ、長方形のホールは各々離間している。

20

【0018】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記長方形のホールは、異なるサイズを有する。

【0019】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第 1 のプレート、前記第 2 のプレート、前記第 3 のプレート、前記第 4 のプレートのいずれかのプレートには、互いに並列に離間する複数のホールからなるスリットが設けられている。

【0020】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第 2 のスリット部は、前記第 1 のレーザー光遮断部を形成する第 1 のプレートまたは第 2 のプレート、前記第 2 のレーザー光遮断部を形成する第 3 のプレートまたは第 4 のプレートの少なくとも一つのプレートの一端に凹凸部を備える。

30

【0021】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記凹凸部は、多角形またはラウンド状の形状を呈する。

【0022】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記第 2 のスリット部は、前記第 2 のスリット部に照射されるレーザー光の一部を透過させる半透過物質からなる半透過部を備え、前記半透過部は、前記第 1 のレーザー光遮断部を形成する第 1 のプレートまたは第 2 のプレート、前記第 2 のレーザー光遮断部を形成する第 3 のプレートまたは第 4 のプレートのうち少なくとも一つのプレートの一端に設けられる。

40

【0023】

本発明によるレーザーリペアシステムにおいては、前記半透過物質は、半透過ガラスまたは半透過金属物質からなる。

【0024】

上記の目的を達成するために、本発明の他の側面によれば、レーザー光を発振するレーザー光発振器と、レーザー光遮断部及び第 1 のスリット部を備え、前記レーザー光の光路内に配置されるスリットユニットと、を備えるレーザーリペアシステムであって、前記レーザー光遮断部は照射されるレーザー光を遮断する部分であり、前記第 1 のスリット部は照射されるレーザー光を透過させる部分であり、前記第 1 のスリット部は、前記第 1 のス

50

リット部を透過するレーザー光の光量を調節できるように形成されていることを特徴とするレーザーリペアシステムが提供される。

【0025】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記第1のスリット部は、一端の辺の長さとは他端の辺の長さとは異なる多角形を呈する。

【0026】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記レーザー光遮断部は、第1の開口部を有する第1のレーザー光遮断部と、第2の開口部を有する第2のレーザー光遮断部と、を備え、前記第1のレーザー光遮断部と前記第2のレーザー光遮断部は交差状に配設され、前記第1のスリット部は前記第1の開口部と前記第2の開口部とは重なり合う領域により限定され、前記第1の開口部または前記第2の開口部のうち少なくとも一方の開口部は、その幅が次第に狭まるように設けられる。

【0027】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記第1のレーザー光遮断部は、第1のプレートと、前記第1のプレートから一定の距離離れて配設された第2のプレートと、を備え、前記第2のレーザー光遮断部は、第3のプレートと、前記第3のプレートから一定の距離離れて配設された第4のプレートと、を備え、前記第1のプレートと前記第2のプレートは、同じ平面上で互いに傾斜して配設されている。

【0028】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記第3のプレートと前記第4のプレートは、同じ平面上で互いに傾斜して配設されている。

【0029】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記スリットユニット、は第2のスリット部をさらに備え、前記第2のスリット部は、前記レーザー光遮断部上に設けられ、前記第2のスリット部を透過したレーザー光の光量は、前記第1のスリット部を透過したレーザー光の光量よりも小さくなるように形成されている。

【0030】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記スリットユニットは、前記第1のレーザー光遮断部及び前記第2のレーザー光遮断部の位置を変化させる駆動部をさらに備える。

【0031】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記第1のスリット部の中心部は、前記レーザー光の周辺部に配設される。

【0032】

かかる本発明のレーザーリペアシステムにおいては、前記第1のスリット部は長方形のスリットを備え、前記長方形のスリットの第1の辺と第2の辺との長さ比は、1:100~1:1000となる。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、レーザーリペア工程の条件に応じて、レーザー光の光量を任意に調節することが可能になる。

【0034】

また、スリットユニットでレーザー光の光量を調整することにより、レーザーリペア工程の条件に適したレーザー光を容易に得ることができる。また、レーザーリペア工程のマージンを確保することができ、工程時間を短縮させることができる。さらに、レーザーリペア工程での失敗確率を最小限に抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、添付図面に基づき、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0036】

図 1 は、本発明によるレーザーリペアシステムの概略図である。

【0037】

図 1 を参照すると、本発明によるレーザーリペアシステムは、レーザー光発振器 100、光学部 200 及びスリットユニット 300 を備える。ここで、光学部 200 は、第 1 の光学部 210、第 2 の光学部 220、プリズム 230 及び第 3 の光学部 240 を備える。

【0038】

レーザー光発振器 100 は、レーザー光を生成して出力する。第 1 の光学部 210 は、レーザー光発振器 100 の下流に配設されて、レーザー光発振器 100 から発振されたレーザー光の強度を調節する。例えば、第 1 の光学部 210 は、レーザー光の強度を弱める減衰器を備えていてもよい。

10

【0039】

第 2 の光学部 220 は、第 1 の光学部 210 の下流に配設されて、第 1 の光学部 210 を透過したレーザー光の特性を変える。例えば、第 2 の光学部 220 は、レーザー光の均一度を改善する集光レンズを備えていてもよい。

【0040】

プリズム 230 は、第 2 の光学部 220 の下流に配設されて、第 2 の光学部 220 から透過したレーザー光を反射させる。この実施形態においては、プリズムを採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、プリズムに替えて反射ミラーを採用してもよい。

【0041】

スリットユニット 300 は、プリズム 230 の下流に配設されて、プリズム 230 において反射されたレーザー光の少なくとも一部を透過させる。スリットユニット 300 は、スリットユニットに照射されるレーザー光の一部は遮断し、残りのレーザー光は透過させて、レーザー光を所望の形状及びサイズに調節する。また、レーザー光の透過量を調節してレーザー光の強度分布を調節することもできる。スリットユニット 300 の詳細については、後述する。

20

【0042】

第 3 の光学部 240 は、スリットユニット 300 の下流に配設されて、スリットユニット 300 を透過したレーザー光をレーザーリペア対象品 900、例えば、フラットディスプレイパネルに所定の比率に縮小または拡大させて照射する。

30

【0043】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態によるレーザーリペアシステムにおけるスリットユニット 300 の概略斜視図であり、図 3 A は、図 2 に示すスリットユニット 300 の斜視図であり、そして図 3 B から図 3 D は、同平面図である。

【0044】

図 2 から図 3 D を参照すると、本発明の第 1 の実施形態によるレーザーリペアシステムにおけるスリットユニット 300 は、第 1 のレーザー光遮断部 400、第 2 のレーザー光遮断部 500、第 1 のスリット部 600、第 2 のスリット部 700 及び駆動部 800 を備える。ここで、駆動部 800 は、第 1 の駆動部 810 と第 2 の駆動部 820 を備える。

【0045】

第 1 のレーザー光遮断部 400 及び第 2 のレーザー光遮断部 500 は、照射されるレーザー光を遮断する部分であり、第 1 のスリット部 600 は照射されるレーザー光を透過する部分である。第 1 のレーザー光遮断部 400 及び第 2 のレーザー光遮断部 500 は、レーザー光を遮る物質からなる。なお、この実施形態においては、レーザー光を遮る物質として金属物質を採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、任意の物質が採用可能である。

40

【0046】

第 1 のスリット部 600 は、第 1 のレーザー光遮断部 400 及び第 2 のレーザー光遮断部 500 により形成される。第 1 のスリット部 600 は、レーザー光の形状及びサイズを限定するものであり、第 1 のスリット部 600 に照射されるレーザー光を透過させる部分

50

である。

【0047】

第2のスリット部700は、第1のレーザー光遮断部400及び第2のレーザー光遮断部500上に貫設され、第2のスリット部700に照射されるレーザー光の一部を透過させる部分である。第1のスリット部600を透過したレーザー光の光量が第2のスリット部700を透過したレーザー光の光量よりも大きくなるように形成すると、第1のスリット部600を透過したレーザー光の強度と第2のスリット部700を透過したレーザー光の強度は異なってくる。すなわち、第1のスリット部600を透過したレーザー光の強度の方がさらに高く、第2のスリット部700を透過したレーザー光の強度は相対的に低くなり、結果として、スリットユニット300を透過したレーザー光は、任意の強度分布を有することになる。

10

【0048】

また、駆動部800は、第1の駆動部810と第2の駆動部820を備える。ここで、第1の駆動部810は第1のレーザー光遮断部400を駆動させ、第2の駆動部820は第2のレーザー光遮断部500を駆動させる。第1のスリット部600のサイズ及び形状は、第1の駆動部810及び第2の駆動部820により第1のレーザー光遮断部400及び第2のレーザー光遮断部500を制御することにより調節される。

【0049】

スリットユニット300の構造をさらに詳細を説明すると、第1の駆動部810の一端に第1のレーザー光遮断部400が接続され、第2の駆動部820の一端に第2のレーザー光遮断部500が接続され、第1のレーザー光遮断部400と第2のレーザー光遮断部500は交差状に配設される。第1の駆動部810は、第1のレーザー光遮断部400を第1の軸方向、例えば、x軸方向に移動させ、第2の駆動部820は、第2のレーザー光遮断部500を第2の軸方向、例えば、y軸方向に移動させる。

20

【0050】

第1のレーザー光遮断部400は、第1のプレート410と第2のプレート420を備える。第1のプレート410の一端及び第2のプレート420の一端は第1の駆動部810に接続される。このとき、第1の駆動部810は、第1のプレート410と第2のプレート420を別々に駆動させるために、2つのモータにより構成されている。第1のプレート410と第2のプレート420は一定の距離離れて第1の開口部610（図3B参照）を形成する。

30

【0051】

第2のレーザー光遮断部500は、上下方向に第1のレーザー光遮断部400とは異なる高さにおいて第1のレーザー光遮断部400とは交差状に配設され、第3のプレート530と第4のプレート540を備える。第3のプレート530の一端及び第4のプレート540の一端は第2の駆動部820に接続される。このとき、第2の駆動部820は、第3のプレート530と第4のプレート540を別々に駆動させるために、2つのモータにより構成されている。第3のプレート530と第4のプレート540は一定の距離離れて第2の開口部620（図3C参照）を形成する。

【0052】

第1のスリット部600は、第1のレーザー光遮断部400により形成された第1の開口部610と、第2のレーザー光遮断部500により形成された第2の開口部620とが重なり合う領域により限定される（図3D参照）。このように、第1の開口部610と第2の開口部620により限定された第1のスリット部600は、レーザー光を遮断する部分を有しておらず、照射されるレーザー光をすべて透過させる。

40

【0053】

この実施形態においては、第1のスリット部600は正方形または長方形を呈しているが、第1のスリット部600のサイズ及び形状は第1の駆動部810と第2の駆動部820により変わりうる。すなわち、第1の駆動部810は、第1のプレート410と第2のプレート420をx軸方向に左右に移動させて、第1のプレート410と第2のプレート

50

420との離間距離を調節することにより第1の開口部610の幅を調節し、第2の駆動部820は、第3のプレート530と第4のプレート540をy軸方向に左右に移動させて、第3のプレート530と第4のプレート540との離間距離を調節することにより第2の開口部620の幅を調節する。このように、第1の開口部610の幅と第2の開口部620の幅を調節することにより、第1のスリット部600のサイズ及び形状を調節する。

【0054】

第2のスリット部700は、第1のレーザー光遮断部400及び第2のレーザー光遮断部500に設けられたスリット710を備える。第2のスリット部700は、スリット710を介してレーザー光の一部を透過させる。

10

【0055】

第2のスリット部700におけるスリット710は、第1のプレート410上に設けられた第1のスリット711、第2のプレート420上に設けられた第2のスリット712、第3のプレート530上に設けられた第3のスリット713及び第4のプレート540上に設けられた第4のスリット714を備える。この実施形態においては、第1のプレートないし第4のプレート410、420、530、540にそれぞれスリットを設けているが、これは単なる説明の便宜のための例示に過ぎず、必要に応じては、任意のプレート（例えば、1枚ないし3枚のプレート）にのみスリットを設けてもよい。

【0056】

また、この実施形態においては、第1のスリットないし第4のスリット711～714は長方形のホールからなるが、スリットの形状はこれに限定されるものではなく、任意に変更可能である。

20

【0057】

図4A、図4B及び図5は、本発明の第1の実施形態の変形例によるスリットユニットの概略平面図である。この変形例は、第1の実施形態と比較して、第2のスリット部700の構成だけが異なり、残りの構成はほとんど同様であるため、以下では異なる構成を中心に詳述する。また、説明の便宜のために、図面には、第1のレーザー光遮断部400のみを示し、第1のレーザー光遮断部400と同じ構成を有する第2のレーザー光遮断部の図示は省略している。

【0058】

30

図4A及び図4Bを参照すると、本発明の第1の実施形態の変形例によるスリットユニットは、第1のプレート410上に第1のスリット711が設けられ、第2のプレート420上に第2のスリット712が設けられる。このとき、第1のスリット711は複数（この実施形態においては、2本）の長方形のホールからなり、長方形ホールは各々離間している。そして、第2のスリット712は複数（この実施形態においては、2本）の長方形のホールからなり、長方形ホールは各々離間している。この図4Aに示す実施形態においては、長方形のホールのサイズは同一であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、図4Bに示すように、長方形のホールは異なるサイズを有していてもよい。

【0059】

40

図5を参照すると、本発明の第1の実施形態の変形例によるスリットユニットは、第1のプレート410上に第1のスリット711が設けられ、第2のプレート420上に第2のスリット712が設けられる。このとき、上記の第1及び第2のスリット711、712の各々は、互いに並列に離間する複数のホールからなる。

【0060】

図6Aは、図2に示すスリットユニット300の露光領域を示す平面図であり、図6Bは、スリットユニット300を透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

【0061】

図6A及び図6Bを参照すると、露光領域は、スリットユニット300の第1のスリット部600と第2のスリット部700により限定される。第2のスリット部は、第1のスリット部600の外周に沿って所定の間隔を隔てて配設される。露光領域は、第1のスリ

50

ット部 600 により限定される第 1 の露光領域と、第 2 のスリット部 700 により限定される第 2 の露光領域とを備える。

【0062】

スリット部に照射されるレーザー光は、第 1 のスリット部 600 においてすべて透過されて全体露光領域（すなわち、第 1 の露光領域）を形成し、第 2 のスリット部 700 においては、スリットの周縁部において光が透過、回折及び干渉されて、部分露光領域（すなわち、第 2 の露光領域と第 3 の露光領域）を形成する（図 6 B 参照）。その結果、スリットユニット 300 を透過したレーザー光は、中心部の強度は高く、周辺部にいくほど強度は次第に低くなるような分布を有することになる。

【0063】

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態によるスリットユニットの斜視図であり、図 8 は、本発明の第 2 の実施形態によるスリットユニットの平面図である。本発明の第 2 の実施形態によるスリットユニットは、第 1 の実施形態と比較して、第 2 のスリット部 700 の構成のみが異なり、残りの構成はほとんど同様であるため、以下では、異なる構成を中心に詳述する。

【0064】

図 7 及び図 8 を参照すると、本発明の第 2 の実施形態によるスリットユニット 300 は、第 1 のレーザー光遮断部 400、第 2 のレーザー光遮断部 500、第 1 のスリット部 600、第 2 のスリット部 700 及び駆動部 800 を備える。ここで、駆動部 800 は、第 1 の駆動部 810 と第 2 の駆動部 820 を備える。

【0065】

第 1 のスリット部 600 は、第 1 のレーザー光遮断部 400 と第 2 のレーザー光遮断部 500 を交差状に配設して形成される。

【0066】

第 1 のレーザー光遮断部 400 は、第 1 のプレート 410 及び第 1 のプレート 410 から一定の距離離れて配設された第 2 のプレート 420 を備え、第 2 のレーザー光遮断部 500 は、第 3 のプレート 530 及び第 3 のプレート 530 から一定の距離離れて配設された第 4 のプレート 540 を備える。

【0067】

第 2 のスリット部 700 は、第 2 のスリット部 700 に照射されるレーザー光の一部を透過させる半透過物質からなる半透過部 730 を備える。この実施形態においては、第 2 のスリット部 700 における半透過部 730 は、第 1 のプレート 410 の一端に設けられた第 1 の半透過部 731、第 2 のプレート 420 の一端に設けられた第 2 の半透過部 732、第 3 のプレート 530 の一端に設けられた第 3 の半透過部 733 及び第 4 のプレート 540 の一端に設けられた第 4 の半透過部 734 を備える。半透過部 730 は、レーザー光の一部のみを透過させる物質、例えば、半透過ガラスまたは半透過金属物質からなる。これとは異なり、半透過部 730 は、第 1 のレーザー光遮断部 400 または第 2 のレーザー光遮断部 500 と同じ物質、例えば、金属物質からなってもよい。この場合には、半透過部 730 がレーザー光の一部が透過可能になるように、半透過部 730 を薄く形成する。

【0068】

この実施形態においては、第 1 のプレートないし第 4 のプレート 410、420、530、540 の一端にそれぞれ半透部を設けているが、これは単なる説明の便宜のための例示に過ぎず、必要に応じては、任意のプレート（例えば、1 枚ないし 3 枚のプレート）にのみ半透過プレートを設けてもよい。

【0069】

図 9 A から図 9 C は、本発明の第 3 の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。本発明の第 3 の実施形態によるスリットユニットは、前記実施形態と比較して、第 2 のスリット部 700 の構成のみが異なり、残りの構成はほとんど同様であるため、以下では異なる構成を中心に詳述する。また、説明の便宜のために、図面には、第 1 のレーザ

10

20

30

40

50

ー光遮断部 400 のみを示し、第 1 のレーザー光遮断部 400 と同じ構成を有する第 2 のレーザー光遮断部の図示は省略している。

【0070】

図 9 A から図 9 C を参照すると、第 1 のレーザー光遮断部 400 は、第 1 のプレート 410 及び第 1 のプレート 410 から一定の距離離れて配設された第 2 のプレート 420 を備え、第 2 のレーザー光遮断部（図示せず）は、第 3 のプレート（図示せず）及び第 3 のプレートから一定の距離離れて配設された第 4 のプレート（図示せず）を備える。

【0071】

第 2 のスリット部 700 は、第 2 のスリット部 700 に照射されるレーザー光の一部を透過させる凹凸部 750 を備える。この実施形態においては、第 2 のスリット部 700 の凹凸部 750 は、第 1 のプレート 410 の一端に設けられた第 1 の凹凸部 751、第 2 のプレート 420 の一端に設けられた第 2 の凹凸部 752、第 3 のプレート（図示せず）の一端に設けられた第 3 の凹凸部（図示せず）及び第 4 のプレート（図示せず）の一端に設けられた第 4 の凹凸部（図示せず）を備える。

【0072】

凹凸部 750 は、図 9 A に示すように、正方形または長方形を呈してもよく、図 9 B に示すように、三角形を呈してもよく、または、図 9 C に示すように、ラウンド状の形状を呈してもよい。しかし、凹凸部は、これらの形状の他にも任意に変更可能である。

【0073】

図 10 A 及び図 10 B は、本発明の実施形態によるレーザーリペアシステムを用いてリペア工程を行うためのフラットディスプレイパネルの概略断面図である。

【0074】

図 10 A 及び図 10 B を参照すると、本発明によるレーザーリペアシステムを用いてリペア工程を行うためのフラットディスプレイパネル 900 は、基板 910、第 1 の導電層 920、第 1 のギャップ層 931、絶縁層 940、第 2 のギャップ層 932、第 2 の導電層 950、第 3 のギャップ層 933 及び保護膜 960 が順次に積層されてなる。第 1 の導電層 920 と第 2 の導電層 950 をピュアルミニウムなどの低抵抗配線を採用して形成する場合、コンタクト抵抗の改善のために、導電層の上下部にギャップ層 930 を設ける。このように、ギャップ層 930 を設けると、第 1 の導電層 920 と第 2 の導電層 950 が薄くなり、その結果、リペア工程のマージンが改善する。

【0075】

本発明の実施形態によるスリットユニットを備えたレーザーリペアシステムを用いた場合、スリットユニットを透過したレーザー光の中心部の強度は高く、周辺部にいくほどその強度は次第に低くなるような分布を有することになる（図 6 B 参照）。

【0076】

かかる強度分布を有するレーザー光をリペア領域に照射して溶接工程を行うと、リペア領域の中心部には高い強度にてレーザー光が照射されて残留物質が除去される一方、実際に電氣的な接続が起こるリペア領域の外郭部位には相対的に低い強度にてレーザー光が照射され、その結果、レーザー光のパワーマージンを改善することが可能になる。すなわち、高い強度分布を有するレーザー光の中心部は保護膜 960 と絶縁層 940 を除去し、相対的に低い強度分布を有するレーザー光の周辺部は第 1 の導電層 920 と第 2 の導電層 950 の一部を溶融させて互いに電氣的に接続させる。

【0077】

図 11 は、レーザー光の強度が同じであるとき、スリット径の変化に応じてレーザーリペアを行った後の状態を示すイメージであり、図 12 は、スリット径が同じであるとき、レーザー光の強度の変化に応じてレーザーリペアを行った後の状態を示すイメージであり、図 13 A は、本発明の第 4 の実施形態によるスリットユニットの概略斜視図であり、図 13 B は、本発明の第 4 の実施形態によるスリットユニットの概略平面図であり、そして図 14 は、本発明の第 4 の実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

10

20

30

40

50

【0078】

図11及び図12から明らかなように、スリット径の変化によるレーザー光の照射領域の加工形態（図11参照）とレーザー光の強度の変化によるレーザー光の照射領域の加工形態（図12参照）が類似する傾向にある。

【0079】

すなわち、レーザー光の強度を固定させてスリット径を増大させる場合と、スリット径を固定させてレーザー光の強度を増大させる場合とで同じ効果が得られる。これにより、スリット径を変えるだけで、レーザー光の強度を変えるような効果が得られる。

【0080】

上記の結果をレーザーリペアシステムに応用すると、位置に応じてスリット径を変えることにより、単一のスリットだけでも、上述のように、任意の強度分布を有するレーザー光を生成することが可能になる。以下、実施形態に基づいて詳述する。

10

【0081】

図13A及び図13Bを参照すると、本発明の第4の実施形態によるスリットユニット300は、第1のレーザー光遮断部400、第2のレーザー光遮断部500、第1のスリット部600及び駆動部（図示せず）を備える。ここで、駆動部は、第1の駆動部（図示せず）と第2の駆動部（図示せず）を備える。

【0082】

第1のレーザー光遮断部400及び第2のレーザー光遮断部500は、照射されるレーザー光を遮断する部分であり、第1のスリット部600は照射されるレーザー光を透過する部分である。第1のレーザー光遮断部400及び第2のレーザー光遮断部500はレーザー光を遮断する物質からなる。この実施形態においては、レーザー光を遮断する物質として金属物質を採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、任意の物質が採用可能である。

20

【0083】

第1のスリット部600は、第1のレーザー光遮断部400と第2のレーザー光遮断部500により形成される。第1のレーザー光遮断部400は、第1のプレート410と第2のプレート420を備え、第1のプレート410の一端及び第2のプレート420の一端は第1の駆動部（図示せず）に接続される。また、第1のプレート410と第2のプレート420は一定の距離離れて第1の開口部610を形成する。その結果、第1の開口部610は、一端から他端へ進むにつれて次第に狭まるような形状を呈する。

30

【0084】

第2のレーザー光遮断部500は、上下方向に第1のレーザー光遮断部400とは異なる高さにおいて第1のレーザー光遮断部400と交差状に配設され、第3のプレート530と第4のプレート540を備える。第3のプレート530の一端及び第4のプレート540の一端は第2の駆動部820に接続される。また、第3のプレート530と第4のプレート540は一定の距離離れて第2の開口部620を形成する。その結果、第2の開口部620は長方形または正方形を呈する。

【0085】

第1のスリット部600は、第1のレーザー光遮断部400により形成された第1の開口部610と第2のレーザー光遮断部500により形成された第2の開口部620とが重なり合う領域により限定される（図13B参照）。その結果、第1のスリット部600は、全体として一端から他端に進むにつれて次第に狭まるような形状を呈する。

40

【0086】

この実施形態においては、第3のプレート530と第4のプレート540は同じ平面上に互いに並ぶように配設されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、同じ平面上に互いに傾斜して配設されていてもよい。

【0087】

なお、この実施形態によるスリットユニットは、第1のスリット部だけを備えているが、本発明はこれに限定されるものではなく、必要に応じては、上述のように第2のスリッ

50

ト部を備えていてもよい。

【0088】

図14から明らかなように、この実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光は、第1のスリット部600の開口部分が大きくなるほどその強度が高いことが分かる。このため、第1のスリット部600に対応する露光領域は、レーザー光の強度が相対的に高い第1の露光領域と、強度が相対的に低い第3の露光領域及び強度が中程度である第2の露光領域を備える。すなわち、本発明の実施形態によるスリットユニットを備えたレーザーリペアシステムを用いると、スリットユニットを透過したレーザー光の一端の強度は高く、他端に進むにつれてその強度が次第に低くなるような分布を有することになる。

【0089】

かかる強度分布を有するレーザー光をリペア領域に照射して溶接工程を行うことにより、高い強度を有するレーザー光の一端を用いて残留物質を除去し、相対的に低い強度を有するレーザー光の他端を用いて電氣的な接続を行うことができ、結果として、レーザーリペア工程のマージンを改善することが可能になる。

【0090】

図15Aは、本発明の第5の実施形態によるスリットユニットの概略平面図であり、スリットユニットに照射されるレーザー光の強度分布を示す等高線図、及び、二つの軸に射影した強度分布が示されている。図15Bは、第5の実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

【0091】

図15A及び図15Bを参照すると、スリットユニット300は、第1のレーザー光遮断部（図示せず）、第2のレーザー光遮断部（図示せず）、第1のスリット部600及び駆動部（図示せず）を備える。

【0092】

第1のスリット部600は、第1のレーザー光遮断部と第2のレーザー光遮断部により形成される。この実施形態においては、第1のスリット部600は、長方形を呈し、第1のスリット部600の一端部にはレーザー光の中心部が透過し、且つ、他端部にはレーザー光の周辺部が透過するようにレーザー光発振器（図示せず）の下流に配設されるように位置の調節がされる。すなわち、第1のスリット部600の中心部は、レーザー光の周辺部に配設させることにより、任意の強度分布を有するレーザー光が第1のスリット部600を透過可能にしている。

【0093】

その結果、本発明の実施形態によるレーザーリペアシステムを用いると、スリットユニットの第1のスリット部600を透過したレーザー光の一端部の強度は高く、他端に進むにつれてその強度が次第に低くなるような分布を有することになる（図15B参照）。

【0094】

図16Aは、本発明の第6の実施形態によるスリットユニットの概略平面図であり、スリットユニットに照射されるレーザー光の強度分布を示す等高線図、及び、二つの軸に射影した強度分布が示されている。図16Bは、本発明の第6の実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

【0095】

図16A及び図16Bを参照すると、この実施形態によるスリットユニットの第1のスリット部600は、長方形のスリットを有するが、この長方形のスリットの第1の辺（すなわち、x軸方向の辺）と第2の辺との長さ比は1：100～1：1000となる。このように、長方形のスリットの第1の辺を極端に縮小し、相対的に高い強度のレーザー光をスリットユニットに照射して透過させると、図16Bに示すように、集中した強度分布を有するレーザー光が得られる。なお、この実施形態における長方形のスリットの第1の辺と第2の辺との長さ比は、単なる説明の便宜のための例示に過ぎず、任意に変更可能である。

【0096】

以上、本発明によるレーザーリペアシステムについて説明したが、これは単なる例示的なものに過ぎず、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、特許請求の範囲において請求するように、本発明の要旨を逸脱することなく、この技術分野における通常の知識を持った者であれば、誰でも任意に変更実施が行える範囲まで本件発明範囲に属する。

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明はレーザーリペアシステムに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】本発明によるレーザーリペアシステムの概略図である。

10

【図2】本発明の第1の実施形態によるレーザーリペアシステムにおけるスリットユニットの概略斜視図である。

【図3A】図2に示すスリットユニットの斜視図である。

【図3B】図2に示すスリットユニットの平面図である。

【図3C】図2に示すスリットユニットの平面図である。

【図3D】図2に示すスリットユニットの平面図である。

【図4A】本発明の第1の実施形態の変形例によるスリットユニットの概略平面図である。

。

【図4B】本発明の第1の実施形態の変形例によるスリットユニットの概略平面図である。

20

。

【図5】本発明の第1の実施形態の変形例によるスリットユニットの概略平面図である。

【図6A】図2に示すスリットユニットにおける露光領域の概略平面図である。

【図6B】スリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

【図7】本発明の第2の実施形態によるスリットユニットの斜視図である。

【図8】本発明の第2の実施形態によるスリットユニットの平面図である。

【図9A】本発明の第3の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。

【図9B】本発明の第3の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。

【図9C】本発明の第3の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。

【図10A】本発明の実施形態によるレーザーリペアシステムを用いてリペア工程を行うための液晶ディスプレイパネルの概略断面図である。

30

【図10B】本発明の実施形態によるレーザーリペアシステムを用いてリペア工程を行うための液晶ディスプレイパネルの概略断面図である。

【図11】レーザー光の強度が同じであるとき、スリット径の変化に応じてレーザーリペアを行った後の状態を示すイメージである。

【図12】スリット径が同じであるとき、レーザー光強度の変化に応じてレーザーリペアを行った後の状態を示すイメージである。

【図13A】本発明の第4の実施形態によるスリットユニットの概略斜視図である。

【図13B】本発明の第4の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。

【図14】本発明の第4の実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

40

【図15A】本発明の第5の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。

【図15B】本発明の第5の実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

【図16A】本発明の第6の実施形態によるスリットユニットの概略平面図である。

【図16B】本発明の第6の実施形態によるスリットユニットを透過したレーザー光の強度分布の概念図である。

【符号の説明】

【0099】

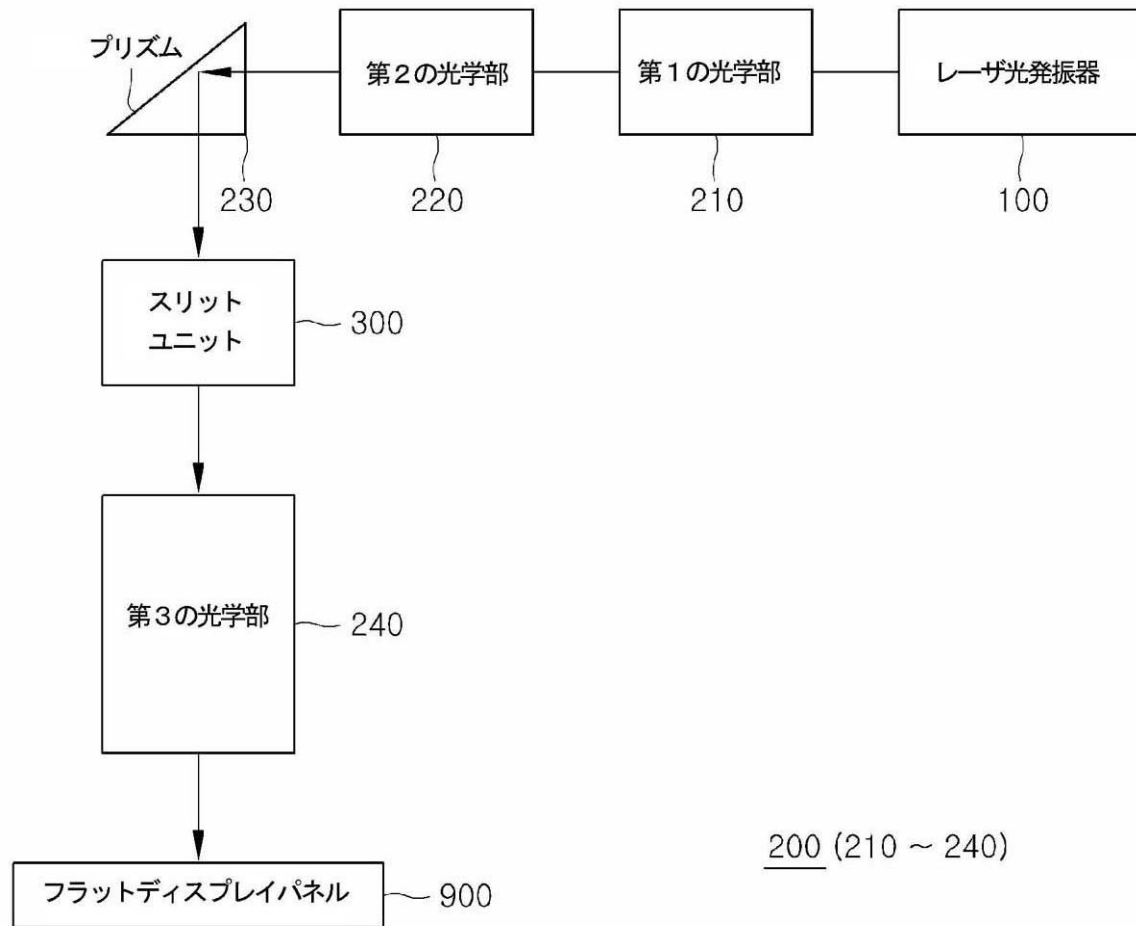
100 レーザー光発振器、

200 光学部、

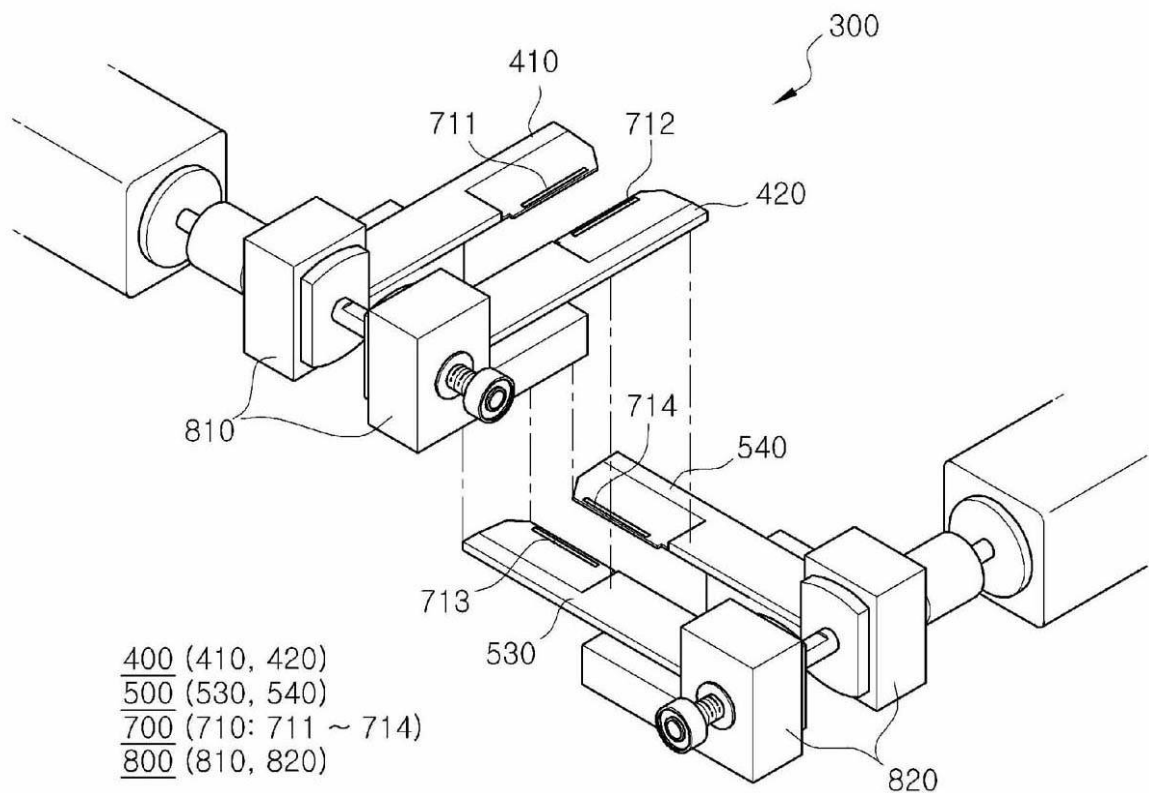
50

3 0 0 スリットユニット、
4 0 0 第 1 のレーザー光遮断部、
5 0 0 第 2 のレーザー光遮断部、
6 0 0 第 1 のスリット部、
7 0 0 第 2 のスリット部、
8 0 0 駆動部、
9 0 0 フラットディスプレイパネル。

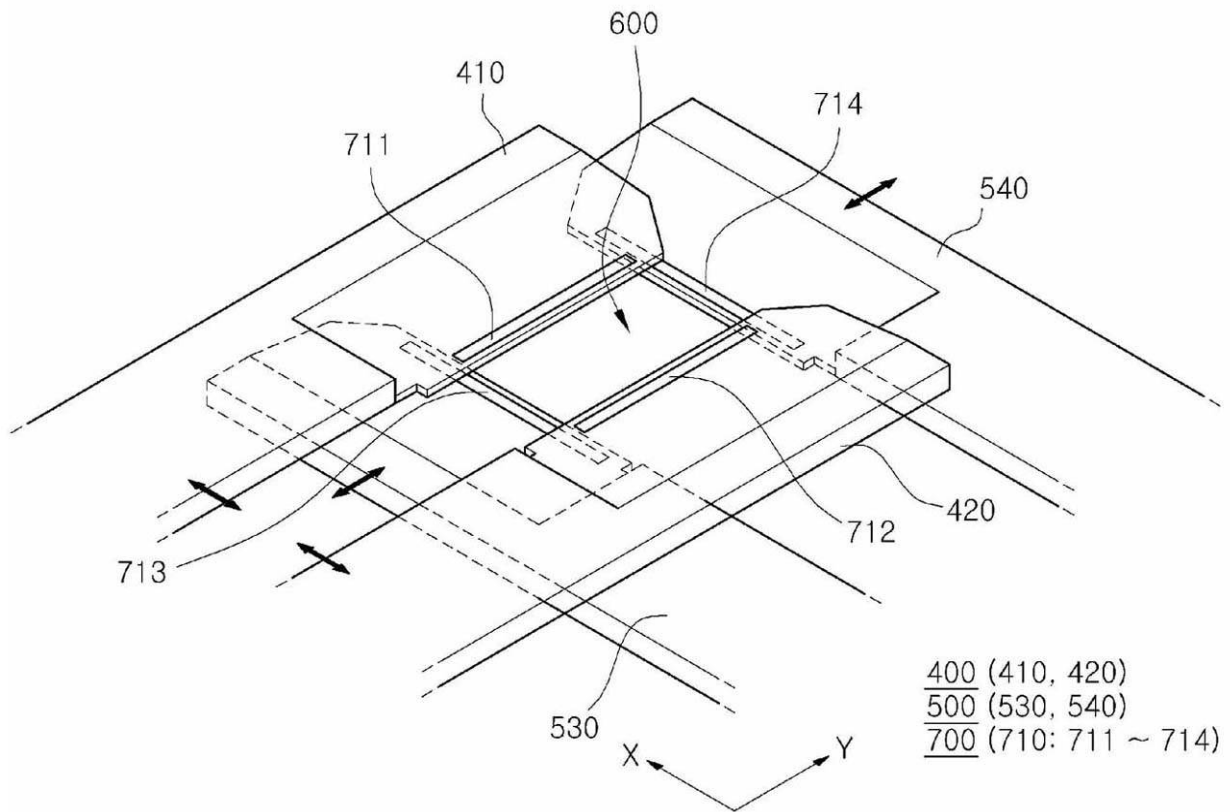
【図 1】



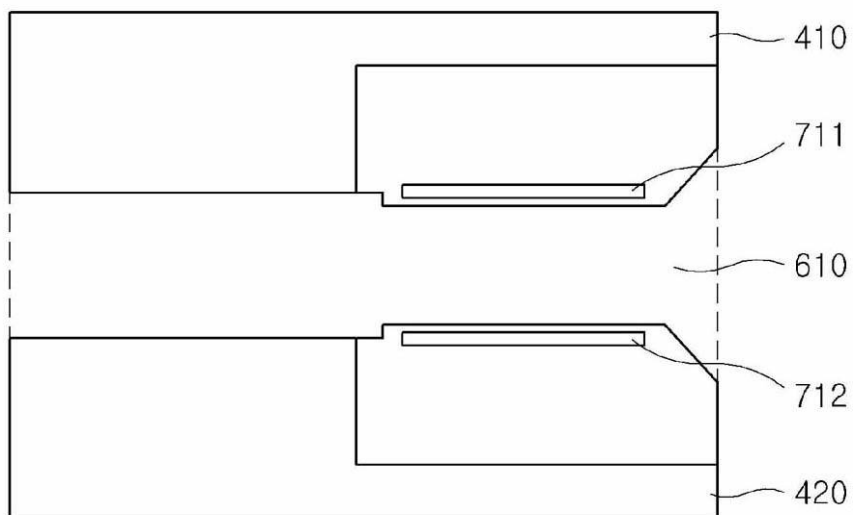
【図 2】



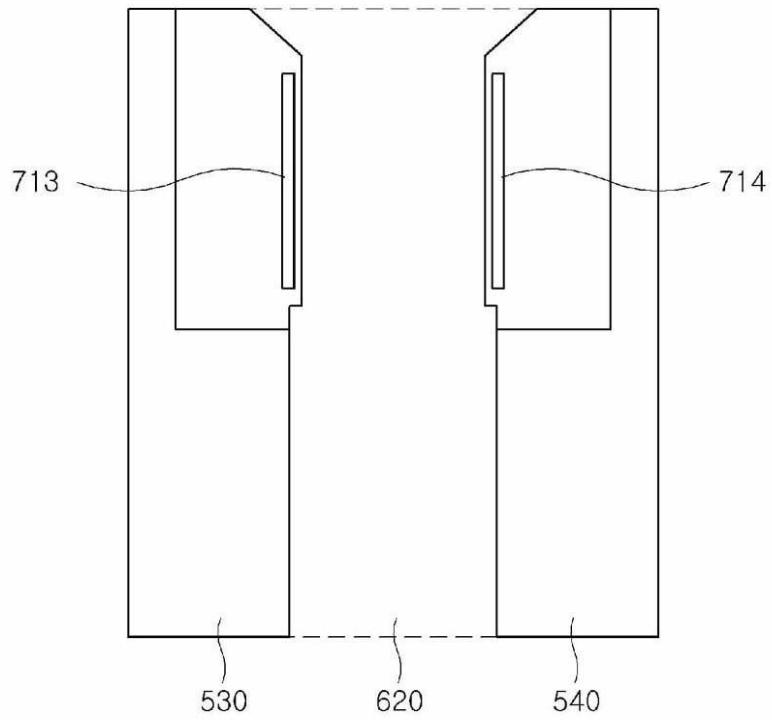
【図 3 A】



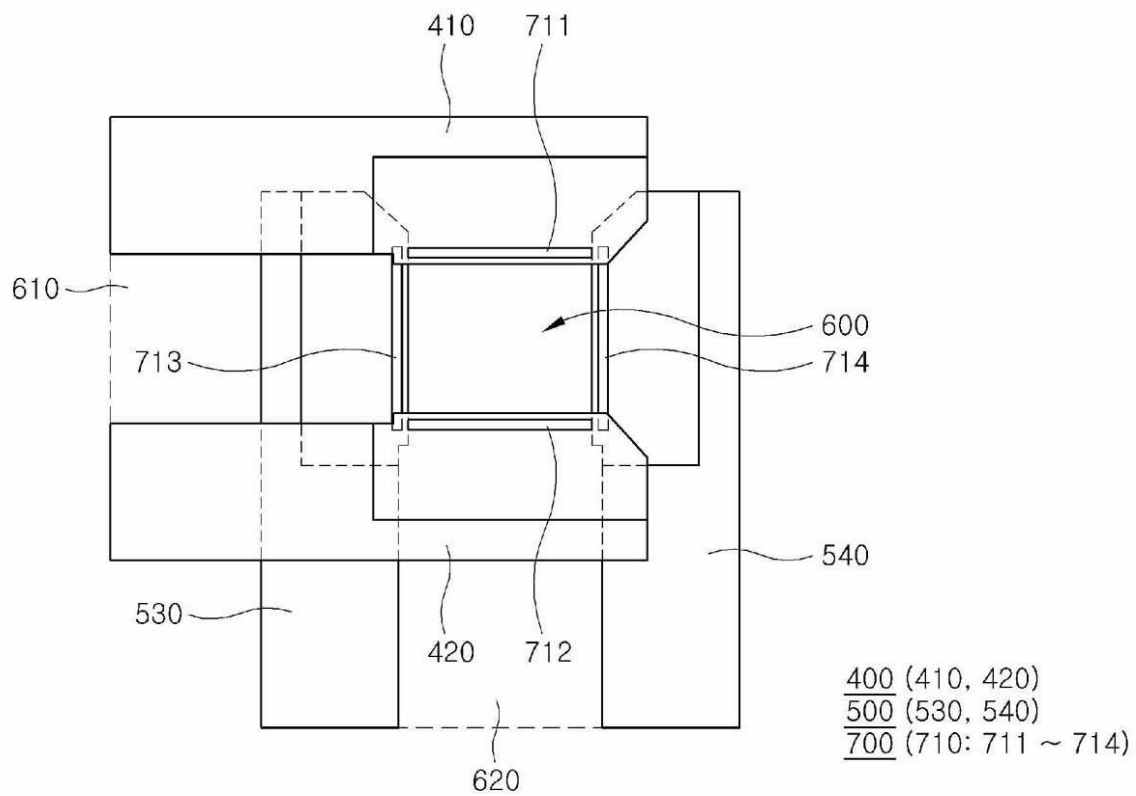
【図 3 B】



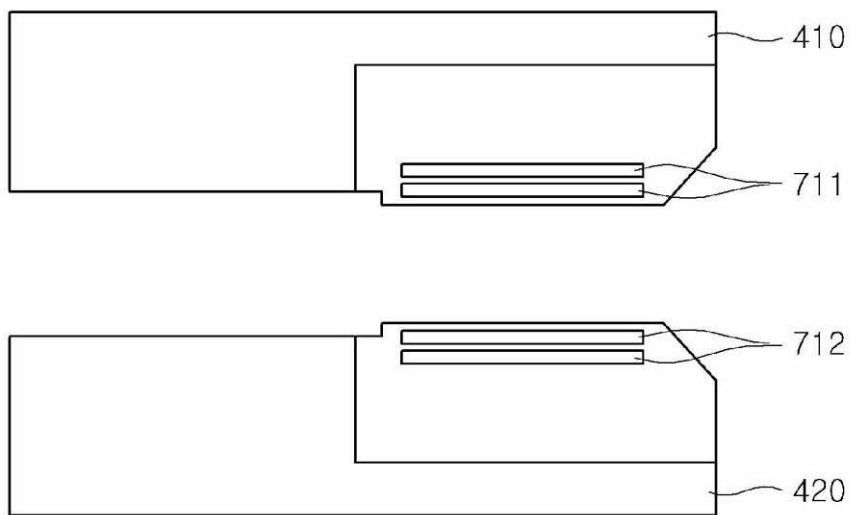
【図 3 C】



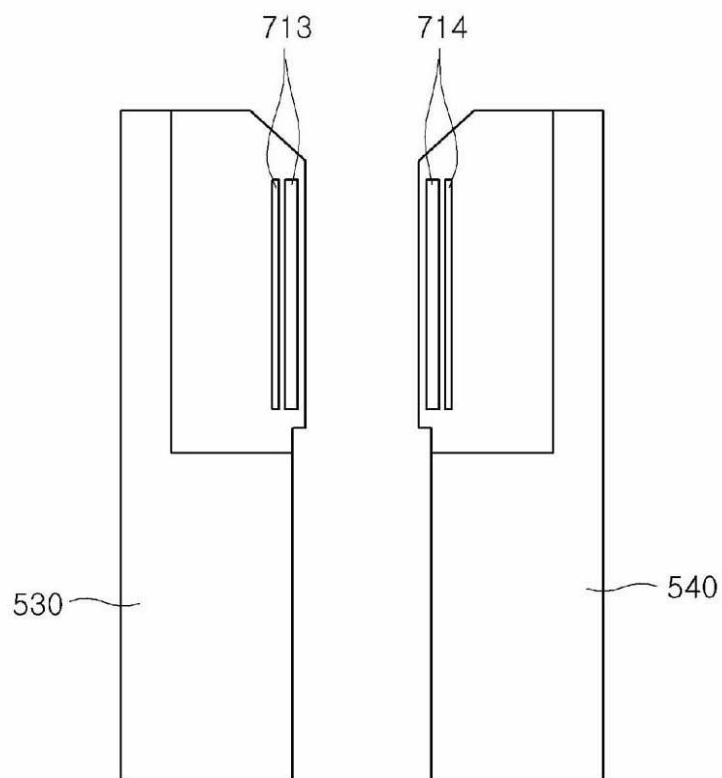
【図 3 D】



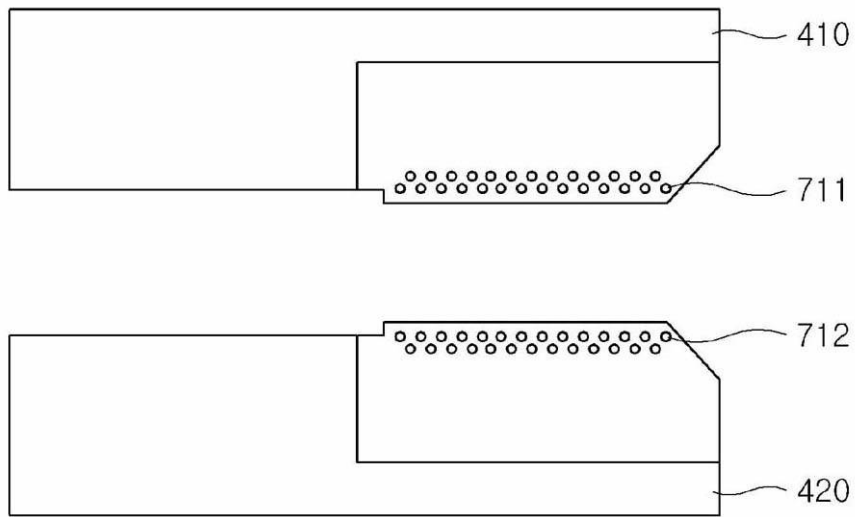
【図 4 A】



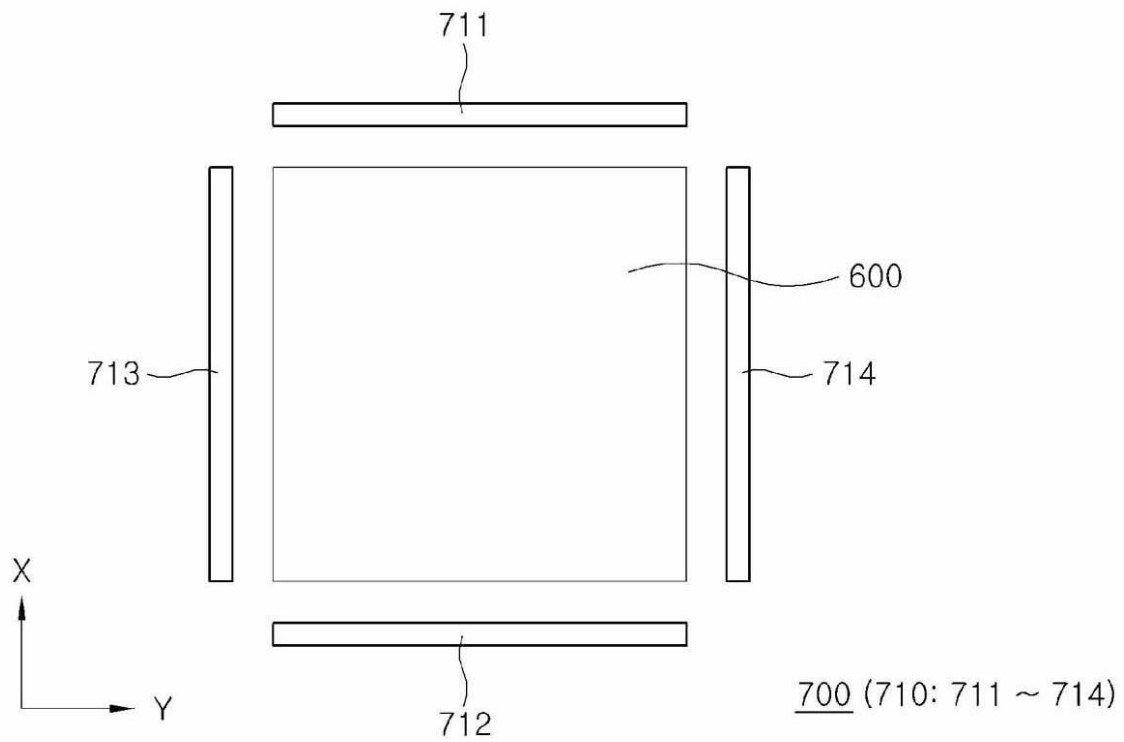
【図 4 B】



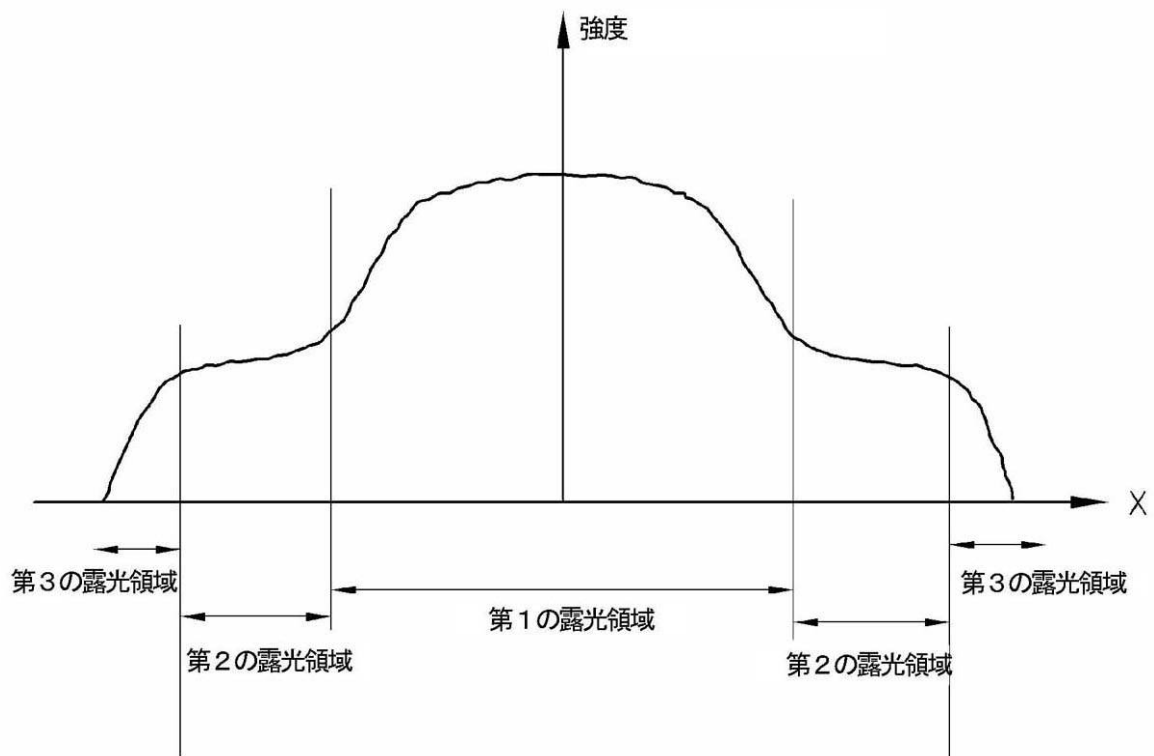
【図 5】



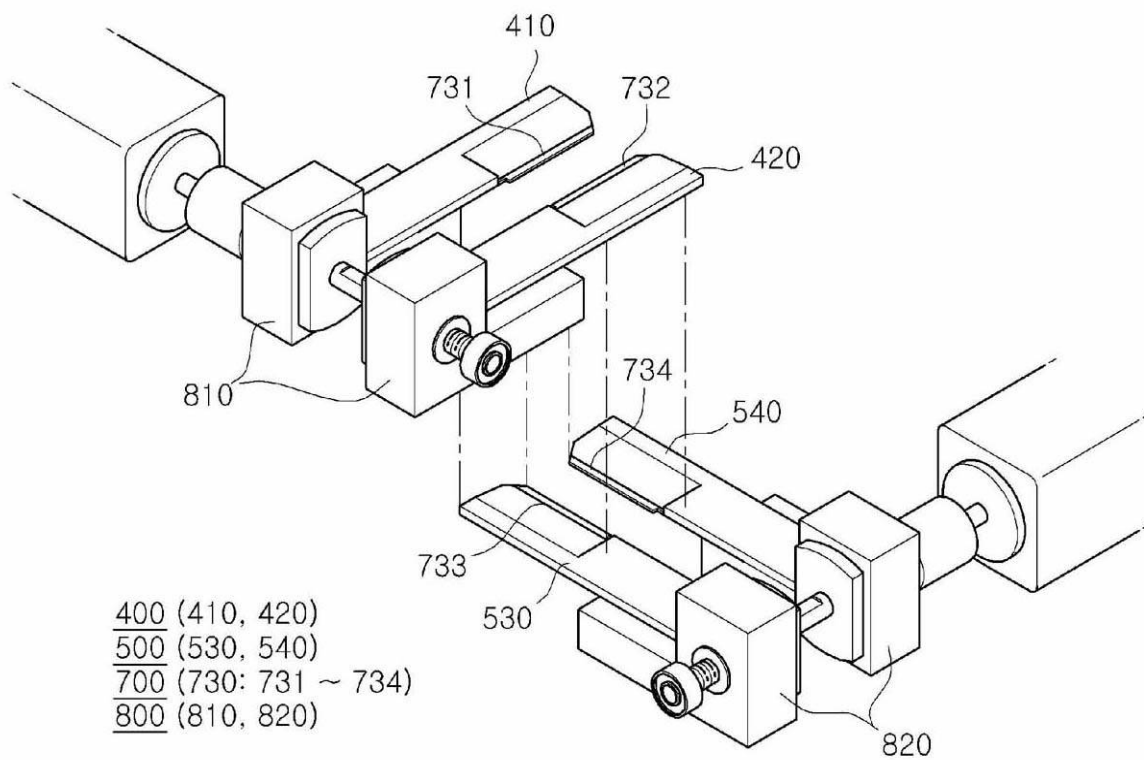
【図 6 A】



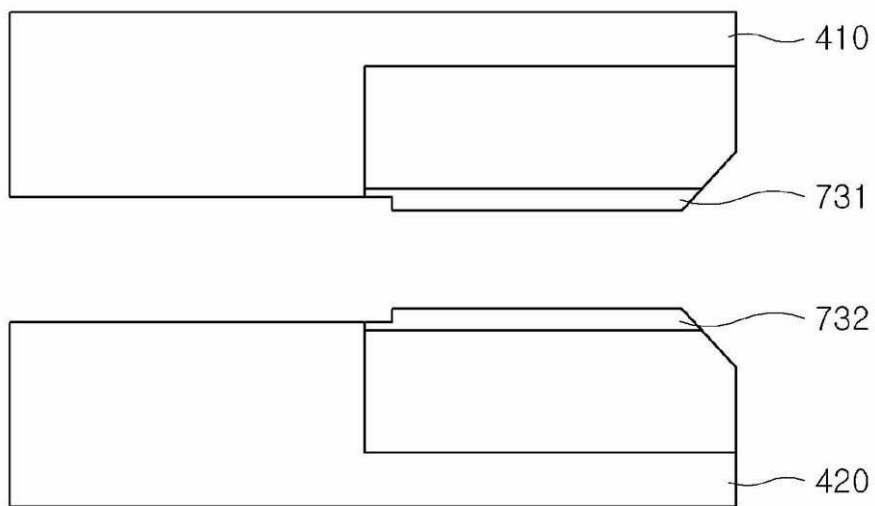
【図 6 B】



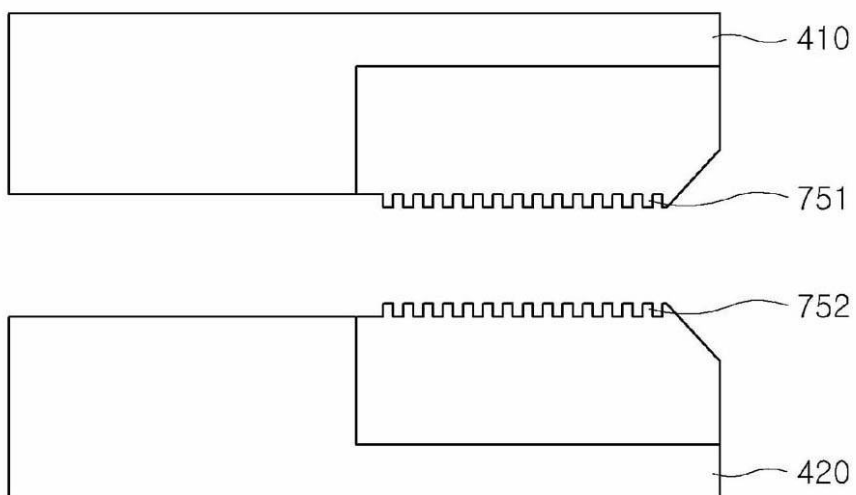
【図 7】



【図 8】

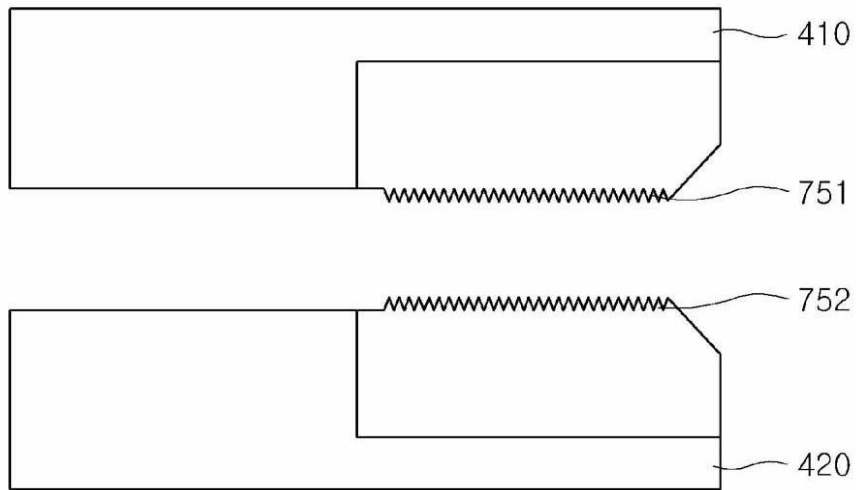


【図 9 A】

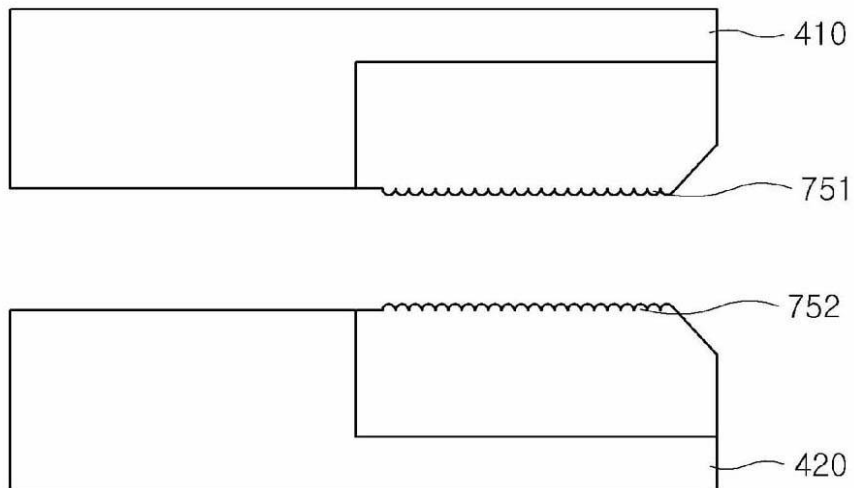


750 (751, 752)

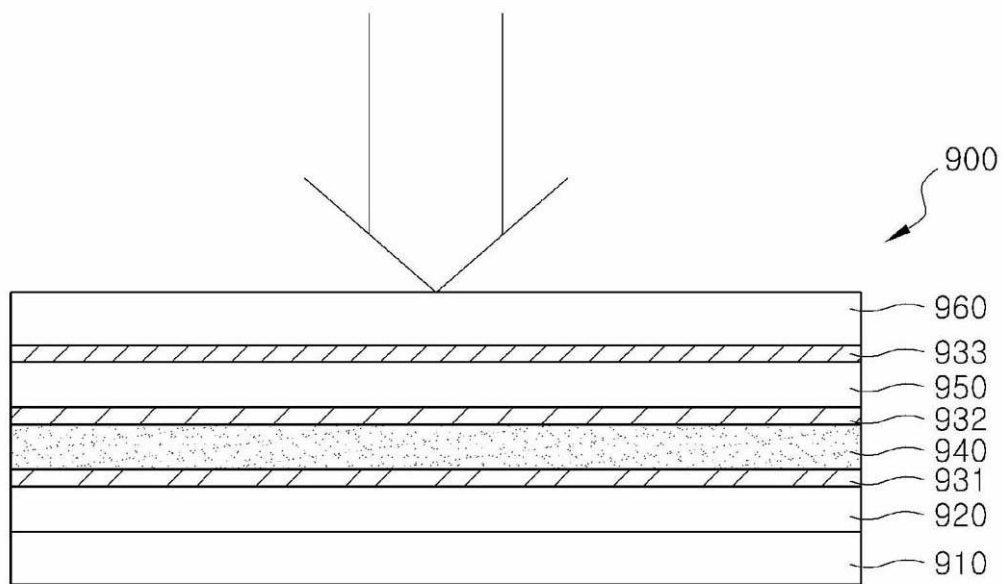
【図 9 B】



【図 9 C】

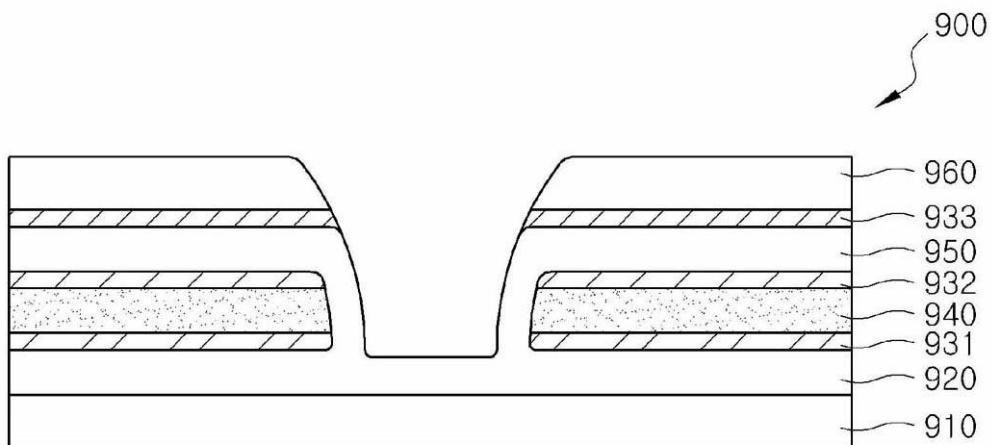


【図 10 A】



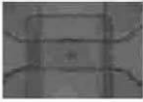
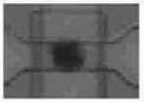
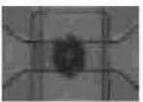
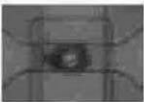
930 (931 ~ 933)

【図 10 B】



930 (931 ~ 933)

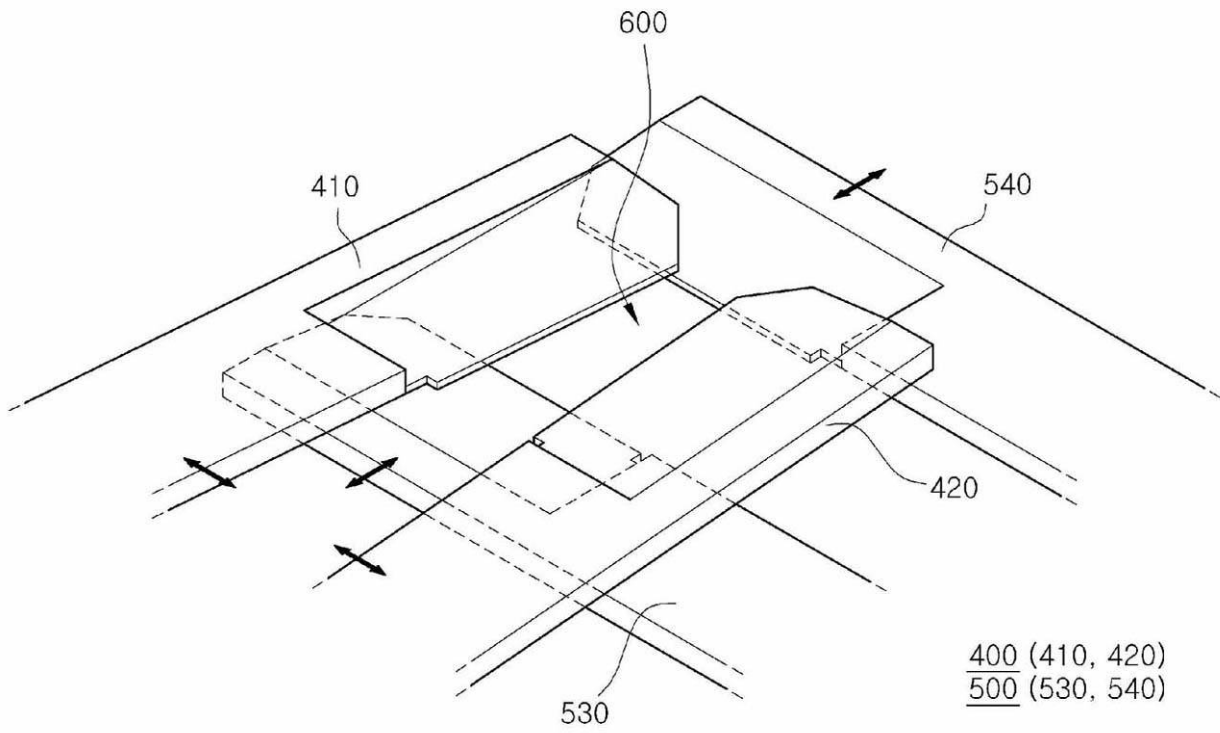
【図 1 1】

スリット径	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0
イメージ						

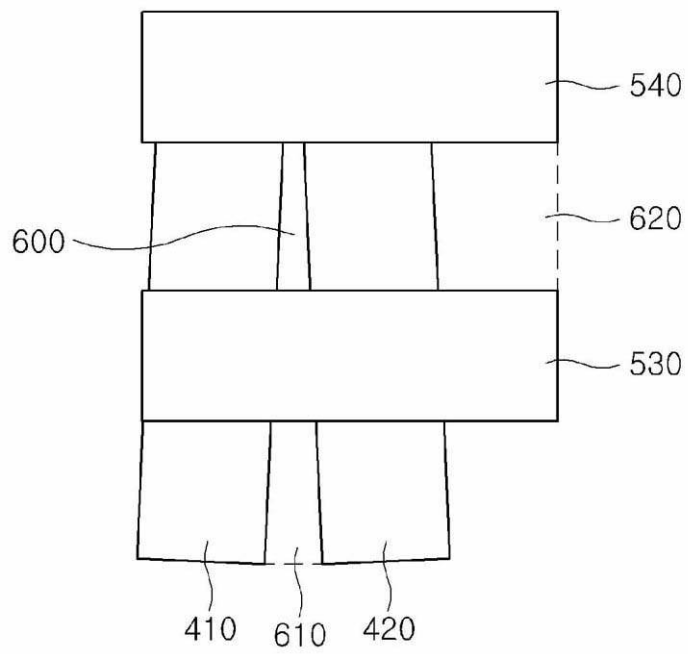
【図 1 2】



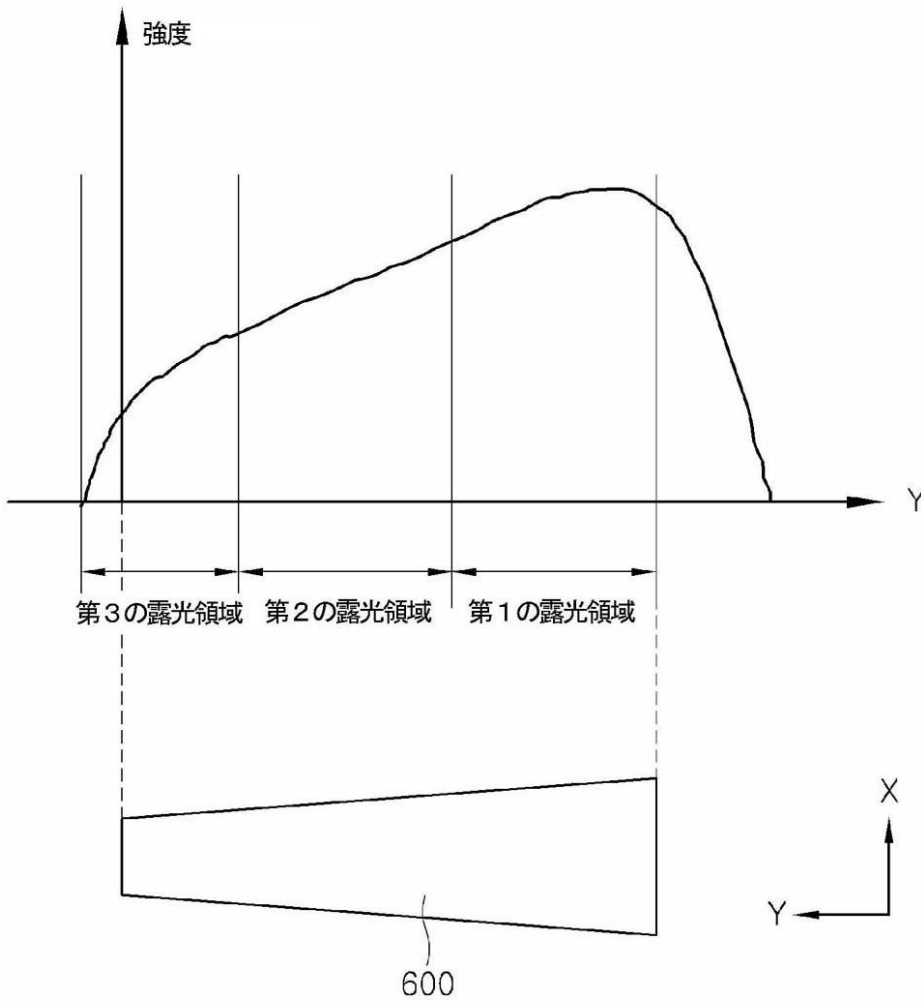
【図 1 3 A】



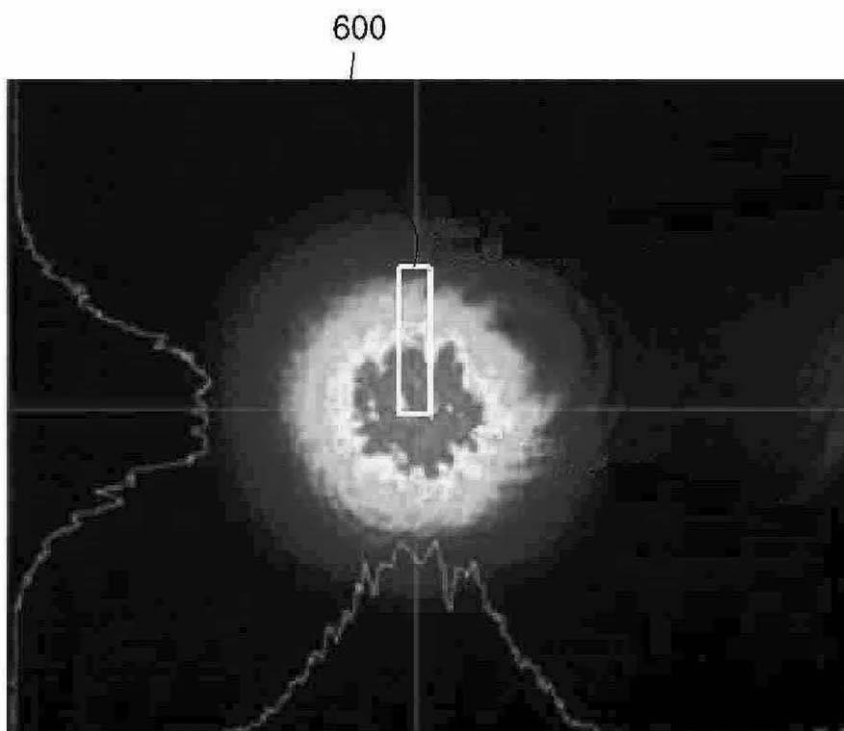
【図 1 3 B】



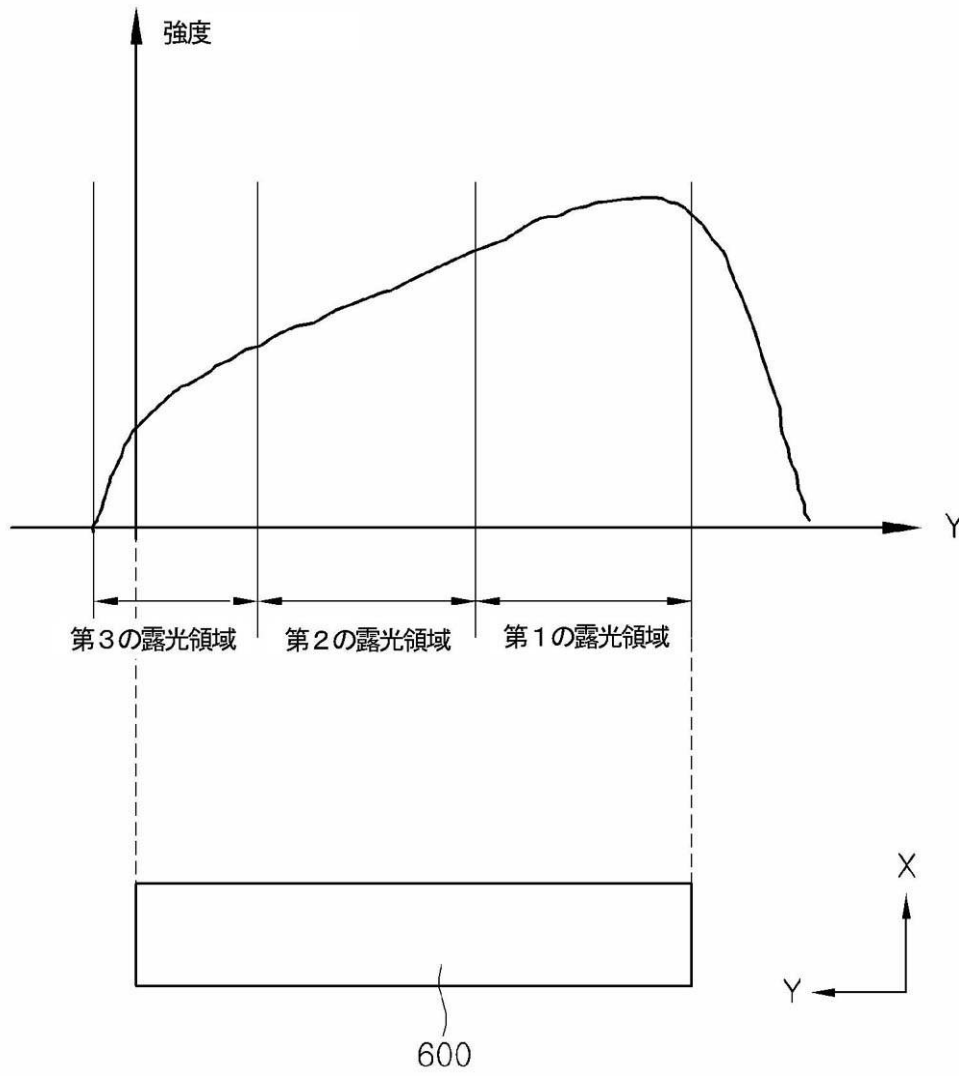
【図 1 4】



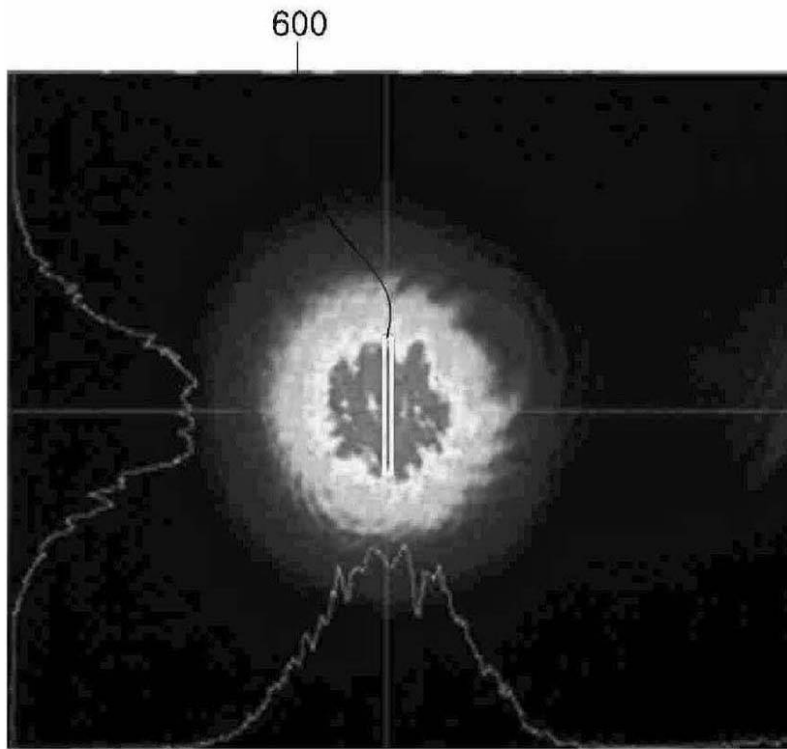
【図 1 5 A】



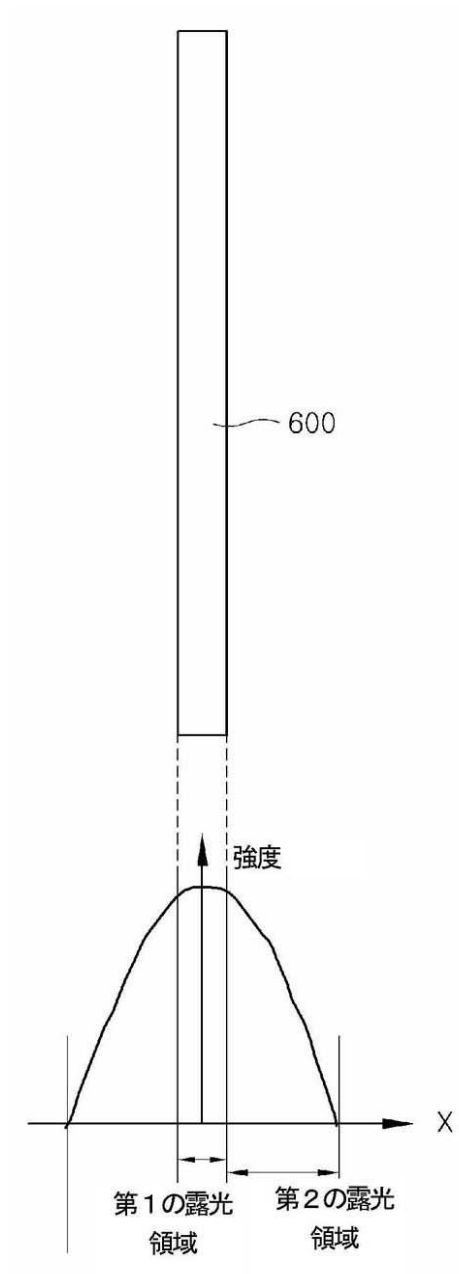
【図 1 5 B】



【図 16 A】



【図 1 6 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1343 (2006.01)	G 0 2 F 1/1343	
B 2 3 K 101/40 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 5 2	
	B 2 3 K 101:40	

(74)代理人 100129126
弁理士 藤田 健

(74)代理人 100130971
弁理士 都祭 正則

(74)代理人 100134348
弁理士 長谷川 俊弘

(72)発明者 孫 東 一
大韓民国忠清南道天安市双龍2洞 現代ホームタウン I パーク 1 1 0 棟 1 2 0 3 号

(72)発明者 金 徳 星
大韓民国全羅南道麗水市鳳山洞 7 9 2 - 1 番地

(72)発明者 趙 聖 行
大韓民国忠清北道清原郡梧倉邑角里 ハンラビバルヂアアパート 8 1 4 棟 1 3 0 4 号

(72)発明者 宋 源 喜
大韓民国京畿道議政府市虎院洞 ハンシンアパート 3 棟 2 0 1 号

(72)発明者 鄭 昌 赫
大韓民国京畿道富川市遠美区陶唐洞 6 1 - 9 9 番地 ウナン 2 チャアアパート ガ棟 5 0 5 号

F ターム (参考) 2H088 EA02 FA15 FA30 HA14 HA28
2H092 MA35 MA48 NA29 NA30 PA09 PA13
4E068 AC00 CD05 CD10 DA10
5G435 AA14 AA17 AA19 KK10