

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5537007号
(P5537007)

(45) 発行日 平成26年7月2日 (2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日 (2014.5.9)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 33/64 (2010.01)

B 4 1 J 2/44 (2006.01)

B 4 1 J 2/45 (2006.01)

B 4 1 J 2/455 (2006.01)

H O 4 N 1/036 (2006.01)

H O 1 L 33/00 4 5 O

B 4 1 J 3/21 L

H O 4 N 1/036 A

請求項の数 21 外国語出願 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-235180 (P2008-235180)
 (22) 出願日 平成20年9月12日 (2008.9.12)
 (65) 公開番号 特開2009-117804 (P2009-117804A)
 (43) 公開日 平成21年5月28日 (2009.5.28)
 審査請求日 平成23年5月17日 (2011.5.17)
 (31) 優先権主張番号 07018148.2
 (32) 優先日 平成19年9月14日 (2007.9.14)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (31) 優先権主張番号 07075810.7
 (32) 優先日 平成19年9月17日 (2007.9.17)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 506176906
 ゼイコン マニファクチュアリング ナ
 ムローゼ フェノートシャップ
 ベルギー、ペー 2500 リール、デュ
 ベイクストラート、17
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊
 (74) 代理人 100098316
 弁理士 野田 久登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ヘッドおよび発光ヘッドを設けるための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複写機または印刷機において使用される発光ヘッド (500, 501) であって、前記発光ヘッドはある照射長を有し、

前記発光ヘッド (500, 501) は、バルク材料から得られる一体の硬質担持構造 (520, 530) を備え、前記硬質担持構造は少なくとも前記照射長に及び、前記バルク材料は $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ より大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有し、さらに、

前記発光ヘッド (500, 501) は、前記硬質担持構造の長手方向軸に沿ってアレイ状に配列された光素子の複数のブロック (510) を備え、該複数のブロックは、互いに離れているとともに、ある熱膨張係数を有し、光素子の前記複数のブロックの各々は第1

の面 (511) と第2の面 (512) とを有し、光素子の前記複数のブロックの各々は前記ブロック (510) の第1の面 (511) に露出した複数の発光素子を含み、前記複数のブロックの各々は、第2の面 (512) において伝導性接着剤 (540) によって、個別に前記硬質担持構造に物理的に直接取付けられており、

前記光素子の個々の前記ブロックはLEDアレイチップであり、

前記バルク材料の熱膨張係数と前記ブロックの前記熱膨張係数との差は $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下であり、

前記伝導性接着剤は、25 以上 40 未満の温度で不可逆に硬化している、発光ヘッド (500, 501)。

【請求項 2】

伝導性接着剤(540)は、第2の面(512)の少なくとも大部分に設けられる、請求項1に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項3】

伝導性接着剤(540)の熱伝導率は $0.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ より大きい範囲にある、請求項1または2に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項4】

バルク材料の熱膨張係数は、ブロック(510)材料の熱膨張係数の -30% から $+30\%$ の範囲内である、請求項1から3のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項5】

バルク材料の熱膨張係数は $5 \times 10^{-6} / \text{K} \sim 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ の範囲にある、請求項1から4のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項6】

光素子の前記ブロック(510)の各々は、光素子の前記ブロックの下面に設けられた共通電極を有する、請求項1から5のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項7】

前記硬質担持構造(520, 530)は担持バー(620)である、請求項1から6のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項8】

前記発光ヘッドは、少なくとも発光ヘッドの印刷幅に及ぶ金属ベース構造(660)をさらに備え、担持バー(620)は、第2の伝導性接着剤(670)の可撓性層によって前記金属ベース構造(660)に物理的に取付けられる、請求項7に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項9】

前記第2の伝導性接着剤(670)の弾性係数は、前記複数のブロック(510, 610)を前記硬質担持構造に物理的に取付ける伝導性接着剤(540, 640)の弾性係数よりも小さい、請求項8に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項10】

前記金属ベース構造(660)は冷却手段を含む、請求項8または9に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項11】

前記冷却手段は、冷却された液体を循環させるために1本以上の流路を有する、請求項10に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項12】

伝導性接着剤(540)に接触するように意図された前記硬質担持構造(520, 530)の少なくとも1つの面(523)には、銀、金、白金、銅、水銀、アルミニウム、パラジウム、ロジウム、イリジウム、およびオスミウムからなるグループから選択される金属、またはこのグループの金属の組合せからなるコーティングが設けられる、請求項1から11のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項13】

光素子の前記ブロック(510)の少なくとも1つは128個より多い発光素子を含む、請求項1から12のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項14】

光素子の前記ブロック(510)の少なくとも1つはほぼ等間隔で整列された発光素子を含み、光素子のブロックは、隣接する発光素子間のピッチが35ミクロン未満である、請求項1から13のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項15】

前記バルク材料は焼成Al-Si合金である、請求項1から14のいずれか1項に記載

10

20

30

40

50

の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項16】

前記複数のブロック(510)を前記硬質担持構造に物理的に取付ける伝導性接着剤(540)は、銀充填型エポキシ樹脂ベースの接着剤である、請求項1から15のいずれか1項に記載の発光ヘッド(500, 501)。

【請求項17】

ある照射長を有する発光ヘッド(500, 501)を設けるための方法であって、前記方法は、

前記発光ヘッドを構成する、バルク材料からなる硬質担持構造(520, 530)を設けるステップを備え、前記硬質担持構造は、少なくとも前記照射長に及び、前記バルク材料は100W/m・Kより大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有し、さらに、

前記硬質担持構造の長手方向軸に沿ってアレイ状に配列された光素子の複数のブロック(510)を設けるステップを備え、該複数のブロックは、互いに離れているとともに、ある熱膨張係数を有し、光素子のブロック(510)の各々は第1の面(511)と第2の面(512)とを有し、光素子の前記複数のブロック(510)の各々は前記ブロックの第1の面(511)に露出した複数の発光素子を含み、前記光素子の個々の前記ブロックはLEDアレイチップであり、さらに、

前記複数のブロック(510)を個別に、第2の面(512)において伝導性接着剤(540)によって前記硬質担持構造に物理的に直接取付けるステップを備え、

前記バルク材料の熱膨張係数と前記ブロックの前記熱膨張係数との差は $5 \times 10^{-6} / K$ 以下であり、

前記伝導性接着剤は、25 以上40 未満の温度で不可逆に硬化している、方法。

【請求項18】

伝導性接着剤(540)は、第2の面(512)の大部分に塗布される、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

ブロック(510)を前記硬質担持構造(520, 530)に物理的に取付けるステップは、ブロック(510)の第2の面(512)において伝導性接着剤(540)を塗布し、60 未満の温度で伝導性接着剤を硬化させ、それによってブロック(510)を前記硬質担持構造(520, 530)に取付けるステップを含む、請求項17または18に記載の方法。

【請求項20】

物理的に取付けるステップは、前記複数のブロックを前記硬質担持構造にダイボンディングするステップを含む、請求項17から19のいずれか1項に記載の方法。

【請求項21】

前記硬質担持構造は担持バー(620)であり、前記方法はさらに、

少なくとも発光ヘッドの印刷幅に及ぶ金属ベース構造(660)を設けるステップを備え、ベース構造(660)は冷却手段を有し、さらに、

第2の伝導性接着剤(670)の可撓性層によって担持バー(620)を前記金属ベース支持部(660)に物理的に取付けるステップを備える、請求項17から20のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明の技術分野

本発明は、印刷機、ファックス機器、または複写機などの電子写真式マーキング装置においてドラムなどの感光面上に静電潜像を書込むための光源として使用されるLEDアレイヘッドなどの発光ヘッドおよびこれを作製する方法に関する。本発明は、白黒および多色両方の銀塩写真技術におけるような感光膜または用紙を露光するための、LEDアレイヘッドなどの発光ヘッドの用途にも関する。LEDアレイの代替例として、VCSELア

10

20

30

40

50

レイなどのマイクロレーザのアレイを使用してもよい。

【背景技術】

【0002】

発明の背景

従来の電子写真式印刷機では、帯電装置が感光ドラムまたはベルトの表面を帯電させ、LEDアレイヘッドなどの露光ユニットが感光ドラムの帯電された面上に静電潜像を書込む。代替的に、VCSELなどのマイクロレーザのアレイを使用してもよい。米国特許第5940113号は、印刷機において使用される全ページVCSELアレイについて記載している。

【0003】

図1に示すように、LEDアレイヘッド100は、配線基板102と、この配線基板上に搭載されたドライバIC103とを含む。ドライバIC103は、LEDアレイチップ104を駆動する。LEDアレイチップは集束ロッドレンズアレイ101を介して発光し、LEDアレイ画像105を供給し、かつ帯電された表面を印刷データに従って照射する。静電潜像はトナーによってトナー画像に現像され、その後印刷媒体に転写される。印刷媒体上のトナー画像は、定着ユニットによって定着される。

【0004】

電子写真技術においては、複数のカラートナー画像を感光ドラムまたは無限長のベルト上に生成する多色印刷機が知られている。得られたトナー画像は、枚葉紙または紙ウェブ材料などの印刷用紙材料上に直接転写される。代替的な実施形態では、感光記録部材上に形成されたトナー画像は、別個の像形成ステーションから中間ベルトに転写され、受取り側の用紙またはウェブに同時に転写され、最終的には所望の印刷フレーム寸法を有する用紙に切断される。

【0005】

LEDアレイヘッドによって実現することができる画質は、解像能力を含むいくつかの要因に依存し、集束ロッドレンズアレイのアドレス指定能力および光学性能によって決定される。

【0006】

アドレス指定能力は、典型的に単位長さあたりの画素数、すなわち「dpi」（1インチあたりのドット数）によって表わされる。発光素子が印刷ヘッド上に整列している方向（X方向）に沿ったアドレス指定能力数は、LEDアレイチップ上の発光領域の実装密度に直接起因する。画像データの性質、タイミングクロック、およびLEDアレイヘッドコントローラの詳細によって、直交するY方向におけるアドレス指定能力がX方向におけるアドレス指定能力とは異なる撮像モードを選択することが可能になり得る。解像度はさらに、発光領域の1:1画像を感光ドラムまたはベルト上に投影する撮像光学素子の光学性能によって決定される。光学性能が低ければ、画素の像が典型的に過大となり、隣接する画素に重なる。

【0007】

LEDアレイヘッドによって実現することができる画質レベルを決定する第2の重要な要因は、個々の画素素子のエネルギー出力を制御するための手段の存在および有効性である。エネルギー出力制御は、感光媒体における必然的な小さいエネルギー出力差を補償することが必要とされる（1:1画像レンズの効果を含む）。

【0008】

一様性の補正は、典型的にLEDへの電流、またはパルス長、または両者の組合せを調整する一様性参照用テーブルの使用によって実現される。この一様性の制御のためのさまざまな方法が説明されており、一様性制御のための好ましい方法は、欧州特許第0629974号に見出すことができる。

【0009】

一様性補償手段を備えた高品質システムは、各画素素子について選択可能な出力エネルギーレベルに変換される複数のビット画像データを各画素に供給する画像コントローラとの

10

20

30

40

50

使用に適する。

【 0 0 1 0 】

発光の効率性すなわち輝度は、LEDの温度が上昇するにつれて低下することが知られている。温度上昇とともにLEDの寿命も短くなる。輝度の低下は、LEDアレイ露光装置の撮像品質に影響する。40 を超えない温度、任意に25 ~ 35 の範囲の温度でLED露光装置を動作させることが望ましい。信頼性の高い画素方向の撮像には、たとえば米国特許第5177500号にあるように、個々のLEDの間に本質的な温度差または温度勾配がないことが必要である。

【 0 0 1 1 】

一方、印刷物の幅方向の温度差または勾配を減少させるための有効な手段が存在しない場合は、所与のページレイアウトを有するメーリングなどの反復印刷ジョブから画像データを再現した結果、LEDアレイのうちのあるグループの画素が他よりも熱くなり得る。米国特許第5177500号は、これらの作用による温度勾配を減少させるための熱分路器の使用について記載している。

【 0 0 1 2 】

一様でない加熱によって生じる作用を減少させるための一方法によれば、ヒートシンクに接続された熱伝導性担持バー上に搭載されたLEDアレイを使用する。ヒートシンクは金属フィンが設けられた金属パネルを含み得、より大規模な冷却には、たとえば強制空気循環を付加することができる。欧州特許第0629508号は、ヒートシンクが設けられた改良されたLEDアレイヘッドについて記載している。流体入口と流体出口との間に導管が延在し、水などの冷却流体がそこを流れる。この冷却流体は、その冷却流体について予め設定された温度を実現するように、循環経路に沿った加熱装置および冷却装置によって温度制御することができる。

【 0 0 1 3 】

大きな温度制御システムを設ける代わりに、小型軽量LEDアレイ印刷機設計は、典型的に発熱を制限しようとするものである。LEDの効率の改良は、その点で役立つ。Proceedings of IS&T NIP14, p405-408 (1998)において、ALGaP技術から固相拡散ALGaAs技術への変化が実質的にLED加熱を減少させたと報告されている。マトリックスアドレス指定技術においてパルス時間を短縮することによって、露光パワーと引き換えに、発熱をさらに減少させることができる。8 × 8配線によるマトリックスアドレス指定方式は、利用可能な最大デューティサイクルを8分の1に減少させる。デスクトップ印刷機用小型LEDプリントヘッドにおいては、LEDアレイチップは典型的にガラスエポキシベースの回路板に搭載される。このような回路板は熱伝導性が極めて低いことで知られており、上記のヒートシンクの意味では、基板を横切る有意な熱伝導が存在しない。

【 0 0 1 4 】

LEDアレイ技術を用いたデジタルカラー印刷は、1画素あたり6ビットまでの、画素ごとの多段階制御を行う600 dpi LEDアレイ技術によって1994年に始まった。これらのLEDアレイ技術に基づく印刷システムは、大容量/大量用途のデジタル印刷に使用される。Xeikon 5000デジタル印刷装置のようなシステムは温度制御を実施し、プリントヘッドの幅方向の温度差を平坦化するためにヒートシンクに熱伝導可能に連結された金属担持構造を含む。

【 0 0 1 5 】

この分野における発展について報告されている成果を含む既存の1200 dpi LEDアレイヘッド解決法は、LEDアレイヘッドの温度をデジタル印刷装置のような大量/大容量用途に必要とされるレベルに制御するための十分な解決法を現在のところ提供していない。

【 0 0 1 6 】

アドレス指定能力が向上したページ幅LEDアレイヘッドの設計に関する一課題は、配線基板における複数のLEDアレイチップの正確な位置決めおよび整列である。上記LEDアレイチップの各々は、その上面において複数の発光素子が整列し露出しており、連続

10

20

30

40

50

するLEDアレイチップは、上記発光素子が等間隔で整列している方向に上記中間担持バー上に整列される。

【0017】

図2aおよび図2bは米国特許第6559879号の像を表わし、先行技術から公知の典型的な構成を示す。各発光ダイオードに電流を供給するためのワイヤボンダ(11)を有する配線基板(8)上にLEDアレイチップ(9)およびドライバチップ(10)が配置されている。図2aにおいて、ドライバチップ(10)は一方側に設けられ、図2bにおいて、ドライバチップ(10)はLEDアレイチップ(9)の列の両側に設けられる。

【0018】

図3は、H. Kipphan による“Handbook of Print Media”(Springer ISBN 3-540-67326-1 2001 p694)において発表されたOCE Printing Systems社製600dpi LEDアレイヘッドの2つのLEDアレイチップ301および302の配置を示す。

【0019】

図4は、位置パラメータAおよびBを図3に示した配置に概略的に導入する。LEDアレイチップ上の第1のまたは最後の発光領域の中心とLEDアレイチップ端部との間の距離(A)は、通常約16ミクロンである。LEDアレイチップ同士の間隙Bは、通常約10ミクロンである。図2bに示したようなLEDアレイチップあたり2個のドライバを有する構成で、ワイヤボンディング用のボンダパッドがLEDアレイチップのいずれかの側に交互に設けられる。この装置においては、1チップあたり128個の発光素子が存在し、チップ長は約5mmとなる。

【0020】

米国特許第4821051号は、LEDと配線基板との間の熱膨張差の局面について論じている。配線基板は、鋼からなる小さなタイルで構成される。

【0021】

米国特許第6559879号は、製造工程による熱膨張および収縮作用について論じ、エポキシ樹脂型軟質接着剤によってガラスエポキシ回路板に接合されたLEDアレイチップの使用を提案している。

【0022】

硬質接着剤の薄い層によるLEDアレイチップの接合は、チップのCTEと配線基板のCTEとが異なる場合、温度変化の結果としてLEDアレイチップへの応力に帰結すると知られている。軟質接着剤のより厚い層を使用することで、そのような応力は緩和される。しかしこれは、米国特許第6559879号で論じられている意味で、収縮応力がほぼ完全に無くなるという作用を有する。

【0023】

温度が変化すると、間隙Bは変化する。間隙Bは、絶対値において、チップの長さ、および配線基板とLEDアレイチップとの間のCTEの差によって決定される。

【0024】

LEDアレイチップ301および302は発光領域305を有する。PLF(pitch-last-first)は、左側のチップの最も右側の発光領域306の中心と、右側のチップの最も左側の発光領域の中心との間の距離を表わし、同じLEDアレイチップの2つの隣接するLED303および304の間で測定される所期のピッチPと正確に同じであることが好ましい。この実施形態では、ピッチPは42.3μmである。図3において、ボンディングワイヤ310および発光領域が接合される場所311をさらに示す。

【0025】

隣接するチップの端部における発光ダイオード同士を印刷ピッチに適合する間隔で離間するためには、発光セルに非常に近い位置でチップをダイシングしなければならない(http://www.oki.comから入手可能な沖テクニカルレビュー、2003年4月、第194号、第70巻、No.2参照)。図4の値Aは理想的には印刷ピッチ(P)に対応するが、A/Pの比率は典型的に、印刷ピッチの減少またはアドレス指定能力の向上とともに増大する。このA/Pの増大は、間隙B

の寸法に影響する。

【 0 0 2 6 】

間隙 B がわずかに数ミクロンと小さい場合は、適度な温度低下でも間隙 B が 0 まで温度誘発減少することがあり、チップの長さ、および配線基板と L E D アレイチップとの間の C T E 差が大きいときは特に、L E D アレイチップ同士の衝突に繋がる。

【 0 0 2 7 】

従来の C u ベースの配線基板は、等間隔で整列した発光素子の連続する発光素子間のピッチが 4 2 . 3 ミクロンである 5 ミリの L E D アレイチップ寸法について 6 0 0 d p i で使用することができるが、わずかな限られた温度低下を受けると、間隙 B は 0 に減少する。連続する発光素子間のピッチが 3 5 ミクロン未満に減少すると、4 ミリより大きい合理的な L E D アレイチップ寸法によって 1 チップあたり少なくとも 1 9 2 個の発光素子を実装する必要がある 8 0 0 d p i システムにおけるように、L E D アレイヘッドが過度の温度低下を受けると、たとえばヘッドが飛行機によって一体化される L E D アレイヘッドまたは装置を運搬する場合に、隣接する L E D アレイチップ同士が衝突する危険性がある。例として、このような装置は、運搬中に - 3 0 の温度に晒される場合があり、隣接する L E D アレイチップ同士の衝突によって L E D アレイヘッドが損傷を受ける恐れがある。

【特許文献 1】米国特許第 5 9 4 0 1 1 3 号

【特許文献 2】欧州特許第 0 6 2 9 9 7 4 号

【特許文献 3】米国特許第 5 1 7 7 5 0 0 号

【特許文献 4】欧州特許第 0 6 2 9 5 0 8 号

【特許文献 5】米国特許第 6 5 5 9 8 7 9 号

【特許文献 6】米国特許第 4 8 2 1 0 5 1 号

【非特許文献 1】Proceedings of IS&T NIP14, p405-408 (1998)

【非特許文献 2】“Handbook of Print Media” by H. Kipphan (Springer ISBN 3-540-67326-1 2001 p694)

【非特許文献 3】沖テクニカルレビュー、2 0 0 3 年 4 月、第 1 9 4 号、第 7 0 巻、No.2 (<http://www.oki.com>)

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

発明の概要

6 0 0 d p i を超える解像度を有する高解像度発光素子、たとえば L E D 素子のアレイと、そのようなアレイを製造する方法とが必要とされている。本発明の利点は、温度制御されたヒートシンク構造に対して良好な熱接点を有する配線基板上に L E D アレイチップなどの発光素子の複数のブロックを整列させることができ、それにより発光ヘッドたとえば L E D アレイヘッドは、動作状態および / または非動作状態における環境温度の変化に対して強固であることである。

【 0 0 2 9 】

本発明の実施形態の目的は、任意に L E D アレイヘッドであり、任意に高い解像度を有し、すなわちたとえば 6 0 0 d p i より大きい、さらに 8 0 0 d p i より大きい、たとえば 1 2 0 0 d p i 以上の任意に高い d p i を有する光素子、任意に L E D アレイチップのブロックを含む良好な発光ヘッドと、これを作製する方法とを提供することである。アレイは、複写機、印刷機、またはファックス装置において使用し得る。本発明の実施形態の利点は、6 0 0 d p i 多段階技術から 1 2 0 0 d p i マルチレベル技術への移行を可能にする L E D アレイヘッド技術などの発光ヘッドを使用することによって、大容量 / 大量デジタル印刷の画質をさらに向上させることである。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る発光ヘッド、任意に L E D アレイヘッドは、上記の目的の少なくとも一部を達成する。アレイは全ページプリントヘッドに適し得る。

【 0 0 3 1 】

本発明は、複写機または印刷機において使用される発光ヘッドを提供する。発光ヘッドはある照射長、たとえば印刷幅または複写幅を有する。発光ヘッドは、バルク材料から得られる一体の硬質担持構造を含み、硬質担持構造は、少なくともヘッドの照射長に及び、バルク材料は、 100 W/mK より大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有する。発光ヘッドはさらに、長手方向のアレイに配列された光素子の複数のブロックを含み、ブロックはある熱膨張係数を有し、光素子のブロックの各々は第1の面と第2の面とを有し、光素子のブロックの各々はブロックの第1の面に露出した複数の発光素子を有し、複数のブロックは、第2の面において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的にかつ直接取付けられる。バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ だけ異なる。

10

【0032】

別の局面において、本発明は、複写機または印刷機において使用される発光ヘッドを提供する。発光ヘッドはある照射長、たとえば全ページ用などの印刷幅または複写幅を有する。発光ヘッドは、バルク材料から得られる硬質担持構造を含み、硬質担持構造は少なくともヘッドの照射長に及び、バルク材料は 100 W/mK より大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有する。発光ヘッドはさらに、長手方向のアレイに配列された光素子の複数のブロックを含み、ブロックはある熱膨張係数を有し、光素子のブロックの各々は第1の面と第2の面とを有し、光素子のブロックの各々はブロックの第1の面に露出した複数の発光素子を有し、複数のブロックは、第2の面において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付けられており、バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ だけ、たとえば $4 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下、たとえば $1.1 \times 10^{-6} / \text{K}$ というように $3 \times 10^{-6} / \text{K}$ 未満異なる。

20

【0033】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第2の面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、光素子のブロックの第2の面の全体またはほぼ全体に接着剤を塗布し得る。

【0034】

さらなる局面において、本発明は、複写機または印刷機において使用される発光ヘッドを提供する。発光ヘッドはある照射長、たとえば印刷幅または複写幅を有する。発光ヘッドは、バルク材料から得られる硬質担持構造を含み、硬質担持構造は少なくともヘッドの照射長に及び、バルク材料は 100 W/mK より大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有する。発光ヘッドはさらに、長手方向のアレイに配列された光素子の複数のブロックを含み、ブロックはある熱膨張係数を有し、光素子のブロックの各々は第1の面と第2の面とを有し、光素子のブロックの各々はブロックの第1の面に露出した複数の発光素子を有し、複数のブロックは、第2の面において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付けられており、バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $\pm 30\%$ 、たとえば最大 $\pm 20\%$ というように最大 $\pm 25\%$ 、またはさらに最大 $\pm 15\%$ 、たとえば最大 $\pm 10\%$ またはさらに最大 $\pm 5\%$ 、任意に最大 $\pm 3\%$ だけ異なる。

30

【0035】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第2の面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に接着剤を塗布し得る。

40

【0036】

さらに別の局面において、本発明は、複写機または印刷機において使用される発光ヘッドを提供する。発光ヘッドはある照射長、たとえば印刷幅または複写幅を有する。発光ヘッドは、バルク材料から得られる一体の硬質担持構造を含み、硬質担持構造は、少なくともヘッドの照射長に及び、バルク材料は 100 W/mK より大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有する。発光ヘッドはさらに、長手方向のアレイに配列された光素子の複数のブロックを含み、ブロックはある熱膨張係数を有し、光素子のブロックの各々は第1の面と第2の面とを有し、光素子のブロックの各々はブロックの第1の面に露出した複数の

50

発光素子を有し、複数のブロックは、第2の面において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付けられており、バルク材料の熱膨張係数は、 $5 \times 10^{-6} / K \sim 9 \times 10^{-6} / K$ の範囲にある。

【0037】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第2の面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に接着剤を塗布し得る。

【0038】

任意に、本発明の第1、第2、および第3の局面に係る発光ヘッドのバルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $\pm 25\%$ 、たとえば最大 $\pm 20\%$ 、またはさらに最大 $\pm 15\%$ 、たとえば最大 $\pm 10\%$ 、またはさらに最大 $\pm 5\%$ 、任意に最大 $\pm 3\%$ だけ異なり得る。バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / K$ だけ、たとえば $4 \times 10^{-6} / K$ 以下だけ、たとえば $1.1 \times 10^{-6} / K$ というように $3 \times 10^{-6} / K$ 未満異なり得る。バルク材料の熱膨張係数は、 $5 \times 10^{-6} / K \sim 9 \times 10^{-6} / K$ の範囲にあり得る。光素子、任意にLEDアレイチップのブロックは、AlGaAsなどのガリウム砒素を有する半導体化合物を含み得る。

【0039】

以下で第1の接着剤とも称する、硬質担持構造と光素子の複数のブロックとを物理的に取付けるための伝導性接着剤は、樹脂型接着剤たとえばエポキシ型樹脂接着剤であり得る。

【0040】

第1の伝導性接着剤は、特に熱伝導特性を有し、任意に導電性も有する。特に、第1の伝導性接着剤はヒートシンクに適する熱伝導性と呼ばれる接着剤の種類に属し得る。

【0041】

任意に、発光ヘッドはLEDアレイヘッドであり、光素子の複数のブロックは複数のLEDアレイチップであり得る。

【0042】

代替的に、発光ヘッドは光素子の複数のブロックを含み得、光素子は、OLEDまたはVCSELなどのレーザダイオードであり得る。

【0043】

発光ヘッド、たとえばLEDアレイヘッドはプリントヘッド用であり、印刷幅方向においてある印刷幅を有し得る。全ページプリントヘッドに適し得る。

【0044】

光素子、任意にLEDアレイチップの複数のブロックは、印刷幅にほぼ平行な方向において長手軸に沿って硬質担持構造上に整列される。

【0045】

第1の面は上面と称し、第2の面は下面と称し得る。

光素子のブロックは、比較的遅い速度にて極めて高い精度で硬質担持体にたとえば、1個ずつ接合する、1時間あたりに光素子のブロック約66個と2倍の数のドライバチップとを接合するなどしてダイボンディングし得る。高変調転写1:1セルフロック(登録商標)アレイの焦点深度は、数十ミクロンに限定される。動作温度に近い温度でダイボンディングするのに使用することができ、かつ発光ヘッドの動作温度の範囲の温度、たとえば40 未満で硬化させることができる接着剤を使用すると、発光ヘッドの製造精度が向上することがわかった。

【0046】

任意に、複数のブロックは光素子のブロックの第2の面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。最適には、接着剤は光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に塗布し得る。

【0047】

「第2の面の大部分における接着剤」とは、第2の面の表面積の50%以上に塗布され

10

20

30

40

50

た接着剤と理解される。任意に、接着剤は第2の面の表面積の80%以上に塗布し得る。ほぼ全体とは、通常の製造公差によってせいぜい表面積のわずかな部分だけが接着剤で覆われていないと理解される。

【0048】

「取付けられた」という用語は、光素子のブロック、任意にLEDアレイチップの第2の下面と硬質担持構造とを互いに固定するために当該2つの物体を取付けることと理解される。

【0049】

バルク材料は、限定的な組成および特性を有する材料と理解され、この材料はどんな量でも同じ組成および特性を有する。バルク材料は導電性であり得、 $10^{-9}\Omega \times m \sim 10^{-15}\Omega \times m$ の範囲、たとえば $340 \times 10^{-9}\Omega \times m$ の体積抵抗率を有し得る。

10

【0050】

任意に、光素子たとえばLEDアレイチップのブロックは半導体化合物を含む。半導体化合物の例は、ガリウムおよび砒化物である。

【0051】

光素子たとえばLEDアレイチップの各ブロックについて、発光素子は、隣接する発光素子同士の間をほぼ等間隔で整列させ得る。任意に、光素子たとえばLEDアレイチップの複数のブロックは、光素子たとえばLEDアレイチップの各ブロックにおいて発光素子が整列している方向において硬質担持構造上に整列される。

【0052】

20

光素子たとえばLEDアレイチップのブロックの1インチあたりの発光素子数は変動し得るが、1インチあたり600素子以上、たとえば1インチあたり800素子(それぞれ $23.6/mm$ 、 $31.5/mm$)であり得る。光素子たとえばLEDアレイチップのブロックの1インチあたりの発光素子数は、1インチあたり1200素子またはそれ以上であり得る($47.25/mm$ 以上)。

【0053】

光素子のブロックたとえばLEDアレイヘッドの印刷幅方向における印刷幅の長さは変動し得るが、たとえば $200mm \sim 1200mm$ の範囲、より詳細にはたとえば $270mm$ 以上、任意に $330 \sim 640mm$ であり得る。

【0054】

30

光素子たとえばLEDアレイチップのブロックの長さは変動し得るが、たとえば $3mm \sim 10mm$ の範囲、たとえば $4mm$ 、 $5mm$ 、または $8mm$ であり得る。

【0055】

本発明の一部の実施形態によれば、光素子の各ブロックは、光素子の上記ブロックの下面に設けられた共通電極を有し得る。

【0056】

任意に、光素子たとえばLEDアレイチップの複数のブロックは、それらの下面に設けられた共通電極を介して、任意に導電性を有する伝導性接着剤によって硬質担持構造に電氣的に接続される。

【0057】

40

本発明の一部の実施形態によれば、硬質担持構造は担持バーであり得る。発光ヘッドは、発光ヘッドの少なくとも印刷幅に及ぶ金属ベース構造をさらに含み得、任意に冷却手段が設けられる。担持バーは、第2の伝導性接着剤、特に熱伝導性接着剤の可撓性層によって上記金属ベース支持部に物理的に取付けられることが好ましい。

【0058】

第2の伝導性接着剤、とくに熱伝導性接着剤の層は、任意に $100\mu m$ より大きい厚さを有し得る。

【0059】

第2の伝導性接着剤、とくに熱伝導性接着剤の層は、 $200\mu m \sim 500\mu m$ の厚さを有し得る。

50

【0060】

任意に、第2の伝導性接着剤は導電性であり得る。

本発明で使用される熱伝導性接着剤、たとえば第1の伝導性接着剤または第2の伝導性接着剤のいずれかの熱伝導率は 0.5 W/mK より大きい、たとえば 1.5 W/mK または 30 W/mK と理解される。

【0061】

導電性接着剤、たとえば第1の伝導性接着剤または第2の伝導性接着剤のいずれかの体積電気抵抗率は $10^{-6}\Omega\times\text{m}$ より大きく、任意に $50\times 10^{-6}\Omega\times\text{m}$ というように $10^{-5}\Omega\times\text{m}$ より大きいと理解される。

【0062】

伝導性接着剤、第1の伝導性接着剤および/または第2の伝導性接着剤の両方、任意にポリマー二成分接着剤または多成分接着剤などの二成分接着剤または多成分接着剤は、作業温度、すなわち印刷機または複写機の部品である発光ヘッドの所期動作温度の範囲にある温度、すなわち 40°C 未満の温度で不可逆に硬化することが好ましい。このような温度で硬化する接着剤を使用することによって、硬質担持構造のゆがみおよび屈曲、または光素子のブロックに対する硬質担持構造のゆがみおよび屈曲などの膨張作用が回避される。これは、印刷または複写用途の発光ヘッドを製造するのに必要な精度において重要である。接着剤はいずれかの適切な種類のものであり得、シリコンベースの接着剤、ブタジエンベースの接着剤、ビスマレイミドベースの接着剤、およびエポキシベースの接着剤は例にすぎない。

【0063】

第2の伝導性接着剤、特に熱伝導性接着剤は硬化後に可撓性を有し得る。

第2の接着剤は、光素子たとえばLEDアレイチップのブロックを硬質担持構造に接続するのに使用される第1の伝導性接着剤である接着剤と同様または同一であり得る。

【0064】

一部の実施形態によれば、第2の伝導性接着剤は、上記複数のブロックを上記硬質担持構造に物理的に取付ける伝導性接着剤の弾性係数より小さい弾性係数を有し得る。第2の接着剤は、光素子たとえばLEDアレイチップのブロックを硬質担持構造に接続するのに使用される第1の伝導性接着剤である接着剤とは異なってもよい。第1の伝導性接着剤は、第2の伝導性接着剤の弾性係数より大きい弾性係数を有し得る。第1の伝導性接着剤は、 1000 MPa より大きい弾性係数を有し得、たとえばエポキシ型接着剤またはアクリル酸ベースの接着剤であり、ベース構造と担持バーとを連結させるための第2の伝導性接着剤は、任意に弾性係数が小さく、たとえばシリコンベースの接着剤またはブタジエンベースの接着剤のように、弾性係数は 10 MPa 未満であり、たとえば弾性係数が約 1 MPa の接着剤である。任意に、第2の伝導性接着剤は厚さ $100\sim 500\mu\text{m}$ の層が設けられたシリコンベースの接着剤である。

【0065】

本発明の一部の実施形態によれば、金属ベース構造は冷却手段を含み得る。

本発明の一部の実施形態によれば、冷却手段は冷却された流体、たとえば冷却液体を循環させるための1本以上の流路を有し得る。

【0066】

冷却された液体は、強制冷却液体であり得る。

本発明の一部の実施形態によれば、伝導性接着剤に接触するよう意図される硬質担持構造の少なくとも1つの表面には、銀、金、白金、銅、水銀、アルミニウム、パラジウム、ロジウム、イリジウムおよびオスミウムからなるグループから選択される金属、またはこのグループの金属の組合せからなるコーティングが設けられ得る。

【0067】

これらの金属のうち、酸化がないことと空気における耐久性とにより、貴金属が好ましい。

【0068】

本発明の一部の実施形態によれば、光素子のブロックの少なくとも１つは、１２８個より多い発光素子を含み得る。

【００６９】

本発明の一部の実施形態によれば、光素子のブロックの少なくとも１つは、ほぼ等間隔に整列した発光素子を含み得、光素子のブロックの隣接する発光素子間のピッチは３５ミクロン未満である。

【００７０】

「ピッチ」という用語は、光素子の１ブロックの一部である２個の隣接する発光素子の外形の中心間、たとえばＬＥＤアレイチップの隣接するＬＥＤ間の平均距離と理解される。

光素子のブロック、たとえばＬＥＤアレイチップは、６００ dpi またはさらに１２００ dpi のチップであり得る。「dpi」は１インチあたりのドット数を意味し、各ドットは発光素子である。

【００７１】

本発明の一部の実施形態によれば、バルク材料は焼成Ａｌ－Ｓｉ合金であり得る。

本発明の一部の実施形態によれば、伝導性接着剤、特に光素子のブロックと硬質担持構造とを物理的に取付けるための第１の伝導性接着剤は、銀充填型エポキシ樹脂ベースの接着剤であり得る。

【００７２】

銀充填型エポキシ樹脂ベースの接着剤は、硬化後に可撓性を有し得る。充填材は、銀から得られる短繊維の銀粉末として与えられ得る。代替的にまたは追加的に、繊維または粉末状の他の伝導性充填材を使用してもよい。このような銀充填型エポキシ樹脂ベースの接着剤は、第２の伝導性接着剤として使用し得る。しかし一部の実施形態では、第２の接着剤はエポキシ接着剤より大きい可撓性を有し得る。

【００７３】

本発明の別の局面によれば、発光ヘッドを提供する方法が提供される。当該方法は、バルク材料から得られる硬質担持構造を設けるステップを含み、硬質担持構造は少なくともヘッドの照射長に及び、バルク材料は１００ W / m K より大きい熱伝導係数と、ある熱膨張係数とを有する。当該方法はさらに、長手方向のアレイに配列された光素子の複数のブロックを設けるステップを含み、ブロックはある熱膨張係数を有し、光素子のブロックの各々は第１の面と第２の面とを有し、光素子のブロックの各々はブロックの第１の面に露出した複数の発光素子を有しバルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 5×10^{-6} / K だけ異なり、さらに、複数のブロックを、第２の面において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付けるステップを含む。

【００７４】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第２の面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、接着剤は、光素子のブロックの第２の面のほぼ全体に塗布し得る。

【００７５】

本発明の一部の実施形態によれば、ブロックを硬質担持構造に物理的に取付けるステップは、ブロックの第２の面において伝導性接着剤を塗布し、６０ 未満の温度で伝導性接着剤を硬化させ、それによってブロックを硬質担持構造に取付けるステップを含む。任意に、４０ 未満の硬化温度が使用される。伝導性接着剤は特に熱伝導性であり、任意に導電性でもある。任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第２の面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、接着剤は、光素子のブロックの第２の面のほぼ全体に塗布し得る。

【００７６】

本発明の一部の実施形態によれば、物理的に取付けるステップは、複数のブロックを硬質担持構造にダイボンディングするステップを含み得る。

【００７７】

10

20

30

40

50

本発明の一部の実施形態によれば、硬質担持構造は担持バーであり得る。当該方法はさらに、少なくとも発光ヘッドの印刷幅に及ぶ金属ベース構造を設けるステップを含み、ベース構造は冷却手段を有し、さらに、伝導性接着剤の可撓性層によって担持バーを金属ベース支持部に物理的に取付けるステップをさらに含み得る。

【0078】

伝導性接着剤は特に熱伝導性であり、任意に導電性である。

本発明の第4の局面に係る方法は、硬質担持構造上に光素子のブロックが向上した精度で設けられた発光ヘッド、たとえばLEDアレイヘッドを得ることができるという利点を有する。

【0079】

本発明の一部の実施形態によれば、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドは、剛性および/または細長い硬質担持構造などの担持構造を含み、硬質担持構造は任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドの少なくとも印刷幅に及ぶバルク材料で構成され、またはバルク材料からなり、ある熱膨張率と 100 W/mK より大きい熱伝導率とを有する。発光ヘッドはさらに、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックを含み、任意にLEDアレイチップである光素子のブロックの各々は、その上面に整列され露出した複数の発光素子を有し、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックは、(任意に発光素子が等間隔で整列される)長手方向に硬質担持構造上に整列され、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックの下面は、伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付けられ、バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ だけ、たとえば $4 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下だけ、たとえば $1.1 \times 10^{-6} / \text{K}$ というように $3 \times 10^{-6} / \text{K}$ 未満異なり得る。

【0080】

任意に、複数のブロックは光素子のブロックの第2のまたは「下」面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、接着剤は、光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に塗布し得る。バルク材料の熱膨張係数は、 $5 \times 10^{-6} / \text{K} \sim 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ の範囲にあり得る。

【0081】

接着剤は、特に熱伝導性接着剤である。接着剤は、任意に導電性でもある。任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックは、AlGaAsなどのガリウム砒素を有する半導体化合物を含み得る。

【0082】

本発明の一部の実施形態によれば、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドは、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドの少なくとも印刷幅に及び、かつ冷却手段を有する金属ベース構造と、任意にLEDアレイヘッドである光素子のブロックの少なくとも印刷幅に及び、かつバルク材料からなり、ある熱膨張係数および 100 W/mK より大きい熱伝導係数を有する中間担持バーと、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックとを含み得る。任意にLEDアレイチップである光素子のブロックの各々は、その上面に複数の発光素子が整列し露出しており、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックは、発光素子が等間隔で整列している長手方向において硬質担持構造上に整列し、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックの下面は、伝導性接着剤によって担持バーに物理的に取付けられ、バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ だけ、たとえば $4 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下だけ、たとえば $1.1 \times 10^{-6} / \text{K}$ というように $3 \times 10^{-6} / \text{K}$ 未満異なり得る。担持バーは、硬化後に可撓性を維持する、または可撓性となる硬化可能な第2の伝導性接着剤の少なくとも厚さ 100 ミクロン の層によって金属ベース支持部に物理的に取付けられる。

【0083】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第2のまたは「下」面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、接着剤は光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に塗布し得る。

【0084】

チップは、たとえばガリウム砒素を有する半導体化合物、またはその化合物、たとえば AlGaAs から作製し得る。接着剤は熱伝導性であり得る。任意に、接着剤は導電性であり得る。

【0085】

バルク材料の熱膨張係数は、 $5 \times 10^{-6} / \text{K} \sim 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ の範囲にあり得る。接着剤は、特に熱伝導性接着剤であり、任意に導電性でもある。

【0086】

本発明の一部の実施形態によれば、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドは、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドの少なくとも印刷幅に及び、かつ $5 \times 10^{-6} / \text{K} \sim 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ の範の熱膨張係数および $100 \text{ W} / \text{mK}$ より大きい熱伝導率を有するバルク材料からなる硬質担持構造と、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックとを含み得る。任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックの各々は、その上面に複数の発光素子が整列し露出しており、その下面に共通電極が設けられている。任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックは、発光素子が等間隔で整列している方向において硬質担持構造上に整列し、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックの下面は、その上に設けられた共通電極を介して導電性接着剤によって硬質担持構造に電氣的に接続され、伝導性接着剤はさらに、任意にLEDアレイチップである光素子のブロックを中間担持構造に物理的に取付け、バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ だけ、たとえば $4 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下だけ、たとえば $1.1 \times 10^{-6} / \text{K}$ というように $3 \times 10^{-6} / \text{K}$ 未満異なり得る。

【0087】

接着剤は熱伝導性接着剤であり得る。バルク材料の熱膨張係数は、 $5 \times 10^{-6} / \text{K} \sim 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ の範囲にあり得る。

【0088】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第2のまたは「下」面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、接着剤は光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に塗布し得る。

【0089】

本発明の一部の実施形態によれば、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドは、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドの少なくとも印刷幅に及び、冷却手段を有する金属ベース構造と、任意にLEDアレイヘッドである発光ヘッドの少なくとも印刷幅に及び、かつある熱膨張係数および $100 \text{ W} / \text{mK}$ より大きい熱伝導係数を有するバルク材料からなる中間担持バーと、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックとを含み得る。任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックの各々は、その上面に複数の発光素子が整列し露出しており、その下面に共通電極が設けられており、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックは、発光素子が等間隔で整列している方向において中間担持バー上に整列し、任意にLEDアレイチップである光素子の複数のブロックの下面は、その上に設けられた共通電極を介して伝導性接着剤によって中間担持バーに電氣的に接続され、伝導性接着剤はさらに、任意にLEDアレイチップである光素子のブロックを中間担持バーに物理的に取付け、バルク材料の熱膨張係数は、ブロック材料の熱膨張係数とは最大 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ だけ、たとえば $4 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下だけ、たとえば $1.1 \times 10^{-6} / \text{K}$ というように $3 \times 10^{-6} / \text{K}$ 未満異なり得る。中間担持バーは、硬化後に可撓性を有する第2の伝導性接着剤の少なくとも厚さ 100 ミクロンの層によって金属ベース支持部に物理的に取付けられる。

【0090】

任意に、複数のブロックは、光素子のブロックの第2のまたは「下」面の大部分において伝導性接着剤によって硬質担持構造に物理的に取付け得る。任意に、接着剤は光素子のブロックの第2の面のほぼ全体に塗布し得る。接着剤は熱伝導性接着剤であり得る。バルク材料の熱膨張係数は、 $5 \times 10^{-6} / \text{K} \sim 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ の範囲にあり得る。

【 0 0 9 1 】

発明の特定の局面および好ましい局面を、添付の独立請求項および従属請求項に記載する。従属請求項の特徴は、独立請求項の特徴および他の従属請求項の特徴と適宜組合せることができ、請求項に明白に記載しているだけではない。

【 0 0 9 2 】

この分野における装置は絶え間なく改良され、変化し、かつ進化してきたが、本概念は、先行手法からの逸脱を含めて実質的に新しい新規な改良を表わしており、より効率が高く、安定し、かつ信頼性が高いこの種の装置が提供されることになると考えられる。

【 0 0 9 3 】

本発明の教示によって改良された電子写真式印刷機の設計が可能となり、本発明に係る L E D アレイヘッドは、感光ドラム上に静電潜像を書込むための光源として使用される。

10

【 0 0 9 4 】

本発明の上記および他の特徴、機能、および利点は、発明の原則を例として図示する添付の図面と併せて読まれると、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。この説明は例示のためにすぎず、発明の範囲を制限するものではない。以下で引用する参照符号は添付の図面に言及する。

【 0 0 9 5 】

異なる図面において、同じ参照符号は同じまたは類似の要素を指す。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 9 6 】

20

例示的な実施形態の説明

特定の実施形態について、一部の図面を参照して本発明を説明するが、発明はそれに限定されず、請求項によってのみ限定される。記載する図面は概略的なものに過ぎず、限定的なものではない。図面において、一部の要素の寸法を例示の目的で誇張し、縮尺通りに描いていない場合がある。寸法および相対的な寸法は、発明の実際の具体化には対応しない。

【 0 0 9 7 】

さらに、説明および請求項における第 1、第 2、第 3 などの用語は、同様の要素同士を区別するためであり、必ずしも時間的、空間的いずれかの順序について説明するために用いられているとは限らない。このように用いられる用語は適切な状況の下で置き換え可能であり、ここに記載する発明の実施形態は、ここに記載または例示した以外の順序で動作することもできると理解される。

30

【 0 0 9 8 】

さらに、説明および請求項における上部、底部、上、下などの用語は説明の目的であり、必ずしも相対的な位置を説明するために用いられているとは限らない。このように用いられる用語は適切な状況の下で置き換え可能であり、ここに記載する発明の実施形態は、ここに記載または例示した以外の向きで動作することができると理解される。

【 0 0 9 9 】

請求項で用いられる「備える」という用語は、その後に列挙される手段に制限されると解釈すべきではなく、他の要素またはステップを排除するものではない。したがって、定義される特徴、整数、ステップまたは構成要素の存在を、言及されているように特定していると解釈されるが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップもしくは構成要素、またはそれらのグループの存在または追加を排除するものではない。したがって、「手段 A および B を備える装置」という表現の範囲は、構成要素 A および B のみからなる装置に限定されるべきではない。これは、本発明に関して、装置のうち唯一関連する構成要素は A および B であることを意味する。

40

【 0 1 0 0 】

同様に、請求項で用いられる「連結」という用語は、直接的な接続のみに制限されると解釈すべきではない。「連結された」、「接続された」という用語、およびそれらの派生語を使用し得る。これらの用語は互いに同義語として意図されていないと理解すべきであ

50

る。したがって、「装置 B に連結された装置 A」という表現の範囲は、装置 A の出力が装置 B の入力に直接接続されている装置またはシステムに限定されるべきではない。これは、A の出力と B の入力との間に、他の装置または手段を含む経路が存在し得ることを意味する。「連結」という用語は、2 つ以上の要素が物理的もしくは電氣的に直接接触していること、または 2 つ以上の要素は互いに直接接触していないが協働もしくは相互作用することを意味し得る。

【0101】

本明細書中の「一実施形態」は、実施形態に関連する特定の特徴、構造または特性が本発明の少なくとも 1 つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本明細書のさまざまな箇所において出現する「一実施形態において」という語句は、必ずしもすべて同じ実施形態を指すとは限らないが、指すこともある。さらに、1 つ以上の実施形態においてこの開示から当業者に明らかなように、特定の機能、構造、または特徴をいずれかの適切な方法で組合せることができる。

【0102】

同様に、発明の例示的な実施形態の説明において、開示を簡素化し、1 つ以上のさまざまな発明の局面の理解を補助する目的で、発明のさまざまな特徴が単一の実施形態、図、または説明にまとめて分類されることがあると理解すべきである。しかし、開示の方法は、クレームされている発明が各クレームに明白に記載されている以上の特徴を必要とするという意図を反映していると解釈すべきではない。むしろ以下の請求項が反映しているように、発明の局面は、上で開示した 1 つの実施形態のすべての特徴に存在するとは言えない。したがって、詳細な説明に続く請求項を、この詳細な説明に明白に引用する。各請求項は、本発明の別個の実施形態として自立している。

【0103】

さらに、ここに説明する一部の実施形態はいくつの特徴を有するが、他の実施形態に含まれる他の特徴は有さず、当業者によって理解されるように、種々の実施形態の特徴の組合せが発明の範囲内にあり、種々の実施形態を構成することが意図される。たとえば、添付の請求項においては、請求されている実施形態のいずれかをどの組合せでも使用することができる。

【0104】

ここに示す説明において、多くの具体的な詳細を示す。しかし、これらの具体的な詳細なしに発明の実施形態を実行し得ると理解される。別の例では、本記載の理解を妨げないように周知の方法、構造および技術は示していない。

【0105】

発明のいくつかの実施形態の詳細な説明によって、発明を説明する。発明の真の精神または技術的教示から逸脱することなく当業者の知識に従って発明の他の実施形態を構成することができることは明らかであり、発明は添付の請求項の用語によってのみ限定される。

【0106】

特に熱伝導性の伝導性接着剤について言及する。一部の実施形態については、特に共通電極が下面に設けられている複数の発光素子を使用する場合、伝導性接着剤に導電性も与えられる。導電性接着剤は、複数の発光素子を電氣的に連結し得る。

【0107】

図 5 a は発光アレイ、たとえば発光ヘッド 500 を示し、この特定の実施形態において、LED アレイヘッドは LED である発光素子を有する。このアレイは、印刷機または複写機、たとえば静電印刷機または複写機において使用し得る。アレイは全ページ印刷用または複写用であり得る。以下ではプリントヘッドに言及するが、本発明に係るいずれのアレイも複写機にも使用し得ると理解すべきである。

【0108】

ヘッド 500 は、好ましくはバルク材料から一体に作製される剛性の細長い硬質担持構造 520 を含み、バルク材料の熱特性は、発光素子の良好な熱転移および冷却をもたらす

10

20

30

40

50

ように選択されていることが好ましい。たとえば硬質担持構造は、フィン、たとえば接合されたプレート521の形態であり得、空気冷却のための広い表面積をもたらし、かつ冷却ガスまたは液体などの冷却材を循環させるための内部流路522を任意に有する（図5bも参照）。バルク材料の熱特性は、CTEの不整合によって生じる上記の先行技術装置の問題が減少するかまたはなくなる範囲に熱膨張係数（CTE）をもたらすように選択することもできる。

【0109】

硬質担持構造に使用することができる材料は、Cu-W合金、金属マトリックス複合物、およびAl-Si焼成合金を含む。Cu-W合金は重く、高価であり、かつ剛性を欠くため、金属マトリックス複合物および焼成Al-Si合金が好ましい材料である。Al-Si合金は、たとえばオランダ、デルフトのRSP technology社から購入することができる。Al-Si材料は、機械加工することができ、かつ比重がより低いというさらなる利点を有する。

10

【0110】

バルク材料の良好な熱伝達によって適切な温度制御が可能となり、結果として、図5aに示したように、熱膨張係数（CTE）が $5 \times 10^{-6} \sim 9 \times 10^{-6} / K$ の範囲、たとえば $7 \times 10^{-6} K^{-1}$ の値であり、熱伝導係数が少なくとも $100 W / m K$ 、たとえば $170 W / m K$ である焼成Si-30%Al合金の硬質担持構造520の形態の配線基板を有するLEDアレイヘッドテスト機構によって判明したように、印刷幅方向の温度が一樣となる。硬質担持構造520は、空気冷却のために冷却フィンとともに成形されたヒートシンクとして機能する焼成Al-Si合金プレートから組立てられる。

20

【0111】

さらに代替的なLEDアレイヘッド501を図5bに示す。同じまたは同等の材料がLEDアレイヘッドの部品に使用される。硬質担持構造530は硬質担持構造520と同じバルク材料から得られ、好ましくは一体であり、液体または気体などの強制冷却流体を循環させるための1本以上の流路531である冷却手段を含む。流路は熱パイプの形態であり得る。

【0112】

発光ヘッド500は、LEDアレイチップである光素子510の複数のブロックを含む。LEDの代わりに、レーザダイオードたとえばVCSELなどの他の発光装置を使用することができる。LEDアレイチップ510は、たとえばガリウム砒素をベースとする化合物半導体を含む。LEDアレイチップ510の各々はブロックの形態であり、複数の発光素子がその上面511上に整列し露出している。LEDアレイチップ510は、配線基板である硬質担持構造520、530上に整列している。LEDアレイチップは、上記発光素子がLEDアレイチップの上面に等間隔に整列している方向590に整列している。この方向は、印刷幅の方向、すなわち細長いプリントヘッドの長手方向でもある。

30

【0113】

使用されるLEDアレイチップ510は、 $Al_xGa_{1-x}As$ エピタキシャルヘテロ構造であり得る。この種のLEDアレイチップは、荻原他による“High speed 1200 dpi print head” in Proceedings of the Pan Pacific Imaging Conference/Japan Hardcopy 1998、257-260ページ、1998年に記載されており、これらのLEDアレイチップ510は共通カソード設計を有する設計であり、この共通電極は典型的にLEDアレイチップ510の下面512上に設けられている。

40

【0114】

LEDチップを硬質担持構造520、530に直接かつ物理的に接合するのに適した伝導性接着剤540は、エポキシベースの接着剤を含む。これらは、たとえば充填材の種類に依存して、熱伝導性および/または導電性であり得る。良好な熱伝導のために、導電性を向上させることもできる小さな金属粒子で接着剤540を充填することができる。代替的な接着剤は、ビスマレイミドベース、ブタジエンベース、アクリル酸ベース、またはシリコンベースであり得る。このような金属充填材の1つは銀粒子である。

50

【 0 1 1 5 】

硬化後に軟質である接着剤は応力緩和においてさらなる利点を有し、修復の観点においてはドライパチップ 5 8 0 または L E D チップの機械的な除去が容易になる。硬化後に軟質の接着剤が好ましい。硬化後に弾性の接着剤は有利であり得る。

【 0 1 1 6 】

配線基板である硬質担持構造 5 2 0 または 5 3 0 に L E D アレイチップ 5 1 0 を接合するのに適した可撓性エポキシ樹脂は、たとえばダイマー酸ジグリシジルエステル (Shell chemical Co. 製、商品名エピコート (登録商標) 8 7 1 , 8 7 2)、ビスフェノール側鎖型エポキシ樹脂 (旭電化工業 (株) (現社名 (株) A D E K A) 製、商品名 A D E K A (登録商標) レジン E P 4 0 0 0)、およびポリオキシアルキレングリコールジグリシジルエーテル (Dow Chemical Company 製 D E R 7 3 2 , 7 3 6) を含み得る。

10

【 0 1 1 7 】

可撓性硬化剤は、ダイマー酸および余剰ジアミンのポリアミド、E H 6 3 1 および E H 6 5 1、エポメート (登録商標) (味の素 (株) 製)、ならびにドデセニル無水コハク酸を含む。

【 0 1 1 8 】

無水酸硬化のための可撓性付与剤は、末端に水酸基を有するポリエステルおよびポリオキシアルキレングリコールを含み、アミン硬化のための可撓性硬化剤は、チオール基を有するポリスルフィド (たとえばチオコール L P - 3) を含む。

【 0 1 1 9 】

可撓性付与剤および反応性希釈剤の両方として機能する他の薬剤は、第三脂肪酸グリシジルエステルのグリシジルエステル (Shell chemical Co. 製) およびアルキルフェノールのグリシジルエーテルを含む。

20

【 0 1 2 0 】

共通電極を介して電氣的に接続される L E D アレイチップ 5 1 0 については、物理的にかつ直接取付けるために熱伝導性および導電性を有する接着剤 5 4 0 を使用することができる。たとえば、熱伝導性および導電性を有する接着剤 5 4 0 は、硬化後に可撓性となる導電性エポキシ樹脂型接着剤 5 4 0 によって、L E D アレイチップ 5 1 0 を硬質担持構造 5 2 0 である配線基板の伝導性回路に電氣的に接続する。熱伝導性および導電性を有するエポキシ樹脂型接着剤はさらに、L E D アレイチップを硬質担持構造 5 2 0 である配線基板に物理的に取付ける。好ましい銀充填型軟質伝導性接着剤 5 4 0 の体積電気抵抗率が $50 \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$ 未満であることが判明したため、共通電極を介して電氣的に接続されている L E D アレイチップ 5 1 0 は、この導電性接着剤 5 4 0 と組合せて使用し得る。

30

【 0 1 2 1 】

好ましい銀充填型軟質伝導性接着剤 5 4 0 の熱伝導率は、 1.5 W / m K より大きいと確認された。

【 0 1 2 2 】

共通電極 L E D についての本発明の代替的な実施形態は、多端子カソード L E D アレイチップ設計によって実現することができ、L E D のグループのためのカソード接点は、小泉他による「LED print head for Use in High-speed, High image Quality Color Printer」において論じられ、<http://www.oki.com> から入手可能な沖テクニカルレビュー 1 8 9、2 0 0 2 年 4 月、3 8 ~ 4 3 頁として発表されているように、ボンディングパッドの形態で設けられる。この場合、基板への接着剤接合は熱接点を設けるためにすぎず、接着剤を流れる L E D 電流は存在しない。したがって接着剤 5 4 0 は熱伝導性であり得るが、必ずしも導電性とは限らない。

40

【 0 1 2 3 】

カソード接点が導電性接着剤 5 4 0 接合によって作製され、かつ L E D 電流が硬質担持構造 5 2 0 を流れる共通電極 L E D アレイチップ 5 1 0 と併用して、電流注入を向上させ、かつ硬質担持構造 5 2 0 と接着剤 5 4 0 との界面を横切る電圧降下を減少させるべく、担持構造 5 2 0 の表面 5 2 3 を A u などの貴金属で被覆することが有利であるとわかって

50

いる。Al-Si焼成合金である硬質担持構造について、約 $340 \times 10^{-9} \Omega m$ であるバルク材料の電気体積抵抗率によって良好な結果が得られる。

【0124】

機械的により強固なLEDアレイヘッド600は、270mmを超える印刷幅に特に適しており、硬質担持構造に加えて、以下で中間担持バー620と言及する別個の金属ベース構造660を有する。図6はLEDアレイヘッド600の大まかな図を示し、図7はベース構造660および担持バー620の詳細な図を示す。この実施形態は、Alなどの軽金属の押出によって金属ベース構造660を形成することができ、2本または4本の冷却流路603などの予め形成された冷却流路がベース構造660に一体化されているという利点を有する。図6に示すように、光学素子ホルダ604によって保持されたロッドレンズアレイ605を担持バー620上に搭載し、発光素子からの光をたとえば印刷ドラムなどの感光半導体面上に集束させることができる。

10

【0125】

図5aに示した実施形態の硬質担持構造520と同様に、担持バー620は、熱膨張係数(CTE)が $5 \times 10^{-6} \sim 9 \times 10^{-6} / K$ の範囲、たとえば $7 \times 10^{-6} K^{-1}$ の値であり、熱伝導係数が少なくとも $100 W / m K$ 、たとえば $170 W / m K$ であるバルク材料、たとえば焼成Si-30%Al合金から作製され得る。担持バー620は、少なくとも100ミクロン厚さの熱伝導性接着剤670、たとえば硬化後に可撓性を有するエポキシ型またはシリコン樹脂型接着剤の層によって、金属ベース支持部660に物理的に取付けられる。担持バー620および金属ベース構造660のCTEが異なるため、たとえば軟質接着剤、任意に弾性接着剤である接着剤670の比較的厚い層は、温度変化を受けても担持バー620および金属ベース構造660が両方とも直線を維持するように、相対的な膨張/収縮に対応することができる。

20

【0126】

印刷幅が270mmを超えるLEDアレイヘッドについて除外はしないが、好ましくは軟質で熱伝導性を有し、任意に導電性を有する接着剤層670の厚さは200~500ミクロンの範囲であり得ることがわかった。大部分の用途について、厚さ100ミクロン未満の軟質伝導性接着剤層は、特定の状況においては依然として故障が生じ得るため、相対的な膨張/収縮に対応するにはあまり好都合ではないことがわかった。

【0127】

任意に軟質であり熱伝導性を有し、任意に導電性を有するさまざまな接着剤で厚い弾性ボンドを作製することができる。体積電気抵抗率がおよそ $45 \times 10^{-6} \Omega m$ である単一成分銀ペーストRTVシリコンによって良好な結果が得られた。

30

【0128】

導電性接着剤である(物理的にかつ直接取付けられる)第1の接着剤640を介してカソード接点が生じる共通電極LEDアレイチップ610と、担持バー620と、導電性接着剤である第2の接着剤670と、冷却手段を含むベース構造660とを使用すると、上面623および下面624それぞれの上の担持バーを金などの貴金属で被覆またはめっきすることが有利であるとわかった。自然酸化物表面層を構成するAlなどの材料からなる冷却基板については、接着剤670に係合した少なくとも表面661上に不活性金属コーティングを設けたときに最良の結果が得られた。

40

【0129】

本発明の一面は、発光アレイを構成する構造の異なる位置において異なる種類の接着剤を使用することに関する。接着剤に関してCTEが発光ブロックによりよく整合する支持材料を使用してもCTE不整合問題が必ずしも解消されるとは限らず、単に問題がブロックと担持体との界面から担持体と支持部との界面に移動するだけである。CTEが異なる2つの材料を互いに接合するのに硬質接着剤を使用すれば、当該組合せはパイメタルストリップのように作用する。温度変化に伴うゆがみおよび屈曲は、高解像度印刷機または複写機にとって有利ではない。したがって、発明のこの局面によれば、使用される接着剤の剛性はCTEの差に基づいて選択される。CTEの差が小さい場合は、温度変化によ

50

て生じる機械的応力は小さく、したがってより剛性が高い接着剤を使用することができる。より剛性が高い接着剤は、発光ブロックが確実に保持されるという利点を有し得る。一方CTEの差が大きい場合は、たとえば係数がより小さい、より軟質の接着剤が好ましい。したがって本発明は、発光ブロックと、支持構造たとえば担持体の第1の層との間のCTEの差が小さく保たれ、かつ使用される接着剤の係数がより大きい多層構造を含むが、当該構造の、発光ブロックからより離れた層同士のCTEの差はより大きく、使用される接着剤はより小さい係数をし得る。第1の伝導性接着剤は1000MPaより大きい弾性係数を有し得、たとえばエポキシ型接着剤またはアクリル酸ベースの接着剤であるが、ベース構造と担持バーとを連結するための第2の伝導性接着剤は任意に弾性係数がより小さく、たとえばシリコンベースの接着剤またはブタジエンベースの接着剤のように弾性係数は10MPa未満であり、たとえば弾性係数が約1MPaの接着剤である。任意に、第2の伝導性接着剤は、層厚が100～500μmであるシリコンベースの接着剤である。

10

【0130】

強制励起され温度制御された液体で冷却流路を使用することは、多色印刷機の別個の像形成ステーションに使用されるLEDアレイヘッドが同じ基準温度に熱的に連結されるというさらなる利点を有する。これは、別個のLEDアレイヘッドの熱膨張の差を大幅に減少させることができるため、色同士の重ね合わせエラーをなくするのに役立つ。

【0131】

図6および図7では、印刷幅方向690に垂直な面によって生じる断面がほぼ長方形の担持バー620を示すが、他の断面も使用し得ると理解される。

20

【0132】

硬質担持バー620を設けるために、図5a、図5bに示した実施形態において使用される硬質担持構造520および/または530の場合と同じまたは同一の材料を使用することができ、同じ利点を有すると理解される。硬質担持バー620は一体形成することができる。

【0133】

図5aおよび図5bに示した実施形態において使用される第1の面511および第2の面512を有するLEDアレイチップ510の場合のように、第1の面611および第2の面612を有する同じまたは同一のLEDアレイチップ610を使用することができ、同じ利点を有すると理解される。

30

【0134】

同様に、図6および図7の実施形態の接着剤640は、図5aおよび図5bの実施形態の接着剤540と同様または同一であり、同じまたは同様の利点を有し、たとえば物理的にかつ直接取付けられる。

【0135】

同様に、図6および図7の実施形態のドライバチップ680は、図5aおよび図5bの実施形態のドライバチップ580と同様または同一であり、同じまたは同様の利点を有する。

【0136】

図8は、本発明に係るLEDアレイヘッドの能力を表わす実験データを示す。

40

図6および図7の実施形態に係るベース構造に搭載された担持バー上に搭載されたLEDアレイチップの光出力が測定されている。

【0137】

データ点は、LEDアレイチップの66個のLEDの各々に対応する投影画像の中央におけるロッドレンズアレイの画像面において行われた光出力(縦軸810)測定を表わす。横軸820は、印刷幅方向においてLEDアレイヘッド上に整列している順番に付されたLEDアレイチップ番号を表わす。

【0138】

×印のデータ点801は、各LEDアレイチップ(印刷幅方向においてLEDアレイヘッド上に整列している順番の番号1～66)の光出力を表わし、光出力は、384個のL

50

ＥＤの各々に対して、（番号によって参照される）特定の１個のＬＥＤアレイチップに３００ｍＡのパルス電流（全体で１１５ｍＡの電流）が同時に供給されたときに得られる。グラフの値は、アレイ全体について平均値（×印８０１の平均値）と比較した百分率として表わされる。

【０１３９】

黒丸のデータ点８０２は、３８４個のＬＥＤの各々に対して６６個のＬＥＤアレイチップのすべてに３００μＡの電流（全体で７．６Ａの電流）を供給したときの（データ点８０１の曲線の平均値に関する）同じ種類の測定を表わす。

【０１４０】

ＬＥＤアレイチップの光出力は平均値のほぼ１％の偏差内にあることが観察でき、これは、第１の接着剤６４０、担持バー６２０、第２の接着剤６７０、およびベース構造６６０を介する導電性が高品質ＬＥＤアレイヘッド印刷システムについて十分許容し得ることを示す。

【０１４１】

完成したＬＥＤを１０分間十分に露光した後で１個のＬＥＤの光出力をさらに測定すると、長い空き時間後に同じ測定を行った場合と比較して、局所的な４の温度上昇と一致する２％の光出力低下を示す。完全に平坦化されていない局所的な加熱によって生じ得るこの局所的な温度上昇は、数秒後に回復されることがわかる。この結果は、高品質多段階印刷の要件に十分に一致する。

【０１４２】

発明を具体化するＬＥＤアレイヘッドの目的を達成するための他の配置は、当業者にとって自明であろう。

【０１４３】

本発明に係るＬＥＤアレイヘッドは、電子写真式印刷機の感光ドラム上に静電潜像を書込むための光源として使用し得る。印刷機が多色印刷機である場合、ＬＥＤアレイヘッドは、冷却流体を使用してＬＥＤアレイヘッドを冷却する冷却手段を含むときには、冷却回路で使用される冷却流体によって熱的に連結されることができ、冷却流体はＬＥＤアレイヘッドの各々に供給される。

【０１４４】

本発明に係る装置について好ましい実施形態、特定の構造および構成、ならびに材料をここに記載したが、添付の請求項によって規定される本発明の範囲から逸脱することなく、さまざまな変更または修正を形状および詳細において行ない得ると理解される。たとえば、上記のいずれかの配合は、使用し得る処理の代表例にすぎない。

【図面の簡単な説明】

【０１４５】

【図１】従来技術で公知である、発光領域の画像を投影するためのロッドレンズ光学素子とともにＬＥＤ、ドライバ、配線基板を示す図である。

【図２ａ】米国特許第６５５９８７９号の像を表わし、当該分野で公知であるＬＥＤアレイチップおよびドライバチップの典型的な構成を示す図である。

【図２ｂ】米国特許第６５５９８７９号の像を表わし、当該分野で公知であるＬＥＤアレイチップおよびドライバチップの典型的な構成を示す図である。

【図３】当該分野で公知である２個のＬＥＤチップの接合部の顕微鏡図である。

【図４】図３に示した２個のＬＥＤチップの接合部の概略図である。

【図５ａ】本発明に係るＬＥＤアレイヘッドの第１の実施形態を概略的に示す図である。

【図５ｂ】本発明に係るＬＥＤアレイヘッドの第１の実施形態の代替的変形例を概略的に示す図である。

【図６】本発明に係るＬＥＤアレイヘッドの第２の実施形態を概略的に示す図である。

【図７】図６の実施形態の詳細を示す図である。

【図８】図６および図７に示したＬＥＤアレイヘッドの実施形態についての光出力測定の結果を示すグラフである。

10

20

30

40

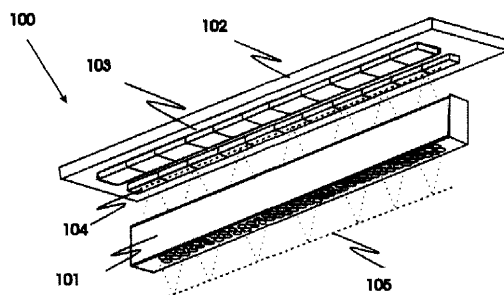
50

【符号の説明】

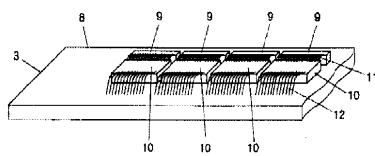
【 0 1 4 6 】

500 発光ヘッド、510 LEDアレイチップ、511 上面、512 下面、520 硬質担持構造、521 プレート、522 内部流路、523 表面、540 伝導性接着剤、580 ドライバチップ、590 方向。

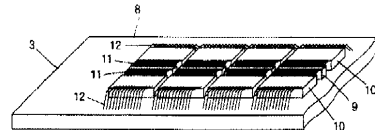
【図 1】



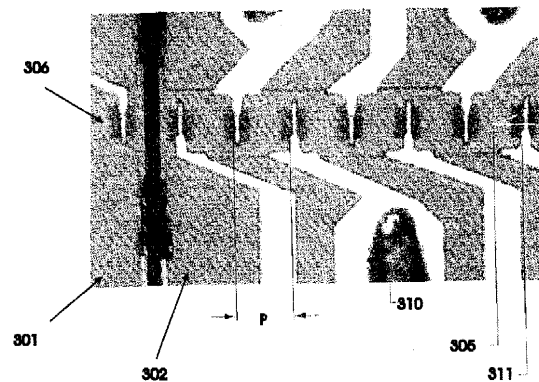
【図 2 a】



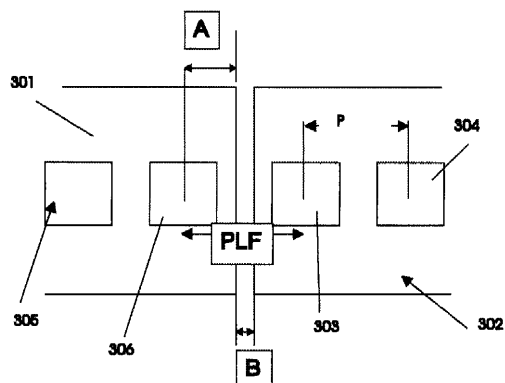
【図 2 b】



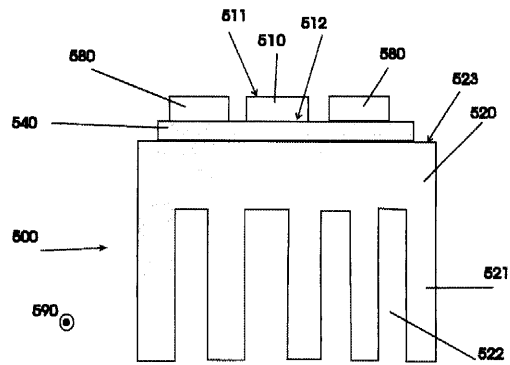
【図 3】



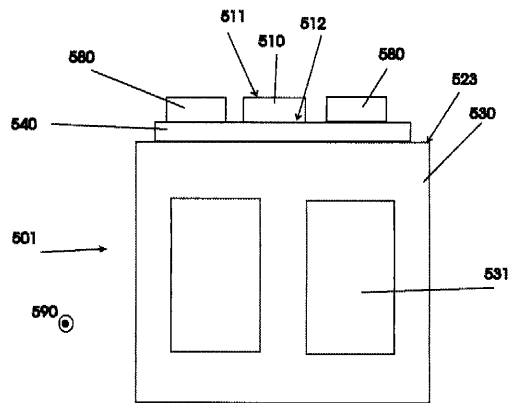
【図 4】



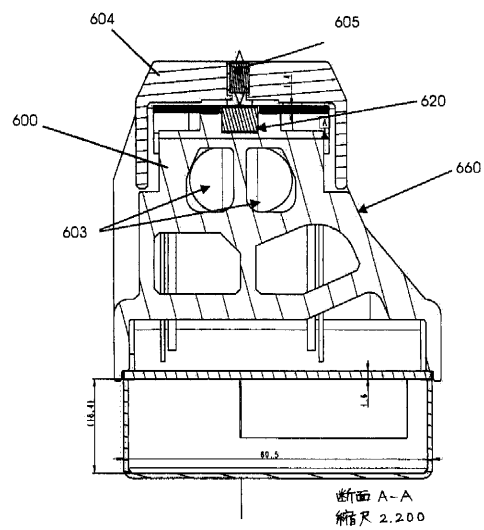
【図 5 a】



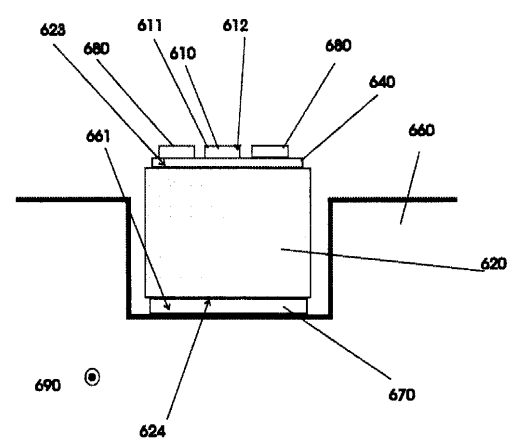
【図 5 b】



【図 6】

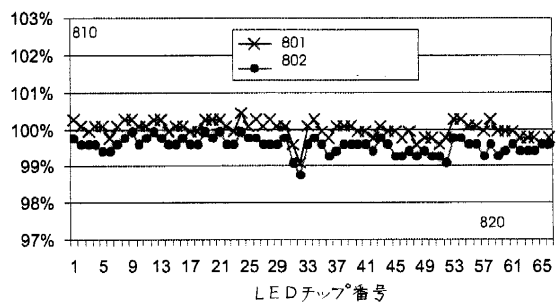


【図 7】



【図 8】

相対的光出力



フロントページの続き

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 エリック・スリアート

ベルギー、ペー - 2 2 2 0 ヘイスト・オブ・デン・ベルク、タペラールストラート、2 5

(72)発明者 ヘルマン・バン・デ・ストラート

ベルギー、ペー - 2 1 0 0 デュルネ、エド・バン・ステーンベルヘンラーン、3 8

(72)発明者 ダニー・スモルダーズ

ベルギー、ペー - 2 2 4 0 ザントホーベン、ペーレンラーン、3

(72)発明者 ディルク・プロディン

オランダ、エン・エル - 4 5 3 5 ハー・ペー・テルニューゼン、ドメルストラート、2 0

(72)発明者 フランク・デシュテル

ベルギー、ペー 9 1 2 0 ベベレン、ボスダムラーン、5

審査官 村井 友和

(56)参考文献 特開平 0 5 - 2 2 6 3 8 4 (J P , A)

特開平 0 2 - 1 3 4 2 6 0 (J P , A)

特開平 0 4 - 0 2 9 3 8 0 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 4 7 0 3 3 (J P , A)

特開平 0 2 - 0 8 4 3 6 0 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 6 8 8 4 1 (J P , A)

特開平 0 8 - 0 9 2 6 8 1 (J P , A)

米国特許第 0 5 2 3 5 3 4 7 (U S , A)

特開 2 0 0 7 - 1 2 9 1 8 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4