

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3896895号
(P3896895)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.		F I			
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 V	8/00	6 0 1 C
G 0 2 B	6/00	(2006.01)	G 0 2 B	6/00	3 3 1
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	G 0 2 F	1/13357	

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-147420 (P2002-147420)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成14年5月22日(2002.5.22)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-43266 (P2003-43266A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成15年2月13日(2003.2.13)	(74) 代理人	100118681
審査請求日	平成16年11月17日(2004.11.17)		弁理士 田村 啓
(31) 優先権主張番号	特願2001-152515 (P2001-152515)	(74) 代理人	100091465
(32) 優先日	平成13年5月22日(2001.5.22)		弁理士 石井 久夫
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	田村 祐記
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内
		(72) 発明者	国方 孝一
			徳島県阿南市上中町岡491番地100
			日亜化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面発光装置の導光板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向する出射面と反射面を有し、一端面又は対向する2端面に設けられた光源から入力される光を、上記出射面から均一に出射するように上記反射面に複数のドットが形成された面発光装置の導光板において、

上記ドットは、一定の分布密度を有する領域として定義される帯状領域が形成されるように配置され、上記帯状領域の分布密度が、光源から入力される光の減衰量に応じて光源から離れるにしたがって一定量だけ順次増加するように設定され、

上記各帯状領域において、上記ドットが配列されることにより隣接する帯状領域に向かう方向の複数の縦ラインが略等間隔に形成され、

上記各帯状領域に上記ドットにより形成される縦ラインの間隔は、隣接する帯状領域の間においては互いに異なるように設定されていることを特徴とする面発光装置の導光板。

【請求項2】

上記各帯状領域において、上記ドットは上記縦ラインと直交する複数の横ラインを形成するように配列され、上記縦ライン間の間隔と上記横ライン間の間隔とがその帯状領域におけるドットの分布密度に基いて設定された請求項1に記載の面発光装置の導光板。

【請求項3】

上記光源が設けられた端面の両側に位置する反射面の一部において、上記ドットが光の減衰量に応じて設定された密度になるようにランダムに配置された請求項1または2に記載の面発光装置の導光板。

10

20

【請求項 4】

上記光源の近傍に位置する上記反射面の一部において、上記ドットが光の減衰量に応じて設定された密度になるようにランダムに配置された請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか 1 つに記載の面発光装置の導光板。

【請求項 5】

上記ドットがそれぞれ凹部と凸部とを有する請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか 1 つに記載の面発光装置の導光板。

【請求項 6】

上記各ドットが凸部とその凸部の周りに形成された凹部とからなる請求項 5 に記載の面発光装置の導光板。

10

【請求項 7】

上記各ドットが凹部とその凹部の周りに形成された凸部とからなる請求項 5 に記載の面発光装置の導光板。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光源からの光を発光面全体に広げて出力するための面発光装置の導光板に関する。

【0002】**【従来の技術】**

20

近年、液晶バックライトなどの光源として、点光源である LED チップからの光を面状に発光させる面発光装置が用いられている。この面発光装置は、対向する主面を有する導光板の一端面から 1 又は 2 以上の発光ダイオードからの光を入射してその導光板の一方の主面全体から光を出射させるように構成される。

すなわち、図 20 の平面図に示すように、外枠 903 に、第 1 の主面と第 2 の主面とを有し透過性樹脂からなる導光板 901 と、その導光板 901 の端面に対向するように設けられた発光ダイオード 902 と、導光板の第 2 の主面側に設けられた反射体（図示せず）とを有してなり、発光ダイオード 902 からの光を導光板 901 の一方の主面全体から光を出射させる

【0003】

30

以上のように構成された面発光装置では、発光ダイオード 902 から出力された光が導光板 901 を伝播されるにしたがって減少し、光源から離れるにしたがって光量が減少するので、反射面である第 2 の主面に光拡散ドットパターンを形成し均一な面発光を得ようとしている。この光拡散ドットパターンは光源から離れるにしたがって、ドットの密度又は各ドットの面積を順次増加させる等により、光拡散ドットが占める面積を順次増加させて発光面内における輝度の均一化を図っている。

図 21 は、特開平 8 - 271893 号公報に開示された導光板反射面の光拡散ドットパターンを示す平面図であり、この例では、光源 101 から離れるにしたがって、ドット 102 の面積を順次大きくして、光源から離れるにしたがって光拡散ドットが占める面積の割合を順次増加させている。

40

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、図 21 に示す従来例の光拡散ドットパターンでは、光拡散ドットの配列に起因した輝線が発生するという問題点があった。

【0005】

そこで、本発明は、発光面からの均一な発光が可能でかつ輝線の発生を抑制できる導光板を提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

以上の目的を達成するために、本発明に係る面発光装置の導光板は、互いに対向する出

50

射面と反射面を有し、一端面又は対向する２端面に設けられた光源から入力される光を、上記出射面から均一に出射するように上記反射面に複数のドットが形成された面発光装置の導光板において、上記ドットは、一定の分布密度を有する領域として定義される帯状領域が形成されるように配置され、上記帯状領域の分布密度が、光源から入力される光の減衰量に応じて光源から離れるにしたがって一定量だけ順次増加するように設定され、上記各帯状領域において、上記ドットが配列されることにより隣接する帯状領域に向かう方向の複数の縦ラインが略等間隔に形成され、上記各帯状領域に上記ドットにより形成される縦ラインの間隔は、隣接する帯状領域の間においては互いに異なるように設定されていることを特徴とする。

以上のように構成された本発明に係る面発光装置の導光板では、隣接する上記帯状領域間において、縦ラインの間隔を互いに異ならせているので、長い距離に亘って縦ラインが１つの直線を構成することがなく、輝線の発生を防止できる。

また、上記帯状領域の分布密度が、光源から入力される光の減衰量に応じて光源から離れるにしたがって一定量だけ順次増加するように設定されているので、均一な面発光が可能になる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る面発光装置の導光板では、上記各帯状領域において、上記ドットを上記縦ラインと直交する複数の横ラインが形成されるように配列し、上記縦ライン間の間隔と上記横ライン間の間隔とをその帯状領域におけるドットの分布密度に基いて設定するようにしてもよい。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る上記面発光装置の導光板において、上記光源が設けられた端面の両側に位置する反射面の一部において、上記ドットが光の減衰量に応じて設定された密度になるようにランダムに配置されるように構成してもよい。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明に係る上記面発光装置の導光板において、上記光源の近傍に位置する反射面の一部において、上記ドットが光の減衰量に応じて設定された密度になるようにランダムに配置されるように構成してもよい。

【 0 0 1 2 】

またさらに、本発明に係る面発光装置の導光板においては、上記ドットがそれぞれ凹部と凸部とを有することが好ましく、これにより、各ドットでより効果的に光を散乱させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、上記各ドットは凸部とその凸部の周りに形成された凹部により構成されていてもよく、凹部とその凹部の周りに形成された凸部により構成されていてもよい。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る実施の形態の面発光装置の導光板について説明する。

実施の形態 1 .

本実施の形態 1 の導光板は、一方の主面である出射面に対向する他方の主面である反射面に所定の分布を満足するように多数のドットを形成することにより、光源から入力される光が出射面から均一に出射されるように構成した面発光装置の導光板であって、上記所定の分布を本願特有のドットパターンにより実現したものである。

すなわち、本実施の形態 1 の導光板では、反射面において光源 1 0 が設けられる端面の両側に位置する隅部 5 2 a , 5 2 b を除く、反射面の主要な部分に以下のようにドットが形成されている。

尚、図 1 は導光板の反射面に形成されたドットの分布を示す平面図であり、図 2 は図 1 の一部分（ 5 1 の符号を付して示す部分）の拡大図である。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

(一定のドット密度を有する帯状領域)

第1に本実施の形態1の反射面において、図2に示すように、ドットは、一定のドット密度を有する領域が帯状に形成されるように配置される。

この帯状に形成された各帯状領域 R_k ($k = 1, 2, 3, \dots, n$)は、図3に示すドット密度曲線C1において、ドット密度が D_y だけ増加する毎に境界を設定することにより定義される。

また、各帯状領域 R_k のドット密度は、例えば、各領域にそれぞれ対応するドット密度曲線C1上における最大ドット密度と最低ドット密度の平均値であるドット密度 D_k に設定することができ、各帯状領域 R_k 内においてはドット密度が一定(その帯状領域 R_k 内ではどこの部分についてもドット密度は D_k である。)になるようにドットを形成する。

10

すなわち、帯状領域 R_k は、一定の分布密度を有する領域として定義される。

尚、本実施の形態1において、各帯状領域 R_k の幅 L_{x_k} は、導光板の長さに比較して十分小さく設定され、各帯状領域 R_k 内において、ドット密度を一定に設定しても、実質的には、本実施の形態1のドット密度は、図3のドット密度曲線C1に従って設定したものと同等とみなすことができる。

【0016】

(各帯状領域 R_k におけるドットの配列)

本実施の形態1の各帯状領域 R_k において、図2に示すように、ドットは、隣接する帯状領域に向かう方向(本実施の形態1では導光板の長手方向に一致する方向)に縦ライン 1_k を形成するように配列される。

20

また、各帯状領域 R_k において、ドットは縦ライン 1_k と直交する複数の横ライン 2_k を形成するように配列される。

ここで、縦ライン 1_k 間の間隔と横ライン 2_k 間の間隔とは、その帯状領域 R_k に要求されるドットの分布密度 D_k を満足するように設定される。

【0017】

(隣接する帯状領域 R_k, R_{k+1} 間において満足すべきドット配列条件)

本実施の形態1において、各帯状領域 R_k においてドット配列により形成される縦ライン 1_k 間の間隔は、隣接する帯状領域 R_{k+1} においてドット配列により形成される縦ライン 1_{k+1} 間の間隔とは異なるように設定される。

また、隣接する2つの帯状領域 R_k, R_{k+1} の間では、一方の帯状領域 R_k においてドットにより形成される縦ライン 1_k と、他方の帯状領域 R_{k+1} においてドットにより形成される縦ライン 1_{k+1} とが1つの直線を構成しないようにドットを配列する。

30

【0018】

また、本発明では、輝線が発生しやすい部分ほど、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} の距離を大きくすることが好ましく、これによってより効果的に輝線の発生を抑制できる。従って、導光板の反射面において、光源の光軸の延長線の近傍では、帯状領域 R_k の隣接する縦ライン 1_k の中心線上に帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} が位置するように設定することが好ましい。

【0019】

このように、本実施の形態1では、隣接する帯状領域 R_k, R_{k+1} 間において、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k 間の間隔と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} 間の間隔とを異なるように設定し、かつ帯状領域 R_k の縦ライン 1_k と、帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} とが1つの直線を構成しないように配列させることにより、配列されたドットが長い距離に亘って1つの直線を形成することがないので、輝線の発生を防止できる。

40

すなわち、本実施の形態1では、各帯状領域 R_k においてはドットが直線上に配列されているが、各帯状領域 R_k は限られた領域に制限されているので、配列されたドットが長い距離に亘って1つの直線を形成することがなく、各帯状領域 R_k においてドットが直線上に配列されていてもそれにより視認される輝線が生じることはない。

このように、本実施の形態1では、各帯状領域 R_k 内においてはドットを一定の規則に従って配列することによりドットの偏在を防止し、隣接する帯状領域間では互いに配列規則

50

を異ならせることにより輝線の発生を防止している。

【0020】

ここで、本実施の形態1では、隣接する帯状領域 R_k 、 R_{k+1} 間において、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k 間の間隔と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} 間の間隔とを異なるように設定し、かつ帯状領域 R_k の縦ライン 1_k と、帯状領域 R_{k+1} の縦ライン R_{k+1} とが1つの直線を構成しないようにしたが、本発明はこれに限られるものではなく、いずれか一方の条件を満たすように各帯状領域における縦ラインの位置を設定するようにすればよい。

【0021】

すなわち、隣接する帯状領域 R_k 、 R_{k+1} 間において、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k 間の間隔と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} 間の間隔とを異なるように設定すると、隣接する帯状領域 R_k 、 R_{k+1} 間に跨って一部のドットが1つの直線を構成することがあっても、3つの帯状領域 R_k 、 R_{k+1} 、 R_{k+2} 間に互って1つの直線を構成することはほとんどない。従って、本発明では、隣接する帯状領域 R_k 、 R_{k+1} 間において、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k 間の間隔と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} 間の間隔とを異なるように設定するだけで、実施の形態1と同様の作用効果が得られる。

また、1つの帯状領域 R_k 内において、例えば、中央部付近の縦ライン 1_k 間の間隔とその両側の部分での縦ライン 1_k 間の間隔とが異なるようにドットを配列させた場合、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} とが1つの直線を構成しないようにさえすれば、本実施の形態1と同様の作用効果が得られる。

【0022】

(反射面の隅部52a、52bにおけるドット配置)

また、本実施の形態1の導光板では、反射面において、光源10が設けられる端面の両側に位置する隅部52a、52bでは、ドットを所定の密度になるようにランダムに配置している。

隅部52a、52bは、光源の指向性に因り光が伝達されないために暗くなる部分であるために、他の部分に比較してドット密度を高くする必要があり、一定の規則に従って配列する必要もないことから、本実施の形態1ではランダムにドットを配置することにした。

ここで、隅部52a、52bは、帯状領域と同様の規則に従ってドットを配置した後、さらにドットをランダムに追加するようにして所定の密度のランダム配置を実現しても良い。

【0023】

以下、本実施の形態1のドットの配列パターンの設定方法の一例について説明する。

(第1ステップ)

本方法では、まず、導光板の形状及び実際にドットを形成する場合に適用する製造方法等を考慮して、ドットのサイズを決定する。

(第2ステップ)

次に、発光面における発光強度が面内で均一になるように、反射面における各位置の面積率(単位面積あたりにドットが占める面積の割合)を設定する。ここで、面積率は光源から入力される光の減衰量に応じて設定し、面積率は光の減衰量が大きい所ほど大きくなる。

そして、その面積率とステップ1で決定されたドットのサイズとに基いて、ドット密度曲線(図3に示すC1)を作成する。

【0024】

(第3ステップ)

次に、第2ステップで作成したドット密度曲線(図3に示すC1)に基いて、ドット密度が D_y だけ増加する毎に境界を設定することにより、帯状領域 R_k ($k=1, 2, 3, \dots, R_n$)を定義し、各帯状領域 R_k のドット密度を、例えば、各領域にそれぞれ対応するドット密度曲線C1上における最大ドット密度と最低ドット密度の平均値であるドット密度 D_k に設定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

(第4ステップ)

次に、各領域に対して設定されたドット密度 D_k に基いて、図4に示すように、各帯状領域 R_k をさらに格子に区切り、各格子 $L a_k$ の中心にドットを1つ配置する。すなわち、各格子 $L a_k$ に対してそれぞれ1つのドットを形成することにより、帯状領域 R_k においてドット密度 D_k が実現されるように、各格子 $L a_k$ の大きさを設定する。

より具体的には、まず、各格子の面積 $S L a$ を次の(1)式により求め、その求めた面積の平方根から各格子の1辺の長さ P を決定する((2) 式)。

面積 $S L a = (\text{単位面積}) / (\text{ドット密度 } D_k) \dots (1)$

格子の1辺の長さ $P = (\text{面積 } S L a) \dots (2)$

10

【 0 0 2 6 】

以上のようにしてドット配列を決定すると、隣接する帯状領域 R_k , R_{k+1} 間においては、互いにドット密度が異なることから格子の1辺の長さが異なり、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k 間の間隔と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} 間の間隔とが異なるように設定される。

これにより、帯状領域 R_k の縦ライン 1_k と帯状領域 R_{k+1} の縦ライン 1_{k+1} とが1つの直線を構成しないようにドットを配列させることができ、輝線の発生を防止できる。尚、このようにしてドット配列を設定した場合、隣接する帯状領域において一部のドットが1つの直線上に配列される場合があり得るが、3つの帯状領域に互って1つの直線を構成することは確率的にほとんどあり得ないので、視認される輝線の発生を防止できる。

20

また、言うまでもなく、上述のようにして配置されたドットは、各帯状領域を区切った格子の中心を格子点とする新たな格子を構成している。

【 0 0 2 7 】

以上の実施の形態1の面発光装置の導光板では、隅部 $5 2 a$, $5 2 b$ を除く反射面全体に帯状領域を定義することによりドットを配列した。

しかしながら、本発明はこれに限られるものではなく、反射面のうち光源に近い輝線の発生が特に顕著な部分(例えば、図1における $5 1$ で示す部分)において、より効果的に輝線の発生を防止できるようにドットを配置してもよい。

【 0 0 2 8 】

実施の形態2 .

以下、実施の形態2の導光板について説明する。

本実施の形態2の導光板は、図5に示すように、光源 $1 0$ が設けられる端面側のドット配列をランダムに配置したものであり、実施の形態1の導光板と比較してより効果的に輝線の発生を防止したものである。

30

具体的には実施の形態2の導光板において、光源 $1 0$ が設けられる端面側のドットは、光源 $1 0$ の前方の領域 $5 3$ と、その領域 $5 3$ の両側に位置する隅部 $5 4 a$, $5 4 b$ のドット配置を所定のドット密度を満足するようにかつランダムに配置し、領域 $5 3$ 及び隅部 $5 4 a$, $5 4 b$ を除く領域 $5 7$ (光源 $1 0$ が設けられる端面から離れた領域)のドット配置を実施の形態1と同様にしたものである。

【 0 0 2 9 】

以下、本発明に係る実施の形態2における領域 $5 3$ 及び隅部 $5 4 a$, $5 4 b$ のドット配置について詳細に説明する。

40

実施の形態2の導光板反射面の光拡散ドットパターンにおいて、領域 $5 3$ では、光源 $1 0$ から入力される光の減衰量に対応して光源 $1 0$ から離れるほどドット密度が増加するようにかつドットが直線上に並ばないようにランダムに配置された分布を有することを特徴とし、これにより導光板の出射面(特に光源 $1 0$ の近傍)における輝線の発生を抑制している。

尚、実施の形態2において、領域 $5 3$ のドット密度は実施の形態1で説明した図3のドット密度曲線に基づいて設定される。

【 0 0 3 0 】

50

以下、本実施の形態2における、領域53の光拡散ドットパターンの作成方法について図6のフローチャートを参照しながら説明する。

本作成方法において、ステップS1では、導光板の形状、光の入射位置（光源を設ける位置）及びドットの形状と寸法を含む、光拡散ドットパターンを作成する上で必要な導光板に係るデータを入力する。

次に、ステップS2では、ステップS1で入力された導光板に係るデータ（導光板の形状及びドットの形状と寸法）に基づいて、導光板反射面における縦横の分割数を決定する。

【0031】

ここで、この縦横の分割数の決定においては、分割後の各領域の1辺がそれぞれ、ドットの直径の倍数又は略倍数に設定することが好ましい。このようにすると、各領域において隙間無くドットを形成することができ、かつ隣接する領域間においてもドット間の隙間を無くすることができる。

10

また、本発明において、ドット密度を滑らかに変化させることができるように、好ましくは、決定する縦横の分割数は分割された領域が概ね正方形になるようにかつ、分割された領域に形成することができるドットの最大数が以下の関係を満足するように分割数を決定する。

すなわち、ドットが円形である場合、各領域に配置することができるドットの最大個数とドットの径との積が5～10（mm個）となるようにメッシュ分割する。

また、ドットが正方形である場合、各領域に配置することができるドットの最大個数とドットの1辺との積が5～10（mm個）となるようにメッシュ分割する。

20

【0032】

このステップS2の処理の一例を示すと、例えば、導光板のサイズが縦66mm、横18mm、ドットが径60 μ mの円形である場合、以下のようにする。

まず、上述した関係から領域内の最大ドット数の好ましい範囲として、83個～167個（（5～10）mm個/0.06mm）を得る。

次に、この最大ドット数の好ましい範囲から略正方形の領域の1辺に並ぶドットの好ましい個数として、9～13個を得る。

このようにして得られた領域の縦横それぞれの1辺に並ぶ好ましいドットの個数（9～13個）とドット径0.06mmを乗じて得た値を目安として、各領域の1辺の値として好ましい範囲を設定する。

30

例えば、上記寸法の導光板の場合、縦方向を100分割で縦方向の1辺が0.660mmになるように、横方向を30分割して横方向の1辺が0.600mmになるように分割する。

このように分割すると、各領域においてドットを縦方向に11個、横方向に10個配列させると、110個のドットを隙間なく各ドットに並べることができる。また、このように分割すると隣接する領域間においてドット間に隙間が形成されないようにドットを配列させることができる。

【0033】

ステップS3では、ステップS2で分割した各領域に形成するドットの必要個数を、導光板における光の減衰量に対応させて決定する。

40

具体的には、導光板における光の減衰量に対応する密度関数を作成し、その密度関数に基づいて各領域に形成するドットの必要個数を決定する。

この密度関数は、導光板反射面における光源からの距離及び方向（すなわち、反射面における位置）に対するドットの密度分布を表すものであり、光の減衰が小さい光源に近いところでは小さくなり、光の減衰が大きい光源から離れた所では大きくなる。また、密度関数は、光源の光軸との角度が大きい所では密度が大きくなり、光源の光軸との角度が小さい所では密度が小さくなる傾向がある。

【0034】

光源が複数ある場合の密度関数は、個々の光源に対応して作成された密度関数を全ての総計に基づいて作成することができる。

50

図7には、ステップS3で決定された各領域に形成するドットの必要個数の一覧表の一例を示す(縦横それぞれ5分割した例)。尚、図7の例では、1行目の3列の前方に光源が設けられる。

【0035】

ステップS4では、例えばコンピューターのディスプレイ上で、導光板の反射面において、ステップS2で決定された分割数に対応するメッシュを切り、各分割領域に対応するマスを作成する。

尚、図8には、図7に対応させて5×5の25個のマスM11～M55に分割したメッシュの例を示している。

そして、ステップS5で、図9(a)に示すように、各マスに配列させ得る最大個数の、ドット形状に対応する直径Rの円(単にドット21という。)を描く(最密充填配置)。次に、ステップS6で、各マスにおいてステップS5で最密充填されたドット21から余分のドットをランダムに削除することにより各マスに必要な個数(それぞれのマスに対してステップS3で決定された個数)のドット21を残す。

これにより、各マスにはランダムに描かれた必要個数のドットに対応する円が形成される。

【0036】

このようにして、光源から入力される光の減衰量に対応して光源から離れるほど密度が増加するようにつドットが直線上に並ばないようにランダムに配置された分布を有する光拡散ドットパターンを作成することができる。

【0037】

以上の実施の形態2において、ステップS5とステップS6では、全てのマスに最大個数の円を描いた後に、ステップS6に移り各マス毎に順次、最密充填された円から余分の円をランダムに削除するようにしても良いし、ステップS5で1つマスに最大個数の円を描き、次にステップS6でその最大個数の円を描いたマスから余分の円をランダムに削除し、その後各マス毎にステップS5とステップS6とを繰り返すようにしても良い。

【0038】

実施の形態2の変形例

以上の実施の形態2の光拡散パターン作成方法では、ステップS5で各マスにドットに対応した円を整列させ、ステップS6で各マスにおいて配列された円からランダムに余分な円を抜き取るようにしたが、本発明はこれに限られるものではなく、ステップS5、ステップS6に代え以下のようにしてもよい。

すなわち、図10(a)に示すように、メッシュ分割された各マスに互いにドットが重なることなく最大個数のドットを詰めることができるようにドットを配置する位置22を設定し、

図10(b)に示すように、ドットを配置される位置を設定した各マスにおいて、ドットの個数がステップS3で決定した必要個数になるように位置にランダムに直径Rのドット21を配置する。

このようにしても、光源から入力される光の減衰量に対応して光源から離れるほど密度が増加するようにつドットが直線上に並ばないようにランダムに配置された分布を有する光拡散ドットパターンを作成することができる。

【0039】

以上の実施の形態2及び実施の形態2の変形例の光拡散ドットパターンの作成方法によれば、出射面の輝線の発生を抑制できる光拡散ドットパターンを簡単でかつ容易にしかも短時間で作成できる。

また、以上の実施の形態2及び実施の形態2の変形例の光拡散ドットパターンの作成方法によれば、光拡散ドットパターンの修正を容易にできる。

【0040】

以上の実施の形態2では、ドット形状を円形として説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば四角形等の他の形状であってもよい。

10

20

30

40

50

以上のようにしても実施の形態 2 と同様の効果が得られる。

尚、この場合、例えば、ステップ S 1 ~ S 6 にしたがって作成された光拡散ドットパターンにおいて、各円形のドットの中心を実際に形成する四角形のドットの中心を一致させるようにして、四角形ドットからなる光拡散ドットパターンを形成するようにすればよい。

【 0 0 4 1 】

また、以上の実施の形態 2 では、ドット形状を円形としてかつドット間に隙間なくドット 1 を設けるようにして光拡散ドットパターンを作成する方法について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば一定の間隔をおいて形成される直径 r のドット ($r < R$) を実際に形成する場合においても適用することができる。

尚、この場合も、例えば、ステップ S 1 ~ S 6 にしたがって作成された光拡散ドットパターンにおいて、隙間なく形成された直径 R の円形のドット 1 の中心と、実際に形成する直径 r が R より小さい円形のドットの中心を一致させるようにして一定の隙間を有するドットからなる光拡散ドットパターンを形成することができる。

この場合、最も近接して形成される隣接するドット間の間隔は、同一マス内及び隣接するマス間とも ($R - r$) となる。

【 0 0 4 2 】

(ランダム配置を適用する領域 5 3 の設定)

実施の形態 2 において、ドットをランダム配置する領域 5 3 は、例えば次のようにして設定する。

上述したように実施の形態 2 は、特に輝線の発生しやすい場所にドットのランダム配置を適用したものである。

従って、導光板において輝線が発生しやすい場所は光源 1 0 から一定の距離内にある部分であることを考慮すると、光源 1 0 の発光点を中心とする円によってドットをランダム配置する位置を定義できる。

具体的には、図 1 1 に示すように、光源 1 0 が設けられる一端面中央を中心として、例えば、導光板の幅に等しい直径の半円 C 5 3 を描き、その半円 C 5 3 内部の隅部 5 4 a , 5 4 b を除いた部分を、ドットをランダムに配置する領域 5 3 として定義する。この範囲に領域 5 3 を定義し、この領域 5 3 及び隅部 5 4 a , 5 4 b を除いた他の部分に実施の形態 1 で説明した配列を適用すると、導光板の発光面において極めて高い輝度の均一性が得られる。

ここで、半円 C 5 3 内から隅部 5 4 a , 5 4 b を除く理由は、隅部 5 4 a , 5 4 b は光源 1 0 の指向性の関係で輝線が発生しにくい部分であるからである。この隅部 5 4 a , 5 4 b では、光源 1 0 が指向性を有する関係上、他の部分に比較して暗くなる (光の減衰量が大きい) 部分であることから、その光の減衰量に応じてドットを多くすることが好ましい。

尚、隅部 5 4 a , 5 4 b では、その好ましいドット密度を満足する限り、ドットをランダムに配置してもよいし、規則的に配置してもよい。

【 0 0 4 3 】

また、図 1 1 に示すようにしてドットをランダム配置する領域 5 3 を定義する場合、輝線の発生しやすい部分は例えば光源の指向特性等により変化するものであり、光源の特性に応じて半円 C 5 3 の直径は導光板の幅より適宜小さくすることもできる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態 2 では、図 1 1 に示す扇形の領域 5 3 に代えて、図 1 2 に示すようにして領域 5 3 を定義してもよい。

すなわち、図 1 2 では、図 1 1 において説明した半円 C 5 3 の接線であって光源が設けられる端面に平行な領域境界線 T 5 3 より光源側の領域として定義される領域から隅部 5 4 a , 5 4 b を除いた部分を領域 5 3 として定義してもよい。

また、この場合、領域 5 3 は領域境界線 T 5 3 をさらに光源から 0 ~ 5 mm 程度離れた領域境界線 T 5 3 a により定義してもよい。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

以上のようにして定義された領域 5 3 より光源から離れた部分（図 1 3 において 5 8 の符号を付して示す部分）では、図 1 3 に示すように、側面によって反射された光と光源から直進してきた光とが混ざり合い、輝線の発生が抑えられる。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本発明では、光源の指向特性等の影響によって特に輝線の発生が著しい部分には、実施の形態 2 で示したドットをランダム配置することが好ましく、これによって、より効果的に輝線の発生を防止できる。

【 0 0 4 7 】

変形例 .

（ドットの形状）

本発明において、ドットは凹部からなるドットであっても良いし、凸部からなるドットであっても良く、後述の種々の形状のものが適用できる。

以下、図 1 4 ~ 図 1 9 を参照しながら、本発明において使用することができる好ましいドット形状について説明する。ここで、図 1 4 ~ 図 1 9 においてそれぞれ、(a) は断面図であり、(b) は平面図である。

尚、本発明は図 1 4 ~ 図 1 9 に示すドット形状に限定されるものではなく、それ以外の形状であっても適用できる。

【 0 0 4 8 】

以下、各図に示された形状について簡単に説明する。

図 1 4 は、反射基準面 R f より窪んだ比較的単純な凹部により形成されたドットであり、本形状のドットは製作が容易である。

また、図 1 5 は、反射基準面 R f より盛り上がった峰がリング状に形成されたドットであり、図 1 6 は図 1 4 の凹部からなるドットにおいて周囲が盛り上がったドットであり、図 1 5 及び図 1 6 のドットは、図 1 4 の単純な凹部からなるドットに比較して高い光散乱効果を有する。

【 0 0 4 9 】

図 1 7 は、反射基準面 R f より盛り上がった比較的単純な凸部により形成されたドットであり、本形状のドットは製作が容易である。

また、図 1 8 は、反射基準面 R f より窪んだドットにおいて中央部が盛り上がったドットであり、図 1 8 は図 1 7 の凸部からなるドットにおいて周囲が窪んだドットである。この図 1 8 及び図 1 9 のドットは、図 1 7 の単純な凸部からなるドットに比較して高い光散乱効果を有する。

【 0 0 5 0 】

図 1 5、図 1 6、図 1 8、図 1 9 に示す 1 つのドットに凸部と凹部を有する光散乱能が高いドットは、例えば、先の尖ったピンを樹脂板に押し付けて凹部を形成する際にその凹部の周囲が盛り上がることを利用することにより比較的簡単に作製でき、押圧条件の管理により高い再現性も確保できる。また、この方法は複数のピンを有する金型においても適用することができ、大量生産も可能である。

【 0 0 5 1 】

本発明において、上述のドットの形状によりドットの光散乱能が異なることを利用すると、実施の形態 1 及び 2 で説明したドット密度と配列に加えて各ドットの形状も含めて発光面の各部分における輝度を調整できる。このようにすると、ドット密度と配列だけでは調整しきれなかったより微妙な発光面の輝度調整が可能となる。

特に、光の光量が少なくなりがちな隅部 5 4 a、5 4 b や、光源から離れた光量が少なく暗くなりやすい部分などのドット密度と配列だけでは十分に輝度を高くできなかった部分において、ドットの形状により光の拡散を効果的に行うことにより、発光輝度を高くできる。

【 0 0 5 2 】

さらに、図 1 4 ~ 図 1 9 では、平面形状が円形のドットを用いた例を示したが、本発明はこれに限られるものではなく、四角形又は多角形等の他の形状であつてもよい。

10

20

30

40

50

実施の形態 1 及び 2 において、円形のドットを用いた場合は、ドット密度は 10 ~ 78 . 5 % に設定することが好ましく、四角形のドットを用いた場合は、ドット密度は 10 ~ 100 % に設定することが好ましい。

さらに、本発明では、必要に光の散乱量に応じて各領域毎にドットの形状を異なるようにしてもよく、これによりより発光面における発光輝度をより均一にできる。

【0053】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明に係る面発光装置の導光板は、反射面において、上記ドットが、一定の分布密度を有する領域として定義される帯状領域を形成するようにかつその隣接する帯状領域間において長い距離に互って縦ラインが 1 つの直線を構成することがないように配置されているので、輝線の発生を防止できる。

10

また、本発明では、輝線の発生が顕著な部分において必要なドット密度を満足するようにドットをランダムに配置することもでき、これによってより効果的に輝線の発生を防止できる。

従って、本発明によれば、発光面からの均一な発光が可能でかつ輝線の発生を抑制できる導光板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る実施の形態 1 の導光板の反射面に形成されたドットの分布を示す平面図である。

【図 2】 図 1 の一部分 5 1 を拡大して示す平面図である。

20

【図 3】 実施の形態 1 に係る導光板の反射面に形成するドットのドット密度曲線を示すグラフである。

【図 4】 本実施の形態 1 に係るドットパターンの設定方法において、各帯状領域に格子を形成した時の平面図である。

【図 5】 本発明に係る実施の形態 2 の導光板の反射面に形成されたドットの分布を示す平面図である。

【図 6】 本発明に係る実施の形態 2 の領域 5 3 における光拡散パターン作成方法のフローチャートである。

【図 7】 実施の形態 2 の光拡散パターン作成方法におけるステップ S 3 で決定された各領域に形成するドットの必要個数の一覧表の一例を示す図である。

30

【図 8】 実施の形態 2 の光拡散パターン作成方法におけるステップ S 4 で、導波路の反射面をメッシュに切った例を示す平面図である。

【図 9】 (a) は実施の形態 2 の光拡散パターン作成方法におけるステップ S 5 で、各マスに配列させ得る最大個数のドット形状に対応する円を描いた状態を示す図であり、(b) はステップ S 6 で、各マスにおいてステップ S 5 で最密充填された円から余分の円をランダムに削除することにより各マスに必要な個数の円を残した状態を示す図である。

【図 10】 (a) は、本発明に係る変形例の光拡散パターン作成方法において、メッシュ分割された各マスに互いにドットが重なることなく最大個数のドットを詰めることができるようにドットを配置する位置を設定した状態を示す図であり、(b) は、ドットを配置される位置を設定した各マスにおいて、ドットの個数がステップ S 3 で決定した必要個数になるように位置にランダムにドットを配置する後の状態を示す図である。

40

【図 11】 実施の形態 2 における領域 5 3 の範囲を示す平面図である。

【図 12】 実施の形態 2 において、図 11 とは異なる範囲に設定された領域 5 3 を示す平面図である。

【図 13】 実施の形態 2 において光の進行を図示した平面図である。

【図 14】 本発明に係る導光板に適用できるドットの形状 (例 1) を示す断面図 (a) と平面図 (b) である。

【図 15】 本発明に係る導光板に適用できるドットの形状 (例 2) を示す断面図 (a) と平面図 (b) である。

【図 16】 本発明に係る導光板に適用できるドットの形状 (例 3) を示す断面図 (a)

50

と平面図 (b) である。

【図 17】 本発明に係る導光板に適用できるドットの形状 (例 4) を示す断面図 (a) と平面図 (b) である。

【図 18】 本発明に係る導光板に適用できるドットの形状 (例 5) を示す断面図 (a) と平面図 (b) である。

【図 19】 本発明に係る導光板に適用できるドットの形状 (例 6) を示す断面図 (a) と平面図 (b) である。

【図 20】 一般的な面発光装置の平面図である。

【図 21】 従来の導光板の反射面に形成されたドットパターンの一例を示す平面図である。

10

【符号の説明】

1_k ... 縦ライン、

2_k ... 横ライン、

1_0 ... 光源、

2_1 ... ドット、

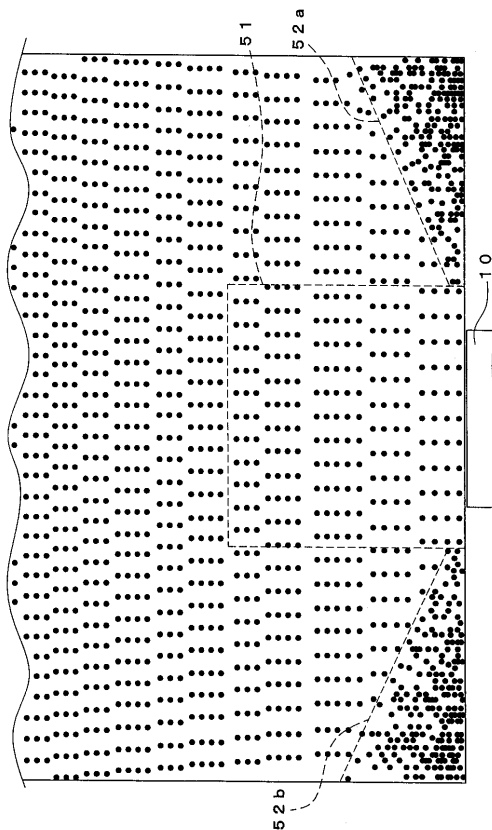
5_3 ... ドットをランダム配置する領域、

$5_2 a$, $5_2 b$, $5_4 a$, $5_4 b$... 隅部、

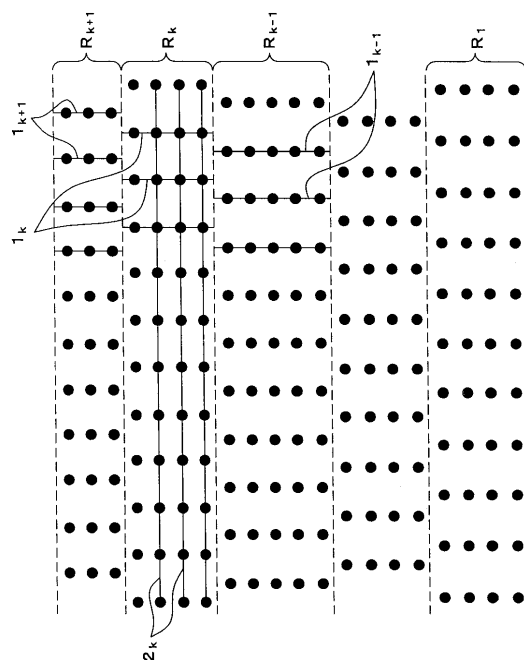
R_k ... 帯状領域。

$M_{11} \sim M_{55}$ メッシュを切ることにより形成されたマス。

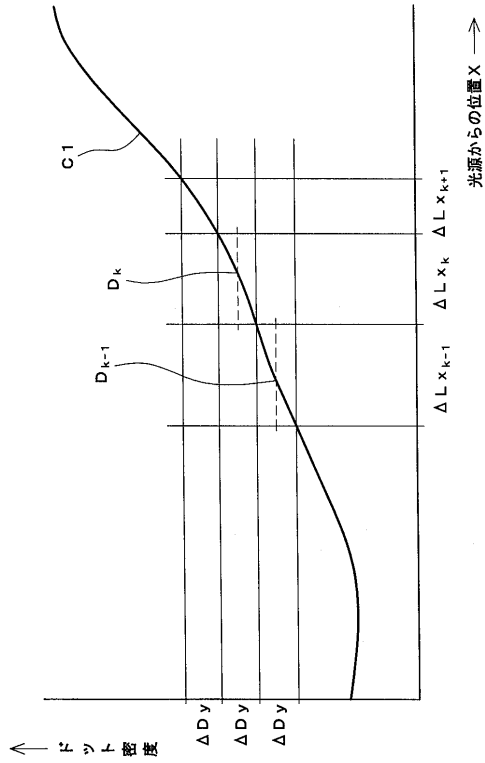
【図 1】



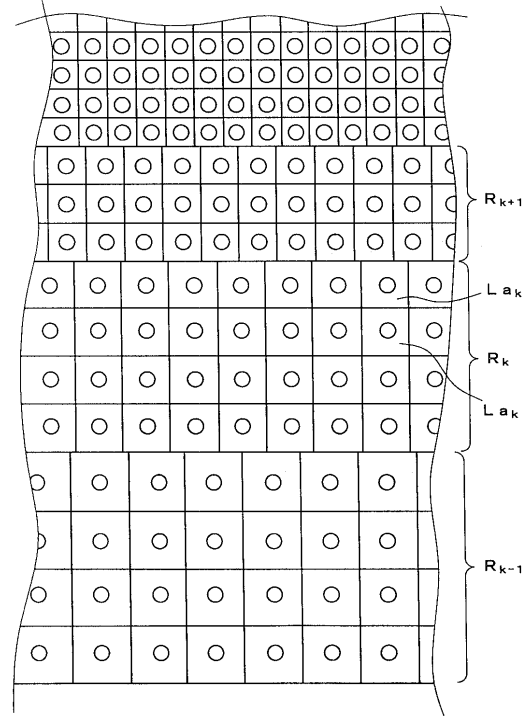
【図 2】



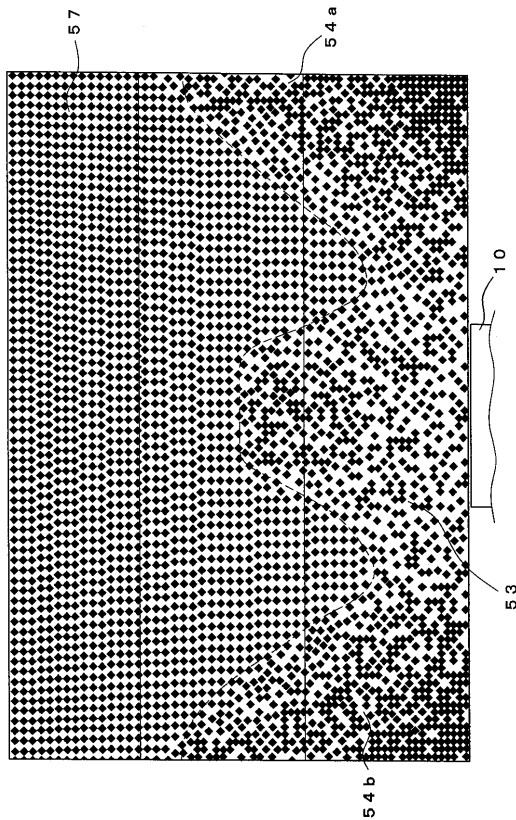
【 図 3 】



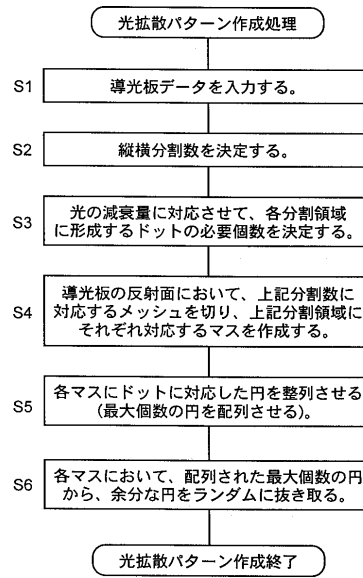
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



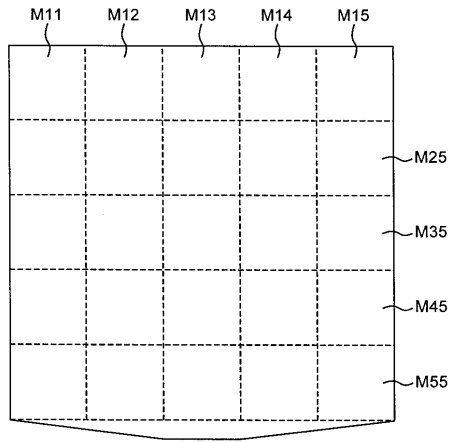
【 図 7 】

列番号

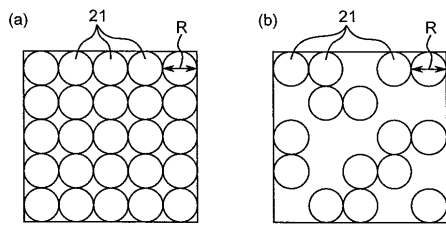
	1	2	3	4	5
1	90	60	10	60	90
2	60	30	30	30	60
3	50	50	50	50	50
4	75	75	75	75	75
5	100	100	100	100	100

行番号

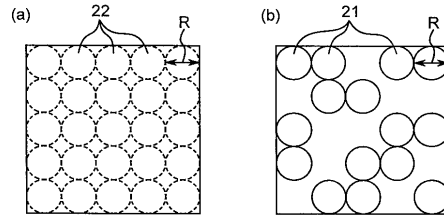
【 8 】



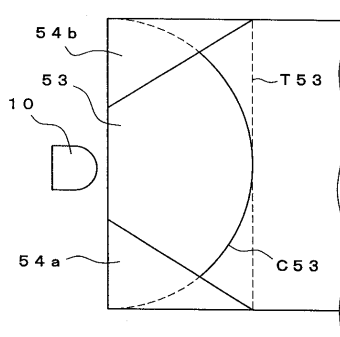
【 9 】



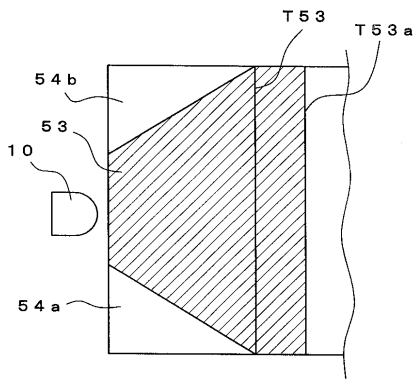
【 10 】



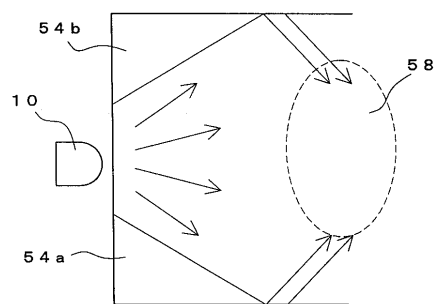
【 11 】



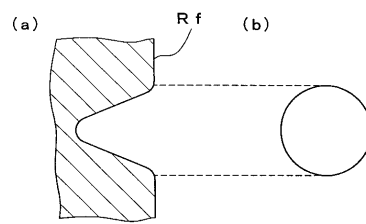
【 12 】



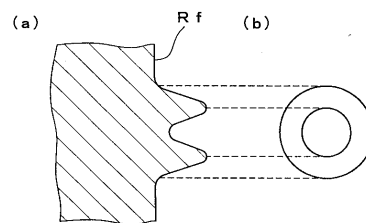
【 13 】



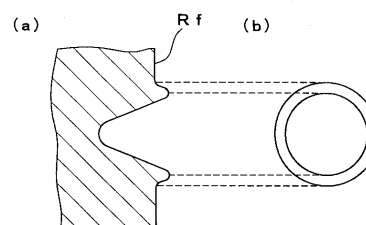
【 14 】



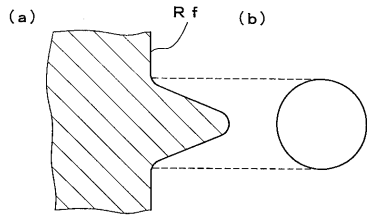
【 15 】



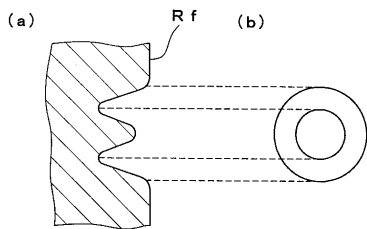
【 16 】



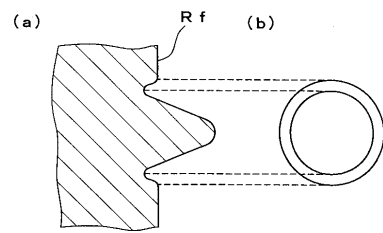
【 17 】



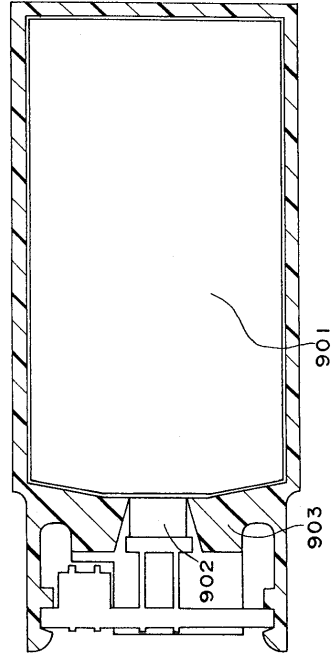
【 18 】



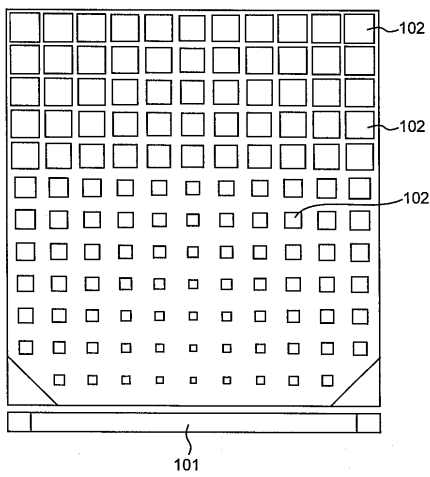
【 19 】



【 20 】



【 21 】



フロントページの続き

- (72)発明者 塩田 信俊
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内
- (72)発明者 中西 栄二
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

審査官 高 芳徳

- (56)参考文献 特開平08-271737(JP,A)
特開平11-119219(JP,A)
特開2000-171641(JP,A)
特開平09-329712(JP,A)
特開平09-043433(JP,A)
特開平07-013159(JP,A)
実開昭62-190289(JP,U)
特開2001-23422(JP,A)
特開2002-148444(JP,A)
特開平8-271893(JP,A)
特開2000-162595(JP,A)
特開平8-95036(JP,A)
特開平11-281979(JP,A)
特開平10-255530(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/13357