

(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2006-229228

(P2006-229228A)

(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 33/00 (2006.01)	HO 1 L 33/00 M	2HO91
GO 2 F 1/13357 (2006.01)	GO 2 F 1/13357	5FO41
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 1/00 E	
F 2 1 V 3/02 (2006.01)	F 2 1 V 3/02 Z	
F 2 1 S 8/04 (2006.01)	F 2 1 S 1/02 G	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-36962 (P2006-36962)
 (22) 出願日 平成18年2月14日 (2006.2.14)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0012902
 (32) 優先日 平成17年2月16日 (2005.2.16)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国 443-742 京畿道水原市靈通
 区梅灘洞 416
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

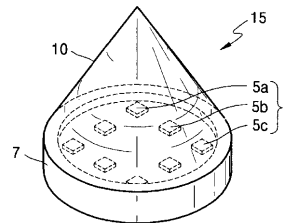
(54) 【発明の名称】 マルチチップ発光ダイオードユニット、それを採用したバックライトユニット及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 マルチチップ発光ダイオードユニット、それを採用したバックライトユニット及び液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 ベースと、ベース上に配列されて少なくとも二つの波長範囲の光を照射する複数の発光素子と、複数の発光素子の上部に配置され、隣接した外部媒質より高い屈折率を有する材質から構成されて、発光素子から放出される光を全反射させるキャップとを備える。

【選択図】 図4A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースと、
前記ベース上に配列されて少なくとも二つの波長範囲の光を照射する複数の発光素子と

、
前記複数の発光素子の上部に配置され、隣接した外部媒質より高い屈折率を有する材質から構成されて、前記発光素子から放出される光を全反射させるキャップとを備えることを特徴とするマルチチップ発光ダイオードユニット。

【請求項 2】

前記複数の発光素子は、ベースの中心部には配置されず、周辺部に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチップ発光ダイオードユニット。

10

【請求項 3】

前記キャップは、円錐型、多角錐型またはドーム型に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のマルチチップ発光ダイオードユニット。

【請求項 4】

前記キャップは、レンズからなつたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうち何れか一項に記載のマルチチップ発光ダイオードユニット。

【請求項 5】

前記複数の発光素子は、赤色波長領域の光を照射する第 1 発光素子、緑色波長領域の光を照射する第 2 発光素子、及び青色波長領域の光を照射する第 3 発光素子を備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうち何れか一項に記載のマルチチップ発光ダイオードユニット。

20

【請求項 6】

入射光を反射させる反射板と、

前記反射板に配列されるものであって、ベースと、前記ベース上に配列されて少なくとも二つの波長範囲の光を照射する複数の発光素子と、前記複数の発光素子の上部に配置され、隣接した外部媒質より高い屈折率を有する材質から構成されて、前記発光素子から放出される光を全反射させるキャップを有する複数のマルチチップ発光ダイオードユニットと

、
前記マルチチップ発光ダイオードユニットの上側に位置して入射光を拡散透過させる拡散板と、を備えることを特徴とするバックライトユニット。

30

【請求項 7】

前記複数の発光素子は、ベースの中心部に配置されず、周辺部に配置されることを特徴とする請求項 6 に記載のバックライトユニット。

【請求項 8】

前記キャップは、円錐型、多角錐型またはドーム型に形成されたことを特徴とする請求項 6 に記載のバックライトユニット。

【請求項 9】

前記キャップは、レンズからなつたことを特徴とする請求項 6 ないし請求項 8 のうち何れか一項に記載のバックライトユニット。

40

【請求項 10】

前記複数の発光素子は、赤色波長領域の光を照射する第 1 発光素子、緑色波長領域の光を照射する第 2 発光素子、及び青色波長領域の光を照射する第 3 発光素子を備えることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 8 のうち何れか一項に記載のバックライトユニット。

【請求項 11】

請求項 6 ないし請求項 10 のうち何れか一項に記載のバックライトユニットと、

前記バックライトユニットから照射された光を利用して画像を形成するための液晶パネルとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、マルチチップ発光ダイオードユニット、それを採用したバックライトユニット及び液晶表示装置(LCD)に係り、さらに詳細には、光源と拡散板との間隔を狭めてスリム化可能なマルチチップ発光ダイオードユニット、それを採用したバックライトユニット及びLCDに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、ノート型パソコン、デスクトップコンピュータ、LCD-TV、移動通信端末機などに使用されるLCDは、受光素子の一種であって、液晶パネル以外にバックライトユニットが必要である。平板表示装置の一つであるLCDは、それ自体が発光して画像を形成せず、外部から光が入射されて画像を形成する受光素子型表示装置であって、液晶パネル以外にバックライトユニットが必要である。バックライトユニットは、LCDの背面に設置されて光を照射する。

10

【0003】

バックライトユニットは、光源の配置形態によって、LCDの直下に設置された複数の光源からの光を液晶パネルに照射する直下発光型と、導光板(Light Guide Panel: LGP)の側壁に設置された光源からの光を液晶パネルに伝達するエッジ発光型とに大別され得る。エッジ発光型バックライトユニットには、光源として、一般的に冷陰極蛍光ランプ(CCFL)が使用されるが、CCFLは、色再現率が低いため、高画質及び高解像TVやモニタ等に不適である。一方、最近には、CCFLを代替する光源として、発光ダイオード(LED)が脚光を浴びている。例えば、直下発光型バックライトユニットには、点光源として、ランバーティアンの光が出射される発光ダイオードが使用されている。

20

【0004】

従来バックライトユニットは、図1に示すように、LED 500と、LED 500から出た光を液晶パネル510に均一に入射させるための手段として、拡散板503と拡散シート505とを備え、LED 500の下側には、LED 500から出射された光を液晶パネル510側に反射させるための反射板502とを備える。そして、拡散シート505と拡散板503との間に、光進行経路を補正して光を液晶パネル510に向わせるためのプリズムシート507が配置される。

30

【0005】

LED 500と拡散板503との間には、LED 500から照射された光を混ぜて白色光にするための空間が必要である。LEDと拡散板との間の距離Dが長ければ、バックライトユニットが厚くなるという短所がある一方、前記距離を短くすれば、バックライトユニットは薄くなるが、LEDからの光が良好に混合されず、バックライトユニットの正面から観測したときにスポットが発生するため、画質が低下するという問題点がある。

【0006】

バックライトユニットが厚ければ、これを採用したLCD、例えば、LCD-TVなども厚くなって、薄型化の要求を充足させ得ない。

【特許文献1】特開2000-068562号公報

40

【特許文献2】特開昭61-084880号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記問題点を解決するために創出されたものであって、パッケージ内で光が混合されるように構成されたマルチチップ発光ダイオードユニットを提供するところにその目的がある。

【0008】

また、本発明は、LED光源から照射された光を混合するための距離を縮めて、スリム化可能なバックライトユニット及びそれを採用したLCDを提供するところに他の目的が

50

ある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を解決するために、本発明に係るマルチチップ発光ダイオードユニットは、ベースと、前記ベース上に配列されて少なくとも二つの波長範囲の光を照射する複数の発光素子と、前記複数の発光素子の上部に配置され、隣接した外部媒質より高い屈折率を有する材質から構成されて、前記発光素子から放出される光を全反射させるキャップとを備えることを特徴とする。

【0010】

前記複数の発光素子は、ベースの中心部には配置されず、周辺部に配置されることが望ましい。 10

【0011】

前記キャップは、円錐型、多角錐型またはドーム型に形成されたことを特徴とする。前記キャップは、レンズからなることを特徴とする。

【0012】

前記複数の発光素子は、赤色波長領域の光を照射する第1発光素子、緑色波長領域の光を照射する第2発光素子、及び青色波長領域の光を照射する第3発光素子を備えることを特徴とする。

【0013】

前記目的を解決するために、本発明に係るバックライトユニットは、入射光を反射させる反射板と、前記反射板に配列されるものであって、ベースと、前記ベースに配列されて少なくとも二つの波長範囲の光を照射する複数の発光素子と、前記複数の発光素子の上部に配置され、隣接した外部媒質より高い屈折率を有する材質から構成されて、前記発光素子から放出される光を全反射させるキャップを有する複数のマルチチップ発光ダイオードユニットと、前記マルチチップ発光ダイオードユニットの上側に位置して入射光を拡散透過させる拡散板とを備えることを特徴とする。 20

【0014】

前記目的を解決するために、本発明に係るLCDは、前記バックライトユニットと、前記バックライトユニットから照射された光を利用して画像を形成するための液晶パネルとを備えることを特徴とする。 30

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るマルチチップ発光ダイオードユニットは、少なくとも二つの相異なる波長の光を照射する複数の発光素子を備え、それらの発光素子から出射された光を数回にかけて全反射させつつ混合させた後に外部に出射させる。それにより、発光ダイオードユニットの外部で光を混合させるための空間を大きく減らし得る。したがって、このような発光ダイオードユニットを採用したバックライトユニット及びLCDは、その全体的な厚さを大きく減らし得るので、スリム化に対するユーザの要求を充足させ得る。

【0016】

また、発光ダイオードユニットからのほとんどの光が、中心部より側方向に出射されるので、厚さを減らしつつもスポットの発生を抑制できるので、画質低下の恐れがない。 40

【0017】

さらに、発光ダイオードユニットを単一チップから構成する場合に比べて、発光素子の配列や相異なるカラー光を出射する発光素子の個数の調節が容易であり、色再現範囲を大きく増大させて、さらに自然な画質を保証できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の望ましい実施形態に係るバックライトユニットは、図2に示すように、反射板1と、反射板1に配列された複数のマルチチップ発光ダイオードユニット15と、拡散板40とを備える。図3に示すように、複数のマルチチップ発光ダイオードユニット15は 50

、反射板 20 に 2 次元的に配列される。

【0019】

本発明に係るマルチチップ発光ダイオードユニット 15 は、少なくとも二つの波長範囲の光を照射する複数の発光素子と、前記発光素子から照射される光を全反射させるためのキャップとを備えて、発光素子から照射された相異なる波長の光を発光ダイオードユニットの内部で数回にかけて全反射させることによって混合させる。

【0020】

第 1 実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットは、図 4 A 及び図 4 B に示されている。発光ダイオードユニット 15 は、ベース 7 に複数の発光素子 5 が配列されており、複数の発光素子 5 の上側にキャップ 10 が配置される。

10

【0021】

発光素子 5 は、少なくとも二つの相異なる波長範囲の光を発光させる発光素子から構成される。例えば、発光素子 5 は、赤色波長範囲の光を発光させる第 1 発光素子 5 a、緑色波長範囲の光を発光させる第 2 発光素子 5 b、及び青色波長範囲の光を発光させる第 3 発光素子 5 c を備え得る。図 4 A では、8 個の発光素子から構成され、第 1 発光素子 5 a は三つ、第 2 発光素子 5 b は二つ、第 3 発光素子 5 c は三つから構成される。各波長範囲別の発光素子の個数または配列形態は、各波長別の発光素子から出射される光量を考慮して、所望の色温度の範囲によって適当に構成され得る。本発明では、複数の波長範囲の光を発光する発光素子を、配列方式、配列数を多様に構成して発光ダイオードユニットにセッティングできる自由度が大きいため、カラーの具現に有利であり、メーカーの立場におい

20

【0022】

前記発光素子から発光された光は、キャップ 10 を介してキャップの内部で数回にかけて全反射されつつ互いに混合される。キャップ 10 は、透明材質から形成され、例えば、レンズから構成され得る。キャップ 10 は、全反射条件を満足させるために、発光ダイオードユニット 15 と拡散板 40 との間の媒質より高い屈折率を有する材質から構成される。例えば、発光ダイオードユニット 15 と拡散板 40 との間の媒質が空気であるするとき、前記キャップは、屈折率が 1.49 であるエポキシ樹脂またはポリメチルメタアクリレート (PMMA) から構成され得る。キャップ 10 は、空気媒質の屈折率に比べて高い屈折率を有するので、その境界面で臨界角 c より大きい角で入射された光を数回にかけて全反射させる。それにより、発光素子から照射された光は、キャップの内部で混合されて白色光として出射される。このように、キャップの内部で相異なる波長の光が混合された後、発光ダイオードユニットから出射されて拡散板 40 に向って出るので、発光ダイオードユニット 15 と拡散板 40 との間で光を混合させる必要がない。したがって、発光ダイオードユニット 15 と拡散板 40 との間の距離 d が短く構成され得る。

30

【0023】

キャップ 10 は、円錐型、ドーム型または多角錐型に形成され、図 4 A 及び図 4 B は、キャップ 10 を円錐型に構成した例を示す図である。

40

【0024】

一方、発光素子 5 a, 5 b, 5 c は、ベース 7 の中心部には配置されず、ベース 7 の周辺部に配置されることが望ましい。発光素子をベース 7 の中心部に配置しないことによって、スポットの発生を防止できる。スポットは、発光素子から発光された光が均一に拡散されず、相対的に高い輝度で照射されて、部分的に明るい点として見えるものであって、画質低下の一つの要因となる。発光素子がベースの中心部に位置し、中心部に位置した発光素子から光が照射されれば、そのほとんどの光は、キャップ 10 の頂点に向って入射されて、全反射されずにそのまま通過されて出る。すなわち、発光素子がキャップ 10 の中心部と対向するベースの中心部に配置されれば、その発光素子から発光されるほとんどの光が、キャップ 10 の臨界角より小さな角で入射されるため、キャップ 10 を通過して直

50

進するか、または屈折されて出る。これに対し、発光素子がベース 7 の周辺部に配置されれば、発光素子から発光された光の大部分は、キャップ 10 の臨界角より大きい角度で入射されて、内部で全反射される。

【0025】

図 5 は、円錐型キャップの表面での光線を追跡したものを示す図であって、光がキャップの表面で数回にかけて全反射された後、キャップの外部に出射されて出ること示す。

【0026】

一方、反射板 20 は、発光ダイオードユニット 15 から光の一部が下側に向って出射されて反射板 20 に入射されるとき、拡散板 40 に向って反射させることによって光効率を向上させるためのものである。

【0027】

発光ダイオードユニット 15 によって、その内部で混合されて出射された白色光は、拡散板 40 を通じて拡散される。拡散板 40 の上側には、光路を補正するためのプリズムシート 50 が備えられる。また、プリズムシート 50 の上側には、拡散板 40 から出た光の直進性を向上させるために、輝度向上フィルム (BEF) 60、及び偏光効率を向上させるための偏光向上フィルム 70 がさらに備えられ得る。輝度向上フィルム 60 は、拡散板 40 から出る光を屈折及び集光させて、光の直進性を向上させることによって輝度を向上させる。

【0028】

偏光向上フィルム 70 は、例えば、p 偏光の光は透過させ、s 偏光の光は反射させる過程によって、入射された光の大部分が一偏光、例えば p 偏光の光として出射させる。

【0029】

前述したように、本発明に係る発光ダイオードユニットは、複数波長領域の光を照射する発光素子を複数個備え、それらの発光素子から出射された光を全反射させて混合させるためのキャップを備えることによって、発光ダイオードユニットから出た光を混合するための空間を大幅減らし得る。それにより、発光ダイオードユニットと拡散板 40 との間の空間を著しく減らして、バックライトユニットの全体的な厚さを減らし得る。

【0030】

次いで、発光ダイオードユニット 15 を、図 6 A に示すように構成できる。第 2 実施形態に係る発光ダイオードユニット 15' は、ベース 7 に配列された少なくとも二つの波長範囲の光を発光させる発光素子 5 と、発光素子 5 の上部に配置されたドーム型キャップ 11 とを備える。ドーム型キャップ 11 は、レンズから構成され得る。第 2 実施形態の発光ダイオードユニット 15 でも、発光素子 5 がベース 7 の中心部には配置されず、その周辺部に配置されることが望ましい。

【0031】

発光素子 5 から照射された相異なる波長の光は、キャップ 11 で数回全反射されつつ混合された後、キャップ 11 の外部に放出される。

【0032】

第 3 実施形態に係る発光ダイオードユニット 15'' は、キャップ 12 が多角錐、例えば、四角錐状に構成される。

【0033】

図 7 は、キャップ 10 が円錐型に構成された発光ダイオードユニットから出射される光の放射角による光度を測定した結果を示すグラフであって、約 $50^\circ \sim 60^\circ$ の範囲で相対的に多量の光が分布されている。

【0034】

図 8 は、キャップ 11 がドーム型に構成された発光ダイオードユニットから出射される光の放射角による光度を測定した結果を示すグラフであって、約 $30^\circ \sim 40^\circ$ の範囲で相対的に多量の光が分布されている。

【0035】

前記結果によると、本発明に係る発光ダイオードユニットから出射される光は、 0° 付

10

20

30

40

50

近の正面から出射される光度値が相対的に小さく、側方向に出射される光度値が相対的に大きいということが分かる。したがって、本発明に係る発光ダイオードユニットを直下発光型バックライトユニットに適用することによって、スポットの発生を抑制できる。図9は、円錐型キャップを有する発光ダイオードユニットを採用したバックライトユニットから出射された光のシミュレーション結果を示す写真であり、図10は、ドーム型キャップを有する発光ダイオードユニットを採用したバックライトユニットから出射された光のシミュレーション結果を示す写真である。図9と図10とを比較すると、円錐型キャップがドーム型キャップに比べて相対的にスポットの防止効果がさらに優れているということが分かる。しかし、ドーム型キャップによるスポット防止効果も、従来のバックライトユニットに比べては大きく向上したということとは言ってもない。

10

【0036】

図11は、本発明に係る発光ダイオードユニット15を有するバックライトユニットを備えたLCDの概略図である。本発明に係るLCDは、バックライトユニット100と、このバックライトユニット100上に備えられて画像を形成するための液晶パネル200とを備える。バックライトユニット100は、前述したマルチチップ発光ダイオードユニット15, 15', 15''を採用する。

【0037】

液晶パネル200は、画素単位で薄膜トランジスタ及び電極が備えられて液晶に電界を加える方式で映像を表示する。LCDで液晶パネルの具体的な構成及び回路の駆動による画像表示作動については既に公知されているので、ここではその詳細な説明を省略する。

20

【0038】

前記実施形態は、例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能である。したがって、本発明の真の技術的な保護範囲は、特許請求の範囲に記載された発明の技術的な思想により決まらねばならない。

【産業上の利用可能性】**【0039】**

本発明は、液晶表示装置に関連した技術分野に好適に適用され得る。

【図面の簡単な説明】**【0040】**

【図1】従来の直下型LCDに採用されるバックライトユニットを示す図である。

30

【図2】本発明の望ましい実施形態に係るバックライトユニットの断面図を概略的に示す図である。

【図3】本発明に係るマルチチップ発光ダイオードユニットが反射板に配列された状態を示す図である。

【図4A】本発明の第1実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットの斜視図である。

【図4B】図4Aに示すマルチチップ発光ダイオードユニットの断面図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットに採用された円錐型キャップでの光の反射経路を示す図である。

【図6A】本発明の第2実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットの断面図である。

40

【図6B】本発明の第3実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットの斜視図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットを採用したバックライトユニットで、放射角による光度を測定した結果を示すグラフである。

【図8】本発明の第2実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットを採用したバックライトユニットで、放射角による光度を測定した結果を示すグラフである。

【図9】本発明の第1実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットを採用したバックライトユニットで、スポットを測定した結果を示す写真である。

【図10】本発明の第2実施形態に係るマルチチップ発光ダイオードユニットを採用した

50

バックライトユニットで、スポットを測定した結果を示す写真である。

【図11】本発明に係るLCDの概略図である。

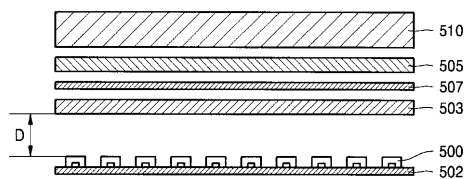
【符号の説明】

【0041】

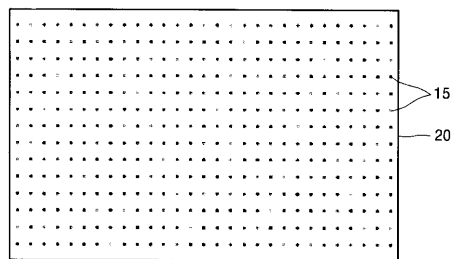
- 5 発光素子
- 5 a 第1発光素子
- 5 b 第2発光素子
- 5 c 第3発光素子
- 7 ベース
- 10 キャップ
- 15 発光ダイオードユニット

【図1】

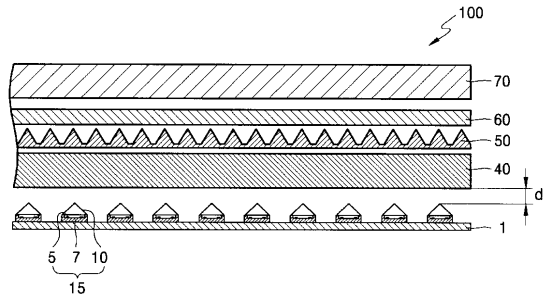
(従来の技術)



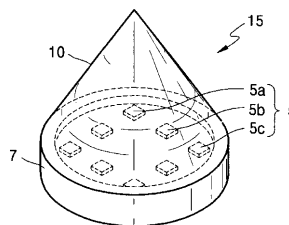
【図3】



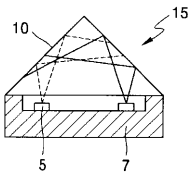
【図2】



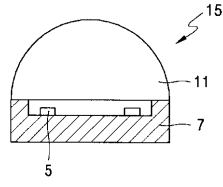
【図4A】



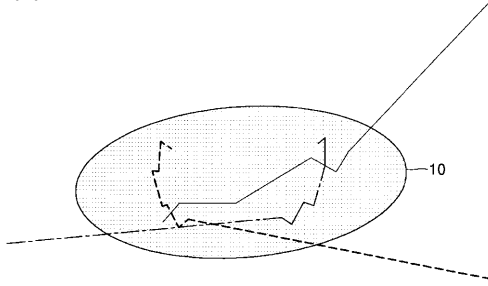
【 图 4 B 】



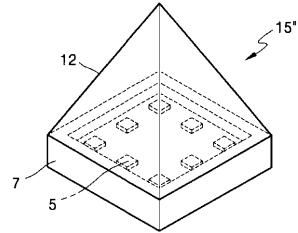
【 图 6 A 】



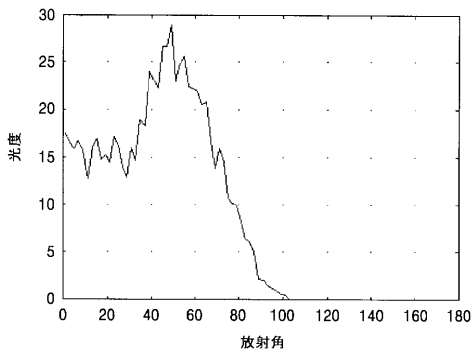
【 图 5 】



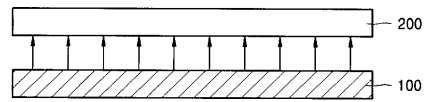
【 图 6 B 】



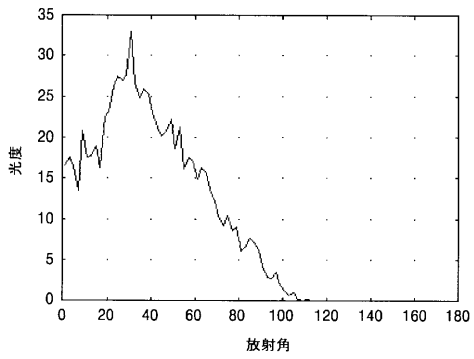
【 图 7 】



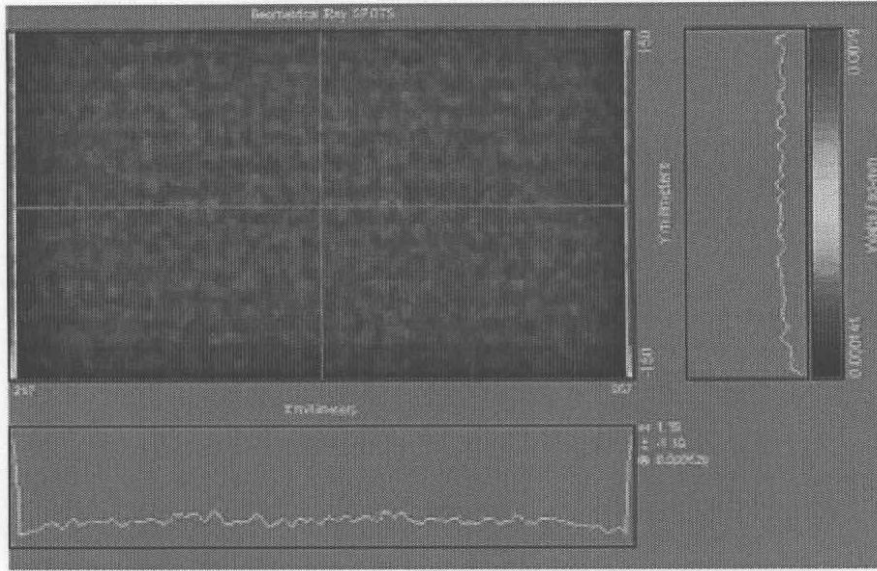
【 图 1 1 】



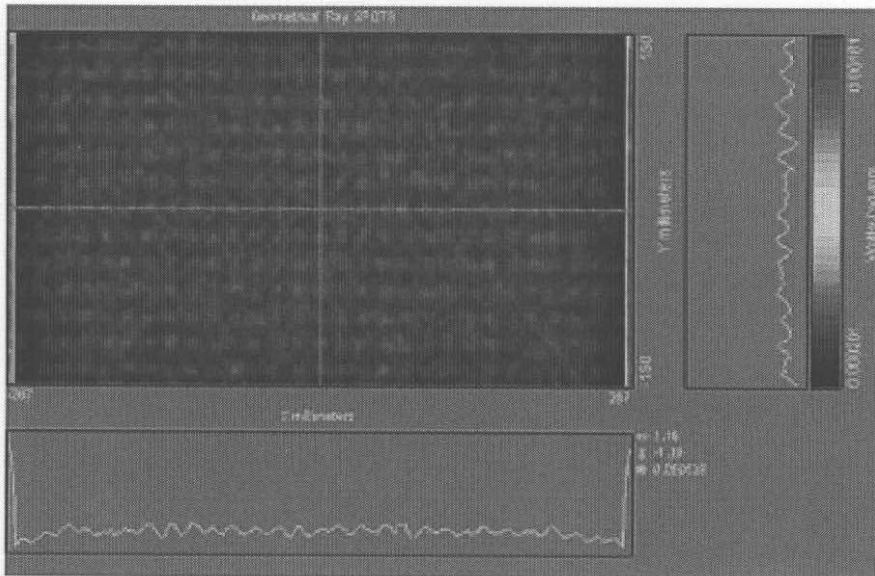
【 图 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 鄭 一 龍
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 壁積谷9團地アパート907棟1403号(番地なし)

(72)発明者 朴 じゅん 贊
大韓民国京畿道安養市東安区虎溪洞1052番地 木蓮アパート202棟204号

(72)発明者 王 種 敏
大韓民国京畿道城南市盆唐区金谷洞 青率マウル漢拏アパート303棟502号(番地なし)

(72)発明者 成 基 範
大韓民国京畿道安養市東安区虎溪洞 木蓮宇成アパート506棟703号(番地なし)

Fターム(参考) 2H091 FA26Z FA31Z FA45Z GA13 KA10 LA16
5F041 AA11 DA13 EE23 EE25 FF11