

(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2003-98272

(P2003-98272A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51) Int.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 0 4 B 19/32		G 0 4 B 19/32	A 2 F 0 0 2
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	2 H 0 9 1
G 0 4 G 9/00	308	G 0 4 G 9/00	308 C

審査請求 未請求 請求項の数 150 L (全 24数)

(21)出願番号 特願2002-161480(P2002-161480)

(22)出願日 平成14年6月3日(2002.6.3)

(31)優先権主張番号 特願2001-216775(P2001-216775)

(32)優先日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 上野 正人

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算

機株式会社羽村技術センター内

(72)発明者 平野 忠男

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算

機株式会社羽村技術センター内

(74)代理人 100073221

弁理士 花輪 義男

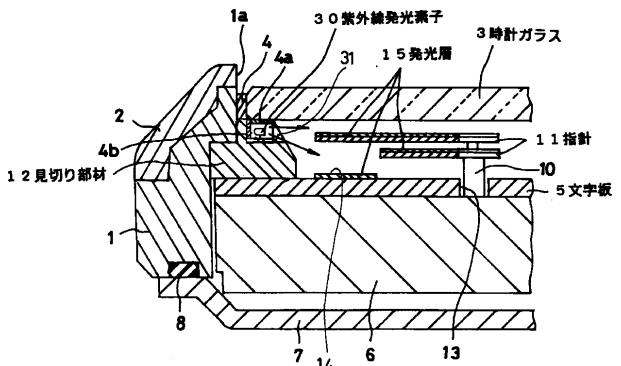
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子機器および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】発光層に良好に紫外線を照射できると共に、紫外線発光部が邪魔にならず、且つ衝撃を受けて破損しないように紫外線発光部を設置できる。

【解決手段】モジュール66と機器ケース60との間に保護ガラス63の周縁部と対応して配置された見切り部材67に紫外線発光素子30を設けたので、この紫外線発光素子30が邪魔にならず、しかも衝撃などを受けて破損しないように紫外線発光素子30を設置することができると共に、紫外線発光素子30からの紫外線領域の光をモジュール66と保護ガラス63との間に良好に照射させることができ、これにより発光層15に確実に且つ良好に紫外線を照射でき、発光層15を十分に発光させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】窓部を有する機器ケースと、この機器ケース内に少なくとも一部が前記窓部と対応して配置されたモジュールと、このモジュールと前記機器ケースとの間に前記窓部の周縁部と対応して設けられている枠状部と、この枠状部に設けられて紫外線領域の光を照射する紫外線発光部と、少なくとも前記窓部に対応する前記モジュールの前記一部に設けられて前記紫外線発光部から照射された紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層とを備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項2】前記紫外線発光部は、前記枠状部における前記窓部の内面に接近した位置に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】前記枠状部は、透明な材料からなる枠状部材であり、その枠状部材の内部に空間部が設けられ、この空間部に前記紫外線発光部が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項4】前記モジュールは、指針および文字板により時刻を指示する機能を備え、前記指針および前記文字板に前記発光層が設けられていることを特徴する請求項1～3のいずれかに記載の電子機器。

【請求項5】前記モジュールは、液晶表示装置により情報を表示する機能を備え、少なくとも前記液晶表示装置に前記発光層が設けられていることを特徴する請求項1～3のいずれかに記載の電子機器。

【請求項6】窓部を有する機器ケースと、この機器ケース内に前記窓部と対応して配置された液晶表示装置と、この液晶表示装置の裏面側に配置されて紫外線領域の光を発光する紫外線発光部と、前記液晶表示装置側に設けられて紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層とを備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項7】前記発光層は蓄光物質が混入されていることを特徴とする請求項1または6に記載の電子機器。

【請求項8】一対の透明な電極基板間に液晶を封入してなる液晶セルと、この液晶セルの上面に配置された紫外線透過型の上偏光板と、前記液晶セルの下面に配置された紫外線透過型の下偏光板と、

この下偏光板の下側に配置された反射板と、この反射板の上面に設けられて紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】窓部を有する機器ケースと、この機器ケース内に前記窓部と対応して配置されたモジュールと、

\*前記機器ケース内に前記窓部の周縁部と対応して配置された紫外線領域の光を発光する紫外線発光部と、前記モジュールに設けられて紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層と、前記窓部の表裏面の少なくとも一方に設けられ且つ前記紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を反射してこれ以外の光を透過する紫外線反射膜とを備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項10】窓部を有する機器ケース内に少なくとも液晶表示装置を有するモジュールを前記窓部に対応させて配置した電子機器において、前記液晶表示装置は、一対の透明な電極基板間に液晶を封入してなる液晶セルと、この液晶セルの上面および下面にそれぞれ配置された紫外線透過型の一対の偏光板と、前記液晶セルの下側に位置する前記偏光板の下側に配置された反射板とからなり、前記機器ケース内に紫外線領域の光を発光する紫外線発光部を前記窓部の周縁部に対応させて配置し、前記液晶表示装置の前記反射板上に紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層を設け、前記窓部の表裏面の少なくとも一方に前記紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を反射してこれ以外の光を透過する紫外線反射膜を設けたことを特徴とする電子機器。

【請求項11】前記紫外線反射膜は、前記機器ケースの外部から前記窓部に入射する外部光のうち、紫外線領域の光のみを遮断することを特徴とする請求項9または10に記載の電子機器。

【請求項12】前記紫外線反射膜は、薄膜の蒸着層を積層した構造であることを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の電子機器。

【請求項13】前記紫外線反射膜は、波長が450nm以上の紫外線領域外の光を92%以上透過し、前記紫外線発光部からの紫外線領域の光を70%～90%反射し、且つ前記機器ケースの外部から前記窓部に入射する紫外線領域の光のうち、波長が300nm以下の光を90%以上遮断し、好ましくは波長が400nm以下の光を98%程度遮断する構造であることを特徴とする請求項9～12のいずれかに記載の電子機器。

【請求項14】前記発光層は、前記紫外線発光部から遠ざかるに従って発光量が次第に多くなるように構成されていることを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の電子機器。

【請求項15】前記発光層は、前記紫外線発光部から遠ざかるに従って発光する可視光線領域の光の波長が次第に短くなるように構成されていることを特徴とする請求項14に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、腕時計や携帯電

話機などの電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、腕時計においては、文字板や指針などの時計部品に夜光塗料などの蓄光塗料を印刷などにより部分的に塗布して蓄光部を設けることにより、明るい所で蓄光部が外部光を受けてエネルギーを蓄え、暗い所で蓄光部が蓄えたエネルギーにより発光するようにしたものがある。このような腕時計では、暗い所で蓄光部が短時間発光して時刻を知ることはできるが、使用者が希望するときに蓄光部を発光させたり、長時間発光させたりすることができない。

【0003】そこで、従来では、光源を用いて使用者が希望するときに蓄光部を発光させることが提案されている。この種の腕時計としては、文字板の下側に導光板を配置し、この導光板の側面に光源を配置し、この光源からの光を導光板で導いて文字板の下面側に照射した構造のもの、あるいは文字板の上方に光源を配置した構造のものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の腕時計では、光源からの光が弱くなり、文字板や指針に設けられた蓄光部に光のエネルギーを十分に蓄えさせることができないという問題がある。また、後者の腕時計では、光源の光を強くすれば、文字板や指針の蓄光部に光のエネルギーを十分に蓄えさせることはできるが、文字板の上側が光源からの光で明るくなるため、蓄光部を設ける意味がなく、また光源を設置する場合、光源が文字板や指針の邪魔にならず、しかも衝撃を受けて破損しないように、光源を設置する必要があり、その設置構造が煩雑で、簡単に光源を設置することができないという問題がある。

【0005】この発明の課題は、発光層に良好に紫外線を照射できると共に、紫外線発光部が邪魔にならず、且つ衝撃を受けて破損しないように紫外線発光部を設置できることである。また、この発明の他の課題は、発光層でバックライト機能を果たし、装飾性にも優れたものを得ることである。さらに、この発明の他の課題は、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を損失することなく効率良く発光層に照射できるようにすることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記課題を解決するために、次のような構成要素を備えている。なお、各構成要素には、後述する各実施形態の項で説明される各要素に付されている図面の参照番号などを括弧とともに付す。

【0007】請求項1に記載の発明は、図1～図24に示すように、窓部(時計ガラス3、保護ガラス63)を有する機器ケース(腕時計ケース1、機器ケース60)と、この機器ケース内に少なくとも一部が前記窓部と対

応して配置されたモジュール(時計モジュール6、49、モジュール66)と、このモジュールと前記機器ケースとの間に前記窓部の周縁部と対応して設けられている枠状部(見切り部材12、67)と、この枠状部に設けられて紫外線領域の光を照射する紫外線発光部(紫外線ランプ30)と、少なくとも前記窓部に対応する前記モジュールの前記一部に設けられて前記紫外線発光部から照射された紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層(15)とを備えたことを特徴とする電子機器(腕時計、携帯電話機)である。この発明によれば、モジュールと機器ケースとの間に窓部の周縁部と対応して配置された枠状部材に紫外線発光部を設けたので、紫外線発光部が邪魔にならず、しかも衝撃などを受けて破損しないように紫外線発光部を設置することができると共に、紫外線発光部からの紫外線領域の光をモジュールと窓部との間に良好に照射させることができ、これにより発光層に確実に且つ良好に紫外線を照射でき、発光層を十分に発光させることができる。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、図16に示すように、前記紫外線発光部(紫外線ランプ30)が前記枠状部(見切り部材12)における前記窓部の内面に接近した位置に設けられていることにより、より一層、良好にモジュールと窓部との間に紫外線領域の光を照射させることができる。請求項3に記載の発明は、図18(a)および図18(b)に示すように、前記枠状部(見切り部材12)が透明な材料からなる枠状部材であり、その枠状部材の内部に空間部(凹部32、空間部33)が設けられ、この空間部に前記紫外線発光部(紫外線ランプ30)が配置されていることにより、請求項1に記載された発明よりも、より一層、紫外線発光部が邪魔にならず、しかも衝撃などを受けて破損しないように、紫外線発光部を設置することができる。

【0009】さらに、請求項4に記載の発明は、図16に示すように、前記モジュール(時計モジュール6)が、指針(11)および文字板(5)により時刻を指示する機能を備え、前記指針および前記文字板に前記発光層(15)が設けられていることにより、紫外線発光部からの紫外線に発光部が反応して有色発光するので、暗い所でも容易に時刻を知ることができる。請求項5に記載の発明は、図20～図23に示すように、前記モジュール(時計モジュール40、モジュール66)が、液晶表示装置(41)により情報を表示する機能を備え、少なくとも前記液晶表示装置に前記発光層(15)が設けられていることにより、紫外線発光部からの紫外線に発光部が反応して有色発光するので、暗い所でも容易に時刻を視認することができる。

【0010】また、請求項6に記載の発明は、図21に示すように、窓部(時計ガラス3)を有する機器ケース(腕時計ケース1)と、この機器ケース内に前記窓部と対応して配置された液晶表示装置(50)と、この液晶

表示装置の裏面側に配置されて紫外線領域の光を発光する紫外線発光部（紫外線発光装置51）と、前記液晶表示装置に設けられて紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層（15）とを備えたことを特徴とする電子機器（腕時計）である。この発明によれば、紫外線発光部を点灯させて紫外線領域の光を発光させると、その紫外線領域の光により発光層が反応して有色発光するので、この発光層の有色発光により液晶表示装置を照明することができ、これにより発光層でバックライト機能を果すことができ、且つこの発光層の有色発光により装飾性にも優れたものを得ることができる。

【0011】請求項7に記載の発明は、図11に示すように、前記発光層（15）に蓄光物質（17）が混入されており、発光層中の蓄光物質が発光層の発光時の光によりエネルギーを蓄え、紫外線発光部が消灯した後に、蓄光物質が残光として発光するので、残光機能をもたらすことができ、これによっても装飾性の高いものを得ることができると共に、紫外線発光部を間歇的に発光させる時間間隔を長くすることができ、消費電力の低減化をも図ることができる。

【0012】請求項8に記載の発明は、図20～図29に示すように、一対の透明な電極基板（42、43）間に液晶を封入してなる液晶セル（87）と、この液晶セルの上面に配置された紫外線透過型の上偏光板（44）と、前記液晶セルの下面に配置された紫外線透過型の下偏光板（45）と、この下偏光板の下側に配置された反射板（46）と、この反射板の上面に設けられて紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層（15）とを備えたことを特徴とする液晶表示装置（86）である。この発明によれば、上偏光板と下偏光板が紫外線透過型であるから、紫外線領域の光を含む光が上偏光板から入射すると、その光が上偏光板、液晶セル、および下偏光板を透過し、この透過した光のうち、紫外線領域外の光、例えば可視光線領域の光は発光層を透過して反射板で反射されるので、この反射された光によって液晶セルを照明することができ、また紫外線領域の光は発光層に照射されると、この紫外線領域の光に発光層が反応して有色発光するので、この発光層の有色発光により液晶セルを照明することができ、このため上偏光板から入射する光が紫外線領域外の可視光線領域の光であっても、また紫外線領域の光であっても、良好に液晶セルを照明することができる。

【0013】請求項9に記載の発明は、図16～図29に示すように、窓部（時計ガラス3、保護ガラス63）を有する機器ケース（腕時計ケース1、機器ケース60）と、この機器ケース内に前記窓部と対応して配置されたモジュール（時計モジュール6、40、80、モジュール66）と、前記機器ケース内に前記窓部の周縁部と対応して配置された紫外線領域の光を発光する紫外線発光部（紫外線発光素子30、81）と、前記モジュー

ルに設けられて紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層（15）と、前記窓部の表裏面の少なくとも一方に設けられ且つ前記紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を反射してこれ以外の光を透過する紫外線反射膜（82）とを備えたことを特徴とする電子機器である。この発明によれば、紫外線発光部を発光させると、その紫外線領域の光が機器ケース内に放射され、その一部の光がモジュールの発光層に直接照射されると共に、他の一部の光が窓部の紫外線反射膜で反射されて発光層に照射されるので、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を損失することなく効率良く発光層に照射させることができ、これにより発光層を十分に発光させることができる。

【0014】請求項10に記載の発明は、図20～図29に示すように、窓部（時計ガラス3、保護ガラス63）を有する機器ケース（腕時計ケース1、機器ケース60）内に少なくとも液晶表示装置（41、86）を有するモジュール（時計モジュール40、80）を前記窓部に対応させて配置した電子機器において、前記液晶表示装置は、一対の透明な電極基板（42、43）間に液晶を封入してなる液晶セル（87）と、この液晶セルの上面および下面にそれぞれ配置された紫外線透過型の一対の偏光板（44、45）と、前記液晶セルの下側に位置する前記偏光板の下側に配置された反射板（46）とからなり、前記機器ケース内に紫外線領域の光を発光する紫外線発光部（紫外線発光素子30、81）を前記窓部の周縁部に対応させて配置し、前記液晶表示装置の前記反射板上に紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層（15）を設け、前記窓部の表裏面の少なくとも一方に前記紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を反射してこれ以外の光を透過する紫外線反射膜（82）を設けたことを特徴とする電子機器である。

【0015】この発明によれば、液晶表示装置の一対の偏光板が紫外線透過型で、且つ反射板の上面に発光層を設けているので、請求項8に記載の発明と同様、可視光線領域の光であっても、紫外線領域の光であっても、良好に液晶セルを照明することができ、また機器ケースの窓部に紫外線反射膜を設けているので、請求項9に記載の発明と同様、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を損失することなく効率良く発光層に照射させることができ、これにより発光層を十分に発光させて液晶セルを明るく照明することができる。

【0016】請求項11に記載の発明は、図26および図28に示すように、前記紫外線反射膜（82）が、前記機器ケース（腕時計ケース1）の外部から前記窓部（時計ガラス3）に入射する外部光のうち、紫外線領域の光のみを遮断することを特徴とする請求項9または10に記載の電子機器である。この発明によれば、請求項9または10に記載の発明と同様の作用効果があるほか、特に機器ケースの外部から窓部に入射する外部光の

うち、紫外線領域の光のみを紫外線反射膜が遮断するので、外部光に含まれている紫外線領域の光が機器ケース内の発光層に照射されることがないばかりか、特に波長の短い有害な紫外線領域の光が機器ケース内に入射するのを防ぐことができ、これにより液晶表示装置の液晶層の劣化を防ぐことができる。

【0017】請求項12に記載の発明は、図28に示すように、前記紫外線反射膜(82)が、薄膜の蒸着層を積層した構造であることを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の電子機器である。この発明によれば、紫外線反射膜が蒸着層を積層させた構造であるから、蒸着層の積層数、蒸着層の層厚を適宜選択することにより、紫外線領域の光の反射率および紫外線領域外の可視光線などの光の透過率を最適に設定することができる。例えば、蒸着層の積層数を多くすると、紫外線領域の光の反射率が高くなり、また蒸着層の層厚を厚くしても、紫外線領域の光の反射率が高くなるので、これらを組み合わせることにより最適な反射率を得ることができる。

【0018】請求項13に記載の発明は、図28に示すように、前記紫外線反射膜(82)が、波長450nm以上以上の紫外線領域外の光を92%以上透過し、前記紫外線発光部(紫外線発光素子81)からの紫外線領域の光を70%～90%反射し、且つ前記機器ケース(腕時計ケース1)の外部から前記窓部(時計ガラス3)に入射する紫外線領域の光のうち、300nm以下の波長の光を90%以上遮断し、好ましくは400nm以下の波長の光を98%程度遮断する構造であることを特徴とする請求項9～12のいずれかに記載の電子機器である。この発明によれば、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を紫外線反射膜が70%～90%反射するので、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を効率良く反射して十分に発光層に照射することができ、また外部からの紫外線領域の光のうち、300nm以下の波長の光を90%以上遮断し、好ましくは400nm以下の波長の光を98%程度遮断するので、外部からの紫外線領域の光をほぼ確実にカットすることができ、しかも波長450nm以上の紫外線領域外の光を92%以上透過するので、紫外線反射膜を透過した紫外線領域外の光によって機器ケースの内部を良好に照明することができる。

【0019】請求項14に記載の発明は、図13および図25に示すように、前記発光層(15)を、前記紫外線発光部(紫外線発光素子81)から遠ざかるに従って発光量が次第に多くなるように構成したことを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の電子機器である。この発明によれば、紫外線発光部の近傍の発光層に紫外線領域の光の照射量が多くても、その発光層による発光量が少なく、紫外線発光部から遠ざかるに従って紫外線領域の光の照射量が少なくても、発光層による発光量が多くなるので、紫外線発光部の近傍であっても、また紫外線発光部から離れていても、ほぼ均一な明るさで発光

させることができる。

【0020】請求項15に記載の発明は、図25に示すように、前記発光層(15)を、前記紫外線発光部(紫外線発光素子81)から遠ざかるに従って発光する可視光線領域の光の波長が次第に短くなるように構成したことを特徴とする請求項14に記載の電子機器である。この発明によれば、紫外線発光部の近傍では発光層で発光する可視光線領域の光の波長が長い赤色系で、紫外線発光部から遠ざかるに従って、発光層で発光する可視光線領域の光の波長が次第に短くなる緑色系、青色系の順で発光させることにより、紫外線発光部の近傍であっても、また紫外線発光部から離れていても、ほぼ均一な明るさで発光させることができるほか、発光層で発光する光を色分けすることができ、これにより装飾性に優れたものを得ることができる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】【第1実施形態】以下、図1～図7を参照して、この発明を腕時計に適用した第1実施形態について説明する。図1は腕時計の一部省略側面図、図2は図1における時計バンドを除く腕時計ケースの拡大平面図、図3はその内部構造を示した要部の拡大断面図である。この腕時計は、機器ケースとなる腕時計ケース1を備えている。この腕時計ケース1の上部外周には、図2に示すように、ベゼル2が設けられており、この腕時計ケース1の上部中央に設けられている窓部1aには、図3に示すように、時計ガラス3がパッキン4を介して装着されている。また、この腕時計ケース1の内部には、文字板5と時計モジュール6とが収納されており、この腕時計ケース1の下面には、裏蓋7が防水リング8を介して取り付けられている。さらに、腕時計ケース1の12時側と6時側には、図1に示すように、時計バンド9が取り付けられている。

【0022】時計モジュール6は、アナログ機能とデジタル機能のうち、少なくともアナログ機能を備え、図3に示すように、文字板5の上方に指針軸10が突出し、この突出した指針軸10の上端部に取り付けられた時針、分針などの指針11が運針するように構成されている。また、腕時計ケース1の内周面には、見切り部材12が文字板5の周縁部の上面と時計ガラス3の周縁部の下面とに当接して設けられている。文字板5は、円形状の平板で、その中心部に指針軸10が挿入する貫通孔13が設けられていると共に、その上面における外周縁に時字14が設けられ、その上方を指針11が運針するように構成されている。

【0023】ところで、この腕時計の時計部品であるベゼル2、時計ガラス3、文字板5、指針11、見切り部材12、および時計バンド9には、それぞれ発光層15が設けられている。例えば、時計ガラス3は、図4に示すように、その上面における外周部および中央の所定個所(例えばマーク部分)に発光層15が設けられてい

る。また、文字板5は、図5に示すように、その上面における所定個所（例えばマーク部分）および時字14の上面に発光層15が設けられている。指針11は、図6に示すように、その上面全域に発光層15が設けられている。さらに、ベゼル2および時計バンド9は、図1および図2に示すように、その各上面のほぼ全域に発光層15が設けられている。

【0024】これら発光層15は、350～420nm（ナノメートル：ナノは10億分の1メートル）または254～365nmの紫外線領域の光の波長に反応して有色発光し、紫外線領域の光が照射されないときに透明な状態を呈するものであり、図7に示すように、その層厚が波形状に変化して各時計部品（図7では文字板5を示す）の上面に塗布された上、透明なオーバーコート膜16によって覆われ、この状態で紫外線領域の光が照射されると、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるように構成されている。また、これら発光層15の発光色は、緑（黄色）、青、赤を基本とし、その色バリエーションが10～13種類ある。この場合、各発光層15の発光色は、各時計部品とも全て同じ色であっても良いが、時刻を視認しやすくするために、少なくとも文字板5および時計ガラス3の各発光層15と指針11の発光層15とは、異なる発光色であることが望ましい。例えば、指針11の発光層15は赤系色で発光し、文字板5および時計ガラス3の各発光層15は青系色で発光することが望ましい。

【0025】このような腕時計によれば、紫外線領域の光がほとんど当らない屋内などの所では、各時計部品、つまりベゼル2、時計ガラス3、文字板5、指針11、見切り部材12、および時計バンド9にそれぞれ設けられた発光層15が透明であるから、各発光層15により各時計部品の表面（生地色）が影響を受けることがなく、各時計部品の表面がそのまま透けて見る。また、紫外線領域の光が当る屋外などの所では、透明な発光層15が紫外線領域の光に反応して有色発光するので、ベゼル2、時計ガラス3、文字板5、指針11、見切り部材12、および時計バンド9などの各時計部品がそれぞれ光って見える。

【0026】このときには、指針11の発光層15と文字板5および時計ガラス3の各発光層14とが異なる色、例えば指針11の発光層15が赤系色で発光し、文字板5および時計ガラス3の各発光層15が青系色で発光することにより、容易に時刻を視認することができる。特に、各発光層15は、図7に示すように、その層厚が波形状に変化することにより、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるので、各発光層15により発光色の濃淡を表現することができ、これによりグラデーションなどの微妙な表現が可能になり、装飾効果の高いものを得ることができる。この場合、各発光層15は、透明なオーバーコート膜16で覆われて保護されて

いるので、各発光層15の耐久性を向上させることができると共に、時計部品となる被加工物に発光層15が影響されないため、各時計部品の材料を自由に選定することができる。

【0027】なお、上記第1実施形態では、文字板5の上面側に発光層15を部分的に設け、指針11の上面全域に発光層15を設け、時計ガラス3の上面に発光層15を部分的に設けたが、これに限らず、例えば図8(a)に示すように文字板5の上面全体に発光層15を設け、図8(b)に示すように、指針11の一部のみに発光層15を設け、時計ガラス3の上面全域に発光層15を設けても良い。この場合にも、文字板5および時計ガラス3の各発光層15と指針11の発光層15とは、異なる色で発光するように構成すれば良い。このように構成しても、第1実施形態と同様の作用効果がある。

【0028】また、上記第1実施形態では、時計ガラス3と文字板5との各上面、および見切り部材12の表面にそれぞれ発光層15を設けたが、これに限らず、例えば図9に示すように、時計ガラス3の下面、文字板5が透明であればその下面にそれぞれ発光層15を設けても良く、また見切り部材12が透明であればその内面に発光層15を設けても良い。さらに、図10に示すように、時計ガラス3が2枚のガラス板3a、3bを貼り合わせた構造の場合には、2枚のガラス板3a、3b間に発光層15を挟んだ構造でも良い。このようないずれの構造においても、第1実施形態と同様の作用効果がある。

【0029】さらに、上記第1実施形態では、各発光層15の層厚を波形状に変化させて形成した場合について述べたが、これに限らず、例えば階段状に変化するように形成しても良く、また図11に示すように、発光層15中に蓄光物質17を混入させても良い。このように蓄光物質17を混入させた場合には、発光層15中の蓄光物質17が発光層15の発光時の光によりエネルギーを蓄え、紫外線領域の光が照射された後に、蓄光物質17が残光として発光するので、残光機能をもたせることができ、これによっても装飾性の高いものを得ることができる。

【0030】【第2実施形態】次に、図12を参照して、この発明を腕時計に適用した第2実施形態について説明する。なお、図1～図11に示された第1実施形態およびその各変形例と同一部分には同一符号を付して説明する。この腕時計は、文字板5の上面に積層構造の透明な発光層20を設けた構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。すなわち、この透明な発光層20は、紫外線領域の光に反応して異なる色で発光する第1～第3発光膜21～23を積層した構造で、文字板5の上面のうち、所定個所（例えばマーク部分）および、または時字14の上面に設けられている。

【0031】この場合、第1～第3発光膜21～23

は、紫外線領域の光（波長350～420nm）に反応してそれぞれ異なる色で発光し、紫外線領域の光が照射されないときに透明な状態を呈するものであり、その発光色は、それぞれ緑（黄色）、青、赤を基本とし、その色バリエーションが10～13種類ある。例えば、第1発光膜21は緑（黄色）系色で発光し、第2発光膜22は青系色で発光し、第3発光膜23は赤系色で発光するように構成されている。これにより、発光層20は、第1～第3発光膜21～23の各発光色が混合した発光色（混合色）で全体が発光するように構成されている。なお、この場合にも、発光層20は、透明なオーバーコート膜16で覆われている。

【0032】このような腕時計によれば、紫外線領域の光がほとんど当らない屋内などの所では、文字板5に設けられた発光層20が透明であるから、発光層20により文字板5の表面（生地色）が影響を受けることがなく、文字板5の表面がそのまま透けて見る。また、紫外線領域の光が当る屋外などの所では、発光層20の第1～第3発光膜21～23が紫外線領域の光にそれぞれ反応して異なる色で発光し、これらの異なる発光色が混合するので、発光層20全体を微妙な色合いで発光させることができ、これにより文字板5の所定個所が微妙な色合いの混合色で光って見える。

【0033】このときには、紫外線領域の光の波長またはその光強度に応じて第1～第3発光膜21～23の反応がそれぞれ異なり、これに伴って第1～第3発光膜21～23の各発光色の輝度が変化するので、発光層20全体の混合色も紫外線領域の光の波長またはその光強度に応じて微妙に変化する。このため、紫外線領域の光の波長またはその光強度に応じて発光層20全体の発光色が微妙に変化するので、発光層20全体の微妙な色変化を表現することができ、これにより装飾効果の高いものを得ることができる。

【0034】なお、上記第2実施形態では、発光層20が3層構造であるが、これに限らず、2層構造であっても良く、また4層以上の構造であっても良い。また、上記第2実施形態では、発光層20を文字板5に設けたが、これに限らず、第1実施形態と同様、ベゼル2、時計ガラス3、指針11、見切り部材12、および時計バンド9などの各時計部品に設けても良い。この場合にも、指針11の発光層20の発光色（混合色）と文字板5および時計ガラス3の各発光層20の発光色（混合色）とは異なる色であることが望ましい。

【0035】さらに、上記第2実施形態においても、図11に示した第1実施形態の変形例と同様、発光層20中に蓄光物質17を混入させても良い。このように蓄光物質17を混入させた場合には、発光層20中の蓄光物質17が発光層15の発光時の光によりエネルギーを蓄え、紫外線領域の光が照射された後に、蓄光物質17が残光として発光するので、残光機能をもたせることができ、これによっても装飾性の高いものを得ることができる。

き、これによっても装飾性の高いものを得ることができる。

【0036】【第3実施形態】次に、図13および図14を参照して、この発明を腕時計に適用した第3実施形態について説明する。この場合にも、図1～図11に示された第1実施形態およびその各変形例と同一部分に同一符号を付して説明する。この腕時計は、文字板5の上面に点状発光部26を配列してなる透明な発光層25を設けた構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。すなわち、この透明な発光層25は、多数の点状発光部26を印刷によりドット状に配列させた構造になっている。

【0037】この場合、点状発光部26は、紫外線領域の光（波長350～420nm）に反応して異なる色で発光し、紫外線領域の光が照射されないときに透明な状態を呈するものであり、その発光色は、それぞれ緑（黄色）、青、赤を基本とし、その色バリエーションが10～13種類ある。そして、これら点状発光部26は、発光色を適宜選択して所定の図形、例えば図14に示すようなクジラの図形をカラーで表現するように配列されている。なお、この場合にも、発光層25である各点状発光部26は、透明なオーバーコート膜16で覆われている。

【0038】このような腕時計によれば、紫外線領域の光がほとんど当らない屋内などの所では、文字板5に設けられた発光層25の各点状発光部26が透明であるから、発光層25により文字板5の表面（生地色）が影響を受けることがなく、文字板5の表面がそのまま透けて見る。また、紫外線領域の光が当る屋外などの所では、発光層25の各点状発光部26が紫外線領域の光にそれぞれ反応して選択された異なる色で発光するので、図14に示すようなクジラの図形をカラーで表現することができ、これにより装飾効果の高いものを得ることができる。

【0039】なお、上記第3実施形態では、発光層25を文字板5に設けたが、これに限らず、第1実施形態およびその変形例と同様、ベゼル2、時計ガラス3、指針11、見切り部材12、および時計バンド9などの各時計部品に設けても良い。また、上記第3実施形態においても、図11に示した第1実施形態の変形例と同様、発光層25の各点状発光部26中に蓄光物質17を混入させても良い。このように蓄光物質17を混入させた場合には、各点状発光部26中の蓄光物質17が各点状発光部26の発光時の光によりエネルギーを蓄え、紫外線領域の光が照射された後に、蓄光物質17が残光として発光するので、残光機能をもたせることができ、これによっても装飾性の高いものを得ることができる。

【0040】また、上記第1～第3実施形態では、各発光層15、20、25を時計部品の表面に直接設けた場合について述べたが、これに限らず、例えば図15に示

すように、時計部品である文字板5の上面にプライマとしてのアンダーコート膜27を設け、このアンダーコート膜27の上面に各発光層15、20、25を設けてても良い。このように構成すれば、アンダーコート膜27がプライマ機能を果たすので、耐食性および付着性を向上させることができ、このため文字板5が金属であっても合成樹脂であっても、確実に各発光層15、20、25を設けることができる。この場合にも、図示しないが、各発光層15、20、25は、透明なオーバーコート膜16で覆われていることが望ましい。

【0041】[第4実施形態]次に、図16および図17を参照して、この発明を腕時計に適用した第4実施形態について説明する。この場合にも、図1～図11に示された第1実施形態およびその各変形例と同一部分に同一符号を付して説明する。この腕時計は、図16および図17に示すように、腕時計ケース1内に紫外線を発光する紫外線発光素子30を設けた構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。

【0042】すなわち、紫外線発光素子30は、波長が365nm付近または254～365nmの紫外線を発光する紫外線灯（ブラックライトと呼ばれる）または紫外線発光ダイオード（LED）などの発光素子から構成されている。この紫外線発光素子30は、紫外線発光部を構成している。この紫外線発光素子30は、腕時計ケース1内における保護部材または緩衝部材としての機能も兼備している枠状部材である見切り部材12の12時側と6時側における各上部に設けられた空間部である凹部31内に配置されている。この紫外線発光素子30は、発光した紫外線を文字板5および指針11に斜め上方から照射させるように構成されている。前述した枠状部材である見切り部材12は、モジュール6と機器ケースである時計ケース1との間に、前記窓部1aの周縁部と対応して配置されている。

【0043】腕時計ケース1内における保護部材または緩衝部材としての機能も兼備している見切り部材12に形成された凹部31内に紫外線発光素子30をそれぞれ配置しているので、これら紫外線発光素子30は、時計ガラス3方向からの外部衝撃があった場合でも、保護部材または緩衝部材としての機能も兼備する見切り部材12に保護作用または緩衝作用により、その衝撃から保護または緩衝されるようになっている。なお、この例では、紫外線発光素子30の上面と側面との双方に、緩衝材4a、4bを配置しているので、外部からの衝撃から紫外線発光素子30を更に保護することができるようになっている。なお、これら紫外線発光素子30を見切り部材12の12時側と6時側との2カ所に設けているのは、この例では、3時側と9時側とにそれぞれスイッチ類が設けられているので、それらスイッチ類が設けられていない12時側と6時側との2カ所に設けているが、3時側と9時側とにそれぞれスイッチ類が設けられて

いる場合には、その3時側と9時側とにこれら紫外線発光素子を設けるようにしても良い。

【0044】この場合、見切り部材12の凹部31は、時計ガラス3の下面と見切り部材12の上部との間に位置し、これにより紫外線発光素子30を文字板5および指針11よりも上方に配置する。また、文字板5および指針11の各上面には、第1実施形態と同様、紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層15が設けられている。この場合にも、文字板5の発光層15と指針11の発光層15とはそれぞれ異なる色で発光するように構成されている。また、これら発光層15は、図7に示したように、その層厚が波形状に変化して形成され、これにより紫外線領域の光が照射されたときに、その層厚に応じて発光色に濃淡が生じるように構成されている。これら発光層15は、図15に示すように、文字板5の平坦な上面に設けられている構成でも良い。

【0045】このような腕時計によれば、第1実施形態と同様、紫外線領域の光がほとんど当らない屋内などの所では、文字板5および指針11の表面が透明な発光層15を通してそのまま透けて見え、また紫外線領域の光が当る屋外などの所では、文字板5および指針11の各発光層15がそれぞれ発光して光って見える。特に、紫外線領域の光がほとんど当らない屋内などの所では、紫外線発光素子30を点灯させて紫外線を発生させると、その紫外線により各発光層15が反応して有色発光するので、文字板5および指針11の各発光層15を強制的に発光させることができ、これにより所望する場所で自由に発光層15を発光させることができる。このように各発光層15が発光したときには、第1実施形態と同様、文字板5の発光層15と指針11の発光層15とが異なる色で発光するので、暗い所でも時刻を知ることができると共に、各発光層15の層厚が波形状に変化していることにより、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるので、各発光層15による発光色の濃淡を表現することができ、これにより装飾効果の高いものを得ることができる。

【0046】また、この腕時計では、文字板5と時計ガラス3との間に時計ガラス3の周縁部と対応して配置された見切り部材12に紫外線発光素子30を設けたので、紫外線発光素子30が文字板5および指針11の邪魔にならず、しかも見切り部材12により紫外線発光素子30が衝撃などを受けて破損しないように保護することができ、また紫外線発光素子30から紫外線を文字板5と時計ガラス3との間に良好に照射させることができ、これにより発光層15に確実に且つ良好に紫外線を照射でき、発光層15を十分に発光させることができる。この場合、紫外線発光素子30が見切り部材12の上部における時計ガラス3の下面に接近して設けられているので、より一層、良好に文字板5と時計ガラス3との間に紫外線を照射させることができる。

【0047】なお、上記第4実施形態では、文字板5および指針11に発光層15を設けたが、これに限らず、第1実施形態およびその変形例と同様、ベゼル2、時計ガラス3、見切り部材12、および時計バンド9などの各時計部品に設けても良い。また、上記第4実施形態では、発光層15がその層厚を波形状に変化させた構造であるが、これに限らず、例えば第2実施形態のように、複数の発光膜21～23を積層してなる発光層20であっても良く、また第3実施形態のように、点状発光部26をドット状に配列した発光層25であっても良い。

【0048】この場合にも、各発光層15、20、25は、図11に示した第1実施形態の変形例と同様、発光層15、20、25中に蓄光物質17を混入させ、この蓄光物質17で残光機能をもたせても良い。このようにすれば、紫外線発光素子30を間歇的に発光させる時間間隔を長くすることができ、消費電力の低減化を図ることができる。また、上記第4実施形態では、紫外線発光素子30を見切り部材12の12時側と6時側との2か所に設けたが、3か所以上に不等間隔または等間隔で設けても良い。さらに、上記第4実施形態では、紫外線発光素子30を見切り部材12の上部に配置した場合について述べたが、これに限らず、例えば図18(a)または図18(b)に示すように紫外線発光素子30を見切り部材12に配置しても良い。

【0049】すなわち、図18(a)に示した変形例のように、見切り部材12を透明な材料で形成し、その内部に凹部32を下側に開放させて設け、この凹部32内に紫外線発光素子30を文字板5の切欠き部5aを通して配置し、この紫外線発光素子30で発生した紫外線が見切り部材12を透過して文字板5の上側に照射するように構成しても良い。また、図18(b)に示した変形例のように、見切り部材12と腕時計ケース1の内面との間に空間部33を設けると共に、見切り部材12の下端部と文字板5の上面との間に隙間Sを設け、空間部33内に紫外線発光素子30を文字板5の切欠き部5aを通して配置し、この紫外線発光素子30で発生した紫外線が見切り部材12と文字板5の間の隙間Sを通して文字板5の上側に照射するように構成しても良い。このようないずれの構造においても、第4実施形態と同様の作用効果があるほか、特に各見切り部材12により紫外線発光素子30を確実に保護することができる。

【0050】さらに、上記第4実施形態およびその各変形例では、紫外線発光素子30で発生した紫外線が直接、文字板5や指針11に照射するように構成されているが、これに限らず、例えば図19に示すように、紫外線発光素子30からの紫外線の進行方向に位置する時計ガラス3の下面に反射部34を設け、この反射部34で紫外線発光素子30からの紫外線を反射させて文字板5や指針11に照射するように構成しても良い。このような構造では、反射部34で紫外線が反射されるので、そ

の分、紫外線発光素子30からの紫外線を効率良く文字板5や指針11に照射することができる。

【0051】【第5実施形態】次に、図20を参照して、この発明を腕時計に適用した第5実施形態について説明する。この場合にも、図1～図11に示された第1実施形態およびその各変形例と同一部分に同一符号を付して説明する。この腕時計は、時計モジュール40がデジタル機能を備えた構造で、これ以外は第1実施形態とほぼ同じ構造になっている。すなわち、時計モジュール40は、時刻などの情報を表示する反射型の液晶表示装置41を備え、第1実施形態と同様、見切り部材12を介して腕時計ケース1内に収納されている。

【0052】この見切り部材12は、液晶表示装置41の周縁部の上面と時計ガラス3の周縁部の下面とに当接した状態で、腕時計ケース1の内周面に設けられている。液晶表示装置41は、図20に示すように、上下一対の透明な電極基板42、43間に液晶(図示せず)を封入し、上側の電極基板42の上面に紫外線透過型の上偏光板44を設け、下側の電極基板43の下面に紫外線透過型の下偏光板45を設け、この下偏光板45の下面全域に透明な発光層15を設け、この発光層15の下面に反射板46を設けた反射型の構造になっている。この場合、上下の各偏光板44、45は、少なくとも可視光線領域の光と紫外線領域の光とを透過する構造になっている。すなわち、通常の偏光板は、紫外線領域の光をカットする紫外線カット処理が施されているが、この実施形態の各偏光板44、45は、紫外線カット処理が施されていない構造になっている。

【0053】また、発光層15は、図7に示した第1実施形態と同じ構造で、紫外線領域の光(波長350～420nm)に反応して有色発光し、紫外線領域の光が照射されないときに透明な状態を呈するものであり、図7に示したように、その層厚が波形状に変化して形成され、紫外線領域の光が照射されると、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるように構成されている。さらに、この腕時計ケース1内には、第4実施形態と同様、紫外線領域の光を発光する紫外線発光素子30が設けられている。すなわち、この紫外線発光素子30は、腕時計ケース1内の見切り部材12の12時側と6時側における各上部に設けられた凹部31内に配置され、発光した紫外線領域の光を液晶表示装置41の上面に斜め上方から照射するように構成されている。

【0054】このような腕時計によれば、紫外線領域の光がほとんど当らない屋内などの所では、液晶表示装置41に入射した外部光が上側の偏光板44、一対の透明な電極基板42、43、下側の偏光板45を透過し、この透過した外部光が発光層15を透過して反射板46で反射されるので、この反射された光によって液晶表示装置41の裏面側を照明することができ、これにより液晶表示装置41に表示された時刻などの情報を見ることができる。

できる。また、紫外線領域の光を含む外部光が当る屋外などの所では、紫外線領域外の光、つまり可視光線領域の光によって液晶表示装置41に表示された時刻などの情報を見ることができるほか、上側の偏光板44と下側の偏光板45とが紫外線透過型であるから、外部光に含まれている紫外線領域の光が発光層15に照射され、この発光層15が紫外線領域の光に反応して有色発光するので、この有色発光を背景にして液晶表示装置41に表示された情報を見ることができる。このときには、発光層15の層厚が波形状に変化していることにより、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるので、発光層15により発光色の濃淡を表現することができ、これにより装飾効果の高いものを得ることができる。

【0055】また、この腕時計では、紫外線領域の光がほとんど当らない暗い所で、紫外線発光素子30を点灯させて紫外線領域の光を発生させると、上記と同様、上側の偏光板44と下側の偏光板45とが紫外線透過型であるから、紫外線領域の光が上側の偏光板44、一対の透明な電極基板42、43、下側の偏光板45を透過し、発光層15に照射され、この発光層15が紫外線領域の光に反応して有色発光するので、発光層15を強制的に発光させることができ、これにより所望する場所で自由に発光層15を発光させることができる。このため、発光層15がバックライトとして機能するので、紫外線領域の光がほとんど当らない暗い所でも、発光層15の有色発光により液晶表示装置41に表示された情報を見ることができる。

【0056】このように、この腕時計によれば、液晶表示装置41と時計ガラス3との間にその時計ガラス3の周縁部と対応して配置された見切り部材12に紫外線発光素子30を設けたので、第4実施形態と同様、紫外線発光素子30が液晶表示装置41の表示の邪魔にならず、しかも見切り部材12により紫外線発光素子30が衝撃などを受けて破損しないように保護することができ、また紫外線発光素子30から紫外線を液晶表示装置41と時計ガラス3との間に良好に照射させることができ、これにより発光層15に紫外線領域の光を照射させて発光層15を良好に発光させることができる。

【0057】なお、上記第5実施形態では、紫外線発光素子30を見切り部材12の12時側と6時側との2か所に設けたが、これに限らず、3か所以上に等間隔で設けても良く、また必ずしも見切り部材12の上部に紫外線発光素子30を配置する必要はなく、図18(a)に示した第4実施形態の変形例のように、透明な見切り部材12内に設けられた凹部32内に紫外線発光素子30を配置し、この見切り部材12を通して紫外線を液晶表示装置41の上面側に照射させるように構成しても良い。また、図18(b)に示した第4実施形態の変形例のように、見切り部材12と腕時計ケース1の内面との間の空間部33内に紫外線発光素子30を配置し、見切

り部材12と液晶表示装置41との隙間5から紫外線を液晶表示装置41の上面側に照射させるように構成しても良い。このように構成しても、第5実施形態と同様の作用効果があるほか、特に各見切り部材12により紫外線発光素子30を確実に保護することができる。

【0058】また、上記第5実施形態では、発光層15がその層厚を波形状に変化させた構造であるが、これに限らず、例えば第2実施形態のように、複数の発光膜21～23を積層してなる発光層20であっても良く、また第3実施形態のように、点状発光部26をドット状に配列した発光層25であっても良い。この場合にも、各発光層15、20、25は、図11に示した第1実施形態の変形例と同様、発光層15、20、25中に蓄光物質17を混入させ、この蓄光物質17で残光機能をもたせてても良い。このようにすれば、紫外線発光素子30を間歇的に発光させる時間間隔を長くすることができ、消費電力の低減化を図ることができる。

【0059】また、上記第5実施形態およびその変形例では、液晶表示装置41の下偏光板45の下面に発光層15、20、25を設けたが、これに限らず、液晶表示装置41の上面に発光層15、20、25を設けても良い。この場合には、表示装置41に表示された時刻などの情報の邪魔にならない個所に発光層15、20、25を部分的に設ければ良い。さらに、上記第5実施形態では、液晶表示装置41に発光層15、20、25を設けたが、これに限らず、第1実施形態およびその変形例と同様、ベゼル2、時計ガラス3、見切り部材12、および時計バンド9などの各時計部品に設けても良い。

【0060】[第6実施形態] 次に、図21を参照して、この発明を腕時計に適用した第6実施形態について説明する。この場合には、図17に示された第5実施形態およびその各変形例と同一部分に同一符号を付して説明する。この腕時計は、時計モジュール40が透過型の液晶表示装置50を備え、この液晶表示装置50の下側に紫外線発光装置51を配置した構造で、これ以外は第5実施形態とほぼ同じ構造になっている。

【0061】すなわち、この液晶表示装置50は、第5実施形態と同様、上下一対の透明な電極基板42、43間に液晶(図示せず)を封入し、上側の電極基板42の上面に上偏光板44を設け、下側の電極基板43の下面に下偏光板45を設け、この下偏光板45の下面全域に透明な発光層15を設けた構造になっている。この場合、発光層15は、第1実施形態と同様、紫外線に反応して有色発光するものであり、その層厚が波形状に変化した構造になっている。また、紫外線発光装置51は、液晶表示装置50の下面に対応する拡散板52と、この拡散板52の下側に配置された紫外線発光素子30とかなり、この紫外線発光素子30から発生した紫外線を拡散板52で拡散させて液晶表示装置50の下面の発光層15にほぼ均一に照射するように構成されている。

【0062】このような腕時計によれば、紫外線領域の光が当る屋外などの所では、液晶表示装置50の上面の発光層15が有色発光してバックライトとして機能し、この有色発光を背景にして液晶表示装置50に表示された情報を見えることができる。また、紫外線領域の光がほとんど当らない暗い所では、紫外線発光装置51の紫外線発光素子30を点灯させて紫外線を発生させると、その紫外線が拡散板52で拡散されて液晶表示装置50の下面の発光層15にほぼ均一に照射され、これにより発光層15が反応して有色発光するので、暗い所でも発光層15がバックライトとして機能し、その有色発光を背景にして液晶表示装置50に表示された情報を見ることができる。

【0063】このように、この腕時計では、紫外線発光装置51の紫外線発光素子30を点灯させて発光層15を強制的に発光させることができるので、所望する場所で自由に発光層15を発光させて液晶表示装置50に表示された情報を見ることができる。また、発光層15が発光したときには、発光層15の層厚が波形状に変化していることにより、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるので、発光層15により発光色の濃淡を表現することができ、これにより装飾効果の高いものを得ることができる。

【0064】なお、上記第6実施形態の紫外線発光装置51は、拡散板52の下側に紫外線発光素子30を設けた構造になっているが、これに限らず、液晶表示装置50の下面に導光板を配置し、この導光板の外周部に紫外線発光素子30を配置し、この紫外線発光素子30からの紫外線を導光板で導いて導光板の上面から液晶表示装置50の下面にほぼ均一に照射するように構成しても良い。また、上記第6実施形態では、液晶表示装置50の下面全体に発光層15を設けたが、これに限らず、液晶表示装置50に表示された時刻などの情報の邪魔にならない個所に部分的に設けても良い。また、紫外線発光装置51のほかに液晶表示装置50のバックライト装置を備えた構造であれば、液晶表示装置50の上面に発光層15を設けても良い。

【0065】さらに、上記第6実施形態では、発光層15がその層厚を波形状に変化させた構造であるが、これに限らず、例えば第2実施形態のように、複数の発光膜21～23を積層してなる発光層20であっても良く、また第3実施形態のように、点状発光部26をドット状に配列した発光層25であっても良い。この場合にも、各発光層15、20、25は、図11に示した第1実施形態の変形例と同様、発光層15、20、25中に蓄光物質17を混入させ、この蓄光物質17で残光機能をもたせてても良い。このようにすれば、紫外線発光素子30を間歇的に発光させる時間間隔を長くすることができ、消費電力の低減化を図ることができる。

【0066】また、上記第4～第6実施形態およびその

10 各変形例では、時計ガラス3を通して外部光に含まれている紫外線領域の光も入射するが、これを防ぐために、時計ガラス3の上面に紫外線領域の光を反射する紫外線反射膜を設けても良い。このようにすれば、時計ガラス3の紫外線反射膜が外部からの紫外線領域の光を反射するので、外部光によって腕時計ケース1内の発光層15、20、25が反応して発光するがなく、紫外線発光素子30からの紫外線のみに発光層15、20、25を反応させて有色発光させることができるほか、紫外線反射膜が紫外線発光素子30からの紫外線を腕時計ケース1内に反射するので、効率良く紫外線を発光層15、20、25に照射させることができる。

【0067】[第7実施形態] 次に、図22および図23を参照して、この発明を携帯電話機に適用した第7実施形態について説明する。この場合にも、図20に示された第5実施形態と同一部分には同一符号を付して説明する。図22は携帯電話機の外観斜視図、図23はそのA-A矢視における拡大断面図である。この携帯電話機は、図22に示すように、合成樹脂製の機器ケース60を備えており、この機器ケース60は、上ケース61と下ケース62とを接合した構造になっている。

【0068】この機器ケース60の上面、つまり上ケース61の上面には、その上部側に設けられた開口部に保護ガラス63が装着されていると共に、電話機能に必要な各種のキー釦64が設けられている。また、この機器ケース60の上部側の側面には、アンテナ65が出没可能に取り付けられている。さらに、この機器ケース60の内部には、図23に示すように、電話機用のモジュール66が収納されている。このモジュール66は、液晶表示装置41などの電話機能に必要な各種の部品を備えている。この液晶表示装置41は、図20に示された第5実施形態と同じ構造で、枠状部材または枠状部分である見切り部材67を介して保護ガラス63の下側に対応して配置されている。

【0069】すなわち、この液晶表示装置41は、図23に示すように、一对の透明な電極基板42、43の上面に設けられた偏光板44、45のうち、下偏光板45の下面全域に紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層15を設け、この発光層15の下面に反射板46を設けた構造になっている。この発光層15は、第1実施形態と同様、その層厚が波形状に変化した構造になっている。見切り部材67は、緩衝機能を有するもので、液晶表示装置41の周縁部の上面に当接した状態で、機器ケース60の内面に設けられている。この見切り部材67には、凹部68が対向して設けられており、これら凹部68内には、紫外線を発生する紫外線発光素子30がそれぞれ配置されている。この紫外線発光素子30は、発生した紫外線を液晶表示装置41の上面に斜め上方から照射するように構成されている。

【0070】このような携帯電話機によれば、紫外線領

域の光がほとんど当らない屋内などの所では、液晶表示装置41の上面の発光層15が透明であるから、この発光層15を通して液晶表示装置41に表示された時刻などの情報を見ることができる。また、紫外線領域の光が当る屋外などの所では、液晶表示装置41の上面の発光層15が有色発光するので、この有色発光を背景にして液晶表示装置41に表示された情報を見ることができる。このように発光層15が発光したときには、発光層15の層厚が波形状に変化していることにより、その層厚の変化に応じて発光色に濃淡が生じるので、発光層15により発光色の濃淡を表現することができ、これにより装飾効果の高いものを得ることができる。

【0071】また、この携帯電話機では、紫外線領域の光がほとんど当らない暗い所で、紫外線発光素子30を点灯させて紫外線を発生させると、その紫外線により発光層15が反応して有色発光するので、各発光層15を強制的に発光させることができ、所望する場所で自由に発光層15を発光させることができる。このため、発光層15がバックライトとして機能するので、紫外線領域の光がほとんど当らない暗い所でも、発光層15の有色発光により液晶表示装置41に表示された情報を見ることができる。

【0072】このように、この携帯電話機によれば、液晶表示装置41と時計ガラス3との間にその時計ガラス3の周縁部と対応して配置された見切り部材12に紫外線発光素子30を設けたので、第5実施形態と同様、紫外線発光素子30が液晶表示装置41の表示の邪魔にならず、しかも見切り部材12により紫外線発光素子30が衝撃などを受けて破損しないように保護することができ、また紫外線発光素子30から紫外線を液晶表示装置41と時計ガラス3との間に良好に照射させることができ、これにより発光層15に確実に且つ良好に紫外線を照射することができ、発光層15を十分に発光させることができる。

【0073】なお、上記第7実施形態では、紫外線発光素子30を見切り部材67の対向する2か所に設けたが、これに限らず、3か所以上に等間隔で設けても良く、また必ずしも見切り部材67の上部に紫外線発光素子30を配置する必要はなく、図18(a)に示した第5実施形態の変形例のように、透明な見切り部材67内に凹部32を設け、この凹部32内に紫外線発光素子30を配置しても良く、また図18(b)に示した第5実施形態の変形例のように、見切り部材67と腕時計ケース1の内面との間の空間部33内に紫外線発光素子30を配置しても良い。このように構成しても、第7実施形態と同様の作用効果があるほか、特に各見切り部材12により紫外線発光素子30を確実に保護することができる。

【0074】また、上記第7実施形態では、液晶表示装置41の下面全体に発光層15を設けたが、これに限ら

ず、液晶表示装置41に表示された時刻などの情報の邪魔にならない個所に部分的に設けても良く、また必ずしも下面に設ける必要はなく、液晶表示装置41の上面に発光層15を設けても良い。また、上記第7実施形態では、発光層15がその層厚を波形状に変化させた構造であるが、これに限らず、例えば第2実施形態のように、複数の発光膜21～23を積層してなる発光層20であっても良く、また第3実施形態のように、点状発光部26をドット状に配列した発光層25であっても良い。この場合にも、各発光層15、20、25は、図11に示した第1実施形態の変形例と同様、発光層15、20、25中に蓄光物質17を混入させ、この蓄光物質17で残光機能をもたせても良い。このようにすれば、紫外線発光素子30を間歇的に発光させる時間間隔を長くすることができ、消費電力の低減化を図ることができる。

【0075】また、上記第7実施形態およびその各変形例では、液晶表示装置41が反射型の場合について説明したが、これに限らず、図21に示した第6実施形態と同じ透過型の液晶表示装置50を用いても良い。この場合には、液晶表示装置50の下側に拡散板52および紫外線発光素子30からなる紫外線発光装置51を設ければ良い。また、必ずしも紫外線発光素子30を用いて発光層15、20、25を発光させる必要はなく、外部光に含まれた紫外線領域の光のみで発光層15、20、25を発光させるようにしても良い。また、上記第7実施形態では、液晶表示装置41に発光層15、20、25を設けたが、これに限らず、機器ケース60、保護ガラス63、各種のキー釦64、アンテナ65、見切り部材67などの各電話部品に設けても良い。

【0076】なおまた、上記第1～第7実施形態およびその各変形例では、時計部品および電話部品に発光層15、20、25を設けたが、各時計部品および電話部品が透明な部材であれば、紫外線領域の光に反応して有色発光する紫外線発光物質を混入させても良く、またこの紫外線発光物質と共に蓄光物質をも混入させても良い。例えば、図24(a)に示すように、時計ガラス3または保護ガラス63に紫外線発光物質や蓄光物質などの発光物質70を混入させても良く、また図24(b)に示すように、見切り部材12、67が透明であれば、この見切り部材12、67に紫外線発光物質や蓄光物質などの発光物質70を混入させても良い。

【0077】また、上記第1～第7実施形態およびその各変形例では、腕時計または携帯電話機に適用した場合について述べたが、これに限らず、電子手帳、電子辞書、携帯端末、パソコン、印刷機などの各種の電子機器、自動車、計器類などの各種の機器、または、それらの各部品に広く適用することができる。また、上記第1～第7実施形態およびその各変形例では、紫外線発光素子を保護または緩衝するために枠状部材または見切り部材に当該紫外線発光素子を設けた例について説明した

が、枠状部材または見切り部材に代えて、時計ケースの窓部の位置に内側に突出する枠状部を設けて、この枠状部に紫外線発光素子を設けるようにしても良い。

【0078】[第8実施形態] 次に、図25～図29を参照して、この発明を電子腕時計に適用した第8実施形態について説明する。この場合には、図16～図20に示された第4、第5実施形態と同一部分に同一符号を付して説明する。この電子腕時計は、腕時計ケース1内にアナログ機能とデジタル機能との両方を備えた時計モジュール80を収納し、この腕時計ケース1内に紫外線発光素子81を設け、且つ腕時計ケース1に装着された窓部に相当する時計ガラス3の下面に紫外線反射膜82を設けた構造で、これ以外は第4、第5実施形態とほぼ同じ構造になっている。

【0079】この場合、腕時計ケース1の外周部には、ベゼル2が腕時計ケース1の上部を覆って設けられている。このベゼル2と腕時計ケース1の上部との間には、ステンレスなどの金属リング2aが設けられており、ベゼル2の外周部には、ステンレスなどの金属製のベゼルリング2bが取り付けられている。また、時計ガラス3は、腕時計ケース1の上部にパッキン4を介して装着されており、腕時計ケース1の下面には、裏蓋7が防水リング8を介して取り付けられている。時計モジュール80は、アナログ機能とデジタル機能とを搭載するハウジング83を備え、このハウジング83が金属製の補強枠84内に見切り部材12を介して収納され、この状態で腕時計ケース1内に収納されている。

【0080】この時計モジュール80のアナログ機能は、第4実施形態と同様、文字板5の上方に指針軸10が突出し、この突出した指針軸10の上端部に取り付けられた時針、分針などの指針11が運針するように構成されている。この場合、文字板5は、円形状の平板で、その中心部に指針軸10が挿入する貫通孔13が設けられていると共に、その上面における外周縁に時字14が設けられているほか、表示用の開口部85が設けられている。また、この文字板5の上面の所定個所(マーク部分)、時字14の上面、指針11の上面、および見切り部材12の表面には、それぞれ発光層15が設けられている。

【0081】また、時計モジュール80のデジタル機能は、時刻などの情報を表示する反射型の液晶表示装置86を備え、この液晶表示装置86が文字板5の表示用の開口部85の下側に対応して配置されている。この液晶表示装置86は、図27に示すように、上下一対の透明な電極基板42、43間に液晶(図示せず)を封入してなる液晶セル87の上面に紫外線領域の光をも透過する上偏光板44を設け、液晶セル87の下面に紫外線領域の光をも透過する下偏光板45を設け、この下偏光板45の下側に反射板46を設け、この反射板46の上面に発光層15を設けた第5実施形態と同じ反射型の構造に

(13) 24

なっている。この場合にも、上下の各偏光板44、45は、第5実施形態と同様、少なくとも可視光線領域の光と紫外線領域の光との両方を透過するもので、通常の偏光板に紫外線カット処理を施していない構造になっている。

【0082】紫外線発光素子81は、波長が350～400nm、好ましくは350～380nmの近紫外線(UV-A)を発光するブラックライトと呼ばれる紫外線発光ダイオード(LED)などの発光素子で構成されている。この紫外線発光素子81は、腕時計ケース1内における保護部材または緩衝部材としての機能も兼備している見切り部材12の3時側と9時側における各上部に設けられた空間部である凹部31内に配置されている。すなわち、この紫外線発光素子81は、見切り部材12と時計ガラス3との間に位置し、これにより文字板5および指針11よりも上方に配置されている。

【0083】また、この紫外線発光素子81は、一对の電極板88を備え、これら一对の電極板88が見切り部材12を突き抜けて文字板5の挿入孔89に挿入され、この挿入された一对の電極板88の各下端部がハウジング83内の回路基板89に設けられた接続用の一对の接点ばね90にそれぞれ弾接し、これにより回路基板89と電気的に接続されている。すなわち、接続用の一对の接点ばね90は、それぞれL字状に折り曲げられた板ばねであり、その上部が逆L字状に折り曲げられ、この折り曲げられた下端部が紫外線発光素子81の各電極板88の一面に上下方向に移動可能に弾接するように構成されている。このため、紫外線発光素子81は、腕時計ケース1が外部から衝撃を受けても、その衝撃を電極板88と接点ばね90との弾接によって吸収するように構成されている。

【0084】時計ガラス3の下面の紫外線反射膜82は、腕時計ケース1内に配置された紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光を反射し、これ以外の光を透過すると共に、時計ガラス3から入射する外部光のうち、紫外線領域の光を遮断し、これ以外の光を透過する透明な膜であり、図28に示すように、材質の異なる第1、第2蒸着層91、92を交互に積層した構造になっている。すなわち、この紫外線反射膜82は、第1蒸着層91が酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)や窒化チタン(TiN)などの金属からなり、第2蒸着層92が酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)や窒化ケイ素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)などの物質からなり、時計ガラス3の下面に第2蒸着層92を蒸着によって成膜し、この第2蒸着層92の下面に第1蒸着層91を蒸着によって成膜し、この第1蒸着層91の下面に再び第2蒸着層92を成膜し、この成膜作業を順次繰り返すことにより、第1、第2蒸着層91、92が全部で22層程度に積層された構造になっている。

【0085】この場合、第1蒸着層91が酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)で形成され、第2蒸着層92が酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)

i02)で形成された構造であれば、膜強度が強く、しかも酸化チタンの第1蒸着層91が伸縮応力に対し強く、酸化ケイ素の第2蒸着層92が圧縮応力に強いため、これらの相乗効果によってクラックに対する強度がきわめて強くなり、応力の偏りによって膜にひび割れが発生するのを防げる。また、この第1、第2蒸着層91、92との積層数は、18層～25層程度で、好ましくは22層で構成されている。また、この紫外線反射膜82は、全体の厚みが1.075μm程度で、第1、第2蒸着層91、92の各厚みの平均値が0.049μm程度と薄く形成されている。

【0086】このような紫外線反射膜82は、紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光を70%～90%反射し、時計ガラス3から入射する外部の紫外線領域の光のうち、波長が300nm以下の光を90%以上遮断し、好ましくは波長が400nm以下の光を98%程度遮断するように構成されている。また、この紫外線反射膜82が形成された時計ガラス3は、これに垂直に入射する紫外線領域外の光、例えば可視光線領域(波長が440nm～720nmの範囲)の光の透過率が92%以上で、その平均値が93.5%以上と高く、紫外線反射膜82が設けられていない場合に比べて透過率が高くなるように構成されている。

【0087】一方、文字板5、時字14、指針11、見切り部材12、および液晶表示装置86の反射板46にそれぞれ設けられた発光層15は、第1実施形態と同様、紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光で有色発光し、紫外線領域の光が照射されないときに透明な状態を呈するものである。すなわち、この発光層15は、インク中の顔料に含まれている添加剤が紫外線領域の光のエネルギーを吸収することにより、基底状態から高エネルギー状態に電子が移行し、この電子が安定したエネルギー準位に戻ろうとした際に発光するものであり、その発光色(発光波長)は、顔料から発せられる波長で、顔料によって異なる。このため、この発光層15の発光色は、青、緑(黄色)、赤を基本として、その色バリエーションが10～13種類ある。この場合、発光層15の発光色は、文字板5、時字14、指針11、見切り部材12、および液晶表示装置86の反射板46とも全て同じ色であっても良いが、時刻を視認しやすくするために、少なくとも文字板5と指針11とが異なる色で発光することが望ましい。

【0088】この場合、各発光層15のうち、特に時字14および見切り部材12に設けられた各発光層15は、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光量が次第に多くなるように構成されている。例えば、時字14の各発光層15は、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光する光の波長を次第に短くすることにより、発光量を異ならせている。すなわち、紫外線領域の光の照射量が一定であれば、発光層15で発光する光の

10

20

30

40

50

波長が長いと発光量が少なく、波長が短いと発光量が多くなり、これにより紫外線発光素子81の近傍では発光層15の発光色が波長の長い赤色系で、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って、発光層の発光色が次第に波長の短くなる緑色系から青色系の順で発光するように構成されている。

【0089】ところで、この電子腕時計は、図29に示すような寸法で形成されている。すなわち、腕時計ケース1の外形寸法は約41.0mmで、その内部の幅が約28.6mm、腕時計ケース1の上部の内径が約27.5mm、時計ガラス3の外径が約26.5mm、時計ガラス3の上面から裏蓋7の下面までの厚みが約12.85mm、時計ガラス3の下面と文字板5の上面との間隔が約2.45mm、文字板5の厚みが約0.6mm、液晶表示装置86の厚み、つまり文字板5の下面からハウジング83内の回路基板89までの間隔が約2.3mmである。また、この腕時計ケース1の外側面から指針軸10の中心までの距離が約21.2mmで、指針11のうち、時針の長さが約7.5mm、分針および秒針の長さが約10.5mm、指針軸10の中心から紫外線発光素子81までの距離が約11.85mm、紫外線発光素子81の発光中心部から文字板5までの高さが約1.65mm、文字板5の下面から接点ばね90の上端部までのクリアランスが約0.5mmである。なお、このような寸法は、第1～第7実施形態およびその各変形例においても、ほぼ同じである。

【0090】このような電子腕時計よれば、屋外などの明かる所では、腕時計ケース1の外部から時計ガラス3に入射する外部光のうち、紫外線領域の光が時計ガラス3に設けられた紫外線反射膜82によって遮断されるので、紫外線領域の光のうち、特に波長の短い中紫外線(UV-B)や遠紫外線(UV-C)などの有害な紫外線領域の光が腕時計ケース1内に入射するのを防ぐことができ、これにより液晶表示装置86の液晶層が紫外線によって劣化するのを防止することができる。また、時計ガラス3に入射する外部光のうち、紫外線領域外の外部光、例えば可視光線領域の光は、紫外線反射膜82を透過して腕時計ケース1内に入射するので、この入射した光によって通常の腕時計と同様に時刻を知ることができる。

【0091】このときには、文字板5、時字14、指針11、見切り部材12、および液晶表示装置86の反射板46にそれぞれ設けられた各発光層15は、透明な状態を呈しているので、各発光層15によって文字板5、時字14、指針11、見切り部材12、および液晶表示装置86の各時計部品が視認性の影響を受けることがなく、各時計部品をそのまま見ることができる。このため、文字板5、時字14、および指針11によって時刻を知ることができる。また、液晶表示装置86は、文字板5の表示用の開口部85を通して紫外線領域以外の光

が入射し、この入射した光が上偏光板44、液晶セル87、および下偏光板45を透過し、この透過した光がさらに発光層15を透過して反射板46で反射されるので、通常の液晶表示装置と同様、時刻などの情報を視認することができる。

【0092】また、屋内などの暗い所で紫外線発光素子81を点灯させると、紫外線領域の光が腕時計ケース1内に放射され、この放射された紫外線領域の光が文字板5、時字14、指針11、見切り部材12、および液晶表示装置86の反射板46にそれぞれ設けられた各発光層15に照射され、これにより各発光層15がそれぞれ紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光で有色発光するので、暗い所でも時刻を知ることができる。この場合、紫外線発光素子81で発光した光は、その一部の光が各発光層15に直接照射されると共に、他的一部の光が時計ガラス3の下面に設けられた紫外線反射膜82で反射されて各発光層15に間接的に照射される。このため、紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光が時計ガラス3を透過して外部に放出されることはなく、20紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光をほとんど損失することなく、効率良く各発光層15に照射することができ、これにより各発光層15を十分に発光させることができる。

【0093】このときには、時字14および見切り部材12に設けられた発光層15は、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光量が次第に多くなるように、例えば紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光層15で発光する光の波長を次第に短くして発光量を異ならせているので、紫外線発光素子81の近傍では発光層15が波長の長い赤色系で発光し、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って、発光層が次第に波長の短くなる緑色系から青色系の順で発光する。これにより、紫外線発光素子81の近傍の発光層15では、紫外線領域の光の照射量が多くても発光量が少なく、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って紫外線領域の光の照射量が少なくて、発光層15による発光量が多くなる。このため、紫外線発光素子81の近傍であっても、また紫外線発光素子81から離れていても、ほぼ均一な明るさで発光させることができると共に、各発光層15によって発光する光を色分けすることができ、これにより装飾的にデザイナリにも好ましいものを得ることができる。

【0094】また、このときには、紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光が文字板5の表示用の開口部85を通して液晶表示装置86に入射し、この紫外線領域の光が紫外線透過型の上偏光板44、液晶セル87、および紫外線透過型の下偏光板45を透過し、この透過した光が反射板46上に設けられた発光層15に照射されるので、この発光層15が紫外線領域の光に反応して可視光線領域の光で有色発光し、この可視光線領域の光が液晶セル87のバックライトとして作用し、液晶セル50

87を照明することができ、これにより時刻などの情報を視認することができる。この場合、液晶表示装置86は、上偏光板44および下偏光板45が紫外線透過型であるため、紫外線領域の光が透過して液晶セル87の液晶層に照射されるが、紫外線発光素子81による発光時間が短いため、長期間使用しても液晶層はほとんど劣化することができない。

【0095】このように、この電子腕時計によれば、液晶表示装置86の上偏光板44と下偏光板45が紫外線透過型であるから、紫外線領域の光を含む光が上偏光板44、液晶セル87、および下偏光板45を透過し、この透過した光のうち、紫外線領域外の光、例えば可視光線領域の光が反射板46の発光層15を透過して反射板46で反射されるので、この反射された光によって液晶セル87を照明することができ、また紫外線領域の光が発光層15に照射されると、この紫外線領域の光に発光層が反応して有色発光するので、この発光層の有色発光により液晶セル87を照明することができ、このため液晶表示装置86に入射する光が紫外線領域外の可視光線領域などの光であっても、また紫外線領域の光であっても、良好に液晶セル87を照明することができる。

【0096】また、この電子腕時計では、紫外線発光素子81を発光させると、その紫外線領域の光が腕時計ケース1内に放射され、その一部の光が文字板5、指針11、見切り部材12、および液晶表示装置86の反射板46にそれぞれ設けられた各発光層15に直接照射されると共に、他的一部の光が時計ガラス3の下面に設けられた紫外線反射膜82で反射されて各発光層15に照射されるので、紫外線発光素子82で発光した紫外線領域の光を損失することなく効率良く各発光層15に照射させることができ、これにより各発光層15を十分に発光させることができる。

【0097】さらに、この電子腕時計では、紫外線反射膜82が材質の異なる第1、第2蒸着層91、92を交互に積層させた構造であるから、第1、第2蒸着層91、92の積層数、第1、第2蒸着層91、92の各層厚を適宜選択することにより、紫外線領域の光の反射率や紫外線領域外の光の透過率を最適に設定することができる。例えば、第1、第2蒸着層91、92の積層数を多くすると、紫外線領域の光の反射率が高くなり、また第1、第2蒸着層91、92の層厚を厚くしても、紫外線領域の光の反射率が高くなるので、これらを組み合わせることにより最適な反射率を得ることができる。

【0098】この場合、特に第1、第2蒸着層91、92の積層数を22層に形成し、その全体の厚みを1.075μm程度に形成することにより、紫外線領域外の光、例えば可視光線領域の光を92%以上透過し、紫外線発光素子81からの紫外線領域の光を70%~90%反射し、且つ腕時計ケース1の外部から時計ガラス3に入射する紫外線領域の光のうち、300nm以下の波長

の光を90%以上遮断し、好ましくは400nm以下の波長の光を98%程度遮断するように構成することができる。このため、紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光を効率良く反射して十分に発光層15に照射することができ、また外部からの紫外線領域の光をほぼ確実にカットすることができ、外部光に含まれている波長の短い有害な紫外線領域の光、例えば中紫外線(UV-B)や遠紫外線(UV-C)が腕時計ケース1内に入射するのを防ぎ、液晶表示装置86の液晶層の劣化を防ぐことができ、これにより液晶表示装置86の耐久性を向上させることができる。

【0099】なお、上記第8実施形態では、紫外線発光素子81を時計ガラス3の下面に接近させた状態で見切り部材12の凹部31内に配置し、これにより紫外線発光素子81を文字板5および指針11の上方に配置させたが、これに限らず、例えば図18(a)または図18(b)に示すように、紫外線発光素子81を配置しても良い。すなわち、図18(a)に示した変形例では、見切り部材12を透明な材料で形成し、この透明な見切り部材12の内側下部に紫外線発光素子81を配置した構造になっている。また、図18(b)に示した変形例では、見切り部材12の下側に紫外線発光素子81を配置し、見切り部材12と文字板5との間に隙間Sを設け、この隙間Sから紫外線発光素子81で発光した紫外線領域の光を文字板5の上方に放射するように構成されている。これらのいずれの場合にも、紫外線発光素子81は文字板5と指針11との間に位置するように配置されているので、時計ガラス3に設けられた紫外線反射膜82で紫外線領域の光が反射されるので、第8実施形態と同様の作用効果がある。

【0100】また、上記第8実施形態では、時計ガラス3の下面に紫外線反射膜82を設けたが、これに限らず、時計ガラス3の上面に設けても良い。また、この紫外線反射膜82は、必ずしも蒸着層を積層させた構造である必要はなく、例えば透明な樹脂シート中に紫外線を反射する紫外線反射剤を混入させた構造でも良く、また時計ガラス中に紫外線を反射する紫外線反射剤を混入させたものでも良い。このようないずれの構造でも、紫外線反射剤の混入量を適宜調節して、紫外線領域の光の反射率および紫外線領域外の光の透過率を最適な状態に設定することにより、上記第8実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0101】さらに、上記第8実施形態では、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光層15の発光量が次第に多くなるように、例えば紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光層15で発光する可視光線領域の光の波長が次第に短くなるように構成したが、これに限らず、紫外線発光素子81から遠ざかるに従って発光層15の層厚が次第に厚くなるように形成しても良く、また発光層15を図13に示すようなドット状に設け、そ

のドット密度が紫外線発光素子81から遠ざかるに従って次第に高くなるように形成しても良い。このように構成しても、発光層15が紫外線発光素子81から遠ざかっても、ほぼ均一な明るさで発光させることができる。

【0102】なおまた、上記第8実施形態では、電子機器として、電子腕時計に適用した場合について述べたが、これに限らず、例えば図22および図23に示した第7実施形態と同様、携帯電話機にも適用することができるほか、電子手帳、電子辞書、携帯端末、パソコン、印刷機などの各種の電子機器、自動車、計器類などの各種の機器、または、それらの各部品に広く適用することができる。

### 【0103】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、モジュールと機器ケースとの間に窓部の周縁部と対応して設けられている枠状部に紫外線発光部を設けたので、紫外線発光部が邪魔にならず、しかも衝撃などを受けて破損しないように紫外線発光部を設置することができると共に、紫外線発光部からの紫外線領域の光をモジュールと窓部との間に良好に照射させることができ、これにより発光層に確実に且つ良好に紫外線を照射でき、発光層を十分に発光させることができる。この場合、紫外線発光部は、枠状部における窓部の内面に接近した位置に設けられていることにより、より一層、良好にモジュールと窓部との間に紫外線領域の光を照射させることができる。

【0104】また、枠状部は、透明な材料からなる枠状部材であり、その枠状部材の内部に空間部が設けられ、この空間部に紫外線発光部が配置されていることにより、請求項1に記載された発明よりも、より一層、紫外線発光部が邪魔にならず、しかも衝撃などを受けて破損しないように、紫外線発光部を設置することができる。また、モジュールは、指針および文字板により時刻を指示する機能を備え、指針および文字板に発光層が設けられていることにより、紫外線発光部からの紫外線に発光部が反応して有色発光するので、暗い所でも容易に時刻を知ることができる。さらに、モジュールは、液晶表示装置により情報を表示する機能を備え、少なくとも液晶表示装置に発光層が設けられていることにより、紫外線発光部からの紫外線に発光部が反応して有色発光するので、暗い所でも容易に時刻を視認することができる。

【0105】請求項6に記載の発明によれば、紫外線発光部を点灯させて紫外線領域の光を発光させると、その紫外線領域の光により発光層が反応して有色発光するので、この発光層の有色発光により液晶表示装置を照明することができ、これにより発光層でバックライト機能を果たすことができ、且つこの発光層の有色発光により装飾性にも優れたものを得ることができる。この場合、発光層は蓄光物質が混入されていることにより、発光層中の蓄光物質が発光層の発光時の光によりエネルギーを蓄

え、紫外線発光部が消灯した後に、蓄光物質が残光として発光するので、残光機能をもたせることができ、これによっても装飾性の高いものを得ることができると共に、紫外線発光部を間歇的に発光させる時間間隔を長くすることができ、消費電力の低減化をも図ることができる。

【0106】請求項8に記載の発明によれば、一対の透明な電極基板間に液晶を封入してなる液晶セルの上面と下面とに紫外線透過型の上偏光板と紫外線透過型の下偏光板とを配置し、この下偏光板の下側に配置された反射板の上面に紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層を設けた液晶表示装置であるから、紫外線領域の光を含む光が上偏光板から入射すると、その光が上偏光板、液晶セル、および下偏光板を透過し、この透過した光のうち、紫外線領域外の光、例えば可視光線領域の光は発光層を透過して反射板で反射されるので、この反射された光によって液晶セルを照明することができ、また紫外線領域の光は発光層に照射されると、この紫外線領域の光に発光層が反応して有色発光するので、この発光層の有色発光により液晶セルを照明することができ、このため上偏光板から入射する光が紫外線領域外の可視光線領域などの光であっても、また紫外線領域の光であっても、良好に液晶セルを照明することができる。

【0107】請求項9に記載の発明によれば、窓部を有する機器ケース内にモジュールを窓部と対応させて配置すると共に、紫外線発光部を窓部の周縁部と対応させて配置し、且つモジュールに紫外線領域の光に反応して有色発光する発光層を設け、窓部の表裏面の少なくとも一方に紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を反射してこれ以外の光を透過する紫外線反射膜を設けたので、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光のうち、一部の光がモジュールの発光層に直接照射されると共に、他的一部の光が窓部の紫外線反射膜で反射されて発光層に照射されるので、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を損失することなく効率良く発光層に照射させることができ、これにより発光層を十分に発光させることができる。

【0108】この場合、紫外線反射膜が機器ケースの外部から窓部に入射する外部光のうち、紫外線領域の光のみを遮断するので、外部光に含まれている波長の短い有害な紫外線領域の光が機器ケース内に入射するのを防ぐことができ、これにより液晶表示装置の液晶層が紫外線によって劣化するのを防ぐことができる。また、紫外線反射膜が薄膜の蒸着層を積層した構造であれば、蒸着層の積層数、蒸着層の層厚を適宜選択することにより、紫外線領域の光の反射率を最適な状態に設定することができる。すなわち、蒸着層の積層数を多くすると、紫外線領域の光の反射率が高くなり、また蒸着層の層厚を厚くしても、紫外線領域の光の反射率が高くなるので、これらを組み合わせることにより最適な反射率を得ることが<sup>50</sup>\*

\*できる。

【0109】例えば、紫外線反射膜が、波長450nm以上の紫外線領域外の光を92%以上透過し、紫外線発光部からの紫外線領域の光を70%~90%反射し、機器ケースの外部から窓部に入射する紫外線領域の光のうち、300nm以下の波長の光を90%以上遮断し、好ましくは400nm以下の波長の光を98%程度遮断する構造であれば、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を紫外線反射膜が70%~90%反射するので、紫外線発光部で発光した紫外線領域の光を効率良く反射して十分に発光層に照射することができ、また外部からの紫外線領域の光のうち、300nm以下の波長の光を90%以上遮断し、好ましくは400nm以下の波長の光を98%程度遮断するので、外部からの紫外線領域の光をほぼ確実にカットすることができ、しかも波長450nm以上の紫外線領域外の光を92%以上透過するので、紫外線反射膜を透過した紫外線領域外の光によって機器ケースの内部を良好に照明することができる。

【0110】また、紫外線発光部から遠ざかるに従って発光量が次第に多くなるように、発光層を構成することにより、紫外線発光部の近傍の発光層に対する紫外線領域の光の照射量が多くても、その発光層による発光量が少なく、紫外線発光部から遠ざかるに従って紫外線領域の光の照射量が少くても、発光層による発光量が多くなるので、紫外線発光部の近傍であっても、また紫外線発光部から離れていても、ほぼ均一な明るさで発光させることができ。この場合、紫外線発光部から遠ざかるに従って発光する光の波長が次第に短くなるように、発光層を構成することにより、紫外線発光部の近傍では発光層で発光する光の波長が長い赤色系で発光させ、紫外線発光部から遠ざかるに従って、発光層で発光する可視光線領域の光の波長が次第に短くなる緑色系、青色系の順で発光させることができ、これにより紫外線発光部の近傍であっても、また紫外線発光部から離れていても、ほぼ均一な明るさで発光させることができるほか、発光層で発光する光を色分けすることができ、これにより装飾性に優れたものを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を腕時計に適用した外観側面図。

【図2】図1の腕時計ケースの拡大平面図。

【図3】図1の腕時計の内部構造を示した要部の拡大断面図。

【図4】図3の時計ガラスの平面図。

【図5】図3の文字板の拡大平面図。

【図6】図3の指針の拡大平面図。

【図7】図5の文字板に設けられた発光層の拡大断面図。

【図8】(a)は文字板の上面全体に発光層を設けた図、(b)は指針の上面の一部に発光層を設けた図。

【図9】時計ガラスおよび文字板の各下面および見切り

部材の内面に発光層を設けた場合における腕時計の内部構造を示した要部の拡大断面図。

【図10】時計ガラスを2枚のガラス板で構成し、その間に発光層を設けた場合の要部の拡大断面図。

【図11】発光層中に蓄光物質を混入させた要部の拡大断面図。

【図12】この発明を腕時計に適用した第2実施形態において、文字板上に積層構造の発光層を設けた要部の拡大断面図。

【図13】この発明を腕時計に適用した第3実施形態において、文字板上に点状発光部をドット状に配列してなる発光層を設けた要部の拡大断面図。

【図14】図13の文字板上の発光層に紫外線領域の光を当てた状態の平面図。

【図15】時計部品である文字板の上面にアンダーコート膜を介して発光層を設け場合の要部の拡大断面図。

【図16】この発明を腕時計に適用した第4実施形態における内部構造を示した要部の拡大断面図。

【図17】図16の腕時計の拡大平面図。

【図18】(a)は透明な見切り部材内に紫外線ランプを配置した構造を示した要部の拡大断面図、(b)は見切り部材と腕時計ケースの内面との間に設けられた空間部内に紫外線ランプを配置して見切り部材と文字板との隙間から紫外線を照射させる構造を示した要部の拡大断面図。

【図19】時計ガラスの下面に設けられた反射面で紫外線ランプからの紫外線を反射させる構造を示した要部拡大断面図。

【図20】この発明を腕時計に適用した第5実施形態における内部構造を示した要部の拡大断面図。

【図21】この発明を腕時計に適用した第6実施形態における内部構造を示した要部の拡大断面図。

【図22】この発明を携帯電話機に適用した第7実施形態を示した外観斜視図。

【図23】図22のA-A矢視における拡大断面図。

【図24】(a)は時計ガラスまたは保護ガラスに発光物質を混入させた場合の要部の拡大断面図、(b)は透明な見切り部材に発光物質を混入させた場合の要部の拡大断面図。

\*大断面図。

【図25】この発明を腕時計に適用した第8実施形態の拡大正面図。

【図26】図25のB-B矢視における拡大断面図。

【図27】図26の液晶表示装置を分解して示した拡大断面図。

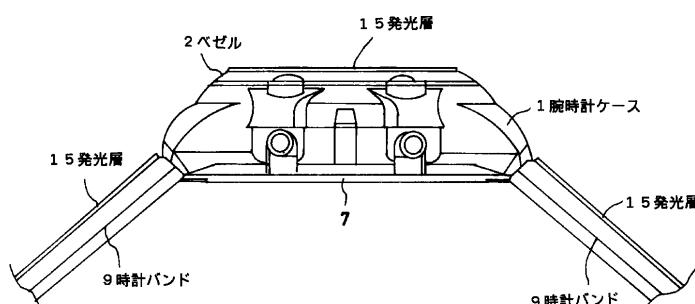
【図28】図26の時計ガラスにおける紫外線反射膜の拡大断面図。

【図29】図26における各部分の寸法を示した断面図。

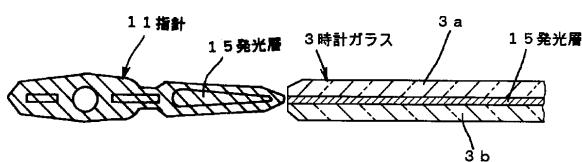
【符号の説明】

- 1 腕時計ケース
- 3 時計ガラス
- 5 文字板
- 6、40、80 時計モジュール
- 11 指針
- 12、67 見切り部材
- 15、20、25 発光層
- 17 蓄光物質
- 21~23 第1~第3発光膜
- 26 点状発光部
- 30、81 紫外線発光素子
- 31、32 凹部
- 33 空間部
- 41、50、86 液晶表示装置
- 42、43 透明な電極基板
- 44 上偏光板
- 45 下偏光板
- 46 反射板
- 30 51 紫外線発光装置
- 60 機器ケース
- 63 保護ガラス
- 66 モジュール
- 82 紫外線反射膜
- 87 液晶セル
- 91 第1蒸着層
- 92 第2蒸着層

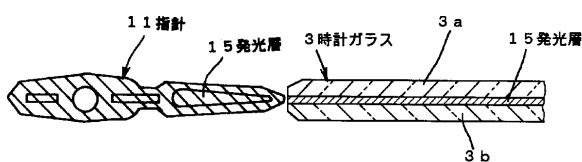
【図1】



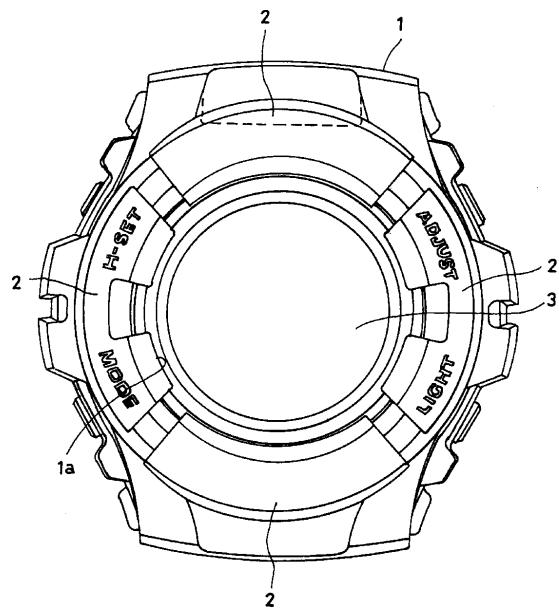
【図6】



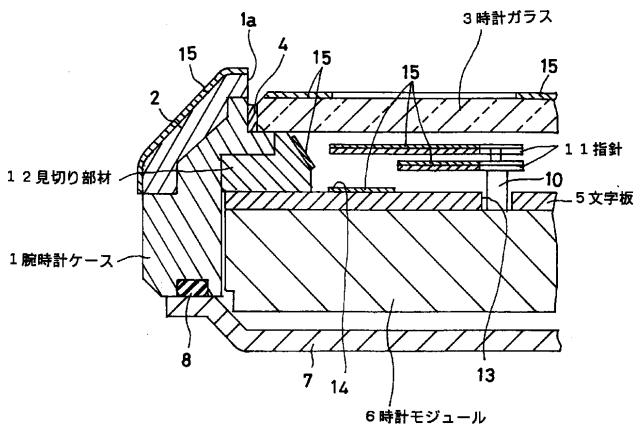
【図10】



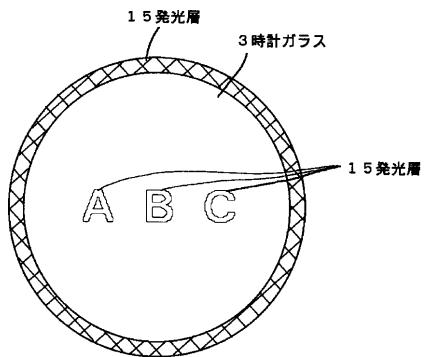
【図2】



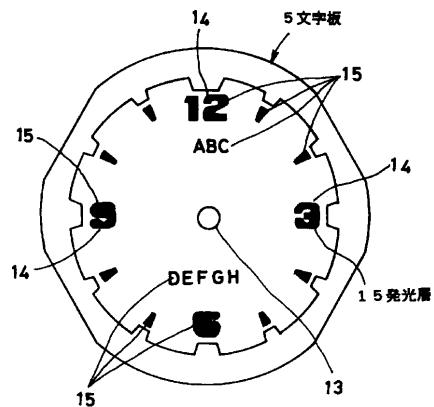
【図3】



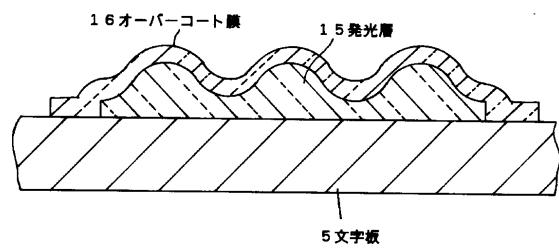
【図4】



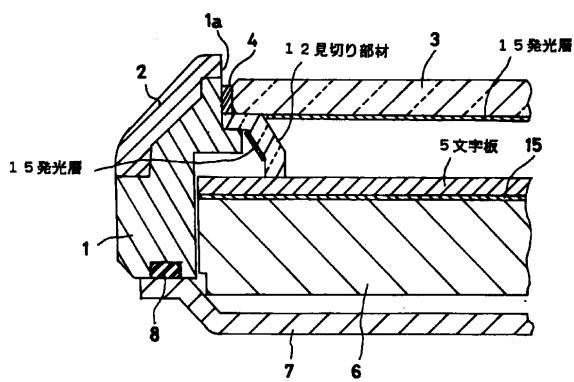
【図5】



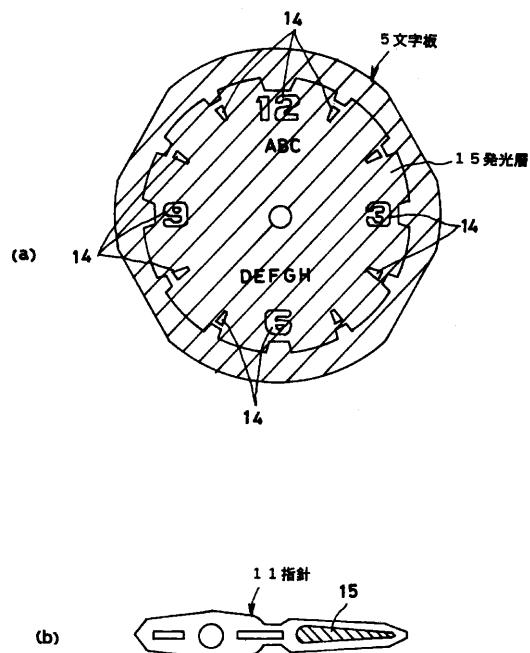
【図7】



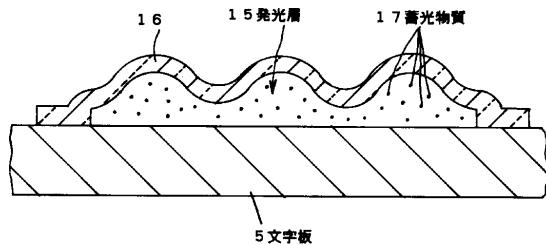
【図9】



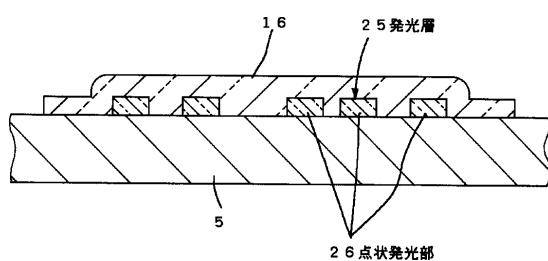
【図8】



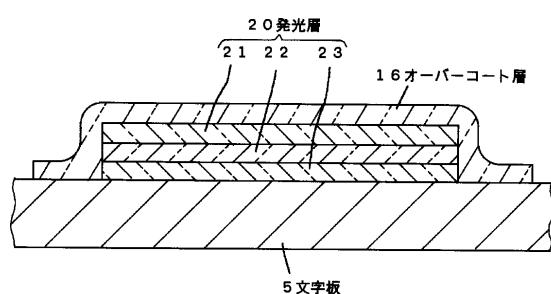
【図11】



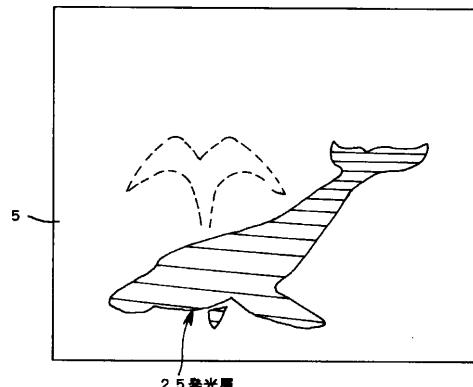
【図13】



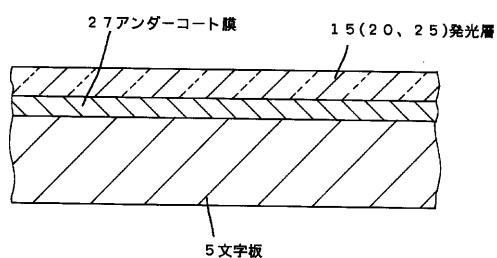
【図12】



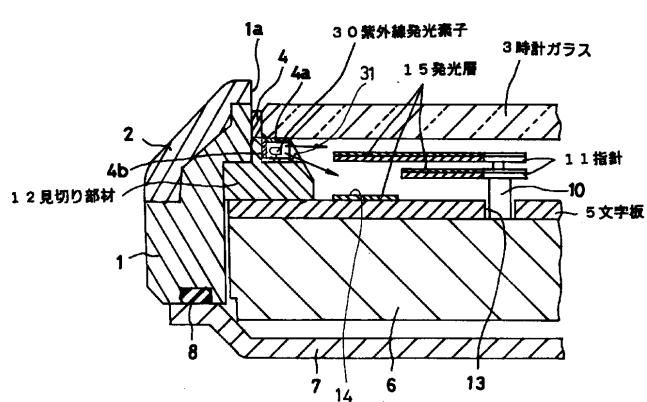
【図14】



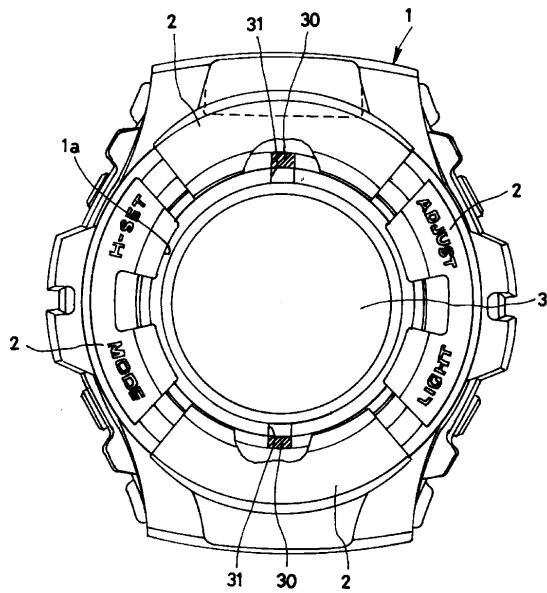
【図15】



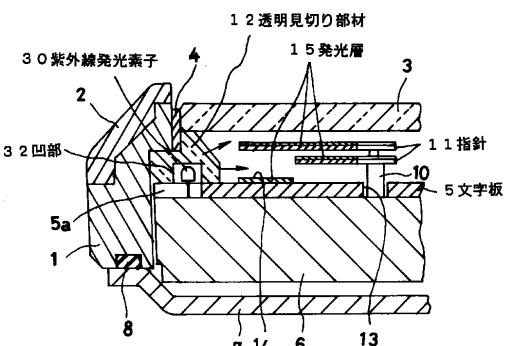
【図16】



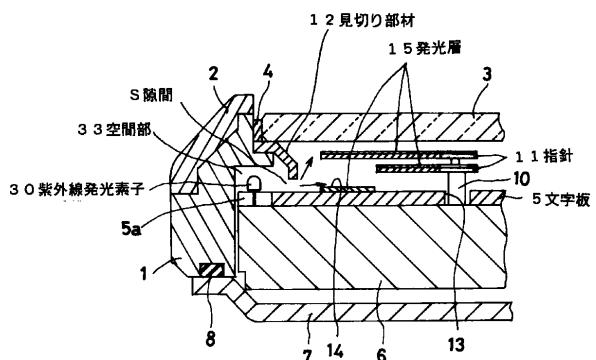
【図17】



【図18】

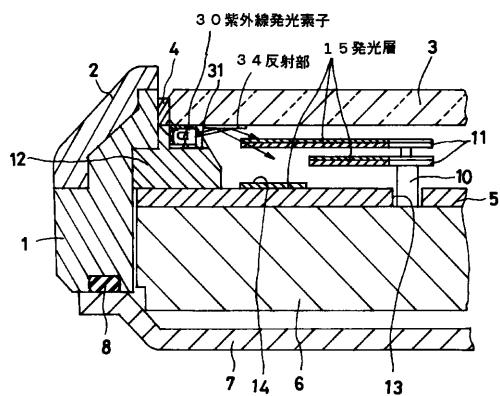


(a)

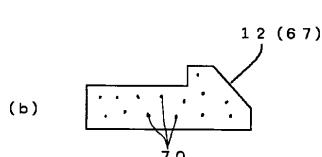
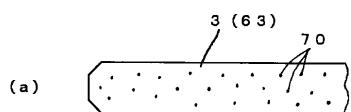


(b)

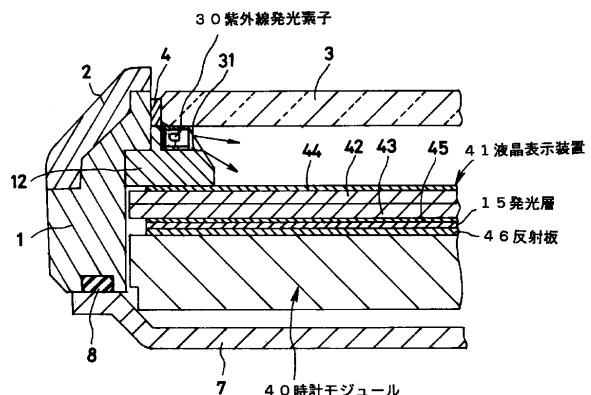
【図19】



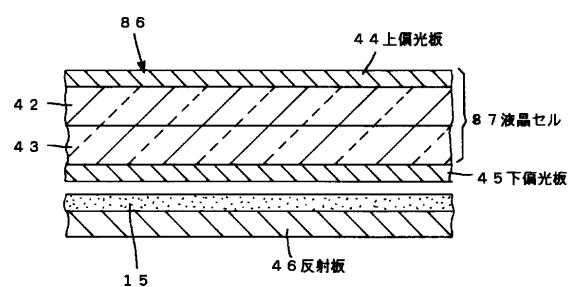
【図24】



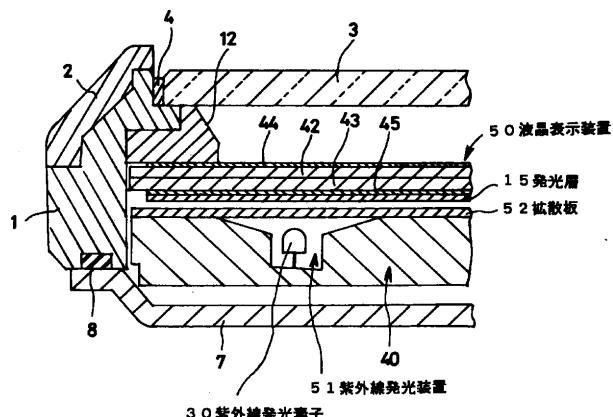
【図20】



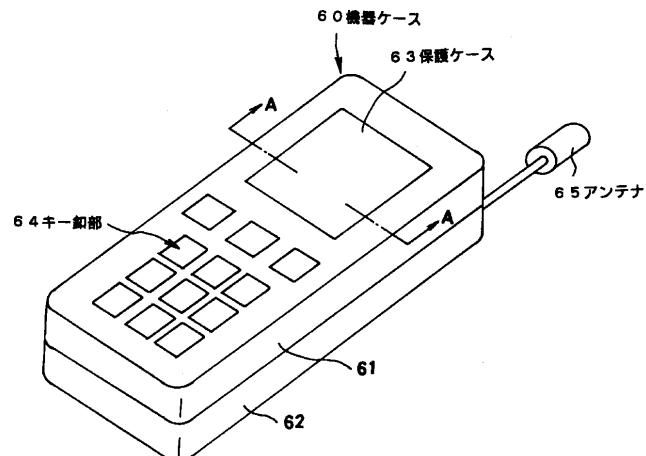
【図27】



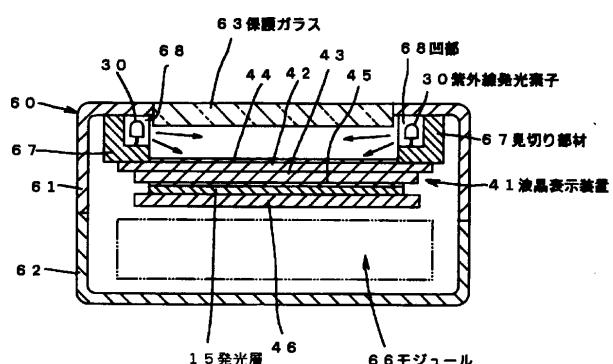
【図21】



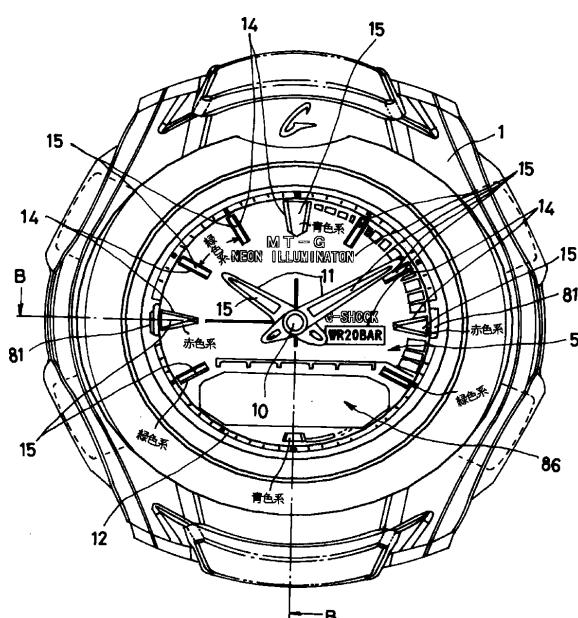
【図22】



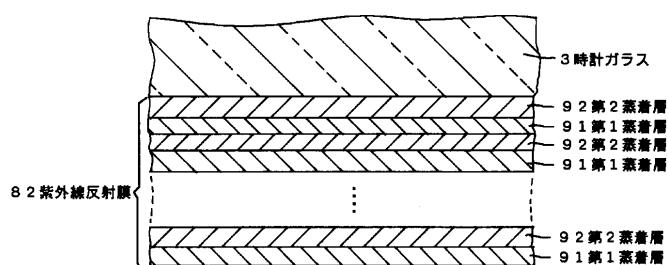
【図23】



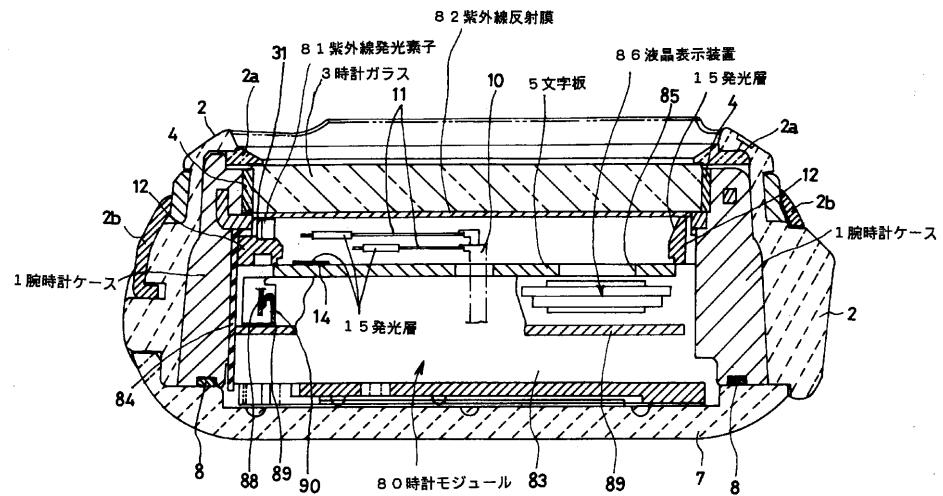
【図25】



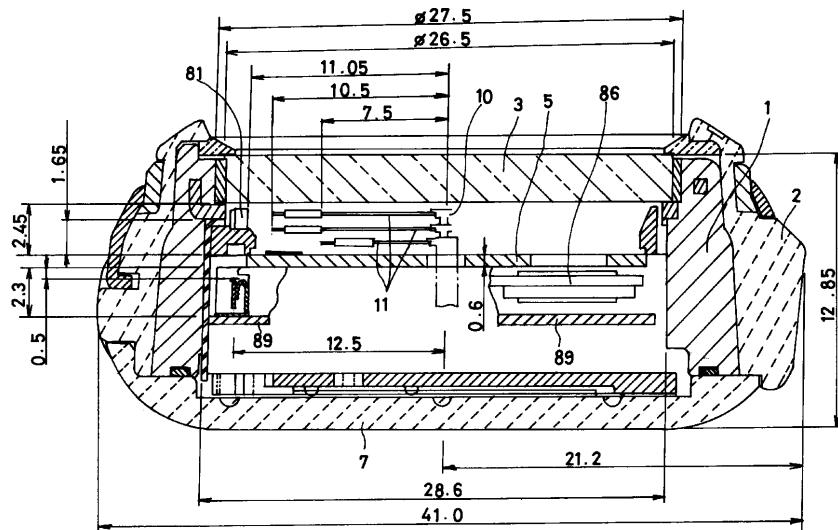
【図28】



【図26】



【図29】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年9月6日(2002.9.6)

【補正方法】変更

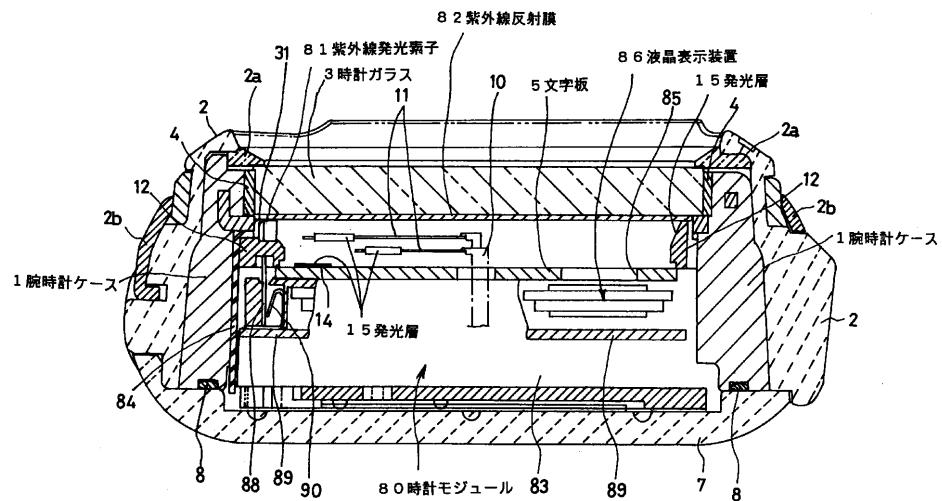
【補正内容】

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【図26】

【補正対象項目名】図26



【手続補正2】

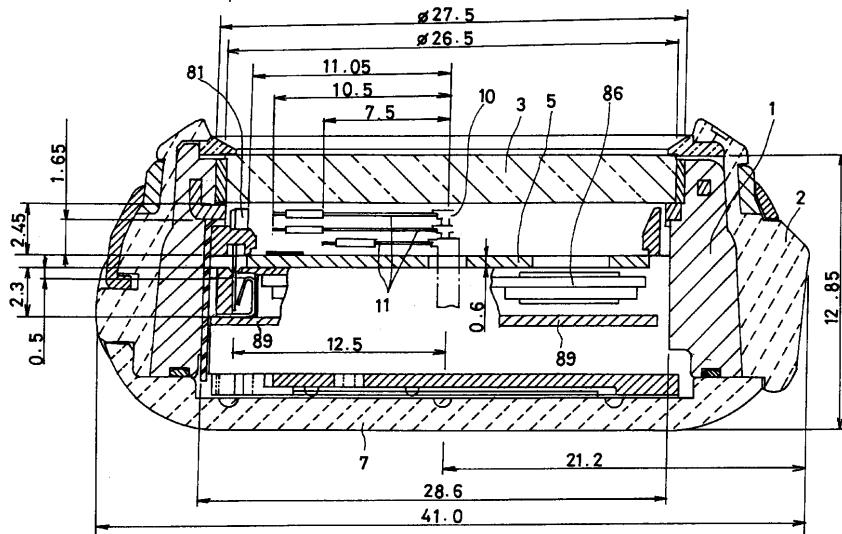
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図29

\*【補正方法】変更

【補正内容】

\*【図29】



フロントページの続き

(72)発明者 町田 修一

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

F ターム(参考) 2F002 AA06 AB02 AB03 AB06 AC01

AC04 EA01 EF01 EF02 EH04

2H091 FA08X FA08Z FA14Z FA43X

FA43Z FC02 LA18 LA30

MA10

(72)発明者 離水 則久

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

专利名称(译)	电子设备和液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003098272A</a>	公开(公告)日	2003-04-03
申请号	JP2002161480	申请日	2002-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	上野正人 平野忠男 町田修一 碓氷則久		
发明人	上野 正人 平野 忠男 町田 修一 碓氷 則久		
IPC分类号	G02F1/13357 G04B19/32 G04G9/00 H04M1/02 H04M1/22		
CPC分类号	G02F1/133617 G04G9/0041 H04M1/0283 H04M1/22		
FI分类号	G04B19/32.A G02F1/13357 G04G9/00.308.C G04G17/04		
F-TERM分类号	2F002/AA06 2F002/AB02 2F002/AB03 2F002/AB06 2F002/AC01 2F002/AC04 2F002/EA01 2F002/EF01 2F002/EF02 2F002/EH04 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA14Z 2H091/FA43X 2H091/FA43Z 2H091/FC02 2H091/LA18 2H091/LA30 2H091/MA10 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA31Z 2H191/FA83X 2H191/FA83Z 2H191/FC02 2H191/LA24 2H191/LA40 2H191/MA20		
优先权	2001216775 2001-07-17 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

解决的问题：提供一种紫外光发射部分，以便可以令人满意地用紫外光照射紫外光发射部分，并且紫外光发射部分不会受到干扰，也不会受到撞击的破坏。解决方案：紫外线发光元件30设置在位于模块66和设备外壳60之间的分隔构件67上，以与保护玻璃63的外围边缘相对应，以使紫外线发光元件30不会干涉。此外，可以安装紫外线发光元件30，使其不被冲击损坏，并且可以将来自紫外线发光元件30的紫外线区域中的光令人满意地照射在模块66和保护玻璃63之间。结果，可以向发光层15可靠且令人满意地照射紫外线，并且发光层15可以充分发光。

