

【技術分類】 3 - 2 - 1 出力手段 / 照明 / 液晶用バックライト

【 F I 】 G04G9/00,308B

【技術名称】 3 - 2 - 1 - 1 E L

【技術内容】

液晶表示体のバックライト用の光源であって、ランプや LED などの点光源と異なり、面発光する特徴を持つ EL を用いる技術である。

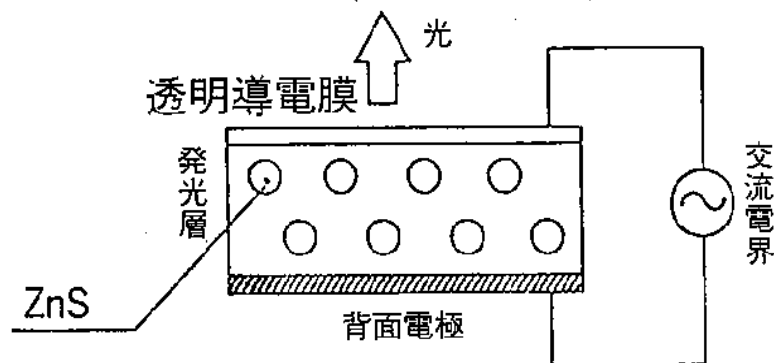
ELはフィルム状電子的照明用素子で、発光部の両面に設けた電極に交流電界を加えることで発光する。

図1は、ELの概念図である。ELとは、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence) の頭文字で、ある物質の結晶中に電位差があるときに起こる発光現象をいう。この発光現象は、SiC、ZnS、Ge および Si (p - n) など認められている。

発光原理は、強電場中で Carrier が加速されて高エネルギーとなり、イオン化を起し再結合によって元に戻るときの放射遷移によるものであり、持続した発光を得るには交流電場が必要である。

必要な電界は数十 K ν / cm で、実用上発光層の厚みは 20 ~ 50 μ m、また、発光が電子レベルのエネルギーの授受によって起こるため、発熱を伴わない。

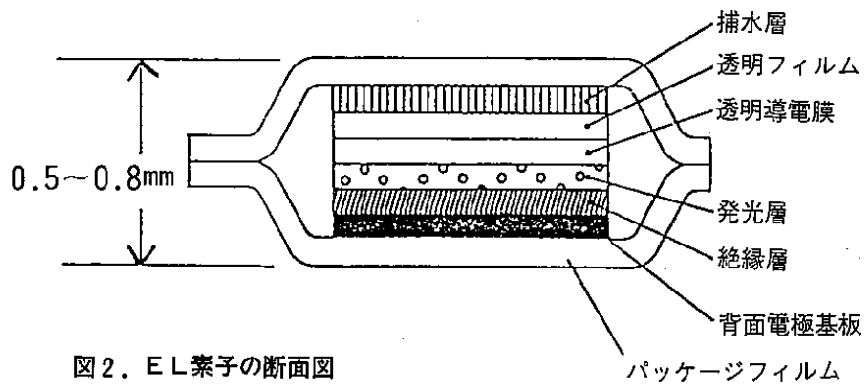
【図】図1 ELの概念図



出典 1、「103 頁 図1 ELの発光」

図2に素子の断面構造を示す。図の上から、水分を通しにくいフッ素系合成樹脂フィルム製のパッケージフィルム、捕水層、・・・の順で積層されている。

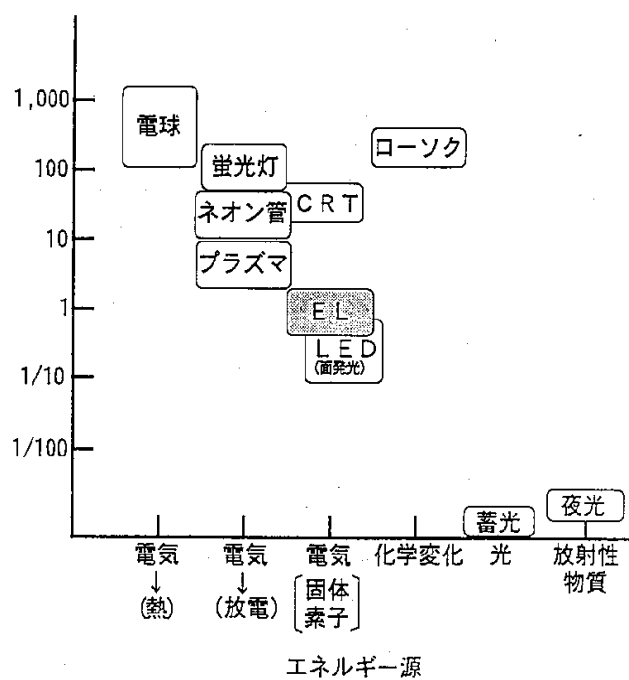
【図】図2 EL素子の断面構造



出典 1、「104 頁 図2 EL素子の断面図」

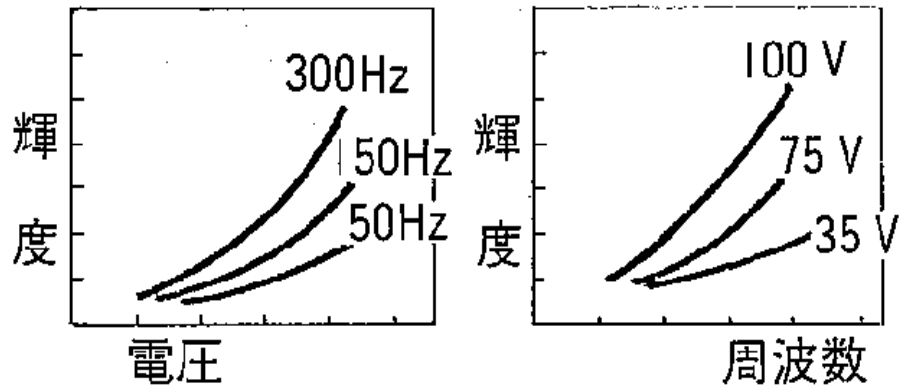
図3は、他の発光素子との比較、図4は印加する電界条件による輝度の比較である。

【図】図3 他の発光素子との輝度比較



出典 1、「104 頁 図3 ELを1としたときの輝度比較」

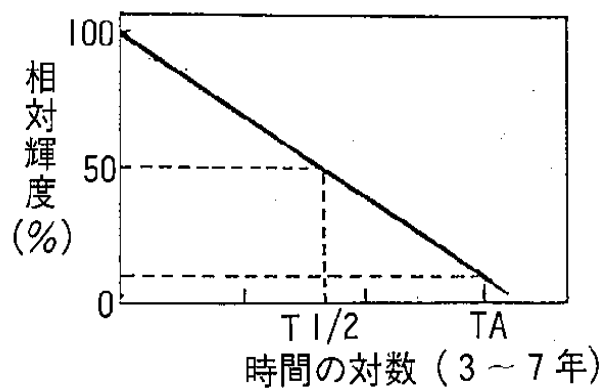
【図】図4 印加する電界条件による輝度変化



出典 1、「104 頁 図4 電気条件による輝度変化」

図5に、EL素子の輝度が発光体に対する水と電気の影響により時間の経過と共に徐々に減衰していく様子を示す。通常、初期輝度の50%減までの時間を半減寿命時間と呼ぶ。これに対して、人間が発光部から5m離れて見える限界は、 $0.2 \text{ [cd/m}^2\text{]}$ 程度で、この輝度以下になるまでの時間を絶対寿命TAという。

【図】図5 輝度の減衰曲線

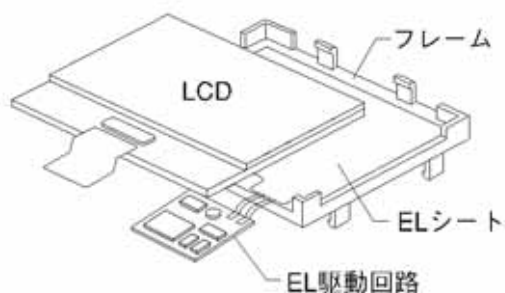


出典 1、「104 頁 図5 輝度の減衰曲線」

発光色は、赤・黄・緑・青・紫までほとんど自由な色を得ることが可能である。
 以上の特徴を活かして、液晶パネルのバックライトとして用いられている。

図6に、液晶表示体の裏面へのEL配置の様子を示す。

【図】図6 ELの配置



出典2、「5 頁 表中の右図（EL バックライト）」

【出典／参考資料】

出典1:「新しい発光素子 エレクトロルミネッセンス (Electroluminescence)」,「国際時計通信 407号」,「1994年3月」,「精工舎著」,「国際時計通信社発行」,102 - 105 頁

出典2:「バックライト」,「SII カスタム LCD モジュール製品カタログ 2004 - 2005」,「2004年9月」,「セイコ - インスツル著」,「セイコ - インスツル株式会社発行」,5 頁

参考資料1:「超薄型 EL の開発とその応用」,「日本時計学会誌 No154」,「1995年9月」,「青木繁彦(精工舎)著」,「日本時計学会発行」,35 - 44 頁

参考資料2:「腕時計用 EL 駆動回路の開発」,「日本時計学会誌 No156」,「1996年3月」,「高橋智宏(セイコー電子工業)著」,「日本時計学会発行」,1 - 9 頁

参考資料3:「SEIKO クォーツ Cal. S800A の技術内容」,「国際時計通信 403号」,「1993年11月」,「セイコー電子工業著」,「国際時計通信社発行」,397 - 402 頁

【応用分野】3 - 1 - 1 出力手段／電子式表示／液晶

【技術分類】 3 - 2 - 1 出力手段 / 照明 / 液晶用バックライト

【 F I 】 G04G9/00,308@Z

【技術名称】 3 - 2 - 1 - 2 L E D

【技術内容】

液晶表示体のバックライト用の光源であって、LED を用いる技術である。

図 1 は、多色発光 LED をバックライトに用いたデジタルクォーツの製品例である。

【図】図 1 多色発光 LED 採用のデジタルクォーツ

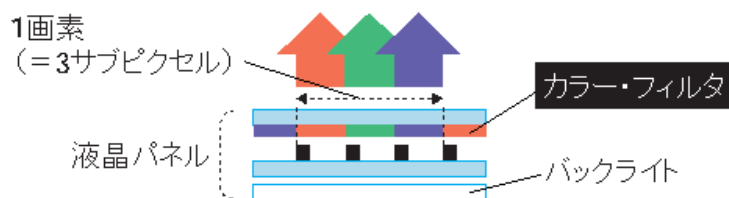


出典 1、「2 番目の写真 MSG - 130V」

図 2 は、一般的な液晶パネルの表示原理である。LCD は自発光しないために背面に配置したバックライトを光源とする。バックライトに LED 搭載することは、小型液晶パネルでは一般的である。これらの液晶パネルでは青色 LED と青色を黄色に変換する蛍光体材料を組み合わせた白色 LED を使う。

【図】図 2 一般的な液晶パネルの表示原理

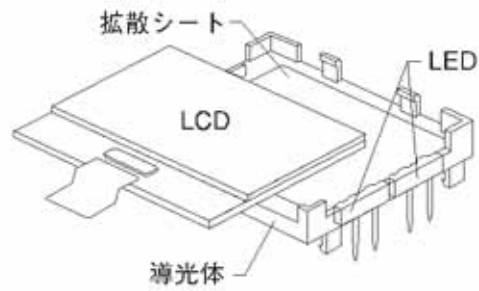
一般的な液晶パネルの表示原理



出典 2、「60 頁 一般的な液晶パネルの表示原理」

図 3 は、液晶表示体の裏面への LED バックライト配置例である。LED バックライトは、低コスト・DC 電源で直接駆動可能・ノイズフリーの特徴を有する。構成は、フレーム兼用の導光体、拡散シート、LED からなり、LED の発光色は黄、緑、赤、オレンジ、青、白と多彩である。駆動条件は電圧 DC2.0V ~ 2.5V、電流 10 ~ 30mA で、寿命は約 50,000 時間である。

【図】図3 LED バックライト配置例

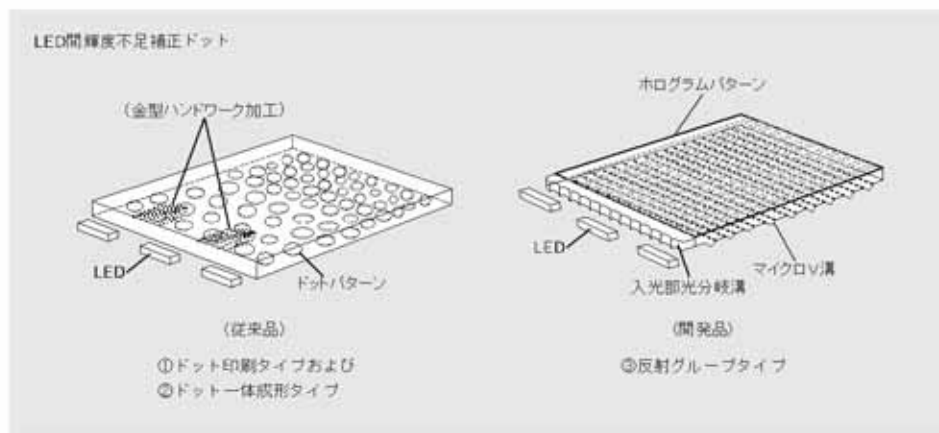


出典 3、「5 頁 表中の左図 (LED バックライト)」

ただし、LED は点発光のため、導光体により LED からの出射光を LCD 側に効率的に導き、拡散フィルムで導光体からの光線を拡散させ輝度の均斉度を向上させる必要がある。

図 4 は、導光体の反射面形状による分類である。ドット印刷タイプは古くから使用されてきたが反射効率が 50%と低く、ドット一体成形タイプ・反射グループタイプが主流を占めている。

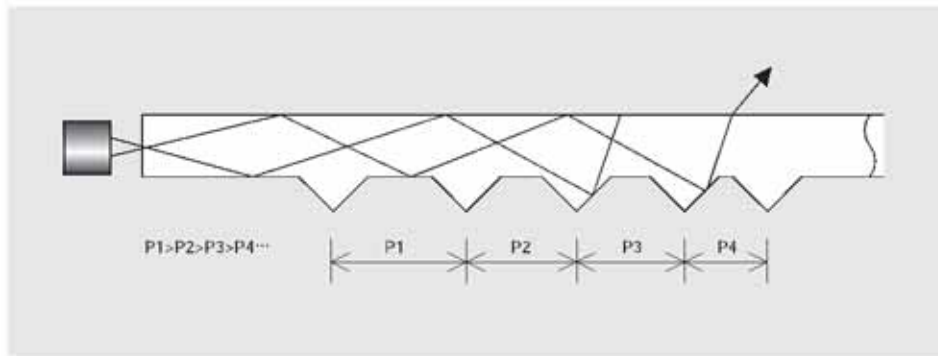
【図】図4 導光体の反射面形状による分類



出典 4、「41 頁 図6 導光体の反射面形状による分類」

図 5 は、導光体反射経路のマクロ V 溝反射経路例である。LED 光源に近い部位と遠い部位の輝度バランスを均一にするため、反射させる V 字型グループのピッチを変化させている。

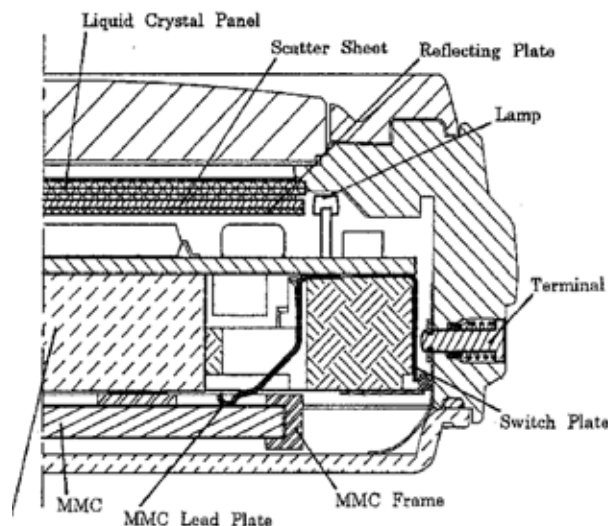
【図】図5 導光体反射経路例



出典 4、「42 頁 図 9 可変ピッチグループの概念図と反射経路例」

図 6 は、図 1 とは別の腕時計の液晶バックライトに LED を用いた製品の断面図である。

【図】図6 腕時計液晶バックライト LED の配置

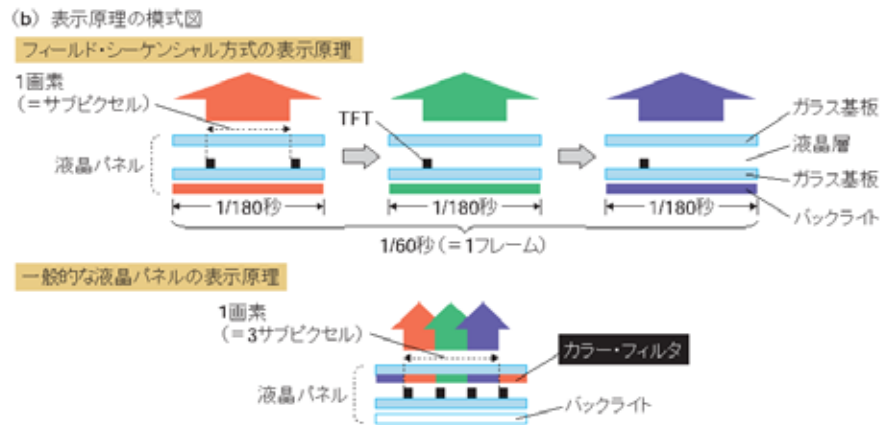


出典 5、「3 頁 Fig.3 Cross section」

バックライト LED の応用として、カラーフィルターを用いずに、直接 LED の発光色を利用する方式もある。

図 7 は、FS（フィールド・シーケンシャル）方式液晶パネルの表示原理である。液晶パネルは、赤（R） 緑（G） 青（B） の各色のバックライトを時間をずらして発光させてカラー化を実現する方式である。通常の液晶パネルは、1 画素に対して 3 つのサブピクセルが必要であるが、FS 液晶はサブピクセルを必要としない。

【図】図7 FS方式液晶パネルの表示原理



出典 2、「60 頁 (b) 表示原理の模式図」

【出典 / 参考資料】

出典 1 :

- ・ 出典：ニュースリリース（カシオ計算機）
- ・ 著者名：カシオ計算機
- ・ 表題：世界初 文字板がシグナルのように 3 色に 発光する多色発光 LED バックライトを搭載した女性向けウォッチ
- ・ 掲載年月日：2001 年 9 月 20 日、掲載者：カシオ計算機株式会社
- ・ 検索：2005 年 1 月 26 日
- ・ アドレス：http://www.casio.co.jp/release/msg_130v.html

出典 2:「モバイル機器をテレビに 小型パネルも美しさを競う」,「日経エレクトロニクス No.862」,
「2003 年 12 月 8 日」,「小谷卓也（日経 BP）著」,「株式会社日経 BP 発行」, 57 - 64 頁

出典 3:「バックライト」,「SII カスタム LCD モジュール製品カタログ 2004 - 2005」,「2004 年 9 月」,
「セイコ - インスツル著」,「セイコ - インスツル株式会社発行」, 5 頁

出典 4:「カラー携帯電話用高輝度導光板」,「日立化成テクニカルレポート No.42」,「2004 年 1 月」,
「石川善康（日立化成工業）著」,「日立化成工業株式会社発行」, 39 - 44 頁

出典 5:「腕時計型デジタルプレーヤーの機構開発」,「マイクロメカトロニクス Vol.45 No.1」,「2001
年 3 月」,「茂木肇、道蔦聡実、北原政昭、澤田亮（カシオ計算機）著」,「日本時計学会発行」, 1
- 7 頁

【応用分野】3 - 1 - 1 出力手段 / 電子式表示 / 液晶