

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-501273

(P2005-501273A)

(43) 公表日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int. Cl.⁷

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

G09G 3/30

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

K

631U

641P

642L

642P

テーマコード (参考)

3K007

5C080

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-522892 (P2003-522892)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月22日 (2002.8.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年2月18日 (2004.2.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2002/003377
 (87) 国際公開番号 W02003/019510
 (87) 国際公開日 平成15年3月6日 (2003.3.6)
 (31) 優先権主張番号 01203178.7
 (32) 優先日 平成13年8月23日 (2001.8.23)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

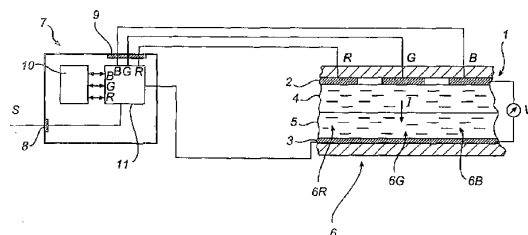
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子における色補正のための方法および駆動手段

(57) 【要約】

本発明は、第1電極(2)と第2電極(3)との間に挟まれた電界発光材料層(5)を有し且つ第1発光要素(6R)と第2発光要素(6G)を有する少なくとも1つの画素(6)を有する有機電界発光素子(1)における色補正のための方法に関し、前記方法は、前記発光要素により表示される情報を有するデータ信号(S)を入力する段階と、接続手段において各々の発光要素のために補正係数を生成する段階であって、前記補正係数は、所定電圧(V_s)において前記発光要素(6R、6G)の少なくとも1つを流れる電流と所定の電流(I_s)における前記発光要素(6R、6G)の少なくとも1つの両端の電圧の1つにおける測定されたシフトと色点の波長シフト()との間の関係に基づく、段階と、前記データ信号(S)に前記補正係数を適用する段階と、発光要素に補正されたデータ信号を供給する段階と、を有する。本発明はまた、前記方法を実行する駆動手段に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極と第 2 電極との間に挟まれた電界発光材料層を有する少なくとも 1 つの画素を有する有機電界発光素子における色補正のための方法であって、前記画素は第 1 発光要素と第 2 発光要素を有する、方法であり：

前記発光要素により表示される情報を有するデータ信号を入力する段階；

各々の発光要素のために補正係数を生成する段階であって、前記補正係数は、

(i) 前記発光要素を流れる所定電流において発光要素の両端の電圧における測定されたシフトと、前記電圧における前記測定されたシフトと前記発光要素の色点の波長シフト

と、の間の関係、または

(i i) 前記発光要素の両端の所定電圧において発光要素を流れる電流における測定されたシフトと、前記電流における前記測定されたシフトと前記発光要素の色点の波長シフトと、の間の関係、

に基づく、段階；

前記データ信号に前記補正係数を適用する段階；並びに

前記発光要素に前記補正されたデータ信号を供給する段階；

を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記補正手段は、発光要素の両端に印加される電圧または前記発光要素を通して流れる電流と前記発光要素の前記波長シフト との間の前記関係に関する前測定された情報を有するルックアップテーブルを有する、ことを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法であって：

所定の時間インターバルを伴って、前記発光要素の 1 つに前記所定電流を供給する段階；前記所定電流が前記発光要素を通して供給されるとき、前記発光要素において電圧を測定する段階；

前記測定された電圧と前記所定電流のための前の電圧との間の電圧シフトを計算する段階；並びに

前記電圧シフト V に基づいて、前記発光要素の波長シフト に対応する補正係数を出 30

力する段階；

をさらに有する、ことを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、発光要素のための前記波長シフトは、次式

$$= k \cdot V$$

により計算され、ここで、 k は補正係数であって、 k は各々の発光要素のためにまたは各々のタイプの発光要素のために前記憶される、ことを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の方法であって、前記前の電圧は、前記素子の駆動の間に測定される前記発光要素の両端の初期電圧である、ことを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の方法であって、前記前の電圧は、前記素子の駆動の間に予め測定される前記発光要素の両端の電圧である、ことを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であって：

所定の時間インターバルを伴って、前記発光要素の 1 つに所定電圧を供給する段階；

前記所定電圧が前記発光要素の両端に印加されるとき、前記発光要素を流れる電流を測定する段階；

前記測定された電流と前の電流との間の電流シフト I を計算する段階；並びに

前記電流シフト I に基づいて、前記発光要素の波長シフト に対応する補正係数を出 50

10

20

30

40

50

力する段階；

を有する、ことを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法であって、前記発光要素のための前記波長シフト は、次式

$$= k \cdot I$$

により計算され、ここで、 k は補正係数であって、 k は各々の発光要素のためにまたは各々のタイプの発光要素のために前記憶される、ことを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、前記発光電界材料層は、高分子発光材料、有機発光材料または高分子発光材料と有機発光材料との混合物を有する、ことを特徴とする方法。

10

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であって、前記補正係数は、各々の前記発光要素からの光出力に基づいて、前記画素に実質的に一定の全体的な色点を提供するために配列される、ことを特徴とする方法。

【請求項 11】

有機電界発光素子のための駆動手段であって、第 1 電極パターンと第 2 電極パターンとの間に挟まれる電界発光材料の層を有し、前記パターンは少なくとも第 1 発光要素と第 2 発光要素を有する少なくとも 1 つの画素を規定し、前記駆動手段は前記材料からの発光を得るために前記電界発光材料を流れる電流を流すために配列され且つ前記電極に接続される駆動手段であり；

20

各々の前記発光要素により表示される情報を有するデータ信号を入力するための入力接続；

前記データ信号に補正係数を適用するための補正手段であって、前記補正係数は、この発光要素を流れる電流と少なくとも 1 つの前記発光要素の両端の電圧の 1 つにおいて測定されたシフトと色点シフトとの間の関係に基づいている、補正手段；並びに
前記発光要素に前記色補正されたデータ信号を出力するための出力手段；
を有することを特徴とする駆動手段。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、少なくとも 1 つの画素を有する有機電界発光素子における色補正のための方法であって、第 1 電極と第 2 電極との間に挟まれた電界発光材料層を有し、画素は第 1 発光要素と第 2 発光要素とから成る、方法に関する。

【0002】

本発明はまた、第 1 電極パターンと第 2 電極パターンとの間に挟まれた電界発光材料の層から構成される有機電界発光素子のための駆動手段であって、前記パターンは少なくとも 1 つの画素を規定し、各々の画素は少なくとも第 1 発光要素と第 2 発光要素とから構成され、前記駆動手段は前記電界発光材料からの発光を実現するために前記第 1 電極および第 2 電極に接続され且つ前記電界発光材料に電力を加える、駆動手段に関する。

【背景技術】

40

【0003】

高分子発光ダイオード（高分子 LED または PLED）または有機発光ダイオード（OLED）のような有機電界発光ダイオードの技術は、高分子のような特定の有機材料が発光ダイオードにおける半導体として用いられることが可能である事実に基づく、かなり最近発見された技術である。この技術は、例えば、材料としての高分子が、軽量で、曲がり易く、製造するのに安価であるという事実のために、非常に興味深い。従って、高分子 LED および OLED は、例えば電子新聞のような利用に対する薄くて非常に曲げることが可能な表示装置を創り出す機会を提供する。さらに、このような表示装置の応用は、例えば、携帯電話のための表示装置である。

【0004】

50

上記の表示装置は、LCD表示装置のような競合する技術に匹敵するような複数の優位性のある特徴を有している。先ず第一に、有機電界発光素子は光の生成において非常に効率が高く、発光効率は、LCD表示装置より高分子LEDの方が3倍以上大きいことが可能である。結果として、高分子LED発光素子は、同じバッテリーにおいて、3倍長く動作することが可能である。さらに、有機電界発光装置は、コントラストおよび輝度に関して利点を有している。例えば、高分子LED表示装置は、光が同じ強度であらゆる方向に透過されるため、視野角に依存しない。

【0005】

しかしながら、今日、有機電界発光素子技術は、この技術を用いるフルカラー表示装置がオプションとして実際に考慮されるポイントまで向上してきた。カラーを得るために、幾つかの方法を用いることが可能である。

10

【0006】

1つの簡単な方法は、例えば、TFT-LCD表示装置の場合に、カラーフィルタを組み合わせた白色光を用いて、三原色を生成することによる。しかしながら、この方法の大きな不利点は、カラーフィルタを用いることは複雑さを増してセルのコストを上昇させ、さらに、白色光源から透過する利用可能なスペクトルの2/3はカラーフィルタにより吸収され、この方法をエネルギー的に全く非効率なものとしている。

【0007】

しかしながら、有機電界発光素子に対してカラーを生成するための他の可能な方法は、CIE色座標の値xおよびyが赤、緑および青についての要求される色点と一致するようなやり方で、基本的な発光材料を調整することである。これは、母材においてドーパントを調整することにより、OLED素子のような低分子量素子に対してなされることが可能である。PLEDのような高分子を用いる応用に対しては、高分子材料の主鎖成分および側鎖成分を変更することによりスペクトルの変化を達成することが可能である。高分子材料にドーパントを添加することがまた可能である。発行高分子材料は赤(R)、緑(G)および青(B)の三原色のために利用可能であるという事実のため、カラー表示装置は、複数の画素を含む画素のアレイ構造において適切な位置にR、GおよびBの材料を用いることにより簡単に得られることが可能である。

20

【0008】

しかしながら、カラーを生成するための上記方法には大きな問題点がある。この問題点は、実際のアプリケーションにおける前記xおよびyのCIE色座標は、画素が駆動される総時間に依存するという事実による。この影響は、カラーに拘わらず、全ての有機発光材料に対して本質的に存在している。表示装置の寿命の間に、電界発光材料の発光スペクトルであって、それ故、CIE色点は、時間と共にシフトする。従って、R、GおよびBの色点について正確且つ特定のCIE色座標値が得られるように多くの努力が払われたとしても、それらの色点は、画素が特定の時間駆動された途端に変化することとなる。さらに、全ての画素は等しい時間の長さだけ駆動されることはないため、上記の“エージング”プロセスは表示装置の異なる画素に対して異なることとなる。さらに、このことは、全てのカラーは同じ時間だけ駆動されず、各々のカラーは似てはいるものの同一のスペクトル劣化挙動を示す訳ではないため、フルカラーのアプリケーションに対して極めて重要である。

30

40

【0009】

この問題を解決するための1つの方法について、国際公開第9945525号パンフレットに記載されている。その記載されている構成は、3種類の単色電界発光ダイオード(R、G、B)を有する画素のマトリクスに関するものである。ダイオードは各々のダイオードに電力Pを供給する回路により制御され、このとき、電力は $P = k * P_r$ であって、 P_r は各々のカラーのダイオードに特有の基準電力であり、kは提供される表示装置に従って選択される係数である。さらに、時間が経過するにつれて、基準電力は、ダイオードのエージングを補償するために変化される必要がある。しかしながら、このシステムは、表示装置の各々のダイオードがオンの状態にある総時間は記憶装置に記憶されなければなら

50

ず、達成される補償はこの情報に依存するという点で、主な不利点を有している。それ故、このシステムは大きな記憶空間を必要とし、それは現実化するには幾分現実的ではない。さらに、このシステムは、前記総時間を追跡し続けるために、連続してアクティブにされる必要がある。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

それ故、本発明の目的は、上記問題点を軽減する著しく改善された方法および素子を提供することである。本発明は独立請求項により規定される。従属請求項は好適な実施形態を規定する。

10

【0011】

これらのおよび他の目的は、冒頭の段落に記載した方法であって、補正手段において各々の発光要素に対する補正係数を生成する前記発光要素により表示される情報を有するデータ信号を入力する段階を有する方法であり、前記補正係数は：

(i) 前記発光要素を流れる所定電流において発光要素の両端の電圧における測定されたシフトと、前記電圧における測定されたシフトと前記発光要素の色点の波長シフト と、の間の関係、または

(ii) 前記発光要素の両端の所定電圧において発光要素を流れる電流における測定されたシフトと、前記電流における測定されたシフトと前記発光要素の色点の波長シフト と、の間の関係、

20

に基づき、前記データ信号に適用するために前記補正係数を前記補正手段から出力する、方法である。この方法は、適切な方法で別個の発光要素を流れる電流または別個の発光要素の両端の電圧を調節することにより全体的な色点が調節されるため、素子の駆動の間の任意の時間に、色補正を容易に得ることが可能である点で、優位性がある。さらに、表示素子の両端の電圧および表示素子を流れる電流は容易に測定でき、その結果、実行することが容易でありコストパフォーマンスの良好な方法が得られる。

【0012】

必要に応じて、前記補正係数は、画素の2つ以上の発光要素であって、好適には画素の各々の発光要素において実行される測定に基づくことが可能である。電圧または電流における測定シフトと色点との間の関係は異なる発光要素に対して異なることが可能である。

30

【0013】

好適には、前記補正手段は、発光要素の両端の電圧、前記発光要素を通して流される電流および前記発光要素のもたらされた波長シフトに関する前測定された関連情報を含むルックアップテーブルを有する。ルックアップテーブルにおいて、統合されることが可能であり、必ずしも明確に表現されていない、そのような情報を記憶することにより、この情報に容易にアクセスすることができる。

【0014】

好適な実施形態において、本発明は、所定の時間インターバルを伴って、前記発光要素の1つに前記所定電流を供給する段階と、電流が発光要素を通して供給されるとき、発光要素の両端の電圧が測定される段階と、前記測定された電圧と対応する電流に対する前の電圧との間の電圧シフトを計算する段階と、前記補正手段に前記電圧シフトを入力する段階と、前記電圧シフトに基づいて、前記発光要素の波長シフト に対応する補正係数を前記補正手段から出力する段階と、を有する。この方法は、測定された電流が素子を通して流されるとき、素子の両端の電圧を測定することのみにより簡単に補正することが可能である。好適には、発光要素についての波長シフト () は、次式

40

$$= k \cdot V$$

により計算され、ここで、 は得られた波長シフト、kは補正係数、 Vは電圧シフトであって、kは、各々の発光要素または各々のタイプの発光要素に対して前記補正手段に前記憶された値である。補正係数は、一定であるか或いは素子の両端の電圧および/または素子を流れる電流の関数、すなわち、 $k = k(V, I)$ のどちらかとすることが可能で

50

ある。電圧シフトと波長シフトとの間の線形関係を有する、そのような有機電界発光材料を用いることにより、実際には、補正係数のみが記憶される必要があるため、非常に小さいルックアップテーブルを用いることが可能である。これは、そのようなテーブルが殆ど記憶空間を必要とせず、容易に達成可能であるため、優位性がある。さらに、同じタイプの発光要素に対して、同じ補正係数 k を用いることができる。“同じタイプの発光要素”は、発光要素が発光層において同じ組成と寸法を有し、第1電極と第2電極において同じ組成と寸法を有することを意味するとして理解される。例えば、赤の発光要素、緑の発光要素および青の発光要素を有するフルカラーのマトリクス型表示装置について、1つのカラー（赤、緑または青）の発光要素全てが同じタイプである場合、記憶されるために、3つの補正係数のみが必要である。

10

【0015】

この実施形態の変形に従うと、前記前の電圧は、素子が製造される間に測定された前記発光要素の両端の初期電圧である。全ての測定された値は同じ前記憶された値と比較され、その結果、安定なシステムが得られる。この実施形態の他の変形に従うと、前記前の電圧は、素子の駆動の間に先立って測定された前記発光要素の両端の電圧であり、その結果、初期の較正を必要としない素子が得られる。

【0016】

本発明の第2実施形態に従って、本発明は、所定の時間インターバルを伴って、前記発光要素の1つに所定の電圧を供給する段階と、発光要素の両端に電圧が印加されるとき、前記発光要素を流れる電流を測定する段階と、前記測定された電流と前の電流との間の電流シフトを計算する段階と、前記電流シフトに基づいて、前記発光要素の波長シフトに対応する補正係数を前記補正手段から出力する段階と、を有する。この方法はまた、所定の電圧が素子の両端に印加されるとき、素子を流れる電流を測定することのみにより簡単に補正することが可能である。好適には、発光要素についての波長シフトは、次式

20

$$= k \cdot I$$

により計算され、ここで、 $\Delta\lambda$ は得られた波長シフト、 k は補正係数、 I は電流シフトであって、 k は、各々の発光要素または各々のタイプの発光要素に対して前記補正手段に前記憶された値である。補正係数は、一定であるか或いは素子の両端の電圧および/または素子を流れる電流の関数、すなわち、 $k = k(V, I)$ のどちらかとするのが可能である。電圧シフトと波長シフトとの間の線形関係を有する、そのような有機電界発光材料を用いることにより、実際には、補正係数のみが記憶される必要があるため、非常に小さいルックアップテーブルを用いることが可能である。これは、そのようなテーブルが殆ど記憶空間を必要とせず、容易に達成可能であるため、優位性がある。さらに、同じタイプの発光要素に対して、同じ補正係数 k を用いることができる。“同じタイプの発光要素”は、発光要素が発光層において同じ組成と寸法を有し、第1電極と第2電極において同じ組成と寸法を有することを意味するとして理解される。例えば、赤の発光要素、緑の発光要素および青の発光要素を有するフルカラーのマトリクス型表示装置について、1つのカラー（赤、緑または青）の発光要素全てが同じタイプである場合、記憶されるために、3つの補正係数のみが必要である。

30

【0017】

この実施形態の変形に従うと、前記前の電流は、素子が製造される間に測定された前記発光要素を流れる初期電流である。全ての測定された値は同じ前記憶された値と比較され、その結果、安定なシステムが得られる。この実施形態の他の変形に従うと、前記前の電流は、素子の駆動の間に先立って測定された前記発光要素を流れる電流であり、その結果、初期の較正を必要としない素子が得られる。

40

【0018】

好適には、前記電界発光材料は、優位性のある特性を備え、よくテストされた材料である、高分子発光材料および有機発光材料の1つである。さらに、本発明の好適な実施形態において、前記少なくとも1つの画素は、例えば、赤、緑および青の発光要素を有する従来のフルカラー表示装置を生成するために、前記画素から異なるカラーの発光に対して前記

50

画素のサブ画素を有する3つまたはそれ以上の発光要素を有する。さらに、前記補正係数は、各々の前記発光要素からの光出力に基づいて、画素について一定の全体的な色点を提供するために配置される。“画素についての一定の全体的な色点”は、発光要素の個々の色点の前記発光要素の材料のエージングのために時間とともに変化するが、全体的な画素の光出力はデータ信号により規定されるような所望の色点に対応する、という意味であるとして理解される。表示装置の材料のエージングに依存しない、一定のカラー表示挙動を有する表示装置を提供することができる。

【0019】

本発明の目的はまた、冒頭の段落において説明したように、駆動手段により達成され、前記駆動手段は、各々の前記発光要素により表示される情報を有するデータ信号を入力するための入力接続と、前記データ信号に補正係数を適用するための補正手段であって、前記補正係数は、この発光要素を流れる電流と少なくとも1つの前記発光要素の両端の電圧の1つにおいて測定されたシフトと色点シフトとの間の関係に基づいている、補正手段と、前記発光要素に前記色補正されたデータ信号を出力するための出力手段と、を有する。この素子は、色補正が、素子の駆動の間のいずれかの時間において、容易に得られることが可能である点で、優位性がある。さらに、表示装置の両端の電圧および表示装置に流れる電流を容易に測定でき、その結果、実行することが容易であり、コストパフォーマンスのよい方法が得られる。好適には、前記補正手段は、発光要素の両端に印かされる電圧、この発光要素を通して流れる電流およびこの発光要素のもたらされた波長シフトに関する前測定された関連情報を有する。ルックアップテーブルにおいて、統合されることが可能であり、必ずしも明確に表現されていない、そのような情報を記憶することにより、この情報に容易にアクセスすることができる。さらに、前記補正係数は、各々の前記発光要素からの光出力に基づいて、画素に対する実質的に一定の全体的な色点を提供するために配置される。表示装置の材料のエージングに依存しない、実質的に一定のカラー表示挙動を有する表示装置を提供することができる。

【0020】

これらのおよび他の本発明の側面は、以下に説明する本発明の実施形態を参照して説明することにより理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図2は、本発明に従った方法および素子を用いることが可能である電界発光表示装置を示す図である。

【0022】

電界発光表示装置1の基本的な素子構造は、光を透過することができるようにITOのような一般に透明材料の第1電極2すなわち陽極、第2電極3すなわち陰極および陽極2と陰極3との間に挟まれる発光層5を有する。図2に示す表示装置の例においては、導電性高分子層（例えば、PEDOT）のようなもう1つの導電性層4が前記陰極2と発光層5との間に挟まれている。より少ないまたはより多い有機物層を有する他の層構造はまた可能である。前記発光層5は、例えば、高分子LED表示装置に対しては高分子発光材料層とすることが可能であり、OLED表示装置に対しては有機発光材料層とすることが可能である。

【0023】

動作の間に、電流は、発光する前記電界発光の発光層5における材料を駆動するために、電界発光の発光層5を通して、前記陽極と前記陰極との間を流される。

【0024】

図2に示した表示装置の例は、電極2、3により規定される発光ダイオード(LED)と、また、呼ばれる画素6のアレイ、および中間挿入発光層5を有する。フルカラーのアプリケーションのために、各々の画素は、赤、緑および青の光の発光のために電界発光材料を有する3つのサブ画素または発光要素6R、6G、6Bに、それぞれさらにサブ分割される。例えば、印刷技術により基板上に画素/サブ画素パターンを形成することが可能で

10

20

30

40

50

ある。

【0025】

さらに、駆動手段7は、前記表示装置1を駆動するために、前記電極2、3に接続される。上記の画素/サブ画素素子のために、駆動手段ユニットが、3種類のサブ画素6R、6G、6Bを含む各々の画素6について配列される。

【0026】

前記駆動手段7は、画像ジェネレータ(図示せず)からデータ信号Sを受信するための入力手段8を有する。前記の場合、受信されるデータ信号Sは、前記サブ画素(6R、6G、6B)を適切に駆動することによる、前記画素6により表示される所望のカラーまたは色点に関する情報を有する。R、GおよびBの高分子化合物(すなわち、赤、緑または青の発光高分子化合物)の発光により規定される角を有する色三角形内のいずれかのカラーは、R、GおよびB発光ベクトルの一次結合、すなわち発光している赤、緑および青のサブ画素の組み合わせにより得ることができる。さらに、各々の色点は、CIE色度図における一組の2つの座標xおよびyにより表されることが可能である。前記駆動手段7は、特定の画素に対して所望のカラーを生成するように各々のサブ画素のための駆動情報に前記色点情報を変換する信号処理手段11を有することが可能である。しかしながら、この情報の分割はまた、入力データ信号Sに含まれることが可能である。それ故、駆動情報は、出力接続9により表示装置の各々の発光サブ画素に適用される。

10

【0027】

しかしながら、上記のように、前記色点は変化し、この変化は特定の画素またはサブ画素の総駆動時間に依存する事実のために、表示装置の全体的な寿命の間、正しい色バランスを維持するには、既存の表示装置には問題点がある。

20

【0028】

本発明により提案するように、上記の駆動手段は、ルックアップテーブルのような補正テーブルを記憶するためおよびデータ信号S'のための補正係数を生成するための補正手段10をさらに有する。

【0029】

本発明は、上記表示装置のような有機電界発光表示装置の寿命の間の電圧(または、電流)変化と、画素またはサブ画素が所定電流(または、電圧)により駆動されるときに表示素子の寿命の間の発光スペクトルシフトとの間にはある関係があるという認識に基づいている。電界発光材料を流れる特定の電流のために図1aに示すことが可能であるように、電圧Vと表示装置のスペクトルのシフトとの両方は、画素の総駆動時間tに略指数関数的に依存する。図1bに示すように、このような電圧シフトVとスペクトルシフトとの間の略指数関数的関係を得ることが可能である。この線形関係は、ラインLFにより示され、線形近似となっている。それ故、表示装置の両端の電圧または表示装置を流れる電流の1つを測定することにより、他方が一定値を保つ間に、波長シフトが得られることが可能である。それ故、エージングが電流と電圧との間の相互関係を変えるために、表示装置のエージングを補正するように、色点補正係数は、表示装置に加えられるデータ信号に適用されることが可能である。さらに、そのような色補正は、下に述べるように、電子的に扱われることが可能である。

30

40

【0030】

表示装置を駆動するとき、上記の表示素子は2つの異なる方法で色補正されることが可能である。

【0031】

本発明の第1実施形態に従って、図2に示すように、データ信号Sは、入力手段8により駆動手段7に入力される。データ信号Sは、前記表示素子に画像を表示するために、出力手段9により、信号処理手段11に、また、表示装置のそれぞれの画素/サブ画素に供給される。

【0032】

表示素子を製造するとき、サブ画素の両端の電圧V₀がサブ画素を流れる選択された電流

50

I_s に対して測定される“初期化”がなされる。それ以後、 V_0 と I_s の値は、素子における記憶装置に記憶されることが可能である。これは、画素の各々のサブ画素に対してなされる。さらに、素子に用いられる各々の材料に対して、図 1 b において示すような補正曲線が、図 1 a に示すような所定の一定電流に対して時間の関数として波長シフト / 電圧変化の測定を行うことにより生成される。この測定および補正曲線の生成は、各々の材料に対して、一回のみなされることが必要であり、この補正曲線は材料特有のものである。図 1 b に示すように、そして前記のように、殆どの材料に対して、電圧シフト V と波長シフトとの間の関係は線形である。図 1 b から理解できるように、次の関係が得られた。

$$= k \cdot V$$

ここで、 V は得られた波長シフト、 k は補正係数および V は電圧シフトである。この実施形態においては、図 1 b から明らかであるように、 k は実質的に材料の定数である。しかしながら、補正係数はまた、表示素子の両端の電圧および / または表示素子を流れる電流の関数、すなわち、 $k = k(V, I)$ であることが可能である。

【0033】

傾きの値、または前記曲線の補正係数を記憶することは十分であるため、ルックアップテーブルに記憶するために最小の記憶領域を用いることが可能である。値 V_0 は、図 1 b に示すような補正曲線における $V = 0$ に一致する。

【0034】

1 時間のような所定の時間インターバルを用いて、または表示が開始するときはいつでも、対応する電流 I_s は表示装置を通して供給され、表示装置の両端の電圧 V は電圧計により測定される。測定された電圧 V の値は、この後、表示装置を流れるその特定の電流のための初期の電圧値 V_0 と比較される。この電圧シフト V は、次式により得られる。

$$V = |V - V_0|$$

V が既知のとき、 k は前記ルックアップテーブルに記憶された補正係数を適用することにより容易に得られることが可能である。その後、データ信号 S が表示装置に供給される前に、適切な補正係数がデータ信号 S に適用されることが可能であり、画素の全体的な色点が変化されないように、画素のサブ画素の両端の電圧 / その画素を流れる電流を調節することにより、色補正の効果がもたらされる。サブ画素の色点が増加する場合、同じ画素の他のサブ画素の両端の電圧 / そのサブ画素を流れる電流をまた調節することが必要となり得る。

【0035】

本発明の第 2 実施形態に従って、“初期化”が、測定された電圧値 V_s に対して電流 I_0 を測定することによりなされる。対応する補正曲線は、図 1 b に示すように、電流シフトと波長シフトとの間の関係のために生成されることが可能である。この値 I_0 は、補正極性においては $I = 0$ に対応する。

【0036】

1 時間のような所定の時間インターバルを用いて、または、表示が開始するときはいつでも、対応する値 V_s が表示装置に適用され、表示装置を流れる電流 I は電流計により測定される。この後、測定された電流値 I は、この後、表示装置の両端のその特定の電圧のための初期の電流値 I_0 と比較される。電流シフト I は次式により得られる。

$$I = |I - I_0|$$

I が既知のとき、 k は前記ルックアップテーブルに記憶された補正係数を適用することにより容易に得られることが可能である。その後、データ信号 S が表示装置に供給される前に、適切な補正係数がデータ信号 S に適用されることが可能であり、色補正の効果がもたらされる。

【0037】

上記の 2 つの実施形態に対して、初期の値に測定される電圧値 / 電流値に関連させることに代えて、同じパラメータの予め測定された値に電圧値 / 電流値を関連させることがまた可能である。ここで、予め測定された電圧値 / 電流値を記憶するためのもう 1 つの記憶装置が必要とされる。これは、例えば、フレーム毎に 1 回なされることが可能である。

10

20

30

40

50

【0038】

さらに、電圧 / 電流シフトと波長との間に線形関係を有しない材料を用いることが可能である。しかしながら、この場合、複数のシフト値に対する補正係数を提供するために、大きいルックアップテーブルが必要とされる。

【0039】

上記の方法を利用することにより、サブ画素からの発光波長を個別に調節することのために、表示装置の全体的な寿命の間に正しい色バランスを維持することが可能であり、これにより、画素の一定の全体的な色点を生成することが可能である。これは、画素における各々の発光要素の電圧 / 電流シフトを決定し且つ各々の発光要素のスペクトルシフトを決定するための手段から構成され、発光要素のスペクトルシフトを補正するために画素の赤、緑および青の発光要素のための駆動信号に補正係数を適用するための手段から構成される、本発明に従った駆動装置を表示装置に提供することにより実現される。

10

【0040】

本発明は、上記の実施形態に限定されるように考えられるべきものではなく、同時提出の請求の範囲により規定される範囲により全ての可能な変形を網羅するものである。

【0041】

本発明は表示素子に関し、さらに詳細には、フルカラーの表示装置に関して説明した。しかしながら、本発明は、単色表示素子、非グラフィック表示装置またはバックライトパネル等に用いられる有機電界発光ダイオードのような他の技術の素子に、同様に適用可能であることに留意する必要がある。

20

【0042】

さらに、たとえ上記素子が高分子LED素子であるとしても、前記色補正方法は、有機LED(OLED)素子のような他の有機電界発光素子に押し並べて適用することが可能である。

【0043】

また、上記の所定の電圧 V_0 および電流 I_0 は異なるサブ画素に対して異なることが可能であることに留意する必要がある。さらに、上記の電圧測定モードにおいて、および上記の現時点の測定モードにおいて表示素子の一部を駆動することが可能である。

【0044】

要約すると、本発明は、第1電極と第2電極との間に挟まれる電界発光材料層を有する少なくとも1つの画素を有する有機電界発光素子における色補正のための方法であって、画素は少なくとも第1発光要素と第2発光要素を有し、前記方法は：前記発光要素により表示される情報を有するデータ信号を入力する段階と、補正手段において各々の発光要素のための補正係数を生成する段階であって、前記補正係数は、特定の電圧(V_s)において少なくとも1つの前記発光要素を流れる電流と特定の電流(I_s)における少なくとも1つの前記発光要素の両端の電圧の1つにおける測定されたシフトと色点の波長シフトとの間の関係に基づいている、段階と、前記データ信号において適用される前記補正係数を前記補正手段から出力する段階と、を有する方法である。

30

【0045】

本発明はまた、上記方法を実行する駆動手段に関する。

40

【0046】

上記の実施形態は本発明を制限するものではなく、当業者は同時提出の請求の範囲から逸脱することなく多くの代わりとなる実施形態をデザインすることができるであろうことに、留意する必要がある。請求の範囲においては、括弧を用いて示すどの参照符号も請求項を制限するように意図されたものではない。単数形により表現された構成要素は、そのような構成要素の複数の存在を排除するものではない。本発明は、幾つかの別個の構成要素を有するハードウェアにより、および適切にプログラムされたコンピュータにより実行されることができる。幾つかの手段を列挙している装置請求項において、それらの手段の幾つかはハードウェアの1つおよび同じアイテムにおいて具現化されることができる。特定の手段が互いに異なる独立請求項に挙げられているという事実は、単に、それらの手段が

50

有利になるように用いられることができないことを示してはいない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1 a】表示装置における一定であって所定の電流に対して、前記表示装置の総駆動時間の関数として電界発光表示装置の両端の電圧と波長シフトを示す代表的な図である。

【図 1 b】前記電界発光表示装置における電圧シフトと波長シフトとの間の関係を示す代表的な図である。

【図 2】本発明に従った方法および素子を用いることが可能である電界発光表示装置の一例を示す模式図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
6 March 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/019510 A2

(51) International Patent Classification: G09G

(74) Agent: DEGUELLE, Wilhelmus, H., G.; Internationaal
Octrooibureau B.V., Prof. Holslaan 6, NL-5656 AA Eind-
hoven (NL).

(21) International Application Number: PCT/IB02/03377

(22) International Filing Date: 22 August 2002 (22.08.2002)

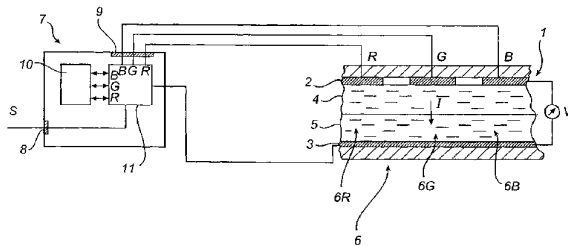
(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 01203178.7 23 August 2001 (23.08.2001) EP

(71) Applicant (for all designated States except US): KONIN-
KLJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. [NL/NL];
Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GR, GU, HK,
HM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE,
SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HU, IL, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK,
TR), OAPI patent (BF, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): VULTO, Simone, I.,
E. [NL/NL]; Prof. Holslaan 6, NL-5656 AA Eindhoven
(NL); LIEDEENBAUM, Coen, T., H., F. [NL/NL]; Prof.
Holslaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).Published:
— without international search report and to be republished
upon receipt of that report

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND DRIVE MEANS FOR COLOR CORRECTION IN AN ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DE-
VICE(57) Abstract: This invention relates to a method for color correction in an organic electroluminescent device (1), having at least one pixel (6), comprising an electroluminescent material layer (5), which is sandwiched between a first and a second electrode (2, 3), and constituting at least a first and a second light-emitting element (6R, 6G), wherein said method comprises the steps of: inputting a data signal (S) comprising information to be displayed by said light-emitting elements (6R, 6G), generating, in a correction means (10), a correction factor for each light-emitting element (6R, 6G), said correction factor being based on a relationship between a color point wavelength shift ($\Delta\lambda$) and a measured shift in one of a voltage across at least one of said light-emitting elements (6R, 6G) at a predetermined current (I) and a current through at least one of said light-emitting elements (6R, 6G), at a predetermined voltage (V), applying said correction factor on said data signal (S), and supplying the corrected data signal (S) to the light-emitting elements (6R, 6G). The invention also relates to a drive means implementing the above-described method.

WO 03/019510 A2

WO 03/019510 A2 

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

1

Method and drive means for color correction in an organic electroluminescent device

The present invention relates to a method for color correction in an organic electroluminescent device, having at least one pixel, comprising an electroluminescent material layer, which is sandwiched between a first and a second electrode, the pixel constituting at least a first and a second light-emitting element.

5 The invention also relates to a drive means for an organic electroluminescent device, comprising a layer of electroluminescent material, which is sandwiched between a first and a second electrode pattern, wherein said patterns define at least one pixel, each comprising at least a first and a second light-emitting element, said drive means being connected to said electrodes and arranged to apply electrical power to said electroluminescent
10 material in order to achieve light emission from said material.

The technology of organic electroluminescent light-emitting diodes, such as polymer light-emitting diodes (polyLED or PLED) or organic light-emitting diodes (OLED),
15 is a fairly recently discovered technology that is based on the fact that certain organic materials, such as polymers, may be used as a semiconductor in a light-emitting diode. This technology is very interesting due to the fact that, for example, polymers as materials are light, flexible and inexpensive to produce. Consequently, polyLEDs and OLEDs provide the opportunity to create thin and highly flexible displays, for example for use as electronic
20 newspapers or the like. Further applications of these displays may be, for example, displays for cellular telephones.

The above-described displays have a plurality of advantageous features as compared with competing technologies, such as LCD displays. To start with, electroluminescent organic displays are very efficient in the generation of light, and the
25 luminous efficiency may be more than 3 times higher for a polyLED display than a LCD display. As a consequence, the polyLED display may be run three times longer on the same battery. Furthermore, the electroluminescent organic displays have benefits regarding contrast and brightness. PolyLED displays are, for example, not dependent upon the viewing angle, since light is transmitted in all directions with the same intensity.

CONFIRMATION COPY

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

2

The organic electroluminescent device technology has, however, now advanced to a point where full color displays using this technology are indeed to be considered as an option. In order to obtain primary colors, several methods may be used.

One straightforward approach is by creating colors, using white light combined with color filters, as in for example TFT-LCD displays. A great disadvantage of this approach is, however, that the use of color filters adds complexity and cost to the cell, and furthermore, 2/3 of the available spectrum transmitted from a white light source is absorbed by the color filter, making this approach quite energy inefficient.

However, for organic electroluminescent devices, another possible approach to create colors is to tune the basic emissive material in such a way that the values of the CIE color coordinates x and y coincide with the required color points for red, green and blue. This may be done for low molecular weight devices, such as OLED devices by tuning the dopant in the host material. For polymer applications, such as PLED, changes in the spectrum may be achieved by modifying the main and side chain constituents of the polymer material. It is also possible to add dopants to the polymer material. Due to the fact that light-emitting polymer materials are available for the colors red (R), green (G) and blue (B), a color display may be obtained simply by applying R, G and B material at appropriate positions in pixels of an array structure, containing a plurality of pixels. This may be achieved by prior art printing technologies.

There is, however, a great problem with the above approach to generate colors. This is due to the fact that said x and y CIE color coordinates in real applications are dependent upon the total time during which a pixel is driven. This effect is present for essentially all organic luminescent materials, regardless of color. During the lifetime of the display, the emission spectrum of the electroluminescent material, and consequently the CIE color point, shifts in time. Consequently, although much effort is put in obtaining correct and specific CIE color coordinate values for the R, G and B points, their position will change as soon as the pixels have been driven for a certain time. Furthermore, since all pixels are not driven equally long, the above-described "ageing" process will be different for different pixels of the display. Moreover, this is especially important for full color applications, since all the colors have not been driven for the same time, and each color shows a similar, but not identical spectral degradation behaviour.

One approach to solve this problem is described in patent document WO-9945525. The described construction concerns a matrix of pixels comprising three monochrome electroluminescent diodes (R, G, B). The diodes are controlled by a circuit

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

3

delivering a power P to each diode, wherein the power is determined by $P=k \cdot P_r$, where P_r is a reference power particular to the diodes of each color, and k is a coefficient selected according to the display to be presented. Furthermore, in the course of time, the reference power is subjected to variations in order to compensate for the ageing of the diodes.

- 5 However, this system has a major disadvantage in that the total time each diode of the display has been on has to be stored in a memory device, and the achieved compensation is dependent upon this information. Consequently, this system needs a large memory space, making it somewhat impractical to realize. Furthermore, this system needs to be continuously activated, in order to keep track of said total time.

10

Consequently, an object of the present invention is to provide a further improved method and a device, for which the above-described problems are reduced. The invention is defined by the independent claims. The dependent claims define advantageous

15 embodiments.

These and other objects are achieved by a method as described in the opening paragraph, the method comprising the steps of inputting a data signal comprising information to be displayed by said light-emitting element, generating, in a correction means, a correction factor for each light-emitting element, said correction factors being based on:

- 20 (i) a measured shift in a voltage across a light-emitting element at a predetermined current (I_s) through said light-emitting element and a relation between the shift in the voltage and a color point wavelength shift ($\Delta\lambda$) of said light-emitting element, or
- (ii) a measured shift in a current through a light-emitting element at a predetermined voltage (V_s) across said light-emitting element and a relation between the shift in the
- 25 current and a color point wavelength shift ($\Delta\lambda$) of said light-emitting element, and outputting from said correction means said correction factor, to be applied on said data signal. This method is advantageous in that a color correction may easily be obtained at any time during the drive of the device, since the total color point may be adjusted by adjusting the voltage across, or the current through, individual light-emitting elements in a suitable
- 30 fashion. Furthermore, the voltage across and the current through a display are easy to measure, resulting in a method that is easy and cost-efficient to implement.

If required, said correction factors may be based on measurements performed on more than one light-emitting element in the pixel, preferably on each light-emitting

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

4

element in the pixel. The relation between the measured shift in voltage or current and the color point may be different for different light-emitting elements.

Preferably, said correction means comprises a look-up table containing pre-measured related information regarding voltage applied across a light-emitting element, current applied through said light-emitting element, and induced wavelength shift of said light-emitting element. By storing such information, which may be integrated and not necessarily clearly expressed, in a look-up table, this information is easily accessible.

In accordance with a preferred embodiment, the method comprises the steps of feeding, with predetermined time intervals, one of said light-emitting elements with a predetermined current, measuring the voltage across the light-emitting element as the current is fed through the light-emitting element, calculating a voltage shift between said measured voltage and a previous voltage for a corresponding current, inputting said voltage shift to said correction means, and outputting from said correction means a correction factor corresponding to a wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element, based on said voltage shift. This allows a simple correction by only measuring the voltage across the device when a determined current is applied through it. Preferably, the wavelength shift ($\Delta\lambda$) for a light-emitting element is calculated by:

$$\Delta\lambda = k \cdot \Delta V$$

where $\Delta\lambda$ is the obtained wavelength shift, k is a correction coefficient and ΔV is the voltage shift, wherein k is a value being pre-stored in said correction means for each light-emitting element or for each type of light-emitting element. The correction coefficient could be either a constant or a function of the voltage across and/or the current through the display, i.e. $k=k(V,I)$. Using such organic electroluminescent materials, which have a linear relationship between the voltage shift and the wavelength shift, allows the use of a very small look-up table, since in practice only the correction coefficient needs to be stored. This is advantageous, since such a table requires little memory space and is easily attainable. Moreover, the same correction coefficient k can be used for light-emitting elements of the same type. "Light-emitting elements of the same type" are understood to mean light-emitting elements having the same composition and dimensions of the light-emitting layer and having the same composition and dimensions of the first and the second electrode. For example, for a full color matrix display having red-emitting, green-emitting and blue-emitting elements,

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

5

wherein all light-emitting elements of a color (red, green or blue) are of the same type, only three correction coefficients k need to be stored.

In accordance with a variant of this embodiment, said previous voltage is an initial voltage across said light-emitting element, measured during manufacture of the device.

- 5 All measured values are compared with the same pre-stored value, resulting in a stable system. In accordance with another variant of this embodiment, said previous voltage is a voltage across said light-emitting element measured previously during the drive of the device, resulting in a device that does not require initial calibration.

- 10 In accordance with a second embodiment of this invention, the method comprises the steps of feeding, with predetermined time intervals, one of said light-emitting elements with a predetermined voltage, measuring the current through said light-emitting element as the voltage is applied across the light-emitting element, calculating a current shift between said measured current and a previous current, inputting said current shift to said correction means, and outputting from said correction means a correction factor
- 15 corresponding to a wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element, based on said current shift. This also allows a simple correction by only measuring the current through the device when a predetermined voltage is applied across it. Preferably, the wavelength shift for said light-emitting element is calculated by:

20
$$\Delta\lambda = k \cdot \Delta I$$

where $\Delta\lambda$ is the obtained wavelength shift, k is a correction coefficient and ΔI is the current shift, wherein k is a value being pre-stored in said correction means for each light-emitting element or for each type of light-emitting element. The correction coefficient could be either

25 a constant or a function of the voltage across and/or the current through the display, i.e. $k=k(V,I)$. Using such organic electroluminescent materials, which have a linear relationship between the voltage shift and the wavelength shift, allows the use of a very small look-up table, since in practice only the correction coefficient k needs to be stored. This is advantageous, since such a table requires little memory space and is easily attainable.

- 30 Moreover, the same correction coefficient k can be used for light-emitting elements of the same type. "Light-emitting elements of the same type" are understood to mean light-emitting elements having the same composition and dimensions of the light-emitting layer and having the same composition and dimensions of the first and the second electrode. For example, for a full color matrix display having red-emitting, green-emitting and blue-emitting elements,

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

6

wherein all light-emitting elements of a color (red, green or blue) are of the same type, only three correction coefficients k need to be stored.

In accordance with a variant of this embodiment, said previous current is an initial current through said light-emitting element, measured during manufacture of the device. All measured values are compared with the same pre-stored value, resulting in a stable system. In accordance with another variant of this embodiment, said previous current is a current through said light-emitting element, measured previously during the drive of the device, resulting in a device that does not require initial calibration.

Preferably, said electroluminescent material is one of a polymer light-emitting material and an organic light-emitting material, which are well-tested materials that have advantageous properties. Furthermore, in accordance with a preferred embodiment, said at least one pixel suitably comprises three or more emitting elements, constituting sub-pixels of said pixel, for emission of different colors from said pixel, for example, for creating a traditional full color display, having red green and blue light-emitting elements. Moreover, said correction factor is arranged to provide a constant total color point for the pixel, based on the light output from each of said light-emitting elements. "A constant total color point for the pixel" is understood to mean that the individual color points of the light-emitting elements may change in time due to ageing of the materials of said light-emitting elements, but that the light output of the total pixel constantly corresponds to the desired color point as defined by the data signal. A display having a constant color display behaviour, which is independent of the aging of the materials of the display, may be obtained.

The objects of this invention are also achieved by a drive means, as described in the opening paragraph, which is characterized in that said drive means comprises an input connection for inputting a data signal, comprising information to be displayed by each of said light-emitting elements, a correction means for applying a correction factor to said data signal, said correction factor being based on a relationship between a color point shift and a measured shift in one of a voltage across at least one of said light-emitting elements and a current through this light-emitting elements, and an output means for outputting said color-corrected data signal to said light-emitting elements. This device is advantageous in that a color correction may easily be obtained at any time during the drive of the device. Furthermore, the voltage across and the current through a display are easy to measure, resulting in a method that is easy and cost-efficient to implement. Preferably, said correction means comprises pre-measured related information regarding the voltage applied across a light-emitting element, the current applied through this light-emitting element, and induced

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

7

wavelength shift of this light-emitting element. By storing such information, which may be integrated and not necessarily clearly expressed, in a look-up table, this information is easily accessible. Moreover, said correction factor is arranged to provide a substantially constant total color point for the pixel, based on the light output from each of said light-emitting elements. A display having a substantially constant color display behaviour, which is independent of the aging of the materials of the display, may be obtained.

These and other aspects of the invention will be apparent from and elucidated with reference to the embodiment described hereinafter.

A currently preferred embodiment of the present invention will now be described in closer detail, with reference to the accompanying drawings.

Fig. 1a is a schematic exemplifying diagram showing a wavelength shift as well as a voltage across an electroluminescent display as a function of the total drive time of said display, for a constant, given current through said display.

Fig. 1b is a schematic exemplifying diagram showing the relationship between the voltage shift and the wavelength shift in said electroluminescent display.

Fig. 2 is a schematic drawing showing one example of an electroluminescent display, in which a method and a device in accordance with the invention may be used.

Fig. 2 is a schematic drawing showing an electroluminescent display, in which a method and a device in accordance with the invention may be used.

The basic device structure of an electroluminescent display 1 comprises a structured first electrode 2 or anode, commonly of a transparent material such as ITO in order to be able to transmit light, a second electrode 3 or cathode and an emissive layer 5, which is sandwiched between the anode 2 and the cathode 3. In the example of the display shown in Fig. 2, a further conductive layer 4 such as a conductive polymer layer (for example, PEDOT) is sandwiched between said anode 2 and the emissive layer 5. Other layer structures are also possible, comprising fewer or more organic layers. Said emissive layer 5 may be, for example, be a polymer light-emitting material layer, for a PolyLED display, or an organic light-emitting material layer, for an OLED display.

WO 03/019510

8

PCT/IB02/03377

During operation, a current I is fed between said anode and said cathode (schematically shown in the drawing), through the emissive electroluminescent layer 5 in order to drive the material in said emissive electroluminescent layer 5 to emission.

The example of the display shown in Fig. 2 comprises an array of pixels 6 (only one pixel shown) also referred to as light-emitting diodes (LEDs), which is defined by the electrodes 2, 3 and the interpositioned emissive layer 5. For full color applications, each pixel is further subdivided into three sub-pixels, or light-emitting elements 6R, 6G, 6B, containing electroluminescent material for the emission of red, green and blue light, respectively. The pixel/sub-pixel pattern may be generated for example on a substrate by printing technology.

Furthermore, driving means 7 is connected to said electrodes 2, 3 for driving said display 1. For the above pixel/sub-pixel device, a driving means unit is arranged for each pixel 6, containing three sub pixels 6R, 6G, 6B.

Said driving means 7 comprises input means 8 for receiving a data signal S from an image generator (not shown). In the above case, the received data signal S contains information regarding a desired color or color point to be displayed by said pixel 6, by appropriately driving said sub-pixels (6R, 6G, 6B). Any color within a color triangle, having corners defined by the emission of R, G and B polymers (i.e. red, green or blue light-emitting polymers) is obtainable by a linear combination of R, G and B emission vectors, i.e. a combination of lighting the red, green and blue sub-pixels. Furthermore, each color point may be represented by a set of two coordinates x and y in a CIE chromaticity diagram. Said driving means 7 may include signal processing means 11 in which said color point information is transformed into driving information for each sub-pixel in order to generate a desired color for that specific pixel. However, this information division may also be contained in the input data signal S. Thereafter, driving information is applied to each of the emissive sub-pixels of the display via an output connection 9.

However, as described above, there is a problem with existing displays to maintain a correct color balance during the entire lifetime of the display, due to the fact that said color point changes, and this change is dependent upon the total driving time of that specific pixel or sub-pixel.

As suggested by this invention, the above-described driving means further comprises correction means 10 for storing a correction table, such as a look-up table and generating a correcting factor for the data signal S'. This correction means 10 is connected to said signal processing means 11.

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

9

This invention is based on the recognition that there is a relationship between a voltage (or current) alteration during the lifetime of an organic electroluminescent device, such as the above-described display, and a spectral shift of the emission during the lifetime of the device, when a pixel, or sub-pixel, is driven by a predetermined current (or voltage). As
 5 may be seen in Fig. 1a for a specific current through the electroluminescent material, both the voltage V and spectral shift $\Delta\lambda$ of a display are essentially exponentially dependent on the total drive time t of the pixel. An essentially linear relationship between the voltage shift ΔV and spectral shift $\Delta\lambda$ may be generated, as seen in Fig. 1b. This linear relationship is illustrated with the line LF, being the linear fit. Furthermore, this linear relationship is
 10 independent of the total drive time of the display, but is dependent upon the current. Consequently, by measuring one of the voltages across, or the current through, the display, while maintaining the other at a constant value, the wavelength shift may be obtained. Consequently, a color point correction factor may be applied to a data signal, being fed to a display, in order to compensate for ageing of the display, since ageing changes the mutual
 15 relationship between the current and voltage. Furthermore, such a color correction may be dealt with electronically, as will be described below.

When driving the display, the above-described display device may be color-corrected in two different ways.

In accordance with a first embodiment of the invention, as shown in Fig. 2, a
 20 data signal S is inputted to the driving means 7 via an input means 8. The data signal S is fed to signal-processing means 11 and also to the respective pixel/sub-pixel of the display via an output means 9, in order to display an image on said display device.

When manufacturing the display device, a "calibration" is made, in which the voltage V_0 across a sub-pixel is measured for a chosen current I_s through the sub-pixel. The
 25 values of V_0 and I_s may thereafter be stored in a memory in the device. This is done for each sub-pixel of the pixel. Furthermore, for each material that is used in the device, a compensation curve, such as the one shown in Fig. 1b, is generated by performing a wavelength shift/voltage change measurement as a function of time for a given constant current, as is shown in Fig. 1a. This measurement and the generation of the compensation
 30 curve need only to be made once for each material, and this compensation curve is a material characteristic. For most materials, the relationship between voltage shift ΔV and wavelength shift $\Delta\lambda$ is linear, as is shown in Fig. 1b and previously explained. As is understood from Fig. 1b, the following relationship is obtained:

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

10

$$\Delta\lambda = k \cdot \Delta V$$

where $\Delta\lambda$ is the obtained wavelength shift, k is a correction coefficient and ΔV is a voltage shift. In this embodiment, k is essentially a materials constant, as is evident from Fig. 1b.

- 5 However, the correction coefficient could also be a function of the voltage across and/or the current through the display, i.e. $k=k(V,I)$.

A minimal memory area may be used in order to store a look-up table, since it is sufficient to store only the slope value, or correction coefficient k of said curve. The value V_0 is corresponding to $\Delta V=0$ in the compensation curve as shown in Fig. 1b.

- 10 With predetermined time intervals, such as an hour, or whenever the display is started, a corresponding current I_s is fed through the display, wherein the voltage V across the display is measured by means of a voltage meter. The value of the measured voltage V is thereafter compared with the initial voltage value V_0 for that specific current through the display. The voltage shift ΔV may be obtained by:

$$\Delta V = |V - V_0|$$

- 15 When ΔV is known, $\Delta\lambda$ may easily be obtained by applying the correction coefficient stored in said look-up table. Thereafter, an appropriate correction factor may be applied on the data signal S , before it is fed to the display, wherein color correction is effected, by adjusting the voltage/current through the sub-pixels of a pixel so that the total color point of the pixel is unchanged. If the color point of a sub-pixel changes, it might be necessary to adjust also the voltage/current through the other sub-pixels of the same pixel.

- 25 In accordance with a second embodiment of this invention, the "calibration" is made by measuring the current I_0 for a determined voltage value, V_s . A corresponding compensation curve, as is shown in Fig. 1b, may be generated for the relationship between current and wavelength shift. The value I_0 is corresponding to $\Delta I=0$ in the compensation curve.

- 30 With predetermined time intervals, such as an hour, or whenever the display is started, a corresponding value V_s is applied across the display, wherein the current I through the display is measured by means of a current meter. The value of the measured current I is thereafter compared with the initial current value I_0 for that specific voltage across the

WO 03/019510

11

PCT/IB02/03377

display. The current shift ΔI may be obtained by:

$$\Delta I = |I - I_0|$$

5 When ΔI is known, $\Delta \lambda$ may easily be obtained by applying the correction coefficient stored in said look-up table. Thereafter, an appropriate correction factor may be applied on the data signal S in the signal processing means 11, before it is fed to the display, wherein color correction is effected.

10 For both embodiments described above, it is also possible to relate the voltage/current value with a previously measured value of the same parameter instead of relating the measured voltage/current value with an initial value. Here a further memory for storing previously measured voltage/current value is needed. This may be done, for example, once in every frame.

15 Furthermore, it is possible to use materials not having a linear relationship between voltage/current shift and wavelength. However, in this case, a larger look-up table is needed in order to provide correction factors for a plurality of shift values.

20 By utilizing the above-described approach, it is possible to maintain a correct color balance during the entire lifetime of the display, by individually adjusting the emitted wavelength from the sub-pixels, and thereby generating a constant total color point of the pixel. This is achieved by providing the display with a driver in accordance with the invention, which comprises means for determining the voltage/ current shift of each emitter in a pixel and for determining the spectral shift of each emitter, and which comprises means for applying a correction factor to the driving signals for the red, green and blue emitter of the pixel in order to correct for the spectral shift of the emitters.

25 The present invention should not be considered as being limited to the above-described embodiment, but rather includes all possible variants within by the scope defined by the appended claims.

30 The invention has been described in connection with a display device, and more specifically with a full color display device. However, it should be noted that the invention is equally applicable to other technical devices, such as a monochrome display device, non-graphical displays or an organic electroluminescent diode for use in a backlight panel or the like.

WO 03/019510

12

PCT/IB02/03377

Furthermore, even if the above-described device is a polyLED device, said color correction approach is equally applicable to other organic electroluminescent devices such as organic LED (OLED) devices.

5 It should also be noted that the above-described predetermined voltage V_0 and current I_0 may be different for different sub-pixels. Moreover, it is possible to drive a display device partly in the above-described voltage-measurement mode, and partly in the above-described current-measurement mode.

In summary, this invention relates to a method for color correction in an organic electroluminescent device, having at least one pixel, comprising an electro-
10 luminescent material layer, which is sandwiched between a first and a second electrode, the pixel constituting at least a first and a second light-emitting element, wherein said method comprises the steps of: inputting a data signal comprising information to be displayed by said light-emitting elements, generating, in a correction means, a correction factor for each light-emitting element, said correction factor being based on a relationship between a color point
15 wavelength shift ($\Delta\lambda$) and a measured shift in one of a voltage across at least one of said light-emitting elements at a certain current (I_s) and a current through at least one of said light-emitting elements, at a certain voltage (V_s), and outputting from said correction means said correction factor, to be applied on said data signal.

The invention also relates to a drive means implementing the above-described
20 method.

It should be noted that the above-mentioned embodiments illustrate rather than limit the invention, and that those skilled in the art will be able to design many alternative embodiments without departing from the scope of the appended claims. In the claims, any reference signs placed between parentheses shall not be construed as limiting the claim. The
25 word "comprising" does not exclude the presence of elements or steps other than those listed in a claim. The word "a" or "an" preceding an element does not exclude the presence of a plurality of such elements. The invention can be implemented by means of hardware comprising several distinct elements, and by means of a suitably programmed computer. In the device claim enumerating several means, several of these means can be embodied by one
30 and the same item of hardware. The mere fact that certain measures are recited in mutually different dependent claims does not indicate that a combination of these measures cannot be used to advantage.

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

13

CLAIMS:

1. A method for color correction in an organic electroluminescent device (1) having at least one pixel (6) comprising an electroluminescent material layer (5), which is sandwiched between a first and a second electrode (2, 3), the pixel constituting a first and a second light-emitting element (6R, 6G), wherein said method comprises the steps of:
- 5 inputting a data signal (S) comprising information to be displayed by said light-emitting elements (6R, 6G),
generating a correction factor for each light-emitting element (6R, 6G), said correction factors being based on:
- 10 (i) a measured shift in a voltage (V) across a light-emitting element (6R, 6G) at a predetermined current (I_s) through said light-emitting element, and a relation between the measured shift in the voltage and a color point wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element, or
- (ii) a measured shift in a current (I) through a light-emitting element (6R, 6G) at a predetermined voltage (V_s) across said light-emitting element, and a relation between
- 15 the measured shift in the current and a color point wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element,
applying said correction factor to said data signal (S); and
supplying the corrected data signal (S) to the light-emitting elements (6R, 6G).
- 20 2. A method as claimed in claim 1, wherein said correction means (10) comprise a look-up table containing pre-measured information regarding the relation between the voltage applied across a light-emitting element (6R or 6G), or current applied through said light-emitting element (6R or 6G), and the wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element.
- 25 3. A method as claimed in claim 1, further comprising the steps of feeding, with predetermined time intervals, one of said light-emitting elements (6R; 6G) with the predetermined current (I_s),

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

14

measuring the voltage (V) over the light-emitting element (6R; 6G) as the predetermined current (I_s) is fed through the light-emitting element (6R; 6G),
calculating a voltage shift ΔV between said measured voltage (V) and a previous voltage (V_0) for the predetermined current (I_s), and
5 outputting a correction factor corresponding to a wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element (6R; 6G), based on said voltage shift ΔV .

4. A method as claimed in claim 3, wherein the wavelength shift $\Delta\lambda$ for a light-emitting element (6R; 6G) is calculated by:

$$\Delta\lambda = k \cdot \Delta V,$$

where k is a correction coefficient and wherein k is pre-stored for each light-emitting element (6R; 6G) or for each type of light-emitting element.

15 5. A method as claimed in claim 3, wherein said previous voltage V_0 is an initial voltage across said light-emitting element (6R; 6G), measured during manufacture of the device (1).

20 6. A method as claimed in claim 3, wherein said previous voltage V_0 is a voltage across said light-emitting element (6R; 6G), measured previously during the drive of the device.

7. A method as claimed in claim 1, comprising the steps of feeding, with
25 predetermined time intervals, one of said light-emitting elements (6R; 6G) with a predetermined voltage (V_s),
measuring the current (I) through said light-emitting element (6R; 6G) as the predetermined voltage (V_s) is applied across the light-emitting element (6R; 6G),
calculating a current shift ΔI between said measured current (I) and a previous
30 current I_0 ,
outputting a correction factor corresponding to a wavelength shift $\Delta\lambda$ of said light-emitting element (6R; 6G), based on said current shift ΔI .

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

15

8. A method as claimed in claim 7, wherein the wavelength shift $\Delta\lambda$ for said light-emitting element (6R; 6G) is calculated by:

$$\Delta\lambda = k \cdot \Delta I$$

where k is a correction factor and wherein k is pre-stored in said correction means (10) for each light-emitting element (6R; 6G) or for each type of light-emitting element.

9. A method as claimed in claim 1, wherein said electroluminescent material layer (5) comprises a polymer light-emitting material, an organic light-emitting material, or a mixture of a polymer and an organic light-emitting material.

10. A method as claimed in claim 1, wherein said correction factor is arranged to provide a substantially constant total color point for the pixel, based on the light output from each of said light-emitting elements (6R, 6G).

11. A drive means (7) for an organic electroluminescent device (1), comprising a layer (5) of electroluminescent material which is sandwiched between a first and a second electrode pattern (2, 3), wherein said patterns define at least one pixel (6), comprising at least a first and a second light-emitting element (6R, 6G), said drive means (7) being connected to said electrodes (2, 3) and arranged to apply a current (I) through said electroluminescent material in order to achieve light emission from said material, said drive means (7) comprising:

an input connection (8) for inputting a data signal (S), comprising information to be displayed by each of said light-emitting elements (6R, 6G),

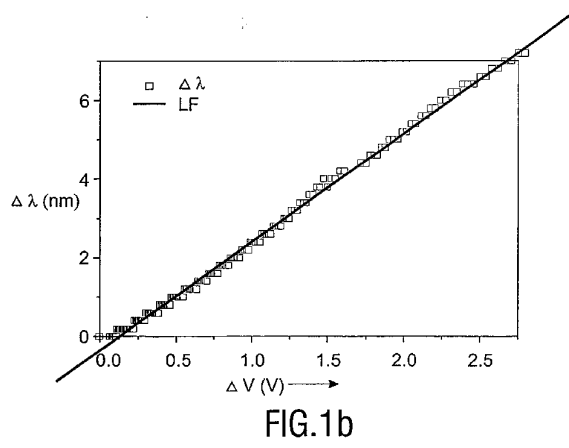
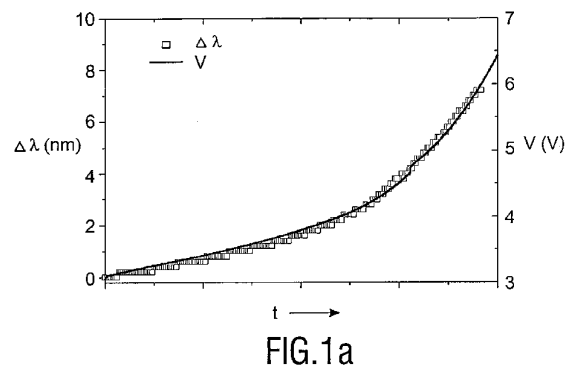
a correction means (10) for applying a correction factor to said data signal (S), said correction factor being based on a relationship between a color point shift and a measured shift in one of a voltage (V) across at least one of said light-emitting elements (6R, 6G) and a current (I) through this light-emitting elements (6R, 6G), and

an output means (9) for outputting said color-corrected data signal to said light-emitting elements (6R, 6G).

WO 03/019510

PCT/IB02/03377

1/2



2/2

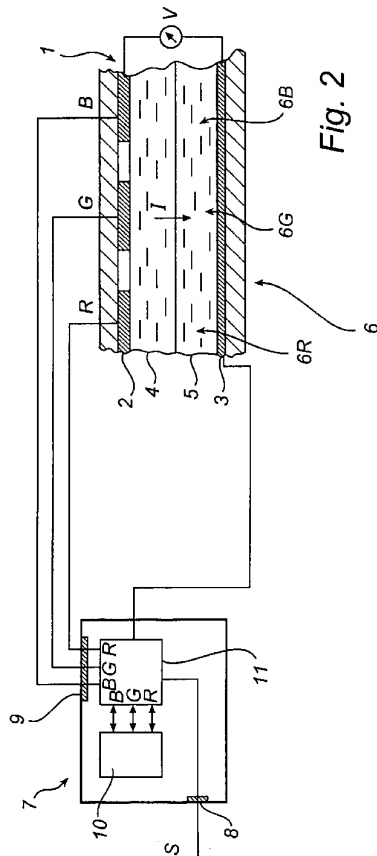


Fig. 2

【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
6 March 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/019510 A3

(51) International Patent Classification: G09G 3/32, 5/06

(21) International Application Number: PCT/IB02/03377

(22) International Filing Date: 22 August 2002 (22.08.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 01203178.7 23 August 2001 (23.08.2001) IIP

(71) Applicant (for all designated States except US): KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): VULTO, Simone, L. E. [NL/NL]; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL); LIEDENBAUM, Coen, T. H., F. [NL/NL]; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(74) Agent: DEQUELLE, Wilhelmus, H., G.; Internationaal Octrooi bureau B.V., Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

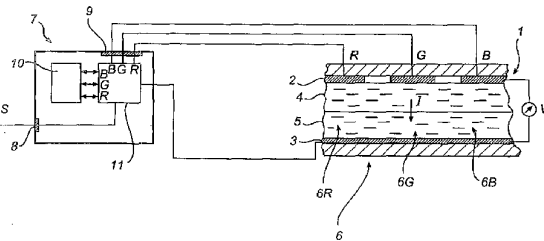
(81) Designated States (national): AU, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
with international search report(88) Date of publication of the international search report:
20 November 2003

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD AND DRIVE MEANS FOR COLOR CORRECTION IN AN ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE



(57) Abstract: This invention relates to a method for color correction in an organic electroluminescent device (1), having at least one pixel (6), comprising an electroluminescent material layer (5), which is sandwiched between a first and a second electrode (2, 3), and constituting at least a first and a second light-emitting element (6R, 6G), wherein said method comprises the steps of: inputting a data signal (S) comprising information to be displayed by said light-emitting elements (6R, 6G), generating, in a correction means (10), a correction factor for each light-emitting element (6R, 6G), said correction factor being based on a relationship between a color point wavelength shift ($\Delta\lambda$) and a measured shift in one of a voltage across at least one of said light-emitting elements (6R, 6G) at a predetermined current (I_0) and a current through at least one of said light-emitting elements (6R, 6G), at a predetermined voltage (V_0), applying said correction factor on said data signal (S), and supplying the corrected data signal (S) to the light-emitting elements (6R, 6G). The invention also relates to a drive means implementing the above-described method.

WO 03/019510 A3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 02/03377
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G09G3/32 G09G5/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G09G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 45525 A (LE GARS JACQUES ;DECAUX JEAN CLAUDE (FR)) 10 September 1999 (1999-09-10) cited in the application page 3, line 4 - line 8 page 6, line 1 - line 9; figure 3	1,11
P,A	WO 02 15166 A (INTEL CORP ;SMITH RONALD (US)) 21 February 2002 (2002-02-21) page 8, line 20 -page 11, line 4	1,11
E	EP 1 271 465 A (EASTMAN KODAK CO) 2 January 2003 (2003-01-02) page 3, line 45; figure 1	1,11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 August 2003		Date of mailing of the international search report 02/09/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5518 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040; Tx: 31 651 epo nl; Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Gundlach, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/IB 02/03377

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9945525	A	10-09-1999	FR 2775821 A1	10-09-1999
			AT 241844 T	15-06-2003
			AU 3257499 A	20-09-1999
			DE 69908309 D1	03-07-2003
			EP 1058923 A1	13-12-2000
			WO 9945525 A1	10-09-1999
WO 0215166	A	21-02-2002	US 6417863 B1	09-07-2002
			AU 8338201 A	25-02-2002
			EP 1312069 A1	21-05-2003
			WO 0215166 A1	21-02-2002
EP 1271465	A	02-01-2003	US 2003025688 A1	06-02-2003
			US 2003048264 A1	13-03-2003
			EP 1271465 A2	02-01-2003
			JP 2003150099 A	21-05-2003

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20 6 7 0 J	
	H 0 5 B 33/12 B	
	H 0 5 B 33/14 A	

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 フュルトー, シモーネ イー エー

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72)発明者 リーデンバウム, クーン テー ハー エフ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

F ターム(参考) 3K007 AB04 AB11 AB17 BA06 DB03 GA04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD01 DD29 EE29 GG09 HH09 JJ05 JJ06