

(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2004-527892
(P2004-527892A)

(43) 公表日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl.⁷
H01J 11/02

F I
H01J 11/02

Z
テーマコード(参考)
5C040

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2003-500937(P2003-500937)
 (86) (22) 出願日 平成14年5月24日(2002.5.24)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年11月27日(2003.11.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2002/001844
 (87) 国際公開番号 W02002/097848
 (87) 国際公開日 平成14年12月5日(2002.12.5)
 (31) 優先権主張番号 101 26 008.3
 (32) 優先日 平成13年5月28日(2001.5.28)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, KR, US

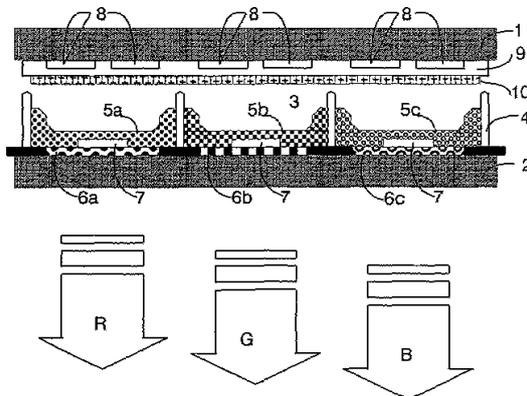
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェeg 1
 Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100072051
 弁理士 杉村 興作

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタを有するプラズマカラーディスプレイスクリーン

(57) 【要約】

担持基板と、透明なフロント基板と、これら担持基板及びフロント基板間の空間を、ガスが充填されている複数の放電セルに分割する分離用のリブと、前記フロント基板及び前記担持基板上に設けられて前記放電セル内にコロナ放電を発生させる1つ以上の電極アレイと、前記フロント基板上に設けられ、赤、緑及び青発光蛍光体を有するセグメントより成る構造化した蛍光体層と、赤、緑及び青のカラーフィルタの群から選択したカラーフィルタを有するセグメントより成る構造化したフィルタ層であって、前記フロント基板の内面と前記構造化した蛍光体層との間に配置された当該フィルタ層とを具えるプラズマカラーディスプレイスクリーン。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

担持基板と、透明なフロント基板と、これら担持基板及びフロント基板間の空間を、ガスが充填されている複数の放電セルに分割する分離用のリブと、前記フロント基板及び前記担持基板上に設けられて前記放電セル内にコロナ放電を発生させる1つ以上の電極アレイと、前記フロント基板上に設けられ、赤、緑及び青発光蛍光体を有するセグメントより成る構造化した蛍光体層と、赤、緑及び青のカラーフィルタの群から選択したカラーフィルタを有するセグメントより成る構造化したフィルタ層であって、前記フロント基板の内面と前記構造化した蛍光体層との間に配置された当該フィルタ層とを具えるプラズマカラーディスプレイスクリーン。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記電極アレイは前記フロント基板上で前記フィルタ層と前記フロントプレートとの間に配置されていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記電極アレイは前記フロント基板上で前記フィルタ層と前記蛍光体層との間に配置されていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記カラーフィルタ層のセグメントは互いにブラックセグメントにより分離されていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記分離用のリブは前記フィルタ層上に配置されていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記分離用のリブの壁部にも蛍光体層が被覆され、この蛍光体層の厚さは前記フロント基板上の蛍光体層の厚さよりも厚肉となっていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記分離用のリブ上の蛍光体層の厚さは前記担持基板に向う方向で増大していることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記担持基板上の電極アレイは、この担持基板の側とは反対側の面上で、誘電体の可視光反射材料の層で被覆されていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のプラズマカラーディスプレイスクリーンにおいて、前記担持基板上の電極アレイは、この担持基板の側とは反対側の面上で又はこの担持基板に面する面上で、可視光反射材料の層で被覆されていることを特徴とするプラズマカラーディスプレイスクリーン。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、担持基板と、透明なフロント基板と、これら担持基板及びフロント基板間の空間を、ガスが充填されている複数の放電セルに分割する分離用のリブと、前記フロント基板及び前記担持基板上に設けられて前記放電セル内にコロナ放電を発生させる1つ以上の電極アレイと、蛍光体層と、フィルタ層とを具えるプラズマカラーディスプレイスクリー

50

ンに関するものである。

【0002】

プラズマディスプレイスクリーンが基づく原理は、担持基板と透明なフロント基板との間での交差電極アレイがマトリックスを構成し、このマトリックスの互いに交差する個々の電極間で電圧を制御して、この交点で気体放電が生じるようにすることである。その結果として生じる熾光性のガスプラズマが、透明なフロント基板を通過する発光点として見う

【0003】

プラズマディスプレイスクリーンのカラー化に当っては、ディスプレイスクリーンが、赤色、緑色及び青色を生じるセグメントを有する構造化した蛍光体層を具える。1つのピクセル、すなわち、画素は蛍光体層の各セグメント上に三原色に対する3つのサブピクセルを有する。3つのサブピクセルに対する蛍光体層のセグメントは、通常、細長の蛍光体細条において互いに隣り合って配置されている。個々の蛍光体細条は細長の分離用のリブより成るリブ構造体により画成されている。これらの分離用のリブは、ある放電セルと他の放電セルとの間の気体放電のクロストークを排除する作用をする。

10

【0004】

2種類のプラズマカラーディスプレイスクリーンが既知である。反射型のプラズマカラーディスプレイスクリーンでは、蛍光体細条が赤色、緑色及び青色で担持基板上に配置され、これらは点弧ガスプラズマによりその前方に光を放出するように励起される。透過型のプラズマカラーディスプレイスクリーンでは、赤色、緑色及び青色で透明なフロント基板上に配置され、これらは後方気体放電により光を放出するように励起される。

20

【0005】

いかなる設計のディスプレイスクリーン及びモニタもしばしば明るい周囲光の下で用いられる。周囲光が存在する状態の下で、スクリーン上の画像の視感度を改善するとともに視覚疲労を低減させるためには、ディスプレイスクリーンは、グレアがなく、反射率が低く、コントラストが高い特性を呈するようになる必要がある。

【0006】

コントラストは、ディスプレイスクリーンコーティング内の蛍光体の固有光密度に関連する周囲光の影響を少なくすることにより最大にしよう。このことは、例えば無機顔料の形態の透過性カラーフィルタを用い、これらの顔料を、関連の蛍光体により放出される色に対し最大の透明度を呈するとともに他のスペクトル成分は吸収するように選択し、蛍光体粉末における周囲光の拡散反射を回避するようにすることにより達成される。しかし、赤色、緑色及び青色の三原色の蛍光体に対する3つの透過性のフィルタを有するこのようなフィルタ構造を製造するのは、反射型のプラズマカラーディスプレイスクリーンの場合には複雑である。その理由は、構造化した蛍光体層を担持基板上に配置する必要があるとともに構造化したフィルタ層をフロント基板上に配置する必要があり、互いに分離した基板上に位置するこれら構造化したフィルタ層及び蛍光体層の相対的な位置決め極めて時間を浪費する為である。

30

【0007】

米国特許第 5,838,105号明細書には、放電空間により互いに分離されたフロント基板及び担持基板を有するプラズマカラーディスプレイスクリーンが開示されており、担持基板の内面が赤色、緑色及び青色の蛍光体層で被覆されており、これら蛍光体層が気体放電により励起されて光を放出しようようになっており、フロント基板の外面が緑色光吸収フィルタで被覆されており、フロント基板の内面には、赤色及び青色の蛍光体層に適合する単色光透過フィルタがこれら蛍光体層に対向して位置するように被覆されている。

40

【0008】

しかし、透過フィルタと蛍光体の点とをこのように別々の基板上に配置する場合、担持基板上の蛍光体層とフロント基板上のフィルタ層とを赤色及び青色で互いに位置合わせする必要もある。

【0009】

50

本発明の目的は、コントラストの高い画像を生じ、外光に対する反射率が低く、発光輝度が高く、廉価に製造しうるプラズマカラーディスプレイスクリーンを提供することにある。

【0010】

本発明によれば、担持基板と、透明なフロント基板と、これら担持基板及びフロント基板間の空間を、ガスが充填されている複数の放電セルに分割する分離用のリブと、前記フロント基板及び前記担持基板上に設けられて前記放電セル内にコロナ放電を発生させる1つ以上の電極アレイと、前記フロント基板上に設けられ、赤、緑及び青発光蛍光体を有するセグメントより成る構造化した蛍光体層と、赤、緑及び青のカラーフィルタの群から選択したカラーフィルタを有するセグメントより成る構造化したフィルタ層であって、前記フロント基板の内面と前記構造化した蛍光体層との間に配置された当該フィルタ層とを具えるプラズマカラーディスプレイスクリーンにより、上述した目的を達成する。

10

【0011】

この透過型のプラズマカラーディスプレイスクリーンでは、フロント基板上のフィルタ層及び蛍光体層が放電空間により空間的に分離されておらず、その代わりに同じ基板上で上下に配置されている。従って、構造化された蛍光体層のセグメントを、構造化されたフィルタ層のセグメントと極めて容易に組合せることができる。

【0012】

この構成によれば、カラーフィルタ層の適切なセグメントを蛍光体層の個々のセグメント又は全てのセグメントに割当てることができる。その結果、色はより明るく、より澄んだものとなる。又、妨害のある反射がなくなり、例えば、赤色蛍光体セグメント上の赤色フィルタセグメントが赤色光を通過させるが、他の色の成分を周囲光から吸収する。さもないと、これらの他の色の成分は妨害のある拡散グレアとして反射されてしまう。

20

【0013】

一例では、電極アレイをフィルタ層とフロント基板との間で、フロント基板上に配置する。本例では、フィルタ層が電極アレイに対する保護層として作用する。

【0014】

本発明の他の例によれば、電極アレイを、フィルタ層と蛍光体層との間で、フロント基板上に配置することができる。

【0015】

本発明の更に他の例によれば、カラーフィルタ層のセグメントをブラックセグメントにより互いに分離させることができる。これらブラックセグメント(“ブラックマトリックス”)もコントラストを改善する。

30

【0016】

本発明によれば、分離用のリブをフィルタ層上に配置することにより、従来に比べ特に有利な効果が得られる。

【0017】

蛍光体層における放出光の固有の吸収を改善するには、分離用のリブの壁部も蛍光体層で被覆し、この蛍光体層の厚さは、フロント基板上の蛍光体層の厚さよりも厚くする。放出光のこの固有の吸収は、分離用のリブ上の蛍光体層の厚さを担持基板に向う方向で増大させることによって減少される。

40

【0018】

本発明の例によれば、担持基板上の電極アレイを、この担持基板の側とは反対側の面上で、誘電体の可視光反射材料の層で被覆する。

【0019】

担持基板上の電極アレイを、この担持基板の側とは反対側の面上で又はこの担持基板に面する面上で、可視光反射材料の層で被覆するのも好ましい。

【0020】

本発明の上述した観点及びその他の観点は、以下の実施例に関する説明から明らかとなるであろう。

50

図1は、フロント基板2上にカラーフィルタ層6a, 6b, 6c及び蛍光体層5a, 5b, 5cを有する表面放電型の透過式プラズマディスプレイスクリーンを示し、このスクリーンは、個々の層を互いに上下に配置し且つ部分的に互いに隣り合うように配置したシステムから成っている。

【0021】

表面放電型のプラズマディスプレイスクリーンでは、光は3電極システム中の気体放電によりプラズマ中に発生される。この3電極システムは、各画素当り1つのアドレス電極7と2つの放電電極8とを有し、これらの放電電極間には動作中交流電圧が印加される。

【0022】

前記プラズマカラーディスプレイスクリーンは透明なフロントプレートと、担持プレートとを有し、これらプレートは互いにある間隔で配置されているとともにその周囲でハーメチック封止されている。これら2つのプレート間の間隔が放電空間3を構成している。

【0023】

担持プレートは、担持基板1と、この担持基板の内面上の放電電極8と、これら放電電極を覆う誘電体層9とを有する。放電電極は可視光を反射する金属から形成するのが好ましい。誘電体層は、通常、光散乱用の半透明材料から成っている。誘電体層が半透明又は透明である場合には、この誘電体層は、担持基板及び放電電極間又は放電電極及び誘電体層間の可視光反射層と組合せて用いるのが好ましい。或いはまた、誘電体層を可視光反射材料から形成することができる。

【0024】

誘電体層は通常、気体放電用の点弧電圧を減少させるとともに気体放電中に誘電体層がスパッタリングするのを防止する酸化マグネシウムの保護層10で被覆されている。

【0025】

この保護層には更に、ガスプラズマからの放射のUV成分を可視光に変換し、この可視光を反射する他の層を設けることができる。

【0026】

放電電極は、図1の図面の平面に対して直交して延在している。全ての電極を示すために、図1に示すフロントプレートは90°回転してある。図示の例では、放電電極が放電チャンネルの両側に対で配置され、しかも放電電極の隣接対から比較的大きな距離で配置されている。放電電極は、400~700nmの波長を有する可視スペクトル範囲で高反射性の、例えばアルミニウムや銀のような導電性材料から形成するのが好ましい。

【0027】

フロントプレートは、透明フロント基板2と、アドレス電極7と、蛍光体層5a, 5b, 5cとを有する。アドレス電極は図面に示す状態では図面の平面に対し垂直で、実際には放電電極の延在方向に対し交差する方向に延在し、放電は各交点で点弧しうるようになっている。

【0028】

各アドレス電極は、透明細条電極と金属バス電極との複合電極となるように構成するのが好ましい。バス電極は透明細条電極よりも幅狭とし、この透明細条電極を部分的に被覆するようにする。この結果、バス電極における光の吸収及び光の反射が回避される。

【0029】

個々に制御可能にする放電セルは、分離用のリブ4のリブ構造体により形成される。直線状で平行な分離用のリブを有するリブ構造体は放電空間を、中断のない縦方向の細条に分割し、屈曲した又は波形の分離用のリブを有するリブ構造体は放電空間を、不連続なチェーン型で縦方向に並んだ、例えば六角形又は楕円形の断面の放電セルに分割する。

【0030】

フロントプレートは、分離用のリブ間において蛍光体セグメントの蛍光体層で被覆されている。画素は、赤色、緑色及び青色の少なくとも3つのサブピクセルの組合せにより規定される。これらのサブピクセルは、赤色、緑色及び青色の3つの発光セグメント5a, 5b, 5cより成る。赤色、緑色及び青色のセグメントをそれぞれ有する3つの放電セルの

各々が1つのサブピクセルを構成し、これらが三つ組として1つの画素を形成する。

【0031】

蛍光体セグメントのパターンは分離用リブの方向により決定され、又は分離用リブの方向は蛍光体セグメントのパターンにより決定される。図1に示す実施例では、蛍光体層のセグメントが直線状の細条パターンを形成し、この場合、これらセグメントが中断のない細長の細条を形成する。1つの細条に沿っては蛍光体の色は変化しない。

【0032】

本発明の他の実施例によれば、個々の蛍光体細条を三原色に対する方形の蛍光体セグメント(モンドリアンピクセル)に分割し、これらをジグザグパターン又はダブルテールパターンに応じて配置することができる。

10

【0033】

赤色、緑色及び青色の原色に対する蛍光体層のセグメントはそれぞれ、赤色、緑色及び青色の発光蛍光体を有する。特に適した蛍光体は、ガスプラズマからの放射のUV成分により励起しうる蛍光体である。

【0034】

UV放射により励起しうる赤色発光蛍光体に対しては、マンガン(II)活性化マグネシウムゲルマネート、マンガン(II)活性化マグネシウムフルオロゲルマネート、ロジウム活性化酸化アルミニウム、クロミウム活性化酸化アルミニウム、銅活性化硫化カドミウム亜鉛、銀活性化硫化カドミウム亜鉛、マンガン(II)活性化ホウ酸カドミウム、マンガン(II)活性化チタン酸マグネシウム、錫(II)活性化オルトリン酸カルシウム、ユーロピウム活性化バナジウム酸イットリウム、銅活性化セレン化亜鉛及び銅活性化セレン化カドミウム亜鉛を極めて適したものとして用いることができる。

20

【0035】

UV放射により励起しうる青色発光蛍光体に対しては、イットリウム活性化リン酸ストロンチウム、銀活性化硫化亜鉛、鉛活性化酸化カルシウム、ユーロピウム活性化アルミン酸マグネシウムバリウム、鉛活性化酸化タングステン及びウラン活性化タングステン酸カドミウムを極めて適したものとして用いることができる。

【0036】

UV放射により励起しうる緑色発光蛍光体に対しては、マンガン(II)活性化没食子酸マグネシウム、マンガン(II)活性化ケイ酸亜鉛、銀活性化硫化カドミウム亜鉛及びテルビウム活性化ホウ酸カドミウムを極めて適したものとして用いることができる。

30

【0037】

分離用のリブ間及びフロント基板と蛍光体層との間でも、セグメント化したフィルタ層がフロント基板に被覆されている。フィルタ層の各セグメントに蛍光体層の1つのセグメントが割当てられている。

【0038】

フィルタ層は三原色に対する波長選択フィルタ材料を有している。これらのフィルタ材料は、関連の原色の波長を通過させるとともに原色ピーク波長の一方の側又は両側の波長を抑圧する分光透過率を有する。フィルタ材料の吸光特性は蛍光体の発光特性に適合させる必要がある。

40

【0039】

カラーフィルタに対しては、フロントプレートの製造中における450~500の最大処理温度に耐えうる無機の着色顔料を特に適したものとして用いることができる。代表的な顔料は、赤色顔料として、 Fe_2O_3 、 CdS 、 CdSe 及び TaO_n 、緑色顔料として、 CaO 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Cr_2O_3 、 TiO_2 、 CoO 、 NiO 、 ZrO_2 及び TiO_2 、 ZnO 、 CoO 、 NiO 、青色顔料として CoO 、 Al_2O_3 及びウルトラマリンである。

【0040】

赤発光のユーロピウム活性化バナジウム酸イットリウムのセグメントは、 Fe_2O_3 を含むカラーフィルタ層のセグメントと組合せるのが有利である。又、青発光のユーロピウム活性化アルミン酸マグネシウムバリウムのセグメントは、アルミン酸コバルト CoO 、 Al_2O_3 を

50

含むカラーフィルタ層のセグメントと組合せるのが有利である。蛍光体層の緑発光セグメントに対しマンガン活性化ケイ酸亜鉛を用いる場合には、緑色のカラーフィルタは省略することができる。

【0041】

更に、着色顔料と、製造処理の途中でフィルタ層中に溶融させた低融点の鉛ガラスフリットとを混合するか、着色顔料にこのフリットを被覆して、着色ガラスマトリックスを形成することができる。

【0042】

カラーフィルタ層は分離用のリブを形成する前でも後でも設けることができ、これは蛍光体層を設ける直前に設けることができる。又、このカラーフィルタ層は、ホトリソグラフィ技術により、或いはインクジェット印刷又はスクリーン印刷のような印刷技術により設けることができる。

10

【0043】

本例では、コントラストを更に高めるために、ブラックマトリックスを形成するブラックセグメントを蛍光体セグメント間に設ける。この目的のために、蛍光体セグメント間にブラックパターンを印刷することができる。印刷用のペーストには、クロミウム、鉄、コバルト、マンガン及び銅の酸化物より成る群から選択した黒色の金属酸化物を含める。ブラックマトリックスは、図1に示すように、分離用のリブの下に延在させることができるが、これにより分離用のリブの側壁も被覆するようにすることもできる。

【0044】

本発明の他の実施例によれば、分離用のリブを黒色の材料から形成することができる。

20

【0045】

図2に示すように、分離用のリブの壁部における蛍光体層の厚さがカラーフィルタ層上のこの蛍光体層の厚さよりも厚くなるようにこの蛍光体層を構成することができ、更にこの厚さは担持プレートに向う方向で増大させる。分離用のリブの壁部における蛍光体層の厚さはカラーフィルタ層上の蛍光体層の厚さよりも特に厚くする必要がある。

【0046】

この厚さの分布が好ましいのは、蛍光体層を有するプラズマカラーディスプレイスクリーンの性能が、主として、発生されるUV光が蛍光体中に吸収される程度と、続いて発生される可視光が視聴者の方向に向けてプラズマカラーディスプレイスクリーンから離れる程度とにより決定される為である。

30

【0047】

発生されるUV光の吸収は、分離用のリブの側壁に最大厚さの蛍光体層を設けることにより改善される。発生されるカラー光の透過は、フィルタ層上及び透明なフロント基板上に比較的薄肉の蛍光体層を被着することにより改善され、カラー光の大部分が視聴者に到達するようになる。

【0048】

図2では、アドレス電極7がフロント基板2とフィルタ層6a, 6b, 6cとの間に配置されている。その結果、アドレス電極はUV放射の影響を受けない。

【0049】

放電空間には、適切な放電ガス、例えば、キセノン、キセノン含有ガス、ネオン又はネオン含有ガスが充填されている。気体放電は担持基板1上の放電電極8間に得られる。放電領域でガスがイオン化され、UV放射を放出するプラズマが発生する。放電セル内のガスの組成に応じて、気体放電のスペクトル強度が変化する。キセノンの含有量が30容量%よりも低い混合ガスは、主として、約147nmで共鳴放射を放出し、キセノンの含有量が30容量%よりも高い混合ガスは、主として、約172nmでエキシマー放射を放出する。

40

【0050】

放出されるVUV放射は、構造化した赤、緑及び青色の蛍光体を画素毎に励起し、可視領域の光を放出させ、その結果、画像が形成されている印象が得られる。フィルタ層がない

50

場合に蛍光体層により反射される周囲光は、ディスプレイスクリーンの前面に入る場合でもこの前面から出る場合でもフィルタ層により弱められる。その結果、カラーフィルタを有するカラーディスプレイスクリーンのコントラストが著しく改善される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図 1】本発明による表面放電型の透過式プラズマディスプレイスクリーンの一例を示す線図的断面図である。

【図 2】本発明による表面放電型の透過式プラズマディスプレイスクリーンの他の構造例を示す断面図である。

【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
5 December 2002 (05.12.2002)

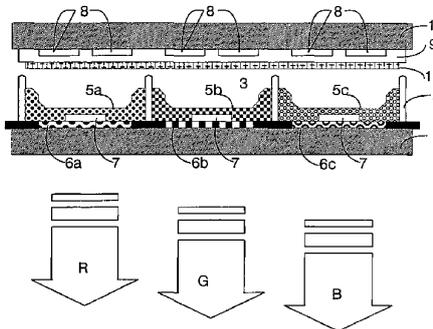
PCT

(10) International Publication Number
WO 02/097848 A2

- (51) International Patent Classification: H01J 17/00
- (21) International Application Number: PCT/IB02/01844
- (22) International Filing Date: 24 May 2002 (24.05.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
101 26 008.3 28 May 2001 (28.05.2001) DE
- (71) Applicant (for AT, BE, CH, CY, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, JP, KR, LU, MC, NL, PT, SE, TR only): KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).
- (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): BECHTEL, Hans-Helmut [DE/NL]; Prof. Hoelstaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). KLEIN, Markus, H. [DE/NL]; Prof. Hoelstaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). OPTIZ, Joachim [DE/NL]; Prof. Hoelstaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).
- (74) Agent: ZÖLLNER, Christine; International Octrooibureau B.V., Prof. Hoelstaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).
- (81) Designated States (national): JP, KR, US.
- (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) Applicant (for DE only): PHILIPS CORPORATE INTELLECTUAL PROPERTY GMBH [DE/DE]; D-20099 Hamburg (DE).
- Published: without international search report and to be republished upon receipt of that report

[Continued on next page]

(54) Title: PLASMA COLOR DISPLAY SCREEN WITH COLOR FILTERS



(57) Abstract: A plasma color display screen comprising a carrier plate, a transparent front plate, separating ribs which divide the space between the carrier plate and the front plate into discharge cells which are filled with a gas, one or more electrode arrays on the front plate and on the carrier plate to generate corona discharges in the discharge cells, a structured phosphor layer on the front plate composed of segments with red, green and blue-emitting phosphors and a structured filter layer of segments with color filters selected from the group of red, green and blue color filters, which filter layer is arranged between the inner surfaces of the front plate and the structured phosphor layer.

WO 02/097848 A2

WO 02/097848 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 02/097848

PCT/IB02/01844

1

Plasma color display screen with color filters

The invention relates to a plasma color display screen comprising a carrier plate, a transparent front plate, separating ribs which divide the space between the carrier plate and the front plate into discharge cells that are filled with a gas, one or more electrode arrays on the front plate and on the carrier plate to generate corona discharges in the discharge cells, and comprising a phosphor layer and a filter layer.

The principle on which a plasma display screen is based is that crossed electrode arrays between a carrier plate and a transparent front plate form a matrix, and between the intersecting individual electrodes of said matrix the voltage can be controlled in such a manner that gas discharge takes place at the points of intersection. The resultant phosphorescent gas plasma is visible as a luminous spot through the transparent front plate.

In the color version of the plasma display screen, the display screen comprises a structured phosphor layer with segments to generate the colors red, green and blue. A pixel, i.e. a picture element, comprises three sub-pixels for the three primary colors on each segment of the phosphor layer. Customarily, the phosphor layer segments for the three sub-pixels are arranged next to each other in elongated phosphor strips. The individual phosphor strips are bounded by a ribbed structure of elongated separating ribs. These separating ribs serve to preclude crosstalk of the gas discharges from one discharge cell to other discharge cells.

Two versions of plasma color display screens are known. In reflection-type plasma color display screens, the phosphor strips are arranged on the carrier plate in the colors red, green and blue and are excited so as to emit light by the gas plasma ignited in front of them. In transmission-type plasma color display screens, the phosphor strips are arranged in the colors red, green and blue on the transparent front plate and are excited so as to emit light by a backward gas discharge.

Display screens and monitors of any design are frequently used in bright ambient light. In order to improve the visibility of the picture on the screen at ambient light conditions and reduce visual fatigue, a display screen should be characterized by absence of glare, a low reflectivity and a high contrast.

The contrast can be maximized by reducing the ambient light influence in relation to the intrinsic light density of the phosphors in the display screen coating. This can

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

2

be achieved, for example, through transmissive color filters in the form of inorganic pigments, which are selected such that they exhibit maximum transparency to the color emitted by the phosphor in question and absorb the other spectral components, so that diffuse reflection of ambient light at the phosphor powder is suppressed. The manufacture of such filter arrangements comprising three transmissive filters for the phosphors in the three primary colors red, green and blue is complicated, however, for reflection-type plasma color display screens because the structured phosphor layer must be arranged on the carrier plate and the structured filter layer must be arranged on the front plate, and mutual aligning of the structured filter layer and the phosphor layer, which are situated on separate substrates, is very time-consuming.

US 5,838,105 discloses a plasma color display screen comprising a front plate and a carrier plate, which are separated from each other by a discharge space, with the inner surface of the carrier plate being coated with phosphor layers in the colors red, green and blue, and the phosphor layers being capable of being excited to emit light by a gas discharge, and the outer surface of the front plate being coated with a green light-absorbing filter, and the inner surface of the front plate being coated with a monochromatic light-transmitting filter that is adapted to the red and blue phosphor layers and situated opposite said phosphor layers.

However, also this arrangement of transmissive filters and phosphor points on separate substrates requires mutual aligning of the phosphor layers on the carrier plate and the filter layers on the front plate in the colors red and blue.

It is an object of the invention to provide a plasma color display screen that supplies a high-contrast image, has a small reflection factor for external light, a high emission brightness and that can be manufactured in a cost-effective manner.

In accordance with the invention, this object is achieved by a plasma color display screen comprising a carrier plate, a transparent front plate, separating ribs which divide the space between the carrier plate and the front plate into discharge cells that are filled with a gas, one or more electrode arrays on the front plate and on the carrier plate to generate corona discharges in the discharge cells, a structured phosphor layer on the front plate composed of segments with red, green and blue-emitting phosphors and a structured filter layer composed of segments with color filters selected from the group of red, green and blue color filters, which filter layer is arranged between the inner surface of the front plate and the structured phosphor layer.

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

3

In this transmission-type plasma color display screen, the filter layer and the phosphor layer on the front plate are not spatially separated by the discharge space, but instead are arranged one above the other on the same substrate. By virtue thereof, the segments of the structured phosphor layer can be very readily co-ordinated with the segments of the structured filter layer.

5 This arrangement enables a suitable segment of the color filter layer to be assigned to individual segments or all segments of the phosphor layer. As a result, the colors appear brighter and more lucid. Disturbing reflexes are suppressed, for example the red filter segment above the red phosphor segment allows red light to pass, but absorbs other color components from the ambient light, which would otherwise be reflected as a disturbing, diffuse glare.

In accordance with an embodiment, the electrode array is arranged on the front plate between the filter layer and the front plate. In this embodiment, the filter layer acts as a protective layer for the electrode array.

15 In accordance with another embodiment of the invention, the electrode array may be arranged on the front plate between the filter layer and the phosphor layer.

In accordance with yet another embodiment of the invention, the segments of the color filter layer may be separated from each other by black segments. These black segments ("Black Matrix") also improve the contrast.

20 Particularly advantageous effects in relation to the prior art are obtained by means of the invention if the separating ribs are arranged on the filter layer.

To improve the intrinsic absorption of emitted light in the phosphor layer, the walls of the separating ribs may additionally be coated with a phosphor layer, the thickness of which is larger than the layer thickness of the phosphor layer on the front plate. The intrinsic absorption is also reduced if the thickness of the phosphor layer on the separating ribs increases in the direction of the carrier plate.

In accordance with an embodiment of the invention, the electrode array on the carrier plate is covered, on the surface facing away from the carrier substrate, with a layer of a dielectric, visible light-reflecting material.

30 It may also be preferred that the electrode array on the carrier plate is coated, on the surface facing away from the carrier substrate or on the surface facing the carrier substrate, with a layer of a visible light-reflecting material.

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

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

4

In the drawings:

Fig. 1 is a diagrammatic, cross-sectional view of the structure of an example of
5 a transmission plasma display screen of the surface-discharge type in accordance with the
invention.

Fig. 2 is a diagrammatic, cross-sectional view of the structure of a further
example of a transmission plasma display screen of the surface-discharge type in accordance
with the invention.

10

Fig. 1 shows a surface discharge-type transmission plasma display screen
comprising phosphor layers and color filter layers on the front plate, which transmission
plasma display screen is composed of a system of individual layers which are arranged above
15 one another and partly next to each other.

In a plasma color display screen of the surface discharge type, light is
generated in a plasma by a gas discharge in a three-electrode system. Said three-electrode
system comprises an address electrode and two discharge electrodes per pixel, between
which an alternating voltage is applied during operation.

20 Said plasma color display screen is composed of a transparent front plate and a
carrier plate, which are arranged at a distance from each other and are hermetically sealed at
the periphery. The space between the two plates constitutes the discharge space 3.

The carrier plate comprises a carrier substrate 1, discharge electrodes 8 on the
inner surface of the carrier substrate and a dielectric layer 9 which covers the discharge
25 electrodes. The discharge electrodes are preferably made of a metal that reflects visible light.
The dielectric layer is customarily made from a light-scattering translucent material. If the
dielectric layer is translucent or transparent said dielectric layer is preferably used in
combination with a visible light-reflecting layer between the carrier substrate and electrodes
or between electrodes and the dielectric layer. The dielectric layer may alternatively be made
30 from a visible light-reflecting material.

The dielectric layer is customarily also covered with a protective layer of
magnesium oxide which reduces the ignition voltage for the gas discharge and precludes the
dielectric layer from being sputtered off during the gas discharge.

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

5

The protective layer may additionally be provided with further layers which convert the UV-component of the radiation from the gas plasma into visible light and reflect said visible light.

5 The discharge electrodes extend orthogonally with respect to the plane of the drawing. To show all electrodes, the front plate shown in Fig. 1 is rotated through 90°. In the embodiment shown, the discharge electrodes are arranged in pairs on either side of a discharge channel, at a comparatively large distance from the next pair of discharge electrodes. Preferably, the discharge electrodes are made from a conductive material which, like for instance aluminum and silver, is highly reflective in the visible spectral range with a
10 wavelength between 400 and 700 nm.

The front plate comprises a transparent front substrate 2, address electrodes and phosphor layers 5a, 5b, 5c. The address electrodes extend perpendicularly to the plane of the drawing and transversely to the direction of the discharge electrodes, so that a discharge can be ignited at each point of intersection.

15 Each address electrode is preferably embodied so as to be a composite electrode of a transparent strip electrode and a metallic bus electrode. The bus electrode is narrower than the transparent strip electrode and partly covers said strip electrode. As a result, light absorption and light reflection at the bus electrode are precluded.

20 Individually controllable discharge cells are formed by a ribbed structure of separating ribs 4. A ribbed structure comprising straight, parallel separating ribs divides the discharge space into uninterrupted vertical strips; a ribbed structure with buckled or corrugated separating ribs divides the discharge space into discontinuous chain-type vertically lined up discharge cells of, for example, hexagonal or ellipsoidal cross-section.

25 Between the separating ribs, the front plate is coated with a phosphor layer of phosphor segments. A picture element, i.e. a pixel, is defined by the combination of at least three sub-pixels in the colors red, green and blue. The sub-pixels are formed by the three luminescent segments 5a, 5b, 5c in the colors red, green and blue. Three discharge cells each comprising a red, green and blue segment each form a sub-pixel and, as a triad, a picture element.

30 The pattern of the phosphor segments is determined by the course of the separating ribs and vice versa. In the embodiment shown in Fig. 1, the segments of the phosphor layer form an in-line strip pattern, in which the segments form uninterrupted elongated strips. Along a strip, the color of the phosphor remains unchanged.

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

6

In accordance with another embodiment of the invention, the individual phosphor strips may be divided into rectangular phosphor segments (Mondrian pixels) for the three primary colors which are arranged in accordance with a zigzag pattern or a dovetail pattern.

5 The segments of the phosphor layer for the primary colors red, green and blue each comprise a red, green or blue-emitting phosphor. Particularly suitable phosphors are phosphors that can be excited by the UV component of the radiation from the gas plasma.

10 For the red-emitting phosphors that can be excited by UV radiation use can very suitably be made of manganese(II)-activated magnesium germanate, manganese(II)-activated magnesium fluorogermanate, rhodium-activated aluminum oxide, chromium-activated aluminum oxide, copper-activated zinc cadmium sulphide, silver-activated zinc cadmium sulphide, manganese(II)-activated cadmium borate, manganese(II)-activated magnesium titanate, tin(II)-activated calcium orthophosphate, europium-activated yttrium vanadate, copper-activated zinc selenide and copper-activated zinc cadmium selenide.

15 For the blue-emitting phosphors that can be excited by UV-radiation use can very suitably be made of yttrium-activated strontium phosphate, silver-activated zinc sulphide, lead-activated calcium oxide, europium-activated barium magnesium aluminate, lead-activated tungsten oxide and uranium-activated cadmium tungstate.

20 For the green-emitting phosphors that can be excited by UV-radiation use can very suitably be made of manganese(II)-activated magnesium gallate, manganese(II)-activated zinc silicate, silver-activated zinc cadmium sulphide and terbium-activated zinc cadmium borate.

25 Also between the separating ribs and between the inner surface of the front substrate and the phosphor layer, the front plate is coated with a segmented filter layer. Each segment of the filter layer is assigned one segment of the phosphor layer.

The filter layer comprises wavelength-selective filter materials for the three primary colors. These filter materials have a spectral transmittance that allows wavelengths of the primary colors in question to pass and suppresses primary color wavelengths on one or both flanks of the spectrum (?). The absorption properties of the filter material must be adapted to the emission properties of the phosphor.

30 For the color filters use can particularly suitably be made of inorganic color pigments capable of withstanding maximum process temperatures during the manufacture of the front plate of 450 to 500 °C. Typical pigments are Fe₂O₃, CdS-CdSe and Ta₂O₅ as the red

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

7

pigment, $\text{CoO-Al}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3$, $\text{TiO}_2\text{-CoO-NiO-ZrO}_2$ and $\text{TiO}_2\text{-ZnO-CoO-NiO}$ as the green pigment, and $\text{CoO-Al}_2\text{O}_3$ and ultramarine as the blue pigment.

Advantageously, a segment of the phosphor layer containing red-emitting, europium-activated yttrium vanadate is combined with a segment of the color filter layer containing Fe_2O_3 . It is also advantageous to combine a segment of the phosphor layer containing blue-emitting, europium-activated barium magnesium aluminate with a segment of the color filter layer containing cobalt aluminate $\text{CoO-Al}_2\text{O}_3$. If manganese-activated zinc silicate is used for the green-emitting segment of the phosphor layer, then a green color filter can be dispensed with.

The color pigments can additionally be mixed or coated with a lead glass frit having a low melting point, which is melted in the filter layer in the course of the manufacturing process so as to form a colored glass matrix.

The color filter layer may be provided before or after the manufacture of the separating ribs, and directly before the provision of the phosphor layer. This can also be carried out by means of photolithography or printing, such as ink-jet printing or screen printing.

In order to further increase the contrast, in this embodiment, black segments forming a black matrix are provided between the phosphor segments. For this purpose, a black pattern may be printed between the phosphor segments. The printing paste contains black metal oxides selected from the group formed by oxides of chromium, iron, cobalt, manganese and copper. The black matrix may extend below the separating ribs, as shown in Fig. 1, but it may alternatively also cover the side walls of the separating ribs.

In accordance with a further embodiment of the invention, the separating ribs may be made from a black material.

As shown in Fig. 2, the phosphor layer may be structured such that its thickness at the walls of the separating ribs is greater than its thickness on the color filter layer, and the thickness further increases in the direction of the carrier plate. In particular, the thickness of the phosphor layer at the walls of the separating ribs should be greater than the thickness on the color filter layer.

This thickness distribution is preferred as the efficiency of a plasma color display screen comprising a phosphor layer is decisively determined by the degree to which the generated UV light is absorbed in the phosphor as well as by the degree to which, subsequently, the generated visible light leaves the plasma color display screen in the direction of the viewer.

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

8

The absorption of the generated UV light is improved by providing the side walls of the separating ribs with phosphor layers of maximum thickness. The transmission of the generated colored light is improved, and a larger portion thereof reaches the viewer, by applying a comparatively thin phosphor layer over the filter layer and over the transparent front plate.

5 In Fig. 2, the address electrode is arranged between the front plate and the filter layer. As a result, the address electrode is shielded from the action of UV radiation.

The discharge space is filled with an appropriate discharge gas, for example xenon, a xenon-containing gas, neon or a neon-containing gas. The gas discharge is maintained between the discharge electrodes 8 on the carrier plate. In the discharge zone, the gas is ionized and a plasma emitting UV radiation develops. Dependent upon the composition of the gas in the discharge cell, the spectral intensity of the gas discharge is subject to change. Gas mixtures containing below 30% by volume of xenon emit predominantly resonance radiation at approximately 147 nm, gas mixtures containing more than 30% by volume of xenon emit predominantly excimer radiation at approximately 172 nm.

10
15
20 The emitted VUV radiation excites the structured red, green and blue phosphors pixel by pixel so as to emit light in the visible region, as a result of which a picture impression is formed. Ambient light, which is reflected by the phosphor layers in the absence of a filter layer, is weakened by the filter layers upon entering as well as upon leaving the display screen front. As a result, the contrast of the color display screen comprising color filters is improved substantially.

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

9

CLAIMS:

1. A plasma color display screen comprising a carrier plate, a transparent front plate, separating ribs which divide the space between the carrier plate and the front plate into discharge cells that are filled with a gas, one or more electrode arrays on the front plate and on the carrier plate to generate corona discharges in the discharge cells, a structured phosphor layer on the front plate composed of segments with red, green and blue-emitting phosphors and a structured filter layer composed of segments with color filters selected from the group of red, green and blue color filters, which filter layer is arranged between the inner surface of the front plate and the structured phosphor layer.
- 10 2. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the electrode array is arranged on the front plate between the filter layer and the front plate.
3. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the electrode array is arranged on the front plate between the filter layer and the phosphor layer.
- 15 4. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the segments of the color filter layer are separated from each other by black segments.
5. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the separating ribs are arranged on the filter layer.
- 20 6. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the walls of the separating ribs are additionally coated with a phosphor layer, the thickness of which is larger than the layer thickness of the phosphor layer on the front plate.
- 25 7. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the thickness of the phosphor layer on the separating ribs increases in the direction of the carrier plate.

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

10

8. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the electrode array on the carrier plate is covered, on the surface facing away from the carrier substrate, with a layer of a dielectric, visible light-reflecting material.
- 5 9. A plasma color display screen as claimed in claim 1, characterized in that the electrode array on the carrier plate is coated, on the surface facing away from the carrier substrate or on the surface facing the carrier substrate, with a layer of a visible light-reflecting material.

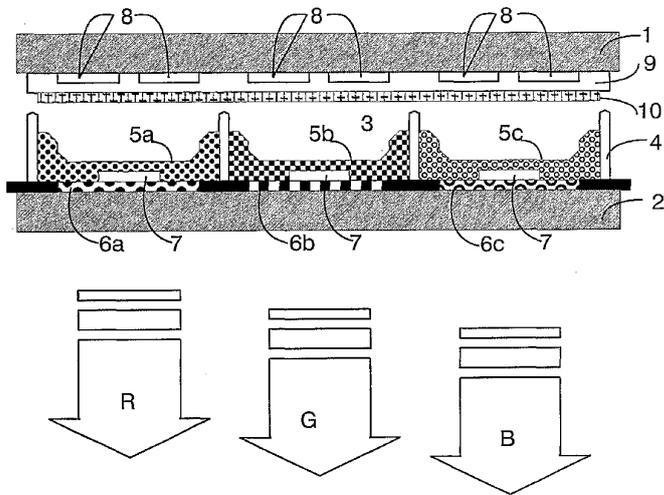


FIG. 1

WO 02/097848

PCT/IB02/01844

2/2

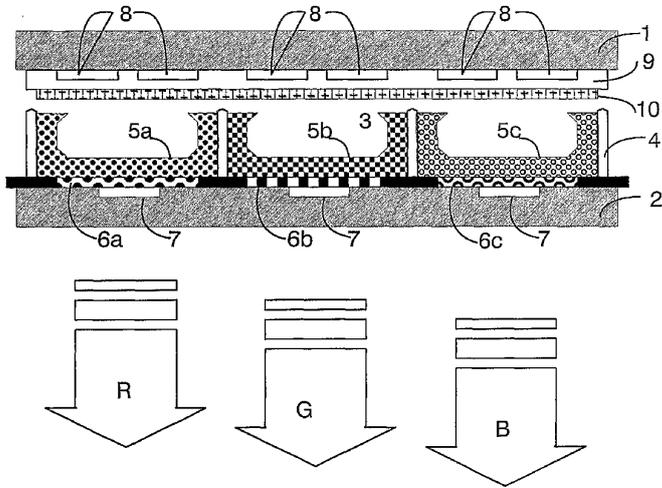


FIG. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/JP 02/01844
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01J17/16 H01J17/49		
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 H01J		
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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 13, 5 February 2001 (2001-02-05) -& JP 2000 294148 A (HITACHI LTD;FUJITSU LTD), 20 October 2000 (2000-10-20) abstract	1, 2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 459 (E-1136), 21 November 1991 (1991-11-21) & JP 03 196446 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 27 August 1991 (1991-08-27) abstract	1, 3, 4
X	JP 10 321141 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 4 December 1998 (1998-12-04) figure 8	1, 3, 4
-/--		
<input checked="" 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 *C* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts 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	Date of mailing of the international search report	
19 November 2003	17/12/2003	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2200 HW Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer F de Ruyter-Noordman	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Internati Application No PCT/IB 02/01844
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 050 (E-1314), 29 January 1993 (1993-01-29) - & JP 04 264329 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 21 September 1992 (1992-09-21) abstract -----	1,3
X	EP 0 712 148 A (HITACHI LTD) 15 May 1996 (1996-05-15) column 5, line 45 -column 6, line 32; figure 2 column 7, line 6 - line 9 column 8, line 49 - line 51 -----	1,4
X	EP 1 079 414 A (PHILIPS CORP INTELLECTUAL PTY ;KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 28 February 2001 (2001-02-28) column 4, line 38 -column 5, line 14 -----	1
A	US 5 932 968 A (GHOSH ASISH ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) column 3, line 44 -column 4, line 9 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 507 (P-1291), 20 December 1991 (1991-12-20) & JP 03 220587 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 27 September 1991 (1991-09-27) abstract -----	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.	
Information on patent family members				PCT/JP 02/01844	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
JP 2000294148 A	20-10-2000	NONE			
JP 03196446 8 A		NONE			
JP 10321141 A	04-12-1998	NONE			
JP 04264329 8 A		NONE			
EP 0712148 A	15-05-1996	JP 8138559 A CN 1135067 A , B DE 69517489 D1 DE 69517489 T2 EP 0712148 A2 US 5939826 A	31-05-1996 06-11-1996 20-07-2000 26-10-2000 15-05-1996 17-08-1999		
EP 1079414 A	28-02-2001	DE 19940195 A1 EP 1079414 A2 JP 2001126635 A	08-03-2001 28-02-2001 11-05-2001		
US 5932968 A	03-08-1999	NONE			
JP 03220587 8 A		NONE			

フロントページの続き

(72)発明者 ハンス - ヘルムート ベヒテル
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 マルクス ハー クライン
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ヨアヒム オピッツ
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GH02 GH03