

(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2007-517250
(P2007-517250A)

(43) 公表日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/02 (2006.01)	GO2B 5/02 B	2H042
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

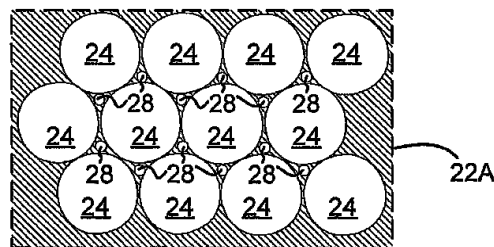
<p>(21) 出願番号 特願2006-545879 (P2006-545879)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成17年4月25日 (2005.4.25)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成18年6月26日 (2006.6.26)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/CA2005/000630</p> <p>(87) 国際公開番号 W02005/109085</p> <p>(87) 国際公開日 平成17年11月17日 (2005.11.17)</p> <p>(31) 優先権主張番号 60/568, 682</p> <p>(32) 優先日 平成16年5月7日 (2004.5.7)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>(31) 優先権主張番号 11/080, 565</p> <p>(32) 優先日 平成17年3月16日 (2005.3.16)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 505093792 ザ ユニバーシティ オブ ブリティッシュ ユ コロンビア THE UNIVERSITY OF B RITISH COLUMBIA カナダ国 V6T 1Z3 ブリティッシュ ユ コロンビア バンクーバー アグロノ ミー ロード 103-6190 インダ ストリー リエゾン オフィス</p> <p>(74) 代理人 100068755 弁理士 恩田 博宣</p> <p>(74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックライト付き画像表示装置用の輝度上昇フィルム。

(57) 【要約】

輝度上昇フィルム(22A)は、ほぼ半球形で透明の、密に充填された、より大きな直径の半ビーズ(24)を有している。半ビーズは半球形の形状のため、より大きな直径の半ビーズの隣接するビーズ間に、隙間(26)が残る。相当数の隙間に、より大きな直径の半ビーズの直径よりも実質的に小さい直径の、少なくとも一つのほぼ半球形の透明の半ビーズ(28)が提供される。隙間内に、より小さな直径の半ビーズが提供される。これによって、フィルムの反射率値は増加され、その結果、フィルムの見掛け上の輝度は、好適角度観察範囲である0°(法線入射)から約40°まで変化する観察角に対して、観察角に相対的に滑らかな連続関数として減少する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライト付き表示装置（60，70，80）の輝度上昇フィルムであって、該フィルムは、

（a）固体状透明誘電材料から形成される透明シート（64，74，84）と、

（b）前記シートの外向き面を実質的に覆い、前記シートの外向き面から突出する第一複数のほぼ半球形の固体状透明誘電性の半ビーズ（24）とを含むことを特徴とする輝度上昇フィルム。

【請求項 2】

前記半ビーズの少なくとも幾つかの最小直径が、2 μmであることを特徴とする請求項 1 に記載の輝度上昇フィルム。 10

【請求項 3】

前記フィルムは更に、

（a）第一複数の前記半ビーズ（24）の隣接するビーズ間の隙間（26）と、

（b）第二複数のほぼ半球形の固体状透明誘電性の半ビーズ（28）の少なくとも一つを含む少なくとも幾つかの隙間（26）であって、第二複数の半ビーズのそれぞれ一つは、前記の第一平均直径よりも小さな第二平均直径を有することとを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 4】

前記シートの屈折率は少なくとも 1.5 であり、前記半ビーズの屈折率が少なくとも 1.5 であることを特徴とする請求項 1 に記載の輝度上昇フィルム。 20

【請求項 5】

前記シートの屈折率は少なくとも 1.5 であり、前記半ビーズの屈折率が少なくとも 1.5 であることを特徴とする請求項 3 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 6】

前記シートの屈折率は少なくとも 1.6 であり、前記半ビーズの屈折率が少なくとも 1.6 であることを特徴とする請求項 1 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 7】

前記シートの屈折率は少なくとも 1.6 であり、前記半ビーズの屈折率が少なくとも 1.6 であることを特徴とする請求項 3 に記載の輝度上昇フィルム。 30

【請求項 8】

前記第一複数の半ビーズ（24）は、単層に密に充填されることを特徴とする請求項 1 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 9】

前記第一複数の半ビーズ（24）および第二複数の半ビーズ（28）は、単層に密に充填されることを特徴とする請求項 3 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 10】

前記隙間（26）の少なくとも 75% は、前記第二複数の半ビーズ（28）の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 11】

前記第一複数の半ビーズ（24）は、前記シート内に部分的に埋め込まれる、ほぼ球形部材のほぼ半球形部分であることを特徴とする請求項 1 に記載の輝度上昇フィルム。 40

【請求項 12】

前記第一複数の半ビーズ（24）および前記第二複数の半ビーズ（28）は、前記シート内に部分的に埋め込まれる、ほぼ球形部材のほぼ半球形部分であることを特徴とする請求項 3 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 13】

前記第一複数の半ビーズ（24）は、前記シートの外向き面に貼付される、ほぼ半球形部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項 14】

前記第一複数の半ビーズ(24)および第二複数の半ビーズ(28)は、前記シートの外向き面に貼付される、ほぼ半球形部材であることを特徴とする請求項3に記載の輝度上昇フィルム。

【請求項15】

請求項1に記載される輝度上昇フィルムを備えた、バックライト付き表示装置。

【請求項16】

請求項3に記載される輝度上昇フィルムを備えた、バックライト付き表示装置。

【請求項17】

実質的に肉眼的に平行な内向きと外向きの輝度上昇フィルム(72, 74)を備えたバックライト付き表示装置(70)であって、前記内向きフィルム(72)は更にミクロ複製プリズム輝度上昇フィルムを特徴とし、前記外向きフィルム(74)は更に請求項1に記載される輝度上昇フィルムを特徴とするバックライト付き表示装置。

10

【請求項18】

実質的に肉眼で平行な内向きと外向きの輝度上昇フィルム(82, 84)を備えたバックライト付き表示装置(80)であって、前記内向きフィルム(82)は更にミクロ複製プリズム輝度上昇フィルムを特徴とし、前記外向きフィルム(84)は更に請求項3に記載される輝度上昇フィルムを特徴とするバックライト付き表示装置。

【請求項19】

実質的に肉眼で平行な内向きと外向きの輝度上昇フィルム(82, 84)を備えたバックライト付き表示装置(80)であって、前記内向きフィルム(82)および外向きフィルム(84)の各々は更に、請求項1に記載される輝度上昇フィルムを特徴とするバックライト付き表示装置。

20

【請求項20】

実質的に肉眼で平行な内向きと外向きの輝度上昇フィルム(82, 84)を備えたバックライト付き表示装置(80)であって、前記内向きフィルム(82)および外向きフィルム(84)の各々は更に、請求項3に記載される輝度上昇フィルムを特徴とするバックライト付き表示装置。

【請求項21】

バックライト付き表示装置(60, 70, 80)の輝度を上昇させる方法であって、該方法は、

30

(a)表示装置のバックライト部分の外向き面に、固体状透明誘電材料から形成される第一シート(64, 74, 84)を提供することと、

(b)前記第一シート(64, 74, 84)の外向き面を、外側に突出する第一複数のほぼ半球形の固体状透明性の半ビーズ(24)で実質的に覆うことと、

(c)前記第一シートおよび前記半ビーズを通過して表示装置から放射される光線を、誘導することと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項22】

前記第一複数の半ビーズ(24)の隣接ビーズ間には隙間(26)が残り、第一複数の半ビーズは第一平均直径を有し、前記方法は更に、少なくとも幾つかの隙間(26)に、第二複数の少なくとも一つのほぼ半球形の透明高屈折率の半ビーズ(28)を提供し、第二複数の半ビーズ(28)のそれぞれ一つは、前記第一平均直径よりも小さい第二平均直径を有することを特徴とする請求項21に記載の方法。

40

【請求項23】

前記方法は更に、前記第一複数の半ビーズ(24)を、単層に密に充填することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項24】

前記方法は更に、第一複数の前記半ビーズ(24)および第二複数の前記半ビーズ(28)を、単層に密に充填することを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項25】

50

前記方法は更に、前記隙間の少なくとも75%に、第二複数の前記半ビーズ(28)の少なくとも一つを提供することを含むことを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項26】

前記方法は更に、固体状透明誘電材料から形成された第二シート(72)を提供することと、前記第二シート(72)を、第一シート(74)に実質的に肉眼で平行、且つ、前記第一シートの内側に整列することと、前記第二シート(72)上に複数のマイクロ複製プリズムを提供することと、前記第二シート(72)を通過して前記第一シート(74)の方向に光線を誘導することとを含むことを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項27】

前記方法は更に、第二シート(72)の外向き面上に複数のマイクロ複製プリズムを提供することを含むことを特徴とする請求項26に記載の方法。 10

【請求項28】

前記方法は更に、固体状透明誘電材料から形成された第二シート(82)を提供することと、前記第二シート(82)を第一シート(84)に実質的に肉眼で平行、且つ、前記第一シートの内側に整列することと、前記第二シート(82)の外向き面を、外側に突出する第二複数のほぼ半球形の固体状透明性の半ビーズで覆うことと、前記第二シート(82)を通過して前記第一シート(84)の方向に光線を誘導することとを含むことを特徴とする請求項21に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、バックライト付き画像表示装置の角度観察範囲を改善する。

【背景技術】

【0002】

スリーエム社(3M Company)、セントポール(St. Paul)、MNから入手できるビキュイティ(Vikuiti)(登録商標)フィルムのような輝度上昇フィルムは、照明管理の改善によって表示装置(通常、液晶表示-LCD)の輝度を増加させる透明な光学フィルムである。

【0003】

図1は、典型的な輝度上昇フィルムの作用を図式的に示す。“内向き”方向および“外向き”方向は、双頭矢印Zによって示される。平面10(観察方向Yの角度範囲から観察者Vが観察する、いわゆるライトボックス11の外向き観察面であることが多い)は、表面10の見掛け上の輝度が、観察方向全てで同じになるように、拡散的(つまり、いわゆるランベルシャン(Lambertian)分布)に、光線12, 14, 16, 18などを放射する。表面10は、ライトボックス11が高い表面反射率 R_s を有するように、高い拡散反射率をもつ。状況に応じて、 R_s は、理論的 maximum(しかし、実際には、得られない)反射率値である1.0に、非常に近くなることができる。例えば、ラップトップ型コンピュータのLCD表示装置を照射するために通常使用されるタイプの導光体は、非常に高い反射率を有することができる。以下の考察では、 R_s は1.0であるが、当業者には周知のように、 R_s を容易に、より低い値に一般化できると想定される。 30 40

【0004】

図1に示されるように、マイクロ構造の面(例えば、多数のマイクロ複製プリズム構造を軸受けする)を有する非光吸収性の先行技術の光学フィルム20は、表面10の発光平面に隣接して、この発光平面に実質的に平行に配置される。幾らかの光がフィルム20を通過できる限り、表面10からフィルム20に通過する光は全て、最終的にフィルム20を通過して放射される。これは、光がフィルム20には吸収されないからである。つまり、フィルム20を透過せずに、フィルム20の内向き面に入射する任意の光は、フィルム20によって反射され、面10に戻される。このような反射光は、再び、表面10の発光平面によって拡散的に反射され、この二度目の反射光の一部はフィルム20を透過し、残りはフィルム20によって反射され、表面10に戻され、際限なく反射される。透過光の強度 50

は、式 1 の等比級数式：

$$(式1) \quad T_T = (1 - R_d) (1 + R_d + R_d^2 + R_d^3 + \dots)$$

$$= \frac{1 - R_d}{1 - R_d} = 1$$

によって表される。式中、 R_d は、光を拡散するフィルム 20 の反射率である。この状況をより判り易く表現すると、光がフィルム 20 または発光面 10 によって吸収されないの

で、結局のところ、すべて放射されるということである。

【特許文献 1】国際公開第 03 / 075085 号パンフレット

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、フィルム 20 を定位置に配置した場合、観察者 V は、様々な角度観察方向 Y のうちの一つから観察した際に、表面 10 およびフィルム 20 を組み込んだ表示装置が必ずしも同じ輝度を有すると感じない。例えば、おおよそ法線（例えば、垂直）の観察方向から観察した場合には実質的に透過性の外観を有するミクロ構造の表面フィルム 20 は、より急勾配の観察角で観察した場合には、実質的に反射性の外観を示すかもしれない。明らかに、観察者が認めるような表示装置の空間的平均輝度は、このような急勾配では、一層低いはずである。光の総量は同じであるので、光が透過される角度範囲にかかわらず、表面 10 が法線方向から観察された場合、表示装置の空間的平均輝度は一層高くなる。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

フィルム 20 の対象バックライト側（つまり、内向き）から、対象法線（つまり、垂直）の観察方向で観察した場合、上記のように R_d が、光を拡散するランベルシャンフィルム 20 の反射率であって、且つ、 T_n がフィルム 20 の透過率であれば、法線観察方向の相対的輝度ゲイン G_n は、式 2 の通りである。

【0007】

$$(式2) \quad G_n = \frac{T_n}{1 - R_d}$$

30

G_n は、フィルム 20 を出来る限り反射性にすることによって、法線観察方向で光を透過させるフィルム 20 の性能を弱めることなく最適化することができる。例えば、スリーエム社（3M Company）から入手可能な幾つかのビキュイティ（登録商標）輝度上昇フィルムは、透過率値 $T_n = 0.9$ および反射率値 $R_d = 0.5$ を有し、理論的的最大ゲイン値 $G_n = 1.8$ を示唆する。実際、ライトボックス 11 の発光面の反射率は 1.0 未満であるので、実際には、この理論的的最大ゲイン値を得られないが、比較に有用な測定基準である。

【0008】

輝度上昇フィルムの別の望ましい特徴は、観察角の関数としての光透過率特性 T の滑らかな変化である。何故なら、多くの状況において、例えば、好適な 0° （法線入射）～ 40° の角度観察範囲の広範囲の観察角が存在し得るからである。幾つかの先行技術の輝度上昇フィルムは、非常に高い光透過率を有する観察方向範囲と、非常に低い光透過率を有する観察方向範囲との間に、非常に急激な変わり目を示す。この問題を最小限に抑えるため、一つ以上の光拡散器を、表示装置に加えなければならないことが多い。本発明は、観察角の関数として滑らかな輝度の変動を提供しながら、LCD タイプの表示装置の輝度を増加させる方法で、この問題に取り組む。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下の説明を通じて、本発明のより完全な理解を提供するため、具体的な詳細を次に示す。しかし、本発明は、これらの事項なしに実現してもよい。その他の事例では、本発明

50

を不必要にわかりにくくしないようにするべく、詳細には周知の要素を示さなかったし、もしくは記載しなかった。従って、制限的というよりもむしろ例示的意味で明細書および図面を把握すべきである。さらに、この明細書において使用されるように、用語“半球”、“半球形の”および“半ビーズ”は、球体の断面からも得られる幾分小さな容積の形状を含む。

【0010】

図2は、単層内に分配される多数の固体状透明誘電半球形（あるいは、ほぼ半球形）の半ビーズ24を有する薄い透明フィルム（つまり、シート）22のごく一部を示す。半ビーズ24は、フィルム22を形成するのに使用される固体の透明な誘電重合体材料の少なくとも一つの表面から突出する。半ビーズ24は、屈折率 n_1 を有する。フィルム22を形成するのに使用される重合体材料の屈折率は、 $n_2 \sim n_1$ である。観察者（図2には表示なし）は、観察方向の角度範囲を通じて、フィルム22の外向き観察面を観察する。フィルム22および半ビーズ24は、一般的特徴を有しており、この明細書において特許文献1により盛り込んである2003年9月12日付けの国際公開パンフレットに記載されるように形成してもよい。しかし、前記の特許文献1の表示装置とは異なり、電気泳動媒体や他の液体媒体は、本発明に従って形成される表示装置では必要とされない。さらに、前記特許文献1の表示装置は、実質的に平らな外向き観察面を有するシート（つまり、フィルム）の内向き面上に半ビーズを提供する。しかし、本発明の好適実施例においては、フィルム22の外向き観察面（つまり、観察者が直接観察する表示装置面）に半ビーズを有しており、フィルム22の内向き面は、実質的に平らである。フィルム22は、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネートまたはポリビニル樹脂のような重合体材料から形成してもよい。当業者には、多くの他の材料がフィルム22の形成における用途に適していることがわかるであろう。

10

20

【0011】

半ビーズ24は、フィルム22上にランダムまたは区画された方法のいずれかで単層に分配してもよい。好適な、しかし非制限的な本発明の実施例において、半ビーズ24は、フィルム22の外向き面上に、図2に示される密に充填された単層配置のように区画された方法で分配される。しかし、半ビーズ24が出来るだけ密に充填されるとしても、間質性の隙間26が、半ビーズ24の互いに隣接するビーズ間にやむを得ず残ってしまう。任意の隙間26に入射する光線は、フィルム22上に表示される画像に有益な貢献をすることなく、不都合な画像アーチファクト（artifact）を引き起す虞さえある。これらのアーチファクトは、目に付かないくらい小さいので、表示装置の外観を損なわないだろうが、フィルム22の正味平均反射率は損なう。図2に示されたような、密に充填された半ビーズ構造の透過率値 T_n は、 $T_n = 0.85$ である。反射率値を上記のように $R_d = 0.5$ と仮定すると、式2は、最大理論的相対輝度ゲイン値 $G_n = 1.7$ を得る。

30

【0012】

本発明に従い、一つ以上の、より小さな直径の半ビーズ28は、隣接するより大きな直径の半ビーズ24間の各隙間26に提供され、図3に示されるような輝度上昇フィルム（つまりシート）22Aを形成する。隙間26内に、より小さな直径の半ビーズ28を提供することにより、図3のフィルム22Aの反射率値は $R_d = 0.53$ の値に増加し、最大理論的ゲイン値 $G_n = 1.8$ を得る。この値は、現在最も利用可能な輝度上昇フィルムによって得られるゲイン値並の値である。様々な技術を用いて、隙間26内に、より小さな直径の半ビーズ28を提供することができる。例えば、半ビーズ24と28は、前記特許文献1に記載されるように、半ビーズ24と28の屈折率に対応する屈折率を有する接着性材料の薄層内に部分的に埋め込まれた、サイズの異なるビーズのランダム分布を構成してもよい（つまり、例えば、フィルム22Aと半ビーズ24、28が、ポリカーボネートのような材料から構成されるなら、 $n_1 = n_2 = 1.55$ および $n_1 - n_2 = 1.6$ が好適である）。このような場合、より小さな直径の半ビーズは、大体において、より大きな直径の半ビーズ間の隙間に密集する。半ビーズ24は、好ましくは、 $2 \mu \sim 50 \mu$ の平均直径を有する。より詳細には、少なくとも幾つかの半ビーズ24は、全反射（“TIR”

40

50

)により光を反射させるために、最小直径が 2μ でなければならない。半ビーズ24が全て同じ直径であるならば、それらの最小直径は 2μ である。半ビーズ24が異なる直径を有するならば、最小半ビーズの最小直径は 2μ でなければならない。

【0013】

また、より大きな半ビーズおよびより小さな半ビーズは、隣接するより大きな直径の半ビーズ間の各間質性隙間内に一つ以上のより小さな直径の半ビーズを有するように、より大きな半ビーズとより小さな半ビーズの成型単層を形成するのに適したマイクロ機械処理金属鑄型を用いて、所定のサイズおよび所定の単層配列で同時形成してもよい。さらに別の選択肢として、半ビーズ24と28は、フィルム22Aを形成するのに使用されるシートの外向き面に透明に貼付される、ほぼ半球形部材でもよい。

10

【0014】

半ビーズ24, 28のように円形またはほぼ円形の断面要素の配置は、完全に隙間26を排除することはできない。しかし、充填効率の実質的有用な付加的増加は、フィルム22Aの隙間26の実質的パーセント内で、直径が連続的に際限なく小さくなる一つ以上の半ビーズ28を提供することによって、得られる。フィルム22Aの隙間26の任意のパーセント内で半ビーズ28が提供されることによって、充填効率は増加する。さらに、最も密に充填された六角形配列は、最良の充填効率を有する。しかし、実際の製造によれば、単一サイズの半ビーズの透視立方充填は、合理的に密に充填された配列を得る。このような立方配列の充填効率は、 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ または $\sim 78\%$ である(半径 r の円の面積を、長さ $2r$ の辺を有する同心正方形の面積で割る)。引き続き、より小さな直径の半ビーズを、隣接するより大きな直径の半ビーズ間の隙間に配置すると、充填効率が100%に近い半ビーズ配列が形成されるかもしれない。単一のより大きな直径の半ビーズと、そのより大きな直径の半ビーズ間の隙間に充填された単一のより小さい直径の半ビーズとを含む、最も密に充填された六角形配列は、規則的配列構造の合理的な実用限界を示す。このような配列は、約94%の充填効率を有しており、これは、サイズの異なる多くの半ビーズのランダム分布を、前述の二つの異なるサイズのビーズの代わりに使用するのであれば、増加するかもしれない。

20

【0015】

球体と、半球のような球体部分とは、任意の方位角から観察した場合に同じ形状になるという有用な性質をもつ。結果的に、このような形状内で一旦TIRを受けた入射光線は、入射した同じ表面を通過して出射するまで、そうし続けることになり、これは、高い R_d 値を示し得る。この証拠は、様々な角度から観察した場合の半ビーズ24の平坦面の外観を示す図4A~図4Gにおいて把握される。より詳細には、図4A~図4Gでは、半ビーズ24の反射率が、広範囲の入射角にわたって維持されるので、多数のこのような半球体をもつ輝度上昇フィルムを組み込む表示装置の、広い角度観察特性および見掛け上の輝度を上昇させる。

30

【0016】

詳細には、図4Aは、垂直入射(つまり、垂線から 0° オフセットした入射角)から観察される半ビーズ24を示す。半ビーズ24は、正規化半径 $r=1$ および屈折率 n_1 を有する。半球体30の内向き側面(つまり、表示装置の外向き観察面に向かい合う側面)に隣接する空気媒体は、比較的低い屈折率 $n_3 \sim 1.0$ を有する。

40

【0017】

半ビーズ24の中心から半径距離 a で、半ビーズ24に垂直に入射する光線は、 $a < a_c$ ($a_c = \frac{n_3}{n_1}$)であれば、半ビーズ24によって完全に内部反射される。半ビーズ24の領域では、 $a > a_c$ がリング32を形成し、図4A~図4Gにおいて白色で示される。これは、前記特許文献1で説明されるように、TIRによって入射光線を反射する半ビーズ24領域であるという事実に相当する。リング32は、暗色で示される円形領域34を取り囲む。これは、入射光線がTIRを受けない、半ビーズ24の非反射領域であるという事実に相当する。このような非反射光線は、半ビーズ24を透過する。不都合な画像アーチファクトは、半ビーズ24が小さければ(つまり、平均直径が $2\mu \sim 50\mu$ で

50

あれば)、防止される。

【0018】

図4B～図4Gは、垂線からそれぞれ15°、30°、45°、60°、75°および90°オフセットした入射角から観察される半ビーズ24を示す。図4B～図4Gを図4Aと比較すると、半ビーズ24の反射領域32の観察領域では、入射角が増加する場合、 $a \rightarrow a_c$ は徐々にしか減少しないという事実が示される。視射入射角付近でさえ(図4F)、観察者は、反射領域32の実質的部分を依然として観察することになる。よって、見掛け上の高い輝度が維持される広い角度観察範囲を、表示装置に与える。リング領域32は、反射がTIRによって生じている場所である。つまり、この反射領域の部分のサイズは、角度に若干依存するのみであるので、多くの反射が、非常に広い角度範囲にわたって生じることになる。よって、 R_d 値が大きな値になることがわかる。

10

【0019】

最も密に充填される六角形配列に、半ビーズ24を配置することによって得られる相対輝度ゲイン G_n (半ビーズ全てが同じ直径を有すると仮定した場合)は、現在最も利用できる輝度上昇フィルムとほぼ同じ値になることができる。フィルム22Aの半ビーズ単層が、フィルム22の半ビーズ単層よりも密に充填されるように、一つ以上のより小さな直径の半ビーズ28を隙間26内に挿入することによって、 G_n はさらに増加し得る。しかも、フィルム22Aの見掛け上の輝度は、好適角度観察範囲である、0°(法線入射)から約40°まで変動する観察角に対して、比較的滑らかな観察角の連続関数として減少する。これは、特に、角度制限が一層重要になる大スクリーン表示装置に適用する場合に好適である。

20

【0020】

前述の反射率と観察角の関係は、図5A、図5B、図5Cおよび図5Dに、極形式でグラフ的に示す。プロットしたデータは、当業者には周知のモンテカルロ(Monte Carlo)光線追跡モデリング技法を用いて得た。例えば、表示装置から出射する光線は、球座標、 (θ, ϕ) および (θ, ϕ) の条件を、特徴とすることができる。ここで、 I は光線の強度を示し、 θ は、光線が表示装置から出て行く角度を表す。角度 θ は-90°から+90°まで、 ϕ は0°から360°まで変動し、図5A～図5Dの極軸に相当する。

【0021】

ここで、各光線は、同じ強度を有すると仮定される。よって、各光線は、プロット上では単一点によって示される。観察角の関数として、表示装置の知覚輝度は、これらの点の集積度により表される。例えば、図5Aでは、光線は均一に分配される。これは、表示装置の輝度はかなり悪いものの、その輝度が観察角の関数としては変動しないことを意味する。図5B～図5Dでは、光線は、プロットの原点付近に集積される。これは、0°(法線入射)で観察される場合には、表示装置の見掛け上の輝度が高いが、その輝度は、より高い観察角では有意に減少することを意味する。先行技術の輝度上昇フィルムを組み込んだ表示装置は、比較的鋭敏なカットオフ観察角を有し、これを超えると輝度が明らかに低下する。本発明の半ビーズ単層フィルム22Aを組み込んだ表示装置は、増加観察角の関数として、より穏やかな輝度低下を示すことになり、これは本発明の有意な利点である。

30

【0022】

より詳細には、図5Aは、輝度上昇フィルムを備えないランベルシャン光源によって放射された、光の反射率対角度分布をプロットする。垂線から約20°オフセットしたビューイングコーン内の、図5Aの相対的輝度ゲイン G_n を1.0と規定することによって、比較のための基本参照値を提供する。図5Bは、スリーエム(3M)のピキュイティ(登録商標)輝度上昇フィルム-II(BEFII)90/24、ピキュイティ(登録商標)輝度上昇フィルム-II(BEFII)90/50、ピキュイティ(登録商標)輝度上昇フィルム-IIII-マット(BEFIII-M)90/50、ピキュイティ(登録商標)輝度上昇フィルム-IIII-透明(BEFIII-T)90/50、ピキュイティ(登録商標)円形輝度上昇フィルム(RBEF)、ピキュイティ(登録商標)薄い輝度上昇フィルム(T-BEF)及びピキュイティ(登録商標)波形輝度上昇フィルムWBEFのい

40

50

れが一つよりなる先行技術の輝度上昇フィルムを備えた、同じランベルシアン光源によって放射された光の反射率対角度分布をプロットする。図5Bのモンテカルロ光線追跡モデリングは、垂線から約40°オフセットしたビューイングコーン内の相対的輝度ゲイン G_n が1.8であると示した。図5Cは、図3の輝度上昇フィルムを備えた、同じランベルシアン光源によって放射された光の反射率対角度分布をプロットする。図5Cのモンテカルロ光線追跡モデリングは、垂線から約40°オフセットしたビューイングコーン内の相対的輝度ゲイン G_n が1.8であると示した。図5Dは、前述のような先行技術の輝度上昇フィルムおよび図3の輝度上昇フィルムの両方を備えた、同じランベルシアン光源によって放射された光の反射率対角度分布をプロットする。図5Dのモンテカルロ光線追跡モデリングは、垂線から約40°オフセットしたビューイングコーン内の相対的輝度ゲイン G_n が2.5であると示した。従って、本発明は、単独または他の輝度上昇フィルムとの組み合わせのいずれかで、バックライト付き表示装置の輝度を改良する性能を有することがわかる。

10

【0023】

前述の透過率 T_n 、反射率 R_d および相対輝度ゲイン値 G_n は、任意の反射防止膜なしで屈折率が $n_1 = 1.6$ の材料から半ビーズ24が形成されるものと、仮定する。

図7A~図9Bは、本発明に従って形成できる様々なバックライト付き表示装置構造を示す。比較のため、図6Aと図6Bは、スリーエム(3M)社、セントポール(St. Paul)、MNから入手できるマイクロ複製プリズム構造をもつピクイティ(登録商標)輝度上昇フィルム(BEF)のような先行技術の光学フィルムからなる二つの層52, 54を、互いに90°異なる向きで組み込んだバックライト付き表示装置50を示す。図5Bは、表示装置50に相似する先行技術の、バックライト付き表示装置の光線の角度分布を、グラフ式に示す。このような表示装置は、約1.8の相対輝度ゲイン G_n を得るが、それは制限された観察角範囲内(つまり、垂線から約40°オフセットしたビューイングコーン)だけである。図5Bは、表示装置50が、垂線から約40°オフセットしたビューイングコーンの外側の観察角では、ほとんど相対輝度ゲインを示さないことを示す。

20

【0024】

図7Aと図7Bは、半ビーズ構造の光学フィルム単層64を組み込んだバックライト付き表示装置60を示す。表示装置60は、導光体66によって、背後から光が当てられる。図5Cは、表示装置60に相似したバックライト付き表示装置の光線の角度分布を、グラフ式に示す。このような表示装置でも、垂線から約40°オフセットしたビューイングコーン内で、約1.8の相対輝度ゲイン G_n を得ることができる。しかも、図5Bを図5Cと比較すると、前述の垂線から約40°オフセットしたビューイングコーンの外側縁では、図5Bに示される相対的に急激な低下に比較して、図5Cでは観察角の関数として緩やかな相対的輝度ゲイン G_n の低下を示す。これは、表示装置60によれば、最も優れた先行技術のバックライト付き表示装置並の相対輝度ゲイン G_n を得られ、更に、最も優れた先行技術のバックライト付き表示装置よりも広い観察角範囲内であるという事実を例示する。

30

【0025】

図8Aと図8Bは、ピクイティ(登録商標)BEFのような先行技術の構造の光学フィルム層72と、半ビーズ構造の光学フィルム単層74とを組み込んだバックライト付き表示装置70を示す。表示装置70は、導光体76によって、背後から光が当てられる。図5Dは、表示装置70に相似したバックライト付き表示装置の光線の角度分布を、グラフ式に示す。このような表示装置によれば、最も優れた先行技術のバックライト付き表示装置よりも広い観察角範囲内で、約1.8の相対輝度ゲイン G_n を得ることができる。より詳細には、図5Dは、図5Cに比較して、観察角の関数として更に緩やかな相対輝度ゲイン G_n の低下を示す。

40

【0026】

図9Aと図9Bは、半ビーズ構造の二つの光学フィルム単層82, 84を組み込んだバックライト付き表示装置80を示す。表示装置80は、導光体86によって背後から光が

50

当てられる。このような表示装置も、約 1.8 の相対輝度ゲイン G_n を得られるが、先行技術の表示装置によって得られるよりも観察角の関数として緩やかな輝度低下を有する。

【0027】

前述の開示内容の光分野の専門業者には明らかなように、本発明を実施する上で、その趣旨および範囲から逸脱することなく、多くの変更および改変が可能である。例えば、好ましくは、より小さな直径の半ビーズ 28 が前述のように隙間 26 に提供されるが、バックライト付き表示装置の輝度は、隙間 26 に、任意のより小さな直径の半ビーズを提供することなく、上昇させることができる。具体的に言うと、実際に有用な輝度上昇フィルムは、フィルムの外向き観察面（つまり、観察者が直接観察できる表示装置面）から突出する固体状透明誘電性の半ビーズからなる単層を有する固体状透明誘電フィルムを提供することによって形成することができる。従って、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって規定される内容に従って解釈されるべきである。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】先行技術の非光線吸収構造の光学フィルムと結合した、先行技術の平面状発光面の一部の大きな倍尺での側断面図。

【図 2】複数の先行技術の半球形（あるいは、ほぼ半球形）のビーズを密に充填した配置で組み込んだフィルムの、ごく一部の大きな倍尺での平面図。

【図 3】本発明に従ってビーズの充填効率を増加するため、より大きなビーズ間の間質性の隙間に設置された、より小さな半球形の（あるいは、ほぼ半球形の）ビーズを備えた図 2 のフィルム部分。

20

【図 4 A】垂線から 0° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 4 B】垂線から 15° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 4 C】垂線から 30° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 4 D】垂線から 45° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 4 E】垂線から 60° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 4 F】垂線から 75° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 4 G】垂線から 90° オフセットした観察角から見たときの半球形要素。

【図 5 A】先行技術の構造に対する光線の角度分布。

【図 5 B】先行技術の構造に対する光線の角度分布。

30

【図 5 C】本発明を組み込んだ構造に対する光線の角度分布。

【図 5 D】本発明を組み込んだ構造に対する光線の角度分布。

【図 6 A】先行技術の構造の光学フィルムの二つの層を組み込んだ、先行技術のバックライト付き表示装置の、一部分の大きな倍尺での側断面図。

【図 6 B】先行技術の構造の光学フィルムの二つの層を組み込んだ、先行技術のバックライト付き表示装置の、一部分の大きな倍尺での、図 6 A に対して 90° 方向の側断面図。

【図 7 A】本発明に従う半ビーズ構造の光学フィルム単層を組み込んだ、バックライト付き表示装置の大きな倍尺での側断面図。

【図 7 B】本発明に従う半ビーズ構造の光学フィルム単層を組み込んだ、バックライト付き表示装置の大きな倍尺での、図 7 A に対して 90° 方向の側断面図。

40

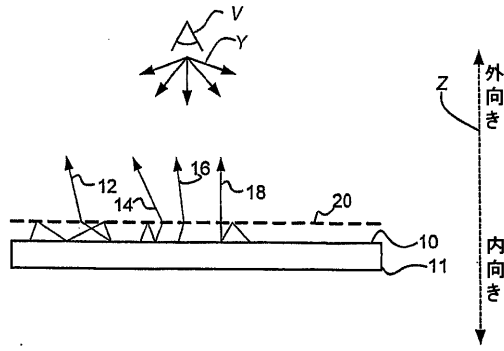
【図 8 A】先行技術の構造の光学フィルム層と、本発明に従う半ビーズ構造の光学フィルム単層とを組み込んだ、バックライト付き表示装置の大きな倍尺での側断面図。

【図 8 B】先行技術の構造の光学フィルム層と、本発明に従う半ビーズ構造の光学フィルム単層とを組み込んだ、バックライト付き表示装置の大きな倍尺での、図 8 A に対して 90° 方の側断面図。

【図 9 A】本発明に従う二つの半ビーズ構造の光学フィルム単層を組み込んだ、バックライト付き表示装置の大きな倍尺での側断面図。

【図 9 B】本発明に従う二つの半ビーズ構造の光学フィルム単層を組み込んだ、バックライト付き表示装置の大きな倍尺での、図 9 A に対して 90° 方向の側断面図。

【 図 1 】



【 図 3 】

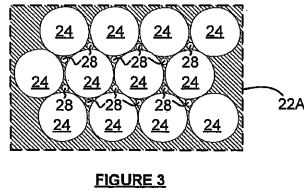


FIGURE 3

【 図 2 】

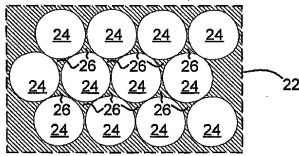
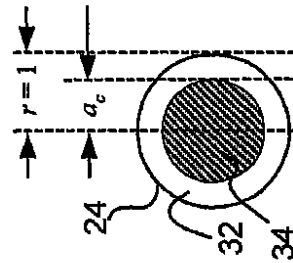


FIGURE 2 (PRIOR ART)

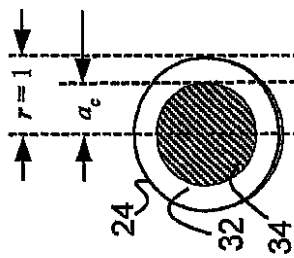
【 図 4 A 】



0° off ⊥

FIGURE 4A

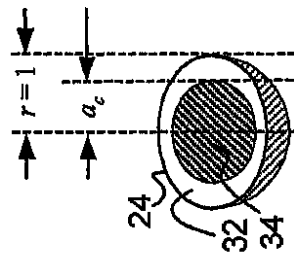
【 図 4 B 】



15° off ⊥

FIGURE 4B

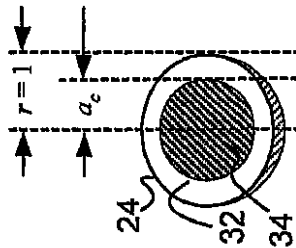
【 図 4 D 】



45° off ⊥

FIGURE 4D

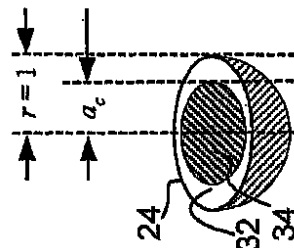
【 図 4 C 】



30° off ⊥

FIGURE 4C

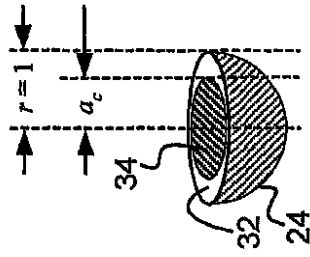
【 図 4 E 】



60° off ⊥

FIGURE 4E

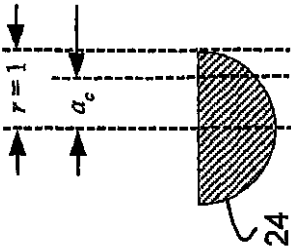
【 4 F 】



75° off \perp

FIGURE 4F

【 4 G 】



90° off \perp

FIGURE 4G

【 5 A 】



FIGURE 5A (PRIOR ART)

【 5 B 】

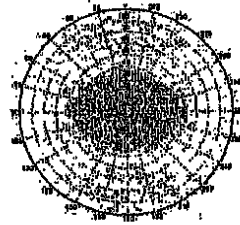


FIGURE 5B (PRIOR ART)

【 5 C 】

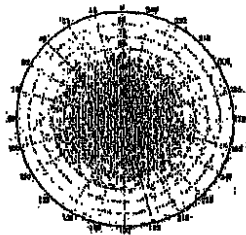


FIGURE 5C

【 5 D 】

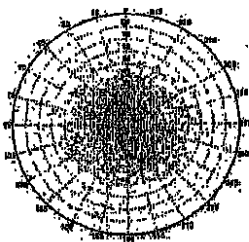
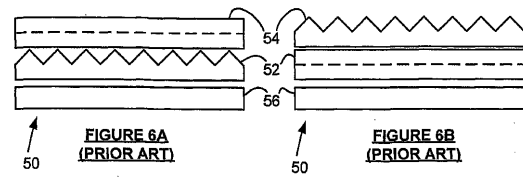
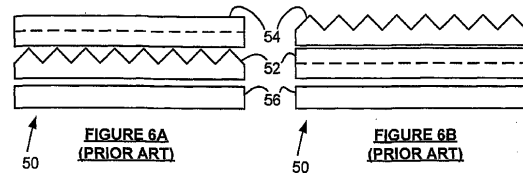


FIGURE 5D

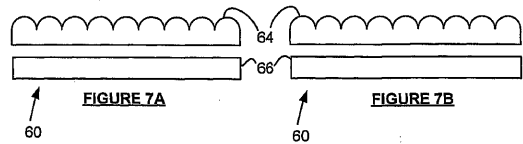
【 6 A 】



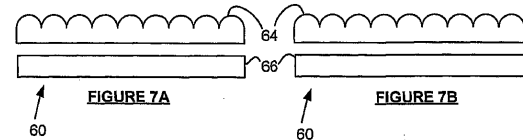
【 6 B 】



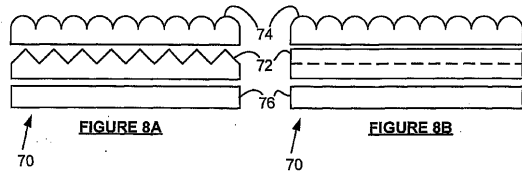
【 7 A 】



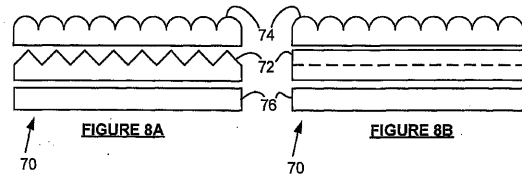
【 7 B 】



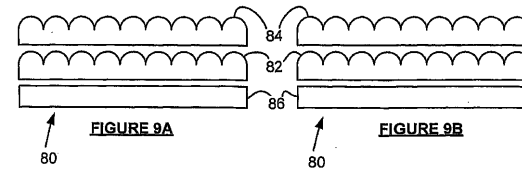
【 8 A 】



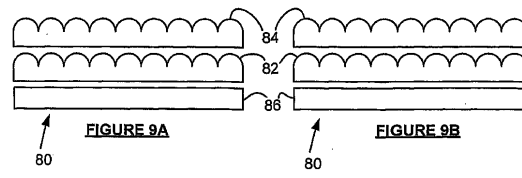
【 8 B 】



【 9 A 】



【 9 B 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2005/000630
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7): G02F 1/1335, G09F 9/35, G09F 13/08 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): G02F-1/1335, G09F-9/35 and G09F-13/08 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Databases searched: Delphion, CPD(Canadian Patent Database), Google, Pluspat Keywords: brightness, enhancement, film, hemi-beads, backlit, display, monolayer		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	US 6 865 011 (B2) 8th Mar, 2005 (08.03.2005) ** whole document**	1-28
Y	CA 2 474 384 (A1) 12th Sept, 2003 (12.09.2003) **whole document**	1,21
Y	US 2002/0140882 (A1) 3rd Oct, 2002 (03.10.2002) **whole document**	1,21
A	US 2003/0071947(A1) 17th Apr, 2003 (17.04.2003) **whole document**	1-28
A	US 5 917 664 (B2) 29th Jun, 1999 (29.06.1999) **whole document**	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 August 2005 (07-08-2005)		Date of mailing of the international search report 25 August 2005 (25-08-2005)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001(819)953-2476		Authorized officer Karen Oprea (819) 934-2668

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2005/000630

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US6885011	08-03-2005	AU2003294518 A1 WO2005010604 A1	14-02-2005 03-02-2005
CA2474384 A1	12-09-2003	AU2003206595 A1 EP1483620 A1 JP2005519329T T US6885496 B2 US6891658 B2 WOO3075085 A1	16-09-2003 08-12-2004 30-06-2005 28-04-2005 10-05-2005 12-09-2003
US2002140882	03-10-2002	CN1367401 A JP2002214438 A US6888592 B2	04-09-2002 31-07-2002 03-05-2005
US2003071947	17-04-2003	JP2003084269 A US6903788 B2	19-03-2003 07-06-2005
US5917664	29-06-1999	AU723293 B2 AU1852397 A CA2242424 A1 CN1117993C C DE69724764D D1 DE69724764T T2 EP0879430 A1 JP2000505564T T WO9726466 A1	24-08-2000 22-08-1997 07-08-1997 13-08-2003 16-10-2003 08-04-2004 25-11-1998 09-05-2000 07-08-1997

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, 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, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ホワイトヘッド、ローン エイ .

カナダ国 V 6 K 2 R 4 プリティッシュ コロンビア バンクーバー ウェスト トウエルブ
ス アベニュー 3 0 1 5

(72) 発明者 モスマン、ミッチェル アン

カナダ国 V 6 K 1 T 2 プリティッシュ コロンビア バンクーバー ウェスト フィフス
アベニュー 2 6 3 9

F ターム(参考) 2H042 BA02 BA04 BA20

2H091 FA32X FA37X FB02 FB12 FD06 FD23 KA10 LA18