

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-132525

(P2014-132525A)

(43) 公開日 平成26年7月17日(2014.7.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/24</b> (2006.01)	H05B 33/24	3K1O7
<b>H05B 33/02</b> (2006.01)	H05B 33/02	
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/14	A
<b>H05B 33/26</b> (2006.01)	H05B 33/26	Z
<b>H05B 33/28</b> (2006.01)	H05B 33/28	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-247 (P2013-247)	(71) 出願人	502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
(22) 出願日	平成25年1月4日 (2013.1.4)	(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	松本 優子 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 ジャパンディスプレイイースト内
		(72) 発明者	佐藤 敏浩 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 ジャパンディスプレイイースト内
		(72) 発明者	大岡 浩 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 ジャパンディスプレイイースト内

最終頁に続く

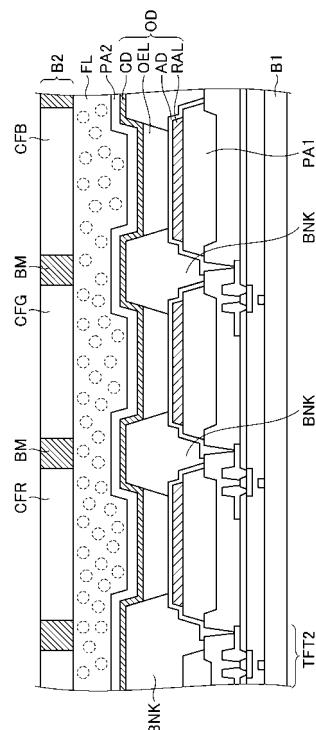
(54) 【発明の名称】有機EL表示装置

## (57) 【要約】

【課題】輝度を低下しにくくし、かつ、視野角特性を向上できるトップエミッション型の有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】第1基板B1と、第1基板B1上に配列された複数の有機EL素子ODと、第1基板B1の上側に配置される第2基板B2と、第1基板B1と第2基板B2との間に充填される充填層FLと、を有し、第2基板B2側に画像を表示する有機EL表示装置であって、複数の有機EL素子ODは、発光層と、発光層の下側に形成されて、発光層からの光を上側に反射する反射電極RALと、発光層の上側に形成されて、透過性と反射性を有する上部電極CDと、を有し、反射電極RALと上部電極CDの間には、発光層で発光した光を共振する構造が形成され、充填層FLには、上部電極CDから出射した光を拡散する微粒子が添加される、ことを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 基板と、

前記第 1 基板上に配列された複数の有機 E L 素子と、

前記第 1 基板の上側に配置される第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に充填される充填層と、を有し、前記第 2 基板側に画像を表示する有機 E L 表示装置であって、

前記複数の有機 E L 素子は、

発光層と、

前記発光層の下側に形成されて、前記発光層からの光を上側に反射する反射電極と、

10

前記発光層の上側に形成されて、透過性と反射性を有する上部電極と、を有し、

前記反射電極と前記上部電極の間には、前記発光層で発光した光を共振する構造が形成され、

前記充填層には、前記構造によって共振されて前記上部電極から出射した光を拡散する微粒子が添加される、

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載された有機 E L 表示装置であって、

前記充填層には、300 nm 以上 30 μm 以下の粒径となる前記微粒子が含まれる、

20

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された有機 E L 表示装置であって、

前記第 2 基板は、前記複数の有機 E L 素子のそれぞれに対応して形成されるカラーフィルタ層と、ブラックマトリクスを有する、

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載された有機 E L 表示装置であって、

前記複数の有機 E L 素子のそれぞれの発光層は、複数種類の発光色で発光するように塗り分けられて形成される、

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、有機 E L 表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

トップエミッション型の有機 E L 表示装置では、有機 E L 素子を構成する 2 つの電極の間で光の共振効果を利用して、取り出される光の強度を向上させるマイクロキャビティ構造が知られている。

40

## 【0 0 0 3】

マイクロキャビティ構造では、発光層の下側に形成される反射電極と上側に形成される半透過電極との間で反射が繰り返され、2 つの電極間に積層される各層の膜厚等は、発光層で発光した光が強調されてトップ側に取り出されるように設定されている。

## 【0 0 0 4】

なお、特許文献 1 には、有機発光層の光取り出し側に光拡散性を有する光拡散性カラーフィルタを設ける旨が記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0 0 0 5】

50

【特許文献 1】特開平 11 - 329742 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

マイクロキャビティ構造を有するトップエミッション型の有機 EL 表示装置では、正面の側に高輝度となる光が取り出されるものの、斜め方向では発光強度が低下しやすい。

【0007】

また、光拡散性のカラーフィルタを備える場合には、視野角特性は改善されるもののカラーフィルタ内で光が散乱するため、外側に出射される光がカラーフィルタ内で減衰しやすくなつて輝度の低下を招くこととなる。

10

【0008】

本発明は、上記の課題に鑑みて、輝度を低下しにくくし、かつ、視野角特性を向上できるトップエミッション型の有機 EL 表示装置を提供することを目的とする。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明にかかる有機 EL 表示装置は、上記課題に鑑みて、第 1 基板と、前記第 1 基板上に配列された複数の有機 EL 素子と、前記第 1 基板の上側に配置される第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に充填される充填層と、を有し、前記第 2 基板側に画像を表示する有機 EL 表示装置であつて、前記複数の有機 EL 素子は、発光層と、前記発光層の下側に形成されて、前記発光層からの光を上側に反射する反射電極と、前記発光層の上側に形成されて、透過性と反射性を有する上部電極と、を有し、前記反射電極と前記上部電極の間には、前記発光層で発光した光を共振する構造が形成され、前記充填層には、前記構造によつて共振されて前記上部電極から出射した光を拡散する微粒子が添加される、ことを特徴とする。

20

【0010】

また、本発明にかかる有機 EL 表示装置の一態様では、前記充填層には、300 nm 以上 30 μm 以下の粒径となる前記微粒子が含まれる、ことを特徴としてもよい。

【0011】

また、本発明にかかる有機 EL 表示装置の一態様では、前記第 2 基板は、前記複数の有機 EL 素子のそれぞれに対応して形成されるカラーフィルタ層と、ブラックマトリクスを有する、ことを特徴としてもよい。

30

【0012】

また、本発明にかかる有機 EL 表示装置の一態様では、前記複数の有機 EL 素子のそれぞれの発光層は、複数種類の発光色で発光するように塗り分けられて形成される、ことを特徴としてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、輝度を低下しにくくし、かつ、視野角特性を向上できるトップエミッション型の有機 EL 表示装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】第 1 の実施形態にかかる有機 EL 表示装置の等価回路図である。

【図 2】第 1 の実施形態にかかる有機 EL 表示装置の断面概略図である。

【図 3】第 2 の実施形態にかかる有機 EL 表示装置の断面概略図である。

【0015】

[第 1 の実施形態]

以下、本発明の第 1 の実施形態に係る有機 EL 表示装置について、図面を参照しながら説明する。

50

## 【0016】

本実施形態における有機EL表示装置は、トップエミッション型の有機EL表示装置であって、有機EL素子が画素毎にマトリクス状に形成された第1基板B1(有機EL素子基板)と、第1基板B1に対して画像を表示する表示領域が形成される側に配置される第2基板B2と、第1基板B1と第2基板B2の間に充填される充填層FLを含んで構成される。

## 【0017】

図1は、上記の有機EL表示装置における第1基板B1に設けられる回路の一例を示す回路図である。同図における第1基板B1では、多数の走査信号線GLが互いに等間隔を置いて図中横方向に延びており、また、多数の映像信号線DLが、互いに等間隔をおいて図中縦方向に延びている。第1基板B1では、これら走査信号線GLと映像信号線DLにより碁盤状に並ぶ画素のそれぞれが区画され、MIS(Metal-Insulator-Semiconductor)構造のスイッチングに用いる薄膜トランジスタTFT1と発光素子の駆動に用いる薄膜トランジスタTFT2、蓄積容量CPR、及び、有機EL素子ODが形成されて、有機EL素子ODに電源を供給する電源線CSLが、映像信号線DLと平行に図中縦方向に延びている。また、各走査信号線GLと各映像信号線DLは、走査線駆動回路GDRと映像線駆動回路DDRにそれぞれ接続されて駆動され、各電源線CSLは電源バスラインCSBLに接続されて電流が提供される。

10

## 【0018】

図1の回路図では、走査信号線GLにゲート電圧が印加されることにより画素行が選択されて、かつ、映像信号線DLから映像信号が供給されると、スイッチング用の薄膜トランジスタTFT1がON状態となって蓄積容量CPRに電荷が蓄積される。そして、蓄積容量CPRに電荷が蓄積されることにより、有機EL素子ODに電流を提供する駆動用の薄膜トランジスタTFT2がON状態となって、電源線CSLから有機EL素子に電流が流れ発光することとなる。

20

## 【0019】

図2は、R画素、G画素、B画素の各サブピクセルによって構成される1画素の様子を示す本実施形態の有機EL表示装置の概略断面図である。同図で示すように、第1基板B1の表面には薄膜トランジスタTFT2が形成されて、薄膜トランジスタTFT2のゲート電極に印加される電圧が、蓄積容量CPR(図2において不図示)を介して薄膜トランジスタTFT1(図2において不図示)に制御されることにより、下部電極ADに流れる電流が制御される。

30

## 【0020】

有機EL素子ODは、保護層PA1の上側に配置されて、格子状に画素領域を区画するバンク層BNKに取り囲まれて形成されている。この有機EL素子ODは、下側に設けられた下部電極AD及び反射電極RALと、上側に設けられた半透明の上部電極CDによって有機発光層OEL(有機EL膜)を間に挟むことにより形成される。また、上部電極CDは、有機EL素子ODを水や空気から遮断するためにSiN膜で構成された保護層PA2に覆われるよう形成される。

40

## 【0021】

本実施形態における下部電極ADは、光透過性の酸化インジウム錫(ITO:Indium Tin Oxide)によって構成され、下部電極ADの下層には反射電極RALが配置される。反射電極RALはアルミニウム等の金属で高い反射性を有するように構成される。上部電極CDは、アルミニウムや銀等の金属を含む合金膜を用いて、光を透過可能な程度の薄膜とすることによって透過性と反射性を有するように構成される。また、上部電極CDは陰極として機能し、映像を表示する表示領域のほぼ全面に渡って、各画素領域に共通となる電極として形成され、下部電極ADは陽極として機能し、反射電極RALとともに各画素領域においてそれぞれ個別に形成される。そして有機発光層OELは、下側からホール輸送層、発光層、電子輸送層が積層されることによって形成される。本実施形態における有機発光層OELは白色に発光し、図2で示されるように、RGBの各画素において同一の厚

50

みを有するように形成されている。

#### 【0022】

有機発光層OELにおける発光層では、下部電極ADから注入されたホールと、上部電極CDから注入された電子とが再結合することにより発光する。また、本実施形態における有機EL表示装置は、第1の基板B1において有機EL素子ODが形成されている側に画像が表示されるトップエミッション型となっており、有機発光層OELで発光した光が反射電極RALと上部電極CDの間で反射を繰り返して半透明となる上部電極CDから光が取り出されるようになっている。すなわち、本実施形態の有機EL表示装置では、反射電極RALと上部電極CDの間にて光の共振効果を発現するマイクロキャビティ構造が採用されており、上部電極CDに対して垂直方向に取り出される白色光が干渉によって強調されるように、有機発光層OELの各層の膜厚が厳しくコントロールされている。10

#### 【0023】

ここで特に、本実施形態の有機EL表示装置は、第1の基板B1と第2の基板B2の間に配置される充填層FLにおいて、300nm以上～30μm以下の粒径となる微粒子が混合されて、これにより、上部電極CDから垂直方向に出射する光が拡散し、第2の基板B2に形成された赤色のカラーフィルタ層CFRと、緑色のカラーフィルタ層CFGと、青色のカラーフィルタ層CFBに入射するようになっている。

#### 【0024】

したがって、本実施形態の有機EL表示装置では、マイクロキャビティ構造によって光取り出し効率が向上しつつも垂直方向に高い指向性となった出射光が、充填層FLにて拡散されて各カラーフィルタ層に入射をし、これによって視野角特性が改善されることになる。また、ブラックマトリクスBMを備えた第2の基板B2に入射する前の段階にて光が拡散されるため、隣接する画素への悪影響が抑えられつつ視野角特性の改善が達成される。20

#### 【0025】

なお、有機EL発光層OELとしては、蒸着法・印刷法のいずれで形成しても良い。また、充填層FLとしては、ディスペンサーにより第1の基板B1の外周に沿って取り囲むように形成されたダム材の内側に、光拡散微粒子を混合したフィル材を滴下することによって形成をする。その後、第1の基板B1は、第2の基板B2と加圧または真空法などで貼り合わせられて、必要に応じて、光硬化・加熱硬化などの処理が行われる。第2の基板B2を第1の基板B1を貼り合せる際には、カラーフィルタ層CFR, CFG, CFBの位置がそれぞれ有機EL素子ODに対応するように位置決めされて重ね合わせられる。充填層FLとして滴下するフィル材に光拡散微粒子を混合することで、製造工程を大幅に増やすことなく、マイクロキャビティ構造を有した有機EL表示装置の視野角特性を改善する光拡散層を形成出来る。30

#### 【0026】

充填層FLに混合される光拡散微粒子としては、可視領域の光を均等に拡散するために、有機EL素子ODによって発光される光の波長に対応して300nm以上700nm以下の粒子サイズを含むようにするのが望ましい。また、充填層FLに添加をする光拡散微粒子としては、白色光のうちの青色の成分に対応した300nm以上500nm以下の粒径サイズを含有することにより、青色に対応する400nmの波長の光が、緑色や赤色に対応する500nmや600nmの波長の光よりも強く散乱されるようにしても良い。青色に対応する波長は他の波長よりも短波長であるため、光の共振効果を発現するための膜厚コントロールが厳しくなる傾向にあるが、上記のように、300nm以上500nm以下の粒径の微粒子を含有する等により青色の発光を強く散乱させて、有機EL表示装置の表示特性を補うことができ、プロセス尤度を向上させることも可能となる。40

#### 【0027】

なお、光拡散微粒子としては、無機材料であっても良いし有機材料であってもよく、フィル材に混合する際に、微粒子の分散を促進させる分散剤を添加するようにしても良い。また、充填層FLは、各有機EL素子ODを封止するための樹脂によって構成されて、有50

機 E L 素子 O D を水分等から保護するために、さらに乾燥剤を含んで構成されるようにしても良い。

#### 【 0 0 2 8 】

##### [ 第 2 の 実 施 形 態 ]

次に、本発明の第 2 の実施形態にかかる有機 E L 表示装置について説明をする。第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置は、第 1 の実施形態の場合と同様にトップエミッション型の有機 E L 表示装置であるが、各有機 E L 発光層 O E L が、 R G B の 3 色に塗り分けられて形成される点で、第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置と相違している。

#### 【 0 0 2 9 】

図 3 は、 R 画素、 G 画素、 B 画素の各サブピクセルによって構成される 1 画素の様子を示す第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の概略断面図である。同図で示されるように、第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置では、赤色、緑色、青色に発光してそれぞれ異なる厚みで形成される有機 E L 発光層 O L R , O L G , O L B が形成され、赤色、緑色、青色に発光する 3 種類の有機 E L 素子 O D が形成される。有機 E L 発光層 O L R , O L G , O L B を構成する各層は、赤色、緑色、青色の発光を反射電極 R A L と上部電極 C D 間の共振効果によって強調するように、それぞれ個別に膜厚が設定されている。

#### 【 0 0 3 0 】

第 2 の実施形態における有機 E L 表示装置においては、各有機 E L 発光層 O L R , O L G , O L B にて光を共振する構造が採用されることで、 R G B の各発光の発光効率や色純度が向上することとなり、 3 0 0 n m 以上 3 0 μ m 以下の微粒子が添加された充填層 F L によって、正面方向に高輝度となる指向性の強い発光が拡散して、視野角特性が改善される。

#### 【 0 0 3 1 】

また、第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置では、第 2 の基板 B 2 が、直線偏光板と位相差板とを含んで構成されて、円偏光板の機能を有するようになっている。なお、第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置の第 2 の基板 B 2 においても、例えば、カラーフィルタ層 C F R 等よりも外側となる位置に直線偏光板と位相差板が配置されることにより、円偏光板の機能を有するようにしてもよい。

#### 【 0 0 3 2 】

また、充填層 F L に混合される光拡散微粒子としては、第 1 の実施形態と同様に、 3 0 0 n m 以上 7 0 0 n m 以下の粒子サイズを含むようにするのが望ましい。また、充填層 F L には、青色の有機 E L 素子 O D B に対応して 3 0 0 n m 以上 5 0 0 n m 以下の粒径サイズの微粒子を含有するようにすることにより、有機 E L 表示装置の表示特性を補うことができ、プロセス尤度を向上させることも可能となる。また、例えば、青色の発光と、緑色の発光と赤色の発光のうち、いずれか 1 つの発光が他の発光よりも強く散乱されるように光拡散微粒子を充填層 F L に添加し、当該 1 つの発光に対応する有機 E L 発光層の面積を当該他の発光に対応する有機 E L 発光層の面積よりも小さくなるようにしても良い。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、上記の各実施形態においては、 R G B の 3 色の光が第 2 の基板 B 2 側から取り出されるようになっているが、例えば、第 1 の実施形態の第 2 の基板 B 2 に白色のカラーフィルタが含まれて、 R G B W の 4 色で画像が形成されるようになっていても良いし、第 2 の実施形態において、別途、白色に発光する有機 E L 発光層が塗り分けられて形成されてもよい。また、第 2 の実施形態のように、有機 E L 発光層が塗り分けられる有機 E L 表示装置であっても、第 2 の基板 B 2 にカラーフィルタが形成されていても良い。また、各実施形態の有機 E L 表示装置は、図 1 で示されるような回路構成を有しているが、図 1 とは異なる回路構成を有していてもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、各実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成、又は同一の目的を達成することができる構成でおきかえることが出来る。

10

20

30

40

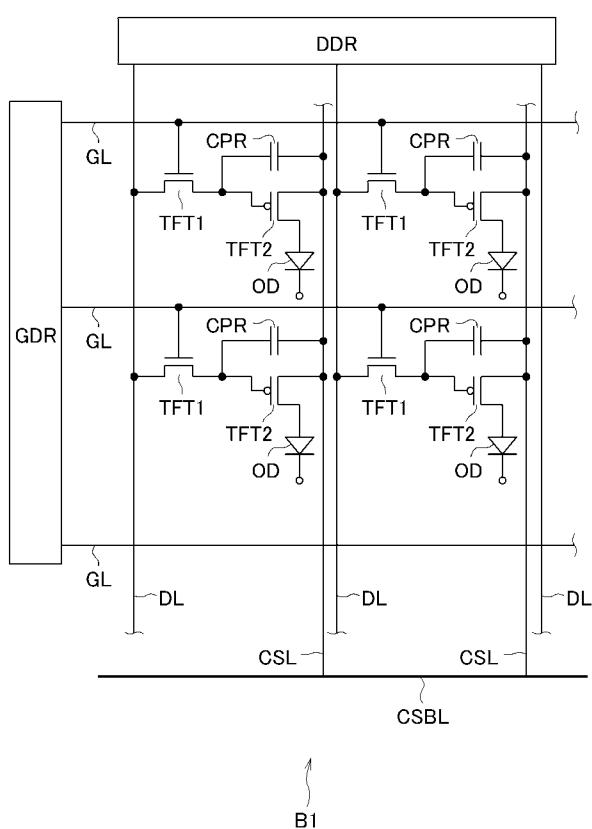
50

## 【符号の説明】

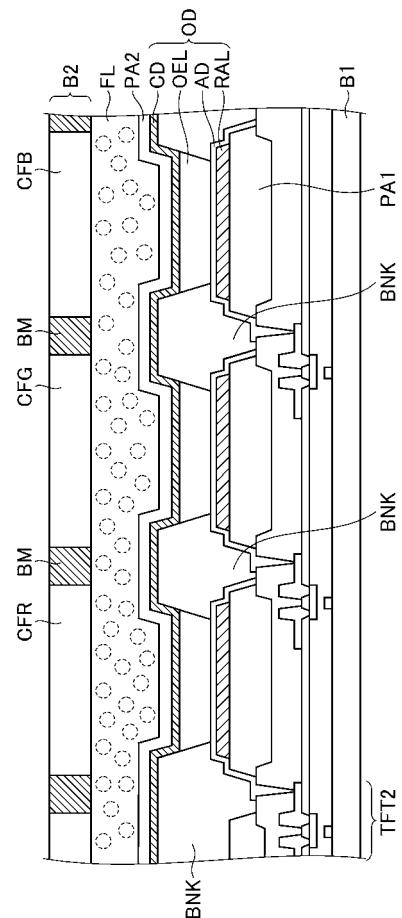
## 【0035】

TFT1, TFT2 薄膜トランジスタ、OD 有機EL素子、CPR 蓄積容量、DL 映像信号線、GL 走査信号線、DDR 映像信号線駆動回路、GDR 走査信号線駆動回路、CSL 電源線、CSBL 電源バスライン、CD 上部電極、AD 下部電極、RAL 反射電極、OEL, OLR, OLG, OLB 有機発光層、BNK バンク層、PA1, PA2 保護層、B1 第1の基板、B2 第2の基板、FL 充填層、CFR, CFG, CFB カラーフィルタ層。

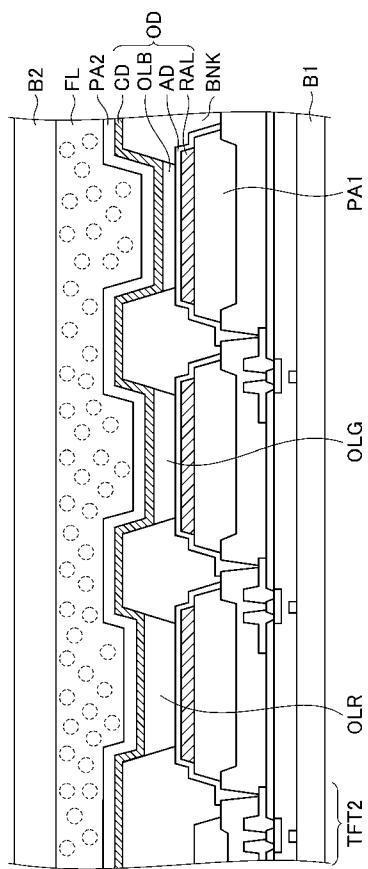
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 05B 33/12 (2006.01)	H 05B 33/12	E
	H 05B 33/12	B

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC07 CC37 DD03 DD10 DD22 DD23 DD27  
DD28 EE22 EE27 EE28 EE42 EE55 FF15