(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2013-201256
(P2013-201256A)
(43)公開日　平成25年10月3日(2013.10.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 23/36	(2006.01)	H01L	23/36	C	3K013
H05K 1/02	(2006.01)	H05K	1/02	F	3K243
F21S 2/00	(2006.01)	H01L	23/36	Z	5E338
F21V 19/00	(2006.01)	F21S	2/00	250	5F136
F21Y 101/02	(2006.01)	F21V	19/00	170	

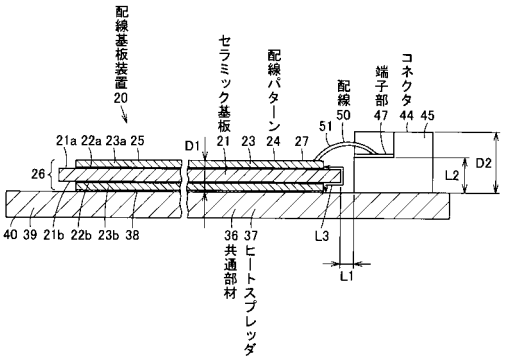
審査請求 未請求　請求項の数 13　ＯＬ　（全 10 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2012-68333(P2012-68333)
(22)出願日　平成24年3月23日(2012.3.23)

(71)出願人　000003757
東芝ライテック株式会社
神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１
(74)代理人　100062764
弁理士　樺澤　襄
(74)代理人　100092565
弁理士　樺澤　聡
(74)代理人　100112449
弁理士　山田　哲也
(72)発明者　田中　裕隆
神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１
東芝ライテック株式会社内
(72)発明者　西村　澪
神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１
東芝ライテック株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】配線基板装置、発光モジュール、照明装置および配線基板装置の製造方法

(57)【要約】
【課題】セラミック基板の温度が高くなっても、コネクタへの影響を少なくでき、熱による不具合の発生を防止できる配線基板装置を提供する。
【解決手段】配線基板装置20は、共通部材36を備える。共通部材36上にセラミック基板21およびコネクタ44を設置する。セラミック基板21の配線パターン24とコネクタ44とを配線50によって電気的に接続する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
共通部材と；
配線パターンを有し、前記共通部材上に設置されたセラミック基板と；
前記共通部材上に設置されたコネクタと；
前記配線パターンと前記コネクタとを電気的に接続する配線と；
を具備していることを特徴とする配線基板装置。
【請求項２】
前記共通部材は、ヒートスプレッダである
ことを特徴とする請求項１記載の配線基板装置。
【請求項３】
前記配線は、前記配線パターンに溶接されている
ことを特徴とする請求項１または２記載の配線基板装置。
【請求項４】
前記セラミック基板の厚みは前記コネクタの厚みより薄く、前記セラミック基板と前記コネクタとの間には間隔があり、
前記コネクタは、前記配線を接続する端子部を有し、
前記セラミック基板と前記コネクタとの間の間隔は、前記端子部と前記共通部材との間における前記コネクタの表面に沿った沿面距離より小さい
ことを特徴とする請求項１ないし３いずれか一記載の配線基板装置。
【請求項５】
前記コネクタは、前記配線を接続する端子部を有し、
前記配線パターンと前記共通部材との間における前記セラミック基板の表面に沿った沿面距離は、前記端子部と前記共通部材との間における前記コネクタの表面に沿った沿面距離以上とする
ことを特徴とする請求項１ないし３いずれか一記載の配線基板装置。
【請求項６】
請求項１ないし５いずれか一記載の配線基板装置と；
前記配線基板装置の前記配線パターンに接続されたＬＥＤ素子と；
を具備していることを特徴とする発光モジュール。
【請求項７】
器具本体と；
前記器具本体に配設された請求項６記載の発光モジュールと；
を具備していることを特徴とする照明装置。
【請求項８】
共通部材に、配線パターンを有するセラミック基板およびコネクタを設置する設置工程と；
前記配線パターンと前記コネクタとを配線で電気的に接続する接続工程と；
を具備していることを特徴とする配線基板装置の製造方法。
【請求項９】
前記共通部材には、ヒートスプレッタを用いる
ことを特徴とする請求項８記載の配線基板装置の製造方法。
【請求項１０】
前記接続工程では、前記配線を前記配線パターンに溶接する
ことを特徴とする請求項８または９記載の配線基板装置の製造方法。
【請求項１１】
前記設置工程では、前記セラミック基板と前記コネクタとの間に間隔をあけて設置する
ことを特徴とする請求項８ないし１０いずれか一記載の配線基板装置の製造方法。
【請求項１２】
前記コネクタは、前記配線を接続する端子部を有し、

前記設置工程では、前記セラミック基板と前記コネクタとの間の間隔を、前記端子部と前記共通部材との間における前記コネクタの沿面距離より小さくする
ことを特徴とする請求項１１記載の配線基板装置の製造方法。
【請求項１３】
前記コネクタは、前記配線を接続する端子部を有し、
前記設置工程では、前記配線パターンと前記共通部材との間における前記セラミック基板の沿面距離を、前記端子部と前記共通部材との間における前記コネクタの沿面距離以上とする
ことを特徴とする請求項１１記載の配線基板装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、コネクタを有する配線基板装置、発光モジュール、照明装置および配線基板装置の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば照明装置に用いられるＬＥＤモジュールでは、基板の一面に配線パターンを形成した配線基板装置が用いられている。基板の配線パターン上には、ＬＥＤ素子が電気的に接続されるとともに、給電用のコネクタが半田付け接続される。コネクタには点灯装置からのケーブルが接続される。そして、点灯装置からの点灯電力がケーブル、コネクタおよび配線パターンを通じてＬＥＤ素子に供給され、ＬＥＤ素子が点灯する。
【０００３】
また、ＬＥＤモジュールにおいては、高出力化が進み、この高出力化に伴って基板の高耐熱性および高放熱性が求められ、この要求を満たすためにセラミック基板を用いることが多い。セラミック基板においても、一般的なプリント配線基板と同様に、セラミック基板の一面に配線パターンを印刷によって形成するのが一般的である。したがって、コネクタも、セラミック基板の配線パターン上に半田付け接続されて設置される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－１７６８０９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
セラミック基板を用いた場合、高出力化に伴ってＬＥＤ素子が発生する熱でセラミック基板の温度が高くなっても、セラミック基板は耐熱性が高いために問題がないが、セラミック基板に熱がこもってセラミック基板の温度が高くなりやすいため、セラミック基板にコネクタを接続している半田の温度も高くなりやすい。
【０００６】
そして、コネクタとセラミックとの間でコネクタの樹脂部分、コネクタの金属部分、セラミック基板の熱膨張係数がそれぞれ違うため、熱膨張の差によって半田に応力がかかり、半田にクラックが発生しやすくなる。半田にクラックが発生すると、コネクタの接続不良が発生する問題がある。
【０００７】
本発明が解決しようとする課題は、セラミック基板の温度が高くなっても、コネクタへの影響を少なくでき、熱による不具合の発生を防止できる配線基板装置、発光モジュール、照明装置および配線基板装置の製造方法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
実施形態の配線基板装置は、共通部材を備える。共通部材上にセラミック基板およびコ

ネクタを設置する。セラミック基板の配線パターンとコネクタとを配線によって電気的に接続する。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、共通部材上にセラミック基板およびコネクタを設置するため、セラミック基板の温度が高くなっても、コネクタへの影響を少なくでき、熱による不具合の発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】一実施形態を示す配線基板装置の断面図である。

【図２】同上配線基板装置を用いた発光モジュールの正面図である。

【図３】同上発光モジュールの断面図である。

【図４】同上配線基板装置の製造方法を(a)～(c)に順に示す断面図である。

【図５】同上発光モジュールを用いた照明装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、一実施形態を、図１ないし図５を参照して説明する。

【００１２】

図５に照明装置10を示す。照明装置10は、例えばライトアップなどに用いられる投光器である。照明装置10は、器具本体11を有し、器具本体11には投光窓12が設けられ、器具本体11内には投光窓12に対向する複数の発光モジュール13が収容されている。器具本体11内の下部には、発光モジュール13に点灯電力を供給する点灯装置14が収容されている。そして、点灯装置14から複数の発光モジュール13に点灯電力を供給することにより、複数の発光モジュール13が点灯し、光を投光窓12から放射する。

【００１３】

また、図１および図２に発光モジュール13を示す。発光モジュール13は、配線基板装置20を有している。

【００１４】

配線基板装置20は、四角形状のセラミック基板21を有している。このセラミック基板21の前面側が第１の面21a、裏面側が第２の面21bである。第１の面21aに第１の電極層22aが形成され、この第１の電極層22a上に銅めっき層23としての第１の銅めっき層23aが形成されている。これら第１の電極層22aおよび第１の銅めっき層23aによって、所定の形状の配線パターン24が形成されている。一方、第２の面21bの略全域に第２の電極層22bが形成され、この第２の電極層22b上に第２の銅めっき層23bが形成されている。さらに、銅めっき層23a，23bの表面には、銅めっき層23a，23bを保護する金属めっき層25が形成されている。

【００１５】

電極層22a，22bは、例えばチタンなどの金属のスパッタリングによって形成されている。銅めっき層23a，23bは、めっき処理装置の銅めっき溶液中にセラミック基板21を浸漬した状態で電極層22a，22bに通電し、電極層22a，22b上に銅のめっき処理を施している。また、金属めっき層25は、例えばニッケル／金のめっき処理、あるいはニッケル／鉛／金のめっき処理によって形成されている。セラミック基板21、電極層22a，22b、銅めっき層23a，23bおよび金属めっき層25によって、ＤＰＣ（Direct Plated Copper）基板26が形成されている。

【００１６】

第１の電極層22aと第２の電極層22bとは同じ厚みに形成されているとともに、第１の銅めっき層23aと第２の銅めっき層23bとは同じ厚みに形成されている。第１の電極層22aの厚みは１μｍ程度、第１の銅めっき層23a（電流が流れる配線パターン24）の最小幅は５０～７５μｍおよび厚みは３５～１００μｍ（好ましくは５０～７５μｍ）である。なお、配線パターンを印刷によって形成した場合の配線パターンの厚みは最大でも１０μｍ程

度である。

【００１７】

図２に示すように、配線パターン24は、外部から点灯電力の供給を受ける正極および負極の一対の電極部27を有し、一対の電極部27間に複数の配線部28が並列に形成されている。そして、隣接する配線部28上に、複数のＬＥＤ素子29が実装されている。

【００１８】

図３に示すように、複数のＬＥＤ素子29は、フリップチップタイプなどの裏面側に一対の電極を有するタイプが用いられている。複数のＬＥＤ素子29の一対の電極は、半田ダイボンド層30によって第１の銅めっき層23aに電気的に接続されている。なお、ＬＥＤ素子は、フェースアップタイプのように表面側に電極を有し、ワイヤボンディングによってＬＥＤ素子の電極と配線パターン24とを接続するようにしてもよい。

【００１９】

第１の銅めっき層23a上を含む第１の面21a側には、エポキシ樹脂を主成分とした白色の有機系レジスト層31が形成されている。この有機系レジスト層31上には、セラミックを主成分とした白色の無機レジストインク層32が形成されている。そして、有機系レジスト層31および無機レジストインク層32の表面が複数のＬＥＤ素子29から放出された光を反射する反射面33として形成されている。

【００２０】

また、第１の面21a側には、複数のＬＥＤ素子29の実装領域を囲むように環状の反射枠34が設けられている。この反射枠34の内側に、複数のＬＥＤ素子29を封止する封止樹脂35が充填されている。封止樹脂35には、複数のＬＥＤ素子29が発生する光で励起する蛍光体が含有されている。例えば、発光モジュール13が白色の光を放射する場合には、青色発光のＬＥＤ素子29と黄色を主成分とする蛍光体が用いられる。ＬＥＤ素子29が発生する青色光と、ＬＥＤ素子29が発生する青色光で励起した蛍光体が発生する黄色光とが混ざり、封止樹脂35の表面から白色の光を放射する。なお、照射する光の色に応じて対応する色のＬＥＤ素子29および蛍光体が用いられる。

【００２１】

また、発光モジュール13は、共通部材36としてのヒートスプレッダ37の一面に設置されている。すなわち、ＤＰＣ基板26の第２の銅めっき層23bがヒートスプレッダ37の一面に半田層38で固定されているとともに熱的に接続されている。ヒートスプレッダ37は、板厚が０．１～３ｍｍの銅板39を有し、銅板39の表面全体に例えばニッケルめっきなどの金属めっき層40が形成されている。ヒートスプレッダ37の四隅には、ねじで照明装置10の放熱部に固定するための取付孔41が形成されている。

【００２２】

また、図１および図２に示すように、ヒートスプレッダ37の一面には、発光モジュール13に隣接してコネクタ44が設置されている。コネクタ44は、絶縁性を有する合成樹脂製のケース45、およびこのケース45内に配置されたコネクタ端子46を有している。ケース45の外側には、コネクタ端子46に電気的に接続されている正極および負極の一対の端子部47が設けられている。コネクタ44は、固定手段48によってヒートスプレッダ37に絶縁状態に固定されている。固定手段48には、ケース45を通じてヒートスプレッダ37にねじ込むねじ49が用いられている。なお、固定手段48としては、ねじ49の他、ケース45をヒートスプレッダ37に接着する接着剤を用いてもよく、半田以外であればよい。

【００２３】

各端子部47と発光モジュール13の各電極部27とが配線50によって電気的に接続されている。この配線50には、例えば、直径３００～５００μｍの断面の丸形ワイヤ、幅０．１～０．２ｍｍおよび厚み１００μｍのリボン形ワイヤなどのワイヤ51が用いられる。そして、ワイヤボンディングにより、ワイヤ51を端子部47と電極部27とに超音波溶接して電気的に接続する。ワイヤ51の材質は、反射率が高いアルミニウムが用いられている。

【００２４】

また、セラミック基板21を含むＤＰＣ基板26の厚みD1は１ｍｍ程度、コネクタ44の厚み

D2は２～５ｍｍ程度であり、ＤＰＣ基板26（セラミック基板21）の厚みD1がコネクタ44の厚みD2より薄い関係を有している。

【００２５】

また、セラミック基板21とコネクタ44との間には、例えば１．２ｍｍ程度の間隔L1がある。この間隔L1は、端子部47とヒートスプレッダ37との間におけるコネクタ44（ケース45）の表面に沿った沿面距離L2より小さい寸法とされている。

【００２６】

また、配線パターン24の電極部27とヒートスプレッダ37との間におけるセラミック基板21の表面に沿った沿面距離L3は、端子部47とヒートスプレッダ37との間におけるコネクタ44（ケース45）の表面に沿った沿面距離L2以上の寸法とされ、L3≧L2の関係を有している。

【００２７】

また、ワイヤ51は、ヒートスプレッダ37との間の絶縁の確保のために、ヒートスプレッダ37から４ｍｍ以上の空間距離があけられている。

【００２８】

次に、配線基板装置20の製造方法を、図４を参照して説明する。

【００２９】

図４(a)に示すように、ＤＰＣ基板26をヒートスプレッダ37の一面に設置する。すなわち、ＤＰＣ基板26の第２の銅めっき層23bを半田層38でヒートスプレッダ37の一面に固定するとともに熱的に接続する。

【００３０】

図４(b)に示すように、コネクタ44をヒートスプレッダ37の一面に配置し、ねじ49をケース45を通じてヒートスプレッダ37に螺着し、コネクタ44をヒートスプレッダ37の一面に固定する。

【００３１】

図４(c)に示すように、ワイヤボンディングにより、ワイヤ51をコネクタ44の端子部47とＤＰＣ基板26の各電極部27とに超音波溶接して電気的に接続する。

【００３２】

なお、ＤＰＣ基板26をヒートスプレッダ37の一面に設置する際には、ＤＰＣ基板26上にＬＥＤ素子29が既に実装されている発光モジュール13として組み立てられた状態であってもよい。あるいは、ＤＰＣ基板26をヒートスプレッダ37の一面に設置した後に、ＤＰＣ基板26上にＬＥＤ素子29を実装して発光モジュール13を組み立ててもよい。

【００３３】

また、図５に示すように、複数の発光モジュール13は、器具本体11内に配設する。この場合、ヒートスプレッダ37の取付孔41にねじを通して器具本体11の放熱部に固定し、ヒートスプレッダ37を器具本体11の放熱部に熱的に接続する。また、発光モジュール13のコネクタ44に点灯装置14からのケーブルをコネクタ接続する。

【００３４】

そして、点灯装置14から複数の発光モジュール13に点灯電力を供給することにより、各発光モジュール13の配線パターン24を通じて複数のＬＥＤ素子29に点灯電力が流れるため、複数の発光モジュール13が点灯し、複数の発光モジュール13からの光を投光窓12から放射する。

【００３５】

発光モジュール13の点灯時に複数のＬＥＤ素子29が発生する熱は、第１の銅めっき層23a、セラミック基板21、第２の銅めっき層23b、ヒートスプレッダ37へと効率よく熱伝導され、さらに、ヒートスプレッダ37から器具本体11の放熱部に効率よく熱伝導され、器具本体11の放熱部から放熱される。

【００３６】

そして、本実施形態では、共通部材36上にセラミック基板21およびコネクタ44を設置するため、セラミック基板21の温度が高くなっても、コネクタ44への影響を少なくでき、熱

による不具合の発生を防止できる。

【００３７】

また、共通部材36は、ヒートスプレッダ37であるため、セラミック基板21からヒートスプレッダ37に効率よく熱伝導して放熱することができ、セラミック基板21の温度上昇を低減できる。

【００３８】

また、コネクタ44は、固定手段48によって共通部材36に絶縁状態に固定するため、つまり半田を用いずに固定するため、半田を用いることと熱の影響とによって発生する不具合を防止できる。

【００３９】

また、配線50であるワイヤ51は、配線パターン24の電極部27およびコネクタ44の端子部47に溶接されているため、機械的な結合強度が高く、電気的な接続が安定し、大電流を流すことができる。そのため、発光モジュール13においては、高出力化が可能となる。

【００４０】

さらに、ワイヤ51の材質に、反射率が高いアルミニウムを用いているため、ＬＥＤ素子29から放射される光を効率よく反射し、発光モジュール13からの光取出効率を向上できる。

【００４１】

また、セラミック基板21に銅めっき層（第１の銅めっき層）23aが形成され、銅めっき層（第１の銅めっき層）23aによって配線パターン24が形成されているＤＰＣ基板26であるため、配線パターン24に大電流を流すことができる。そのため、発光モジュール13においては、高出力化が可能となる。

【００４２】

また、セラミック基板21（ＤＰＣ基板26）の厚みD1は、コネクタ44の厚みD2より薄くても、セラミック基板21（ＤＰＣ基板26）とコネクタ44との間には間隔L1があるため、発光モジュール13においては、セラミック基板21（ＤＰＣ基板26）上のＬＥＤ素子29から放射された光をコネクタ44で遮るのを低減できる。

【００４３】

さらに、空間距離は沿面距離より小さい距離で絶縁性を確保できる。このことから、セラミック基板21とコネクタ44との間の空間距離である間隔L1は、端子部47と共通部材36との間におけるコネクタ44の表面に沿った沿面距離L2より小さくできる。そのため、絶縁性を確保しながら、セラミック基板21とコネクタ44とが離れすぎないようにして、大形化するのを防止できる。

【００４４】

配線パターン24と共通部材36との間におけるセラミック基板21の表面に沿った沿面距離L3は、端子部47と共通部材36との間におけるコネクタ44の表面に沿った沿面距離L2以上であって、L3≧L2の関係としている。そのため、セラミック基板21とコネクタ44との間の空間距離である間隔L1を小さくすることが可能となり、絶縁性を確保しながら、セラミック基板21とコネクタ44とを近付けて、小形化できる。

【００４５】

なお、共通部材36は、ヒートスプレッダ37に限らず、例えばヒートシンクなどの他の放熱部材でもよい。

【００４６】

また、配線基板装置20は、ＬＥＤ素子29の実装用の配線基板装置に限らず、集積回路などの実装用の配線基板装置や、電源装置の電気部品を実装する配線基板装置にも適用することができる。

【００４７】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の

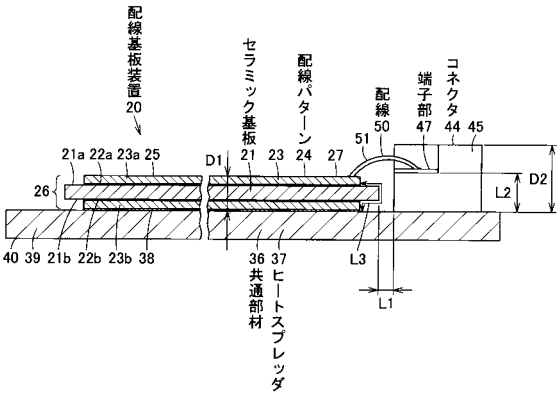
省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

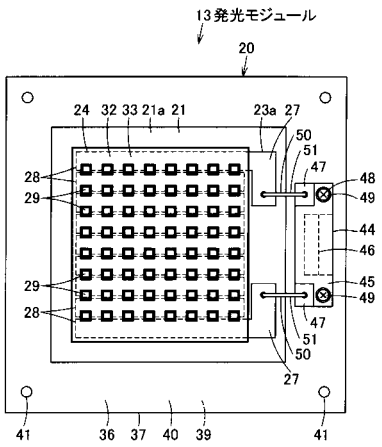
【００４８】

10　照明装置
11　器具本体
13　発光モジュール
20　配線基板装置
21　セラミック基板
24　配線パターン
29　ＬＥＤ素子
36　共通部材
37　ヒートスプレッダ
44　コネクタ
47　端子部
50　配線

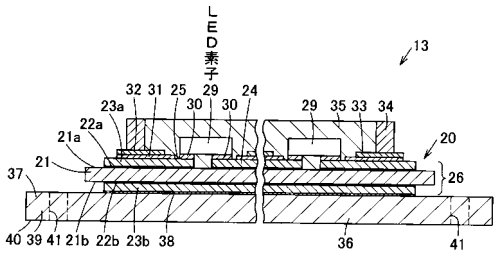
【図１】



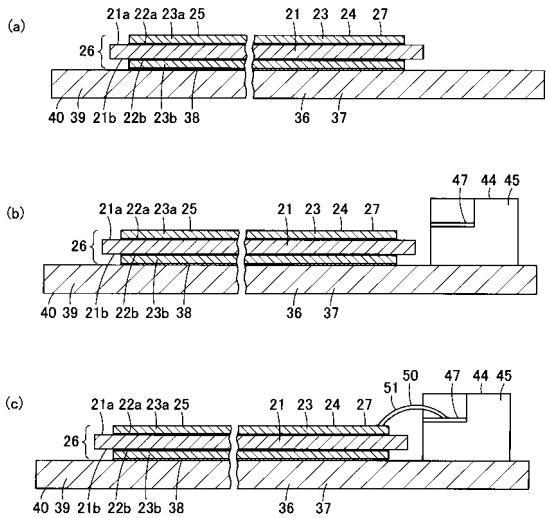
【図２】



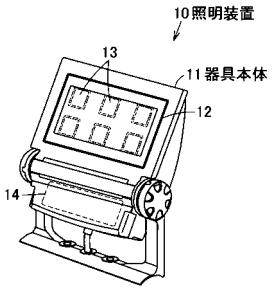
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
	Ｆ２１Ｖ 19/00 １５０	
	Ｆ２１Ｙ 101:02	

(72)発明者 渡邊 美保
神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１ 東芝ライテック株式会社内
(72)発明者 別田 惣彦
神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１ 東芝ライテック株式会社内
(72)発明者 本間 卓也
神奈川県横須賀市船越町１丁目２０１番１ 東芝ライテック株式会社内

Ｆターム(参考) 3K013 AA07 BA01 CA16 EA01
3K243 MA01
5E338 AA18 BB71 BB75 EE01
5F136 BA30 BB04 DA33 EA13 FA03 FA12 GA22