

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-524832

(P2024-524832A)

(43)公表日 令和6年7月9日(2024.7.9)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 45/54 (2020.01)	H 0 5 B 45/54	3 K 0 1 3
H 0 5 B 45/40 (2020.01)	H 0 5 B 45/40	3 K 0 1 4
F 2 1 V 23/00 (2015.01)	F 2 1 V 23/00 1 3 0	3 K 2 7 3
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 1 5 0	5 E 3 2 1
F 2 1 V 29/503(2015.01)	F 2 1 V 19/00 1 7 0	5 E 3 3 8

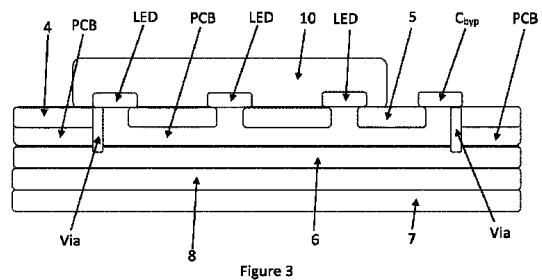
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2023-571912(P2023-571912)	(71)出願人	516043960 シグニファイ ホールディング ビー ヴィ SIGNIFY HOLDING B.V. オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 8 High Tech Campus 4 8 , 5 6 5 6 AE Eindhoven, The Netherlands
(86)(22)出願日	令和4年5月12日(2022.5.12)	(74)代理人	100163821 弁理士 柴田 沙希子
(85)翻訳文提出日	令和6年1月18日(2024.1.18)	(72)発明者	テンフンベルフ クリスティアン オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ トホーフェン ハイ テク キャンパス 7
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/062947	(72)発明者	マリナ ディミトロ ヴィクトロヴィッチ オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ
(87)国際公開番号	WO2022/243169		
(87)国際公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)		
(31)優先権主張番号	21175180.5		
(32)優先日	令和3年5月21日(2021.5.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チップスケールパッケージLEDのESD保護

(57)【要約】

本発明は、LEDドライバに結合するための照明装置に関する。照明装置は、第1の端部及び第2の端部を有するLEDストリングを形成するように配置される直列接続の複数のLEDと、LEDストリングに熱的に結合されるヒートシンクであって、ヒートシンクは導電性である、ヒートシンクと、LEDストリングの第1の端部とヒートシンクとの間に結合されるコンデンサと、LEDストリングの第2の端部とヒートシンクとの間の電気的接続とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

LEDドライバに結合するための照明装置であって、当該照明装置は、
第1の端部及び第2の端部を有するLEDストリングを形成するように配置される直列接続の複数のLEDと、
前記LEDストリングに熱的に結合される第1の導電性要素であって、前記第1の導電性要素は、グラウンドから電氣的に絶縁される、第1の導電性要素と、
グラウンドに電氣的に結合され、前記第1の導電性要素に熱的に結合される第2の導電性要素と、
前記LEDストリングの前記第1の端部と前記第1の導電性要素との間の電氣的接続と
、
前記LEDストリングの前記第2の端部と前記第1の導電性要素との間に結合されるコンデンサと、
を含む、照明装置。

【請求項 2】

当該照明装置は、プリント回路基板(PCB)を含み、前記LEDストリング及び前記コンデンサは、前記PCBに設けられる、請求項1に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記LEDストリング及び前記コンデンサは、前記PCBの一方の側に設けられ、前記第1の導電性要素は、前記PCBの別の側に設けられる、請求項2に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記LEDストリングの前記第1の端部と前記第1の導電性要素との間の電氣的接続は、前記LEDストリングの前記第1の端部から前記第1の導電性要素へのビアを含む、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記コンデンサは、ビアを用いて前記第1の導電性要素に電氣的に結合される、請求項2乃至4のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記PCBは、セラミックPCBである、請求項2乃至5のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記第1の導電性要素は、前記第2の導電性要素から電氣的に切り離される、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記第1の導電性要素は、前記LEDストリングのすべてのLEDに熱的に結合されるように配置される単一のエンティティである、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 9】

当該照明装置は、さらなるコンデンサを含み、前記第1の導電性要素は、前記さらなるコンデンサを介してグラウンドリターンパスに結合される、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記第1の導電性要素は、銅プレーンを含む、請求項2乃至9のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 11】

請求項1乃至10のいずれか一項に記載の照明装置と、
前記照明装置に調整電流を供給するためのLEDドライバと、
を含む、照明システム。

【請求項 12】

前記LEDドライバは、前記LEDドライバの入力と前記LEDドライバの出力との間

にガルバニック絶縁を提供するように配置され、前記LEDドライバの前記出力は、前記LEDストリングに結合され、前記LEDドライバの前記入力は、電源電圧源に結合され、前記LEDドライバは、前記ガルバニック絶縁を横切って配される絶縁コンデンサを含む、請求項11に記載の照明システム。

【請求項13】

前記第2の導電性要素は、ハウジングである、請求項11又は12に記載の照明システム。

【請求項14】

前記ハウジングは、グラウンドに結合される、請求項13に記載の照明システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置に関する。本発明はさらに、照明システムに関する。

【背景技術】

【0002】

人間は絶縁体であり、多くの表面に触れるため、静電気エネルギーを発生させる、非常に良好な電荷ジェネレータ(very good charge generator)である。歩くことによって、人間は静電気を発生させ、静電気はゆっくりと地面に放電される。静電気を帯びている人が電気部品に触れる場合、静電気、すなわち、静電荷が電気部品に放電され、電気部品にダメージを与える又は破壊する大きなリスクがある。この現象は、静電放電(ESD: electrostatic discharge)としてよく知られている。

【0003】

文献によれば、人体は、抵抗1500及びキャパシタンス150pFを有する電気等価回路を持つ。ESDイベントは、高電圧及び高電流で多くのエネルギーを発生させることができる。ESDがLED基板上のLEDにダメージを与える場合、LED基板の寿命を推定することが非常に困難になる。ESDはLED基板を弱め(weaken up)、信頼性に影響を与える。

【0004】

ほとんどのチップスケールパッケージ(CSP: Chip Scale Package)LED基板は、ESD保護(ESD protection)を持たない。

【0005】

ESD保護の欠如に起因して、又はESD保護があるとしても、CSP LEDの追加のリスクは、サージ(surge)の影響を受けやすいことである。このサージは、電源網(mains grid)において大きな負荷がオン又はオフする場合等に発生する。サージは、10kV及び1kAの範囲の高い振幅を有する非常に短時間に発生する電圧及び電流の表現である。サージは例えば2.5µs~20µsの間持続し得、この短時間に多くのエネルギーを含む。サージは、LED基板に給電するLEDドライバの入力にも現れる。LEDドライバによって提供されるサージ保護(surge protection)がない又は不十分である場合、サージはLED基板に到達し、LED又はLED基板にサージエネルギーを放出することによってLED基板上のLEDにダメージを与える可能性がある。

【0006】

ESD及びサージによるLEDの損傷を防ぐことが望ましい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、サージ及びESDに対してより耐性がある照明装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題を克服するために、本発明の第1の態様では、照明装置が提供される。照明装

10

20

30

40

50

置は、

第1の端部及び第2の端部を有するLEDストリングを形成するように配置される直列接続の複数のLEDと、

LEDストリングに熱的に結合されるヒートシンクであって、ヒートシンクは導電性である、ヒートシンクと、

LEDストリングの第1の端部とヒートシンクとの間に結合されるコンデンサと、

LEDストリングの第2の端部とヒートシンクとの間の電氣的接続と、

を含む。

【0009】

LEDストリングの両端を導電性ヒートシンクに結合することにより、サージは、LEDからヒートシンクを介して寄生容量パスを通してサージのソース(source)に戻される。ヒートシンクは導電性であり、LEDストリングの両端がこれに結合されるため、両端を直接ヒートシンクに結合することは不可能である。LEDストリングの一端はヒートシンクに直接電氣的に結合される一方、他端はコンデンサを介してヒートシンクに電氣的に結合されてもよい。サージが、例えばLEDドライバを介して、LEDストリングに到達する場合、サージは、コンデンサ又は直接接続を介してヒートシンクへ直接そらされ(diverted)、サージのソース(source)に戻る。本件に関するより詳細は、詳細な説明で述べられるであろう。

【0010】

さらなる例において、照明装置は、プリント回路基板(PCB: printed circuit board)を含み、LEDストリング及びコンデンサは、PCBに設けられる。

【0011】

好ましくは、LED及びコンデンサは、PCBに設けられる。好ましくは、LEDは、チップスケールパッケージ(CSP)タイプのLEDである。なぜなら、これらは、PCBにとてもよく集積されることができるからである。好ましくは、コンデンサは、表面実装型デバイス(SMD: surface mounted device)コンデンサであり、例えば、セラミック製であってもよい。LED及びコンデンサを設けるためのPCBの使用は、LEDドライバに簡単に結合されることができる、ロバストで作成が容易なLED基板を提供する。

【0012】

さらなる例において、LEDストリング及びコンデンサは、PCBの一方の側に設けられ、ヒートシンクは、PCBの別の側に設けられる。

【0013】

照明装置の簡単な設計は、PCBの単一の側にすべてのコンポーネントを有することである。PCBの他方の側は、ヒートシンクを備える又はヒートシンクに結合されるために使用されることができる。このようなヒートシンクの例としては、ヒートシンクの他方の側に置かれることができる、PCB上の導電層又は銅のプレーンが挙げられる。このプレーンは、PCBの他方の側全体を覆うことができる。代替的に、このプレーンは、このプレーンを流れる渦電流を防止又は低減するために、全体として電氣的に接続される一方、小さな中断を有することができる。代替的に、プレーンは、この例ではLEDである、熱源の下だけに配されることもできる。これは、例えば、各LEDの下にプレーンがある一方、各プレーンは、単一の電氣的に接続されたプレーンを提供するために相互接続されることになる。

【0014】

さらなる例において、照明装置は、ヒートシンクに結合され、ハウジングに結合されるように適合される電気絶縁、及び熱伝導層を含む。最適な熱経路を提供するために、LEDをハウジングに熱的に結合し、熱が周囲に最適に伝達されることができるようにすることが好ましい。異なる電圧レベル、及び人間の安全(human safety)のためにハウジング自体に電圧が存在することはよくないという事実に起因して、電氣的絶縁が、LEDストリングの第1の端部又は第2の端部の一方に直接結合され得、それゆえこの電位差を有

10

20

30

40

50

する、ヒートシンクと、ハウジングとの間に提供される必要がある。同様に重要なこととして、この電氣的インシュレータ(electric insulator)は、ヒートシンクとハウジングとの間に良好な熱的結合(thermal coupling)を提供することができる必要がある。この電氣的絶縁及び良好な熱的結合は、ギャップパッド又はセラミック材料によって提供されることができる。ギャップパッドは、良好な電氣絶縁パラメータ及び良好な熱伝導パラメータを有する軟質材料である。

【0015】

さらなる例において、LEDストリングの第1の端部とヒートシンクとの間の電氣的接続は、LEDストリングの第1の端部からヒートシンクへのビア(via)を含む。

【0016】

LED及びコンデンサがPCBの一方の側に設けられ、ヒートシンクがPCBの他方の側に設けられる場合、PCBを通して熱を伝達する最良のやり方は、1つ以上のビアを使用することである。好ましくは、より多くのビアが、熱伝達を最適化するために使用される。これらのビアは、サーマルビア(thermal via)と呼ばれる。ビアは、LEDストリングの第2の端部とヒートシンクを電氣的に接続するために使用される。それゆえ、ビアは、第2の端部とヒートシンクとの間の電氣的及び熱的結合を提供する。

【0017】

さらなる例において、コンデンサは、ビアを用いてヒートシンクに電氣的に結合される。

【0018】

コンデンサをヒートシンクに電氣的に結合するためのビアの使用は、この接続が可能な限り寄生効果が少ない可能な限り短い接続であるため、最も最適な電氣的接続を提供するので好ましい。

【0019】

さらなる例において、PCBは、セラミックPCBである。

【0020】

セラミックPCBの使用は、さらなる利点をもたらす。セラミックPCBは、電氣絶縁性であり、熱伝導性に優れている。この結果、ビアは少なくとも電氣伝導性を提供する必要があるが、熱伝導性を提供する必要はないので、必要とされるビアは少なくなる。PCBにセラミックを使用する別の利点は、PCB全体が、PCBの表面全体に熱を拡散させるために使用されることができ、それゆえ、ヒートシンクの表面全体にも熱を拡散させるために使用されることができることである。これは、サーマルホットスポット(thermal hotspot)として機能するLEDが、PCBにわたる向上した熱分布を有することを意味する。実際、セラミックPCB及びヒートシンクは、全体として、熱を環境に逃がすために使用されることができる。これは、PCB及びヒートシンクがハウジングに熱的に接続される必要がなく、すなわち、ヒートシンクがハウジングから切り離される(disconnected)ことを可能にする。

【0021】

さらなる例において、ヒートシンクは、複数のLEDのすべてのLEDに熱的に結合されるように配置される単一のエンティティ(single entity)である。

【0022】

好ましくは、ヒートシンクは、PCBの他方の側、すなわち、コンポーネントが存在しない側を覆う単一の銅プレーンである。このようにして、ヒートシンクは簡単に作れる。

【0023】

さらなる例において、照明装置は、さらなるコンデンサを含み、ヒートシンクは、さらなるコンデンサを介してグラウンドリターンパス(ground return path)に結合される。

【0024】

ヒートシンクがさらなるコンデンサでグラウンドリターンパスに直接結合される場合、サージ又はESDは、電流が流れる専用のパスを有することになる。これは、特に、グラウンドへ戻る他のパスがない、すなわち、グラウンドへのパスを提供するハウジングが存在しな

10

20

30

40

50

い場合、周囲からの寄生キャパシタンスを用いることと比較して、電流がどのように流れるかについてより確実性を提供する。

【0025】

さらなる例において、ヒートシンクは、銅プレーン(copper plane)を含む。

【0026】

銅プレーンは、PCBの一方の側に置くことが非常に簡単である。

【0027】

別の例では、照明システムが提供される。照明システムは、照明装置と、照明装置に調整電流(regulated current)を供給するためのLEDドライバとを含む。

【0028】

ランプ又は照明器具等の照明システムは、サージに対する保護によって利益を得る。通常、LEDドライバは、サージが発生し得る、電源に直接接続される。このLEDドライバは、サージに対して十分に保護されていない可能性がある。なぜなら、LEDドライバは、小さく安価に設計される可能性があるからである。本発明によれば、サージがLEDからバイパスされるため、照明装置のLEDはサージに対して保護される。さらに、LEDは、ESDに対してもより良好に保護される。

【0029】

別の例において、LEDドライバは、LEDドライバの入力とLEDドライバの出力との間にガルバニック絶縁(galvanic isolation)を提供するように配置され、LEDドライバの出力は、LEDストリングに結合され、LEDドライバの入力は、電源電圧源(main voltage supply)に結合され、LEDドライバは、ガルバニック絶縁を横切って配される(placed across)絶縁コンデンサを含む。

【0030】

ドライバは、ガルバニック絶縁を提供するために使用されることができる。照明装置は、電源入力からガルバニック絶縁される。これは、照明装置が、例えば、安全超低電圧(SELV: safety extra-low voltage)で動作されることを可能にする。これは、ユーザが、電気ショックを受けるリスクなくLEDに触れることを可能にする。LEDに触れることにより、ユーザはESDリスクを導入するが、ESDリスクは、本発明によって低減される。通常、Yコンデンサ(Y-capacitor)が、LEDドライバによって生み出される電磁干渉(EMI: electromagnetic interference)を低減するためにガルバニック絶縁を横切って配される。このコンデンサは、サージがガルバニック絶縁バリア(galvanic isolation barrier)を越え、LEDにダメージを与えることを可能にする。本発明の実施により、このサージはLEDをバイパスする。

【0031】

別の例において、照明システムは、ハウジングを含む。ハウジングは、LEDドライバ及び照明装置の完全な包囲(total encapsulation)を提供するために使用されることができる。

【0032】

別の例において、ハウジングは、導電ハウジングであり、ハウジングは、グラウンドに結合される。

【0033】

金属ハウジング等の導電ハウジングは、ドライバ及び照明装置の包囲を提供するために使用されることができる一方、金属は良好な熱導体であるため熱的な利点をもたらすこともできる。人間の安全を提供するために、この導電ハウジングは、保護アース(protective earth)に結合される。

【図面の簡単な説明】

【0034】

ここで、本発明の例が、添付の図面を参照して述べられる。

【図1】図1は、慣例による照明システムの一例を示す。

【図2】図2a、2b及び2cは、照明装置を流れるサージの例を示す。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、本発明による照明装置のレイアウトの一例を示す。

【図 4】図 4 は、本発明による照明装置のレイアウトの別の例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本発明が、図を参照して述べられる。

【0036】

詳細な説明及び特定の例示は、装置、システム及び方法の例示的な実施形態を示すものであるが、説明のみを目的としたものであり、本発明の範囲を限定することを意図したものではないことが理解されるべきである。本発明の装置及びシステムのこれら及び他の特徴、態様及び有利な点は、以下の説明、添付の特許請求の範囲、及び添付の図面からよりよく理解されることになるであろう。図面は単に概略的なものであり、縮尺通りに描かれていないことも理解されたい。同じ参照番号は、図面全体にわたって同じ又は類似の部分を示すために用いられることも理解されたい。

10

【0037】

図 1 は、よく使用されている照明システムの一例を示している。図 1 において、LED ドライバ 1 は、照明装置 2 に調整パワー (regulated power) を供給するために使用される。ドライバは、自身の入力において電源に結合される。電源は、例えば、230V50Hz 又は 120V60Hz であることができる。LED ドライバ 1 は、照明装置 2 が所望の光出力を提供するように、この電源電圧を所望の出力電圧及び電流に変換する。所望の光出力は、ユーザによって設定されてもよく、又は、LED ドライバに事前構成されてもよい。照明装置 2 は、直列構成で結合される複数の LED を有する。これらの LED は、LED スtring 3 を形成する。LED スtring 3 は、照明装置 2 が LED ドライバ 1 に電氣的に結合される第 1 の端部 4 及び第 2 の端部 5 を有する。第 1 の端部 4 は、ヒートシンク 6 に電氣的に結合されない。第 2 の端部 5 は、寄生コンデンサ C_{par} を介してヒートシンク 6 に結合される。この回路は、サージ又は ESD から非常に低いグレードの保護 (very low grade of protection) を提供する。

20

【0038】

サージは、電源入力側で発生する。これは、例えば、電気機械、冷蔵庫又は洗濯機等の大きな負荷が突然オン又はオフする場合に起こり得る。大きな電圧及び電流スパイクが、LED ドライバ 1 の入力に印加される。LED ドライバ 1 は、このサージ電圧を自身の出力に伝える。これは、いくつかのやり方で起こり得る。サージは、ディファレンシャルモード又はコモンモードで供給され得る。ディファレンシャルモードサージでは、サージは、ラインとニュートラルとの間で発生する。コモンモードサージでは、サージは、ライン又はニュートラルのいずれかと保護アース、すなわち、グラウンドとの間で発生する。いずれの状況においても、サージは、第 1 の端部 4 又は第 2 の端部 5 のいずれかに供給され、それゆえ、LED に供給される。ディファレンシャルモードサージの状況では、サージは、第 1 の端部 4 から第 2 の端部 5 へ、又はその逆へ流れる。コモンモードサージの状況では、サージは、第 1 の端部 4 又は第 2 の端部 5 のいずれかから保護アースへ流れる。LED スtring 3 自体には保護アース接続がないため、サージは、保護アースへの別のパスを見つける必要がある。このパスは、ヒートシンク 6 が保護アースに対して利用可能な最大の寄生キャパシタンスとして機能するため、ヒートシンク 6 を介して見つけられ得る。

30

40

【0039】

第 1 の端部 4 は、LED スtring 3 の最初の LED を介してヒートシンク 6 に結合される。これは、第 1 の端部 4 から来るサージは常に LED スtring 3 の最初の LED を流れることを意味する。これは、最初の LED の損傷、ましては最初の LED の破壊につながる。

【0040】

第 2 の端部 5 は、寄生キャパシタンス C_{par} を介してヒートシンク 6 に結合されるだけである。しかしながら、このキャパシタンスは、サージ全体が寄生キャパシタンス C_{par} を流れることを可能にするほど十分に低いインピーダンスを提供するには不十分であ

50

る。この結果、サージの一部がLEDストリング3の最後のLEDに流れることになる。これは、第2の端部5から来るサージは常にLEDストリング3の最後のLEDを流れることを意味する。これは、最後のLEDの損傷、または最後のLEDの破壊につながる。

【0041】

ESDは、サージに関する挙動との類似性を有するが、ソースがどこに位置付けられるかの大きな違いがある。照明装置2に触れる人体がソースとして作用する。人体は、照明装置2のどこにでも触れ得る。それゆえ、複数の電流パスが可能であり得る。各電流パスは保護アースに向かって方向付けられるので、各ESDは、ヒートシンク6に向かって放電することになる。それゆえ、いずれの状況でもLEDがバイパスされることが重要である。図1で提供される例において、第1の端部4は、トップのLEDを介してヒートシンク6に接続されるだけであるが、これは、少なくともトップのLEDにESDダメージのリスクをもたらす。

10

【0042】

それゆえ、照明システムがサージ及びESDに対してより良好に保護されることが望まれる。

【0043】

図2a、2b及び2cにおいて、本発明による照明装置2の一例が示されており、本例の機能性が説明される。

【0044】

照明装置2は、LEDストリング3を有する。この例では、6個のLEDが直列に結合されている。任意の数のLEDが直列に結合されることができると理解されたい。さらに、複数のLEDストリングが形成されることができるとは単一のLEDストリング3が直列に結合される複数の並列LEDを有することができるよう、追加のLEDがLEDストリング3と並列に配されることができると理解されたい。

20

【0045】

照明装置2は、LEDドライバ1に結合されてもよい。第1の端部4は、照明装置2の入力、すなわち、LEDストリング3の最初のLEDのアノードにLEDドライバ1の第1の出力を接続するために使用されてもよい。第2の端部5は、照明装置2の出力、すなわち戻り側、すなわち、LEDストリング3の最後のLEDのカソードにLEDドライバ1の第2の出力を接続するために使用されてもよい。LEDは、プリント回路基板(PCB)に設けられることができる。このPCBは、電気的に非導電性のPCBであることができる。このPCBは、LED、コンデンサ及び相互接続を設けるためのプラットフォームを提供する。LEDは、小さな表面で比較的多量のパワーを消費する。これは、除去される必要がある大量の熱が生成されることを意味する。この目的のためにヒートシンク6が使用される。ヒートシンク6は、熱及び電気伝導性である。この例では、LEDストリング3のLEDは、PCBの一方の側に設けられる。ヒートシンク6は、PCBの他方の側に設けられる。ヒートシンク6は、すべてのLEDにヒートシンキング効果(heatsinking effect)を提供するように、例えば、PCBの他方の側に、すべてのLEDに対向して配されてもよい。図1の照明システムと同様に、各LEDとヒートシンク6との間に寄生容量結合(parasitic capacitive coupling)が存在する。この寄生結合に関連する各寄生キャパシタンスは、各LEDのカソードからヒートシンク6へのキャパシタンスとして表される。この例では、寄生キャパシタンスは、寄生キャパシタンスの電極として作用する、LEDのパッド(熱的又は電氣的接続パッド)及びヒートシンク6によって作り出される。PCBは、パッドとヒートシンク6との間に存在し、それゆえ、寄生キャパシタンスの誘電体として機能する。構成は多少異なっても同様の効果を有することができることを理解されたい。メタルコアプリント回路基板(MCPCB: metal core printed circuit board)が使用される場合、LEDは、短絡を避けるためにMCPCBから電気的に絶縁される必要がある。LEDをMCPCBから絶縁するためのアイソレータは、寄生キャパシタンスの誘電体として作用する。非メタルコアPCBの状況と同様である

30

40

50

、パッド、及び、この場合はM C P C Bである、ヒートシンク6は、寄生キャパシタンスの電極として作用する。

【0046】

ヒートシンク6は、ハウジング7に結合されてもよい。このハウジング7は、電氣的及び熱的に伝導性であってもよい。LEDとハウジング7との間の良好な熱的結合により、LEDによって生成される熱は、非常に効率的に周囲に伝達されることができる。

【0047】

照明システムの通常動作時、寄生キャパシタンスは、LEDの安全性に関して無害である。しかしながら、サージ又は静電放電(ESD)のイベントにおいて、状況は異なってきた、LEDにダメージを与えるリスクがある。

10

【0048】

図2aにおいて、第2の端部5から発生し、ヒートシンク6を通過してグラウンドに流れるコモンモードサージが示されている。サージは、図2aにおいて最も下の寄生キャパシタンスとして示されている最後の寄生キャパシタンスを流れることになる。キャパシタンスがpFレンジの寄生キャパシタンスであるためこの例の場合のように、このキャパシタンス値が低すぎる場合、電流は、最後のLED及び最後のLEDのアノードにおける寄生キャパシタンスも流れることになる。最後のLEDは、このプロセスにおいて、サージ又は少なくともサージの一部が最後のLEDを逆方向に流れることによりダメージを受けることになる。

【0049】

第2の端部5からヒートシンク6へのサージが少なくとも最後のLEDにダメージを与えるのを防ぐために、コンデンサ C_{byp} が第2の端部5とヒートシンク6との間に配される。このキャパシタンス C_{byp} は、サージがどのLEDも流れることなくヒートシンク6に流れるための低インピーダンスパスを提供するのに十分なキャパシタンスを提供する。

20

【0050】

この状況では、ヒートシンク6自体が、サージがヒートシンク6からグラウンドに流れるパスを提供するのに十分なグラウンドへの寄生キャパシタンスを提供することが想定される。

【0051】

ヒートシンク6がハウジング7に熱的に結合される場合、サージは、ヒートシンク6から寄生容量結合を介してハウジング7及びグラウンドに流れることになる。ハウジング7は、グラウンドに電氣的に結合され、グラウンドへの低インピーダンスパスを提供してもよい。

30

【0052】

代替的に、ハウジング7の代わりに又はハウジング7と一緒に、さらなるコンデンサ C_{gnd} が、ヒートシンク6とグラウンドとの間に結合されることができる。多くの状況において、LEDドライバ1は、電源電圧が給電される。電源電圧は、ライン(Line)及びニュートラル(Neutral)入力を介して供給される。これら2つの入力に加え、追加の入力、すなわち、グラウンドが提供されてもよい。グラウンドは、保護アース、PE又はアースと呼ばれることもある。グラウンド接続の目的は、そうでなければ浮いている金属部分又は表面を電氣的にグラウンドに接続することにより、ユーザが金属部分又は表面に触れた場合に電気ショックから保護されるようにすることである。

40

【0053】

グラウンド接続は、LEDドライバ1を介して照明装置2に提供されることができる。この場合、容量接続が、さらなるコンデンサ C_{gnd} を使用してグラウンド入力とヒートシンク6との間に確立されることができる。これは、ヒートシンク6に触れた場合の電気ショックからユーザを保護するには十分ではないかもしれないが、サージ及びESDからLEDを保護する。ヒートシンク6からの電気ショックからユーザを保護するために、グラウンドに直接電氣的に接続されるハウジング7が提供されることができる。この電気接続は、LEDドライバ1によって提供されるのと同じグラウンド入力によって確立されることがで

50

きる。

【 0 0 5 4 】

図 2 b は、図 2 a と同様の照明装置 2 を示している。図 2 b において、コモンモードサージは、第 1 の端部 4 からヒートシンク 6 に流れる。第 1 の端部 4 をヒートシンク 6 に電氣的に結合することにより、サージは、LED をバイパスし、直接ヒートシンク 6 に流れることになる。そこから、サージは、直接又は間接的にグラウンドに戻る。

【 0 0 5 5 】

図 2 a 及び 2 b で表されるサージは、グラウンドに戻る必要がある、コモンモードサージとして表されている。

【 0 0 5 6 】

図 2 c において、図 2 a 及び 2 b の照明装置と同様である、照明装置 2 が示されている。サージは、第 1 の端部 4 から第 2 の端部 5 へ、又はその逆へ発生する。

【 0 0 5 7 】

ヒートシンク 6 への第 1 の端部 4 の直接電気接続、及びヒートシンク 6 への第 2 の端部 5 の容量接続は、サージ等、高周波電流に対するシャントパスを提供する。実際、サージ又は ESD 等の過渡事象(transient)が LED に接近する場合、LED スtring 3 はヒートシンク 6 を介してバイパスされる。

【 0 0 5 8 】

第 1 の端部 4 とヒートシンク 6 との間の直接接続及び第 2 の端部 5 とヒートシンク 6 との間の容量接続の使用は、コモンモード及びディファレンシャルモードサージから LED String 3 を保護する。

【 0 0 5 9 】

この回路は、ESD に対する LED の保護も向上させる。ESD は、ユーザが LED String 3 の任意の場所でいずれかの LED に触れる場合に発生し得る。ESD は、LED に触れる人体からの電荷をグラウンドに放電しようとする。これは、照明装置 2 が LED ドライバ 1 に接続されていない場合でさえも発生し得る。ESD は、サージと同じ放電パスをたどる。ユーザが第 1 の端部 4 又は第 2 の端部 5 に触れる場合、ESD は、LED String 3 からヒートシンク 6 にバイパスされる。

【 0 0 6 0 】

図 3 において、本発明による照明装置 2 の一例が示されている。照明装置 2 の側面図が示され、LED が PCB に設けられている。LED String 3 は、直列に結合される 3 つの LED として描かれ、最初の LED が左側に示され、最後の LED が右側に示されている。LED は、PCB の第 1 の側に設けられる、銅プレーンを使用して共に結合される。第 1 の端部 4 は、左側の銅プレーンとして表され、LED ドライバ 1 への相互接続がなされることができる。第 2 の端部 5 は、右側の銅プレーンとして表され、LED ドライバ 1 への別の相互接続がなされることができる。PCB は、任意の一般に使用される材料で作られることができる。材料は、以下の非限定的な例のリストのいずれであることができる：FR4、フレキシブル PCB 用のフィルム基板材料、金属又はセラミック。好ましくは、LED は、LED 自体で ESD が起こるのを防ぐコーティング 10 で覆われる。依然として、ESD は、第 1 の端部 4 又は第 2 の端部 5 で発生する可能性がある。

【 0 0 6 1 】

セラミック PCB の使用は、メタルコア PCB を使用するのと同様、PCB 自体がその良好な熱伝導性に起因してヒートスプレッドとして作用することができるという利点が見られる。MCPCB とは対照的に、セラミックは電氣的に非伝導性の材料であり、それゆえ、周囲への寄生キャパシタンスのためのプレーンを提供せず、それゆえ、グラウンドを提供しない。さらに、LED 及びバイパスコンデンサ C_{by p} 等のコンポーネントは、電氣的インシュレータの必要なくセラミック PCB に直接設けられることができる。これは、MCPCB に比べて照明装置 2 の放射 EMI 性能(radiated EMI performance)を大幅に向上させる。LED 及びバイパスコンデンサ C_{by p} は、PCB の一方の側に配される。セラミック PCB の他方の側には、ヒートシンク 6 が提供される。セラミック PCB

10

20

30

40

50

はすでに良好なサーマルスプレディング及びコンダクタンス(thermal spreading and conductance)を提供しているため、ヒートシンク6は、ボリュメトリック(volumetric)である必要はない。セラミックPCBの他方の側の銅プレーンですでに十分であり得るが、任意の他のヒートシンクも可能である。単一の銅プレーンが、セラミックPCBの他方の側全体をカバーすることができるが、使用される銅の量を節約するために、より小さなプレーンも可能である。また、ヒートシンク6として作用するこの銅プレーンは、第1の端部4に電氣的に結合され、バイパスコンデンサC_{by p}を介して第2の端部5に容量的に結合される。好ましくは、セラミックPCBは、ハウジング7から切り離される、すなわち、ハウジング7に熱的に結合されない。これは、環境への照明装置2の寄生結合をさらに低下し、放射EMIをさらに向上させる。

10

【0062】

好ましくは、第1の端部4は、ビアを用いてヒートシンク6に電氣的に結合される。このビアは、第1の端部4が位置付けられる層、この例では、PCBの第1の側からヒートシンクへPCBを通る相互接続である。ビアは、第1の端部4とヒートシンク6とを直接電氣的に接続するメタライズスルーホール接続(metallized through hole)であってもよい。図示の例では、バイパスコンデンサC_{by p}は、LEDと同じ側に配されるSMDコンデンサとして示されている。このバイパスコンデンサC_{by p}は他の場所に配されることもできることは当業者に明らかである。この例では、バイパスコンデンサは、銅プレーン又はトレースを用いて最後のLEDのカソードに電氣的に結合されることができる。バイパスコンデンサC_{by p}の他方の端部は、ビアを用いてヒートシンク6に結合されることができる。追加のサーマルビアが、PCBの両端間の熱結合を向上させるために使用されることができる。これらのサーマルビアが結合される場所、例えば、LEDストリング3における第1のLEDと第2のLEDとの間のノードに結合されることに依存して、この例ではヒートシンク6が第1の端部4と同じ電位にあるため、サーマルビアとヒートシンク6との間に電氣的絶縁が必要とされてもよい。セラミックPCBを使用することは、セラミック材料の良好な熱特性を理由にサーマルビアの必要性を省いてもよい。

20

【0063】

ヒートシンク6は、サーマルパッド8を用いてハウジング7に熱的に結合されてもよい。このサーマルギャップパッドは、限定されるものではないが、サーマルペースト、サーマルテープ又はギャップフィラー等、ヒートシンク6とハウジング7との間のしっかりとした(solid)熱的接続を提供するために使用されることができる任意の材料であることができる。

30

【0064】

ハウジング7は、好ましくは、ハウジングが安全な電位に設定されるようにグラウンドに電氣的に結合される。

【0065】

図4は、本発明の詳細な例を提供している。PCBの一方の側に設けられる直列の3つのLEDを有するLEDストリング3を有する、照明装置2が提供される。さらに、第1の端部4及び第2の端部5もPCBの同じ側に設けられている。PCBはセラミック製であってもよく、これは、ヒートシンク6への良好な熱的接触を提供する。LEDストリング3は一方の側に設けられ、交換可能であることができ、これにより、ユーザは、所望の数のLEDを備える所望のPCBを選択することができる。ヒートシンク6は、導電性プレーン、例えば、銅プレーンであってもよい。ヒートシンク6は、サーマルパッド8を用いてハウジング7に結合される。ヒートシンク6、サーマルパッド8及びハウジング7の組み合わせは、LEDストリング3を有するPCBが設けられることができる独立したエンティティ(independent entity)であることができる。ヒートシンク6は、PCBをヒートシンク6に設ける場合にギャップパッド8が損傷しないように保護する。ヒートシンク6がフレキシブルにされることができる場合、PCBとヒートシンクとの間の熱的結合は最適化されることができ、すなわち、エアギャップが防止される又は低減される。

40

【0066】

50

図4の例において、第1の端部4とヒートシンク6との間の接続はビアで行われず、ワイヤ又はボンディングワイヤで行われ、PCBがヒートシンク6に設けられる場合に取り付けられることができる。バイパスコンデンサ $C_{by\ p}$ は、この例では、第2の端部5とヒートシンク6との間に設けられる別個のコンデンサである。ここでも、ワイヤ又はボンディングワイヤが、バイパスコンデンサ $C_{by\ p}$ を第2の端部5及びヒートシンク6に接続するために使用されることができる。

【0067】

提供される例では、第1の端部4は、LEDドライバ1と照明装置2との間のトップ接続(top connection)として表され、第2の端部5は、LEDドライバ1と照明装置2との間のボトム接続(bottom connection)として表されている。第1の端部4は、LEDドライバ1と照明装置2との間のボトム接続として表されることができ、第2の端部5は、LEDドライバ1と照明装置2との間のトップ接続として表されることができ、これを理解されたい。これは、例えば、コンデンサ C_1 がボトムエンド又はトップエンドに配されることができ、これを意味する。

10

【0068】

PCBの一方の側及び他方の側という用語は、2つの側のみを有するPCBに関する。PCBは、3つ以上の側を有することとなる、多層を有することができることを理解されたい。多層の場合、一方の側は他方の側とは異なる層であることは説明から明らかである。

【0069】

提供される例では、第1の導電性要素6はヒートシンクとして例示され、第2の導電性要素7はハウジングとして例示されている。これらは非限定的な例として考慮されるべきであり、これらは明瞭化のために例において使用されているに過ぎないことを理解されたい。ヒートシンクは、第1の導電性要素6の一例である。第1の導電性要素6は、例えば、導電性材料の中間層であってもよい。ハウジングは、第2の導電性要素7の一例である。第2の導電性要素7は、例えば、ヒートシンクであってもよく、好ましくは、導電性材料の中間層と組み合わされる。

20

【0070】

好ましくは、第1の導電性要素6は、第2の導電性要素7及びノ又はグラウンドから電氣的に絶縁される。好ましくは、第2の導電性要素7は、グラウンドに電氣的に結合される。

30

【0071】

図面、本開示、及び添付の請求項の検討によって、開示される実施形態に対する他の変形形態が、当業者により理解されることができ、また、特許請求される発明を実施する際に行われることができる。請求項では、単語「含む」は、他の構成要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「1つの(a)」又は「1つの(an)」は、複数を排除するものではない。特定的手段が、互いに異なる従属請求項内に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが、有利に使用され得ないことを示すものではない。請求項中のいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

40

【 図面 】
【 図 1 】

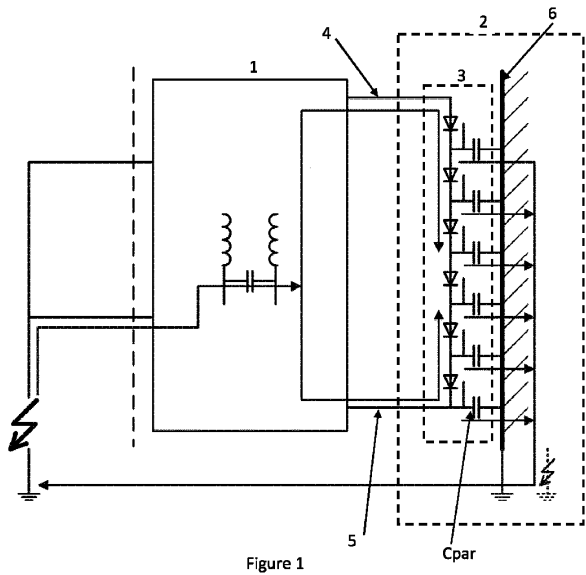


Figure 1

【 図 2 a 】

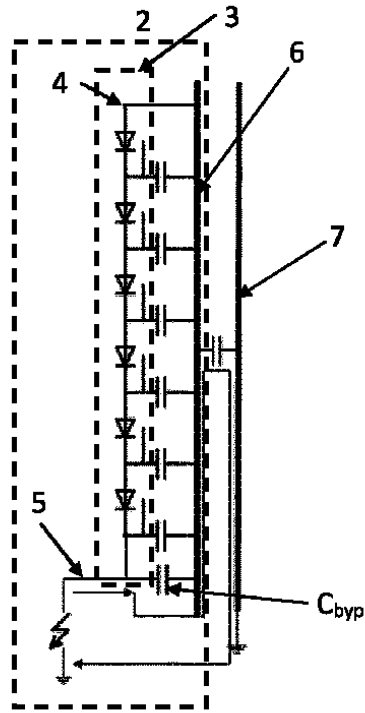


Figure 2a

10

20

30

40

50

【 図 2 b 】

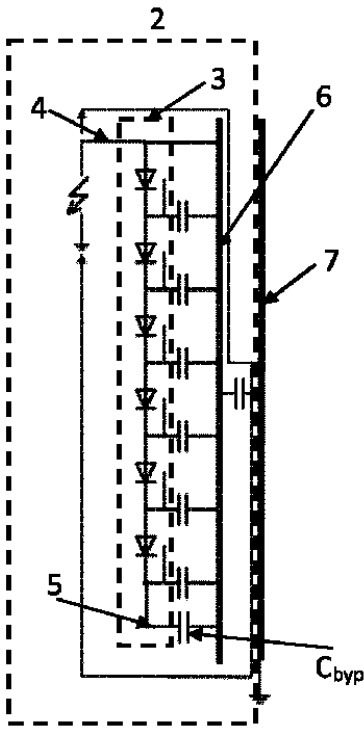


Figure 2b

【 図 2 c 】

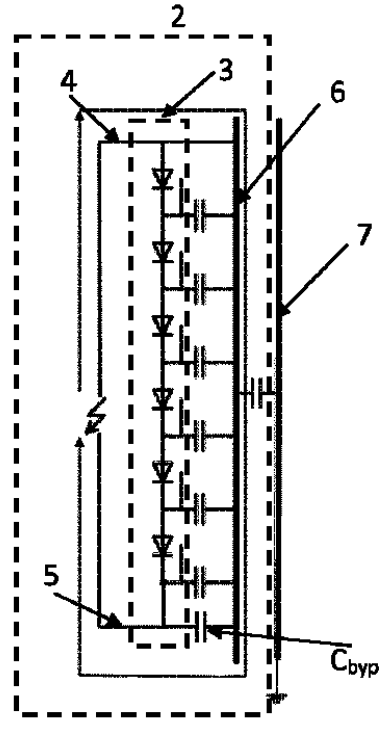


Figure 2c

10

20

【 図 3 】

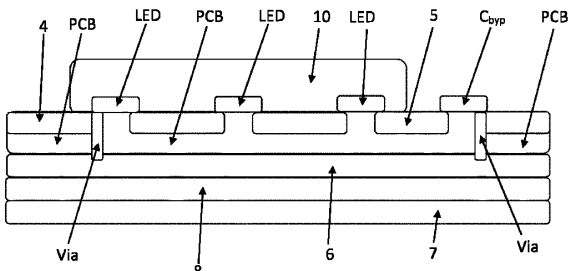


Figure 3

【 図 4 】

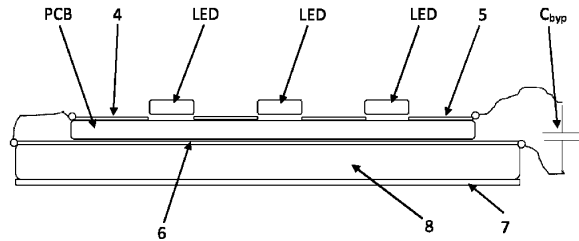


Figure 4

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/062947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H05B45/00 H05B45/50 H05B45/54		
ADD.		
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) H05B		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/099791 A1 (PHILIPS LIGHTING HOLDING BV [NL]) 7 June 2018 (2018-06-07)	1-3, 7-12
Y	page 3, line 14 - page 8, line 28; figure 3	4-6, 13, 14
A	WO 2015/063310 A2 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 7 May 2015 (2015-05-07)	1
	page 1, line 28 - page 5, line 9; claims 9, 14; figures 1-3, 7	
Y	JP 2010 245054 A (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 28 October 2010 (2010-10-28)	13, 14
	paragraphs [0007], [0008], [0015], [0016], [0038]; figure 3	
Y	US 2007/242462 A1 (VAN LAANEN PETER [US] ET AL) 18 October 2007 (2007-10-18)	4-6
	paragraphs [0016], [0021], [0025], [0026]; figures 1-3, 6	
<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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
10 August 2022	22/08/2022	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Henderson, Richard	

10

20

30

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/062947

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2018099791 A1	07-06-2018	CN 210157432 U	17-03-2020
		EP 3549402 A1	09-10-2019
		US 2019368710 A1	05-12-2019
		WO 2018099791 A1	07-06-2018

WO 2015063310 A2	07-05-2015	CN 105580498 A	11-05-2016
		EP 3031301 A2	15-06-2016
		JP 6133505 B2	24-05-2017
		JP 2016541093 A	28-12-2016
		RU 2016113412 A	10-10-2017
		US 2016270161 A1	15-09-2016
		WO 2015063310 A2	07-05-2015

JP 2010245054 A	28-10-2010	JP 4687826 B2	25-05-2011
		JP 2010245054 A	28-10-2010

US 2007242462 A1	18-10-2007	US 2007242462 A1	18-10-2007
		US 2011019417 A1	27-01-2011

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
<i>F 2 1 V</i> 29/70 (2015.01)	F 2 1 V 29/503	1 0 0
<i>F 2 1 V</i> 25/10 (2006.01)	F 2 1 V 29/70	
<i>F 2 1 V</i> 29/508(2015.01)	F 2 1 V 25/10	
<i>H 0 5 K</i> 1/02 (2006.01)	F 2 1 V 29/508	1 0 0
<i>H 0 5 K</i> 1/03 (2006.01)	F 2 1 V 23/00	1 4 0
<i>H 0 5 K</i> 9/00 (2006.01)	H 0 5 K 1/02	N
	H 0 5 K 1/03	6 1 0 D
	H 0 5 K 9/00	C
	H 0 5 K 9/00	U

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,J
O,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,M
Z,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,
TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

トホーフエン ハイ テク キャンパス 7

(72)発明者 デ モール ユージェン ヤコブ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフエン ハイ テク キャンパス 7

F ターム (参考) 3K013 AA06 BA01 CA05
3K014 AA01 JA01
3K273 AA10 BA32 BA34 CA02 CA12 GA03 GA22 GA28 GA29 HA02
HA14 HA15 HA16 HA17 HA20
5E321 AA01 AA14 AA31 GG01 GH03
5E338 AA03 AA18 BB75 CC06 EE12