

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7453237号
(P7453237)

(45)発行日 令和6年3月19日(2024.3.19)

(24)登録日 令和6年3月11日(2024.3.11)

(51)国際特許分類		F I		
F 2 1 S	2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00	1 1 0
H 0 5 K	1/14 (2006.01)	H 0 5 K	1/14	G
H 0 5 K	3/36 (2006.01)	H 0 5 K	3/36	Z
F 2 1 V	19/00 (2006.01)	F 2 1 V	19/00	1 5 0
F 2 1 V	23/06 (2006.01)	F 2 1 V	19/00	1 7 0
請求項の数 20 (全28頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2021-537913(P2021-537913)	(73)特許権者	500358711	
(86)(22)出願日	令和2年8月27日(2020.8.27)		イルミナ インコーポレイテッド	
(65)公表番号	特表2022-546142(P2022-546142 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2	
(43)公表日	令和4年11月4日(2022.11.4)		1 2 2 サンディエゴ イルミナ ウェイ	
(86)国際出願番号	PCT/US2020/048248	(74)代理人	5 2 0 0	
(87)国際公開番号	WO2021/045958		100106518	
(87)国際公開日	令和3年3月11日(2021.3.11)	(74)代理人	弁理士 松谷 道子	
審査請求日	令和5年8月21日(2023.8.21)		100132263	
(31)優先権主張番号	62/897,203	(72)発明者	弁理士 江間 晴彦	
(32)優先日	令和1年9月6日(2019.9.6)		シノフスキー, ブライアン エリオット	
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国 9 2 1 2 2 カリフォルニ	
(31)優先権主張番号	2024328		ア州サンディエゴ、イルミナ・ウェイ 5	
(32)優先日	令和1年11月28日(2019.11.28)	(72)発明者	2 0 0	
最終頁に続く			ライト, マイケル ジャスティン	
			アメリカ合衆国 9 2 1 2 2 カリフォルニ	
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 同一平面上のLEDストリップのためのPCB相互接続スキーム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光ダイオード（LED）照明ストリップアセンブリであって、
第1の側部と、前記第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する第1のプリント回路ボード（PCB）基板と、
前記第1のPCB基板の前記第1の側部上に配置された複数のLEDであって、各LEDが第1のLEDボードの前記第1の側部から離れるように光を放射する、前記複数のLEDと、
端部と、
各々が前記第1のPCB基板の前記第2の側部から外向きに延び、かつ前記第1のPCB基板の前記第2の側部に垂直な軸に沿って圧縮性である複数の圧縮性導電性部材と、を含む第1のLEDボードと；
第1の側部と、前記第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する第2のPCB基板と、
前記第2のPCB基板の前記第1の側部上に配置された複数のLEDであって、各々が第2のLEDボードの前記第1の側部から離れるように光を放射する複数のLEDと、
端部と、
各々が前記第2のPCB基板の前記第2の側部から外向きに延び、かつ前記第2のPCB基板の前記第2の側部に垂直な軸に沿って圧縮性である複数の圧縮性導電性部材と、を含む第2のLEDボードと；
第1の領域及び第2の領域を有する第3のPCB基板を含む相互接続ボードであって、

前記第3のPCB基板は、

前記第3のPCB基板の前記第1の領域内で前記第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第1の導電性パッドと、

前記第3のPCB基板の前記第2の領域内で前記第3のPCB基板の前記第1の側部上に位置する複数の第2の導電性パッドと、を含み、前記第1の導電性パッドの各々が、前記相互接続ボードの導電性トレースによって前記第2の導電性パッドのうちの少なくとも1つに電氣的に接続されている、相互接続ボードと；を備え、

前記第1のLEDボードの前記端部は、前記第2のLEDボードの前記端部に近接しており、

前記第3のPCB基板の前記第1の側部は、前記第1のLEDボードの前記第2の側部及び前記第2のLEDボードの前記第2の側部に面しており、

前記第1のLEDボードの前記圧縮性導電性部材の各々は、前記第1の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触しており、

前記第2のLEDボードの前記圧縮性導電性部材の各々は、前記複数の第2の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触しており、

前記第1のLEDボードの前記圧縮性導電性部材の各々が、前記第1の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触し、かつ前記第2のLEDボードの前記圧縮性導電性部材の各々が、前記第2の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触している時の、前記LED照明ストリップアセンブリの高さは、

前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の厚さと、

前記第1のLEDボードの高さ及び前記第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、

との和にほぼ実質的に等しい、前記発光ダイオード(LED)照明ストリップアセンブリ。

【請求項2】

前記圧縮性導電性部材はポゴピンであり、前記複数の第1の導電性パッド及び前記複数の第2の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、前記ポゴピンが取り付けられた前記LEDボードの前記第2の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい、請求項1に記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【請求項3】

前記圧縮性導電性部材の各々は、前記第1のLEDボード又は前記第2のLEDボードのいずれかの前記第2の側部から少なくとも約0.9mm延びている、請求項1に記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【請求項4】

前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の前記第1の領域に位置する少なくとも1つの第1の穴と、

前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の前記第2の領域に位置する少なくとも1つの第2の穴と、

前記第1のLEDボード内に位置し、前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の前記第1の領域に位置する前記少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、

前記第2のLEDボード内に位置し、前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の前記第2の領域に位置する前記少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、を更に備える、請求項1に記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【請求項5】

前記LED照明ストリップアセンブリの高さは約5.5mm未満である、請求項1に記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【請求項6】

前記圧縮性導電性部材の各々はバネ付勢式ピンである、請求項1に記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【請求項 7】

前記第 1 の L E D ボードの前記端部の幅及び前記第 2 の L E D ボードの前記端部の幅は、両方とも約 1 2 mm 未満である、請求項 1 に記載の L E D 照明ストリップアセンブリ。

【請求項 8】

前記複数の L E D のうちの各 L E D は、中心間で約 1 2 mm 以下の間隔を空けている、請求項 1 に記載の L E D 照明ストリップアセンブリ。

【請求項 9】

プリント回路ボード（P C B）相互接続アセンブリであって、

第 1 の側部と、前記第 1 の側部とは反対側の第 2 の側部とを有する第 1 の P C B 基板と、各々が前記第 1 の P C B 基板の前記第 2 の側部から外向きに延び、かつ前記第 1 の P C B 基板の前記第 2 の側部に垂直な軸に沿って圧縮性である複数の圧縮性導電性部材と、を含む第 1 のボードと；

第 1 の側部と、前記第 1 の側部とは反対側の第 2 の側部とを有し、かつ第 2 の P C B 基板の前記第 2 の側部に垂直な軸に沿って圧縮性である第 2 の P C B 基板と、

複数の圧縮性導電性部材であって、各々が前記第 2 の P C B 基板の前記第 2 の側部から外向きに延び、各々が、第 2 のボードの前記第 1 の側部から離れる方向に向いた前記圧縮性導電性部材の側部上に外側表面を有する、前記複数の圧縮性導電性部材と、を含む第 2 のボードと；

第 1 の領域及び第 2 の領域を有する第 3 の P C B 基板を含む相互接続ボードであって、前記第 3 の P C B 基板は、

前記第 3 の P C B 基板の前記第 1 の領域内で前記第 3 の P C B 基板の第 1 の側部上に位置する複数の第 1 の導電性パッドと、

前記第 3 の P C B 基板の前記第 2 の領域内で前記第 3 の P C B 基板の前記第 1 の側部上に位置する複数の第 2 の導電性パッドと、を含み、前記第 1 の導電性パッドの各々が、前記相互接続ボードの導電性トレースによって前記第 2 の導電性パッドのうちの少なくとも 1 つに電氣的に接続されている、相互接続ボードと；を備え、

前記第 1 のボードの前記圧縮性導電性部材の各々は、前記第 1 の導電性パッドのうちの対応する 1 つと導電的に接触しており、

前記第 2 のボードの各圧縮性導電性部材は、前記複数の第 2 の導電性パッドのうちの対応する 1 つと導電的に接触しており、

前記第 1 のボードの各圧縮性導電性部材の各々が、前記第 1 の導電性パッドのうちの対応する 1 つと導電的に接触し、かつ前記第 2 のボードの各圧縮性導電性部材が、前記第 2 の導電性パッドのうちの対応する 1 つと導電的に接触している時の、前記 P C B 相互接続アセンブリの高さは、

前記相互接続ボードの前記第 3 の P C B 基板の厚さと、

前記第 1 のボードの高さ及び前記第 2 のボードの高さのうちの大きい方、

との和にほぼ実質的に等しい、プリント回路ボード（P C B）相互接続アセンブリ。

【請求項 10】

前記圧縮性導電性部材はポゴピンであり、前記複数の第 1 の導電性パッド及び前記複数の第 2 の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、前記ポゴピンが取り付けられた前記ボードの前記第 2 の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい、請求項 9 に記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【請求項 11】

前記圧縮性導電性部材の各々は、前記第 1 のボード又は前記第 2 のボードのいずれかの前記第 2 の側部から少なくとも約 0 . 9 mm 延びている、請求項 9 に記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【請求項 12】

前記相互接続ボードの前記第 3 の P C B 基板の前記第 1 の領域に位置する少なくとも 1 つの第 1 の穴と、

前記相互接続ボードの前記第 3 の P C B 基板の前記第 2 の領域に位置する少なくとも 1

10

20

30

40

50

つの第2の穴と、

前記第1のボード内に位置し、前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の前記第1の領域に位置する前記少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、

前記第2のボード内に位置し、前記相互接続ボードの前記第3のPCB基板の前記第2の領域に位置する前記少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、を更に備える、請求項9に記載のPCB相互接続アセンブリ。

【請求項13】

前記PCB相互接続アセンブリの高さは約5.5mm未満である、請求項9に記載のPCB相互接続アセンブリ。

【請求項14】

前記圧縮性導電性部材の各々はバネ付勢式ピンである、請求項9に記載のPCB相互接続アセンブリ。

【請求項15】

前記第1のボードの幅及び前記第2のボードの幅は両方とも約12mm未満である、請求項9に記載のPCB相互接続アセンブリ。

【請求項16】

LED照明ストリップアセンブリを組み立てる方法であって、

第1のプリント回路ボード(PCB)基板を有する相互接続ボードを支持構造体上に配置する工程であって、

前記第1のPCB基板は、前記第1のPCB基板の第1の領域内で前記第1のPCB基板の第1の側部上に位置する第1の導電性パッドと、前記第1のPCB基板の第2の領域内で前記第1のPCB基板の前記第1の側部上に位置する第2の導電性パッドとを有し、

前記第1の導電性パッドは、前記相互接続ボードの導電性トレースによって前記第2の導電性パッドに電気的に接続されている、工程と；

第2のPCB基板を有する第1のLEDボードを配置する工程であって、前記第2のPCB基板の第1の側部上に1つ以上のLEDが位置し、前記第2のPCB基板の前記第1の側部とは反対側の前記第2のPCB基板の第2の側部が、前記相互接続ボードの前記第1のPCB基板の前記第1の側部に近接し、前記第1のLEDボードの前記第2の側部から外向きに延びる第1の圧縮性導電性部材が、前記第1の導電性パッドに導電的に接触し、前記第1の圧縮性導電性部材が、前記第2のPCB基板の前記第2の側部に垂直な軸に沿って圧縮性である、工程と；

第3のPCB基板を有する第2のLEDボードを配置する工程であって、前記第3のPCB基板の第1の側部上に1つ以上のLEDが位置し、前記第3のPCB基板の前記第1の側部とは反対側の前記第3のPCB基板の第2の側部が、前記第1のPCB基板の前記第1の側部に近接し、前記第2のLEDボードの前記第2の側部から外向きに延びる第2の圧縮性導電性部材が、前記第2の導電性パッドに導電的に接触し、前記第2の圧縮性導電性部材が、前記第3のPCB基板の前記第2の側部に垂直な軸に沿って圧縮性である、工程と；

前記第1のLEDボード及び前記第2のLEDボードに1つ以上の圧縮力を印加して、前記第1のLEDボード及び前記第2のLEDボードを前記相互接続ボード又は支持構造体のうちの少なくとも1つに機械的に結合させる工程と、を含む方法。

【請求項17】

前記第1の圧縮性導電性部材及び前記第2の圧縮性導電性部材はポゴピンであり、前記第1の導電性パッド及び前記第2の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、前記ポゴピンが取り付けられた前記LEDボードの前記第2の側部の平面内の対応するポゴピンのブラジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記第1の圧縮性導電性部材及び前記第2の圧縮性導電性部材は、前記第1のLEDボード又は前記第2のLEDボードのいずれかの前記第2の側部から少なくとも約0.9mm延びている、請求項16に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記第1のLEDボードの1つ以上の前記LED及び前記第2のLEDボードの1つ以上の前記LEDは、中心間で約12mm以下の間隔を空けている、請求項16に記載の方法。

【請求項 20】

前記第1のLEDボードの前記第1の圧縮性導電性部材が、前記第1の導電性パッドと導電的に接触し、かつ前記第2のLEDボードの前記第2の圧縮性導電性部材が、前記第2の導電性パッドと導電的に接触している時の、前記LED照明ストリップアセンブリの高さは、

前記相互接続ボードの前記第1のPCB基板の厚さと、

前記第1のLEDボードの高さ及び前記第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しい、請求項16に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(参照による組み込み)

PCT出願形態は、本出願の一部として本明細書と同時に出願される。本出願が、同時に
出願されたPCT出願形態で特定されたものの利益又は優先権を主張する各出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード(LED)は、デバイスにおいて照明及びイルミネーション効果を提供するために、アセンブリの一部として使用される場合がある。LEDは、プリント回路ボード(PCB)上に配置され、互いに接続され得る。いくつかの用途では、複数のLEDを含むPCBが使用されてもよく、エンド・ツー・エンドで互いに電氣的に接続されていてもよい。

【発明の概要】

【0003】

本開示は、LEDボード間の相互接続アセンブリの設計及び構成を改善するための新しい技術及び装置を提供する。

【0004】

本明細書に記載される主題の1つ以上の実現形態の詳細が、添付の図面及び以下の記載に記述されている。他の特徴、態様、及び利点が、本明細書の記載、図面、及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。以下の非限定的な実現形態は、本開示の一部と見なされる。他の実現形態が、本開示及び添付図面の全体から明らかとなるであろう。

【0005】

いくつかの実現形態では、第1のLEDボード、第2のLEDボード、及び相互接続ボードを含む発光ダイオード(LED)照明ストリップアセンブリが提供され得る。第1のLEDボードは、第1のプリント回路ボード(PCB)基板であって、第1のPCB基板の第1の側部と、第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する、第1のプリント回路ボード(PCB)基板と；第1のPCB基板の第1の側部上に位置する複数のLEDであって、各LEDが第1のLEDボードの第1の側部から離れるように光を放射する、複数のLEDと；端部と；複数の圧縮性導電性部材であって、各圧縮性導電性部材が第1のPCB基板の第2の側部から外向きに延びている、複数の圧縮性導電性部材と；を含んでもよい。同様に、第2のLEDボードは、第2のPCB基板であって、第2のPCB基板の第1の側部と、第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する、第2のPCB基板と；第2のPCB基板の第1の側部上に位置する複数のLEDであって、各LEDが第2のLEDボードの第1の側部から離れるように光を放射する、複数のLEDと；端部と；複数の圧縮性導電性部材であって、各圧縮性導電性部材が第2のPCB基板の第2の側部から外向きに延びている、複数の圧縮性導電性部材と；を含んでもよい。相互接続ボードは、第1

の領域及び第2の領域を有する第3のPCB基板を含み得る。第3のPCB基板は、第3のPCB基板の第1の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第1の導電性パッドと、第3のPCB基板の第2の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第2の導電性パッドとを含んでもよく、各第1の導電性パッドは、相互接続ボードの導電性トレースによって、第2の導電性パッドのうちの少なくとも1つに電気的に接続されていてもよい。このような実現形態では、第1のLEDボードの端部は、第2のLEDボードの端部に近接していてもよく、第3のPCB基板の第1の側部は、第1のLEDボードの第2の側部及び第2のLEDボードの第2の側部に面してもよく、第1のLEDボードの各圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触してもよく、第2のLEDボードの各圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触してもよく、第1のLEDボードの各圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドのうちの対応する1つに押し付けられて導電的に接触し、かつ第2のLEDボードの各圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドのうちの対応する1つに押し付けられて導電的に接触している時の、LED照明ストリップアセンブリの高さは、相互接続ボードの第3のPCB基板の厚さと、第1のLEDボードの高さ及び第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しくてもよい。

10

【0006】

いくつかの実現形態では、圧縮性導電性部材はポゴピンであってもよく、複数の第1の導電性パッド及び複数の第2の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、ポゴピンが取り付けられたLEDボードの第2の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きくてもよい。

20

【0007】

前述の実現形態のいずれにおいても、各圧縮性導電性部材が、第1のLEDボード又は第2のLEDボードのいずれかの第2の側部から少なくとも約0.9mm延びていてもよい。

【0008】

前述の実現形態のいずれにおいても、アセンブリは、相互接続ボードの第3のPCB基板の第1の領域に位置する少なくとも1つの第1の穴と、相互接続ボードの第3のPCB基板の第2の領域に位置する少なくとも1つの第2の穴と、第1のLEDボード内に位置し、相互接続ボードの第3のPCB基板の第1の領域に位置する少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、第2のLEDボード内に位置し、相互接続ボードの第3のPCB基板の第2の領域に位置する少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、を更に備えてもよい。

30

【0009】

前述の実現形態のいずれにおいても、LED照明ストリップアセンブリの高さは約5.5mm未満であってもよい。

【0010】

前述の実現形態のいずれにおいても、各圧縮性導電性部材は、バネ付勢式ピンであってもよい。

【0011】

前述の実現形態のいずれにおいても、第1のLEDボードの端部の幅及び第2のLEDボードの端部の幅は両方とも約12mm未満であってもよい。

40

【0012】

前述の実現形態のいずれにおいても、複数のLEDのうちの各LEDは、中心間で約12mm以下の間隔を空けていてもよい。

【0013】

いくつかの実現形態では、第1のボードを含むプリント回路ボード(PCB)相互接続アセンブリが提供されてもよく、第1のボードは、第1のPCB基板であって、第1のPCB基板の第1の側部と、第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する、第1のPCB基板と；複数の圧縮性導電性部材であって、各圧縮性導電性部材が第1のPCB基板

50

の第2の側部から外向きに延びる、複数の圧縮性導電性部材と；を有する。アセンブリはまた、第2のボードを備えてもよく、第2のボードは、第2のPCB基板であって、第2のPCB基板の第1の側部と、第1の側部とは反対側の第2側部とを有する、第2のPCB基板と；第2のPCB基板の第2の側部から外向きに延びる複数の圧縮性導電性部材と；を含んでもよい。アセンブリは、第1の領域及び第2の領域を有する第3のPCB基板を含む相互接続ボードを更に含んでもよく、第3のPCB基板は、第3のPCB基板の第1の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第1の導電性パッドと、第3のPCB基板の第2の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第2の導電性パッドとを含み、各第1の導電性パッドは、相互接続ボードの導電性トレースによって、第2の導電性パッドのうちの少なくとも1つに電氣的に接続されていてもよい。このような実現形態では、第1のボードの各圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触してもよく、第2のボードの各圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触してもよく、第1のボードの各圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドのうちの対応する1つに押し付けられて導電的に接触し、かつ第2のボードの各圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドのうちの対応する1つに押し付けられて導電的に接触している時の、PCB相互接続アセンブリの高さは、相互接続ボードの第3のPCB基板の厚さと、第1のLEDボードの高さ及び第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しい。

【0014】

いくつかのそのような実現形態では、圧縮性導電性部材はポゴピンであってもよく、複数の第1の導電性パッド及び複数の第2の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、ポゴピンが取り付けられたボードの第2の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きくてもよい。

【0015】

前述の実現形態のいずれにおいても、各圧縮性導電性部材が、第1のボード又は第2のボードのいずれかの第2の側部から少なくとも約0.9mm延びていてもよい。

【0016】

前述の実現形態のいずれにおいても、アセンブリは、相互接続ボードの第3のPCB基板の第1の領域に位置する少なくとも1つの第1の穴と、相互接続ボードの第3のPCB基板の第2の領域に位置する少なくとも1つの第2の穴と、第1のボード内に位置し、相互接続ボードの第3のPCB基板の第1の領域に位置する少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、第2のボード内に位置し、相互接続ボードの第3のPCB基板の第2の領域に位置する少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、を更に備えてもよい。

【0017】

前述の実現形態のいずれにおいても、PCB相互接続アセンブリの高さは約5.5mm未満であってもよい。

【0018】

前述の実現形態のいずれにおいても、各圧縮性導電性部材は、バネ付勢式ピンであってもよい。

【0019】

前述の実現形態のいずれにおいても、第1のボードの幅及び第2のボードの幅は両方とも約12mm未満であってもよい。

【0020】

いくつかの実現形態では、LED照明ストリップアセンブリを組み立てる方法が提供される。本方法は、第1のプリント回路ボード(PCB)基板を有する相互接続ボードを支持構造体上に配置する工程を含んでもよく、第1のPCB基板は、第1のPCB基板の第1の領域内で第1のPCB基板の第1の側部上に位置する第1の導電性パッドと、第1のPCB基板の第2の領域内で第1のPCB基板の第1の側部上に位置する第2の導電性パッドとを有してもよく、第1の導電性パッドは、相互接続ボードの導電性トレースによっ

10

20

30

40

50

て第2の導電性パッドに電氣的に接続されていてもよい。本方法は、第2のPCB基板を有する第1のLEDボードを配置する工程であって、第2のPCB基板の第1の側部上に1つ以上のLEDが位置し、第2のPCB基板の第1の側部とは反対側の第2のPCB基板の第2の側部が、相互接続ボードの第1のPCB基板の第1の側部に近接し、第1のLEDボードの第2の側部から外向きに延びる第1の圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドに導電的に接触する、工程と；第3のPCB基板を有する第2のLEDボードを配置する工程であって、第3のPCB基板の第1の側部上に1つ以上のLEDが位置し、第3のPCB基板の第1の側部とは反対側の第3のPCB基板の第2の側部が、第1のPCB基板の第1の側部に近接し、第2のLEDボードの第2の側部から外向きに延びる第2の圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドに導電的に接触する、工程と；第1のLEDボード及び第2のLEDボードに1つ以上の圧縮力を印加して、第1のLEDボード及び第2のLEDボードを相互接続ボード又は支持構造体のうちの少なくとも1つに機械的に結合させる工程と；を更に含んでもよい。

10

【0021】

本方法のいくつかの実現形態では、第1の圧縮性導電性部材及び第2の圧縮性導電性部材はポゴピンであり、複数の第1の導電性パッド及び複数の第2の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、ポゴピンが取り付けられたLEDボードの第2の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい。

【0022】

本方法の前述の実現形態のいずれにおいても、第1の圧縮性導電性部材及び第2の圧縮性導電性部材は、第1のLEDボード又は第2のLEDボードのいずれかの第2の側部から少なくとも約0.9mm延びている。本方法の前述の実現形態のいずれにおいても、第1のLEDボードの1つ以上のLED及び第2のLEDボードの1つ以上のLEDは、中心間で約12mm以下の間隔を空けている。本方法の前述の実現形態のいずれにおいても、第1のLEDボードの第1の圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドと導電的に接触し、かつ第2のLEDボードの第2の圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドと導電的に接触している時の、LED照明ストリップアセンブリの高さは、相互接続ボードの第1のPCB基板の厚さと、第1のLEDボードの高さ及び第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しくてもよい。

20

【0023】

以下でより詳細に考察される前述の概念及び追加の概念の全ての組み合わせが（かかる概念が相互に矛盾しないならば）、本明細書で開示される主題の一部であると考えられること、及び／又はそれらを組み合わせる特定の態様の特定の利点を実現し得ること、が理解されるべきである。具体的には、本開示の最後に現れる特許請求される主題の全ての組み合わせが、本明細書で開示される主題の一部分をなすと考えられる。

30

【0024】

開示される実施形態のこれら特徴及び他の特徴が、関連する図面を参照して以下に詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0025】

本明細書で開示される様々な実現形態は、添付図面の図において、限定としてではなく例示として描かれており、図では同様の参照番号は類似した要素を指す。

40

【0026】

【図1】本明細書に記載される照明可能アセンブリの一部の分解図を示す。

【0027】

【図2】本明細書に記載される相互接続アセンブリの分解図を示す。

【0028】

【図3】本明細書に記載される相互接続アセンブリで使用される相互接続ボードの図を示す。

【0029】

50

【図 4】本明細書に記載される照明可能アセンブリの一部の組立図を示す。

【0030】

【図 5】相互接続された LED ボードの組立図を示す。

【0031】

【図 6】湾曲した LED ボードの一方の側部の図を示す。

【0032】

【図 7】湾曲した LED ボードの異なる側部の図を示す。

【0033】

【図 8】本明細書に記載される照明可能アセンブリの図を示す。

【0034】

【図 9】圧縮性導電性部材の図を示す。

【0035】

図 1～図 7、及び図 9 は、各図面内では縮尺通りであるが、縮尺は図によって変化し得る。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下の記載には、提示された実施形態の完全な理解をもたらすために多数の具体的な詳細が記述されている。本明細書に開示された実施形態は、これらの特定の詳細の一部又は全てを有することなく実施されてもよい。その他の場合、開示された実施形態を不明瞭にしないために、よく知られたプロセス作業は必ずしも詳細には説明していない。更に、開示された実施形態は特定の実施形態と関連して説明されることになるが、特定の実施形態は、開示された実施形態を限定することを意図するものではないことを理解されたい。

【0037】

本開示は、ライトバー相互接続スキームに関する。LED の線形アレイ（以下「LED ボード」と称される）をその上に有する複数の直線状の又は湾曲した、長く幅が狭い剛性のプリント回路ボードを、照明可能アセンブリの一部として使用することができ、エンド・ツー・エンドで互いに電氣的に接続することができる。このような LED ボードを使用して、例えば、LED ボードに隣接し垂直な表面の、又は半透明光拡散要素の、エッジ照明を提供することができる。

【0038】

LED によって提供される照明の視覚的な美的価値及び均一性を改善するために、LED の全てが同一平面上にあり得る。LED ボードアセンブリはまた、例えば、ボードに垂直な方向における全高が 7 mm 未満、又は約 5.5 mm 未満であり、ある次元に沿った総幅が 11 mm 未満である、ロープロファイルの有し得る。このような小型プロファイルの LED ボードアセンブリは、アセンブリに要求される空間を低減させ、及び／又は照明アセンブリのフレーム／継ぎ目の外観を低減させるために、薄型又はロープロファイル照明アセンブリでの使用に有益であり得る。そのような LED ボードアセンブリは、単一の連続的な PCB として製造されてもよいが、回旋状の経路に従う、より大型の LED ボードについては、そのようにするコストは不経済となる場合がある。例えば、側部が 2 フィート、幅が 1 cm である U 字型 PCB ストリップを単一の部品として作製するには、2 フィート四方の PCB 材料を使用することになる。すなわち、完成部品を提供するためには、場合によっては、この材料の 99% が切り取られる場合がある。したがって、LED ボードアセンブリを、より小さい（複数の）PCB ボードで構成してもよく、それらの端部をエンド・ツー・エンドで接合して、所望の最終 PCB レイアウトを提供してもよい。これにより、より効率的な製造、より容易な修理、及びよりコンパクトな出荷が可能になる。

【0039】

様々な市販の既製品（COTS）コネクタ及び他の接続スキームを LED ボードの接続に関して考慮したが、それらのいずれも、望ましい公差許容量、電流容量、コンパクト性、及び所望の組み立て容易性を提供しなかった。これらの態様を満たすように、隣接する LED ボードの各ペア間の新しい相互接続が設計された。

10

20

30

40

50

【0040】

LED照明ストリップ用の相互接続アセンブリの様々な実現形態が、本明細書で論じられる。各アセンブリは、相互接続部及び2つのLEDボードを含む。相互接続部は、単一の相互接続ボード、すなわちプリント回路ボードを含み、相互接続ボードは、隣接するLEDボードの下に、すなわちLEDが取り付けられる側とは反対側のLEDボードの側部上に適合し、LEDボードに向かって面する露出した電気接触パッドを介して、それらの間に電氣的接続を提供する。相互接続部はまた、複数の圧縮性導電性部材、例えばバネ付勢式ピン又はスプリングコネクタを使用して、LEDボードを相互接続ボードの電気接触パッドと接続する。いくつかの実現形態では、バネ付勢式ピンは、LEDから放射される光と干渉せず所望の垂直高さプロファイル内に適合するように寸法決めされている。締結具を使用して、LEDボード及び相互接続ボードを支持構造体、例えばハウジング、フレーム、又は他の剛性構成要素に結合できるように、LEDボード及び相互接続ボードは、各ボードにおける位置合わせされた穴を使用して締結されてもよい。更には、LEDボード内で互いに電氣的に接続された複数の圧縮性導電性部材と、相互接続ボード内で互いに電氣的に接続された対応する電気接触パッドとを提供することを介して、相互接続部は、大電流、すなわち4アンペア超の大電流を伝達するように設計できる。

10

【0041】

相互接続ボードの上部にLEDボードを単に積み重ねることによって相互接続が確立され得るので、そのような相互接続アセンブリでは、製造及び組み立て、並びに部品交換の容易さが改善される。そのような相互接続部により、照明パターンのいかなる不均一性をも生じさせることなく、最小のLED間隔、すなわち12mm又はそれ未満の中心間隔が可能になり得る。相互接続部はまた、性能を犠牲にすることなく、ボード間でx、y、及びシータz方向の位置ずれを処理し得る。

20

【0042】

図1は、いくつかの実現形態による、複数の相互接続アセンブリ100を有する例示的な相互接続されたLEDボードアセンブリ166の分解図を示す。前述したように、照明可能アセンブリ全体に対して単一のPCBボードを製造することが実用的ではない場合、照明可能アセンブリの一部として複数のLEDボード128を使用してもよい。そのような例では、相互接続アセンブリ100を、2つの隣接する小型LEDボード128を、相互接続ボード102を使用して接続するために使用することができる。相互接続アセンブリ100は、支持構造体150に締結されてもよい。相互接続アセンブリ100を支持構造体150に締結することは、剛性、半剛性、又は可撓性であり得る相互接続アセンブリ100に対して画定された構造又はパターンを提供するために有益であり得る。3つ以上のLEDボード128を接続する場合、複数の相互接続アセンブリ100を使用してもよい。一般に、チェーン状に互いに接続されるLEDボードがN個の場合、N-1個の相互接続アセンブリが使用され、各相互接続アセンブリ100が、隣接するLEDボード128を順次接続してもよい。各相互接続アセンブリ100は、2つの隣接するLEDボード128及び相互接続ボード102を含む。例えば、図1は、6個の相互接続アセンブリ100を形成する7個のLEDボード128及び6個の相互接続ボード102を示す。

30

【0043】

図2は、相互接続アセンブリ100の拡大分解図を示す。相互接続アセンブリ100は、相互接続ボード102、LEDボード128の第1のLEDボード130、及びLEDボード128の第2のLEDボード132を含んでもよい。いくつかの実現形態では、LEDボード128、すなわちある相互接続アセンブリの第1のLEDボード130が、異なる相互接続アセンブリ100の第1のLEDボード130又は第2のLEDボード132であってもよく、その逆であってもよい。LEDボード128を第1のLEDボード130又は第2のLEDボード132として命名することは、本明細書において明瞭にする目的のためだけである。

40

【0044】

第1のLEDボード130及び第2のLEDボード132はそれぞれ、それらの長さに

50

沿って配置された1つの及び／又は複数のLED136を有してもよく、これらLEDは互いに電氣的に接続されてもよく、又は集積回路LEDドライバ138に電氣的に接続されてもよい。いくつかの実施形態では、LED136は、中心間で約12mmの間隔を有してもよい。いくつかの実現形態では、相互接続の設計に起因して、LEDボード128の間の接合部にわたって同じ中心間隔が持続されてもよい。そのような実現形態では、例えば、第1のLEDボード130上のLED136が、第2のLEDボード132上の最も近いLED136から、中心間で12mmであってもよい。これは、外部の観察者に均一な光分布を提供するのに望ましい場合がある。

【0045】

第1のLEDボード130及び第2のLEDボード132はまた、それぞれが1つ以上のLEDドライバ138を有してもよい。いくつかの実現形態では、LEDドライバ138は、LEDボードから省略されてもよく、又はLEDボードから離れて配置されてもよい。各LEDドライバ138は、少なくとも1つのLED136と電氣的に接続され、少なくとも1つのLED136を制御するために使用されてもよい。いくつかの実現形態では、各LEDドライバ138は、4つのLED136を制御してもよい。他の実現形態では、各LEDドライバ138が、1つのLED136、2つのLED136、3つのLED136、又は4つを超えるLED136を制御してもよい。LEDドライバ138は、LEDドライバが制御するLED136に最も近い位置でLEDボード128上に配置されてもよい。いくつかの実現形態では、LEDボード128に沿った4つの連続するLED136をLEDドライバ138が制御する場合、LEDドライバ138が制御するLED136のうちの2つがLEDドライバ138のそれぞれの側に存在するようにLED136の間に配置されてもよい。LEDドライバ138の配置は、LED136の間隔及び発光と干渉しないように選択されてもよい。

【0046】

LED136及びLEDドライバ138が上述したように配置される実現形態では、LEDボード128は、圧縮性導電性部材又は穴などの他の構成要素又はフィーチャのために限られたスペースを有し得る。いくつかの実現形態では、これは、第1のLEDボード130と第2のLEDボード132との間の相互接続アセンブリを制約する。例えば、LED136が約12mmの中心間隔で配置され、LEDドライバ138が第4と第5のLED136の間ごとに配置され得る実現形態では、LEDボード128を接続する圧縮性導電性部材用の、及びLEDボード128を支持構造体に締結する穴用の、LEDボード128上のスペースは限定される場合がある。

【0047】

1つ以上のスプリングコネクタ134が、第1のLEDボード130及び第2のLEDボード132の端部144に置かれてもよい。スプリングコネクタ134又は圧縮性導電性部材が、LED136及び／又はLEDドライバ138に電氣的に接続された電気コネクタであって、LEDボード128の平面に略垂直な方向に沿って移動可能であり得る電気接触部を含むバネ付勢式電氣的接続部を提供してもよい。電気コネクタの可動部分は、例えば、バネ又は他の弾性的に変形可能な構成要素で付勢されて、可動部分又は弾性的に変形可能な構成要素自体を、例えば相互接続ボード102に向かって付勢できる。本実現形態は、LEDボード128用のLED136及び／又はLEDドライバ138を参照して説明されているが、そのような構成要素は省略されてもよく、及び／又は代わりにトランスデューサ、音響素子などの他の構成要素が実現されてもよい。いくつかの実現形態では、スプリングコネクタ134はポゴピンであってもよく、これは、名前が示唆するように、そのような電気接触部が取り付けられるPCBに垂直な軸に沿って並進できるバネ付勢式プランジャとの電気接触部である。スプリングコネクタ134は一般に、相互接続ボード102上の第1の導電性パッド106又は第2の導電性パッド114と電氣的に接続するように動作する。

【0048】

スプリングコネクタ134は、スプリングコネクタ134の可動部分を導電性パッド1

06、114に接触させる機械的力によって導電性パッド106、114に接続する。いくつかの実現形態では、スプリング又は他の弾性的に変形可能な構成要素が、相互接続ボード102と、LEDボード128のうちの1つ、との間の位置ずれを許容する一方で、それらの間に依然として電氣的接続を維持するので、スプリングコネクタ134は有利である。いくつかの実現形態では、このような位置ずれは、隣接するLEDボードの導電性パッド間の不正確な間隔（x方向の位置ずれ；例えば、2つのLEDボードの隣接する端部間の間隙のばらつきによって生じ得るような）と、隣接するLEDボードの長手方向中心線間の、依然として平行であり得る不正確な位置合わせ（y方向の位置ずれ；例えば、2つのLEDボードの端部間の横方向のオフセットによって生じ得るような）と、隣接するLEDボードの長手方向中心線間の、平行ではない、すなわち互いに角度をなしているような不正確な位置合わせ（シートz位置ずれ）と、を含み得る。

10

【0049】

スプリングコネクタ及び導電性パッドは、電氣的接続を維持しながら、上述した位置ずれを可能にするように寸法決めされてもよい。例えば、いくつかの実現形態では、相互接続アセンブリに対するいかなる最悪ケースの累積公差条件においても、各導電性パッドに対応するスプリングコネクタの中心線が、対応する導電性パッドのエッジから少なくとも0.25mmであり、それにより潜在的な直径が0.5mmである接触領域が構築されるように、導電性パッドは寸法決めされ得る（ボゴピンなどのスプリングコネクタは、多くの場合、半球状又はドーム状の先端部を有し、その結果、（先端部が完全な半球であり、導電性パッドが完全な平面であると仮定すると）理論的には面積が「ゼロ」の接触部になるが、不完全な機械加工、材料変形などの様々な要因により、典型的には、ゼロよりも大きい接触面積がもたらされる、又は、そのようなより大きい接触面積は、導電性の目的のために意図的であり得る）。導電性パッドを一辺が2.5mmとなるように寸法決めることにより、隣接するLEDボード間で最大2mmの位置ずれが許容できる。所望の位置ずれ公差に応じて、他の寸法値を代わりに使用してもよく、上記実施例は、単に1つの予想されるシナリオとして提供されていることが理解されるであろう。いくつかの実現形態では、導電性パッドは、例えば、使用されるボゴピン又は他のスプリングコネクタのプランジャの直径の少なくとも2.75倍、例えば2.75～4倍の大きさの直径の円が内接するように寸法決めされてもよい。

20

【0050】

いくつかの実現形態では、相互接続アセンブリ100は、様々な程度の位置ずれに対して許容性を有する。いくつかの実現形態では、相互接続アセンブリ100は、±0.5mm未満、±0.4mm未満、±0.3mm未満、±0.2mm未満、及び／又は±0.1mm未満のx及び／又はy次元での位置ずれを許容し得る。いくつかの実現形態では、相互接続アセンブリ100は、0.1mm未満、及び／又は0.2mm未満のシートz次元での位置ずれを許容し得る。

30

【0051】

いくつかの実現形態では、スプリングコネクタ134は、相互接続ボード102に面するLEDボード128の表面から、少なくとも約0.9mm延びていてもよい。相互接続ボード102とLEDボード128が、2つのボード間の任意の所与の位置において、それらの間に0.2mm以下のスペースが生じるように位置ずれする場合（上記の位置ずれに加えて、一方のボードが他方のボードに対して回転していること、又はそれらを互いに結合する締結具の緩みに起因して起こり得る）、スプリングコネクタ134が、相互接続ボード102上の対応する導電性パッド106、114との電気接触を依然として維持し得る。したがって、スプリングコネクタ134は、相互接続アセンブリ100の公差を増加させ、相互接続アセンブリ100の様々な構成要素を製造するための公差の増加を可能にする。

40

【0052】

本明細書に記載される実現形態では、LEDボード128は、第1のLEDボード130及び第2のLEDボード132のスプリングコネクタ134と接続する導電性パッド1

50

06、114を有する相互接続ボード102を介して接続される。いくつかの実現形態では、相互接続ボード102は、第1の領域104及び第2の領域112を含み、第1の領域104は第1の複数の導電性パッド106を有し、第2の領域112は第2の複数の導電性パッド114を有する。第1の複数の導電性パッド106の各導電性パッドは、第1のLEDボード130のスプリングコネクタ134の対応する1つと接続する。同様に、第2の複数の導電性パッド114の各導電性パッドは、第2のLEDボード132のスプリングコネクタ134の対応する1つと接続する。

【0053】

第1の複数の導電性パッド106の各導電性パッドは、相互接続ボード102の導電性トレースを介して、第2の複数の導電性パッド114の導電性パッドのうちの少なくとも1つに電氣的に接続される。他の実現形態では、第1の複数の導電性パッド106及び第2の複数の導電性パッド114は、単一の連続した導電性パッドであってもよい、又は相互接続ボード102の1つの部分から相互接続ボード102の別の部分に電気を伝導するのに有益であり得る他の導電性構成であってもよい。図3は、トレース108を示す相互接続ボード102の図を示す。いくつかの実現形態では、第1の複数の導電性パッド106のうちの2つの導電性パッドが、第2の複数の導電性パッド114のうちの2つの導電性パッドに接続される。これは、トレース108、導電性パッド106、114、及びスプリングコネクタ134を介して伝達されるアンペア数を増加させるのに有利な場合があり、アンペア数は、いくつかの実現形態では4アンペアを超える場合がある。例えば、いくつかの実現形態では、スプリングコネクタ134は、4アンペアを伝達するように定格

【0054】

そのような実施形態では、2つ以上のスプリングコネクタ134を並列に使用することによりアンペア数が分散されて、各スプリングコネクタ134が4アンペア未満を伝達することが可能になり、あらゆるスプリングコネクタ134の故障の可能性を低減させ得る。いくつかの実現形態では、スプリングコネクタを並列で使用することはまた、信頼性の改善を目的とする冗長性をもたらし得る。各導電性パッド間のトレースは、異なるサイズ、形状、又は材料を有し得る。いくつかの実現形態では、4アンペア（又はより大きいアンペア数）を伝達することが意図されるトレースは、4アンペア未満を伝達することになるトレースよりも厚い又は幅広になる。いくつかの実現形態では、例えば4アンペア超の大電流を伝達するトレースは、相互接続ボードのPCBの1つ以上の層上の銅プレーンを使用し得る。

【0055】

示される実現形態では、第1の領域104及び第2の領域112内の導電性パッド及びトレースは、第1の領域104と第2の領域112との間の対称線に対して対称である。しかしながら、他の実現形態では、複数の導電性パッド106、114、及びトレース108は対称でなくてもよいことを理解されたい。導電性パッド106、114及びトレース108は、本明細書に記載されるように、相互接続ボード102が2つのLEDボード128を電氣的に接続することを可能にする任意の構成で配置されてもよい。

【0056】

いくつかの実現形態では、相互接続ボード102は1.6mm未満の厚さ124を有する。これは、相互接続アセンブリ100の総厚を最小化するのに有利であり得る。いくつかの実現形態では、相互接続ボード102は10.5mm未満の幅126を有する。これは、本明細書に記載されるような照明可能アセンブリ内に相互接続ボードが適合することを可能にするのに有利であり得る。

【0057】

図2に戻ると、いくつかの実現形態では、導電性パッド106、114の各々は、第1のLEDボード130及び第2のLEDボード132のスプリングコネクタ134との容易な接続を可能にするように寸法決めされる。図2では、導電性パッド106、114は、略正方形として示されているが、矩形、円形、五角形、又はスプリングコネクタ134

との電氣的接続を容易にし、スプリングコネクタ134と導電性パッド106、114との間のある程度の位置ずれを可能にする任意の他の形状であってもよい。いくつかの実現形態では、導電性パッド106、114は、少なくとも2.5mmの直径（又は同等の垂直方向寸法）を有し得る。これにより、導電性パッド106、114は、正確な位置合わせなしで、LEDボード128のスプリングコネクタ134との電氣的接続を維持することが可能になり得る。

【0058】

いくつかの実現形態では、導電性パッド106、114は、相互接続ボード102及びLEDボード128の製造及び位置決めのための公差範囲に基づいて寸法決めされ、それにより、LEDボード128及び相互接続ボード102は、各導電性パッド106、114と対応するスプリングコネクタ134との間の電氣的接続を公差範囲内に維持できる。いくつかの実施形態では、この公差範囲は、相互接続ボード102と、第1のLEDボード130又は第2のLEDボード132のいずれかとの間において、相互接続ボード102の表面に平行な方向において、約1mm未満の位置ずれであり得る。いくつかの実施形態では、導電性パッドに接触するスプリングコネクタの先端は、約0.5mmの直径を有する接触領域を有し得る。このような実施形態では、スプリングコネクタ134の中心接触点が、その対応する導電性パッド106、114の中心から最大約1mmずれていて、依然として、スプリングコネクタの先端の接触領域全体が導電性パッド106、114に接触している場合がある。いくつかの実施形態では、直径（又は同等の垂直方向寸法）は、スプリングコネクタ134の接触領域の直径の大きさの、少なくとも約5倍、少なくとも約4倍、少なくとも約3倍、又は少なくとも約2倍であってもよい。例えば、スプリングコネクタ134が約0.5mmの接触領域の直径を有する場合、導電性パッド106、114は、少なくとも2.5mm、2.0mm、1.5mm、又は1.0mmの直径を有し得る。

【0059】

いくつかの実現形態では、相互接続ボード102は、少なくとも1つの締結具穴120を有する。いくつかの実現形態では、締結具穴120は、相互接続ボード102が締結され得る支持構造体150から突出するボス154（図2では見えない）の周囲に適合するように寸法決めされてもよい。いくつかの実現形態では、締結具穴120はボス154よりも小さく寸法決めされてもよく、その結果、相互接続ボード102は、ボス154の上に載置される（又は代替として、ボス154を使用せずに、単に締結具用のねじ穴をフィーチャに設けてもよい）。いくつかの実現形態では、第1の領域104及び第2の領域112内に締結穴120が存在し得るが、他の実現形態では、領域104、112のいずれかに位置する単一の締結穴120だけが存在し得る。いくつかの実現形態では、締結穴120が存在しなくてもよい。そのような実現形態では、相互接続ボード102は、LEDボード及び／又は相互接続ボード102上に適合するクランプなどの異なる機構によって、又は接着剤によって、支持構造体150に締結されてもよい。

【0060】

いくつかの実現形態では、相互接続ボード102は、少なくとも1つの位置決め穴118を有する。位置決め穴118は、締結穴120より小さくてもよく、支持構造体150から突出するペグ152の周囲に適合させるために使用されてもよい。位置決め穴118は、ペグ152の中心軸に垂直な平面に沿った相互接続ボード102の移動を最小限に抑えながら、ペグ152の周囲に容易に適合するように、ペグ152よりも僅かに大きく寸法決めされてもよい。いくつかの実現形態では、第1の領域104及び第2の領域112内に位置決め穴118が存在し得るが、他の実現形態では、領域104、112のいずれかに位置する位置決め穴118だけが存在し得る。いくつかの実現形態では、位置決め穴118は存在しなくてもよい。このような実現形態では、相互接続ボード102は、相互接続ボード102が適合する、図1に示す凹部158などの異なる機構によって、適切に位置決めされてもよく、凹部158の寸法と、組み立てられた相互接続アセンブリ100において相互接続ボード102上に配置されたLEDボード128の寸法とが、相互接続

ボード１０２の移動を阻止する。いくつかの実現形態では、相互接続ボード１０２は、接着剤によって位置決めされる。

【００６１】

相互接続ボード１０２と同様に、第１のＬＥＤボード１３０及び第２のＬＥＤボード１３２はそれぞれ、少なくとも１つの位置決め穴１４２及び／又は少なくとも１つの締結穴１４０を有してもよい。第１のＬＥＤボード又は第２のＬＥＤボードの位置決め穴１４２は、ペグ１５２の周囲に適合し、相互接続ボード１０２における位置決め穴１１８と整列してもよい。いくつかの実現形態では、位置決め穴１４２は、ペグ１５２よりも大きい開口部を有する、スロットなどの異なる形状であってもよく、したがって、相互接続ボード１０２のｘ方向及び／又はｙ方向の移動を制限することなく、ペグ１５２の周囲に適合し得る。相互接続ボード１０２における締結具穴１２０は、支持構造体１５０のボス１５４よりも僅かに大きく寸法決めされてもよいが、いずれかのＬＥＤボードの締結穴１４０は、締結具穴１２０よりも小さくてもよい。しかしながら、いくつかの実現形態では、締結具穴１２０は、ボス１５４がいずれの穴にも適合しないように、締結穴１４０と同じサイズであってもよい。代わりに、締結穴１１８、１４０は、締結具１５６の本体が通過することを可能にする一方で、締結具１５６のヘッドが通過することを可能にしないように寸法決めされてもよい。

【００６２】

いくつかの実現形態では、位置決め穴１４２は、締結穴１４０、位置決め穴１１８、及び締結具穴１２０は、ＬＥＤボード及び相互接続ボードのそれぞれの長手方向中心線に沿っていてもよい。他の実現形態では、その穴のうちの１つ以上が、長手方向中心線から外れていてもよい。穴を中心から外して配置すると、ＬＥＤボード及び相互接続ボードを配置する正しい向きが１つだけ存在し得るので、より容易な組み立てが可能になり得る。

【００６３】

相互接続アセンブリ１００が組み立てられる時、締結具１５６は、ＬＥＤボード１２８及び相互接続ボード１０２を互いに付勢し、スプリングコネクタ１３４を導電性パッド１０６、１１４に接触させる。したがって、相互接続ボード１０２における第１の複数の導電性パッド１０６、第２の複数の導電性パッド１１４、及びそれらの間の導電性トレース１０８を介して、第１のＬＥＤボード１３０のスプリングコネクタ１３４と第２のＬＥＤボード１３２のスプリングコネクタ１３４との間に電気回路が形成される。いくつかの実施形態では、ＬＥＤボード１２８が位置ずれしている場合、スプリングコネクタ１３４から外向きに、相互接続ボード１０２に向かって延びるバネ又は他の可動部分に起因して、及び、相互接続ボード１０２上の導電性パッド１０６、１１４の寸法を大きくしたことにより起因して、スプリングコネクタ１３４は電気的接続を維持することができる。各スプリングコネクタ１３４が相互接続ボード１０２に向かって独立して付勢され得るので、相当量の位置ずれが許容され得る。

【００６４】

図１に戻ると、ＬＥＤボード１２８は、より大きな装置を照明する照明可能アセンブリにおいて、ＬＥＤ照明ストリップアセンブリ又は相互接続されたＬＥＤボードアセンブリ１６６の一部として使用されてもよい。いくつかの実現形態では、照明可能な相互接続されたＬＥＤボードアセンブリ１６６は、ＬＥＤボード１２８及び相互接続ボード１０２が相互接続アセンブリ１００として締結される支持構造体１５０を含む。支持構造体１５０は、各相互接続アセンブリ１００用に、相互接続ボード１０２に適合するように寸法決めされた凹部１５８を有してもよい。いくつかの実現形態では、各凹部１５８は、相互接続ボード１０２の厚さ１２４とほぼ同じ深さ、並びに相互接続ボード１０２の幅及び長さ少なくとも同じ幅及び長さを有する。これにより、相互接続ボード１０２が凹部１５８から外に延びることがないので、ＬＥＤボード１２８を同一平面上にすることを可能にするには有利であり得る。ＬＥＤボード１２８が同一平面上にあるので、ＬＥＤ１３６は同一平面上にあり、ＬＥＤ１３６からの視覚的効果の均一性が改善される。いくつかの実施形態では、相互接続ボードは、凹部１５８を持たない支持構造体１５０の上に載置されても

よい。本実施例は、LED 136 及び LED ボード 128 を参照して説明されているが、音響構成要素、MEMs などの他の電気構成要素及びボードが、相互接続ボード 102 を使用して実現されてもよい。

【0065】

加えて、各凹部 158 は、少なくとも 1 つのボス 154 及び少なくとも 1 つのペグ 152 を有してもよい。ペグ 152 を使用して、相互接続ボード 102 及び LED ボード 128 を配置し、相互接続アセンブリ 100 を容易にしてもよい。ボス 154 は、締結具に更なる深さをもたらし得る。いくつかの実施形態では、各凹部 158 の下における支持構造体 150 の深さは、締結具が相互接続アセンブリ 100 を適切に捕捉し、したがって互いに保持するには不十分である。したがって、ボス 154 を使用すると、締結具の深さを十分にすることが可能になり、一方で凹部 158 が相互接続ボード 102 の厚さに近い深さを有することが可能になる。

【0066】

支持構造体 150 の寸法により、LED 照明ストリップアセンブリ 166 の可能な寸法が拘束され得る。したがって、いくつかの実現形態では、LED ボード 128 は、約 11 mm 未満の幅を有する剛性の PCB ボードである。加えて、いくつかの実現形態では、相互接続アセンブリ 100 の高さは 7 mm 未満である。これは、相互接続アセンブリが、LED 136 からの光に影響を及ぼし、観察者が見た場合に、LED 136 からの光パターンにおいて顕著な乱れを引き起こし得ることを防止するためであり得る。これはまた、支持構造体 150 において十分な材料を可能にし得る。図 1 で分かるように、支持構造体 150 における凹部 158 は、相互接続ボード 102 に適合するように寸法決めされている。より厚い相互接続構成では、LED 136 の同一平面性を維持するために、相互接続部の下に、より深い凹部／より薄い支持構造体を使用してもよい。これにより、凹部 158 における支持構造体 150 の破損の可能性が増加し、支持構造体 150 の設計複雑性が増加し、及び／又は支持構造体 150 の剛性が減少する場合があります、これらは全て望ましくない。

【0067】

図 4 は、図 1 に示す相互接続された LED ボードアセンブリ 166 の組み立てられた図を示す。具体的には、挿入図 460 が、組み立てられた相互接続アセンブリ 100 の拡大図を示す。相互接続ボード 102 が、凹部 158 内に適合していることが分かる。2 つの締結具 156 はそれぞれ、対応する LED ボード 128 を、相互接続ボード 102 及び支持構造体 150 に締結している。

【0068】

上述したように、いくつかの実現形態では、相互接続アセンブリ 100 は、ボードに対して垂直な方向に、ロープロファイルの全高、例えば 7 mm 未満、又は約 5.5 mm 未満、を可能にする全高を有する。いくつかの実現形態では、組み立てられた相互接続アセンブリ 100 の高さは、相互接続ボード 102 の厚さ 124 と、第 1 の LED ボード 130 又は第 2 の LED ボード 132 のいずれかの高さの大きい方との和に実質的に等しい。これに関連して、実質的に等しいとは、この高さが、この和に等しいこと、又はこの和に追加の量、例えば 0.2 mm 未満又は 0.1 mm 未満を加えたものに等しいことを可能にして、相互接続ボード 102 と、第 1 の LED ボード 130 又は第 2 の LED ボード 132 のいずれかとの間に存在する可能性がある小さな間隙、例えば 0.2 mm 未満、0.1 mm 未満の間隙を考慮すること、又は間隙がないことを考慮することを含んでもよい。本明細書で使用する場合、LED ボード 128 の高さは、LED ボード 128 の底部又は第 2 の側部と、LED ボードの第 1 の側部に取り付けられた構成要素の最上表面又は一番上の表面、例えば LED 136 の上面、LED ドライバ 138 の上面、圧縮性導電性部材 134 の上面などとの間の最大垂直距離である。とりわけ、いくつかの実現形態では、LED ボード 128 の高さは、圧縮性導電性部材 134 が LED ボード 128 の底部又は第 2 の側部から延びる距離を含まない。これは、圧縮性導電性部材 134 が、場合によっては、LED ボード 128 内に圧縮される場合があるからである。図 9 を参照して以下で更に説

明するように、圧縮性導電性部材 134 は、相互接続アセンブリ 100 が組み立てられる時に圧縮される場合があり、圧縮されると、LED ボード 128 の底部又は第 2 の側部から延びない場合がある。

【0069】

図 5 は、相互接続された LED ボードアセンブリ 166 の別の図を示し、この図では支持構造体 150 が欠如している。

【0070】

図 6 及び図 7 は、湾曲した LED ボード 129 の正面図及び背面図を示す。湾曲した LED ボード 129 は PCB 146 を含み、PCB 146 はその上に、1 つ及び／又は複数の LED 136 及び／又は LED ドライバ 138 を有する。湾曲した LED ボード 129 はまた、スプリングコネクタ 134 と、位置決め穴 142 と、両方の端部 144 における締結穴 140 とを有する。

【0071】

湾曲した LED ボード 129 は、PCB ボード 146 の平面内で湾曲している。LED 136 は一般に、それらに取り付けられている表面の平面に平行に光を放射する場合と比較して、それらに取り付けられている表面の平面に垂直な方向に光を放射する場合、消費されるエネルギー当たり、より高い発光を有し得る。したがって、LED ボード 129 を、PCB ボード 146 の平面内で湾曲させることにより、LED ボード 129 を PCB ボード 146 の平面から外れるように湾曲させる場合よりも、LED 136 は、同等量の発光を実現するには、より効率的に機能できる。例えば、フレキシブル回路ボードを使用することにより、LED ボード 129 を PCB ボード 146 の平面から外れるように湾曲させる場合、LED 136 は、それらに取り付けられた表面に平行に光を放射しなければならなくなり、それにより、同様の発光を実現するにはエネルギーが増加することになる。更には、例えば、フレキシブル回路ボードを使用することによって、LED ボードを PCB ボードの平面から外れるように湾曲させる場合、湾曲軸の方向における LED ボードの全高は、LED ボードが PCB ボードの平面内で湾曲する図示するような実施形態の高さよりも大きくなる場合がある。湾曲した LED ボード 129 はまた、各端部 144 において直線状であって、相互接続ボード 102 との接続を容易にしてもよい。いくつかの実施形態では、LED ボード 129 の端部及び相互接続ボード 102 の端部の両方が湾曲していてもよい。

【0072】

図 7 は、湾曲した LED ボード 129 の背面図を示す。位置決め穴 142 及び締結穴 140 は、スプリングコネクタ 134 のプランジャ、すなわち、圧縮性導電性部材の一部分と同様に、依然として目に見える。湾曲した LED ボード 129 の背面には、いかなる他のフィーチャもなく、湾曲した LED ボード 129 を別の LED ボード 128、129 に電氣的に接続するために、端部 144 は相互接続ボード 102 と接続してもよい。いくつかの実施形態では、スプリングコネクタ 134 は、湾曲した LED ボード 129 の背面から約 0.9 mm 延びていてもよい。加えて、スプリングコネクタは、湾曲した LED ボード 129 の前面から約 2.2 mm 未満、又は約 2.15 mm だけ延びていてもよい。

【0073】

図 8 は、本明細書に記載されるような 2 つの相互接続された LED ボードアセンブリ 866 を有する照明可能アセンブリ 864 の部分図であり、それぞれが、第 1 の LED ボード 830 と、第 2 の LED ボード 832 と、相互接続ボード 802 とを有する。LED ボード 830 及び 832 はそれぞれ、上述したような複数の LED 836 及び複数の圧縮性導電性部材 834 を有してもよい。相互接続された LED ボードアセンブリ 166 のそれぞれは、照明可能アセンブリ 864 内にあり、照明可能アセンブリ 864 によって隠されていてもよい。1 つの相互接続された LED ボードアセンブリ 866 が、上向きに光を放射する LED 836 を有する照明可能アセンブリ 864 の底部にある一方で、別の相互接続された LED ボードアセンブリが、下向きに光を放射するように配置された LED 836 を有する照明可能アセンブリ 864 の上部に取り付けられている。上部及び底部の相互

接続されたLEDボードアセンブリ866について、相互接続アセンブリが1つだけ示されているが、相互接続されたLEDボードアセンブリ866の各々が、複数の相互接続アセンブリを有してもよい。次いで、各LED836からの光は、2つの相互接続されたLEDボードアセンブリ間の光領域870内に放射されてもよく、これは、例えば、拡散体パネル又は他の光分散デバイスによって境界が定められて、均等に照明された壁又は表面を形成し得る。

【0074】

図9は、例示的な圧縮性導電性部材134の図である。圧縮性導電性部材134又はスプリングコネクタ134は、内部本体部分184、プランジャ186、及び外部本体部分182の3つの主要部を有してもよい。内部バネ（見えない）が本体部分182、184内に収容されており、内部バネは、プランジャ186に力を印加し、これによりプランジャ186が付勢されて、内部本体部分184の露出した端部から外に出すようにする。圧縮性導電性部材134がPCB内の穴に設置された時に、内部本体部分184はPCBの内側に適合し得る。これは、典型的なポゴピンとは対照的であり、典型的なポゴピンは、それらに取り付けられるPCBの両側から外に延びることが多いハウジングを有する（典型的なポゴピンは、ピンが完全に圧縮されてPCB内に入ることを可能にするようには設計されていない）。したがって、内部本体部分184は、圧縮性導電性部材134の円形断面に垂直な中心軸に沿って測定した場合、約1.44mm未満の長さを有してもよく、それにより、内部本体部分184は、それがインタフェースするように構成されているPCBの厚さ以下である。

【0075】

プランジャ186は、内部本体部分184から延びており、内部本体部分184に対して、中心軸に沿って移動可能である。相互接続アセンブリ100の一部として、各圧縮性導電性部材134のプランジャ186は、相互接続ボード102上の導電性パッド106、114に導電的に接触して、プランジャ186を内部本体184に向かって圧縮する。いくつかの実現形態では、プランジャ186は、相互接続ボード102に面する、LEDボード128の側部上において、PCBの表面を越えて延びる圧縮性導電性部材134の唯一の部分であってもよい。

【0076】

外部本体部分182は、LEDボード128内に設置された場合、相互接続ボード102から離れる方向に向いたPCBの側部から延びてもよい。外部本体部分182は、設置中に、PCBを通る圧縮性導電性部材134の移動を制限し得るフランジを有し、それにより、圧縮性導電性部材134がPCBに対して適切な高さ／深さに取り付けられることが確実になる。外部本体部分182は、フランジを含めて、LED136から放射された光との干渉を回避するために約2.2mm未満の長さを有してもよい。

【0077】

本明細書に示される相互接続は、例えばLEDストリップ照明に使用され得るような、比較的薄く長いPCB間でエンド・ツー・エンド接続を作製するのに特に好適であり得ることが理解されるであろう。このようなPCBは、幅が約1cm、長さが一桁大きくてもよい。いくつかのLED照明用途は、そのような各エンド・ツー・エンド接続にわたって確立される少なくとも2つの導電路を使用し、LEDの色が制御され得るLED照明用途の場合、そのような接続は、そのような各エンド・ツー・エンド接続にわたって確立される少なくとも4つの導電路、すなわち電力、接地、クロック信号、及びデータ信号、を使用し得る。上述したような隣接するLEDボード間に、堅牢で組み立てが容易なエンド・ツー・エンド接続を確立することは問題となり得る。実際、いくつかの代替的な選択肢が考慮されたが、前述した相互接続構成は、性能が好ましいレベルであった。

【0078】

例えば、前述した相互接続構成の代替案の1つでは、1つのボードの端部に位置する雌型コネクタと、別のボードの隣接する端部に位置する雄型コネクタとを有する、バットマウント式（butt-mounted）の90°ピンコネクタを利用する。雄型コネクタは、ボード

の長手方向軸に沿って（すなわち、ボードのその端部における、ボードの最長軸に沿って）ボードの端部から突出する複数のピンを有し、雌型コネクタは、2つのボードが互いに適切に位置合わせされ、長手方向軸に沿って互いに向かって摺動された時に、それらのピンを収容するように配置されることになる、対応する数のレセプタクルを有する。しかしながら、そのようなコネクタの使用に関して、いくつかの問題が提示される。例えば、そのようなコネクタが使用される場合、ボードが、例えば所定位置に配置される前に、ボード間の電氣的接続がなされる必要があり得るので、組み立てが複雑になる。加えて、そのようなコネクタは比較的正確な位置合わせを使用し得るが、これを、図示された構造の累積公差を伴って実現することは困難な可能性がある。類似した変形形態は、ボードの平面に平行な方向に、かつボードの端部から外に出るように並進移動するように向けられたバネ付勢式ピンを雄型コネクタが使用することである。しかしながら、このような接続では、図1に示す構造の機械的累積公差を満足することは不可能なことが見出された。

10

【0079】

上記のバットマウント式ピンコネクタとは対照的に、上述した実現形態は、好都合にも、より容易な組み立てを提供する。図1の例示的な構造では、ボードは、いったん配置されると、ボードの平面に垂直な位置決めピン上の所定位置に置くことができ、ピンは、ボードが横方向及び／又は長手方向に移動することを防止できる。上述した相互接続アセンブリは有益であり得る。なぜなら、アセンブリは、単純にボードをピン上に積み重ねることにより容易に組み立てられ、アセンブリは、配置前に組み立てを必要とせず、アセンブリは、製造公差などによるx及びy方向の位置ずれを許容するからである。加えて、上述したような実現形態により、2つの隣接するボード上のLED間に適切に小さい距離を可能にし、一方で、LED回路に十分な電流を伝達することも可能になる。

20

【0080】

別の代替形態は、開放式カートリッジエッジコネクタである。そのようなコネクタは断面がH字状であり、H字状断面の上部ノッチ及び底部ノッチの両方においてPCBのエッジを収容するように設計されている。そのような相互接続で使用されるPCBのエッジは、露出した導電性パッドを有することになり、この導電性パッドは、カートリッジエンドコネクタが、コネクタ内の導電性要素を使用して互いに電氣的に接続する。試験では、そのようなコネクタはサイズが大きすぎることが見出された。すなわち、互いに十分に近接したカートリッジエッジコネクタに隣接するLEDが、例えば、PCBに沿って、かつエンド・ツー・エンド接続部を横切ってLEDの中心間隔が約12mmを満足するようにさせることは不可能であった。上述した実現形態は、これとは対照的に、間隔を近接させることを可能にする。なぜなら、スプリングコネクタは、各LEDボードの端部を妨害することがないように配置することができ、それにより、LEDが各LEDボードの端部に近接して配置されることが可能になるからである。

30

【0081】

加えて、カスタム作製されたハードウェアを使用するいくつかの解決策が考慮された。例えば、考慮された別の選択肢は、隣接するボード間におけるエンド・ツー・エンドはんだ付けワイヤ接続であるが、そのような接続は、製造が困難であり、壊れやすい場合があり、組み立ての前にボードを互いに接続する必要があり得るので組み立てが複雑になる場合があり、1つのLEDボードが製造不良を有することが見出され、及び／又は交換される場合に、分解を困難にする場合がある。上述した実現形態は好都合にも、そのような繊細なアセンブリを必要とせず、代わりに、ボードを、例えばペグ上に積み重ね、それらを締結して電氣的接続を維持することによって組み立てられてもよい。

40

【0082】

考慮された更に別の選択肢は、上部及び下部ジョーを有する個々の小さい導電性クランプを作製し、それらジョーを、2つの隣接するPCBの両側に配置して、各クランプが、PCBの各エンド・ツー・エンドエッジのエッジに沿って配置された露出した導電性接触パッドに接触するようにすることである。次いで、クランプは、1つのジョーを通過し、他方のジョーにあるねじ穴に通されるねじを使用して個々に締められ得る。しかしながら

50

、この解決策は、3つの部品（2つのジョー及びねじ）を使用する導電路接続を利用する場合があり、小さくて扱い難いかも知れない構成要素を利用する場合があり、緩むかも知れないねじを利用する場合があり、それにより、接続が信頼できなくなり得る。上述した実現形態は、スプリングコネクタ上の接触領域よりも大きい面積を有する導電性パッドを使用することによって、そのような態様を回避してもよく、それにより、ボード間の位置ずれにもかかわらず電氣的接続が維持される場合があり、組み立て中に小さな部品の取り扱いを必要としない場合がある。

【0083】

本出願全体を通して論じられる相互接続スキームは、最も信頼性の高い相互接続解決策を提供し、更に、所望の程度の、相互接続領域にわたるLED間の間隔の近さ、全体的なロープロファイル、電流定格、及びボード位置ずれ公差を依然として提供する。

10

【0084】

本明細書で論じる様々なフィーチャはまた、いくつかの実現形態では縮小された（又は拡大された）形式で実現されてもよいことが理解されるであろう。例えば、より低い出力のLEDが使用される場合、及び／又はより少ない数のLEDが使用される場合、サポートする必要がある電流レベルは、より低くてもよく、より小さい及び／又はより少ない圧縮性導電性部材を使用する必要があるがあってもよく、それにより、導電性接触パッドをより小さく寸法決めする及び／又はより少ない数にすることが可能になる。

【0085】

実現形態1：発光ダイオード（LED）照明ストリップアセンブリであって、第1のPCB基板の第1の側部と、第1のPCB基板の第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する第1のプリント回路ボード（PCB）基板と、第1のPCB基板の第1の側部上に位置する複数のLEDであって、各々が第1のLEDボードの第1の側部から離れるように光を放射する複数のLEDと、端部と、複数の圧縮性導電性部材であって、各々が第1のPCB基板の第2の側部から外向きに延びている複数の圧縮性導電性部材と、を含む第1のLEDボードと；第1の側部と、第2のPCB基板の第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する第2のPCB基板と、第2のPCB基板の第1の側部上に位置する複数のLEDであって、各々が第2のLEDボードの第1の側部から離れるように光を放射する複数のLEDと、端部と、複数の圧縮性導電性部材であって、各々が第2のPCB基板の第2の側部から外向きに延びている、複数の圧縮性導電性部材と、を含む第2のLEDボードと；第1の領域及び第2の領域を含む有する第3のPCB基板を含む相互接続ボードであって、第3のPCB基板は、第3のPCB基板の第1の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第1の導電性パッドと、第3のPCB基板の第2の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第2の導電性パッドと、を含み、各第1の導電性パッドは、相互接続ボードの導電性トレースによって、第2の導電性パッドのうちの少なくとも1つに電氣的に接続されている、相互接続ボードと；を備え、

20

30

第1のLEDボードの端部は、第2のLEDボードの端部に近接しており、第3のPCB基板の第1の側部は、第1のLEDボードの第2の側部及び第2のLEDボードの第2の側部に面しており、第1のLEDボードの各圧縮性導電性部材は、第1の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触しており、第2のLEDボードの各圧縮性導電性部材は、第2の導電性パッドのうちの対応する1つと導電的に接触しており、

40

第1のLEDボードの各圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触し、かつ第2のLEDボードの各圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触している時の、LED照明ストリップアセンブリの高さは、相互接続ボードの第3のPCB基板の厚さと、第1のLEDボードの高さ及び第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しい、発光ダイオード（LED）照明ストリップアセンブリ。

【0086】

実現形態2：圧縮性導電性部材はポゴピンであり、複数の第1の導電性パッド及び複数の第2の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、ポゴピンが取り付けられたLEDボー

50

ドの第2の側部の平面内の対応するポゴピンのブランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい、実現形態1に記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0087】

実現形態3：各圧縮性導電性部材が、第1のLEDボード又は第2のLEDボードのいずれかの第2の側部から少なくとも約0.9mm延びている、実現形態1又は2のいずれかに記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0088】

実現形態4：相互接続ボードの第3のPCB基板の第1の領域に位置する少なくとも1つの第1の穴と、相互接続ボードの第3のPCB基板の第2の領域に位置する少なくとも1つの第2の穴と、第1のLEDボード内に位置し、相互接続ボードの第3のPCB基板の第1の領域に位置する少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、第2のLEDボード内に位置し、相互接続ボードの第3のPCB基板の第2の領域に位置する少なくとも1つの穴に位置合わせされた少なくとも1つの穴と、を更に備える、実現形態1～3のいずれかに記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0089】

実現形態5：LED照明ストリップアセンブリの高さが約5.5mm未満である、実現形態1～4のいずれかに記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0090】

実現形態6：各圧縮性導電性部材がバネ付勢式ピンである、実現形態1～5のいずれかに記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0091】

実現形態7：第1のLEDボードの端部の幅及び第2のLEDボードの端部の幅が両方とも約12mm未満である、実現形態1～6のいずれかに記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0092】

実現形態8：複数のLEDのうちの各LEDが、中心間で約12mm以下の間隔を空けている、実現形態1～7のいずれかに記載のLED照明ストリップアセンブリ。

【0093】

実現形態9：プリント回路ボード(PCB)相互接続アセンブリであって、第1の側部と、第1のPCB基板の第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する第1のPCB基板と、各々が第1のPCB基板の第2の側部から外向きに延びている複数の圧縮性導電性部材と、を含む第1のボードと；第1の側部と、第2のPCB基板の第1の側部とは反対側の第2の側部とを有する第2のPCB基板と、各々が第2のPCB基板の第2の側部から外向きに延び、各々が、第2のボードの第1の側部から離れる方向に向いた圧縮性導電性部材の側部上に外側表面を有する、複数の圧縮性導電性部材と、を含む第2のボードと；第1の領域及び第2の領域を有する第3のPCB基板を含む相互接続ボードであって、第3のPCB基板は、第3のPCB基板の第1の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第1の導電性パッドと、第3のPCB基板の第2の領域内で第3のPCB基板の第1の側部上に位置する複数の第2の導電性パッドと、を含み、各第1の導電性パッドは、相互接続ボードの導電性トレースによって、第2の導電性パッドのうちの少なくとも1つに電氣的に接続されている、相互接続ボードと；を備え、第1のボードの各圧縮性導電性部材は、第1の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触しており、第2のボードの各圧縮性導電性部材は、第2の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触しており、第1のボードの各圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触し、かつ第2のボードの各圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドのうちの対応する1つに導電的に接触している時の、PCB相互接続アセンブリの高さは、相互接続ボードの第3のPCB基板の厚さと、第1のLEDボードの高さ及び第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しい、プリント回路基板(PCB)相互接続アセンブリ。

【0094】

実現形態 10：圧縮性導電性部材はポゴピンであり、複数の第 1 の導電性パッド及び複数の第 2 の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、ポゴピンが取り付けられたボードの第 2 の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい、実現形態 9 に記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【0095】

実現形態 11：各圧縮性導電性部材が、第 1 のボード又は第 2 のボードのいずれかの第 2 の側部から少なくとも約 0.9 mm 延びている、実現形態 9 又は 10 に記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【0096】

実現形態 12：相互接続ボードの第 3 の P C B 基板の第 1 の領域に位置する少なくとも 1 つの第 1 の穴と、相互接続ボードの第 3 の P C B 基板の第 2 の領域に位置する少なくとも 1 つの第 2 の穴と、第 1 のボード内に位置し、相互接続ボードの第 3 の P C B 基板の第 1 の領域に位置する少なくとも 1 つの穴に位置合わせされた少なくとも 1 つの穴と、第 2 のボード内に位置し、相互接続ボードの第 3 の P C B 基板の第 2 の領域に位置する少なくとも 1 つの穴に位置合わせされた少なくとも 1 つの穴と、を更に備える、実現形態 9 ～ 11 のいずれかに記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【0097】

実現形態 13：第 3 の P C B 基板の第 1 の側部に垂直な方向における P C B 相互接続アセンブリの高さが約 5.5 mm 未満である、実現形態 9 ～ 12 のいずれかに記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【0098】

実現形態 14：各圧縮性導電性部材がバネ付勢式ピンである、実現形態 9 ～ 13 のいずれかに記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【0099】

実現形態 15：第 1 のボードの幅及び第 2 のボードの幅は両方とも約 12 mm 未満である、実現形態 9 ～ 14 のいずれかに記載の P C B 相互接続アセンブリ。

【0100】

実現形態 16：L E D 照明ストリップアセンブリを組み立てる方法であって、第 1 のプリント回路ボード（P C B）基板を有する相互接続ボードを支持構造体上に配置する工程であって、第 1 の P C B 基板は、第 1 の P C B 基板の第 1 の領域内で第 1 の P C B 基板の第 1 の側部上に位置する第 1 の導電性パッドと、第 1 の P C B 基板の第 2 の領域内で第 1 の P C B 基板の第 1 の側部上に位置する第 2 の導電性パッドとを有し、第 1 の導電性パッドは、相互接続ボードの導電性トレースによって第 2 の導電性パッドに電気的に接続されている、工程と；第 2 の P C B 基板を有する第 1 の L E D ボードを配置する工程であって、第 2 の P C B 基板の第 1 の側部上に 1 つ以上の L E D があり、第 2 の P C B 基板の第 1 の側部とは反対側の第 2 の P C B 基板の第 2 の側部が、相互接続ボードの第 1 の P C B 基板の第 1 の側部に近接し、第 1 の L E D ボードの第 2 の側部から外向きに延びる第 1 の圧縮性導電性部材が、第 1 の導電性パッドに導電的に接触している、工程と；第 3 の P C B 基板を有する第 2 の L E D ボードを配置する工程であって、第 3 の P C B 基板の第 1 の側部上に 1 つ以上の L E D があり、第 3 の P C B 基板の第 1 の側部とは反対側の第 3 の P C B 基板の第 2 の側部が、第 1 の P C B 基板の第 1 の側部に近接し、第 2 の L E D ボードの第 2 の側部から外向きに延びる第 2 の圧縮性導電性部材が、第 2 の導電性パッドに導電的に接触している、工程と；第 1 の L E D ボード及び第 2 の L E D ボードに 1 つ以上の圧縮力を印加して、第 1 の L E D ボード及び第 2 の L E D ボードを相互接続ボード又は支持構造体のうちの少なくとも 1 つに機械的に結合させる工程と；を含む、方法。

【0101】

実現形態 17：第 1 の圧縮性導電性部材及び第 2 の圧縮性導電性部材はポゴピンであり、複数の第 1 の導電性パッド及び複数の第 2 の導電性パッドのうちの各導電性パッドは、ポゴピンが取り付けられた L E D ボードの第 2 の側部の平面内の対応するポゴピンのプランジャの断面積よりも面積が少なくとも大きい、実現形態 16 に記載の方法。

【0102】

実現形態18：第1の圧縮性導電性部材及び第2の圧縮性導電性部材は、第1のLEDボード又は第2のLEDボードのいずれかの第2の側部から少なくとも約0.9mm延びている、実現形態16又は17に記載の方法。

【0103】

実現形態19：第1のLEDボードの1つ以上のLED及び第2のLEDボードの1つ以上のLEDは、中心間で約12mm以下の間隔を空けている、実現形態16～18のいずれかに記載の方法。

【0104】

実現形態20：第1のLEDボードの第1の圧縮性導電性部材が、第1の導電性パッドと導電的に接触し、かつ第2のLEDボードの第2の圧縮性導電性部材が、第2の導電性パッドと導電的に接触している時の、LED照明ストリップアセンブリの高さは、相互接続ボードの第1のPCB基板の厚さと、第1のLEDボードの高さ及び第2のLEDボードの高さのうちの大きい方、との和にほぼ実質的に等しい、実現形態16～19のいずれかに記載の方法。

結論

【0105】

前述の説明は、本明細書に記載される様々な構成を当業者が実践することを可能にするために提供されている。主題技術を、特に様々な図面及び構成を参照して説明してきたが、これらは例示のみを目的としており、主題技術の範囲を限定するものと解釈すべきではないことを理解すべきである。

【0106】

「約」、「およそ」、「実質的に」、「公称」などの用語は、数量又は類似の定量化可能な特性を参照して使用される場合、特に指示がない限り、指定された値の±10%以内の値を含むものと理解されるべきである。場合によっては、この用語は、±5%以下、例えば±2%以下、例えば±1%以下、例えば±0.5%以下、例えば±0.2%以下、例えば±0.1%以下、例えば±0.05%以下の値を含み得る。

【0107】

また、本明細書において、序数標識、例えば、(a)、(b)、(c)、...、のいかなる使用も構成上の目的のためのためであり、各序数標識に関連付けられた項目に対して、いかなる特定の順序又は重要性を伝達することを意図するものではないことも理解されたい。それでもなお、序数標識に関連付けられたいくつかの項目が、本質的に特定の順序を使用し得る場合がある。例えば、「(a) Xに関する情報を取得する、(b) Xに関する情報に基づいてYを決定する、(c) Zに関する情報を取得する」である。この実施例では、(b)は(a)で得られた情報に依存するので、(a)は(b)の前に実施されることになる。しかしながら、(c)は、(a)及び／又は(b)のいずれかの前又は後に実施することができる。

【0108】

例えば、「1つ以上の<項目>のうちの各<項目>について」、又は「各<項目>の」という語句における「各」という語の使用は、本明細書で使用される場合、単一項目グループ及び複数項目グループの両方を含むものと理解すべきであることを更に理解されたい。すなわち、「各〜について」という語句は、参照される項目のあらゆる集団の項目の各々を参照するためにプログラミング言語で使用される意味で使用される。例えば、参照される項目の集団が単一の項目である場合、「各」は単一の項目のみを指すことになり（「各」の辞書定義は、多くの場合、この用語を、「2つ以上の事項のうちの1つ1つ」に言及すると定義している」という事実にもかかわらず）、それらの項目のうちの少なくとも2つがなければならないことを意味するものではない。同様に、選択された項目が1つ以上の副項目を有し得る場合に、それら副項目のうちの1つの選択が行われる場合、選択された項目が1つのみの副項目を有する場合、その1つの副項目の選択は、項目自体の選択に固有であることが理解されるであろう。

【0109】

主題技術を実現するための多くの他の方法が存在し得る。本明細書に記載される様々な機能及び要素は、主題技術の範囲から逸脱しない範囲で、示されるものとは異なって分割されてもよい。これらの実現形態に対する様々な修正が、当業者には容易に明らかとなる場合があり、本明細書で規定される一般的な原理は、他の実現形態に適用されてもよい。したがって、主題技術の範囲から逸脱しない範囲で、当業者によって主題技術に多くの変更及び修正が行われてもよい。例えば、異なる数の所与のモジュール又はユニットが用いられてもよく、異なる種類（単数又は複数）の所与のモジュール又はユニットが用いられてもよく、所与のモジュール又はユニットが追加されてもよく、又は所与のモジュール又はユニットが省略されてもよい。

10

【0110】

下線付き及び／又はイタリック体の見出し及び副見出しは、単に便宜上のものとして使用されており、主題技術を限定するものではなく、主題技術の説明の解釈に関連して言及されているものではない。本開示全体を通して記載される様々な実現形態の要素に対する全ての構造的及び機能的等価物が、参照により本明細書に明示的に組み込まれ、主題技術に包含されることが意図される。その上、本明細書に開示されているものはいずれも、そのような開示が上記記載において明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公衆への開放を意図するものではない。

【0111】

前述の実施形態は、理解を明確にするためにいくらか詳細に記載しているが、添付の特許請求の範囲内で特定の変更及び修正を実施してよいことが明らかであろう。本実施形態のプロセス、システム、及び装置を実現する多数の代替方法が存在し、及び／又は特定の態様の特定の利益を実現するために、それらを組み合わせてもよいことに留意すべきである。それに応じて、本実施形態は、例示的であって限定的と見なされるべきではなく、実施形態は本明細書で提示される詳細に限定されるべきではない。

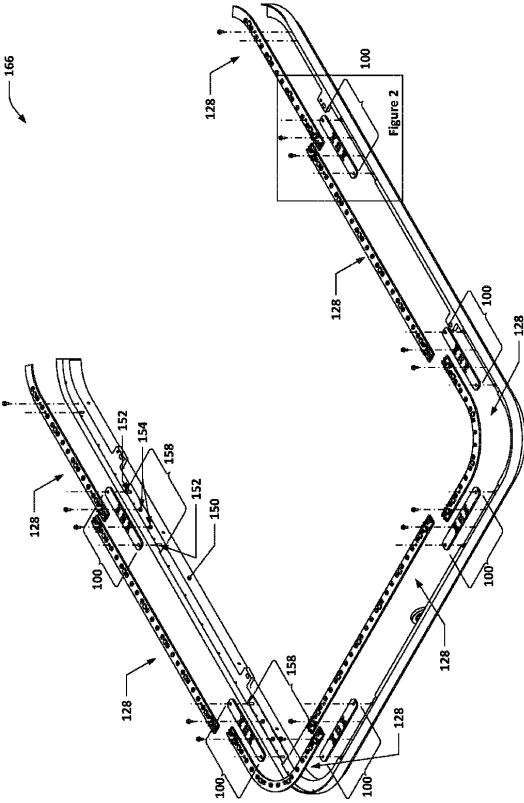
20

30

40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】

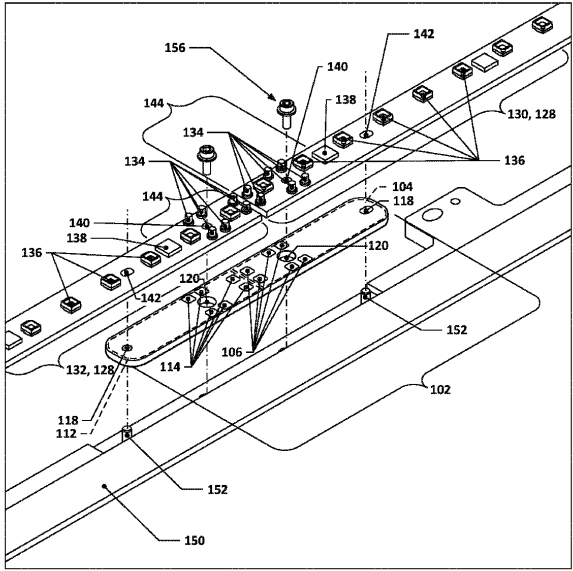


FIG. 2

【図 3】

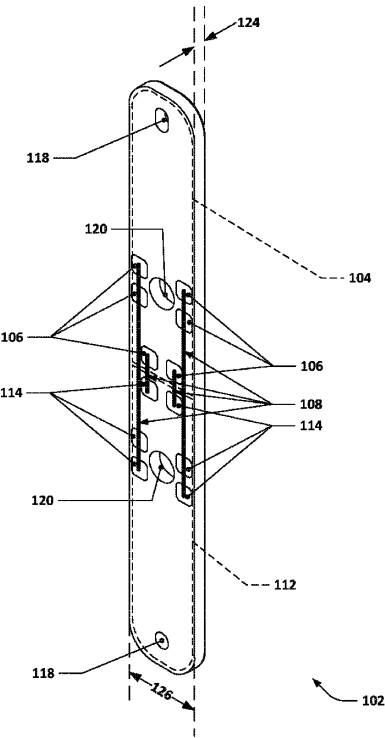


FIG. 3

【図 4】

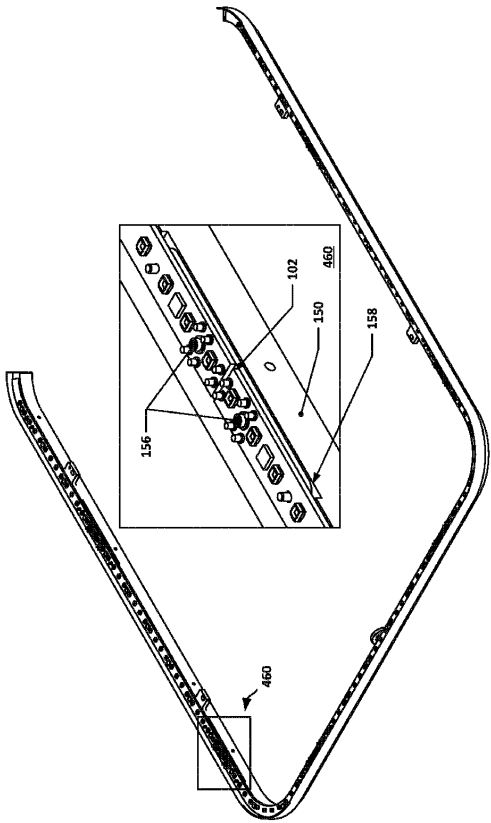


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

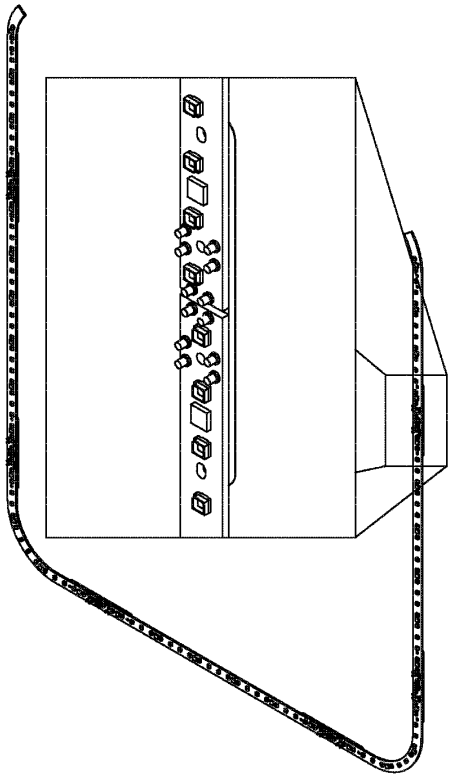


FIG. 5

【図 6】

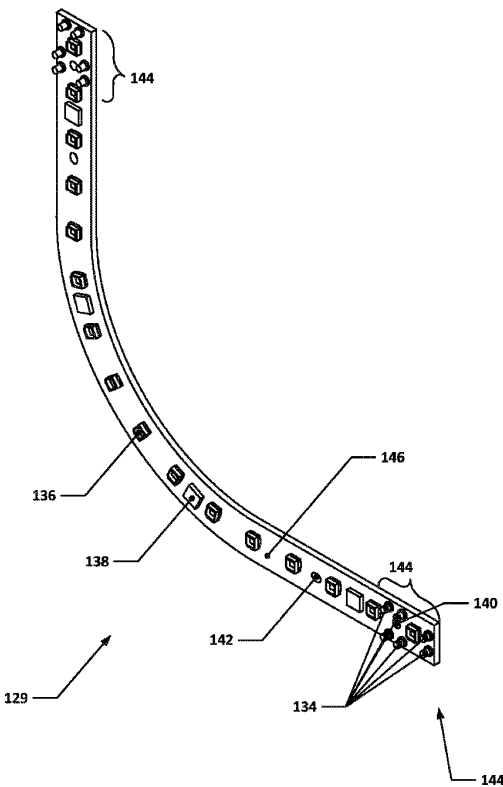


FIG. 6

【図 7】

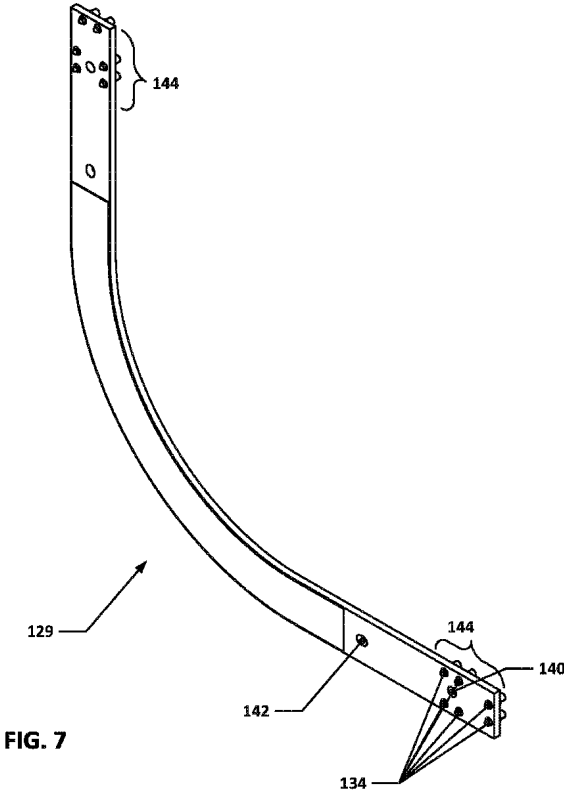


FIG. 7

【図 8】

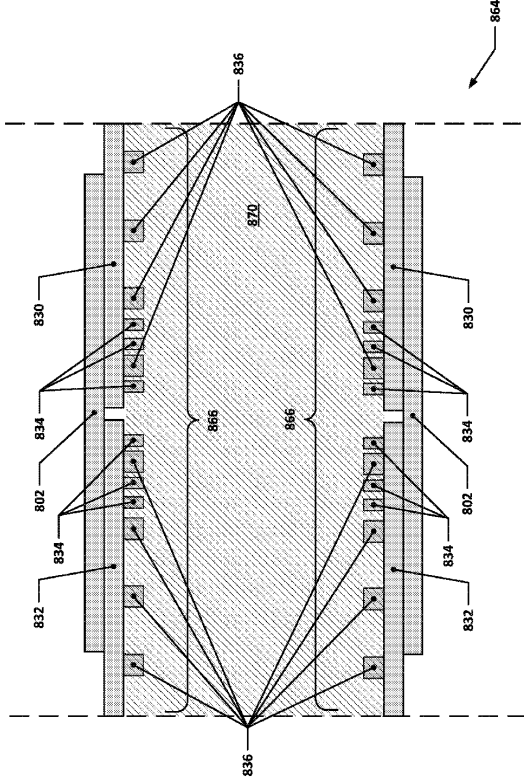


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

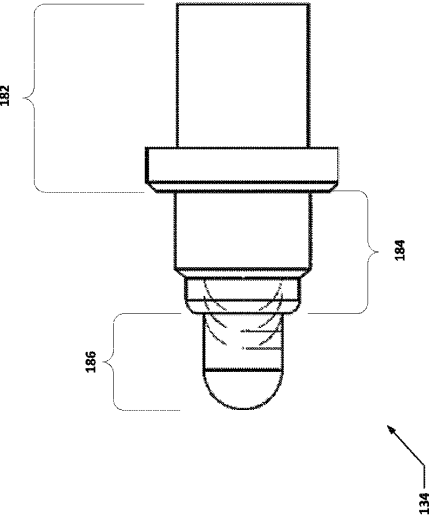


FIG. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 V 19/00 4 5 0
F 2 1 V 23/06
F 2 1 Y 115:10

(33)優先権主張国・地域又は機関
オランダ(NL)

早期審査対象出願
ア州サンディエゴ、イルミナ・ウェイ 5 2 0 0
(72)発明者 ファイ, リム ペン
アメリカ合衆国 9 2 1 2 2 カリフォルニア州サンディエゴ、イルミナ・ウェイ 5 2 0 0
(72)発明者 イップ, ロウ ホン
アメリカ合衆国 9 2 1 2 2 カリフォルニア州サンディエゴ、イルミナ・ウェイ 5 2 0 0
(72)発明者 セン, ブーン イェオ
アメリカ合衆国 9 2 1 2 2 カリフォルニア州サンディエゴ、イルミナ・ウェイ 5 2 0 0

審査官 下原 浩嗣
(56)参考文献 独国実用新案第 2 0 2 0 1 2 1 0 3 2 6 4 (D E, U 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 1 2 8 3 3 (U S, A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 2 7 9 1 6 0 (U S, A 1)
国際公開第 2 0 1 7 / 2 0 2 6 8 9 (W O, A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
F 2 1 S 2 / 0 0
H 0 5 K 1 / 1 4
H 0 5 K 3 / 3 6
F 2 1 V 1 9 / 0 0
F 2 1 V 2 3 / 0 6
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0