

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5036531号  
(P5036531)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月13日 (2012.7.13)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 L 33/00 (2010.01)	HO 1 L 33/00	H
HO 1 R 12/67 (2011.01)	HO 1 R 9/07	B
HO 1 R 12/59 (2011.01)	HO 1 R 13/717	
HO 1 R 13/717 (2006.01)	F 2 1 S 1/02	L
F 2 1 S 8/04 (2006.01)	F 2 1 V 19/00	1 7 0
請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-507346 (P2007-507346)	(73) 特許権者	503399964
(86) (22) 出願日	平成17年3月24日 (2005.3.24)		ジーイー ライティング ソリューションズ エルエルシー
(65) 公表番号	特表2007-533135 (P2007-533135A)		アメリカ合衆国 オハイオ州 44125-4635 ヴァリー ヴィュー ハルドライブ 6180
(43) 公表日	平成19年11月15日 (2007.11.15)	(74) 代理人	100082005
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/009870		弁理士 熊倉 禎男
(87) 国際公開番号	W02005/101580	(74) 代理人	100067013
(87) 国際公開日	平成17年10月27日 (2005.10.27)		弁理士 大塚 文昭
審査請求日	平成20年3月3日 (2008.3.3)	(74) 代理人	100065189
(31) 優先権主張番号	10/819,328		弁理士 宍戸 嘉一
(32) 優先日	平成16年4月6日 (2004.4.6)	(74) 代理人	100088694
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 弟子丸 健
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 可撓性高性能LED照明システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光ダイオード (LED) 照明手段 (10) であって、  
 実質的に同一平面に配置された少なくとも2つの電気導体 (18, 22, 24), 電気導体を囲む絶縁被覆 (26), を有する可撓電気ケーブル (12) と、  
 ケーブル (12) に取付けられ、各々が少なくとも2つの圧接接続 (IDC) ターミナル (38, 42) を有する複数のワイヤソケット組立体 (14) と、を有し、各 IDC ターミナル (38, 42) は、ケーブル (12) の絶縁被覆 (26) に圧接し、且つ、電気導体 (18, 22, 24) の1つに接触し、  
 各ワイヤソケット組立体 (14) にそれぞれ選択的に取付けられた複数のLEDモジュール (16) を更に有し、各LEDモジュール (16) が、LED (156) と、このLED (156) と熱的連通したヒートシンク (190) と、組立レセプタクル (120) とを有し、LEDモジュール (16) が各ワイヤソケット組立体 (14) に取付くときに、LED (156) が IDC ターミナル (38, 42) と電氣的に接続し、組立レセプタクル (120) がワイヤソケット組立体 (14) を受け入れることを特徴とする照明手段。

【請求項2】

ワイヤソケット組立体 (14) の少なくとも1つが、ベース (36) を有し、  
 IDC ターミナル (38, 42) は、各 IDC ターミナル (38, 42) が、ベース (36) からケーブル (12) に向けて延びる第1の部分 (104, 106) と、ベース (

36) から LED モジュール (16) の少なくとも 1 つに向けて延びる第 2 の部分 (108, 112) と、を有するように、ベース (36) に配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の照明手段。

【請求項 3】

少なくとも 1 つのワイヤソケット組立体 (14) は、第 1 の部分 (104, 106) と第 2 の部分 (108, 112) との間で少なくとも IDC ターミナル (38, 42) を実質的に覆うカバー (34) を有することを特徴とする請求項 2 に記載の照明手段。

【請求項 4】

LED モジュール (16) は、各 IDC ターミナル (38, 42) の第 2 の部分 (108, 112) を受け入れるため、電気レセプタクル (198) を有することを特徴とする請求項 2 に記載の照明手段。

10

【請求項 5】

ワイヤソケット組立体 (14) の少なくとも 1 つは、電気レセプタクルを有することを特徴とする請求項 1 に記載の照明手段。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

発光ダイオード (LED) は、基本的な照明構造体として、種々の形態、例えば、屋外標識や装飾照明に用いられている。LED ベースの照明ストリングは、チャンネル文字システム、建築のボーダーチューブの適用、キャビネット下の照明の適用、一般的なイルミネーションに多く使用され、在来のネオン灯又は蛍光灯に取って代わっている。

20

【0002】

ネオン灯又は蛍光灯に取って代わることができる照明システムを提供しようとする既知の試みは、LED 照明光源を可撓電気コードに機械的に取付けることを含む。他の知られたシステムは、プリント回路基板に LED を実装し、LED が互いに電気ジャンパー線により接続される。これらの既知の高性能 LED 製品は、LED から生じる熱を発散させるため、導電面に実装する必要がある。外力又は取付け技術不良による機械的及び電氣的不具合の影響を受け易い。また、これら既知のシステムは、制限された可撓性と、制限された線解像度を有する。さらに、これらのシステムでは、ユーザが個々の LED 又は LED モジュールを交換することが不便だった。

30

【0003】

従って、上記欠点を克服する LED 照明手段を提供することが望ましい。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

LED 照明手段は、可撓電気ケーブルと、ケーブルに取付けられるワイヤソケット組立体と、ワイヤソケット組立体に選択的に取付けられる LED モジュールと、を有する。ワイヤソケット組立体は、少なくとも 2 つの IDC ターミナルを有する。各 IDC ターミナルは、ケーブルの絶縁被覆に圧接し、そして、電気導体の 1 つに接触する。LED モジュールは、LED モジュールがワイヤソケット組立体に取付けられたとき、IDC ターミナルに電氣的に接続する LED を有する。

40

【0005】

LED 照明手段は、電力配送システムと、ケーブルに取付けられた取付け部と、第 1 及び第 2 のターミナルと、取付け部に選択的に取付くようになっている LED モジュールと、を有する。電力配送システムは、少なくとも 2 つの電気導体を有する。ターミナルは、それぞれ電気導体に接触する。LED モジュールは、LED モジュールが取付け部に取付いたとき、ターミナルに電氣的に接続する LED を有する。

【0006】

LED 照明手段の製造方法は、電気導体を絶縁してケーブルを形成する工程と、IDC 連結ターミナルをケーブル内に差し込んで電気導体と接触させる工程と、取付け組立体を

50

ケーブルに固定する工程と、LEDモジュールを取付け組立体に選択的に取付ける工程と、を有する。LEDモジュールは、LEDモジュールが取付け組立体に取付いたときに、IDCターミナルに電氣的に接続するLEDを有する。

【0007】

LED照明手段は、可撓電気ケーブルと、ケーブルに取付けられたLEDモジュールと、ケーブルに差し込まれたターミナルと、を有する。ケーブルは、少なくとも2つの電気導体と、電気導体を囲む絶縁被覆と、を有する。LEDモジュールは、LEDと、LEDと熱的連通したヒートシンクと、を有する。ターミナルは、電気導体と接触し、LEDに電氣的に接続する。

【0008】

チャンネル文字は、可撓電気ケーブルと、取付け部と、ターミナルと、LEDモジュールと、チャンネル文字ハウジングと、を有する。可撓電気ケーブルは、少なくとも2つの電気導体と、電気導体を囲む絶縁被覆と、を有する。取付け部は、ケーブルに取付く。第1及び第2のターミナルは、ケーブルの絶縁被覆に圧接し、それぞれ電気導体に接触する。LEDモジュールは、取付け部に選択的に取付くことができ、LEDを含む。ケーブルは、チャンネル文字ハウジングに配置される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1を参照すると、発光ダイオード(LED)照明具10は、可撓電気ケーブル12と、可撓電気ケーブル12に取付けられたワイヤソケット組立体14と、ワイヤソケット組立体に選択的に取付けられるLEDモジュール16と、を含む。照明具10は、種々の異なる構造体に装着することができ、種々の異なる環境に使用することができ、或る例は、チャンネル文字及びボックスサインイルミネーション(図8)、コーブ照明、キャビネット下アクセント照明を含む。

【0010】

図2を参照すると、可撓電気ケーブル12は、絶縁被覆26で囲まれた複数の導体18, 22, 24を有している。3本の導体が、図に示されているが、ケーブルが数本から多数本のワイヤを含んでもよく、その場合、ワイヤのうちの何本かのワイヤが電力を供給し、何本かのワイヤが電気信号等を供給する。好ましくは、導体は、14アメリカンワイヤゲージ(AWG)又は16AWGであるが、他の太さのワイヤを使用してもよい。電流がケーブルの中を流れるので、これらの導体は、正極導体18、負極導体24及び直列導体22と称されてもよい。導体18, 22, 24は、イルミネーションのためLEDモジュールに電圧を供給する低電圧出力電源を含む電源(図示せず)に電氣的に接続する。導体18, 22, 24は、ケーブル12の長手方向軸と平行に延び、ある平面で互いに整列されている。このような配向により、ケーブル12が上記平面と交差する縁部、例えば、図2においてケーブルの薄い方の縁部で配置されるときに、ケーブル12は容易に曲げられる。また、ケーブル12は、絶縁被覆26に形成されたV字形溝28, 32を有する。溝28, 32は、ケーブル12に沿って導体18, 22, 24と平行に長手方向に延びる。溝28, 32は、隣接した導体18, 22, 24間に位置する。

【0011】

変形例では、電力は、他の電力供給システムを経てLEDモジュールに供給されてもよい。例えば、この場合には、マウント又は取付け組立品と称されてもよいワイヤソケット組立体14は、可撓回路、例えば、可撓材料上の銅配線、又はリードフレーム、例えば、打抜金属電気バスから形成された絶縁リードフレームに取付けてもよい。可撓回路及びリードフレームは、ワイヤ、電気ジャンパー線等により互いに連結されてもよい。

【0012】

図3に示すように、ワイヤソケット組立体14は、カバー34と、ベース36と、圧接接続(IDC)ターミナル38, 42と、を有している。ワイヤソケット組立体14により、LEDモジュール16を電気ケーブル12に選択的に取付けるようにする。従って、ワイヤソケット組立体14は、マウント、マウントの一部、又は取付け組立品と称されて

10

20

30

40

50

もよい。図に示された実施形態では、ワイヤソケット組立体 14 は、LED モジュール 16 に差し込まれており、これは、LED モジュールの簡単な交換を考慮に入れている。変形例では、LED モジュール 16 が、ワイヤソケット組立体 14 に差し込まれ、又は LED モジュール 16 が、他の在来の方法でワイヤソケット組立体 14 に選択的に取付けられる。これらのタイプの接続により、照明具 10 の LED モジュール 16 の交換を、電気ケーブル 12 の導体 18, 22, 24 を露出させることなしに行うことができる。

#### 【0013】

カバー 34 は、電気ケーブル 12 の周りに嵌まる略逆向きの C 字形部分 52 を含む。カバー 34 の上側部分 54 は、カバーをベース 36 に連結するとき使用される一対の開口 56, 58 を有する。カバーの下側部分 62 は、スロット 64 を有する。下側部分 62 は、上側部分 54 と平行であり、且つ、上側部分 54 から、導体 18, 22, 24 の平面で測って、電気ケーブル 12 の高さと同じ距離離間している。また、カバー 34 は、上側部分 54 と下側部分 62 との間の逆向きの C 字形部分 52 の内面に形成された長手方向の隆起部 66, 68 を有する。隆起部 66, 68 は、電気ケーブル 12 の溝 28, 32 内に受け入れられる。柱脚 72 が、C 形状部分 52 から下方に垂下する。柱脚 72 は、柱脚に沿って長手方向に離間した複数の細長いスロット 74 を有する。また、柱脚 72 は、スロット 74 の下にプラットフォーム 76 を有する。プラットフォーム 76 は、照明具 10 が取付けられる面に位置することができる。

#### 【0014】

ベース 36 は、上側部分 54 と下側部分 62 との間の逆向きの C 字形部分 52 に嵌まり込むことによって、カバー 34 に取付けられ、ベースとカバーとの間にケーブル 12 を挟持する。ベース 36 は、カバー 34 の上側部分 54 の開口 56, 58 に受け入れられる 2 つのタブ 80, 82 を上面 84 に有する。また、ベース 36 は、カバー 34 の下側部分 62 のスロット 64 にすべり込む舌部 86 を下面 88 に有する。スロット 92, 94, 96 が、ベース 36 の上面 84 に形成されている。スロット 92, 94 は、IDC ターミナル 38, 42 を受け入れる。スロット 96 は、導体セパレータ 44 を受け入れる。カバー 34 がベース 36 を受け入れるとき、上側部分 54 は、スロット 92, 94, 及び IDC ターミナル 38, 42 のほとんどを覆うように、ベースの上面 84 を覆う。ベース 36 は、LED モジュール 16 に隣接したベースの面に沿って形成された下側長手方向ノッチ 98 と、ベースの対向する横側に形成された下側横方向ノッチ 100, 102 と、を有する。ノッチ 98, 100, 102 は、ワイヤソケット組立体 14 と LED モジュール 16 との間の差込み連結の摩擦嵌めを容易にする。ワイヤソケット組立体 14 とケーブル 12 との間の記載の機械的連結に加えて、ワイヤソケット組立体 14 は、ケーブル 12 と一体に形成されてもよいし、又は他の方法でケーブルに取付けられてもよい。

#### 【0015】

IDC ターミナル 38, 42 は、電氣的接続を行うために、導体 18, 22, 24 を囲む絶縁被覆 26 に刺し通される。IDC ターミナル 38, 42 は、各々、絶縁被覆 26 を刺し通すのに十分鋭いフォーク形の突起部 104, 106 を有し、突起部が離間した歯を有しているので、突起部は導体 18, 22, 24 を切断せず、むしろ導体を歯の間に受け入れる。また、IDC ターミナル 38, 42 は、ターミナルがベース 36 の上面 84 のスロット 92, 94 に受け入れられるとき、ベースから LED モジュール 16 に向かって延びる雄ターミナルピン 108, 112 を有する。IDC ターミナル 38, 42 は、実質的に S 字形であり、第 1 の突起部 104 は、第 2 の突起部 106 から電気ケーブル 12 の長手方向軸に沿って間隔をあけられる。導体セパレータ 44 は、突起部 104 と突起部 106 との間で間隔をあけられているから、LED モジュール 16 が並列 / 直列形態に接続されるならば、直列導体ワイヤ 22 は突起部間で切断される。特定のターミナル 38, 42 を記載したが、IDC ターミナルの代わりに他のターミナルを、導体と LED モジュールとの間に電氣的接続を行うのに使用してもよい。さらに、変形例のターミナルは、はんだ、ジャンパー線、クリンプオンターミナル又は他の電氣的機械的接続によって、導体及び / 又は電力供給システムに電氣的に取付けることができる。

## 【 0 0 1 6 】

図 4 を参照すると、ワイヤソケット組立体 1 4 は、LED モジュール 1 6 に差し込まれる。LED モジュール 1 6 は、ワイヤソケット組立体 1 4 が嵌まり込む取付けレセプタクル 1 2 0 を含む。さらに、ベース 3 6 及びカバー 3 4 の上側部分 5 4 は、レセプタクル 1 2 0 によって受け入れられる。上述のように、変形例では、LED モジュール 1 6 が、ワイヤソケット組立体 1 4 に差し込まれてもよいし、又は、ワイヤソケット組立体及び LED モジュールが、他の在来の方法で互いに選択的に取付けられてもよい。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 に戻って参照すると、LED モジュール 1 6 は、ベース 1 2 4 に取付けられるカバー 1 2 2 を含む。カバー 1 2 2 は、カバーの対向する側面に 2 つの側タブ 1 2 6 , 1 2 8 と、カバーの後部に 2 つの後タブ 1 3 2 , 1 3 4 と、を有する。また、カバー 1 2 2 は、カバーの対向する側面に 2 つの弾性クリップ 1 3 6 , 1 3 8 を有する。弾性クリップ 1 3 6 , 1 3 8 は、節 1 4 2 ( 図 2 では一方のみ図示 ) を有する。一对の側壁 1 4 4 , 1 4 6 が、それぞれ側タブ 1 2 6 , 1 2 8 及びそれぞれクリップ 1 3 6 , 1 3 8 の前で ( すなわち、ワイヤソケット組立体 1 4 に向かって )、カバー 1 2 2 の対向する側面から延びる。各側壁 1 4 4 , 1 4 6 は、互いに向かって延びる下側延出部 1 4 8 , 1 5 2 を有する。下側延出部 1 4 8 , 1 5 2 は、LED モジュール 1 6 の取付けレセプタクル 1 2 0 を構成するように、カバー 1 2 2 の上面 1 5 0 から離間している。また、カバー 1 2 2 は、LED 1 5 6 が突出する開口 1 5 4 を有する。

## 【 0 0 1 8 】

LED モジュール 1 6 のカバー 1 2 2 は、LED 1 5 6 に通じる電氣的接続を覆うように、LED モジュールのベース 1 2 4 に取付く。ベース 1 2 4 は、互いに対向する側壁 1 6 0 , 1 6 2 を有する。各側壁 1 6 0 , 1 6 2 は、カバー 1 2 2 のそれぞれの側タブ 1 2 6 , 1 2 8 を受け入れるそれぞれのノッチ 1 6 4 , 1 6 6 を有する。後壁 1 6 8 は、側壁 1 6 0 , 1 6 2 を連結し、また、カバー 1 2 2 の後タブ 1 3 2 , 1 3 4 を受け入れるノッチ 1 7 2 , 1 7 4 を有する。側壁 1 6 0 , 1 6 2 は、弾性クリップ 1 3 6 , 1 3 8 を収容するように、各側壁の前部で直角に外方へ曲がっている。クリップ 1 3 6 , 1 3 8 が側壁 1 6 0 , 1 6 2 の内側に嵌まり、各節 1 4 2 が各側壁の底部に引っ掛かって、カバー 1 2 2 がベース 1 2 4 に取付く。

## 【 0 0 1 9 】

側連結タブ 1 7 6 , 1 7 8 が、側壁 1 6 0 , 1 6 2 から延びている。側連結タブ 1 7 6 , 1 7 8 は、LED モジュール 1 6 を関連した面、例えば、チャンネル文字及びボックスサインイルミネーション、コープ照明、キャビネットに見受けられる面に取付けるため、取付け面 1 8 6 , 1 8 8 に、締め具 ( 図示せず ) を受け入れることができる開口 1 8 2 , 1 8 4 ( 図 3 ) を有する。図 6 , 図 7 に示すように、取付け面 1 8 6 , 1 8 8 は、プラットフォーム 7 6 から離間し、且つ、プラットフォーム 7 6 よりも下にある。図 1 を参照すると、LED モジュール 1 6 は、ケーブルの最大限の可撓性を促進するため、電気ケーブル 1 2 と並ぶ方向に取付けられ、すなわち、LED 1 5 6 は、ケーブル 1 2 の導体 1 8 , 2 2 , 2 4 を横断する平面と平行な方向を向く。

## 【 0 0 2 0 】

複数のフィン 1 9 0 が後壁 1 6 8 から延びて、複数のフィン 1 9 0 は LED 1 5 6 のヒートシンクをなす。フィンがヒートシンクとして示されているが、ヒートシンクの表面積を増すために、ヒートシンクがピン又は他の構造体を有していてもよい。フィン 1 9 0 は、後壁 1 6 8 から後方及び下方に延びる。フィン 1 9 0 は、図 6 及び図 7 に示すように、ヒートシンクの表面積を最大にするため、ほとんど各側連結タブ 1 7 6 , 1 7 8 の取付け面 1 8 6 , 1 8 8 まで下方に延びている。また、図 7 に示すように、表面積を最大にするため、フィン 1 9 0 は、ベース 1 2 4 の上側部分から離れた位置で、前方、すなわち、ケーブル 1 2 に向かって延びる。特に図 6 を参照すると、フィン 1 9 0 は、ワイヤソケット組立体 1 4 の柱脚 7 2 のスロット 7 4 と整合し、これにより、空気がスロット 7 4 を通してフィン 1 9 0 の間に流れて LED 1 5 6 を冷却する。

## 【 0 0 2 1 】

LED 156は、LEDモジュール16のベース124に受け入れられる支持部192に取付けられている。好ましくは、LEDで生じる熱を、熱を発散することができるフィン190に向けて移動させるため、支持部192は、熱伝導性材料、例えば、サーマルテープ、サーマルパッド、サーマルグリース又は滑らかな仕上げ材を有する。支持部192は、締め具194、196によりベース124に固定されるが、支持部を他の従来の方法でベースに固定してもよい。

## 【 0 0 2 2 】

電気レセプタクル198は、支持部192に取付けられ、ワイヤソケット組立体14から突出する、ターミナル38、42の雄ターミナルピン108、112を受け入れる。電気レセプタクル198は、LED156のリード線202、204に回路(図示せず)を介して電氣的に接続されている。回路は支持部192にプリントされていてもよいし、ワイヤを設けてレセプタクルをリード線202、204に接続してもよい。回路は、電圧管理回路を有していてもよい。

10

## 【 0 0 2 3 】

変形例では、電気レセプタクル198に類似した電気レセプタクルをワイヤソケット組立体14に取付けてもよい。ワイヤソケット組立体の電気レセプタクルは、LED156に電氣的に接続される雄インサートを受け入れることができる。変形例では、導体18、22、24及びLED156間の選択的な電気接続を、はんだ、ワイヤジャンパー線、クリンポンターミナル又は他の電気機械的接続を含む他の従来の方法で達成してもよい。

20

## 【 0 0 2 4 】

図4に示すように、LEDモジュール16がワイヤソケット組立体14を受け入れて、ケーブル12にLEDモジュールを取付ける。そのような連結は、IDCターミナル38、42により形成される孔を露出させることなしに、ケーブル12からLEDモジュール16の取り外しを可能にする。図2を参照すると、カバー34のベース36及び上側部分54は、下側延出部148、152がワイヤソケット組立体のベース36の下側横方向ノッチ100、102内に嵌まって、カバー122の下側延出部148、152と上面150との間に受け入れられる。ベース36の下側長手方向ノッチ98は、LED156に向かい、支持部192に支えられる。雄ターミナルピン108、112は、電気レセプタクル198によって受け入れられ、LED156と導体18、22、24との間の電気接続を行う。従って、LEDモジュール16とワイヤソケット又は取付け組立体14の間には、LEDモジュールをケーブル12から選択的に取り外すことができ、且つ、IDCターミナルによって形成された孔が露出しないように、摩擦嵌めが存在する。LEDモジュール16と取付け組立体14との間の差込み連結は、簡単な設置及びLEDの交換を容易にする。また、LEDモジュール16に設けられたヒートシンクにより、照明具10は、照明手段を熱伝導面に取付ける必要なしに熱を発散させる。

30

## 【 0 0 2 5 】

LED照明手段は、好ましい実施形態を参照して記載された。明らかに、変形及び変更が、上述の記載の読み及び理解に基づいて生じる。本発明は、そのようなすべての変形及び変更が添付の特許請求の範囲及びその均等の範囲にある限りにおいて、そのようなすべての変形及び変更を含むものと解釈される。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 LED照明手段の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の LED照明手段の LEDモジュールの分解図である。

【 図 3 】 図 1 の LED照明手段のワイヤソケット組立体の分解図である。

【 図 4 】 図 1 の LED照明手段の LEDモジュールとワイヤソケット組立体との間の連結を示す図である。

【 図 5 】 図 1 の照明手段の 1 つのワイヤソケット組立体に取付けられた 1 つの LEDモジュールの平面図である。

50

【図6】図1のLED照明手段の1つのワイヤソケット組立体に取付けられた1つのLEDモジュールの側面図である。

【図7】図1の照明手段の1つのワイヤソケット組立体に取付けられた1つのLEDモジュールの端面図である。

【図8】チャンネル文字ハウジングに配置された図1の照明手段を示す図である。

【符号の説明】

【0027】

- 10 発光ダイオード(LED)照明手段
- 12 可撓電気ケーブル
- 14 ワイヤソケット組立体
- 16 LEDモジュール

【図1】

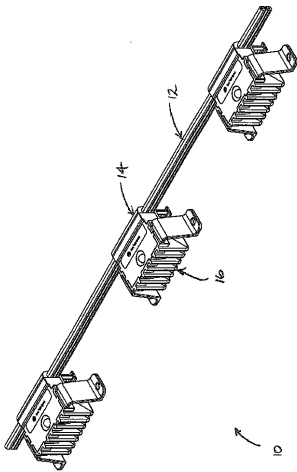


FIG. 1

【図2】

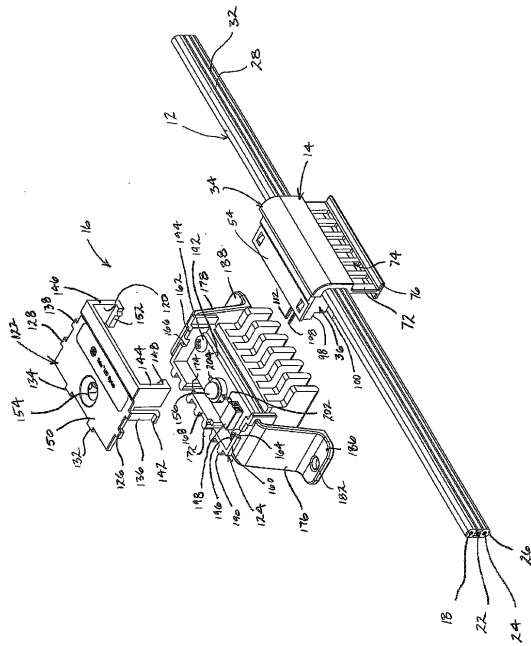


FIG. 2

【 図 3 】

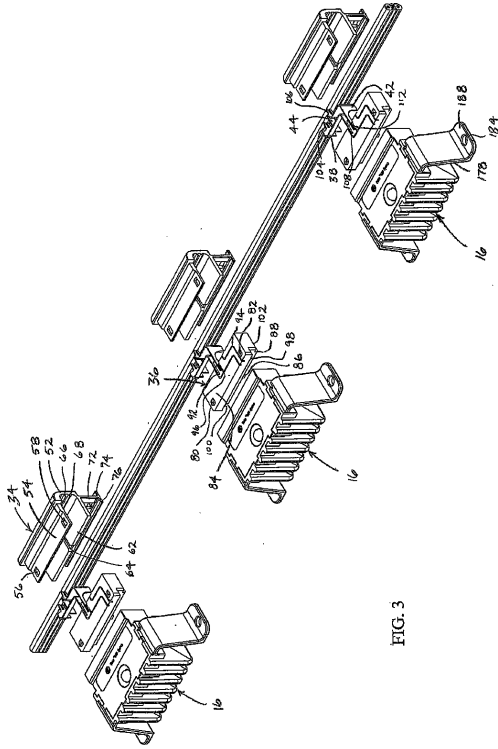


FIG. 3

【 図 4 】

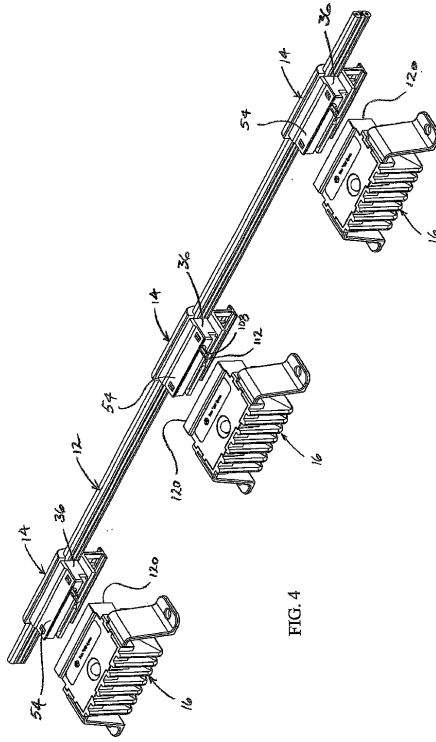


FIG. 4

【 図 5 】

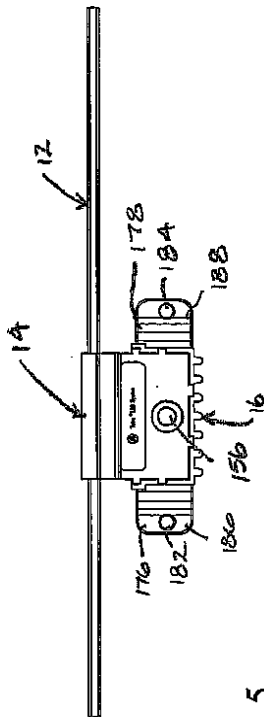


FIG. 5

【 図 6 】

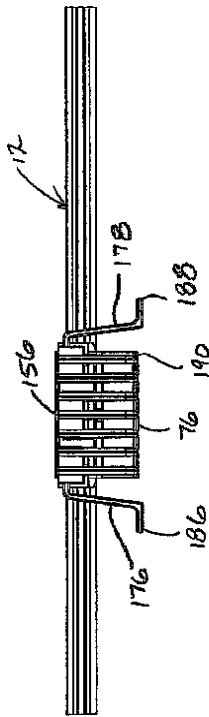


FIG. 6



【 7 】

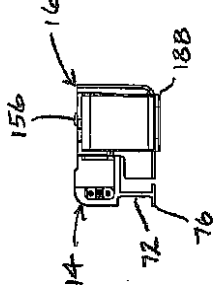


FIG. 7

【 8 】

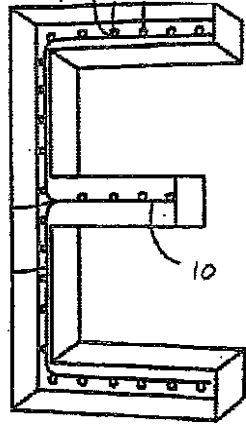


FIG. 8

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 2 1 V</i>	<i>19/00 (2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>23/00 1 6 0</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>23/00 (2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>29/00 1 1 1</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>29/00 (2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>29/00 5 1 0</i>

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 ムラコヴィッチ マシュー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 2 4 1 ストリーツボロー ホルボーン ロード 7 7 3

(72)発明者 ノール ジェフリー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 4 1 ブレックスヴィル キーンズ ウェイ 6 4 3 0

審査官 中澤 真吾

(56)参考文献 国際公開第02/097770(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64