

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5695058号
(P5695058)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B60Q 1/44	(2006.01)	B60Q 1/44	B
F21V 19/00	(2006.01)	F21V 19/00	150
F21V 23/00	(2015.01)	F21V 19/00	170
F21S 8/10	(2006.01)	F21V 23/00	117
F21W 101/14	(2006.01)	F21S 8/10	351

請求項の数 11 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-531027 (P2012-531027)
(86) (22) 出願日	平成22年9月23日 (2010.9.23)
(65) 公表番号	特表2013-505866 (P2013-505866A)
(43) 公表日	平成25年2月21日 (2013.2.21)
(86) 國際出願番号	PCT/US2010/049970
(87) 國際公開番号	W02011/038100
(87) 國際公開日	平成23年3月31日 (2011.3.31)
審査請求日	平成25年9月20日 (2013.9.20)
(31) 優先権主張番号	61/245,026
(32) 優先日	平成21年9月23日 (2009.9.23)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー
	アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133 -3427, セントポール, ポストオ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人	100114018 弁理士 南山 知広
(74) 代理人	100141254 弁理士 榎原 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明アセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性照明アセンブリであって、
 ある長さを有し、電気回路経路を提供するために導電体を含む、可撓性ケーブルと、
 連続的に直列に電気的に接続された、第1電気抵抗器又は第1ダイオードの少なくとも
 1つ、第1発光ダイオード、及び制御回路を含む、第1電気群と、
 連続的に直列に電気的に接続された第1発光ダイオード及び制御回路を含む、第2電氣
 群と、

を含み、前記第1及び第2電氣群が、前記可撓性ケーブルの電気コネクタに並列に電氣
 的に接続されており、前記照明アセンブリに給電するとき、前記第1電氣群の前記第1発
 光ダイオード及び前記第2電氣群の前記第1発光ダイオードが同じ電力レベルを得、
前記制御回路が、温度モニタリング機能を含む、

照明アセンブリ。

【請求項 2】

前記第1電氣群が、前記第1電氣群の前記第1発光ダイオードと前記制御回路との間に
 直列に電気的に接続された追加の発光ダイオードを更に含み、前記第2電氣群が、前記第
 2電氣群の前記第1発光ダイオードと前記制御回路との間に直列に電気的に接続された追
 加の発光ダイオードを更に含み、前記照明アセンブリに給電するとき、前記発光ダイオー
 ドが同じ電力レベルを得る、請求項1に記載の照明アセンブリ。

【請求項 3】

10

20

前記発光ダイオードがそれぞれ、最大2ワット、1.5ワット、1.25ワット、1.1ワット、又は1ワットの電力消費定格を有する、請求項1又は2に記載の照明アセンブリ。

【請求項4】

少なくとも300cmの長さにつき、少なくとも2つの発光ダイオードを有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項5】

少なくとも1つの制御回路が、LED電流調整器と、トリムポテンショメータと、温度が上昇すると出力電流が低下し始める温度モニタ閾値を設定するための抵抗器と、を含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の照明アセンブリ。 10

【請求項6】

前記少なくとも1つの制御回路が、電流レベル選択用の付属の検出抵抗器を更に含む、請求項5に記載の照明アセンブリ。

【請求項7】

前記第1電気群の前記制御回路が、それに先行する発光ダイオードへの電流を調整し、それに電気的に接続された任意の後続の発光ダイオードに電力を供給する、請求項1～6のいずれか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項8】

前記第1電気群の前記制御回路が、電流レベル選択用の付属の検出抵抗器を含む、請求項7に記載の照明アセンブリ。 20

【請求項9】

前記制御回路の少なくとも1つは、少なくとも1つの電気的接続突出部を介して前記可撓性ケーブルに電気的に接続された回路基板を備え、前記電気的接続突出部は、第1融点を有し、露出した外表面を有し、回路基板上に存在する、第1金属組成物と、前記第1融点より低い第2融点を有し、前記突出部の残りの露出した外表面の周囲に配置されている、第2金属組成物と、から作製されたはんだバンプの形態をとり、前記突出部と前記第2金属組成物との間に明確な境界線が存在する、請求項1～8のいずれか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項10】

電気的に直列に直線的に接続された、請求項1～9のいずれか一項に記載の複数の照明アセンブリ。 30

【請求項11】

請求項1～10のいずれか一項に記載の照明アセンブリを含む車両。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

発光ダイオード（「LED」）は、様々な看板、メッセージボード、及び光源用途に広く使用されている。LEDが比較的高効率（ルーメン／ワット単位）であることが、通常、その使用の主な理由である。発光出力が同等の従来の白熱信号の代わりにLED信号を使用すると、大幅な節電が可能になる。 40

【0002】

特に比較的長いLEDの列（例えば、3メートルを超す長さ）では、照明列に沿ってLED上で均一なLED接合部温度を有することが望ましい。これはいくつかの理由で有利なことがある。第1に、LEDの耐用期間は接合部温度に反比例する。第2に、光出力の低下は接合部温度に相關する。同じ電力レベルで駆動される2つのLEDでは、接合部温度が低い方のLEDは、ルーメン単位での測定値でより高レベルの光出力を放出するであろう。

【0003】

半導体デバイスであるLEDは、LEDの点灯に必要な順電圧バイアスとして知られる特性を含む。これらのバイアス電圧は、列への電力供給に必要な駆動電圧を決定するケー 50

ブルに沿った直列の LED について合計される。適正な動作電圧である 24 ボルト以下を維持するために、LED は照明列の長さに沿って直並列群に配列される。

【0004】

各並列群の電圧降下が等しいとき、最適な熱及びルーメン出力が発生する。フラットケーブル（例えば、導電体を有するもの）は、LED 列の走路に沿って寄生電圧損失をもたらすであろう固有抵抗を有し、電源に近いケーブル端にある LED 群にかかる電圧はより高く、LED 列の遠端にある LED 群にかかる電圧はより低くなる。その結果、以前の LED は、設計意図電圧を上回る電圧がかかると、加熱して、耐用期間及びルーメン出力が低下し、列の遠端にある LED は、設計意図電圧を下回る電圧がかかるため、ルーメン出力が低下する。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様では、本開示は、照明アセンブリであって、
ある長さを有し、電気回路経路を提供するために導電体を含む、可撓性ケーブルと、
連続的に直列に電気的に接続された、第 1 電気抵抗器又は第 1 ダイオードの少なくとも
1 つ、第 1 発光ダイオード、及び制御回路を含む、第 1 電気群と、

連続的に直列に電気的に接続された第 1 発光ダイオード及び制御回路を含む、第 2 電気群と、を含み、

第 1 及び第 2 電気群は、可撓性ケーブルの電気コネクタに並列に電気的に接続されており、照明アセンブリに給電するとき、第 1 電気群の第 1 発光ダイオード及び第 2 電気群の第 1 発光ダイオードは同じ電力レベル（すなわち、第 1 及び第 2 群のそれぞれが同じ電圧を有する電源に別々に接続されている場合、2 つの電気群の平均の + / - 2 %）を得ることを示す、照明アセンブリについて記載する。

20

【0006】

所望により、照明アセンブリは可撓性である。

【0007】

所望により、第 1 電気群は、第 1 電気群の第 1 発光ダイオードと制御回路との間に連続的に直列に電気的に接続された第 2 の（1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、又はそれ以上の）追加の発光ダイオードを更に含み、第 2 電気群は、第 2 電気群の第 1 発光ダイオードと制御回路との間に連続的に直列に電気的に接続された第 2 の（1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、又はそれ以上の）追加の発光ダイオードを更に含み、照明アセンブリに給電するとき、発光ダイオードは同じ電力レベルを得ることを示す。

30

【0008】

所望により、照明アセンブリは、上記で追加の発光ダイオード（すなわち、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、又はそれ以上）を含み得る、第 2 電気群に関して記載したように、追加の電気群（すなわち、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、又はそれ以上）を更に含む。

【0009】

本出願では：

40

「可撓性」は、照明アセンブリ又はケーブル（適用可能な場合）の照明機能を破壊又は損傷することなく、照明アセンブリ又はケーブル（適用可能な場合）が直径 5 mm のロッドの周囲に巻き付けられるラッパーであり得ることを意味する。

【0010】

いくつかの実施形態において、望ましくは通常、発光ダイオードは、給電されたとき、均一なルーメン出力を有する。いくつかの実施形態において、本明細書に記載の照明アセンブリは、最大 1 ワット、0.75 ワット、又は更には 0.5 ワットの総電力消費量を有し、通常はより低いワット数が望ましい。

【0011】

本明細書に記載の照明アセンブリは、例えば、作業用照明、アクセント照明、商品ディ

50

スプレイ照明、及び背面照明の用途に加えて、車両（例えば、自動車、トラックなど）においても有用である。本明細書に記載の照明アセンブリの車両に関する有用な実施形態には、センターブレーキライトが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】本明細書に記載の例示の可撓性照明アセンブリの平面図。

【図1B】図1Aに示される例示の可撓性照明アセンブリの一部切欠側面図。

【図1C】図1A及び1Bに示される可撓性ケーブルの断面端面図。

【図1D】電気回路図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1A、1B、及び1Cを参照すると、例示の照明アセンブリ99は、電気回路経路を提供するために導電体102、104、106、はんだバンプ181、182、183、184、281、282、283、284、381、382、383、384、及びカットアウト111、112、113、114、115、211、212、213、214、215、311、312、313、314、315を有する電気ケーブル100と、電気ケーブル100に並列に電気的にそれぞれ接続された第1、第2、及び任意の第3電気群109、209、309と、を有する。第1電気群109は、連続的に直列に電気的に接続された、(0オーム)電気抵抗器131、発光ダイオード151、任意の発光ダイオード152、153、154、及び制御回路160、260を有する。第2電気群209は、連続的に直列に電気的に接続された、発光ダイオード251、任意の発光ダイオード252、253、254、及び制御回路260を有する。第3電気群309は、連続的に直列で電気的に接続された、発光ダイオード351、任意の発光ダイオード352、353、354、及び制御回路360を有する。図示されていないが、当該技術分野において既知のように、所望により電力バイアスを保護又は保証するために整流器を使用する。

【0014】

更に、図1Dは、例示の照明アセンブリ99の電気回路配線を示し、15V電源（図示）、ショットキーダイオード又は0オーム抵抗器131、並びに連続的に直列に電気的に接続された、発光ダイオード151、任意の発光ダイオード152、153、154、及び制御回路160、並びに同様に並列に、連続的に直列に電気的に接続された、発光ダイオード251、任意の発光ダイオード252、253、254、及び制御回路260、並びに同様に並列に、連続的に直列に電気的に接続された、発光ダイオード351、任意の発光ダイオード352、353、354、及び制御回路360を含む。更に「C」はLED電流同期ピンを示し、「A」はLEDバイアス保護ピンを示す。それぞれの発光ダイオードは、それぞれの制御回路の陰極に接続されている。理論に束縛されるものではないが、LEDバイアス保護ピン(A)を使用するよりむしろ、バイアス保護のために制御回路のLED電流同期ピン(C)に接続して、ショットキーダイオード又は0オーム抵抗器(131)を使用することが有利であると考えられる。更に、理論に束縛されるものではないが、この配列は、LEDから制御回路への温度フィードバック及び制御回路内の周囲温度測定モニターへの悪影響を防止すると考えられる。

【0015】

好適な可撓性ケーブルは当該技術分野において既知であり、これにはParlex USA(Methuen)、Leoni AG(Nuremberg, Germany)、及びAxon' Cable S.A.S.(Montmirail, France)から市販されているものが挙げられる。

【0016】

代表的な電気ケーブルの幅は、10mm~30mmの範囲である。代表的な電気ケーブルの厚さは、0.4mm~0.7mmの範囲である。

【0017】

好適な発光ダイオードは、当該技術分野において既知であり、市販されている。LED

10

20

30

40

50

は、1つのLED当たり0.1ワット未満～5ワット（例えば、最大0.1ワット、0.25ワット、0.5ワット、0.75ワット、1ワット、1.25ワット、1.5ワット、1.75ワット、2ワット、2.5ワット、3ワット、4ワット、又は更には最大5ワットの電力消費定格）の範囲に及ぶものを含めて、様々な電力消費定格で利用可能である。LEDは、紫色（約410nm）から深紅色（約700nm）の範囲に及ぶ色彩で利用可能である。白色、青色、緑色、赤色、琥珀色などの様々なLEDの色彩が利用可能である。

【0018】

本明細書に記載の照明アセンブリのいくつかの実施形態では、LED間の距離は、少なくとも50mm、100mm、150mm、200mm、若しくは更には少なくとも250mm、又はそれ以上であってもよい。

10

【0019】

本明細書に記載の照明アセンブリのいくつかの実施形態では、例えば300mmの長さにつき、少なくとも2つ、3つ、4つ、又は更には少なくとも5つの発光ダイオードを有する。

【0020】

好適な抵抗器は、当該技術分野において既知であり、通常、一般に10オーム未満の電流検出抵抗器である。

【0021】

制御回路は、前方に配置されたLEDへの電流を調整し、回路内の任意の後続のLEDに電力を供給する。通常、制御回路は、電流レベル選択用の付属の検出抵抗器を含む。いくつかの実施形態では、制御回路は温度モニタリング機能を含む（例えば、制御回路は、LED電流調整器、トリムポテンショメーター、及び温度が上昇すると出力電流が低下し始める温度モニター閾値を設定するための抵抗器を含む）。制御回路は、通常、従来の回路構成要素及び技術を用いて当業者により作製ができる。

20

【0022】

本明細書に記載の照明アセンブリのいくつかの実施形態では、例えば300mmの長さにつき、少なくとも3つ、4つ、又は更には少なくとも5つの発光ダイオードを有する。

【0023】

好適な照明アセンブリは、本開示を精査した後、当業者によって既知の技術を用いて設計され、組み立てることができる。

30

【0024】

好ましくは、制御回路を有する回路基板及びフラット可撓性ケーブルは、電気的接続突出部（例えば、はんだバンプ）を介して電気的に接続されており、電気的接続突出部には、第1融点を有し、露出した外表面を有し、回路基板上に存在する、第1金属組成物と、第1融点より低い第2融点を有し、突出部の残りの露出した外表面の周囲に配置されている、第2金属組成物とから作製されたものが挙げられ、突出部と第2金属組成物との間に明確な境界線が存在する。

【0025】

当業者は、所望の融解及び流動特性を有する適切な第1及び第2金属組成物（通常、はんだ）を選択することができる。

40

【0026】

制御回路を有する回路基板及びフラット可撓性ケーブルは、例えば、第1融点及び露出した外表面を有する第1金属組成物から作製された電気的接続突出部を有する回路基盤を提供し、電気接点を有するフラット可撓性ケーブルを提供し、電気接点を突出部の露出した外表面の一部に直接接触するように配置して、突出部の残りの露出した外表面はそのまま残し、第1融点より低い第2融点を有する第2はんだ組成物を提供し、第1金属組成物を融解することなく第2はんだ組成物を加熱して、溶解物が突出部の残りの露出した外表面の周囲に配置されるように提供し、突出部の残りの露出した外表面の周囲に配置された溶解物を冷却することにより、電気的接続突出部（例えば、はんだバンプ）を介して電気

50

的に接続され得る。

【0027】

いくつかの用途では、長距離に及ぶ照明を提供するために、2つ、3つ、4つ、5つ、又はそれ以上の本明細書に記載の照明アセンブリを直線的に（電気的に直列に）接続することが望ましいことがある。

【0028】

本明細書に記載の照明アセンブリは、例えば、作業用照明、アクセント照明、商品ディスプレイ照明、及び背面照明の用途に加えて、車両（例えば、自動車、トラックなど）においても有用である。本明細書に記載の照明アセンブリの車両に関する有用な実施形態には、センターブレーキライトが挙げられる。

10

【0029】

本発明の利点及び実施形態について以下の実施例によって更に説明するが、これらの実施例において記載した特定の材料及びその量、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に限定するものと解釈されるべきではない。全ての部及び百分率は、別段の指定がない限り重量によるものである。

【実施例】

【0030】

一般に図1A～1Dに示されるように、照明アセンブリを組み立てた。従来技術により、3つの矩形の銅伝導体を並べて貫通ダイス（pull-through die）に通して延伸し、ショアD硬さが72のTPE-E型絶縁体で3つの伝導体を封入することにより、フラット可撓性ケーブルを作製した。得られたフラット可撓性ケーブルは、図1Cに示されるように伝導体が配置され、幅は13.5mmであった。2つの外側伝導体（厚さ0.2mm、幅1.54mm）は、ケーブルの各末端からそれぞれ0.9mmの位置に配置した。中央伝導体（厚さ0.2mm、幅6.6mm）は、2つの外側伝導体の間に2つの外側伝導体から1mm離して配置した。ケーブルの厚さ全体は0.55mmであった。

20

【0031】

Class IV CO2レーザーを使用してカットアウトを作製し、フラット可撓性ケーブルから絶縁体を取り除くことにより、抵抗器、LED、及び制御回路が適切に電気的に接触できるようにした。一連の3つの電気的に並列なLED及び制御回路の群をケーブル上に表面実装し、カットアウトを介して下の伝導体に電気的に接続した。4つのLED（Osram-Sylvania（Danvers, MA）から「LCW W5AM」の商品名で入手した）で構成された各群の後方に制御回路を配置した。制御回路は、LED電流調整器（Allegro Microsystems（Worcester, MA）から「A6260」の商品名で入手）、電流レベル選択用の付属の検出抵抗器（「0805」の商品名で入手）、トリムポテンショメーター、及び温度が上昇すると出力電流が低下し始める温度モニター閾値を設定するための抵抗器で構成された。

30

【0032】

構成要素をFR4銅回路基板上に2オンス（56.7g）の銅で実装した。最大銅エッチング（maximum copper etch）を使用した。LED及び制御回路を、従来のスズ-鉛はんだペーストを使用してケーブルに手ではんだ付けした。制御回路を有する回路基板及びフラット可撓性ケーブルを、はんだバンプを介して電気的に接続した。Aim Solid er（Cranston, RI）から「NC254」の商品名で入手したはんだで作製した4つのスズ-銀-銅はんだバンプ（直径1.3mm（0.05インチ）、高さ0.64mm（0.025インチ））を、制御回路上に設けた。これらのはんだバンプは露出した外表面を有した。フラット可撓性ケーブルの電気接点をはんだバンプのそれぞれの露出した外表面の一部に直接接触するように配置し、はんだバンプの残りの露出した外表面はそのまま残した。第2のビスマス-スズはんだ（Indium Corporation of America（Utica, NY）から「INDALLOY #281」の商品名で入手したはんだで作製）を加熱し、第1はんだを融解することなく、溶解物がはんだバンプの残りの露出した外表面の周囲に配置されるように提供し、その後、冷却した。

40

50

【 0 0 3 3 】

ケーブルの外側伝導体（電源）と中央伝導体とを橋絡するように、ショットキーダイオード（ON Semiconductor（Phoenix, AZ）から「MBRS360T3G」の商品名で入手した）を配置して第1群を組み立てた。陽極がショットキーダイオードに電気的に接続されるように、群内の第1 LEDを配置した。陽極により高い電位にバイアスがかけられるように、第2、第3、及び第4 LEDを配置した。制御回路が第4 LEDの陰極に電気的に接続されるように、制御回路をケーブル上に配置した。制御回路は、群内の電流を調整し、中央伝導体を介して電力供給伝導体から次の群の第1 LEDの陽極への電力接続（ブリッジ）を提供し、中央伝導体及び外側伝導体（大地電位）から橋絡される。

10

【 0 0 3 4 】

第1群における第1抵抗器と第1 LEDとの間の間隔は、約100mmであった。群内の各LED間の間隔は約110mmであった。郡内の最後のLEDと制御回路との間の間隔は約60mmであった。制御回路と次の群の第1 LEDとの間の間隔は約100mmであった。各群の間に、手押し式の従来の穴開け器具を使用して中央伝導体を貫通した追加のカットアウトを作製して電流の流れを遮断し、フラット可撓性ケーブルに直並列電気回路を設けた。照明アセンブリに電力を供給するために、一方の外側伝導体を正の電源電位に接続し、もう一方の外側伝導体を接地電位に接続した。

【 0 0 3 5 】**試験方法**

20

電力の均一性について照明アセンブリを試験した。15ボルトの実験用電源を照明アセンブリに接続した。起動後30分間、照明アセンブリを安定化させた。銅（AWG 22番）ワイヤー（長さ約70mm）を使用して、郡内で制御回路基板の陰極接続部から第4

LEDの陰極へジャンプさせた。ワイヤー端子を介して分離可能な接続を提供するようにジャンパー線を架設した。マルチメーター（Fluke（Everett, WA）から入手）を第1群の第4 LEDの陰極と制御回路基板との間に直列に接続し、電流を測定した。電流の読み取り値は306ミリアンペアであった。第1群のジャンパーを再接続し、次にマルチメーターを第2群の第4 LEDの陰極と制御回路基板との間に直列に接続し、電流を測定した。電流の読み取り値は310ミリアンペアであった。第2群のジャンパーを再接続し、次にマルチメーターを第3群の第4 LEDの陰極と制御回路基板との間に直列に接続し、電流を測定した。電流の読み取り値は307ミリアンペアであった。電流の読み取り値の高低差の百分位数は1.3%であり、より均一なLED出力に直結する高レベルの電流均一性を示し、実施例の照明アセンブリにおいて全LED間により均一なルーメン出力をもたらした。

30

【 0 0 3 6 】

本発明の範囲及び趣旨から外れることなく、本発明の予測可能な修正及び変更が当業者には自明であろう。本発明は、例証の目的のために本出願において説明された実施形態に限定されるべきではない。

【図1A】

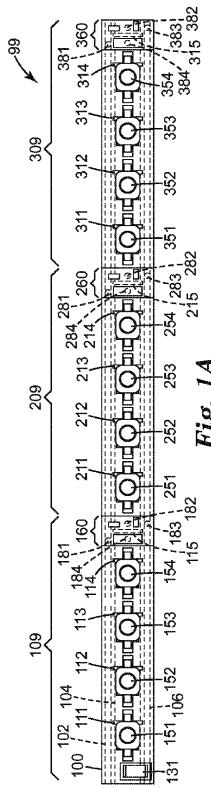


Fig. 1A

【図1B】

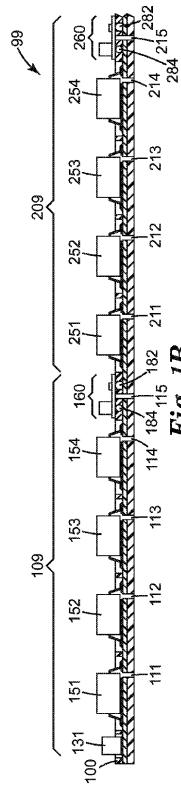


Fig. 1B

【図1C】

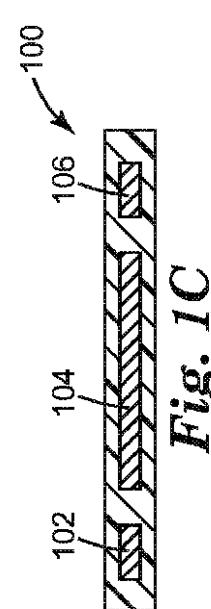


Fig. 1C

【図1D】

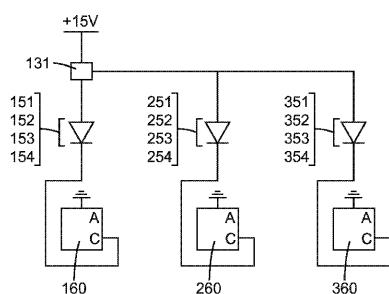


Fig. 1D

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F I

F 2 1 S	8/10	3 5 2
F 2 1 S	8/10	3 6 0
F 2 1 W	101:14	
F 2 1 Y	101:02	

(72)発明者 マイケル ジェイ . アロウェイ

アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

(72)発明者 ジャスティン タンジュニアサム

アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

審査官 柿崎 拓

(56)参考文献 特開平04-056639 (JP, A)

特開2004-039684 (JP, A)

特開2003-341425 (JP, A)

特開2006-001393 (JP, A)

実開昭63-059756 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 0 Q 1 / 4 4

F 2 1 S 8 / 1 0

F 2 1 V 1 9 / 0 0

F 2 1 V 2 3 / 0 0

F 2 1 W 1 0 1 / 1 4

F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2