

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6214560号
(P6214560)

(45) 発行日 平成29年10月18日(2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(51) Int.Cl.	F 1
H05B 37/02	(2006.01) H05B 37/02 B
H04L 12/66	(2006.01) H04L 12/66 E
G06F 13/00	(2006.01) G06F 13/00 351B G06F 13/00 353B

請求項の数 20 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2014-552723 (P2014-552723)
(86) (22) 出願日	平成25年1月11日 (2013.1.11)
(65) 公表番号	特表2015-513757 (P2015-513757A)
(43) 公表日	平成27年5月14日 (2015.5.14)
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/050258
(87) 国際公開番号	W02013/108162
(87) 国際公開日	平成25年7月25日 (2013.7.25)
審査請求日	平成28年1月7日 (2016.1.7)
(31) 優先権主張番号	61/588,994
(32) 優先日	平成24年1月20日 (2012.1.20)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	516043960 フィリップス ライティング ホールディング ピー ヴィ オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 45
(74) 代理人	110001690 特許業務法人M&Sパートナーズ
(72) 発明者	カヴァルカンティ, テーブ アルベルト タヴァレス オランダ国, 5656 アーエー アイントホーフェン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング 44

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アウトドア照明ネットワークを管理するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アウトドア照明ネットワーク管理システムであって：

それが複数のアウトドア照明ネットワークデバイスを含んでいる少なくとも第1および第2のアウトドア照明ネットワークであり、前記第1および前記第2のアウトドア照明ネットワークは、それらの複数のアウトドア照明ネットワークデバイスと通信するために第1または第2のプロトコルを使用するアウトドア照明ネットワークと；

前記アウトドア照明ネットワークのそれぞれと通信する中央管理システムであり、前記中央管理システムは、共通ネットワークプロトコルを使用して前記アウトドア照明ネットワークのそれに対してアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドを送付し、かつ、共通ネットワークプロトコルを使用して前記アウトドア照明ネットワークのそれからアウトドア照明ネットワークデバイスの情報を受け取り、前記アウトドア照明ネットワークデバイスの情報は前記アウトドア照明ネットワークデバイスの詳細を含んでいる、中央管理システムと；

前記第1のアウトドア照明ネットワークだけと通信する第1のベンダー管理システムと；を含み、

前記共通ネットワークプロトコルを使用した前記中央管理システムからの前記アウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドは、前記第1および前記第2のアウトドア照明ネットワークによって前記第1または前記第2のプロトコルへ転換され、かつ、前記アウトドア照明ネットワークデバイスの少なくとも一つのコンフィグレーションを設

10

20

定するために使用される、
システム。

【請求項 2】

前記システムは、さらに、
前記第2のアウトドア照明ネットワークだけと通信する第2のベンダー管理システムを
含む、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記第1のアウトドア照明ネットワークに対して送付された前記アウトドア照明ネット
ワークコンフィグレーションコマンドの少なくとも一つのグループは、前記第1のベンダ
ー管理システムにも送付され、かつ、前記第1のベンダー管理システムによって検証され
る、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 4】

前記アウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドは、調光コンフィグレ
ーション、スケジュールコンフィグレーション、測定コンフィグレーション、および、色
コントロールコンフィグレーションのうち少なくとも一つを含む、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第1のアウトドア照明ネットワークに対して送付された前記アウトドア照明ネット
ワークコンフィグレーションコマンドの少なくとも一つのグループは、前記第1のベンダ
ー管理システムにも送付され、かつ、前記第1のアウトドア照明ネットワークの少なくとも
一つのアウトドア照明ネットワークデバイスのコンフィグレーションを変更する以前に
、前記第1のベンダー管理システムによって検証される、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 6】

前記中央管理システムは、第1のアプリケーション層を有する中央管理システムプロト
コルスタックを介して、前記アウトドア照明ネットワークのそれぞれと通信する、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 7】

前記第1のベンダー管理システムは、前記第1のアプリケーション層とは異なる第2の
アプリケーション層を有する第1のベンダープロトコルスタックを介して、前記第1のア
ウトドア照明ネットワークと通信する、

請求項6に記載のシステム。

【請求項 8】

前記システムは、さらに、

前記第2のアウトドア照明ネットワークと通信する第2のベンダー管理システムを含み
、

前記第2のベンダー管理システムは、前記第1のアプリケーション層と異なり、かつ、
前記第2のアプリケーション層とも異なる第3のアプリケーション層を有する第2のベン
ダープロトコルスタックを介して、前記第2のアウトドア照明ネットワークと通信する、

請求項7に記載のシステム。

【請求項 9】

前記第1のアウトドア照明ネットワークは、前記中央管理システムと前記第1のベンダ
ー管理システムとの間にトポロジー的に置かれている、

請求項1に記載のシステム。

【請求項 10】

前記第1のベンダー管理システムは、前記中央管理システムと前記第1のアウトドア照
明ネットワークとの間にトポロジー的に置かれている、

請求項1に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

複数のアウトドア照明ネットワークを管理する方法であって：

中央管理システムから、第1の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを受け取るステップと；

前記第1の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを、第1のアウトドア照明ネットワークの第1のデバイスだけによって読み取り可能な、第1のアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドのセットに転換するステップと；

前記中央管理システムから、第2の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを受け取るステップと；

前記第2の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを、第2のアウトドア照明ネットワークの第2のデバイスだけによって読み取り可能な、第2のアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドのセットに転換するステップであり、前記第2のアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドのセットは前記第1のアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドのセットと異なるステップと；

前記第1のデバイスによって読み取り可能な第1のベンダー管理システムからの第1のベンダー管理コマンドを受け取るステップと；

前記第2のデバイスによって読み取り可能な第2のベンダー管理システムからの第2のベンダー管理コマンドを受け取るステップと；

を含む、方法。

【請求項 1 2】

前記方法は、さらに、

前記第1のデバイスのデバイス情報データを受け取るステップと、

前記デバイス情報データを、前記中央管理システムによって読み取り可能な、別個で異なる中央管理システムデータに転換するステップと、

前記中央管理システムデータを前記中央管理システムに対して送付するステップと、

を含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記方法は、さらに、

前記第1の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを有効化するステップと、

を含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

アウトドア照明ネットワーク管理装置であって：

少なくとも一つの中央管理システム接続であり、中央管理システムから中央管理コンフィグレーションコマンドを受け取る中央管理システム接続と；

前記中央管理コンフィグレーションコマンドを、第1または第2のアウトドア照明ネットワークを構成するために、第1または第2のコンフィグレーションコマンドに転換するように動作可能である少なくとも一つのコントローラーであり、前記第1および前記第2のコンフィグレーションコマンドは、前記第1および第2のアウトドア照明ネットワークのそれぞれに対して異なる、コントローラーと；

中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドを、少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスに送付する少なくとも一つのアウトドア照明ネットワーク接続と；

ベンダー管理システムインターフェイスであり、ベンダー管理システムからベンダー管理コマンドを受け取るベンダー管理システムインターフェイスと；

を含む装置。

【請求項 1 5】

前記ベンダー管理コマンドの少なくともいくつかは、前記中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドの少なくともいくつかが少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスに送付されるかどうかを指示する、

請求項 1 4 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記中央管理システム接続は、アウトドア照明ネットワークデバイス情報を前記中央管理システムに対して伝送し、前記アウトドア照明ネットワークデバイス情報は、前記少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスの属性を含む、

請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

前記中央管理システム接続は、アウトドア照明ネットワークコンフィグレーション変更確認を前記中央管理システムに伝送し、前記アウトドア照明ネットワークコンフィグレーション変更確認は、前記少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスが前記中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドに基づいてコンフィグレーションを変更することに応じて送付される、

10

請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記ベンダー管理コマンドは、アウトドア照明ネットワークコミッショニングコマンド、アウトドア照明ネットワーク管理コマンド、アウトドア照明ネットワークトラブルシューティングコマンド、および、アウトドア照明ネットワークセキュリティ管理コマンドのうち少なくとも一つを含む、

請求項 14 に記載の装置。

【請求項 19】

前記中央管理システム接続、前記アウトドア照明ネットワーク接続、および、前記ベンダー管理システムインターフェイス全てが前記アウトドア照明ネットワークデバイスに在る、

20

請求項 14 に記載の装置。

【請求項 20】

前記中央管理システム接続、前記アウトドア照明ネットワーク接続、および、前記ベンダー管理システムインターフェイス全てが前記ベンダー管理システムに在る、

請求項 14 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、一般的にアウトドア照明ネットワークの管理に関する。より特定的には、ここにおいて開示される種々の発明的な方法および装置は、複数のユニークな照明ネットワークに係る統合されたカスタマー管理に関する。

【背景技術】**【0002】**

アウトドア照明ネットワーク (outdoor lighting network: OLN) のリモート管理のためのシステムが紹介されてきている。例えば、OLN の照明ユニットは、照明行為に対するコントロール (例えば、照明ユニットのオン / オフ時間のスケジュール及び / 又は照明ユニットの調光レベルの設定) を与えるように、及び / 又は、照明ユニットの特性 (例えば、光源の状況、エネルギー消費、照明ユニット仕様) をモニターするように、離れて管理することができる。アウトドア照明ネットワークの管理は、カスタマー (例えば、地方自治体) に対して一つまたはそれ以上の利益を提供することができる。エネルギー節約、メインテナンス費用削減、及び / 又は、光害 (lighting pollution) の低減といったものである。

40

【0003】

既存のOLNは、他の装置サプライヤーに対してオープンにされていない独自のコントロール及び / 又はコミュニケーションプロトコルをしばしば使用している。所定のPLNの実施において使用されている基本的な接続技術は標準のものであるが (例えば、所定の無線及び / 又は有線コミュニケーション規格)、コントロール及び / 又はコミュニケーション規格

50

ンプロトコルは、しばしば独自のものである。従って、OLNを離れて管理するために複数のOLNを有するカスタマーは、こうしたOLNのために唯一つのベンダーを利用するか、異なるシステムとプロシージャを維持するかのいずれかを行う必要がある。例えば、3つの異なるベンダーからの3つの異なるOLNを管理しているOLNカスタマーは、これらのOLNを離れて管理するために、3つの異なる中央管理システム (central management system; CMS) と関連のプロシージャを使用する必要がある。相互運用できない異なる照明コントロール製品と装置についても同様である。

【0004】

一つのCMSと複数の独自のOLN実施のそれとの間の完全にカスタマイズされたコントロールとコミュニケーションを開発することが提案されてきている。こうした提案において、CMSは、ベンダー特有の機能を含めて、全てのOLN実施の機能と能力をコントロールすることができるであろう。しかしながら、複数の独自のOLN実施の全てを統合することは、異なるOLN実施において多くの異なる機能と能力が利用可能であることを考慮すれば、著しい努力と費用を要するものであろう。さらに、異なるOLN実施において利用可能な能力と異なる機能との全てをサポートして管理することができる統合されたCMSの複雑性は、こうしたCMSをオペレーションするのに負担となる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このように、当技術分野においては、統合されたCMSからのカスタマーによる、複数のユニークな照明ネットワークの管理に関する方法と装置を提供する必要性が存在する。一方で、任意的に、他の提案の一つまたはそれ以上の不利な点を克服するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明開示は、アウトドア照明ネットワークの管理のための発明的な方法および装置に向けたものである。例えば、いくつかの実施例において、一つのCMSと複数のユニークなアウトドア照明ネットワークとの間の通信を可能にする方法および装置が提供される。いくつかの実施例において、管理システムは、複数のマルチベンダーのアウトドア照明ネットワークのそれと通信する一つのCMS、および、一つのベンダーからの一つまたはそれ以上の照明ネットワークとそれが通信する複数のベンダー管理システム (VMS) を含んでいる。また、いくつかの実施例において、複数のマルチベンダーのアウトドア照明ネットワークを管理すること、及び/又は、複数のマルチベンダーのアウトドア照明ネットワークをコミッショニングし構成することに関する方法が提供される。

30

【0007】

一般的に、一つの態様において、複数のアウトドア照明ネットワーク、アウトドア照明ネットワークのそれと通信する中央管理システム、および、アウトドア照明ネットワークの第1の照明ネットワークと通信する第1のベンダー管理システムを含むアウトドア照明ネットワーク管理システムが提供される。それぞれのアウトドア照明ネットワークは、複数のアウトドア照明ネットワークデバイスを含んでいる。中央管理システムは、アウトドア照明ネットワークのそれに対してコンフィグレーションコマンドを送付し、かつ、アウトドア照明ネットワークのそれからアウトドア照明ネットワークデバイスの情報を受け取る。アウトドア照明ネットワークデバイスの情報は照明ネットワークデバイスの詳細を含んでいる。コンフィグレーションコマンドは、アウトドア照明ネットワークデバイスの少なくとも一つのコンフィグレーションを設定し、かつ、アウトドア照明ネットワークデバイスの光源の照明出力特性を設定する照明コンフィグレーションコマンドを含んでいる。第1の照明ネットワークと第1のベンダー管理システムとの間の通信は、第1の照明ネットワークを指令し、かつ、第1の照明ネットワークと通信するために動作可能である。

40

【0008】

いくつかの実施例において、システムは、さらに、アウトドア照明ネットワークの第2

50

の照明ネットワークと通信する第2のベンダー管理システムを含む。

【0009】

いくつかの実施例において、第1の照明ネットワークに対して送付されたコンフィグレーションコマンドの少なくとも一つのグループは、第1のベンダー管理システムにも送付され、かつ、第1のベンダー管理システムによって検証される。

【0010】

いくつかの実施例において、照明コンフィグレーションコマンドは、調光コンフィグレーション、スケジュールコンフィグレーション、測定コンフィグレーション、および、色コントロールコンフィグレーションのうち少なくとも一つを含む。

【0011】

いくつかの実施例において、第1の照明ネットワークに対して送付されたコンフィグレーションコマンドの少なくとも一つのグループは、第1のベンダー管理システムにも送付され、かつ、第1の照明ネットワークの少なくとも一つのアウトドアデバイスのコンフィグレーションを変更する以前に、第1のベンダー管理システムによって検証される。

10

【0012】

いくつかの実施例において、中央管理システムは、第1のアプリケーション層を有する中央管理システムプロトコルスタックを介して、アウトドア照明ネットワークのそれぞれと通信する。こうした実施例のいくつかのバージョンにおいて、第1のベンダー管理システムは、第1のアプリケーション層とは異なる第2のアプリケーション層を有する第1のベンダープロトコルスタックを介して、第1の照明ネットワークと通信する。こうした実施例のいくつかのバージョンにおいて、システムは、さらに、アウトドア照明ネットワークの第2の照明ネットワークと通信する第2のベンダー管理システムを含む。第2のベンダー管理システムは、第1のアプリケーション層と異なり、かつ、第2のアプリケーション層とも異なる第3のアプリケーション層を有する第2のベンダープロトコルスタックを介して、第2の照明ネットワークと通信する。

20

【0013】

いくつかの実施例において、第1のアウトドア照明ネットワークは、中央管理システムと第1のベンダー管理システムとの間にトポロジー的に置かれている。

【0014】

いくつかの実施例において、第1のベンダー管理システムは、中央管理システムと第1のアウトドア照明ネットワークとの間にトポロジー的に置かれている。

30

【0015】

一般的に、別の態様において、複数のアウトドア照明ネットワークを管理する方法は：中央管理システムから、第1の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを受け取るステップと；第1の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを、第1のアウトドア照明ネットワークの第1のデバイスによって読み取り可能な、別個で異なる第1のアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドに転換するステップと；中央管理システムから、第2の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを受け取るステップと；第2の中央管理システムコンフィグレーションコマンドを、第2のアウトドア照明ネットワークの第2のデバイスによって読み取り可能な、別個で異なる第2のアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドに転換するステップと；第1のデバイスによって読み取り可能な第1のベンダー管理システムから、第1のベンダー管理コマンドを受け取るステップと；第2のデバイスによって読み取り可能な第2のベンダー管理システムから、第2のベンダー管理コマンドを受け取るステップと；を含む。

40

【0016】

いくつかの実施例において、方法は、さらに、第1のデバイスのデバイス情報を受け取るステップと、デバイス情報データを、中央管理システムによって読み取り可能な、別個で異なる中央管理システムデータに転換するステップと、中央管理システムデータを中央管理システムに対して送付するステップと、を含む。

【0017】

50

いくつかの実施例において、方法は、さらに、第1の中央管理コンフィグレーションコマンドを有効化するステップを含む。

【0018】

一般的に、別の態様において、アウトドア照明ネットワーク管理装置が提供され、少なくとも一つの中央管理システム接続を含んでいる。中央管理システム接続は、中央管理システムから中央管理コンフィグレーションコマンドを受け取る。装置は、また、中央管理コンフィグレーションコマンドを、中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドに転換するように動作可能である少なくとも一つのコントローラーを含んでいる。装置は、また、中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドを、少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスに送付する少なくとも一つのアウトドア照明ネットワーク接続を含んでいる。装置は、また、少なくとも一つのベンダー管理システム入力を含んでいる。ベンダー管理システム入力は、ベンダー管理システムからベンダー管理コマンドを受け取る。

10

【0019】

いくつかの実施例において、ベンダー管理コマンドの少なくともいくつかは、中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドの少なくともいくつかが少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスに送付されるかどうかを指示する。

【0020】

いくつかの実施例において、中央管理システム接続は、アウトドア照明ネットワークデバイス情報を中央管理システムに対して伝送し、アウトドア照明ネットワークデバイス情報は、少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスの属性を含む。そうした実施例のいくつかのバージョンにおいて、中央管理システム接続は、アウトドア照明ネットワークコンフィグレーション変更確認を中央管理システムに対して伝送し、アウトドア照明ネットワークコンフィグレーション変更確認は、少なくとも一つのアウトドア照明ネットワークデバイスが中央管理向けアウトドア照明ネットワークコンフィグレーションコマンドに基づいてコンフィグレーションを変更することに応じて送付される。

20

【0021】

いくつかの実施例において、ベンダー管理コマンドは、アウトドア照明ネットワークコミッショニングコマンド、アウトドア照明ネットワーク管理コマンド、アウトドア照明ネットワークトラブルシューティングコマンド、および、アウトドア照明ネットワークセキュリティ管理コマンドのうち少なくとも一つを含む。

30

【0022】

いくつかの実施例において、中央管理システム接続、アウトドア照明ネットワーク接続、および、ベンダー管理システム入力全てがダイレクトコミュニケーション照明ネットワークデバイスに在る。

【0023】

いくつかの実施例において、中央管理システム接続、アウトドア照明ネットワーク接続、および、ベンダー管理システム入力全てがベンダー管理システムに在る。

【0024】

40

一般的に、別の態様において、複数のマルチベンダーのアウトドア照明ネットワークをコミッショニングし構成するための方法が提供される。方法は：アウトドア照明ネットワークを初期化し、ベンダー管理システムを用いてアウトドア照明ネットワークのデバイスを確認するステップと；アウトドア照明ネットワークのデバイスに関する情報を中央管理システムに伝送するステップと；アウトドア照明ネットワークのデバイスに対してユニークなコントロール管理システムIDを割り当てるステップと；中央管理システムからアウトドア照明デバイスを構成するステップと；を含む。

【0025】

いくつかの実施例において、方法は、さらに、ベンダー管理システムにおいて一つまたはそれ以上のアウトドア照明ネットワークの構成を初期化したコントロール管理システム

50

を有効化するステップを含む。

【0026】

用語「光源（“light source”）」は、あらゆる一つまたはそれ以上の種類の放射源を指すものと理解されるべきである。これらに限定されるわけではないが、以下のものを含んでいる。LEDベース光源（例えば、電流に応じて発光する種々の半導体ベース構造体であり、発光ポリマー、有機発光ダイオード（OLED）、エレクトロルミネセンスストライプ、等）、白熱光源（例えば、フィラメントランプ、ハロゲンランプ）、蛍光性光源、熒光性光源、高輝度ディスチャージ光源（例えば、ナトリウム灯、水銀灯、そして、メタルハライドランプ）、レーザー、他のタイプのエレクトロルミネセンス光源、熱発光源（例えば、炎）、ろうそく発光源（例えば、ガスマントル、カーボンアーク放射源）、フォト発光源（例えば、ガス状ディスチャージ源）、電気的飽和を使用したカソード発光源、ガルバノ発光源、クリスタル発光源、キネ発光源、サーモ発光源、トライボ発光源、ソノ発光源、ラジオ発光源、および、発光ポリマーである。10

【0027】

用語「照明設備（“lighting fixture”）」は、ここにおいて、所定のフォームファクター、アセンブリ、または、パッケージにおける一つまたはそれ以上の照明ユニットの実施または構成を指す。用語「照明ユニット（“lighting unit”）」は、ここにおいて、同一または異なるタイプの一つまたはそれ以上の光源を有する一つの装置を指す。与えられた照明ユニットは、種々の光源の設置構成、筐体／ハウジングの構成と形状、及び／又は、電気的および機械的接続のうちあらゆる一つであってよい。加えて、与えられた照明ユニットは、光源のオペレーションに関連する種々の他のコンポーネント（例えば、制御回路）と任意的に関連付けられてよい（例えば、接続、及び／又は、一緒のパッケージを含む）。「LEDベース照明ユニット」は、一つまたはそれ以上の上記に説明したLEDベース光源を含む照明ユニットを指すものであり、単独または他の非LEDベース光源との組み合わせである。「マルチチャンネル」照明ユニットは、それぞれに異なる放射スペクトラムを生成するように構成された少なくとも2つの光源を含むLEDベースまたは非LEDベース照明ユニットを指す。ここで、異なる光源スペクトラムのそれぞれは、「チャンネル（“channel”）」と呼ばれてもよい。20

【0028】

用語「コントローラー」は、ここにおいて一般的に、一つまたはそれ以上の光源のオペレーションに関連する種々の装置を説明するために使用される。コントローラーは、ここにおいて説明される種々の機能を実行するために数多くの方法（例えば、専用のハードウェアを伴うといったもの）で実施されてよい。「プロセッサ」は、コントローラーの一つの実施例であり、一つまたはそれ以上のマイクロプロセッサを使用しており、ここにおいて説明される種々の機能を実行するためにソフトウェア（例えば、マイクロコード）を使用してプログラムされる。コントローラーは、プロセッサを使用して、または、使用することなく実施されてよく、また、いくつかの機能を実施するための専用のハードウェアと他の機能を実行するためのプロセッサ（例えば、一つまたはそれ以上のプログラムされたマイクロプロセッサおよび関連回路）との組み合わせとして実施されてよい。本発明開示の種々の実施例において使用されるコントローラーコンポーネントの実施例は、これらに限定されるわけではないが、従来のマイクロプロセッサ、特定アプリケーション集積回路（ASIC）、および、フィールドプログラム可能ゲートウェイ（FPGA）を含んでいる。30

【0029】

種々の実施例において、プロセッサまたはコントローラーは、一つまたはそれ以上のストレージ媒体（ここにおいて一般的に「メモリー」と呼ばれるものであり、例えば、RAM、PROM、EPROM、および、EEPROMといった揮発性または不揮発性メモリー、フロッピー（登録商標）ディスク、光ディスク、磁気テープ、等）と関連付けられる。いくつかの実施例において、ストレージ媒体は、一つまたはそれ以上のプログラムを用いてエンコードされ、一つまたはそれ以上のプロセッサ及び／又はコントローラー上で実40

行されると、ここにおいて説明された機能のうち少なくともいくつかを実行する。種々のストレージ媒体は、プロセッサまたはコントローラーの中に固定され、または、移動可能であってよい。そこに保管されている一つまたはそれ以上のプログラムがプロセッサまたはコントローラーの中にロードされて、ここにおいて説明された本発明の種々の態様を実施することができる。用語「プログラム」または「コンピュータープログラム」は、ここにおいて一般的な意味で、一つまたはそれ以上のプロセッサまたはコントローラーをプログラムするために使用されるあらゆるタイプのコンピューターコード（例えば、ソフトウェアまたはマイクロコード）を指すように使用されている。

【0030】

用語「アドレス可能（"addressable"）」は、ここにおいて、自身を含み、複数のデバイスに対して意図された情報（例えば、データ）を受け取り、かつ、意図された所定の情報に対して選択的に反応するように構成されたデバイス（例えば、一般的な光源、照明ユニット又は設備、一つまたはそれ以上の光源又は照明ユニットに伴うコントローラーまたはプロセッサ、他の照明でない関連デバイス、等）を指すように使用されている。用語「アドレス可能」は、しばしば、ネットワーク環境（または、以下にさらに説明される「ネットワーク」）と関連して使用される。ネットワーク環境では、複数のデバイスが、いくつかのコミュニケーション媒体またはメディアを介して一緒に接続されている。

10

【0031】

一つのネットワークの実施例において、ネットワークに接続された一つまたはそれ以上のデバイスは、そのネットワークに接続された一つまたはそれ以上の他のデバイスに対するコントローラーとして働く（例えば、マスター／スレーブ関係において）。別の実施例において、ネットワーク環境は、ネットワークに接続された一つまたはそれ以上のデバイスをコントロールするように構成された一つまたはそれ以上の専用のコントローラーを含んでいる。一般的に、ネットワークに接続された複数のデバイスのそれぞれは、コミュニケーション媒体またはメディア上に存在するデータにアクセスできる。しかしながら、与えられたデバイスは、例えば、割り当てられた一つまたはそれ以上の所定の識別子（例えば、「アドレス」）に基づいて、選択的にネットワークとデータを交換する（つまり、ネットワークからデータを受け取り、及び/又は、データを送信する）ように構成されているということにおいて「アドレス可能」である。

20

【0032】

用語「ネットワーク」は、ここにおいて使用される際に、2つまたはそれ以上のデバイス（コントローラーまたはプロセッサを含むもの）のあらゆる相互接続を指す。相互接続は、ネットワークに接続されたあらゆる2つまたはそれ以上のデバイス間、及び/又は、複数のデバイス間での情報の移送（例えば、デバイスコントロール、データストレージ、データ交換、等）を促進するものである。直ちに理解されるように、複数のデバイスの相互接続に対して好適なネットワークの種々の実施は、あらゆる種々のネットワークトポロジーを含み、あらゆる種々のコミュニケーションプロトコルを含んでよい。加えて、本発明開示に従った種々のネットワークにおいて、2つのデバイス間のあらゆる一つの接続は、2つのシステム間の専用接続、または、代替的には専用でない接続を表している。2つのデバイスに対して意図された情報を搬送することに加えて、そうした専用でない接続は、2つのデバイスのいずれかについて必ずしも意図されたものではない情報を搬送してもよい（例えば、オープンネットワークコミュニケーション）。さらに、ここにおいて説明されたデバイスの種々のネットワークは、ネットワーク全体にわたる情報の移送を促進するために、一つまたはそれ以上の無線、有線／ケーブル、及び/又は、光ファイバーのリンクを使用する。

30

【0033】

用語「ユーザーインターフェイス」は、ここにおいて使用される際に、人間のユーザーまたはオペレーターと一つまたはそれ以上のデバイスとの間のインターフェイスを指すものであり、ユーザーとデバイス間のコミュニケーションを可能にする。本発明開示の種々

40

50

の実施例において使用されるユーザーインターフェイスの実施例は、これらに限定されるわけではないが、以下のものを含んでいる。スイッチ、ポテンショメーター、ボタン、ダイヤル、スライダー、マウス、キーボード、種々のタイプのゲームコントローラー（例えば、ジョイスティック）、トラックボール、ディスプレイ画面、種々のタイプのユーザーインターフェイス（G U I）、タッチスクリーン、マイクロフォン、および、いくつかの形式の人間が発した刺激を受け取りそれに応じて信号を生成する他のタイプのセンサー、である。

【0034】

上述のコンセプトと以降により詳細に説明される追加のコンセプトの全ての組み合わせは（そうしたコンセプトが相互に矛盾するものではないとして）、ここにおいて開示される特許性のある技術的事項の一部であるとして考えられることが正しく理解されるべきである。特に、本発明開示の最後に登場する特許請求された技術的事項の全ての組み合わせは、ここにおいて開示された発明性のある技術的事項の一部であるとして考えられる。ここにおいて明示的に使用されている用語は、参照として包含されているあらゆる開示においても現れるものであるが、ここにおいて開示される所定のコンセプトと最も一貫性のある意味が与えられるべきことが正しく理解されるべきである。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

図面において、類似の参照番号は、一般的に、異なる図の全てにわたり同一のパートを参考するものである。図面は、また、必ずしも縮小、強調されることを要せず、代わりに、一般的には本発明の主旨を説明するために配置されたものである。

20

【図1】図1は、複数ベンダーのO L N管理システムに係る第1の実施例を示している。

【図2】図2は、複数ベンダーのO L N管理システムに係る第1の実施例において実行されるプロトコルスタック実施の一つの実施例を示している。

【図3】図3は、複数ベンダーのO L N管理システムに係る第2の実施例を示している。

【図4】図4は、複数ベンダーのO L N管理システムに係る第2の実施例において実行されるプロトコルスタック実施の一つの実施例を示している。

【図5】図5は、C M Sに提供されるO L Nデバイス属性の実施例に係る表を示している。

【図6】図6は、O L Nのダイレクトコミュニケーションデバイスに対してC M S I Dを割り当てる方法の一つの実施例を示している。

30

【図7】図7は、O L Nの管理されたデバイスに対してC M S I Dを割り当てる方法の一つの実施例を示している。

【図8】図8は、C M SによってO L Nデバイスに対して送付されるコンフィグレーションリクエストの一つの実施例を示している。

【図9】図9は、O L NデバイスによってC M Sに対して送付されるコンフィグレーションレスポンスの一つの実施例を示している。

【図10】図10は、複数ベンダーO L N管理システムのコミッショニングおよびコンフィグレーションの方法に係る一つの実施例を示している。

【発明を実施するための形態】

【0036】

既存のO L Nは、他の装置サプライヤーに対してオープンにされていない独自のコントロール及び/又はコミュニケーションプロトコルをしばしば使用している。従って、複数のO L Nを有するカスタマーは、O L Nを離れて管理するために、こうしたO L Nのために唯一つのベンダーを利用するか、異なるシステムとプロシージャを維持するかのいずれかを行なう必要がある。一つのC M Sと複数の独自のO L N実施のそれぞれとの間に完全にカスタマイズされたコントロールとコミュニケーションプロトコルを開発することが提案してきた。こうした提案において、C M Sは、ベンダー特有の機能を含み、全てのO L N実施に係る全ての機能および能力をコントロールすることができるであろう。しかしながら、複数の独自のO L N実施の全部を一つのC M Sに統合することは欠点を有している

40

50

。このように、当技術分野において、カスタマーによる複数の独自のアウトドア照明ネットワークの管理に関する方法および装置を提供する、一つの統合された CMS からの必要性が存在している。一方で、他の提案に係る一つまたはそれ以上の不利な点を任意的に克服している。

【 0 0 3 7 】

より一般的に、アプリケーションは、複数の独自のアウトドア照明ネットワークに係る統合されたカスタマーに関する発明性のある方法および装置を提供することが有益であると認識され、理解されている。

【 0 0 3 8 】

上記の視点において、本発明に係る種々の具体例と実施例が、アウトドア照明ネットワークの管理に向けられている。

10

【 0 0 3 9 】

以降の詳細な説明においては、説明のためであって限定するものでなく、請求される発明に対する完全な理解を提供するために、所定の詳細を開示している代表的な実施例が明らかにされる。しかしながら、本発明開示の利益を有する技術分野における当業者にとっては、ここにおいて開示された所定の詳細から離れた、本発明の教示に従った他の実施例は、添付の特許請求の範囲内に留まることが明らかである。さらに、良く知られた装置および方法に係る記載は、代表的な実施例の説明を不明瞭にしないために省略される。そうした方法及び装置は、明らかに本発明の請求の範囲内にある。例えば、ここにおいて開示される方法および装置の態様は、光源およびOLNの態様に関する他の照明のコントロールと併せて特に説明される。しかしながら、ここにおいて説明される方法および装置に係る一つまたはそれ以上の態様は、例えば、監視、交通量モニタリング、緊急時対応、及び/又は、公衆安全といった、OLNインフラストラクチャーによってサポートされている他のアプリケーションの一つまたはそれ以上の態様を、追加的に、コントロールするよう実施される。OLNインフラストラクチャーによってサポートされている他のアプリケーションの一つまたはそれ以上の態様をコントロールするためにここにおいて説明されるOLN管理システムは、請求される本発明の主旨の範囲から逸脱することなく理解されるものである。

20

【 0 0 4 0 】

図1を参照すると、複数ベンダーのOLN管理システム100に係る第1の実施例が示されている。管理システム100は、コミュニケーションリンク101Aを介した第1のOLN130A、コミュニケーションリンク101Bを介した第2のOLN130B、および、コミュニケーションリンク101Cを介した第3のOLN130Cと通信する一つのCMS110を含んでいる。管理システム100は、また、コミュニケーションリンク101Dを介して第1のOLN130Aと通信する第1のVMS150A、コミュニケーションリンク101Eを介して第2のOLN130Bと通信する第2のVMS150B、および、コミュニケーションリンク101Eを介して第3のOLN130Cと通信する第3のVMS150Cも含んでいる。OLN130A-Cのそれぞれは、CMS110とVMS150A-Cのそれぞれとの間にトポロジー的 (topological) に置かれている。コミュニケーションリンク101A-Fは、例えば、一つまたはそれ以上の無線、有線/ケーブル、及び/又は、光ファイバーリンクを含んでいる。いくつかの実施例において、CMS110とVMS150A-Cのそれぞれは、デスクトップコンピューター、ハンドヘルドコンピューターデバイス、サーバー、及び/又は、サーバーの層といった、コンピューターを含んでいる。コンピューターは、コンピュータープログラムインストラクションを実行して、こうしたデバイスに関するこのアプリケーションにおいて特定された一つまたはそれ以上の機能を実施する。CMS110は、少なくとも一つのユーザーアンターフェイスを含んでおり、カスタマーはCMS110に関する機能を実行することができる。そして、VMS150A-Cのそれぞれは、分離した少なくとも一つのユーザーアンターフェイスを含んでおり、ベンダーはそれぞれのVMS150A-Cに関する機能を実行することができる。いくつかの実施例において、CMS110は、所定のユーザ

30

40

50

ーに対して、異なるコントロール及び/又は情報を提供する。例えば、いくつかの実施例においては、階級的なコントロールモデルが使用され、異なるレベルの当局が、異なる優先度を有する CMS110 にアクセスする。例えば、異なる管理レベル（例えば、ローカル、市、州、国）は、特定の管理レベルに対して仕立てられたコントロール及び/又は情報能力を有することができる。

【0041】

OLN130A-Cのそれぞれは、照明ポイント、セグメント/ローカルコントローラー、及び/又は、他の関連する設備（例えば、照明施設、センサー、光源、カメラ、ストレージデバイス、電源）といった一つまたはそれ以上のダイレクトコミュニケーションOLNデバイスを含んでいる。ダイレクトコミュニケーションOLNデバイスは、CMS110及び/又はVMS150A-Cのそれぞれと通信することができるコントロールおよびコミュニケーション能力を備えている。OLN130A-Cのそれぞれは、また、任意的に、CMS110及び/又はVMS150A-Cのそれぞれによってコントロールされ、管理される照明ポイント、センサー、照明設備、光源、カメラ、及び/又は、電源といった一つまたはそれ以上の管理されたOLNデバイスを含んでいる。しかし、CMS110またはVMS150A-Cのそれぞれとダイレクト接続を確立することはできない。例えば、管理されたOLNデバイスは、ダイレクトコミュニケーションOLNデバイス（例えば、セグメントコントローラー）を介してCMS110及び/又はVMS150A-Cによってコントロールされる。ダイレクトコミュニケーションOLNデバイスは、CMS110及び/又はVMS150A-Cと通信しており、CMS110及び/又はVMS150A-Cから受け取った入力に基づいて、管理されたOLNデバイスをコントロールする。

【0042】

一般的に、そして、ここにおける追加の詳細で説明されるように、CMS110は、OLN130A-Cのそれぞれと通信して、OLN130A-Cのデバイスの所定の態様を離れてコントロールおよび管理する。一方、VMS150A-Cは、それらのそれぞれのOLN130A-Cを接続して、OLN130A-Cに係るデバイスの他の態様を管理する。例えば、CMS110は、OLN130A-Cと通信し（直接的か、または、一つまたはそれ以上の照明ユニット、セグメントコントローラー、等を介してか、のいずれか）、OLN130A-Cの一つまたはそれ以上の光源の照明行為（例えば、スイッチオン/オフ、調光レベル設定、色レベル設定、及び/又は、照明スケジュール設定）をコントロールし、管理する。例えば、CMS110は、また、OLN130A-Cと通信し、一つまたはそれ以上のOLNデバイスに係る測定とフィードバックコンフィグレーションをコントロールし、かつ、管理する（例えば、一つまたはそれ以上のOLNデバイスからの測定及び/又はフィードバック受け取り、かつ、管理し、及び/又は、一つまたはそれ以上のOLNデバイスの測定およびフィードバックステータスを変更し、及び/又は、一つまたはそれ以上のOLNデバイスの測定およびレポート頻度スを変更する）。例えば、CMS110は、また、OLN130A-Cと通信して、一つまたはそれ以上のOLNデバイスをコントロールし、管理する（例えば、OLNコントローラー、照明設備、センサー、カメラ、及び/又は、電源に係る情報を管理し；コントローラー、照明設備、センサー、カメラ、及び/又は、電源をスイッチオン/オフし；かつ/あるいは、コントローラー、照明設備、センサー、カメラ、及び/又は、電源を構成する）。

【0043】

VMS150A-Cは、OLN130A-Cの他の態様を管理してもよい。例えば、VMS150A-Cは、OLN130A-Cのそれぞれと通信して、OLN130A-Cの一つまたはそれ以上のデバイスのOLNコミュニケーション（OLN commissioning）を実行する（例えば、デバイスに地理的な情報を割り当てる、デバイスに初期設置のローカル情報を割り当てる、デバイスに初期コンフィグレーション情報を割り当てる、及び/又は、複数のデバイス間の関係を割り当てる）。例えば、VMS150A-Cは、また、OLN130A-Cのそれぞれと通信してOLNを管理する（例

えば、O L Nデバイス間の通信を最適化、接続問題の特定とトラブルシューティング、及び/又は、ソフトウェアアップデートのインストール）。例えば、V M S 1 5 0 A - Cは、また、O L N 1 3 0 A - Cのそれぞれと通信してO L Nに対するセキュリティ管理を提供する（例えば、新たに接続されたO L Nデバイスの確認、セキュリティ違反の検出、及び/又は、セキュリティ問題の修正）。例えば、V M S 1 5 0 A - Cは、また、O L N 1 3 0 A - Cのそれぞれと通信して、一つまたはそれ以上のO L Nデバイスに係る所定のベンダーの特定の機能をコントロールする。C M SとV M S間でのO L Nのコントロールおよび管理の態様に係るこの分岐により、カスタマーは、複数ベンダーO L NからV M Sまでのコントロールおよび管理に係る多くのベンダー独自の態様を残しておく一方で、複数ベンダーO L Nの所定の態様をコントロールおよび管理することができる。O L Nのコントロールおよび管理に係る所定の態様は、また、任意的に、C M SまたはV M Sのいずれかによって指令されてもよい。例えば、C M Sは、所定の状況（例えば、セットアップ時、及び/又は、オーバーライド状況）におけるレポートパラメーターを設定することができる。10

【0044】

図2を参照すると、O L N管理システム1 0 0において実行されるプロトコルスタック実施の一つの実施例が示されている。C M S 1 1 0は、O L N 1 3 0 AのダイレクトコミュニケーションO L Nデバイス1 3 2 Aと関連して図示されている。C M S 1 1 0は、リンク層/物理層1 1 1 A、ネットワーク層1 1 1 B、トランスポート層1 1 1 C、および、アプリケーション層1 1 1 Dを有するプロトコルスタックを含んでいる。O L Nデバイス1 3 2 Aは、リンク層/物理層1 3 3 A、ネットワーク層1 3 3 B、トランスポート層1 3 3 C、および、アプリケーション層1 3 3 Dを有するプロトコルスタックを含んでいる。C M S 1 1 0およびO L Nデバイス1 3 2 Aのアプリケーション層1 1 1 Dと1 3 3 Dは、共通のアプリケーションプロトコルを使用する。いくつかの実施例において、アプリケーションプロトコルは、例えば、H T T P / X M Lプロトコルといった、既存のプロトコルのストラクチャーとフォーマットに従って実施される。異なるO L Nにより上手く定義され実施されるO L Nの管理のためのスタンダードデータフォーマット（アプリケーションセマンティクス（s e m a n t i c s ））と一緒に用いるものである。20

【0045】

ダイレクトコミュニケーションO L Nデバイス1 3 2 Aは、また、V M S 1 5 0 Aとの通信、および、管理されたデバイスといった、O L N 1 3 0 Aの他のデバイスとの通信のためのベンダー独自のプロトコルを含んでいる。ベンダー独自のプロトコルは、O L N 1 3 0 Aのために使用されている所定のベンダーに依存している。いくつかの実施例において、ベンダー独自のプロトコルは、ベンダーにより定義されるアプリケーションセマンティクスと共に、例えば、H T T P / X M Lプロトコルといった、既存のプロトコルのストラクチャーとフォーマットに従って実施される。図示されたベンダー独自の第2のプロトコルスタックは、O L N 1 3 0 Aの他のデバイスと通信するためのイントラO L Nコンポーネント1 3 4 AとV M S 1 5 0 Aと通信するためのV M Sアプリケーションプロトコルを有している。アプリケーションプロトコルとベンダー独自のプロトコルとの間の転換は、O L Nデバイス1 3 2 Aにおいて実行される。このコンフィグレーションによって、C M S 1 1 0とV M S 1 5 0 Aの両方は、O L Nデバイス1 3 2 Aとのダイレクト接続を確立し、O L Nデバイス1 3 2 Aを管理し、かつ、O L Nデバイス1 3 2 Aと関連する他のデバイスを管理することができる。また、このコンフィグレーションにより、O L Nデバイス1 3 2 Aが、C M S 1 1 0およびV M S 1 5 0 Aとのダイレクト接続を確立することもできる。いくつかの実施例において、O L Nデバイス1 3 2 Aは、全てのO L N 1 3 0 Aと通信することができる。他の実施例において、O L Nデバイス1 3 2 Aは、O L N 1 3 0 Aの所定のセグメントだけと通信し、または、O L N 1 3 0 Aの他のあらゆるデバイスとも通信しなくてよい。30

【0046】

共通のアプリケーションプロトコルは、C M S 1 1 0とO L Nデバイス1 3 2 Aとの間40

の通信を可能にする。CMS110は、アプリケーションプロトコルを介して、OLNデバイス132A及び/又はOLN130Aの他のデバイスと通信し、OLN130Aの一つまたはそれ以上の光源のコントロール、OLN130Aの一つまたはそれ以上のOLNデバイスの測定とフィードバックコンフィグレーションに係るコントロールおよび管理、及び/又は、一つまたはそれ以上のOLNデバイスの管理を提供する。OLN130Aの一つまたはそれ以上のOLNデバイスは、また、CMS110と通信して、例えば、属性情報を提供し、及び/又は、コンフィグレーション変更リクエストに応じて変更されたコンフィグレーションの確認を提供する。

【0047】

図2には、ダイレクトコミュニケーションOLNデバイス132Aと管理されたデバイス135Aだけが図示されているが、OLN130Aは、他のデバイスを有し得ることが理解されよう。また、そうした他のデバイスは、CMS110及び/又はVMS150Aとのダイレクト接続を確立する他のダイレクトコミュニケーションデバイスを含み、かつ/あるいは、CMS110及び/又はVMS150Aとのダイレクト接続を確立しない他の管理されたデバイスを含んでよいことも理解されよう。

【0048】

CMS110と通信するOLN130B、130CのダイレクトコミュニケーションOLNデバイスも、また、共通のアプリケーションプロトコルを使用する。CMS110と通信するOLN130B、130CのダイレクトコミュニケーションOLNデバイスは、また、VMS150B、150Cそれぞれとの通信、および、OLN130B、130Cの他のデバイスとの通信のためのベンダー独自のプロトコルを含んでいる。ベンダー独自のプロトコルは、OLN130B、130Cのために使用された所定のベンダーに依存する。アプリケーションプロトコルとOLN130B、130Cそれぞれのベンダー独自のプロトコルとの間の転換は、OLN130B、130Cそれぞれの一つまたはそれ以上のダイレクトコミュニケーションOLNデバイスにおいて実行される。このコンフィグレーションによって、CMS110とVMS150Aの両方はOLN130Bと通信して管理することができ、かつ、CMS110とVMS150Aの両方はOLN130Cとの接続を確立して管理することができる。共通のアプリケーションプロトコルは、CMS110とOLN130B、130Cとの間の通信を可能にする。CMS110は、アプリケーションプロトコルを介して、OLN130B、130Cと通信し、OLN130B、130Cの一つまたはそれ以上の光源のコントロール、OLN130B、130Cの一つまたはそれ以上のOLNデバイスの測定とフィードバックコンフィグレーションに係るコントロールおよび管理、及び/又は、OLN130B、130Cの一つまたはそれ以上のOLNデバイスの管理を提供する。

【0049】

図3を参照すると、複数ベンダーのOLN管理システム200に係る第2の実施例が示されている。管理システム200は、コミュニケーションリンク201Aを介した第1のVMS250A、コミュニケーションリンク201Bを介した第2のVMS250B、および、コミュニケーションリンク201Cを介した第3のVMS250Cと通信する一つのCMS210を含んでいる。第1のVMS250Aはコミュニケーションリンク201Dを介して第1のOLN230Aと通信し、第2のVMS250Bはコミュニケーションリンク201Eを介して第2のOLN230Bと通信し、第3のVMS250Cはコミュニケーションリンク201Fを介して第3のOLN230Cと通信する。コミュニケーションリンク201A-Fは、例えば、一つまたはそれ以上の無線、有線/ケーブル、及び/又は、光ファイバーリンクを含んでいる。VMS250A-Cのそれぞれは、CMS210とOLN230A-Cのそれぞれとの間にトポロジー的に置かれている。

【0050】

OLN230A-Cのそれぞれは、VMS250A-C及び/又は(VMS250A-Cそれぞれを介して)CMS210のそれぞれと通信することができるコントロールおよびコミュニケーション能力を備える、一つまたはそれ以上のダイレクトコミュニケーション

10

20

30

40

50

ン OLN デバイスを含んでいる。OLN230A-C のそれぞれは、また、任意的に、CMS210 及び/又は VMS250A-C のそれぞれによってコントロールされ、管理される一つまたはそれ以上の管理された OLN デバイスを含んでいる。しかし、VMS250A-C のそれぞれとダイレクト接続を確立することはできない。

【0051】

一般的に、そして、ここにおける追加の詳細で説明されるように、CMS210 は、VMS250A-C のそれぞれを介して OLN230A-C のそれぞれと通信して、OLN230A-C のデバイスの所定の態様を離れてコントロールおよび管理する。一方、VMS250A-C は、それらのそれぞれの OLN230A-C を接続して、OLN230A-C に係るデバイスの他の態様及び/又は OLN230A-C を管理する。いくつかの実施例において、CMS210 は、VMS250A-C を介して OLN230A-C と通信し、OLN230A-C の一つまたはそれ以上の光源の照明行為をコントロールして管理し；VMS250A-C を介して OLN230A-C と通信し、一つまたはそれ以上の OLN デバイスに係る測定とフィードバックコンフィグレーションをコントロールして管理し；かつ、VMS250A-C を介して OLN230A-C と通信し、一つまたはそれ以上の OLN デバイスをコントロールして管理する。いくつかの実施例において、VMS250A-C は、OLN230A-C のそれぞれと通信して、OLN230A-C の一つまたはそれ以上のデバイスの OLN コミッショニングを実行し、OLN230A-C を管理し、OLN230A-C に対するセキュリティ管理を提供する。例えば、VMS250A-C は、また、OLN230A-C のそれぞれと通信して、一つまたはそれ以上の OLN デバイスに係る所定のベンダーの特定の機能をコントロールする。

【0052】

図4を参照すると、OLN管理システム200において実行されるプロトコルスタック実施の一つの実施例が示されている。CMS210 は、第1のVMS20A と関連して図示されている。CMS210 は、リンク層/物理層211A、ネットワーク層211B、トランスポート層211C、および、アプリケーション層211D を有するプロトコルスタックを含んでいる。第1のVMS250A は、リンク層/物理層253A、ネットワーク層253B、トランスポート層253C、および、アプリケーション層253D を有するプロトコルスタックを含んでいる。CMS210 および OLN230A のアプリケーション層211D と253D は、共通のアプリケーションプロトコルを使用する。いくつかの実施例において、アプリケーションプロトコルは、例えば、HTTP / XML プロトコルといった、既存のプロトコルのストラクチャーとフォーマットに従って実施される。他の実施例において、アプリケーションプロトコルは、既存のプロトコルに基づいて実施されなくてよい。

【0053】

第1のVMS250A は、また、OLN230A の一つまたはそれ以上のデバイスとの通信のためのベンダー独自のプロトコルを含んでいる。ベンダー独自のプロトコルは、OLN230A のために使用されている所定のベンダーに依存している。図示されたベンダー独自のプロトコルは、OLN230A の一つまたはそれ以上のデバイスと通信するための OLN コンポーネント234A を有している。アプリケーションプロトコルとベンダー独自のプロトコルとの間の転換は、第1のVMS250A において実行される。このコンフィグレーションによって、CMS210 と VMS250A の両方は、OLN デバイス230A との接続を確立し、OLN230A を管理することができる。共通のアプリケーションプロトコルにより、CMS210 と OLN230A との間の（VMS250A を介した）通信は、OLN230A の一つまたはそれ以上の光源のコントロール、OLN230A の一つまたはそれ以上の OLN デバイスの測定とフィードバックコンフィグレーションに係るコントロールおよび管理、および、一つまたはそれ以上の OLN デバイスの管理を提供することができる。OLN230A の一つまたはそれ以上の OLN デバイスは、また、CMS210 と通信して、例えば、属性情報を提供し、及び/又は、コンフィグレーション変更リクエストに応じて変更されたコンフィグレーションの確認を提供する。

【0054】

第2および第3のVMS250B、250Cも、また、CMS210との通信のための共通アプリケーションプロトコルを使用し、アプリケーションプロトコルをOLN230B、230Cのそれぞれのベンダー独自のプロトコルに転換する。ベンダー独自のプロトコルは、OLN230A、230Cのために使用されている所定のベンダーに依存している。このコンフィグレーションによって、CMS210とVMS250Bの両方は、OLN230Bとの接続を確立して管理することができ、かつ、CMS210とVMS250Cの両方は、OLN230Cとの接続を確立して管理することができる。共通のアプリケーションプロトコルにより、CMS210とOLN230B、230Cとの間の通信が可能となる。CMS210は、VMS250B、250Cを介してOLN230B、230Cと通信し、OLN230B、230Cの一つまたはそれ以上の光源のコントロール、OLN230B、230Cの一つまたはそれ以上のOLNデバイスの測定とフィードバックコンフィグレーションに係るコントロールおよび管理、および、OLN230B、230Cの一つまたはそれ以上のOLNデバイスの管理を提供することができる。10

【0055】

図10を参照すると、複数ベンダーOLN管理システムのコミッショニングおよびコンフィグレーションの方法に係る一つの実施例が示されている。OLN管理システムのコミッショニングおよびコンフィグレーションに係る一つまたはそれ以上の態様は、OLN管理システム100及び/又は200のコミッショニング及び/又はコンフィグレーションのために使用される。ステップ1101において、VMSを用いてOLNのデバイスが初期化され、確認される。いくつかの実施例において、OLNデバイスのインストールとコミッショニングは、ベンダー独自の設備とプロシージャを使用して行われる。例えば、ダイレクトコミュニケーションOLNデバイス及び/又は管理されたデバイスは、最初に電源オンされたときに、OLNを形成及び/又は結合するための初期化プロシージャを実行し、VMSとの通信を介して(例えば、図1のトポロジーまたは図3のトポロジーを介して)VMSを用いて自身のアイデンティティを確認する。例えば、ネットワークの形成及び/又は結合は、また、追加的または代替的に、インストールの最中にコンフィグレーションアシスタント(CA)ツールによってトリガーされてもよい。例えば、CAツールは、OLNのデバイスから情報を読み出し、安全なコミュニケーションリンクを介してそうした情報をVMSにアップロードする。また、OLNデバイスは、例えば、VMSを用いて自動的にインタラクションを初期化して、セキュリティ証明書(例えば、工場においてOLNデバイスのメモリーの中に保管されたセキュリティ鍵)を確認し、OLNを結合する。2030

【0056】

ステップ1102において、OLNのデバイスがVMSによって認証された後で、OLNのデバイスに関する情報がCMSに対して提供される。いくつかの実施例において、OLNのデバイスに関する情報は、移動可能なストレージ媒体を介してCMSにアップロードされる。例えば、コミッショニングエンジニアは、OLNデバイスデータと共にデータをCMSにアップロードすることができる。いくつかの実施例において、OLNの一つまたはそれ以上のデバイスまたは他のベンダー独自のデバイス(例えば、CAツールまたはVMS)からCMSへのダイレクト接続を確立して、OLNデバイスに関する情報を伝送する。OLNデバイスに関する情報は、OLNの個々のデバイスの属性および能力を含んでいる。40

【0057】

いくつかの実施例において、OLNデバイスのそれぞれは、CMSによってレポートされ、理解された共通の属性一式を実施する。しかしながら、OLNデバイスのそれぞれは、任意的に、CMSにレポートされた以上に属性を有してよい。いくつかの実施例において、一つまたはそれ以上の属性は、ベンダーによって調整される。また、ベンダーは、例えば、どの属性がCMSに対して利用可能であるかを指示する。例えば、いくつかの実施例において、コミッショニングエンジニアは、CMSに対して所定の属性だけを提供するようにOLNデバイスに指示してよい。また、いくつかの実施例において、VMSは、CMS50

に対して OLN によってどの属性を提供するかを変更してよい。

【0058】

図5を参照すると、CMSに提供されるOLNデバイス属性の実施例に係る表が、そうしたデバイス属性の簡潔な説明と共に示されている。属性は、デバイスタイプ、CMSアドレス、名前、地理的位置、照明ポイントデータ、セグメントデータ、センサーデータ、そして、ベンダー独自のデータ、を含んでいる。本発明開示の利益を受ける当業者であれば、提示された表は、提供され得る属性の例示であること、および、他の実施例において追加的及び/又は代替的な属性が提供され得ることを認識し、理解するであろう。

【0059】

一旦OLNデバイスデータがCMSに提供されると、CMSは、OLNデバイスを用いて情報を確認する。例えば、情報がOLNデバイスによって直接的に提供される場合、CMSは、OLNデバイスとの既存の接続を使用してデータの受け取りを確認するだけである。情報が他の手段（例えば、VMSまたはCAツールアップロード）によって提供される場合、CMSは、OLNデバイスとの安全な接続を確立するように努め、そして、デバイス情報を確認する。

【0060】

ステップ1103において、ユニークなCMS IDが、OLNデバイスのそれぞれに対して割り当てられる。CMS IDは、それぞれのデバイスを一意的に特定し、かつ、CMSとOLNデバイスとの間のアドレス可能なネットワークコミュニケーションを可能にするために使用される。OLNに伴うVMSも、また、CMS IDを使用し、または、代替的に、VMSとOLNデバイスとの間のアドレス可能なネットワークコミュニケーションのために異なるIDを使用する。図6を参照すると、OLNデバイスIDを割り当てる方法の一つの実施例が示されている。OLNコミュニケーションの最中に、コミュニケーションツールは、OLNデバイスに対してCMSのドメインネームまたはIPアドレスを提供する。ドメインネームまたはIPアドレスを利用して、それぞれのOLNデバイスは、CMSに対してIDリクエストを送付する。IDリクエストに応じて、CMSは、CMS IDを割り当て、そのCMS IDを保管し、CMS IDの割り当てを確認してOLNデバイスに対してレスポンスを送付する。レスポンスは、CMS IDを含んでおり、OLNデバイスは、そのCMS IDを保管する。

【0061】

別の実施例において、CMSは、ベンダーに対してユニークなCMS IDのブロックを割り当て、ベンダーは、OLNのベンダー初期化の最中に、それらのCMS IDをOLNデバイスに対して割り当てる。例えば、CMSは、ユニークなCMS IDのブロックをVMSに対して通信し、VMSは、OLNのベンダー初期化の最中に、それらのCMS IDをOLNデバイスに対して割り当てる。また、CMSは、例えば、ユニークなCMS IDのブロックをベンダーに対して通信し、OLNのベンダー初期化の最中に、コミュニケーションエンジニアが、CAまたは他の装置を使用してそれらのCMS IDをOLNデバイスに対して割り当てる。

【0062】

CMSとの接続を確立するためにダイレクトコミュニケーションOLNデバイスとのダイレクト接続に依存する、OLNの管理されたデバイスも、また、CMS IDを獲得する。いくつかの実施例において、こうしたCMS IDは、また、OLN初期化の最中に、VMSまたは他のベンダーツールによって、管理されたデバイスに対して割り当てられる。図7に示すように、いくつかの他の実施例において、OLNの管理されたデバイスは、また、ダイレクトコミュニケーションOLNデバイスとコンタクトすることによって、CMS IDをリクエストする。イレクトコミュニケーションOLNデバイスは、管理されたデバイスのIDリクエストをCMSに対して転送し、レスポンスを（任意的に割り当てられたCMS IDと共に）管理されたデバイスに対してリレーする。管理されたデバイスは、また、割り当てられたCMS IDを、コミュニケーションツール、及び/又は、VMSに対してリレーする。

10

20

30

40

50

【0063】

ステップ1104において、OLNデバイスがCMSから構成される。ダイレクトコミュニケーションOLNデバイスと管理されたデバイスが、CMSによって特定され、確認された後で、CMSは、OLNに対するデバイスコンフィグレーションメッセージを介して（図1に示すように直接的に、または、図3に示すように関連するVMSを介して、のいずれか）、OLNデバイスの所定の態様に係るオペレーションを構成することができる。

【0064】

例えば、図7に示した一般的なフォーマットを有するSET_CONFINGメッセージといった、一つまたはそれ以上のコンフィグレーションメッセージは、OLNデバイスに対して伝送され、OLNデバイスの属性に対する新たな値を含んでいる。例えば、照明コンフィグレーションメッセージは、複数の照明設備を制御しているセグメントコントローラーに対して向けられ、それらの照明設備のオン／オフのスケジュールを調整するための値を含んでいる。また、照明コンフィグレーションメッセージは、例えば、照明ユニットに向けられ、照明ユニットの最小及び／又は最大の調光値を調整する。複数ベンダーからのネットワークにわたるOLNデバイスは、コンフィグレーションメッセージにおける属性を読み出し、認識することができるべきである。コンフィグレーションメッセージにおける所定の属性がサポートされていない、または、有効でない場合、メッセージが向けられたOLNデバイスは、エラーメッセージをCMSに通知する。エラーメッセージは、また、どの属性が有効ではないかを任意的に示している。OLNデバイスのいくつかの属性は、ベンダー独自のものであり、かつ、そうであるから、特別な機能がベンダーによってイネーブル（enable）されていなければ、CMSは、そうした属性を設定する能力を有しない。

10

【0065】

CMSは、また、コンフィグレーション属性アップデート（例えば、新たなSET_CONFINGメッセージ）を一つまたはそれ以上のOLNデバイスに対していつでも送付してよい。コンフィグレーション変更は、特に、OLNデバイスの能力における変更、ユーザリクエスト、及び／又は、検出された所定のイベント、に応じて生成される。例えば、OLNの照明ユニットにおいて新たな光源がインストールされる場合、CMSは、変更情報を受け取り（例えば、ユーザーが手動で変更を入力するか、または、照明ユニットが変更をレポートする）、新たな能力に従って照明ユニットのオペレーションを開始する。

20

【0066】

OLNデバイスは、また、コンフィグレーション変更メッセージ（例えば、図9において示される一般的なフォーマットを有するCONFING_REPメッセージ）をCMSに対して送付する。CMSは、OLNデバイスに伴う新たな属性値／能力を確認／アクノレッジ（acknowledge）する。例えば、OLNデバイスは、デバイスのソフトウェアバージョンへのベンダーアップデートをCMSに知らせる。また、例えば、OLNデバイスは、コンフィグレーション変更レポートメッセージを介したCMSコンフィグレーションメッセージに応じてコンフィグレーションの変更を確認する。

30

【0067】

ステップ1105において、CMSによりOLNデバイスに対してリクエストされた所定のコンフィグレーション変更が、VMS及び／又はOLNにおいて任意的に有効化される。所定の属性は、OLNパフォーマンス全般にインパクトを与え、そうであるから、それらの変更がVMSで調整される。例えば、CMSによるリクエストに応じてOLNデバイスによって生成される測定レポートの頻度が、OLNの過負荷となり、OLNの深刻な利用可能性の問題をもたらす。ユーザーはこうしたパラメーターをCMSから構成することができるが、いくつかの実施例において、リクエストされたコンフィグレーションの実施は、VMS及び／又はOLNによって確認されることを要する。このことは、変更に対する新たなリクエストが受け取られた際にVMSに接続すること、及び／又は、VMSによって設定されたローカルOLN実施ポリシーをホストすること、および、そうしたポリ

40

50

シーに対する全てのリクエストされた変更を検査すること、によって行われる。いくつかの実施例において、定期的な電力測定またはデバイスから CMSへの他の測定レポートの最大頻度は、OLNの過負荷を避けるためにVMSによってコントロールされる。また、いくつかの実施例において、OLNデバイスのレポート頻度を所定の閾値より上に増加させるためのCMSによるリクエストは、OLNによって拒否があることがある。従って、VMS及び/又はOLNは、CMSによる所定のコンフィグレーション変更リクエストをオーバーライド(override)し(例えば、VMS及び/又はOLNで決定された代替的なコンフィグレーション値に取り替えることによる)、及び/又は、こうしたリクエストされた変更を拒否する(任意的に、他の受け入れ可能な代替案を提案する)ことができる。いくつかの実施例において、コンフィグレーション変更レポートメッセージは、任意的に、オーバーライドされた属性コンフィグレーションを確認するため、及び/又は、CMSからの以前の属性コンフィグレーションリクエストへの変更を提案するために使用される。

【0068】

ここにおいて、いくつかの本発明に係る実施例が記載され説明されてきたが、当業者であれば、機能を実行するため、及び/又は、結果及び/又はここにおいて説明された一つまたはそれ以上の利点を獲得するために、種々の他の手段及び/又は構成について容易に予想できるだろう。そして、こうした種々の他の手段及び/又は構成のそれぞれは、ここにおいて説明された実施例に係る本発明の範囲の中にあるものと考えられる。より一般的には、当業者であれば、ここにおいて説明された全てのパラメーター、寸法、材料、そして構成は典型的なものであり、実際のパラメーター、寸法、材料及び/又は構成は、特定のアプリケーションまたは本発明開示が使用されるアプリケーションに依存するものであることが、容易に理解されるだろう。当業者であれば、通常の試みをするだけで、ここにおいて説明された特定の本発明に係る実施例に対する多くの均等物を理解し、または確認することができるだろう。従って、前述の実施例は例示としてのみ記載されたものであり、添付の特許請求の範囲内にあり、かつ、それらの均等物であって、本発明は、特別に記載および請求されたのと異なる方法で実施され得ることが理解されるべきである。この発明開示における本発明の実施例は、それぞれの特徴、システム、物、材料、キット、及び/又は、ここにおいて説明された方法、に関するものである。加えて、こうした特徴、システム、物、材料、キット、及び/又は、方法の2つ以上のいかなる組合せは、こうした特徴、システム、物、材料、キット、及び/又は、方法がお互いに調和しない場合でも、本発明開示に係る発明の範囲内に含まれるものである。

【0069】

ここにおいて定められ、使用される全ての定義は、辞書における定義、参照として包含される文書における定義、及び/又は、定義された用語の日常的な意味を支配するものである。

【0070】

ここにおいて明細書および請求項において使用されるように、単数形式の冠詞である「一つの(“a”、“an”)」は、そうでないものと明確に指示されていなければ、「少なくとも一つの(“at least”)」を意味するものと理解されるべきである。

【0071】

ここにおいて、明細書および請求項で使用されているように、用語「及び/又は(“and/or”)」は、そのように結合されたエレメントのうち「いずれか又は両方」を意味するものと理解されるべきである。つまり、エレメントが、あるケースでは結合的に示され、他のケースでは分離的に示される。「及び/又は」を用いて示された複数のエレメントは、同じように理解されるべきである。つまり、「一つまたはそれ以上の」エレメントは、そのように結合されている。他のエレメントは、「及び/又は」句によって特別に識別されたエレメント以外のものを任意的に示している。特別の識別されたこれらのエレメントと関連してもしなくてもである。従って、非限定的な例として、「含む(“comprising”)」といったオープンエンドな言葉と共に使用された場合に、「A及び/

10

20

30

40

50

又はB（“A and / or B”）」への言及は、一つの実施例においてはAだけ（任意的にB以外のエレメントを含む）を参照し、別の実施例においてはBだけ（任意的にA以外のエレメントを含む）を参照し、さらに別の実施例においてはAとBの両方（任意的に他のエレメントを含む）を参照する。等々。

【0072】

ここにおいて、明細書および請求項で使用されているように、用語「または（“or”）」は、上記に定義されたような「及び/又は（“and / or”）」と同じ意味を有するものと理解されるべきである。例えば、リストにおいてアイテムを分離する場合、「または」又は「及び/又は」は、包括的に理解される。つまり、少なくとも一つを包括するだけでなく、一つ以上の、エレメントの数又はリスト、を含んでおり、かつ、任意的に、追加のリストされていないアイテムを含んでいる。「ただ一つの（“only one of”）」又は「まさに一つの（“exactly one of”）」又は、請求項で使用される場合の「から成る（“consisting of”）」といった、明らかに反対であると示された用語だけが、エレメントの数又はリストに係るまさに一つのエレメントの包括に言及するものである。一般的に、ここにおいて使用される用語「または」は、「いずれか」、「一つの」、「ただ一つの」または「まさに一つの」といった排他的な用語によって先導される場合にだけ、排他的な代替を示しているものと理解されるべきである（つまり、「一つまたは他のものであって両方ではない（“one or the other but not both”）」）。「から基本的になる（“consisting essentially of”）」が請求項に使用される場合、特許法の分野において使用される際の通常の意味を有するものである。

【0073】

ここにおいて、明細書および請求項で使用されているように、用語「少なくとも一つの（“at least one”）」は、一つまたはそれ以上のエレメントのリストに関して、そのリストのエレメントのうちあらゆる一つまたはそれ以上のエレメントから選択された少なくとも一つのエレメントを意味するものと理解されるべきである。しかし、エレメントのリストに特別に挙げられた全てのエレメントのうちの少なくとも一つを必ずしも含む必要は無く、そのリストのエレメントのうちあらゆる組合せも排除するものではない。この定義は、また、用語「少なくとも一つの」に関するエレメントのリスト中に特別に特定されるエレメント以外のエレメントが存在することを許容する。特別に特定されたそうしたエレメントに関連するものでも、関連しないものでもある。従って、非限定的な例としての「AおよびBの少なくとも一つの（“at least one of A and B”）」（または、同等なものとして「AまたはBの少なくとも一つの（“at least one of A or B”）」、もしくは、「A及び/又はBの少なくとも一つの（“at least one of A and / or B”）」）は、一つの実施例において、少なくとも一つのA、任意的には一つ以上を含む、を含み、Bは含まない（そして、任意的にはB以外のエレメントを含む）。別の実施例において、少なくとも一つのB、任意的には一つ以上を含む、を含み、Aは含まない（そして、任意的にはA以外のエレメントを含む）。さらに別の実施例において、少なくとも一つのA、任意的には一つ以上を含む、および、少なくとも一つのB、任意的には一つ以上を含む、（そして、任意的には他のエレメントを含む）を含むものである。等々。

【0074】

明らかに反対であると示されていなければ、ここにおいて請求される一つまたはそれ以上のステップ又はアクトを含む方法において、方法に係るステップ又はアクトの順番は、その方法に係るステップ又はアクトが列挙された順番に必ずしも限定されるものではないことも理解されるべきである。

【0075】

請求項において、上記の明細書においても同様に、「含む」（“comprising”、“including”、“carrying”、“having”、“containing”、“involving”、“holding”、“composed o

10

20

30

40

50

f") 等、および類似のものはオープンエンド (o p e n - e n d) であるものと理解されるべきである。つまり、含んでいるがこれらに限定されるわけではない、ことを意味している。移行句「から成る」および「から基本的になる」だけが、それぞれに、クローズ (c l o s e d) またはセミクローズ (s e m i - c l o s e d) な移行句である。米国特許庁マニュアル特許審査工程、セクション 2111.03 において明らかにされているようにである。

【図 1】

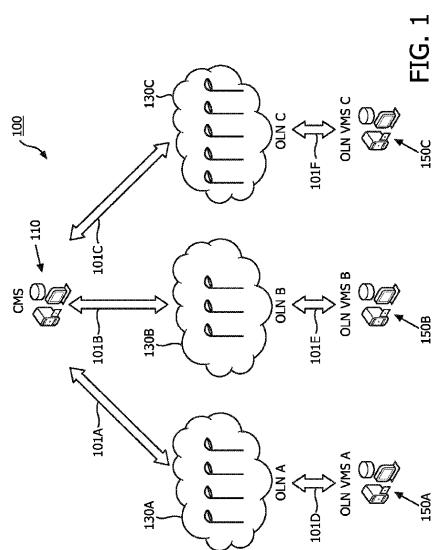
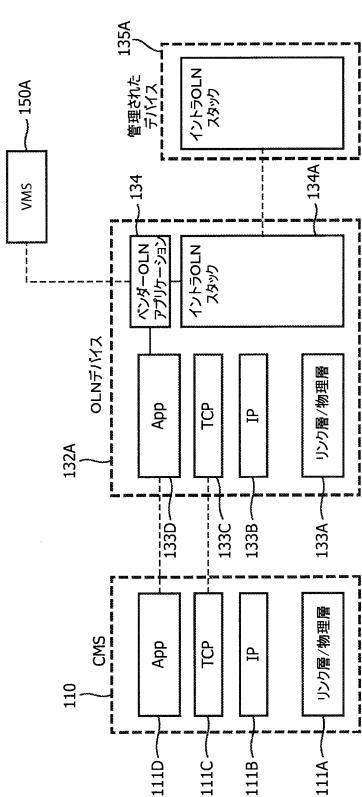


FIG. 1

【図 2】



【図3】

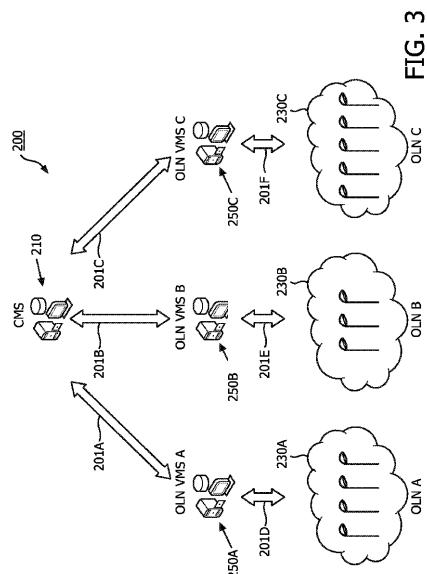
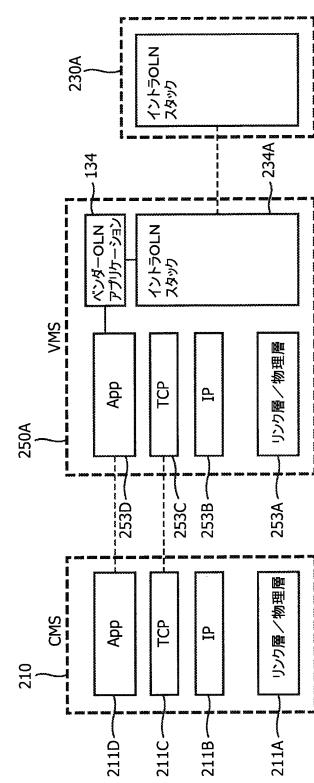


FIG. 3

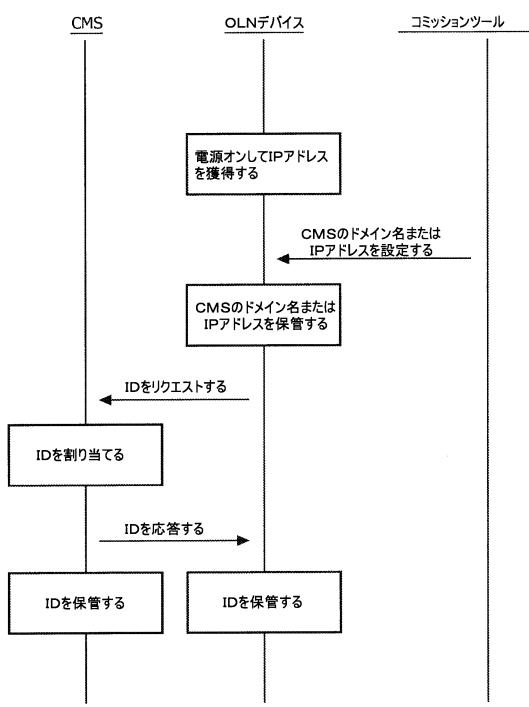
【図4】



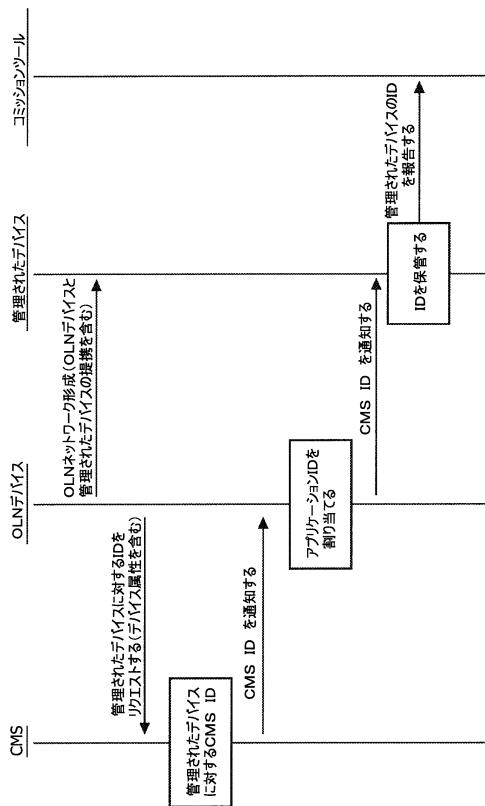
【図5】

属性	説明
デバイスタイプ	デバイスのタイプを示す。IPまたはセグメントコントローラー
CMSアドレス	デバイスを特定して通信するためCMSによって使用されるユニークなアリケーション層アドレス
名前	デバイスのテキスト名
地理的位置	緯度経度座標といった地理的情報。道路名や道路タイプといった地理的情報を含んでもよい。
照明がバンドデータ	タイマー、モード、高さ
照明データ	タイマー、モード、製造元
ランプ／ハラストデータ	ランプ／ハラストレベルに関する属性
コントローラーデータ	コントローラーデバイスによってサボーーされる照明行為におけるコントローラードにに関する属性（例えは、オン／オフコントローラー、スケジュールコントローラー、色コントローラーなど）
セグメントデータ	全てのセグメントにおける適用可能な属性。セグメントに対して利用できない
センサーデータ	デバイスを通じて利用可能な属性。センサーの属性。センサーは、センサー独自の属性（値のオーバーライド、範囲、閾値）を含むべき。照明、動作、カメラ、及び、環境センサーが使用され得る。
ベンダー独自のデータ	所定のベンダー独自の属性であって、そのオーバットはCMSによって認識／理解することができないが、データを受け取り保管することはできる。CMSは、その属性をカセス／使用するための特別な機能を必要とし、対応するベンダーによって提供される。

【図6】



【図7】



【図8】

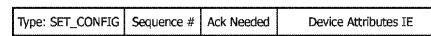


FIG. 8

【図9】

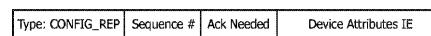
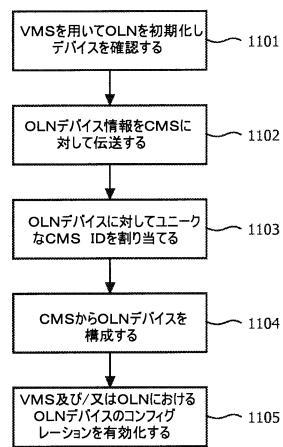


FIG. 9

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ジアン , ダン

オランダ国 , 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン , ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

(72)発明者 ヤン , ヨン

オランダ国 , 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン , ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 国際公開第2011/121470 (WO , A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 5 B 3 7 / 0 2

G 0 6 F 1 3 / 0 0

H 0 4 L 1 2 / 6 6