

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6242396号  
(P6242396)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int.Cl.

F 1

**H05B 37/02** (2006.01)  
**H04L 12/46** (2006.01)  
**H04M 11/00** (2006.01)

H05B 37/02 B  
H05B 37/02 D  
H04L 12/46 V  
H05B 37/02 E  
H04M 11/00 301

請求項の数 15 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-525966 (P2015-525966)  
(86) (22) 出願日 平成25年7月24日 (2013.7.24)  
(65) 公表番号 特表2015-531965 (P2015-531965A)  
(43) 公表日 平成27年11月5日 (2015.11.5)  
(86) 國際出願番号 PCT/IB2013/056053  
(87) 國際公開番号 WO2014/024072  
(87) 國際公開日 平成26年2月13日 (2014.2.13)  
審査請求日 平成28年7月20日 (2016.7.20)  
(31) 優先権主張番号 61/679,966  
(32) 優先日 平成24年8月6日 (2012.8.6)  
(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 ワン シャンユ  
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 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明制御システムの即用的試運転

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

制御ネットワークに結合されると共に、複数の照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの少なくとも一方を有する照明システムを動作させる方法であって：

装置をネットワークスイッチと結合するための複数のポートを有する該ネットワークスイッチを設けるステップと、

前記照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を該ネットワークスイッチに結合するための第1ポートグループを定義することにより、前記ネットワークスイッチを構成するステップであって、該第1ポートグループは前記複数のポートのうちの2以上の事前選択されたポートを有し、該第1ポートグループにおける或るポートにおいて受信されたセンサ及びアクチュエータの少なくとも一方からのプロードキャスト又はマルチキャストメッセージは、該第1ポートグループにおける残りのポートにのみに転送され、これによって、これらのポートに接続された前記装置に転送され、該第1ポートグループが前記複数のポートのうちの1以上の予約されたポートを含まないステップと、を有する、方法。

## 【請求項 2】

センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を前記第1ポートグループにおける第1ポートに結合するステップと、

前記照明器具の1以上を前記第1ポートグループにおける残りのポートのうちの1以上のポートに結合するステップと、

10

20

前記第1ポートにおいて、該第1ポートに結合された前記センサ及びアクチュエータの少なくとも一方からの出力信号を受信するステップと、

前記ネットワークスイッチにより、受信された前記出力信号を前記第1ポートグループにおける前記残りのポートに転送するステップと、

前記第1ポートグループにおける前記1以上の残りのポートに結合された前記照明器具の1以上により、転送された前記出力信号を受信するステップと、

前記第1ポートグループにおける前記1以上の残りのポートに結合された前記1以上の照明器具により、対応する輝度を設定するステップと、  
を更に有する、請求項1に記載の方法。

**【請求項3】**

10

前記ネットワークスイッチの前記1以上の予約されたポートが、他のネットワークスイッチと相互接続するため、及び／又は前記制御ネットワークのネットワークコントローラを接続するために予約されている、請求項1又は請求項2に記載の方法。

**【請求項4】**

20

前記ネットワークスイッチを構成するステップが、

前記照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を結合するための第2ポートグループを定義するステップであって、前記第2ポートグループは前記複数のポートのうちの2以上の他の事前選択されたポートを有し、該第2ポートグループにおける他のポートにおいて受信された他の信号は該第2ポートグループにおける残りのポートのみに転送され、該第2ポートグループが前記第1ポートグループのポート及び前記1以上の予約されたポートを含まないステップ、

を更に有する、請求項1ないし3の何れか一項に記載の方法。

**【請求項5】**

前記ポートグループを定義するステップが、仮想ローカルエリアネットワークの定義又は動的ホスト構成プロトコルの使用を含む、請求項1ないし4の何れか一項に記載の方法。

**【請求項6】**

前記動的ホスト構成プロトコルが使用され、前記ポートグループを定義するステップが、

前記ネットワークスイッチにより、前記ポートグループに、当該ネットワークスイッチのために定義された他のポートグループに対して割り当てられるサブネットアドレスとは異なるサブネットアドレスを割り当てるステップ、  
を有する、請求項5に記載の方法。

**【請求項7】**

30

前記複数の照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方が照明システム計画に従って前記ネットワークスイッチに結合される、請求項1ないし6の何れか一項に記載の方法。

**【請求項8】**

40

前記制御ネットワークがイーサネット（登録商標）型ネットワークであり、及び／又は前記ネットワークスイッチがイーサネット（登録商標）スイッチ、イーサネット（登録商標）ブリッジ若しくはイーサネット（登録商標）IPルータ又はこれらの組み合わせである、請求項1ないし7の何れか一項に記載の方法。

**【請求項9】**

前記ネットワークスイッチがパワー・オーバー・イーサネット（登録商標）・ネットワークスイッチであり、当該方法が、

前記ネットワークスイッチにより、電力を前記複数の照明器具並びに／又はセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方に、該ネットワークスイッチを前記複数の照明器具並びに／又はセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方に接続するネットワークケーブルを介して供給するステップ、  
を更に有する、請求項1ないし8の何れか一項に記載の方法。

50

**【請求項 10】**

センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を前記第1ポートグループにおける第1ポートに結合するステップと、

前記照明器具の1以上を前記第1ポートグループにおける残りのポートのうちの1以上のポートに結合するステップと、

センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方により、センサ及びアクチュエータの該少なくとも一方のためのネットワークアドレスを取得するステップと、

センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方により、ブロードキャストメッセージ及びマルチキャストメッセージの一方であって各照明器具に関連付けられたネットワークアドレスについて尋問するブロードキャストメッセージ及びマルチキャストメッセージの前記一方を前記照明器具に前記ネットワークスイッチを介して送信するステップと、

ブロードキャストメッセージ及びマルチキャストメッセージの前記一方に応答して、前記照明器具により、前記関連付けられたネットワークアドレスをセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方に送信するステップと、

センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方により、受信された前記ネットワークアドレスのうちの少なくとも1つを選択するステップと、

センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方により、センサ及びアクチュエータの該少なくとも一方からの出力信号を含むユニットメッセージを前記選択された少なくとも1つのネットワークアドレスに送信するステップと、

を更に有する、請求項1に記載の方法。

10

20

**【請求項 11】**

制御ネットワークに結合されると共に、複数の照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの少なくとも一方を有する照明システムのためのネットワークスイッチであって：前記ネットワークスイッチは、

装置を当該ネットワークスイッチに結合するための複数のポートと、

前記複数の照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を当該ネットワークスイッチに結合するための第1ポートグループを定義するコントローラであって、該第1ポートグループは前記複数のポートのうちの2以上の事前選択されたポートを有し、前記ネットワークスイッチは、該第1ポートグループにおける第1ポートにおいて受信されたブロードキャスト又はマルチキャストメッセージを該第1ポートグループにおける残りのポートのみに転送し、該第1ポートグループが前記複数のポートのうちの1以上の予約されたポートを含まないコントローラと、

を有する、ネットワークスイッチ。

30

**【請求項 12】**

前記第1ポートグループの定義が、仮想ローカルエリアネットワークの定義又は動的ホスト構成プロトコルの使用を含む、請求項11に記載のネットワークスイッチ。

**【請求項 13】**

少なくとも1つのネットワークスイッチを有すると共に制御ネットワークに結合される照明システムのためのセンサ又はアクチュエータであって：前記センサ又はアクチュエータは、

40

前記ネットワークスイッチから、当該センサ又はアクチュエータのネットワークアドレスを取得する取得ユニットと、

前記ネットワークスイッチを介してブロードキャストメッセージ及びマルチキャストメッセージの一方を前記照明システムの照明器具に送信する送信器であって、当該メッセージが各照明器具に関連付けられたネットワークアドレスについて尋問する送信器と、

前記照明器具により送信されたネットワークアドレスを受信する受信器と、

前記受信されたネットワークアドレスの1以上を選択する選択器と、

を有し、前記送信器がセンサ又はアクチュエータ出力信号を前記1以上の選択されたネットワークアドレスのみにユニキャストする、センサ又はアクチュエータ。

**【請求項 14】**

50

少なくとも1つのネットワークスイッチを有すると共に制御ネットワークに結合される照明システムのための照明器具であって：前記照明器具は、

前記ネットワークスイッチから、当該照明器具のためのネットワークアドレスを取得する取得ユニットと、

前記ネットワークスイッチに結合されたセンサ又はアクチュエータからプロードキャストメッセージ及びマルチキャストメッセージの一方を受信する受信器であって、当該メッセージが当該照明器具に関連付けられたネットワークアドレスについて尋問する受信器と、

プロードキャストメッセージ及びマルチキャストメッセージの前記一方に応答して、当該照明器具のネットワークアドレスを前記センサ又はアクチュエータに送信する送信器と、

当該照明器具を、前記センサ又はアクチュエータにより該照明器具に送信されたユニキャストメッセージに含まれる出力信号に応じて制御するコントローラと、  
を有する、照明器具。

#### 【請求項15】

照明システムを動作させるためのコンピュータプログラムであって、前記照明システムを制御するコンピュータ上で実行された場合に、該照明システムに請求項1ないし10の何れか一項に記載された方法のステップを実行させるプログラムコード手段を有する、コンピュータプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、制御ネットワークに結合されるように構成された照明システムを動作させる方法に関する。本発明は、特に、照明システム動作方法、照明システムと共に使用するためのネットワークスイッチ、照明システムと共に使用するためのセンサ、及び照明システムと共に使用するための照明器具に関する。本発明は、更に、対応するコンピュータプログラムにも関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

米国特許出願公開第2009/0184840号公報は、照明制御システムのデフォルト構成を記載している。照明制御システムの該デフォルト構成は、通信リンクを介して電子光センサ情報を供給する別の回路により実現される。該回路は赤外線制御信号を受信するための入力部を有している。該受信された制御信号は、次いで、プロードキャストされる。該システムは、従来のデジタルアドレッサブル照明インターフェース（DALI）ネットワーク内で使用することができる。DALIコマンドワードを3バイト及び2つの追加ビットにより拡張することが推奨されている。

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0003】

本発明の目的は、照明システムの自動試運転（自動コミッショニング）、及び、好ましくは、設置された照明システム（特には、設置された未だ完全に試運転されていない照明システム）の簡単で信頼性のある検証を可能にする手段を提供することである。

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0004】

本発明の第1態様によれば、照明システムを動作させる方法が提供される。該照明システムは、制御ネットワークに結合されるように構成されると共に、複数の照明器具及び少なくとも1つのセンサ又はアクチュエータを有する。当該方法は、ネットワークスイッチを設けるステップを含み、このネットワークスイッチは該ネットワークスイッチに装置を結合するための複数のポートを有する。該方法は、前記照明器具及びセンサ又はアクチュエータを該ネットワークスイッチに結合するための第1ポートグループを定義することに

10

20

30

40

50

より、前記ネットワークスイッチを構成するステップを更に有し、該第1ポートグループは前記複数のポートのうちの2以上の事前に選択されたポートを有し、該第1ポートグループにおける或るポートにおいて受信されたブロードキャスト又はマルチキャストメッセージは該第1ポートグループにおける残りのポートにのみ転送され、該第1ポートグループは前記複数のポートのうちの1以上の予約されたポートを含まない。

#### 【0005】

本方法は、前記センサ及び照明器具のための特定のコントローラを使用することを要せずに、且つ、別途の回路を使用することを要せずに、設置作業の容易且つ簡単な検証を可能にする。短く言うと、本方法は別途の照明システムコントローラを使用することを要しない即用的(out-of-the-box)試運転を可能にする。

10

#### 【0006】

従来の斯様な照明コントローラは、例えば通信バスを介して、センサ出力信号を受信し、該受信されたセンサ出力信号に応じて指定された制御信号を発生し、該制御信号の受取側を決定し、該制御信号を該決定された照明器具に転送する、指定された照明制御ロジックを呈する。対照的に、提案されたネットワークスイッチ(又は、後述する更なるネットワークスイッチ)の使用は、斯様な指定された照明制御ロジックを使用することを要さない。このように、本方法において使用される上記ネットワークスイッチは、斯様な指定されたロジックを呈する必要がなく、むしろ、以下に更に詳細に説明するように、知的なアドレス指定に基づいて設置された照明システムの自動的試運転及び検証を可能にする。

#### 【0007】

20

特に、本発明の第1態様の方法は斯様な従来の照明コントローラの如何なる使用も要さないと理解されるべきである。むしろ、当該照明システムの照明器具は前記ネットワークスイッチのみを使用することにより暫定的に動作される。

#### 【0008】

更に、当該方法は設置された照明システムの検証を可能にするのみならず、該照明システムを基本的レベルで動作させる。これらの利点を実現するために、前記ネットワークスイッチは、僅かに変更された従来のネットワークスイッチとすることができます。

#### 【0009】

また、当該ネットワークスイッチは、設置された照明システムの前記検査及び前記動作を可能にするために如何なるネットワークに接続される必要もない。ネットワークスイッチを複数のポートのうちの或るポートで受信された信号が該複数のポートのうちの事前に選択されたポートにのみ転送されるように動作させる外部コントローラとは異なり、斯様な転送が更なるコントローラなしで自立的に生じるようにネットワークスイッチ自体が設定される。このように、当該ネットワークスイッチ自体が、設置された照明システムを有効化し及び動作させることを可能にする。従って、前記ポートグループにおける残りの事前選択されたポートへの転送は自立的に生じる。

30

#### 【0010】

当該ネットワークスイッチは、例えば4個、8個、16個、32個又はそれ以上の複数のポートを有する。ネットワークスイッチに結合される動き検出センサ又は輝度センサ等のセンサ、及び発光ダイオード等の照明器具には、当該ネットワークスイッチを介して電力を供給することができる。センサは、該センサが接続される第1ポートにセンサ出力信号をブロードキャスト又はマルチキャストする。ネットワークスイッチの第1ポートにおいて受信される斯様なセンサ出力信号は、残りの事前に選択されたポートにのみ転送される。斯かる事前選択ポートは、例えば、照明システム設置者が当該照明器具及びセンサを設置する設置計画において識別される。このような転送されたセンサ出力信号を受信した照明器具は、例えば該センサ出力信号に従って点灯又は消灯することにより、又は該センサ出力信号に含まれる制御値に従って或る輝度値に設定することにより、対応して動作する。

40

#### 【0011】

この様に、照明システム設置者は、設置された照明システムの機能を、完全な試運転を

50

実行することを要せずに、且つ、該設置された照明システムを当該制御ネットワーク内で確立することを要せずに、即座に有効にすることができる。従って、本発明は照明制御システムにIP技術を導入することを容易にすると共に、特に、照明制御システムの完全な設置及び試運転を迅速化することを可能にする。

**【0012】**

設置された照明システムの機能の検証の後では、該設置された照明システムは既に検証されているので、完全な試運転を実施することができ、該試運転は成功しそうである。最終的に、該照明システムは上記ネットワークスイッチに結合される指定の照明コントローラにより制御される。

**【0013】**

本発明の説明の範囲内において、“設置”なる文言は照明システムを備え付ける第1段階を意味し、該第1段階は、照明器具及びセンサ等の照明装置を指定された位置に固定すること、並びに、これらの装置を例えばケーブル及び／又はワイヤを用いて動作的に接続することを含む。この第1段階は、通常、照明システム設置計画による指示に従う電気設置者／電気技師により実行される。

10

**【0014】**

“試運転”なる用語は照明システムを備え付ける第2段階を意味し、該第2段階は、設置された装置にネットワークアドレスを割り当てること、設置された装置の位置を識別すること、照明制御計画に従ってセンサを照明器具に関連付けること、及び／又は制御ロジックをコントローラにロードすることを含む。この第2段階は、通常、上記第1段階を担当した電気技師とは異なる人員、例えばシステムプログラマ等の試運転技師により実行される。

20

**【0015】**

更に、本発明の範囲内において、ネットワークスイッチは、アクティブネットワークスイッチ、イーサネット（登録商標）スイッチ、ネットワークブリッジ、IPルータ等のネットワークルータ、又はこれらの組み合わせとすることができます。これは、特には照明システムの照明器具及びセンサ等の複数のイーサネット（登録商標）装置を相互接続すると共に、これらを単一ネットワークセグメントとして動作させるための装置である。

**【0016】**

好ましい実施態様において、前記制御ネットワークはイーサネット（登録商標）ネットワーク等の有線制御ネットワークであり、及び／又は前記照明器具はLANケーブル等のケーブル／ワイヤを介して相互接続される。

30

**【0017】**

更に、本発明の意義におけるセンサは、動き検出センサ、輝度センサ等であり得ると理解されるべきである。加えて、本発明の意義におけるアクチュエータは、ユーザ又はそれ以外により操作されるべき電灯スイッチであり得ると理解されるべきである。このような電灯スイッチは、ディップスイッチ、トグルスイッチ、タンプラスイッチ等の機械的電灯スイッチ、及び／又は例えばタッチスクリーンを有する電灯スイッチ又は音声コマンド若しくはリモコンを介して供給される電気コマンドに感應するスイッチ等の電気感應型スイッチであり得る。該電灯スイッチは、調光器及び／又はタイミング制御部を有することもできる。電灯スイッチは、該電灯スイッチが接続されたネットワークスイッチポートに、自身の状態、即ち電灯スイッチ出力信号をブロードキャスト、マルチキャスト又はユニキャストすることができる。このような電灯スイッチ出力信号は、単純なオン／オフコマンドを有することができるが、更に、調光値、タイミングコマンド等の制御情報を含むこともできる。

40

**【0018】**

また、本発明の意義における照明器具は制御ネットワークに結合することが可能な任意の種類の照明器具とすることもできると理解されるべきである。斯様な照明器具は、例えば、イーサネット（登録商標）インターフェース等の制御インターフェースを有する、発光ダイオード（LED）ドライバを有するLED、LEDアレイ、ハロゲン電灯、電球、

50

ガス放電ランプ、レーザ、蛍光ランプ／管等である。

【0019】

更に、前記ネットワークスイッチのポートは、例えば該ネットワークスイッチに給電するための指定された電源を接続するためのポートではなく、IPアドレスが関連付けられるネットワークポートである。例えば、該ポートは、例えばIEEE 803.af（“パワー・オーバー・イーサネット（登録商標）”）対応ケーブル等のIEEE 802.3対応ケーブルのようなLANケーブルを接続するためのポートである。

【0020】

従来技術によれば、照明制御システムの完全な据え付けは、設置における誤り及び／又は幾つかの設置された装置の不具合が試運転工程までは除去されなかった故に、非常に時間の掛かるものであり得た。他の例として、設置された照明システムの機能を迅速に有効にするためには別途のコントローラが必要であった。このように、試運転を請け負う人員は、試運転に進むことができるまで、幾つかの装置及び／又は装置の接続を直すように電気技師に頼まなければならなかった。本発明は、このような完全な据え付け作業を迅速化することに寄与する。何故なら、上記電気技師、即ち設置者は、設置しなければならない装置の少なくとも基本的機能をチェックすることができるからである。従って、設置された装置の試運転は、基本的機能が電気技師によりチェックされる前に行われることはない。かくして、試運転を担当する人員が、当該装置を設置した電気技師による追加の作業に依存することを回避することができる。

【0021】

更に、設置された照明システムは、完全なIPネットワークの必要性なしで、言い換えると、固有の照明コントローラをプログラムし及び動作させることを要せずに、且つ、インターネット全体との接続又は共同（会社の）ネットワークとの接続なしでチェックすることができる。本発明は、照明システムが、通常、制御ネットワーク（即ち、照明コントローラを相互に且つ照明管理コンピュータにリンクすることができるネットワーク）の設置前に設置されることを考慮に入れている。新しいビルが建設中である場合、照明システムが制御ネットワークより前に据え付けられることが起こり得る。そうであっても、当該照明システムが後の時点で制御される制御ネットワークが未だ動作可能でない場合においてさえ、コンピュータ化される照明システムの少なくとも基本的機能は有効にことができる。従って、当該照明システムは、電気技師により有効化され得るのみならず、完全に動作可能な制御ネットワークが無くても動作させることができ、従ってエンドユーザに対して利用可能となる。このことは、建設されるビル内に居ると共に照明を必要とする人にとり有利である。

【0022】

本発明は、特に、フィリップス社の照明制御モジュール（Philips LCM）との組み合わせで、及び／又はフィリップス社の照明マスタモジュール（Philips LMM）システムとの組み合わせで使用されるのに適している。

【0023】

好ましい実施態様において、本発明の第1態様による方法は、センサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を前記第1ポートグループにおける第1ポートに結合するステップと、前記照明器具の1以上を前記第1ポートグループにおける残りのポートのうちの1以上のポートに結合するステップと、前記第1ポートに結合された前記センサ及びアクチュエータの少なくとも一方からの出力信号を該第1ポートにおいて受信するステップと、前記受信された出力信号を前記ネットワークスイッチにより前記第1ポートグループにおける前記残りのポートに転送するステップと、前記第1ポートグループにおける前記1以上の残りのポートに結合された前記照明器具の1以上により、前記転送された出力信号を受信するステップと、前記第1ポートグループにおける前記1以上の残りのポートに結合された前記1以上の照明器具により、対応する輝度（light intensity）を設定するステップとを更に有する。

【0024】

10

20

30

40

50

例えば、センサ出力信号は前記第1ポートにブロードキャスト又はマルチキャストされる。例えば、該出力信号は当該センサにより管理される部屋／空間内の物体の有無を示す。前記ネットワークスイッチにより転送されたセンサ出力信号を受信した照明器具は、該物体の有無に応じてオン又はオフされる。又は、当該センサ出力信号は昼光の強さを示すものである。センサ出力信号を受信する照明器具は、自身の対応する輝度を該受信されたセンサ出力信号に応じて設定する。これにより、簡単な昼光輝度制御を、指定された照明システムコントローラを用いないで実施することができる。事前選択されたポートに結合された照明器具は、単に、1以上のセンサのブロードキャスト又はマルチキャストを聴取する。

## 【0025】

10

本発明の第1態様の方法の他の好ましい実施態様において、前記ネットワークスイッチの前記1以上の予約されたポートは、他の（更なる）ネットワークスイッチと相互接続するため、及び／又はネットワークコントローラと相互接続するために予約される。

## 【0026】

この実施態様において、当該ネットワークスイッチに接続されたセンサは、該ネットワークスイッチに接続された照明器具のみを制御し、他のネットワークスイッチに接続された照明器具は制御しない。これにより、各ネットワークスイッチは、廊下側、窓側又は特定の部屋等の、1つの照明システム管理領域に割り当てることができる。例えば、当該ネットワークスイッチが8個のポートを有する場合、ポート1及び8は更なるネットワークスイッチの又はネットワークコントローラの相互接続のために予約され、ポート2ないし7は第1の仮想ローカルエリアネットワーク（VLAN）を定める。上記ポート2ないし7のうちの1つにおいて受信されるセンサ出力信号は、ポート2ないし7のうちの残りのポートのみに転送され、ポート1にもポート8にも転送されないので、隣接する他のネットワークスイッチに転送されることはない。このように、この実施態様において、ブロードキャスト又はマルチキャストされたセンサ若しくはアクチュエータ出力信号は、単一のネットワークスイッチの端末装置に限定される。

20

## 【0027】

30

この実施態様において、センサ、アクチュエータ及び照明器具は、当該ネットワークスイッチについての如何なる知識も必要とすることがなく、何のポートに接続されているかを知る必要もないことに注意すべきである。また、当該ネットワークスイッチは、何の装置が存在するか及び何の装置が何のポートに接続しているかについての知識を有する必要はなく、センサにより送出される信号の信号内容を理解／解釈する必要もない。従って、何のポートにセンサが接続されているかに拘わらず、該センサは同一の事前に定義されたVLANグループに属するポートに接続された照明器具を常に制御することができる。

## 【0028】

40

本発明の第1態様の方法の他の好ましい実施態様において、前記ネットワークスイッチを構成（設定）するステップは、前記照明器具及び前記センサ又はアクチュエータを当該ネットワークスイッチに結合するための第2ポートグループを定義するステップを更に有し、該第2ポートグループは前記複数のポートのうちの2以上の他の事前選択されたポートを有し、該第2ポートグループにおける他のポートにおいて受信された他の信号は該第2ポートグループにおける残りのポートのみに転送され、該第2ポートグループは前記第1ポートグループのポート及び前記1以上の予約されたポートを含まない。

## 【0029】

50

この実施態様は前述した実施態様と類似している。しかしながら、ここでは、1つのネットワークスイッチに関連付けられた1つのVLANグループのみの代わりに、1つのネットワークスイッチに上記ポートグループにより関連付けられた2以上のVLANが存在する。例えば、当該ネットワークスイッチが1つの部屋のみに割り当てられた場合、第1ポートグループは当該部屋の廊下側を照明するための照明器具を制御するセンサ又はアクチュエータのために確保することができ、第2ポートグループは当該部屋の窓側を照明するための照明器具を制御するセンサ又はアクチュエータのために確保することができる。

**【 0 0 3 0 】**

このように、第1ポートグループは照明されるべき家の第1空間に関連付けられた少なくとも1つのセンサ又はアクチュエータ及び少なくとも1つの照明器具に結合され、第2ポートグループは照明されるべき該家の第2空間に関連付けられた少なくとも1つのセンサ又はアクチュエータ及び少なくとも1つの照明器具に結合される。

**【 0 0 3 1 】**

複数のポートグループを定義するステップを含む該実施態様は、或るポートで受信された信号が予約されたポートには転送されない前述した実施態様と組み合わせができる。このように、第1ポートグループの或るポートにおいて受信されたセンサ又はアクチュエータ出力信号は、該第1ポートグループの1以上の残りのポートのみに転送され、第2ポートグループに属するポートには転送されず、他のネットワークスイッチの及びノ又はネットワークコントローラの相互接続のために予約された前記他のポートにも転送されることはない。10

**【 0 0 3 2 】**

更に、この実施態様において、設置された照明システムに採用されたネットワークスイッチは、何の装置が存在するか、及び何の装置が何のポートに接続されているかを知る必要はなく、如何なる制御ロジックを含む必要もない。従って、何のポートにセンサ又はアクチュエータが接続されているかに拘わらず、該センサ又はアクチュエータは同一の事前に定義されたV L A N グループに属するポートに接続された照明器具を常に制御することができる。20

**【 0 0 3 3 】**

好ましい実施態様において、前記ポートグループを定義するステップは、仮想ローカルエリアネットワーク (Virtual Local Area Network) の定義、及びノ又は動的ホスト構成プロトコル (Dynamic Host Configuration Protocol) の使用を含む。

**【 0 0 3 4 】**

V L A N の定義については、既に前述した。好ましくは、当該ネットワークスイッチは動的ホスト構成プロトコル (D H C P ) サーバを含む。センサ、アクチュエータ及び照明器具が接続された場合、該ネットワークスイッチは、これらに何らかのデフォルトなD H C P 設定を受け渡す。

**【 0 0 3 5 】**

I P v 4 ネットワークにおいては、これらの設定は、当該I P プロトコル仕様に従うセンサ又は照明器具のための特定のインターネットプロトコル (I P ) アドレス、I P サブネットアドレス及びサブネットマスクを含み得る。単一のポートグループに対して、当該ネットワークスイッチは、全ての事前定義されたポートに対して擬似固有なサブネットアドレス及びサブネットマスクをランダムに選択することができる。又は、他の例として、例えば窓側及び廊下側等の、部屋の区分けを区別する必要がある場合、各ポートグループに対して別個のサブネットアドレス及びサブネットマスクが選択される。例えば、当該ネットワークスイッチのD H C P サーバがサブネットマスク255.255.0.0.による10.1.x.xなるサブネットアドレスを選択した場合、ランダム選択のために6 5 5 3 4 (=2<sup>16</sup>-2 ; 1 6ビットアドレス) 個のサブネットアドレスが利用可能であり、設置に際して2つのネットワークスイッチの間の如何なる衝突も殆ど生じない。第1ポートグループのセンサ及び照明器具に対して当該ネットワークスイッチによりサブネットアドレス10.1.1.xを持つI P アドレスが選択された場合、センサは全サブネットブロードキャストアドレス (subnet-wide broadcast address) 10.1.1.255にブロードキャストし、これにより、当該ネットワークスイッチ上の同一のポートグループに属する、同一のサブネットアドレスを共有する全ての照明器具が受信し、且つ、それに従って動作することができるようになる。同様に、第2ポートグループのセンサ及び照明器具に対して当該ネットワークスイッチによりサブネットアドレス10.1.2.xを持つI P アドレスが選択された場合、このポートグループに接続されたセンサはサブネットアドレス10.1.2.xにより全サブネットブロードキャストアドレス10.1.2.255にブロードキャストする。4050

**【 0 0 3 6 】**

I P v 6 ネットワークにおいては、当該ネットワークスイッチの D H C P サーバは好ましくは“プレフィックス::IID”の形態のIPv6アドレスを割り当て、ここで、I I D はインターフェース I D である。センサ、アクチュエータ及び照明器具は、送信及び受信のためにユニキャスト・プレフィックスに基づくIPv6マルチキャストアドレスを使用することができます。

**【 0 0 3 7 】**

本発明の開示において制御ネットワークと称されるものは、例えば、I P v 4 又はI P v 6 ネットワーク等のイーサネット（登録商標）に基づくネットワークである。従って、本開示において言及されるネットワークスイッチ、照明器具、センサ及びアクチュエータは、例えば、イーサネット（登録商標）に基づくネットワークに結合することが可能なネットワークスイッチ、照明器具、センサ及びアクチュエータであり得る。10

**【 0 0 3 8 】**

本発明の開示において言及される照明システムは、例えば、未だ試運転（コミッショニング）されていない設置された照明システムである。

**【 0 0 3 9 】**

本発明の第 2 様によれば、照明システムを動作させる他の方法が提供される。該照明システムは、制御ネットワークに結合されるように構成されると共に、ネットワークスイッチ並びに該ネットワークスイッチに結合される複数の照明器具及び少なくとも 1 つのセンサを有する。当該方法は、20

- 上記センサ又はアクチュエータにより、該センサ又はアクチュエータのためのネットワークアドレスを取得するステップと、
  - 前記センサ又はアクチュエータにより、各照明器具に関連付けられたネットワークアドレスについて尋問するマルチキャストメッセージを前記照明器具に前記ネットワークスイッチを介して送信するステップと、
  - 上記マルチキャストメッセージに応答して、前記照明器具により、前記関連付けられたネットワークアドレスを前記センサ又はアクチュエータに送信するステップと、
  - 前記センサ又はアクチュエータにより、前記受信されたネットワークアドレスのうちの少なくとも 1 つを選択するステップと、
  - 前記センサ又はアクチュエータにより、出力信号を前記少なくとも 1 つの選択されたネットワークアドレスにユニキャストするステップと、30
- を含む。

**【 0 0 4 0 】**

本質的に、本発明の該第 2 様の方法は、本発明の第 1 様の方法と同一の利点を有する。特に、本発明の第 2 様の方法は、本発明の第 1 様の方法と組み合わせることができ、本発明の第 2 様の方法は、本発明の第 1 様の方法の好ましい実施態様に対応する好ましい実施態様を有する。しかしながら、本発明の第 2 様の方法を実行するために、前記ネットワークスイッチは全く変更される必要はない。むしろ、即用的（out-of-the-box）試運転を実現するために、前記センサ及び照明器具のみが僅かに適応化される。40

**【 0 0 4 1 】**

本発明の第 2 様によれば、照明器具を制御するために、センサは、同一のポートグループにある照明器具に対してブロードキャスト又はマルチキャストする代わりにユニキャストする。ユニキャストする前に、センサは、何の照明器具が当該ネットワークスイッチにおいて定義された 1 つの同一のポートグループ / V L A N の一部を形成するかを見付ける。これを実行するために、センサは、例えば、全ての可能性のある装置に対して、何の照明器具を有するか及び該照明器具の I P アドレスを要求するためにブロードキャスト又はマルチキャストすることができる。相手側装置の I P アドレスを収集した後、センサ又はスイッチは、選択された 1 以上の照明器具に自身のメッセージをユニキャストすることができる。

**【 0 0 4 2 】**

50

当該ネットワークスイッチは、好ましくは、他の装置が何の装置が（即ち、何の媒体アクセス制御（M A C）アドレスが）該ネットワークスイッチの何のポートに接続され／割り当てられているかについて尋問することができる管理インターフェースを有する。電力投入に際して、センサ及び照明器具は、当該ネットワークスイッチを事前に構成されたIPアドレスにおいて何のM A Cアドレスが何のポートで見られるかについて問い合わせることができる。この事前構成されたIPアドレスは、当該ネットワークスイッチの管理インターフェースが存在するデフォルトのIPアドレスである。センサは、当該ネットワークスイッチ上の何のポートに該センサが接続されているかも発見する。当該センサの事前構成により、該センサは例えば当該ネットワークスイッチのポート2～4は部屋の窓側に属し、ポート5～7は該部屋の廊下側に属すると見なすことができる。ポート1及び8は、更なるネットワークスイッチを相互接続するために予約される。この場合、センサは、該センサ自体と同じポートグループに接続された装置のIPアドレスを見付け出すように試みる。次いで、該センサは、自身のセンサ出力信号、例えば自身の状態変化を、これら装置のIPアドレスにのみ送信する。

#### 【0043】

この場合も、当該ネットワークスイッチは、何の装置が存在し、何の装置が何のポートに接続されているかについての如何なる知識も有する必要がなく、如何なる照明制御ロジックを含む必要もない。

#### 【0044】

本発明の第3態様によれば、少なくとも1つのネットワークスイッチを有すると共に制御ネットワークに結合されるように構成された照明システムのためのセンサ又はアクチュエータが提供される。該センサ又はアクチュエータは：

- 前記ネットワークスイッチから、当該センサ又はアクチュエータのネットワークアドレスを取得するように構成された取得ユニットと、
- 前記ネットワークスイッチを介してブロードキャストメッセージ又はマルチキャストメッセージを前記照明システムの照明器具に送信するように構成された送信器であって、前記ブロードキャスト又はマルチキャストメッセージが各照明器具に関連付けられたネットワークアドレスについて尋問する送信器と、
- 前記照明器具により送信されたネットワークアドレスを受信する受信器と、
- 前記受信されたネットワークアドレスの1以上を選択する選択器と、

を有し、前記送信器はセンサ又はアクチュエータ出力信号を前記選択されたネットワークアドレスのみにユニキャストするように構成される。

#### 【0045】

本発明の第4態様によれば、少なくとも1つのネットワークスイッチを有すると共に制御ネットワークに結合されるように構成された照明システムのための照明器具が提供される。該照明器具は：

- 前記ネットワークスイッチから、当該照明器具のネットワークアドレスを取得するように構成された取得ユニットと、
- 前記ネットワークスイッチに結合されたセンサ又はアクチュエータからブロードキャストメッセージ又はマルチキャストメッセージを受信するように構成された受信器であって、前記ブロードキャスト又はマルチキャストメッセージが当該照明器具に関連付けられたネットワークアドレスについて尋問する受信器と、
- 前記ブロードキャストメッセージ又はマルチキャストメッセージに応答して、当該照明器具のネットワークアドレスを前記センサ又はアクチュエータに送信するように構成された送信器と、
- 当該照明器具を、前記センサ又はアクチュエータにより該照明器具にユニキャストされた出力信号に応じて制御するように構成されたコントローラと、

を有する。

#### 【0046】

本発明の第3態様のセンサ及び本発明の第4態様の照明器具は、共に、本発明の第1及

10

20

30

40

50

び第2態様の方法の利点を共有する。特に、当該センサ及び照明器具は、本発明の第1態様の方法の実施態様に対応する好ましい実施態様を有する。例えば、当該センサ及び／又は照明器具は前記ネットワークスイッチを介して給電されるように構成されることが好ましい。更に、前記センサの選択器は、前記ポートグループを定義するように構成されると共に、ユニキャストする場合に、他のネットワークスイッチの相互接続のために予約された当該ネットワークスイッチの少なくとも2つのポートを除外するように構成されることが好ましい。

#### 【0047】

好ましい実施態様において、当該ネットワークスイッチは、前記複数のポートのうちの第1ポートで受信された信号が該複数のポートのうちの1以上の事前選択されたポートのみに転送されるように設定される。即ち、該ネットワークスイッチは前記事前に定義されたポートグループを示すことが好ましい。このように、該ネットワークスイッチは、好ましくは、幾らかの“グループ化知能”を有する。従って、前記センサはポートグループについての知識を有する必要がない。即ち、センサは、自身の信号をユニキャストで送信するために、自身のグループ内の全ての照明器具のIPアドレスを見付け出すだけでよい。これを実施するために、センサは最初にアドレスリクエストメッセージをブロードキャスト又はマルチキャストで送出し、照明器具から応答を得る。その後、該センサは特定の照明器具と通信するためにユニキャストを使用することができる。

#### 【0048】

他の実施態様では、前記“グループ化知能”は、完全に、当該設置された照明システムの一部であるセンサ及び／又は照明器具の側のものにする。このように、この実施態様において、前記ネットワークスイッチは、異なるポートグループに異なるアドレスを割り当てる如何なるVLANグループ等の設定／事前定義ポートグループ及び／又はDHCPサーバも有さない。むしろ、センサが、自身のポートに関する情報、及び当該ネットワークスイッチの残りのポート上に何のMAC(当該ネットワークスイッチがイーサネット(登録商標)スイッチである場合)又はIPアドレス(当該ネットワークスイッチがIPルータである場合)が存在するかについての他の情報を当該ネットワークスイッチから取り出す。このような情報は、好ましくは、センサにより当該ネットワークスイッチの管理インターフェースから取り出される。次いで、該センサは、自身により例えば当該ネットワークスイッチのポート2～4が1つのグループに属するか、又は、他の例として、例えば実際にポート2～7が1つのグループに属するかを決定する。前述した実施態様では、ポートグループを決定するのはセンサではなく、ポートグループはネットワークスイッチにおいて既に定義されていた。

#### 【0049】

例えば、センサは当該ネットワークスイッチのポート6に接続される。該センサは、当該ネットワークスイッチのポート5及び7は第1ポートグループにあると決定する。このように、該センサはポート5及び7に結合された照明器具に対してのみユニキャストする。例えば、該センサは、当該スイッチのポート5及び7に結合された斯かる照明器具のアドレスを該スイッチの管理インターフェースを介して取り出す。

#### 【0050】

本発明の第5態様によれば、制御ネットワークに結合されるように構成されると共に、複数の照明器具及び少なくとも1つのセンサ又はアクチュエータを有する照明システムのためのネットワークスイッチが提供される。該ネットワークスイッチは：

- 当該ネットワークスイッチに装置を結合するための複数のポートと、
- 前記複数の照明器具並びにセンサ及びアクチュエータの前記少なくとも一方を結合するための第1ポートグループを定義するように構成されたコントローラであって、該第1ポートグループは前記複数のポートのうちの2以上の事前選択されたポートを有し、該第1ポートグループにおける第1ポートにおいて受信されたブロードキャスト又はマルチキャストメッセージは該第1ポートグループにおける残りのポートのみに転送され、該第1ポートグループが前記複数のポートのうちの1以上の予約されたポートを含まないコント

10

20

30

40

50

ローラと、  
を有する。

【0051】

本発明の該第5態様のネットワークスイッチは、本発明の前述した態様と同様の利点を有する。特に、本発明の該第5態様のネットワークスイッチは、本発明の前述した態様の実施態様に対応する好ましい実施態様を有する。

【0052】

本発明の該第5態様のネットワークスイッチは、好ましくは、何のポートグループにセンサ又はアクチュエータが接続されているか、及び何の照明器具が該センサと同じポートグループに属するかを、自身の情報を使用することにより決定するよう構成される。センサ、アクチュエータ及び照明器具は自身のアドレスを、自動アドレス割り当て手順（例えば、自動IP手順）を介して得るか、又は例えば前記ネットワークスイッチ内に存在するDHCPサーバにより割り当てられ得る。

10

【0053】

センサは、自身の例えば状態変化等のセンサ出力信号をブロードキャストメッセージで送信することができるか、又はこれら信号をネットワークスイッチにユニキャストすることができます。ネットワークスイッチは、受信されたブロードキャストメッセージを同一の制御ポートグループに属するポートに転送する。さもなければ、単に転送する代わりに、ネットワークスイッチは制御メッセージ 자체を発生し、斯かる制御メッセージを同一のポートグループに属する照明器具に送信する。

20

【0054】

好ましい実施態様において、ポートグループの定義は、ネットワークスイッチにより仮想ローカルエリアネットワークの定義により、又は該ネットワークスイッチに接続されるべき照明器具並びに／又はセンサ及びアクチュエータに対して動的ホスト構成プロトコル設定を供給するように構成された動的ホスト構成プロトコルサーバの使用により実行される。

【0055】

本発明の第6態様によれば、照明システムを動作させるコンピュータプログラムが提供される。該コンピュータプログラムは、前記照明システムを制御するコンピュータ上で実行された場合に、該照明システムに本発明の第1又は第2態様の方法のステップを実行させるプログラムコード手段を有する。

30

【0056】

本発明の該第6態様のコンピュータプログラムは、光記憶媒体又は他のハードウェアと一緒に若しくは該ハードウェアの一部として供給される固体媒体等の適切な媒体に記憶し又は斯かる媒体で分配することができるのみならず、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介して等のように、他の形態で分配することもできる。

【0057】

本発明の第1及び第2態様の方法、本発明の第3態様のセンサ又はアクチュエータ、本発明の第4態様の照明器具、本発明の第5態様のネットワークスイッチ、及び本発明の第6態様のコンピュータプログラムは、特には従属請求項に記載されたような類似及び／又は同一の好ましい実施態様を有すると理解されるべきである。

40

【0058】

また、本発明の好ましい実施態様は、従属請求項の、対応する独立請求項との如何なる組み合わせとすることもできると理解されるべきである。

【0059】

本発明の上記及び他の態様は、後述する実施態様から明らかとなり斯かる実施態様を参照して解説されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】図1は、本発明の第1実施態様による方法により動作される照明システムの説明

50

図を概略的且つ例示的に示す。

【図2】図2は、本発明の第2実施態様による方法により動作される照明システムの説明図を概略的且つ例示的に示す。

【図3】図3は、本発明の第3実施態様による方法により動作される照明システムの説明図を概略的且つ例示的に示す。

【図4】図4は、本発明の第4実施態様による方法により動作される照明システムの説明図を概略的且つ例示的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0061】

図1～図4は、本発明の種々の実施態様による方法により動作される照明システム300の説明図を概略的且つ例示的に示す。 10

【0062】

照明システム300は、設置された照明システムであり、例えばイーサネット（登録商標）スイッチ等の複数のネットワークスイッチ200、201及び202に結合されている。これらスイッチは、スイッチ200を介して、制御ネットワーク100に結合される。しかしながら、制御ネットワーク100に対する結合は、ここに記載する方法の何れの実施化にも必要ではないことが理解されよう。

【0063】

図示された筋書きにおいて、ネットワークスイッチ200、201及び202の各々は、8個のポート、即ちポート1～ポート8を有している。2つのポートは、これらポートを相互接続するために、又は制御ネットワーク100に結合するために確保（予約）されている。図示された筋書きにおいて、これらのポートは、ネットワークスイッチ200、201及び202の各々のポート1及び8である。残りのポート、即ちポート2～7は、照明システム300の照明器具及びセンサに接続するためのポートである。確かにことによく、ポート1及び8以外のポートを、他のスイッチに接続するために確保することもできる。

【0064】

照明システム300は3つの区域（division）310、320及び330に論理的に分割され、その場合において、区域310はネットワークスイッチ200に結合され、区域320はネットワークスイッチ201に結合され、区域330はネットワークスイッチ202に結合される。 30

【0065】

当該照明システムは、複数の照明器具312A～312D、322A～322D及び332A～332D（円内の×印として示されている）を有すると共に、複数のセンサ314A、314B、324A、324B、334A及び334B（星印として示されている）を有している。ここで、下記の説明がセンサに言及する場合、これはアクチュエータにも等しく当てはまると理解されるべきである。前述したように、上記照明器具は、ネットワークスイッチに対する結合を可能にするインターフェースを有するような如何なる種類の照明器具でもあり得る。また、上記センサは、ネットワークスイッチに対する結合を可能にするインターフェースを備えた、例えば動き検出センサ、輝度センサ、光スイッチ等の任意の種類のセンサ照明器具とすることもできる。 40

【0066】

ここで、図1を参照すると、設置された該照明システム300は以下のように動作される。即ち、ネットワークスイッチ200は、ポート4においてセンサ314Aから及び／又はポート6においてセンサ314Bから受信されるセンサ出力信号が、制御ネットワーク100（ポート1）及び隣接するスイッチ201（ポート8）に接続するために予約されたポート1及び8ではなく、事前に選択されたポート2、3、5及び7にのみ転送されるように設定される。例えば、センサ314Aは、或る領域を観察し、該観察領域における物体（人等の）の存在／不存在に依存してセンサ出力信号をブロードキャストする動き検出センサである。ブロードキャストされた上記センサ出力信号は、スイッチ200の 50

ポート2、3、5及び7にのみ転送される。このように、照明器具312A、312B、312C及び312Dは、センサ314Aにより送出され、転送されたセンサ出力プロードキャスト信号に従い、例えば点灯／消灯することにより又は放出輝度を調整することにより動作する。

#### 【0067】

同様に、図1に示されたネットワークスイッチ201は、ポート4においてセンサ324Aから及び／又はポート6においてセンサ324Bから受信されるセンサ出力信号が、ネットワークスイッチ201により、隣接するネットワークスイッチ200（ポート1）及びポート202（ポート8）に接続するために予約されたポート1及び8ではなく、事前に選択されたポート2、3、5及び7にのみ転送されるように設定される。対応して、ネットワークスイッチ202は、ポート4においてセンサ334Aから及び／又はポート6においてセンサ334Bから受信されるセンサ出力信号が、隣接するネットワークスイッチ201（ポート1）及び図1には図示されていない更なるネットワークスイッチ（ポート8）に接続するために予約されたポート1及び8ではなく、当該ネットワークスイッチ202の事前に選択されたポート2、3、5及び7にのみ転送されるように設定される。  
10

#### 【0068】

次に図2を参照すると、ネットワークスイッチは、これらネットワークスイッチ200、201及び202の各々に対して第1ポートグループ及び第2ポートグループが定義されるように設定される。一般的に言えば、第1ポートグループに属するポートにおいて受信されたセンサ出力信号は該第1ポートグループの残りのポートの1以上にのみ転送され、第2ポートグループに属するポートにおいて受信された他のセンサ出力信号は該第2ポートグループの残りのポートの1以上にのみ転送される。  
20

#### 【0069】

例えば、照明器具312B、312D、322B、322D、332B及び332Dは建物の窓側に設置され、照明器具312A、312C、322A、322C、332A及び332Cは建物の廊下側に設置される。廊下側に設置された照明器具は窓側に設置された照明器具とは異なって制御されることが望ましいであろう。

#### 【0070】

図2に図示された例において、ネットワークスイッチ200は、ポート5、6及び7を有する設定されたVLANグループ#1、並びにポート2、3及び4を有する設定VLANグループ#2を有する。各ネットワークスイッチは確かに異なって設定することができるが、同様のことがネットワークスイッチ201及び202にも当てはまる。  
30

#### 【0071】

ここでも、各ポート1及び8は、他のスイッチに又は制御ネットワーク100に接続するためには予約される。

#### 【0072】

このように、ネットワークスイッチ200のポート4においてセンサ314Aから受信されるセンサ出力信号は、ポート2及び3に、即ち建物の廊下側に設置された照明器具312A及び312Cにのみ転送される。このセンサ出力信号はスイッチ200の残りのポートには転送されることがない。それに応じて、スイッチ202のポート6においてセンサ334Bから受信されるセンサ出力信号はポート5及び7に、即ち建物の窓側に設置された照明器具332B及び332Dにのみ転送される。  
40

#### 【0073】

図2の実施態様において、各センサは、それらのセンサ出力信号をマルチキャスト、プロードキャスト又はユニキャストすることができる。ユニキャストする前に、センサは何の照明器具が同一のポートグループの一部であるかを調べる。例えば、センサ324Aは、同じポートグループの照明器具（即ち、照明器具322A及び322C）のIP/MACアドレスを要求するリクエストメッセージをプロードキャストする。その後、該センサ324Aは、何の照明器具322A／322Cが動作し得るかに従って、照明器具322  
50

A及び／又は照明器具322Cにセンサ出力信号を選択的にユニキャストする。

【0074】

このような“即用的(out-of-the-box)試運転”を実現するために、ネットワークスイッチ200、201及び202は、例えば事前に構成された(pre-configured)イーサネット(登録商標)スイッチとすることができます。このような事前構成は、当該スイッチの製造工程の間又は後に行うことができる。

【0075】

次に、図3を参照する。この実施態様において、ネットワークスイッチ200、201及び202は、各々、ポートグループを定義するためのDHCPサーバを有する。このように、この実施態様では、設定VLANグループは存在しない。該DHCPサーバの使用に関する機能をネットワークスイッチ201に関して詳細に説明する。残りのネットワークスイッチ200及び202は対応するように動作させることができると理解されるべきである。

10

【0076】

センサ324A及び324B並びに照明器具322A～322Dがネットワークスイッチ201に接続された場合、ネットワークスイッチ201は事前に定義されたDHCP設定を、これらのセンサ及び照明器具に供給する。これらの設定は、IPプロトコル仕様に従う各センサ及び各照明器具のための特定のIPアドレス、IPサブネットアドレス及びサブネットマスクを含む。ネットワークスイッチ201は、全ての自身のポート1～8に対して準固定なサブネットアドレス及びサブネットマスクをランダムに選択することができる。又は、他の例として、例えば窓側及び廊下側の場合、ネットワークスイッチ201の幾つかのポートグループに対して別個のサブネットアドレス及びサブネットマスクを区別しなければならない。例えば、ネットワークスイッチ201のDHCPサーバが第1ポートグループ(ポート2、3及び4)に対して10.1.1.xなるサブネットアドレスをサブネットマスク255.255.0.0と共に選択する場合、ランダム選択のために65534個のサブネットアドレスが利用可能となり、設置状況において2つのネットワークスイッチの間での如何なる衝突も殆ど発生しない。

20

【0077】

一例において、ネットワークスイッチ201により自身のセンサ及び照明器具322A、322C及び324Aのためにポートグループ#1(ポート2、3及び4)に対してサブネットアドレス10.1.1.xを持つIPアドレスが選択されるので、センサ324Aは全サブネット(subnet-wide)プロードキャストアドレス10.1.1.255に対して同一のサブネットアドレスを共有する全ての照明器具322A及び322Cが(これらはネットワークスイッチ201の同一のポートグループに属するので)受信及びそれに応じて動作することができるようプロードキャストすることができる。そして、該ネットワークスイッチ201によっては、自身のセンサ及び照明器具322B、322D及び324Bのためにポートグループ#2(ポート5、6及び7)に対してサブネットアドレス10.1.2.xを持つIPアドレスが選択されるので、センサ324Bは全サブネットプロードキャストアドレス10.1.2.255に対して同一のサブネットアドレスを共有する全ての照明器具322B及び322Dが(これらはネットワークスイッチ201の同一のポートグループに属するので)受信及びそれに応じて動作するようプロードキャストすることができる。

30

【0078】

全サブネット(subnet-wide)プロードキャスト法の代わりに、前記センサは自信のセンサ出力信号をマルチキャストすることもできる。このような場合、ネットワークスイッチ201のDHCPサーバは、当該ネットワークスイッチの各ポートグループに対してランダムにマルチキャストアドレスを選択する。該DHCPサーバは、センサ及び照明器具がIPアドレスを求める場合に、斯かるセンサ及び照明器具に対して選択されたマルチキャストアドレスを通知する。この場合、該センサは自身のメッセージを、この構成されたマルチキャストアドレスに対してマルチキャストする。

40

【0079】

50

全サブネットブロードキャスト又はマルチキャストの代わりに、センサは自身のセンサ出力信号をユニキャストすることもできる。この場合、センサは、当該サブネット上に何の装置が存在するかを見付けると共に、これら装置のIPアドレスを識別するために、全サブネットブロードキャスト又はマルチキャストを先ず使用する。代わりに、センサは、何の装置が現在当該サブネット上に存在するかを尋問するために、当該ネットワークスイッチに又はDHCPサーバにユニキャストすることもできる。次いで、当該センサは、識別した各照明器具に対して自身のセンサ出力信号（例えば、状態変化等）をユニキャストすることができる。この代替実施態様において、ネットワークスイッチは接続された照明器具及びセンサのIPアドレスを供給する必要がある。

## 【0080】

10

次に、図4を参照する。この実施態様において、ネットワークスイッチは、ポートグループを定義すると共に、受信されたセンサ出力信号を転送するための自身のデータベースを構築する。

## 【0081】

最初に、接続された各照明器具及び接続された各センサに対して、例えば自動IP手順(auto IP-procedure)により又は統合されたDHCPサーバによりIPアドレスが割り当てられる。当該ネットワークスイッチは、各ポートに関連付けられた割り当てられたIPアドレスを記憶する。該記憶されたIPアドレスに基づいて、ポートグループが定義される。例えば、ネットワークスイッチ201は以下の定義されたポートグループを有する：

20

ポート2：グループ#1 - IPアドレス：10.1.5.31 / MACアドレス：FE...A1  
 ポート3：グループ#1 - IPアドレス：10.1.36.3 / MACアドレス：FE...A3  
 ポート4：グループ#1 - IPアドレス：10.1.91.2 / MACアドレス：FE...A2  
 ポート5：グループ#2 - IPアドレス：10.1.2.19 / MACアドレス：FE...B1  
 ポート6：グループ#2 - IPアドレス：10.1.42.7 / MACアドレス：FE...B2  
 ポート7：グループ#2 - IPアドレス：10.1.87.6 / MACアドレス：FE...B3

## 【0082】

ネットワークスイッチ200及び202は、同一又は他の定義されたポートグループを有することができる。

## 【0083】

30

IPアドレスのランダムな分布は、ネットワークスイッチ201（及び/又は図4に示された他のネットワークスイッチ）が受信されたセンサ出力信号を事前選択された照明器具に一層知的な態様で転送することも示す。

## 【0084】

ここでも、各ネットワークスイッチのポート1及び8は、更なるネットワークスイッチに又は制御ネットワーク100に接続するために予約される。

## 【0085】

例えば、センサ314A、314B、324A、324B、334A及び334Bは、自身のセンサ出力信号をネットワークスイッチにブロードキャスト、マルチキャスト又はユニキャストする。当該ネットワークスイッチは、受信されたセンサ出力信号を事前選択されたポート、即ち同一のポートグループに属するポートのみに転送する。このことは、受信されたセンサ出力信号IPアドレス/MACアドレスをチェックし、同一のグループに関連付けられたIPアドレス/MACアドレスを識別することにより簡単に実行することができる。例えば、ネットワークスイッチ201のポート6に接続されたセンサ324Bがセンサ出力信号をブロードキャストした場合、斯かる信号は、ポート5及び7のみに、即ちIPアドレス10.1.2.19及び10.1.87.6を持つ照明器具322B及び322Dのみに転送される。何故なら、該ネットワークスイッチ201は、これら照明器具がセンサ324Bと同一のポートグループに属することを知っているからである。

40

## 【0086】

上述した実施態様において、当該照明システムは、各々が8個のポートを有する3個の

50

ネットワークスイッチに結合された。本発明は、確かに、このような筋書きに限定されるものではない。例えば、3個より多い又は少ないスイッチが存在し得ると共に、各スイッチは8個より多い又は少ないポートを有し得る。

**【0087】**

尚、図の構成要素の配置は、主に、もっともらしい説明を提供するためのものであり、該配置は本発明により製造される装置の構成部品の如何なる実際の幾何学的配置にも関係するものではない。

**【0088】**

また、請求項において、“有する”なる文言は他の構成要素又はステップを排除するものではなく、単数形は複数を排除するものではない。

10

**【0089】**

また、単一のユニット又は装置は、請求項に記載された幾つかの項目の機能を充足し得る。

**【0090】**

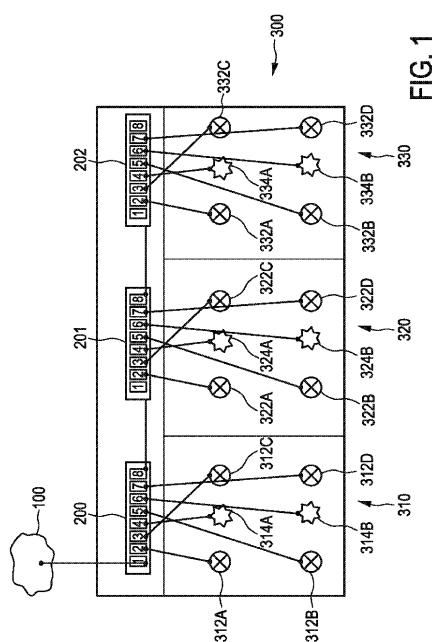
また、請求項における如何なる符号も、当該範囲を限定するものとみなしてはならない。

**【0091】**

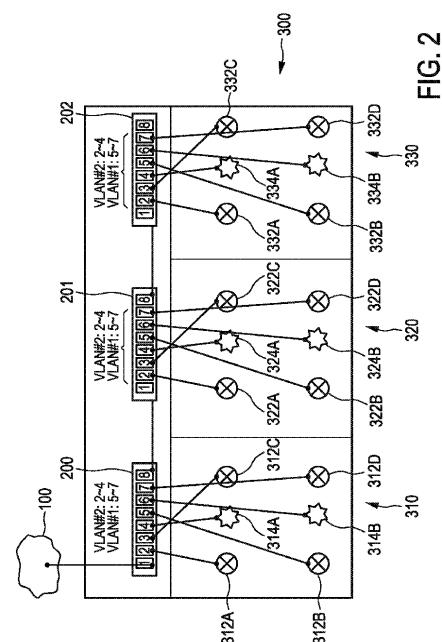
要約すると、本発明は、設置された照明システム（特には、イーサネット（登録商標）型照明システム）を、指定された照明コントローラを使用することを要せずに、且つ、該設置された照明システムを完全に試運転することを要せずに検証することに関するものである。本発明の一態様によれば、このことは、当該照明システムの照明器具およびセンサを結合するための複数のポートを有するネットワークスイッチを設けると共に、該ネットワークスイッチを、上記複数のポートのうちの第1ポートで受信された信号が該複数のポートのうちの事前選択されたポートにのみ転送されるように設定することにより達成される。

20

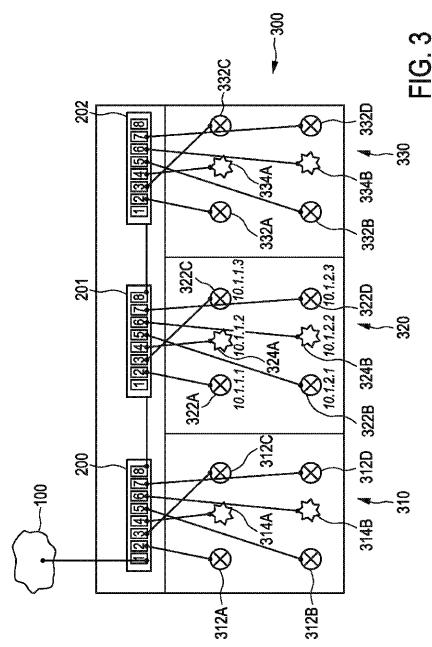
【図1】



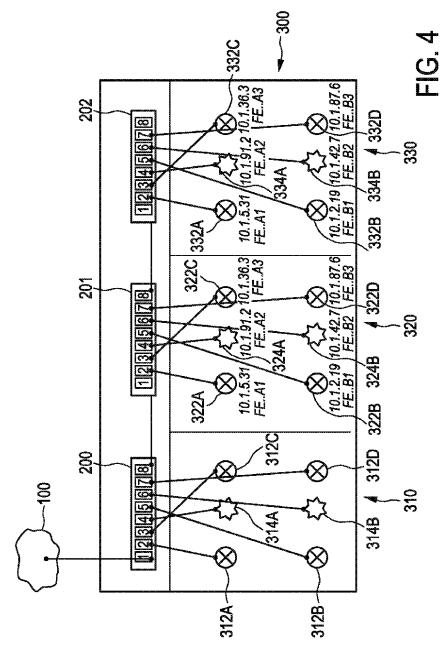
【図2】



【図3】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 L 12/46

A

- (72)発明者 フリムー エマニエル デビッド ルーカス ミカエル  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5
- (72)発明者 ハバーズ アロイス  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
5

審査官 杉浦 貴之

- (56)参考文献 特開2004-336169(JP, A)  
特開2008-252208(JP, A)  
特開2005-108593(JP, A)  
国際公開第2012/028981(WO, A1)  
特開2005-277597(JP, A)  
特開2006-332910(JP, A)  
国際公開第2012/052890(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 5 B 3 7 / 0 2

H 0 4 L 1 2 / 4 6

H 0 4 M 1 1 / 0 0