

(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 I

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 37/02 B

H04L 12/46 (2006.01)

H05B 37/02 D

H04M 11/00 (2006.01)

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) 国際出願番号 PCT/IB2013/056053  
 (87) 国際公開番号 W02014/024072  
 (87) 国際公開日 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 ビー 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  
 ドーフェン ハイ テック 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、

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】

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。

20

【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。

30

【請求項 7】

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】

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。

40

【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。

## 【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。

## 【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、

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】

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

、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、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当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、ブ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スابل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、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し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る。

【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。

【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。

【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る。これは、特に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。

【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、タンブ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応するスイッチ等の電気感応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。

【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、

10

20

30

40

50

ガス放電ランプ、レーザ、蛍光ランプ／管等である。

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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することができる。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。

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

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ずに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】

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 にも転送されないため、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。

#### 【0027】

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され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】

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】

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ることができる。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 / 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 / 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 】

30

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  $65534 (=2^{16}-2; 16 \text{ ビットアドレス})$  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する。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。

40

50

## 【 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る。

## 【 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。

## 【 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 態様によれば、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、

- 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、
- を含む。

## 【 0 0 4 0 】

本質的に、本発明の該第 2 態様の方法は、本発明の第 1 態様の方法と同一の利点を有する。特に、本発明の第 2 態様の方法は、本発明の第 1 態様の方法と組み合わせることができ、本発明の第 2 態様の方法は、本発明の第 1 態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 態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。

## 【 0 0 4 1 】

本発明の第 2 態様によれば、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 】

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（ＭＡＣ）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関し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ＭＡＣアドレスが何のポートで見られるかに関し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

ローラと、  
を有する。

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

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。

【 0 0 5 3 】

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る。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自体を発生し、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。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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】

【 0 0 6 0 】

【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

10

20

30

40

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。

【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。確かなことに、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。

【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。

【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 にではなく、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

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 3 1 2 A、3 1 2 B、3 1 2 C 及び 3 1 2 D は、センサ 3 1 4 A により送出され、転送されたセンサ出力ブ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。

【 0 0 6 7 】

同様に、図 1 に示されたネットワークスイッチ 2 0 1 は、ポート 4 においてセンサ 3 2 4 A から及び / 又はポート 6 においてセンサ 3 2 4 B 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 2 0 1 により、隣接するネットワークスイッチ 2 0 0 (ポート 1) 及びポート 2 0 2 (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 2 0 2 は、ポート 4 においてセンサ 3 3 4 A から及び / 又はポート 6 においてセンサ 3 3 4 B 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 2 0 1 (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 2 0 2 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。

【 0 0 6 8 】

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 2 0 0、2 0 1 及び 2 0 2 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。

【 0 0 6 9 】

例えば、照明器具 3 1 2 B、3 1 2 D、3 2 2 B、3 2 2 D、3 3 2 B 及び 3 3 2 D は建物の窓側に設置され、照明器具 3 1 2 A、3 1 2 C、3 2 2 A、3 2 2 C、3 3 2 A 及び 3 3 2 C 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。

【 0 0 7 0 】

図 2 に図示された例において、ネットワークスイッチ 2 0 0 は、ポート 5、6 及び 7 を有する設定された V L A N グループ # 1、並びにポート 2、3 及び 4 を有する設定 V L A N 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 2 0 1 及び 2 0 2 にも当てはまる。

【 0 0 7 1 】

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 1 0 0 に接続するために予約される。

【 0 0 7 2 】

このように、ネットワークスイッチ 2 0 0 のポート 4 においてセンサ 3 1 4 A 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 3 1 2 A 及び 3 1 2 C にのみ転送される。このセンサ出力信号はスイッチ 2 0 0 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 2 0 2 のポート 6 においてセンサ 3 3 4 B 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 3 3 2 B 及び 3 3 2 D にのみ転送される。

【 0 0 7 3 】

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、ブ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 3 2 4 A は、同じポートグループの照明器具 (即ち、照明器具 3 2 2 A 及び 3 2 2 C) の I P / M A C アドレスを要求するリクエストメッセージをブロードキャストする。その後、該センサ 3 2 4 A は、何の照明器具 3 2 2 A / 3 2 2 C が動作し得るかに従って、照明器具 3 2 2

A 及び / 又は照明器具 3 2 2 C にセンサ出力信号を選択的にユニキャストする。

【 0 0 7 4 】

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 2 0 0、2 0 1 及び 2 0 2 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る。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。

【 0 0 7 5 】

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 2 0 0、2 0 1 及び 2 0 2 は、各々、ポートグループを定義するための D H C P サーバを有する。このように、この実施態様では、設定 V L A N グループは存在しない。該 D H C P サーバの使用に関する機能をネットワークスイッチ 2 0 1 に関して詳細に説明する。残りのネットワークスイッチ 2 0 0 及び 2 0 2 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。

【 0 0 7 6 】

センサ 3 2 4 A 及び 3 2 4 B 並びに照明器具 3 2 2 A ~ 3 2 2 D がネットワークスイッチ 2 0 1 に接続された場合、ネットワークスイッチ 2 0 1 は事前に定義された D H C P 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、I P 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 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む。ネットワークスイッチ 2 0 1 は、全ての自身のポート 1 ~ 8 に対して準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の場合、ネットワークスイッチ 2 0 1 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 2 0 1 の D H C P 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。

【 0 0 7 7 】

一例において、ネットワークスイッチ 2 0 1 により自身のセンサ及び照明器具 3 2 2 A、3 2 2 C 及び 3 2 4 A 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 I P アドレスが選択されるので、センサ 3 2 4 A は全サブネット ( subnet-wide ) ブ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 3 2 2 A 及び 3 2 2 C が ( これらはネットワークスイッチ 2 0 1 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にブ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 2 0 1 によっては、自身のセンサ及び照明器具 3 2 2 B、3 2 2 D 及び 3 2 4 B 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 I P アドレスが選択されるので、センサ 3 2 4 B は全サブネットブ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 3 2 2 B 及び 3 2 2 D が ( これらはネットワークスイッチ 2 0 1 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にブロードキャストすることができる。

【 0 0 7 8 】

全サブネット ( subnet-wide ) ブ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 2 0 1 の D H C P 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 D H C P サーバは、センサ及び照明器具が I P 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。

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

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。

【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。

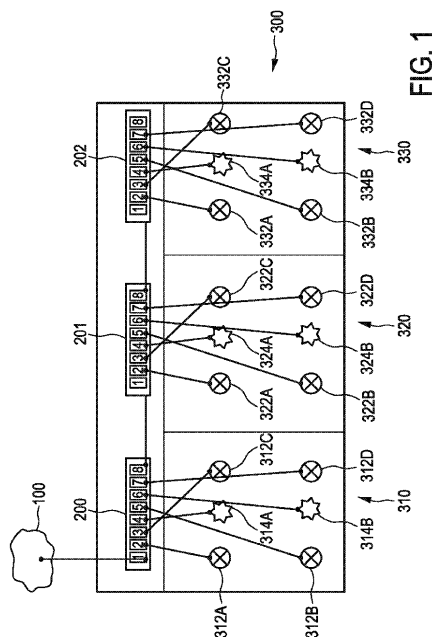
【0090】

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。

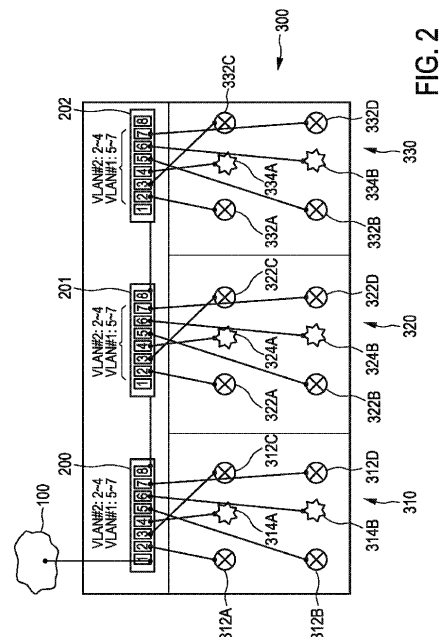
【0091】

要約すると、本発明は、設置された照明システム（特に、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。

【図1】



【図2】



【図 3】

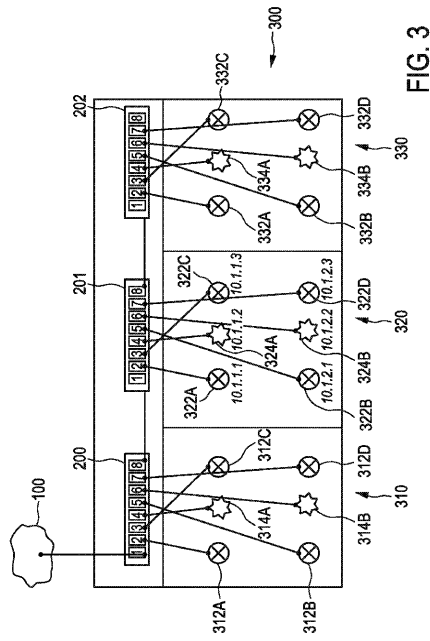


FIG. 3

【図 4】

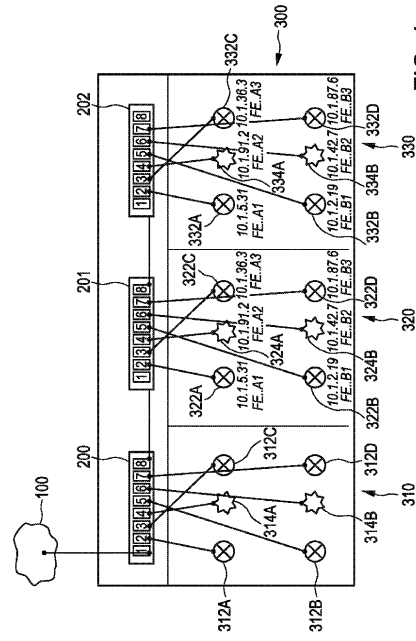


FIG. 4

## 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 エマニュエル 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 アインドーフエン 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 アインドーフエン 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 2 0 0 4 - 3 3 6 1 6 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 2 5 2 2 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 0 8 5 9 3 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 2 / 0 2 8 9 8 1 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 0 5 - 2 7 7 5 9 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 3 3 2 9 1 0 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 2 / 0 5 2 8 9 0 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 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