

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6868806号
(P6868806)

(45) 発行日 令和3年5月12日(2021.5.12)

(24) 登録日 令和3年4月15日(2021.4.15)

(51) Int.Cl.		F I
H05B 47/11	(2020.01)	H05B 47/11
H05B 47/155	(2020.01)	H05B 47/155
H05B 47/165	(2020.01)	H05B 47/165
H05B 45/12	(2020.01)	H05B 45/12
H05B 45/22	(2020.01)	H05B 45/22

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-59791 (P2017-59791)
 (22) 出願日 平成29年3月24日 (2017.3.24)
 (65) 公開番号 特開2018-163778 (P2018-163778A)
 (43) 公開日 平成30年10月18日 (2018.10.18)
 審査請求日 令和1年12月18日 (2019.12.18)

(73) 特許権者 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (74) 代理人 100137235
 弁理士 寺谷 英作
 (74) 代理人 100131417
 弁理士 道坂 伸一
 (72) 発明者 兵頭 聡
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 竹下 博則
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明システム及び照明制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具と、
 日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影し、当該対象物上に日向部を形成する第二照明器具であって、前記第一照明器具と同一空間に配置される第二照明器具と、
 環境再現条件を取得する取得部と、
 前記取得部で取得された前記環境再現条件に対応する前記第一照明光となるように、前記第一照明器具を制御するとともに、前記取得部で取得された前記環境再現条件に対応する前記第二照明光となるように、前記第二照明器具を制御する制御部とを備え、
 前記第二照明器具は、当該第二照明器具の投影範囲内に、当該投影範囲よりも大きき小さい前記日向部を形成するプロジェクタである

照明システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記第一照明光の色温度、明るさの少なくとも一つが前記環境再現条件に対応するように、前記第一照明器具を制御する
 請求項1に記載の照明システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記日向部の形状、位置、当該日向部をなす第二照明光の色温度、明るさの少なくとも一つが前記環境再現条件に対応するように、前記第二照明器具を制御する
 請求項1または2に記載の照明システム。

【請求項 4】

前記取得部は、現在位置モードで作成された、前記照明システムの現在位置に基づく前記環境再現条件と、指定モードで作成された、ユーザが指定する前記環境再現条件とを取得する

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の照明システム。

【請求項 5】

前記取得部では、前記指定モードにおいて、前記ユーザが指定する地域に基づく前記環境再現条件を取得する

請求項 4 に記載の照明システム。

【請求項 6】

前記取得部では、前記指定モードにおいて、前記ユーザが指定する日時に基づく前記環境再現条件を取得する

請求項 4 に記載の照明システム。

【請求項 7】

空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具と、

日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影し、前記対象物上に日向部を形成する第二照明器具であって、前記第一照明器具と同一空間に配置される第二照明器具と、を制御する照明制御方法であって、

環境再現条件を取得し、当該環境再現条件に対応する前記第一照明光となるように、前記第一照明器具を制御するとともに、前記環境再現条件に対応する前記第二照明光となるように、前記第二照明器具を制御し、

前記第二照明器具は、当該第二照明器具の投影範囲内に、当該投影範囲よりも大きさの小さい前記日向部を形成するプロジェクタである

照明制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明システム及び照明制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、太陽光による照明を再現できる照明システムが知られている（例えば特許文献 1 参照）。この特許文献 1 に記載の照明システムにおいては、照明システムの一部である拡散器パネルの向こう側に無限の空間が存在しているようにユーザに知覚させることで、拡散器パネルで拡散された光があたかも太陽光であるかの印象をユーザに与えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2016 - 514340 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年においては、多様な環境を照明光で再現することが望まれている。

【0005】

そこで、本発明は、多様な環境を照明光で再現することができる照明システム及び照明制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る照明システムは、空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具と、日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影し、当該対象物上に日向部を形成する第二照明器具であって、第一照明器具と同一空間に配置さ

10

20

30

40

50

れる第二照明器具と、環境再現条件を取得する取得部と、取得部で取得された環境再現条件に対応する第一照明光となるように、第一照明器具を制御する制御部とを備える。

【0007】

また、本発明の一態様に係る照明制御方法は、空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具と、日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影し、対象物上に日向部を形成する第二照明器具であって、第一照明器具と同一空間に配置される第二照明器具と、を制御する照明制御方法であって、環境再現条件を取得し、当該環境再現条件に対応する第一照明光となるように、第一照明器具を制御する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、多様な環境を照明光で再現することができる照明システム及び照明制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施の形態に係る照明システムの概略構成を示す模式図である。

【図2】図2は、実施の形態に係る第一照明器具を示す斜視図である。

【図3】図3は、実施の形態に係る第一照明器具の一部を分解して示す分解斜視図である。

【図4】図4は、実施の形態に係る照明システムの制御構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、実施の形態に係る携帯端末の一例であるスマートフォンで、環境再現条件設定用のアプリケーションが実行された際の表示画面を示す模式図である。

【図6】図6は、実施の形態に係る携帯端末の一例であるスマートフォンで、指定地域または指定日時が入力される際の表示画面を示す模式図である。

【図7】図7は、実施の形態に係る照明制御方法の流れを示すフローチャートである。

【図8】図8は、実施の形態に係る空間内の環境が経時的に変化された場合の一例を示す模式図である。

【図9】図9は、実施の形態に係る空間内の環境が経時的に変化された場合の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ及びステップの順序などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0011】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0012】

[照明システム]

以下、本発明の実施の形態に係る照明システム1について説明する。

【0013】

図1は、実施の形態に係る照明システム1の概略構成を示す模式図である。図1に示すように、照明システム1は、内照式の第一照明器具100と、投影式の第二照明器具200とを備えており、これらが、例えば建物の部屋をなす同一空間Hに設置されている。ここで空間Hとは、ある程度閉塞された空間であればよく、部屋以外にも、廊下、階段、浴室、キッチン、トイレ、玄関、ホールなどが挙げられる。照明システム1は、太陽光を擬似的に再現することができる照明システムであるので、例えば窓のない空間Hに対して設

10

20

30

40

50

置されることが好適である。

【 0 0 1 4 】

そして、空間Hは、天面h 1、床面h 2及び複数の壁面h 3により形成されている。本実施の形態では、天面h 1に対して、第一照明器具1 0 0と第二照明器具2 0 0とが配置されている場合を例示する。

【 0 0 1 5 】

[第一照明器具]

次に、第一照明器具1 0 0について説明する。図2は、実施の形態に係る第一照明器具1 0 0を示す斜視図である。図3は、実施の形態に係る第一照明器具1 0 0の一部を分解して示す分解斜視図である。

【 0 0 1 6 】

図2及び図3に示すように、第一照明器具1 0 0は、筐体1 0と、発光モジュール2 0と、光反射部材3 0と、光拡散部材4 0と、制御部5 0と、電源部6 0とを備える。

【 0 0 1 7 】

筐体1 0は、発光モジュール2 0と、光反射部材3 0と、光拡散部材4 0と、制御部5 0と、電源部6 0とを収容する箱状の収容体である。

【 0 0 1 8 】

筐体1 0は、収容部1 1と、枠部1 2とを有する。

【 0 0 1 9 】

収容部1 1は、発光モジュール2 0と、光反射部材3 0と、光拡散部材4 0と、制御部5 0と、電源部6 0とを収容する箱体である。なお、制御部5 0及び電源部6 0は収容部1 1に収容されていなくてもよく、例えば筐体1 0の外側に配置されていてもよい。収容部1 1は、床面h 2側の底面に開口を有しており、当該開口が覆われるように光拡散部材4 0が収容されている。

【 0 0 2 0 】

枠部1 2は、平面視で略矩形状をなした枠状の部材であり、収容部1 1の底面の端縁に配置される。枠部1 2は、光拡散部材4 0を額縁状に覆って保持している。これにより、枠部1 2の開口からは光拡散部材4 0が露出している。また、枠部1 2は、当該枠部1 2における収容部1 1とは反対側の表面1 2 1が、天面h 1と面一となるように天井に埋め込まれる。これにより、光拡散部材4 0は、枠部1 2の表面1 2 1よりも奥側に配置されている。

【 0 0 2 1 】

発光モジュール2 0は、空を模した色の第一照明光を出射するための光源である。図3に示すように、発光モジュール2 0は、光反射部材3 0の光拡散部材4 0とは逆側の端部に固定される。発光モジュール2 0は、基板2 1と、基板2 1に実装された複数の第一光源2 2とで構成されている。

【 0 0 2 2 】

基板2 1は、複数の第一光源2 2を実装するためのプリント配線基板であり、略矩形状に形成されている。

【 0 0 2 3 】

第一光源2 2は、例えば、LED (Light Emitting Diode) などの発光素子である。本実施の形態では、第一光源2 2は、青色光、緑色光及び赤色光を発光するRGBタイプのLEDである。第一光源2 2は、基板2 1の床面側の面に複数配置されている。例えば、複数の第一光源2 2は、基板2 1における床面側の面に、マトリクス状に配置されている。なお、LEDは、SMD (Surface Mount Device) 型のLEDであってもよいし、COB (Chip On Board) 型のLEDであってもよい。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態では、第一光源2 2はRGBタイプのLEDであることから、青色光、緑色光及び赤色光の明るさを調整することで様々な色の光を出射することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

光反射部材 30 は、複数の第一光源 22 を囲むように配置され、第一光源 22 から出射された光に対して反射性を有する光学部材である。つまり、光反射部材 30 は、第一光源 22 から出射され光反射部材 30 に入射した光を反射する。本実施の形態では、光反射部材 30 は、複数の第一光源 22 を囲む枠状の部材であり、その内面で光を反射する。

【 0 0 2 6 】

例えばアルミニウム (A I) などの金属材料で形成された、鏡面を有する反射板に対して、拡散処理を施すことで光反射部材 30 が形成される。例えば、拡散処理とは、アルマイト処理などのつや消し処理である。なお、拡散処理は、少なくとも光反射部材 30 の内面に施されていけばよい。

10

【 0 0 2 7 】

光拡散部材 40 は、発光モジュール 20 から出射された光に対して、透光性、及び、光を拡散させる光拡散性を有している。例えば、光拡散部材 40 は、透明なアクリル若しくは P E T (P o l y E t h y l e n e T e r e p h t h a l a t e) などの樹脂材料、又はガラスから構成された透明板に拡散加工が施されることで作製される。光拡散部材 40 は、平面視において矩形状の板材である。光拡散部材 40 は、光反射部材 30 の発光モジュール 20 とは逆側の端部に固定されている。言い換えると、光拡散部材 40 は、発光モジュール 20 と対向しており、発光モジュール 20 を覆うように配置されている。これにより、発光モジュール 20 から出射された光、及び光反射部材 30 で反射した光は、光拡散部材 40 によって拡散されて、外方へと出射される。この際、発光モジュール 20 の各第一光源 22 で発せられた光は、光拡散部材 40 によって拡散されて、粒状感なく混ざり合うことになる。これにより、例えば、青空、曇り空、夕焼けなどの空を模した色の第一照明光を違和感なく光拡散部材 40 から出射することができる。つまり、光拡散部材 40 は、空を模した色の第一照明光を出射する出射部である。出射部である光拡散部材 40 は、全面にわたって擬似的な空を模した色が表現されている。ユーザは、光拡散部材 40 を観察することで、あたかもそこから空を眺めているような印象を受ける。

20

【 0 0 2 8 】

制御部 50 は、発光モジュール 20 の点灯、消灯、調光、及び調色 (発光色又は色温度の調整) などの動作を制御する制御回路である。例えば、制御部 50 は、記憶部 (図示しない) に記憶された表示像に関する情報を取得し、当該情報に応じて発光モジュール 20 で表示像を再現する。例えば、制御部 50 は、青空を表示する場合には、記憶部から青空に関する情報を取得し、取得した情報を基に発光モジュール 20 を制御する。また、制御部 50 は、発光モジュール 20 で表現する色及び明るさの分布を制御することで、空に浮かぶ雲も表現することができる。なお、制御部 50 と発光モジュール 20 (複数の第一光源 22) とは、信号線により電氣的に接続されている。

30

【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、第一光源 22 は R G B タイプの L E D である。そのため、制御部 50 は、青色 L E D、緑色 L E D 及び赤色 L E D それぞれの明るさに関する情報を含む制御信号を、信号線を介して第一光源 22 へ出力する。制御信号を受信した第一光源 22 は、当該制御信号に基づいて青色、緑色及び赤色を発光する。

40

【 0 0 3 0 】

制御部 50 は、マイクロコンピュータ、プロセッサなど、又は専用回路によって実現される。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態では、制御部 50 は発光モジュール 20 における光拡散部材 40 とは反対側の面に配置されている。

【 0 0 3 2 】

電源部 60 は、例えば商用電源などの電力系統から供給される交流電力を直流電力に変換する電力変換回路である。電源部 60 は、発光モジュール 20 の複数の第一光源 22 を発光させるための電力を生成する電源回路によって構成されている。電源部 60 は、例え

50

ば、商用電源から供給される交流電力を、整流、平滑及び降圧等して所定レベルの直流電力に変換し、当該直流電力を発光モジュール20に供給する。電源部60は、電力系統と電力線等によって電氣的に接続される。

【0033】

[第二照明器具]

次に第二照明器具200について説明する。

【0034】

第二照明器具200は、日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影し、当該対象物上に日向部を形成する照明器具である。具体的には、図1に示すように、第二照明器具200は、空間Hをなす複数の面のうち、一つの壁面h3を対象物として、当該対象物に日差しを模した色の第二照明光を投影することで、日向部F1を形成する。日向部F1は投影面とも言える。日向部F1は、第一照明器具100の光拡散部材40を窓と仮定した場合に、この窓を透過した太陽光が壁面h3に形成する日向を擬似的に表現している。なお、図1においては、日向を形成する太陽の位置を二点鎖線t1で示している。この太陽t1と窓との延長線上に日向部F1が形成されている。

10

【0035】

つまり、第一照明器具100では擬似的な空を再現し、第二照明器具200では第一照明器具100で再現された空から入射した日差し及び日向を擬似的に再現する。

【0036】

第二照明器具200は、例えば、プロジェクタ装置、短焦点プロジェクタ装置などの投影装置である。なお、投影装置には、画像投影用の投影装置と、照明用の投影装置とが含まれる。

20

【0037】

図1に示すように、第二照明器具200は、投影光Lを出射する投影レンズ201を備えている。第二照明器具200は、天面h1に形成された設置口h4から投影レンズ201が露出するように天井に設置されている。投影光Lの投影範囲は、一つの壁面h3の全体に重なる範囲に設定されている。第二照明器具200は、壁面h3に投影光Lで投影する映像によって日向部F1を再現する。つまり、投影光Lのうち、日向部F1を再現する光が、日差しを模した色の第二照明光となる。投影光Lのうち、第二照明光以外の光は、背景を再現する。この背景を再現する光は、少なくとも第二照明光よりも暗い光とする。さらに、背景を再現する光は、壁面h3の色、模様などに違和感を与えない程度の明るさにすることがよい。

30

【0038】

そして、第二照明器具200では、壁面h3に投影する映像を制御することで、日向部F1の位置、形状及び色を変化させることができる。

【0039】

なお、第二照明器具200における投影光Lの投影範囲は、空間Hをなす複数の面(天面h1、床面h2、複数の壁面h3)にまたがっていてもよい。この場合、複数の面にまたがる日向部F1を形成することが可能となる。

【0040】

[制御構成]

次に、照明システム1の制御構成について説明する。図4は、実施の形態に係る照明システム1の制御構成を示すブロック図である。図4に示すように、照明システム1には、第一照明器具100と、第二照明器具200とを統括的に制御をする制御装置300が備えられている。制御装置300は、操作部310と、通信部320と、制御部330とを備えている。制御装置300は、例えば図1に示すように壁面h3に取り付けられたコントロールパネルである。

40

【0041】

図4に示すように、操作部310は、例えばタッチパネル、操作ボタンなどから構成されており、ユーザからの各種指示が入力される。各種指示には、第一照明器具100及び

50

第二照明器具 200 の電源 ON / OFF 指示などが含まれる。

【0042】

通信部 320 は、アンテナおよび無線モジュールなどにより構成されており、インターネット、外部機器などとの通信を実行する。具体的には、通信部 320 は、例えばユーザが所有している携帯端末 400 と無線通信をし、当該携帯端末 400 が作成した環境再現条件を取得する取得部である。

【0043】

制御部 330 は、CPU (central processing unit)、メモリなどにより構成され、操作部 310 に入力された各種指示及び通信部 320 で取得された環境再現条件に基づいて、第一照明器具 100 及び第二照明器具 200 を制御する。これにより、第一照明器具 100 で出射される第一照明光と、第二照明器具で投影される第二照明光とが、環境再現条件に対応した光に制御される。この照明制御方法については後述する。

【0044】

[携帯端末]

携帯端末 400 は、ユーザが携帯して操作可能な端末であればよい。携帯端末 400 は、例えば環境再現条件設定用の専用機であってもよいし、スマートフォン、携帯電話、タブレット機器、ノート型パソコンなどの情報端末であってもよい。携帯端末 400 が情報端末の場合には、携帯端末 400 は環境再現条件設定用のアプリケーションを実行する。このアプリケーションにしたがってユーザが所望する環境を指定すると、携帯端末 400 は、指定された環境に対応する環境再現条件を作成し通信部 320 に出力する。具体的には、携帯端末 400 では、環境再現条件の作成に際して現在位置モードと指定モードとが選択できるようになっている。

【0045】

図 5 は、実施の形態に係る携帯端末 400 の一例であるスマートフォンで、環境再現条件設定用のアプリケーションが実行された際の表示画面を示す模式図である。図 5 に示すように、携帯端末 400 の表示画面 G1 には、2つの選択ボタン b1、b2 と、OK ボタン b3 と、キャンセルボタン b4 とが表示されている。2つの選択ボタン b1、b2 のうち、選択ボタン b1 は現在位置モードを選択するためのボタンであり、選択ボタン b2 は指定モードを選択するためのボタンである。ユーザによって2つの選択ボタン b1、b2 のうち一方がタッチされて、OK ボタン b3 がタッチされると、携帯端末 400 は、タッチされた選択ボタン b1、b2 に対応するモードを実行する。なお、ユーザにより、2つの選択ボタン b1、b2 のうち一方がタッチされて、キャンセルボタン b4 がタッチされると、携帯端末 400 は、選択操作をキャンセルする。

【0046】

[現在位置モード]

現在位置モードは、照明システム 1 の現在位置に基づく第一環境再現条件を作成するモードである。現在位置モードでは、携帯端末 400 は、照明システム 1 の現在位置に関する現在位置情報と基準情報とに基づいて、第一環境再現条件を作成する。現在位置情報には、照明システム 1 の現在位置における緯度経度と、当該現在位置における日時及び天候とが含まれる。携帯端末 400 は、インターネットから現在位置情報を取得してもよいし、ユーザによる入力によって現在位置情報を取得してもよい。

【0047】

そして、携帯端末 400 は、現在位置情報に基づいて、現在位置における現時点での太陽 t1 の位置 (高度及び方位角) を求める。また、携帯端末 400 は、太陽 t1 の位置と天候とによって、現時点での空の色及び明るさ、太陽光の色温度及び明るさを求める。

【0048】

基準情報には、照明システム 1 が設置されている空間 H をなす複数の面のうち、対象物である一つの壁面 h3 の大きさ及び位置と、第一照明器具 100 の出射部である光拡散部材 40 の大きさ、形状及び位置とが含まれる。基準情報は、照明制御方法が実行される前に予め携帯端末 400 に登録されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

そして、携帯端末 4 0 0 は、基準情報と現時点での太陽 t_1 の位置とに基づいて、対象物に投影される日向部 F_1 の形状及び位置を求める。具体的には、携帯端末 4 0 0 は、対象物である一つの壁面 h_3 の大きさ及び位置と、光拡散部材 4 0 の大きさ、形状及び位置とから、対象物と光拡散部材 4 0 との相対的な位置関係を求める。この相対的な位置関係と、現時点での太陽 t_1 の位置とが分かれば、光拡散部材 4 0 が窓と仮定した場合に、当該窓を透過した太陽光が対象物に形成する実際の日向の形状及び位置を求めることができる。この実際の日向の形状及び位置に基づいて、携帯端末 4 0 0 は、第二照明器具 2 0 0 が投影する日向部 F_1 の形状及び位置を求める。

【 0 0 5 0 】

そして、以上求めた現時点での空の色及び明るさと、太陽光の色温度及び明るさと、日向部 F_1 の形状及び位置とが、第一環境再現条件である。携帯端末 4 0 0 は、第一環境再現条件を作成すると、当該第一環境再現条件を照明システム 1 の通信部 3 2 0 に対して送信する。

【 0 0 5 1 】

〔 指定モード 〕

指定モードは、ユーザが指定した環境に対応する第二環境再現条件を作成するモードである。ここで、ユーザが指定する環境としては、地域と日時とがある。なお、以降の説明において、ユーザにより指定される地域を「指定地域」と称し、ユーザにより指定される日時を「指定日時」と称す。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、実施の形態に係る携帯端末 4 0 0 の一例であるスマートフォンで、指定地域または指定日時が入力される際の表示画面を示す模式図である。図 6 に示すように、携帯端末 4 0 0 の表示画面 G_2 には、入力欄 i_1 と、OK ボタン b_3 と、戻るボタン b_5 とが表示されている。ユーザによって、入力欄 i_1 に、指定地域または指定日時が入力されて、OK ボタン b_3 がタッチされると、携帯端末 4 0 0 は、入力された内容に対応する処理を実行する。なお、ユーザにより、戻るボタン b_5 がタッチされると、携帯端末 4 0 0 は、前の表示画面 G_1 に戻る。

【 0 0 5 3 】

まず指定モードで指定地域が入力された場合の処理について説明する。

【 0 0 5 4 】

携帯端末 4 0 0 は、指定地域の位置情報と基準情報とに基づいて、第二環境再現条件を作成する。指定地域の位置情報は、当該指定地域の代表的な場所における緯度経度と、当該場所における現在の日時及び天候とが含まれる。携帯端末 4 0 0 は、インターネットから指定地域の位置情報を取得する。

【 0 0 5 5 】

そして、携帯端末 4 0 0 は、指定地域の位置情報に基づいて、当該指定地域における現時点での太陽 t_1 の位置（高度及び方位角）を求める。また、携帯端末 4 0 0 は、太陽 t_1 の位置と天候とによって、指定地域における現時点での空の色及び明るさ、太陽光の色温度及び明るさを求める。また、携帯端末 4 0 0 は、基準情報と、指定地域における現時点での太陽 t_1 の位置とに基づいて、対象物に投影される日向部 F_1 の形状及び位置を求める。

【 0 0 5 6 】

そして、以上求めた、指定地域における現時点での空の色及び明るさと、太陽光の色温度及び明るさと、日向部 F_1 の形状及び位置とが第二環境再現条件である。携帯端末 4 0 0 は、第二環境再現条件を作成すると、当該第二環境再現条件を照明システム 1 の通信部 3 2 0 に対して送信する。

【 0 0 5 7 】

次に、指定モードで指定日時が入力された場合の処理について説明する。

【 0 0 5 8 】

指定日時は、具体的な日付の時間がピンポイントで指定されてもよいし、日単位、月単位、季節単位で指定されてもよい。日単位で指定される場合には、指定された日とともに、当該日の代表的な時間（正午など）を含めて指定日時とする。また、月単位、季節単位で指定される場合には、その月、その季節の代表的な日時を指定日時とする。

【 0 0 5 9 】

携帯端末 4 0 0 は、指定日時の日時情報と基準情報とに基づいて、第二環境再現条件を作成する。指定日時の日時情報は、照明システム 1 の現在位置における緯度経度と、指定日時と、当該指定日時での天候とが含まれる。携帯端末 4 0 0 は、インターネットから指定日時の日時情報を取得する。

【 0 0 6 0 】

そして、携帯端末 4 0 0 は、指定日時の日時情報に基づいて、現在位置における指定日時での太陽 t 1 の位置（高度及び方位角）を求める。また、携帯端末 4 0 0 は、太陽 t 1 の位置と天候とによって、現在位置における指定日時での空の色及び明るさ、太陽光の色温度及び明るさを求める。

【 0 0 6 1 】

そして、携帯端末 4 0 0 は、基準情報と、地域における現時点での太陽 t 1 の位置とに基づいて、対象物に投影される日向部 F 1 の形状及び位置を求める。

【 0 0 6 2 】

そして、以上求めた地域における現時点での空の色及び明るさと、太陽光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置とが第二環境再現条件である。携帯端末 4 0 0 は、第二環境再現条件を作成すると、当該第二環境再現条件を照明システム 1 の通信部 3 2 0 に対して送信する。

【 0 0 6 3 】

なお、指定地域及び指定日時の両方を用いて第二環境再現条件を求めてもよい。

【 0 0 6 4 】

[照明制御方法]

次に、制御部 3 3 0 で実行される照明制御方法について説明する。図 7 は、実施の形態に係る照明制御方法の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 6 5 】

まず、ステップ S 1 では、制御部 3 3 0 は、通信部 3 2 0 が環境再現条件を取得したか否かを判断する。制御部 3 3 0 は、環境再現条件を取得していないと判断した場合（ステップ S 1 ; N O ）にはそのまま待機し、環境再現条件を取得したと判断した場合（ステップ S 1 ; Y E S ）にはステップ S 2 に移行する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 では、制御部 3 3 0 は、取得した環境再現条件が第一環境再現条件か否かを判断する。制御部 3 3 0 は、取得した環境再現条件が第一環境再現条件である場合（ステップ S 2 ; Y E S ）にはステップ S 3 に移行し、取得した環境再現条件が第一環境再現条件でない場合（ステップ S 2 ; N O ）には、取得した環境再現条件が第二環境再現条件であると判断してステップ S 7 に移行する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 3 では、制御部 3 3 0 は、第一環境再現条件に基づいて、第一照明器具 1 0 0 における第一照明光の色温度及び明るさを決定する。具体的には、制御部 3 3 0 は、第一環境再現条件に含まれる現時点での空の色及び明るさに基づいて、第一照明器具 1 0 0 における第一照明光の色温度及び明るさを決定する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 4 では、制御部 3 3 0 は、ステップ S 3 で決定した第一照明光の色温度及び明るさとなるように、第一照明器具 1 0 0 を制御する。これにより、第一照明器具 1 0 0 では、現在位置における現時点での空が擬似的に再現される。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 5 では、第一環境再現条件に基づいて、第二照明器具 2 0 0 における第二照

10

20

30

40

50

明光の色温度及び明るさと、第二照明光によって形成される日向部 F 1 の形状及び位置を決定する。具体的には、制御部 3 3 0 は、第一環境再現条件に含まれる太陽光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置とに基づいて、第二照明光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置を決定する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 6 では、制御部 3 3 0 は、ステップ S 5 で決定した第二照明光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置となるように、第二照明器具 2 0 0 を制御する。すなわち、第一照明器具 1 0 0 の光拡散部材 4 0 を窓と仮定した場合に、この窓を透過した現時点での太陽光が壁面 h 3 に形成する日向を、第二照明器具 2 0 0 が日向部 F 1 として擬似的に再現する。

10

【 0 0 7 1 】

一方、ステップ S 7 では、制御部 3 3 0 は、第二環境再現条件に基づいて、第一照明器具 1 0 0 における第一照明光の色温度及び明るさを決定する。具体的には、制御部 3 3 0 は、第二環境再現条件に含まれる指定地域若しくは指定日時での空の色及び明るさに基づいて、第一照明器具 1 0 0 における第一照明光の色温度及び明るさを決定する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 8 では、制御部 3 3 0 は、ステップ S 7 で決定した第一照明光の色温度及び明るさとなるように、第一照明器具 1 0 0 を制御する。これにより、第一照明器具 1 0 0 では、指定地域若しくは指定日時での空が擬似的に再現される。

20

【 0 0 7 3 】

ステップ S 9 では、第二環境再現条件に基づいて、第二照明器具 2 0 0 における第二照明光の色温度及び明るさと、第二照明光によって形成される日向部 F 1 の形状及び位置を決定する。具体的には、制御部 3 3 0 は、第二環境再現条件に含まれる太陽光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置とに基づいて、第二照明光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置を決定する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 0 では、制御部 3 3 0 は、ステップ S 9 で決定した第二照明光の色温度及び明るさと、日向部 F 1 の形状及び位置となるように、第二照明器具 2 0 0 を制御する。すなわち、第一照明器具 1 0 0 の光拡散部材 4 0 を窓と仮定した場合に、この窓を透過した指定地域若しくは指定日時での太陽光が壁面 h 3 に形成する日向を、第二照明器具 2 0 0 が日向部 F 1 として擬似的に再現する。

30

【 0 0 7 5 】

[効果など]

以上のように、上記実施の形態の照明システム 1 によれば、空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具 1 0 0 と、日差しを模した色の第二照明光を対象物（壁面 h 3 ）に投影し、当該対象物上に日向部 F 1 を形成する第二照明器具 2 0 0 であって、第一照明器具 1 0 0 と同一空間 H に配置される第二照明器具 2 0 0 と、環境再現条件を取得する取得部（通信部 3 2 0 ）と、取得部で取得された環境再現条件に対応する第一照明光となるように、第一照明器具 1 0 0 を制御する制御部 3 3 0 とを備える。

【 0 0 7 6 】

40

また、上記実施の形態の照明制御方法によれば、空を模した色の第一照明光を出射する第一照明器具 1 0 0 と、日差しを模した色の第二照明光を対象物に投影し、対象物上に日向部 F 1 を形成する第二照明器具 2 0 0 であって、第一照明器具 1 0 0 と同一空間 H に配置される第二照明器具 2 0 0 と、を制御する照明制御方法であって、環境再現条件を取得し、当該環境再現条件に対応する第一照明光となるように、第一照明器具 1 0 0 を制御する。

【 0 0 7 7 】

取得部では、様々な環境に対応した環境再現条件が取得される。そして、取得部で取得された環境再現条件に対応する第一照明光を第一照明器具 1 0 0 が出射するので、多様な環境を第一照明光で再現することができる。そして、第二照明器具 2 0 0 が投影する日向

50

部 F 1 との相乗効果によって、リアリティのある環境を同一空間 H 内に再現することができる。

【 0 0 7 8 】

また、制御部 3 3 0 は、第一照明光の色温度、明るさの少なくとも一つが環境再現条件に対応するように、第一照明器具を制御する。

【 0 0 7 9 】

この構成によれば、第一照明光の色温度、明るさの少なくとも一つを、環境再現条件に対応して制御することができる。これにより、第一照明器具 1 0 0 が再現する擬似的な空を、所望の環境により近づけて再現することができる。

【 0 0 8 0 】

また、制御部 3 3 0 は、取得部で取得された環境再現条件に対応する第二照明光となるように、第二照明器具 2 0 0 を制御する。

【 0 0 8 1 】

また、照明制御方法では、環境再現条件に対応する第二照明光となるように、第二照明器具を制御する。

【 0 0 8 2 】

この構成によれば、取得部で取得された環境再現条件に対応する第二照明光を第二照明器具 2 0 0 が射出するので、多様な環境を第一照明光と第二照明光とで再現することができる。

【 0 0 8 3 】

また、制御部 3 3 0 は、日向部 F 1 の形状、位置、当該日向部 F 1 をなす第二照明光の色温度、明るさの少なくとも一つが環境再現条件に対応するように、第二照明器具を制御する。

【 0 0 8 4 】

この構成によれば、日向部 F 1 の形状、位置、当該日向部 F 1 をなす第二照明光の色温度、明るさの少なくとも一つを環境再現条件に対応して制御することができる。これにより、第二照明器具 2 0 0 が再現する日向部 F 1 を、所望の環境により近づけて再現することができる。

【 0 0 8 5 】

また、取得部は、現在位置モードで作成された、照明システム 1 の現在位置に基づく環境再現条件（第一環境再現条件）と、指定モードで作成された、ユーザが指定する環境再現条件（第二環境再現条件）とを取得する。

【 0 0 8 6 】

この構成によれば、取得部では、照明システム 1 の現在位置に基づく環境再現条件と、ユーザが指定する環境再現条件とが取得されるので、これらの環境再現条件を選択的に採用することができる。特に、照明システム 1 の現在位置に基づく環境再現条件を採用する場合には、現在位置における現時点での環境を、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 によって再現することができる。一方、ユーザが指定する環境再現条件を採用する場合には、ユーザが所望する環境を、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 によって再現することができる。

【 0 0 8 7 】

また、取得部では、指定モードにおいて、ユーザが指定する地域に基づく環境再現条件を取得する。

【 0 0 8 8 】

この構成によれば、指定モードにおいて、ユーザが指定する地域に基づく環境再現条件を取得部が取得するので、ユーザが所望する指定地域の環境を、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 によって再現することができる。

【 0 0 8 9 】

また、取得部では、指定モードにおいて、ユーザが指定する日時に基づく環境再現条件を取得する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

この構成によれば、指定モードにおいて、ユーザが指定する日時に基づく環境再現条件を取得部が取得するので、ユーザが所望する指定日時の環境を、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 によって再現することができる。

【 0 0 9 1 】

〔 変形例 1 〕

上実施の形態では、照明システム 1 で再現された環境が一定である場合を例示した。しかし、照明システム 1 では、再現する環境を経時的に変化させることも可能である。この変形例 1 では、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を経時的に制御することで、空間 H 内における環境を経時的に変化させる場合について説明する。なお、以下の説明において、上記実施の形態と同一の部分においては、その説明を省略する場合がある。

10

【 0 0 9 2 】

ここで、経時的に第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を制御する方式には、例えば第一方式と第二方式とが挙げられる。第一方式は、携帯端末 4 0 0 が、切り替えタイミングの度に、その時間に対応した環境再現条件を作成して、制御装置 3 0 0 の通信部 3 2 0 に送信する方式である。切り替えタイミングとは、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 の制御内容を切り替えるタイミングである。つまり、再現される環境が切り替わるタイミングである。この場合、制御部 3 3 0 は、通信部 3 2 0 が環境再現情報を取得する毎に、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を制御する。これにより、空間 H 内における環境を経時的に変化させることができる。

20

【 0 0 9 3 】

また、第二方式は、携帯端末 4 0 0 が、環境再現条件の時間的な変化を含んだタイムテーブルを作成し、当該タイムテーブルを通信部 3 2 0 に送信する方式である。この場合、制御部 3 3 0 は、通信部 3 2 0 が取得したタイムテーブルに基づいて、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を制御する。これにより、空間 H 内における環境を経時的に変化させることができる。

【 0 0 9 4 】

図 8 及び図 9 は、実施の形態に係る空間 H 内の環境が経時的に変化された場合の一例を示す模式図であり、図 1 に対応する図である。

【 0 0 9 5 】

例えば、図 1 に示す太陽 t 1 は南東にあるものとし、図 8 に示す太陽 t 2 は南にあるものとし、図 9 に示す太陽 t 3 は南西にあるものとする。そして、図 1 では、南東にある太陽 t 1 による日向が、第二照明器具 2 0 0 が投影した日向部 F 1 によって再現されている。また、第一照明器具 1 0 0 の出射部（光拡散部材 4 0 ）では、その時点での空の色及び明るさが再現されている。図 8 では、図 1 の状態から時間が進み、南にある太陽 t 2 による日向が、第二照明器具 2 0 0 が投影した日向部 F 2 によって再現されている。また、第一照明器具 1 0 0 の出射部では、その時点での空の色及び明るさが再現されている。図 9 では、図 8 の状態から時間が進み、南西にある太陽 t 3 による日向が、第二照明器具 2 0 0 が投影した日向部 F 3 によって再現されている。また、第一照明器具 1 0 0 の出射部では、その時点での空の色及び明るさが再現されている。

30

40

【 0 0 9 6 】

このように、太陽 t 1、t 2、t 3 の移動による空間 H 内の環境の変化を、制御部 3 3 0 が第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を経時的に制御することで、再現することができる。

【 0 0 9 7 】

なお、切り替えタイミング間の時間は、環境の変化に違和感が生じない程度の時間に設定しておくことがよい。例えば、図 1 の状態から図 8 の状態に一気に変化すると、その変化量にユーザが違和感を覚えることになる。このため、切り替えタイミング間の時間を小さくすればするほど、変化量も小さくなり、違和感のない環境変化を実現することができる。

50

【 0 0 9 8 】

[他の実施の形態]

以上、実施の形態に係る照明システム 1 及び照明制御方法について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 9 9 】

例えば、上記実施の形態では、携帯端末 4 0 0 によって環境再現条件が作成されて、制御装置 3 0 0 の通信部 3 2 0 に出力される場合を例示した。しかしながら、環境再現条件の作成は、携帯端末 4 0 0 以外の機器により作成されてもよい。例えば、制御部 3 3 0 が自ら環境再現条件を作成することで、取得してもよい。この場合、制御部 3 3 0 が取得部を兼ねることになる。また、制御部 3 3 0 の通信部 3 2 0 と通信可能な外部のサーバ機器（クラウドサーバ等）に対して制御部 3 3 0 から必要な条件を入力し、サーバ機器側で環境再現条件を作成してもよい。

10

【 0 1 0 0 】

そして、携帯端末 4 0 0 以外の機器により環境再現条件が作成される場合においても、変形例 1 で例示したように第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を経時的に制御することも可能である。携帯端末 4 0 0 以外の機器として制御部 3 3 0 を例示すると、第一方式では、制御部 3 3 0 が、切り替えタイミングの度に、その時間に対応した環境再現条件を作成して、その都度、第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を制御する。また、第二方式では、制御部 3 3 0 が、環境再現条件の時間的な変化を含んだタイムテーブルを作成し、当該タイムテーブルに基づいて第一照明器具 1 0 0 及び第二照明器具 2 0 0 を

20

【 0 1 0 1 】

また、照明システム 1 の現在位置に基づく第一環境再現条件においては、例えば、ライブカメラまたは携帯端末 4 0 0 などによって取得した現在位置地周辺の映像から、現時点での空の色及び明るさと、太陽の位置と、太陽光の色温度及び明るさを求めてもよい。

【 0 1 0 2 】

また、第二照明器具は、投影式であれば、投影装置以外の照明器具であってもよい。投影装置以外の照明器具としては、例えば、スポットライトなどが挙げられる。第二照明器具としてスポットライトを用いる場合には、スポットライトの器具本体の姿勢を制御可能としておけば、スポットライトが形成する日向部の位置を自動で調整することが可能である。

30

【 0 1 0 3 】

また、スポットライトにおける光出射方向の前方にマスクを配置することで、当該マスクの開口によって、日向部の形状が再現される。つまり、開口形状の異なる複数のマスクを自動で切替可能にスポットライトに搭載し、スポットライトの前方のマスクを切り替えることで、スポットライトが形成する日向部の形状を変更することが可能である。

【 0 1 0 4 】

また、上記実施の形態では、同一空間 H 内に第一照明器具 1 0 0 と第二照明器具 2 0 0 とが一組設置されている場合を例示したが、同一空間 H 内に第一照明器具 1 0 0 と第二照明器具 2 0 0 とを複数組設置してもよい。この場合、複数組の第一照明器具 1 0 0 と第二照明器具 2 0 0 とを一つの制御装置 3 0 0 で制御してもよいし、各組毎に制御装置 3 0 0 を設けてもよい。いずれにしても、複数組の第一照明器具 1 0 0 と、第二照明器具 2 0 0 とは、同じ環境再現条件に基づいて制御されることとする。これにより、複数組の第一照明器具 1 0 0 と第二照明器具 2 0 0 とで、同じ環境が再現されることになるので、よりリアリティを高めることができる。また、第一照明器具 1 0 0 を窓と仮定し、第二照明器具 2 0 0 の第二照明光がなす日向部を日向と仮定した場合に、複数組のそれぞれの窓と日向部とがなす位置関係が、ほぼ平行となるように、複数組の第一照明器具 1 0 0 と、第二照明器具 2 0 0 とが配置されることによっても、よりリアリティが高められる。

40

【 0 1 0 5 】

その他、上記実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、ま

50

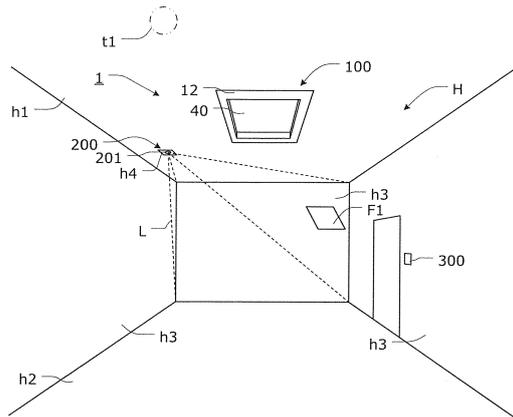
たは、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【符号の説明】

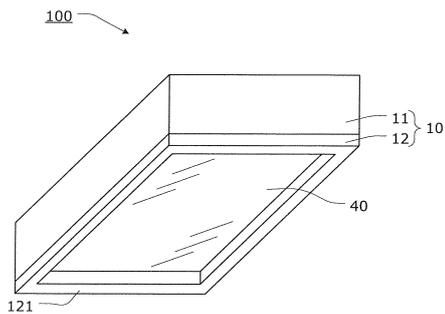
【0106】

- 1 照明システム
- 100 第一照明器具
- 200 第二照明器具
- 201 投影レンズ
- 320 通信部（取得部）
- 330 制御部
- F1、F2、F3 日向部
- H 空間
- h3 壁面（対象物）

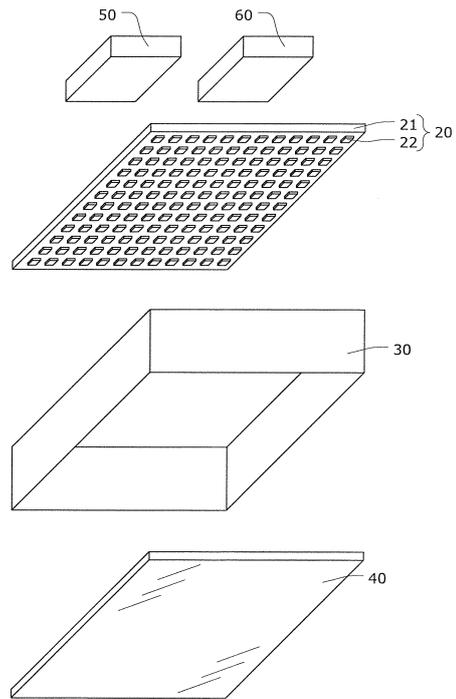
【図1】



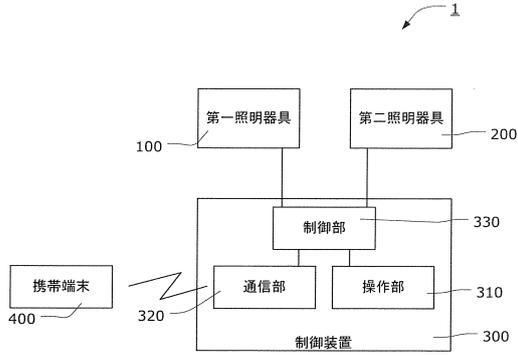
【図2】



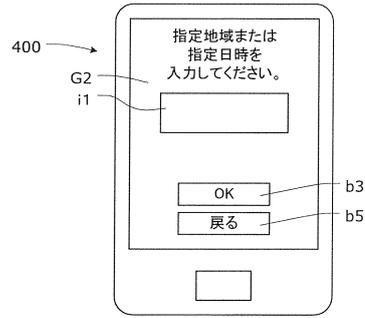
【図3】



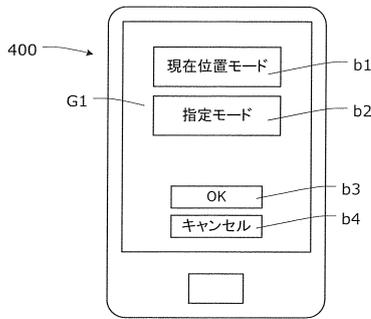
【図4】



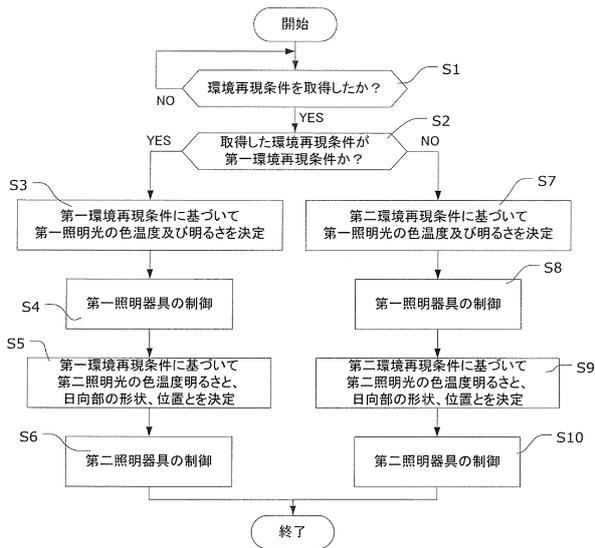
【図6】



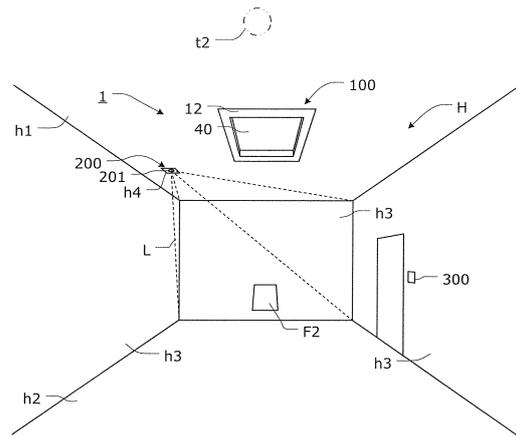
【図5】



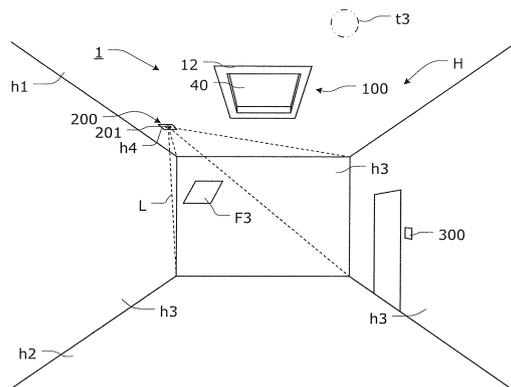
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
<i>F 2 1 S</i>	<i>2/00</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 S</i>	<i>2/00</i>	<i>3 5 0</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>105/16</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>105:16</i>	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>113/17</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>113:17</i>	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/10</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:10</i>	<i>3 0 0</i>
			<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:10</i>	<i>5 0 0</i>

(72)発明者 山内 健太郎
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 藤井 俊平
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 野木 新治

(56)参考文献 特表2014-534577(JP,A)
特表2008-545904(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 45/00、47/00