

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



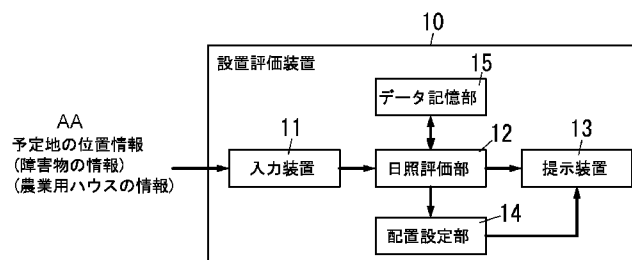
(10) 国際公開番号
WO 2014/184996 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 9/24 (2006.01) G01W 1/12 (2006.01)
A01G 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001869
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-101056 2013 年 5 月 13 日(13.05.2013) JP
特願 2013-252514 2013 年 12 月 5 日(05.12.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区域見 2 丁目 1 番 6 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 長友 真吾(NAGATOMO, Shingo). 谷澤孝 欣(TANIZAWA, Takayoshi). 児玉 尚 史(KODAMA, Naofumi).
- (74) 代理人: 西川 恵清, 外(NISHIKAWA, Yoshiakiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田 1 丁目 1 2 番 1 7 号梅田スクエアビル 9 階 北斗特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR EVALUATING INSTALLATION OF AGRICULTURAL HOUSE, DEVICE FOR ADJUSTING INSOLATION OF AGRICULTURAL HOUSE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 農業用ハウスの設置評価装置、農業用ハウスの日照量調整装置、プログラム



- 10 Device for evaluating installation
11 Input device
12 Insolation evaluation unit
13 Presentation device
14 Disposition/installation unit
15 Data storage unit
AA Position information for planned location
(information regarding obstacles)
(information regarding agricultural house)

(57) Abstract: This device (10) for evaluating the installation of an agricultural house is provided with an input device (11), an insolation evaluation unit (12), and a presentation device (13). Position information for the planned location for installing an agricultural house is input to the input device (11). The insolation evaluation unit (12) determines, by means of a computer simulation, the change due to the date and time with respect to the insolation at the planned location using the position information input from the input device (11). The presentation device (13) visualizes and presents the change in insolation resulting from the date and time, as determined by the insolation evaluation unit (12).

(57) 要約: 農業用ハウスの設置評価装置 10 は、入力装置 11、日照評価部 12、提示装置 13 を備える。入力装置 11 は、農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される。日照評価部 12 は、入力装置 11 から入力された位置情報を用いて予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める。提示装置 13 は、日照評価部 12 が求めた日時による日照量の変化を視覚化して提示する。



WO 2014/184996 A1

WO 2014/184996 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

農業用ハウスの設置評価装置、農業用ハウスの日照量調整装置、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、農業用ハウスを設置する予定地の日照量を評価する農業用ハウスの設置評価装置、農業用ハウスで育成される植物に照射する日照量を調整する農業用ハウスの日照量調整装置に関する。また、本発明は、農業用ハウスの設置評価装置または農業用ハウスの日照量調整装置をコンピュータで実現するためのプログラムに関する。

背景技術

[0002] 一般に、造営物を建てる際に日照量を考慮することは重要である。たとえば、日本のような北回歸線より北側に位置する国や地域において住宅を建築する場合、南側隣地に存在する建物の高さを基準として、冬至における正午の太陽の高さに伴う日影位置から目的の住宅の位置を決定する技術が知られている（たとえば、日本国特許出願公開番号２００３－１６７０６５（以下、「文献１」という）を参照）。

[0003] 文献１には、住宅を建築しようとする敷地に隣接した日影障害物が、目的の敷地に対して形成する１時間毎の日影線を形成し、１日分の日影線を重ね合わせるにより、日影積分値を求める技術が記載されている。文献１に記載された技術は、住宅の建築が目的であるから、たとえば、太陽高度がもっとも低い冬至に日影線が重なりあった時間数を、日影積分値として求めている。

[0004] ところで、農業用ハウスは、植物を育成するために設置されるから、目的とする植物を育成する期間における日照量を知る必要がある。そのため、１日の日影積分値を求めるだけでは、農業用ハウスを設置する予定地の適否を判断することはできない。

発明の開示

- [0005] 本発明は、農業用ハウスを設置する予定地の適否を判断することが可能な農業用ハウスの設置評価装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、農業用ハウスで育成される植物に照射する日照量を調整する農業用ハウスの日照量調整装置、および農業用ハウスの設置評価装置または農業用ハウスの日照量調整装置をコンピュータで実現するためのプログラムを提供することを目的とする。
- [0006] 本発明に係る農業用ハウスの設置評価装置は、農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を視覚化して提示する提示装置とを備えることを特徴とする。
- [0007] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記入力装置は、前記予定地の位置情報に加えて、予定地の寸法と、前記予定地の周囲に存在し前記予定地に日影を形成する可能性がある障害物の位置および寸法とがさらに入力され、前記日照評価部は、前記位置情報に加えて前記障害物の位置および寸法を用いて、前記予定地における日照量の日時による変化を求めることが好ましい。
- [0008] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、所要の日照量が得られる前記農業用ハウスの配置および寸法の候補を定める配置設定部をさらに備え、前記提示装置は、前記配置設定部が定めた前記農業用ハウスの配置および寸法の候補を視覚化して提示することが好ましい。
- [0009] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記配置設定部は、日時による日照量の変化に加えて、前記農業用ハウス内で育成する植物の種類を用いて、前記植物に適した日照量が得られるように、前記農業用ハウスの配置および寸法の候補を定めることが好ましい。

- [0010] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記入力装置は、前記予定地に設置される前記農業用ハウスの棟数がさらに入力され、前記配置設定部は、前記農業用ハウスが複数棟である場合、前記農業用ハウスの棟間の間隔を自動的に定めることが好ましい。
- [0011] この農業用ハウスの設置評価装置は、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、日照量が判定条件を満足する領域を抽出する領域抽出部をさらに備え、前記提示装置は、前記領域抽出部が抽出した領域を視覚化して提示することが好ましい。
- [0012] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記領域抽出部は、前記予定地での指定期間における日照量の積算値を求める積算部と、前記積算値が、前記農業用ハウスの環境を監視するセンサの設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを前記判定条件として、前記センサの設置場所の候補となる領域を抽出する判定部とを備えることが好ましい。
- [0013] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記判定部は、前記日照量に基づいて、前記基準範囲を定めることが好ましい。
- [0014] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記判定部は、前記日照量が既定の上限值以上になる季節には、前記基準範囲を、前記予定地における前記積算値から求めた代表値以上の範囲に定めることが好ましい。
- [0015] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記判定部は、前記日照量が既定の下限值以下になる季節には、前記基準範囲を、前記予定地における前記積算値から求めた代表値を下回らない範囲に定めることが好ましい。
- [0016] この設置評価装置において、前記センサは、温度センサ、湿度センサ、土壌水分センサの群から選択される少なくとも1種類を含むことが好ましい。
- [0017] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記領域抽出部は、前記予定地での指定期間における日照量の積算値を求める積算部と、前記積算値が、前記予定地における前記農業用ハウスの外部環境を監視するセンサの設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを前記判定条件として、前記センサの設置場所の候補となる領域を抽出する判定部とを備えることが

好ましい。

[0018] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記判定部は、前記日照量が既定の上限値以上になる季節には、前記基準範囲を、前記予定地における前記積算値から求めた代表値以上の範囲に定めることが好ましい。

[0019] この農業用ハウスの設置評価装置において、前記センサは、照度センサまたは日射センサを含むことが好ましい。

[0020] 本発明の農業用ハウスの日照量調整装置は、農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、前記農業用ハウスにおける植物の育成環境を調節する環境調節装置の動作を制御する制御装置とを備え、前記制御装置は、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、前記植物の育成に適した日照量が得られるように制御内容を定めることを特徴とする。

[0021] この農業用ハウスの日照量調整装置において、前記入力装置は、前記予定地の位置情報に加えて、予定地の寸法と、前記予定地の周囲に存在し前記予定地に日影を形成する可能性がある障害物の位置および寸法とがさらに入力され、前記日照評価部は、前記位置情報に加えて前記障害物の位置および寸法を用いて、前記予定地における日照量の日時による変化を求めることが好ましい。

[0022] この農業用ハウスの日照量調整装置において、前記環境調節装置は、前記植物に照射される外光を減光する第1位置と、前記植物に照射される外光を減光しない第2位置との間で移動可能であるカーテンと、前記カーテンを移動させる駆動装置とを備え、前記制御装置は、前記カーテンを第1位置に移動させるタイミングと、前記カーテンを第2位置に移動させるタイミングとを前記駆動装置に指示することが好ましい。

[0023] この農業用ハウスの日照量調整装置において、前記カーテンは、前記農業用ハウスの屋根に設けられた屋根カーテンを含み、前記制御装置は、日の出

から日の入までの時間が所定の基準時間以上になる時季に、前記屋根カーテンを前記第 1 位置に移動させるように前記駆動装置に指示することが好ましい。

[0024] この農業用ハウスの日照量調整装置において、前記環境調節装置は、前記農業用ハウスの東側の側壁に設けられた第 1 の窓と、前記農業用ハウスの西側の側壁に設けられた第 2 の窓と、前記第 1 の窓および前記第 2 の窓を開位置と閉位置との間で駆動する開閉装置とを備え、前記カーテンは、前記農業用ハウスの東側の側壁に設けられた第 1 の側カーテンと、前記農業用ハウスの西側の側壁に設けられた第 2 の側カーテンとを含むことが好ましい。

[0025] この農業用ハウスの日照量調整装置において、前記制御装置は、夏季には、前記第 1 の窓および前記第 2 の窓を開位置に移動させるように前記開閉装置に指示し、かつ、南中時刻前であって太陽高度が第 1 の基準角度以下である時間帯は、前記第 1 の側カーテンを前記第 1 位置に移動させ、前記第 2 の側カーテンを前記第 2 位置に移動させるように前記駆動装置に指示し、南中時刻後であって太陽高度が第 2 の基準角度以下である時間帯は、前記第 1 の側カーテンを前記第 2 位置に移動させ、前記第 2 の側カーテンを前記第 1 位置に移動させるように前記駆動装置に指示し、太陽高度が前記第 1 の基準角度と前記第 2 の基準角度との間である時間帯は、前記第 1 の側カーテンと前記第 2 の側カーテンとをともに前記第 1 位置に移動させるように前記駆動装置に指示することが好ましい。

[0026] この農業用ハウスの日照量調整装置において、前記制御装置は、冬季には、前記第 1 の窓および前記第 2 の窓を閉位置に移動させるように前記開閉装置に指示し、かつ、南中時刻前であって太陽高度が第 3 の基準角度以下である時間帯は、前記第 1 の側カーテンを前記第 2 位置に移動させ、前記第 2 の側カーテンを前記第 1 位置に移動させるように前記駆動装置に指示し、南中時刻後であって太陽高度が第 4 の基準角度以下である時間帯は、前記第 1 の側カーテンを前記第 1 位置に移動させ、前記第 2 の側カーテンを前記第 2 位置に移動させるように前記駆動装置に指示することが好ましい。

[0027] 本発明に係るプログラムは、コンピュータを、農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を視覚化して提示する提示装置とを備える農業用ハウスの設置評価装置として機能させるものである。

[0028] 本発明に係る別のプログラムは、コンピュータを、農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、前記農業用ハウスにおける植物の育成環境を調節する環境調節装置の動作を制御する制御装置とを備え、前記制御装置が、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、前記植物の育成に適した日照量が得られるように制御内容を定める農業用ハウスの日照量調整装置として機能させるものである。または、本発明は、プログラムに限らず、当該プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であってもよい。

[0029] 本発明の構成によれば、農業用ハウスを設置する予定地について、日時による日照量の変化を視覚化して提示するので、農業用ハウスを設置する予定地の適否を判断することが可能になるという利点を有する。

図面の簡単な説明

[0030] 本発明の好ましい実施形態をさらに詳細に記述する。本発明の他の特徴および利点は、以下の詳細な記述および添付図面に関連して一層良く理解されるものである。

[図1]実施形態1を示すブロック図である。

[図2]図2 Aおよび2 Bは実施形態1において障害物による日影の形成例を示す図である。

[図3]実施形態1に用いる農業用ハウスの外観を示す斜視図である。

[図4]実施形態1において複数棟の農業用ハウスの配置例を示す図である。

[図5]図5 Aおよび5 Bは実施形態1において複数棟の農業用ハウスによる日照を示す図である。

[図6]実施形態2を示すブロック図である。

[図7]図7 A～7 Cは実施形態2の動作例を示す図である。

[図8]図8 Aおよび8 Bは実施形態2の動作例を示す図である。

[図9]実施形態3を示すブロック図である。

[図10]実施形態3の使用例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0031] (基本構成)

図1、図2 Aおよび2 Bに示すように、以下に説明する農業用ハウスの設置評価装置10は、入力装置11、日照評価部12、提示装置13を備える。入力装置11は、農業用ハウス20を設置する予定地22の位置情報が入力される。日照評価部12は、入力装置11から入力された位置情報を用いて予定地22における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める。提示装置13は、日照評価部12が求めた日時による日照量の変化を視覚化して提示する。

[0032] 入力装置11は、予定地22の位置情報に加えて、予定地22の寸法と、予定地22の周囲に存在し予定地22に日影41を形成する可能性がある障害物40の位置および寸法とがさらに入力されることが望ましい。この場合、日照評価部12は、位置情報に加えて障害物40の位置および寸法を用いて、予定地22における日照量の日時による変化を求める。

[0033] 設置評価装置10は、日照評価部12が求めた日時による日照量の変化を用いて、所要の日照量が得られる農業用ハウス20の配置および寸法の候補を定める配置設定部14を備えることが望ましい。この場合、提示装置13は、配置設定部14が定めた農業用ハウスの配置および寸法の候補を視覚化して提示する。

[0034] 配置設定部14は、日時による日照量の変化に加えて、農業用ハウス20内で育成する植物の種類を用いて、この植物に適した日照量が得られるよう

に、農業用ハウス２０の配置および寸法の候補を定めることが望ましい。

[0035] 入力装置１１は、予定地２２に設置される農業用ハウス２０の棟数がさらに入力されることが望ましい。この場合、配置設定部１４は、農業用ハウス２０が複数棟である場合、農業用ハウス２０の棟間の間隔を自動的に定めることが望ましい。

[0036] さらに、設置評価装置１０は、日照評価部１２が求めた日時による日照量の変化を用いて、日照量が判定条件を満足する領域を抽出する領域抽出部１６を備えることが望ましい。この場合、提示装置１３は、領域抽出部１６が抽出した領域を視覚化して提示する。

[0037] 領域抽出部１６は、積算部１６１と判定部１６２とを備えることが望ましい。積算部１６１は、予定地２２での指定期間における日照量の積算値を求める。また、判定部１６２は、積算値が、農業用ハウス２０の環境を監視するセンサ５５の設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを判定条件として、センサ５５の設置場所の候補となる領域を抽出する。

[0038] 判定部１６２は、日照量に基づいて基準範囲を定めることが望ましい。この場合、判定部１６２は、日照量が既定の上限值以上になる季節には、基準範囲を、予定地２２における積算値から求めた代表値以上の範囲に定めることが望ましい。一方、判定部１６２は、日照量が既定の下限值以下になる季節には、基準範囲を、予定地２２における積算値から求めた代表値を下回らない範囲に定めることが望ましい。前者の季節は北半球では夏季に相当し、後者の季節は北半球では冬季に相当する。

[0039] センサ５５は、温度センサ、湿度センサ、土壌水分センサの群から選択される少なくとも１種類を含むことが望ましい。

[0040] また、判定部１６２は、予定地２２における農業用ハウス２０の外部環境を監視するセンサ５５の設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを判定条件として、センサ５５の設置場所の候補となる領域を抽出してもよい。この技術は、予定地２２に複数棟（たとえば、１０棟程度）の農業用ハウス２０を設ける場合に、複数棟の農業用ハウス２０で共用する１個

のセンサ 55 を配置する場所を決定する場合に利用される。

[0041] この場合、判定部 162 は、日照量が既定の上限値以上になる季節には、基準範囲を、予定地 22 における積算値から求めた代表値以上の範囲に定めることが望ましい。センサ 55 は、照度センサまたは日射センサを含むことが望ましい。

[0042] また、図 6 に示すように、以下に説明する農業用ハウスの日照量調整装置 30 は、入力装置 31、日照評価部 32、制御装置 33 を備える。入力装置 31 は、農業用ハウスを設置する予定地 22 の位置情報が入力される。日照評価部 32 は、入力装置 31 から入力された位置情報を用いて予定地 22 における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める。制御装置 33 は、農業用ハウス 20 における植物の育成環境を調節する環境調節装置 50 の動作を制御する。また、制御装置 33 は、日照評価部 32 が求めた日時による日照量の変化を用いて、植物の育成に適した日照量が得られるように制御内容を定める。

[0043] 入力装置 31 は、予定地 22 の位置情報に加えて、予定地 22 の寸法と、予定地 22 の周囲に存在し予定地 22 に日影 41 を形成する可能性がある障害物 40 の位置および寸法とがさらに入力される。日照評価部 32 は、位置情報に加えて障害物 40 の位置および寸法を用いて、予定地 22 における日照量の日時による変化を求めることが望ましい。

[0044] 環境調節装置 50 は、植物に照射される外光を減光する第 1 位置と、植物に照射される外光を減光しない第 2 位置との間で移動可能であるカーテン 51 と、カーテン 51 を移動させる駆動装置 52 とを備える。制御装置 33 は、カーテン 51 を第 1 位置に移動させるタイミングと、カーテン 51 を第 2 位置に移動させるタイミングとを駆動装置 52 に指示する。

[0045] 図 7 A ~ 7 C、図 8 A および 8 B に示すように、カーテン 51 は、農業用ハウス 20 の屋根 21 に設けられた屋根カーテン 511 を含むことが望ましい。制御装置 33 は、日の出から日の入までの時間が所定の基準時間以上になる時季に、屋根カーテン 511 を第 1 位置に移動させるように駆動装置 5

2に指示することが望ましい。

[0046] 環境調節装置50は、農業用ハウス20の東側の側壁23Aに設けられた第1の窓531と、農業用ハウス20の西側の側壁23Bに設けられた第2の窓532と、第1の窓531および第2の窓532を開位置と閉位置との間で駆動する開閉装置54とを備える。カーテン51は、農業用ハウス20の東側の側壁23Aに設けられた第1の側カーテン5121と、農業用ハウス20の西側の側壁23Bに設けられた第2の側カーテン5122とを含むことが望ましい。

[0047] 夏季には、制御装置33は、第1の窓531および第2の窓532を開位置に移動させるように開閉装置54に指示する。加えて、制御装置33は、第1の側カーテン5121と第2の側カーテン5122とが太陽高度に応じて以下の位置に移動するように、駆動装置52に指示する。すなわち、南中時刻前であって太陽高度が第1の基準角度以下である時間帯は、第1の側カーテン5121は第1位置、かつ第2の側カーテン5122は第2位置が望ましい。また、南中時刻後であって太陽高度が第2の基準角度以下である時間帯は、第1の側カーテン5121は第2位置、第2の側カーテン5122は第1位置が望ましい。さらに、太陽高度が第1の基準角度と第2の基準角度との間である時間帯は、第1の側カーテン5121と第2の側カーテン5122とはともに第1位置が望ましい。

[0048] 冬季には、制御装置33は、第1の窓531および第2の窓532を閉位置に移動させるように開閉装置54に指示する。加えて、制御装置33は、第1の側カーテン5121と第2の側カーテン5122とが太陽高度に応じて以下の位置に移動するように、駆動装置52に指示する。すなわち、南中時刻前であって太陽高度が第3の基準角度以下である時間帯は、第1の側カーテン5121は第2位置、かつ第2の側カーテン5122は第1位置が望ましい。南中時刻後であって太陽高度が第4の基準角度以下である時間帯は、第1の側カーテン5121は第1位置、第2の側カーテン5122は第2位置が望ましい。

[0049] 以下に説明するプログラムは、コンピュータを、入力装置 1 1 と日照評価部 1 2 と提示装置 1 3 とを備える農業用ハウスの設置評価装置 1 0 として機能させる。

[0050] また、以下に説明する別のプログラムは、コンピュータを、入力装置 3 1 と日照評価部 3 2 と制御装置 3 3 とを備える農業用ハウスの日照量調整装置 3 0 として機能させる。

[0051] (実施形態 1)

図 1 に示すように、設置評価装置 1 0 は、入力装置 1 1、日照評価部 1 2、提示装置 1 3、配置設定部 1 4、データ記憶部 1 5 を備える。設置評価装置 1 0 は、汎用のコンピュータにプログラムを実行させることによって実現される。ただし、設置評価装置 1 0 は、専用装置であってもよい。プログラムは、インターネットのような電気通信回線を通して提供されるか、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体により提供される。

[0052] 図示例では、入力装置 1 1 と提示装置 1 3 とが、設置評価装置 1 0 に一体に設けられているが、入力装置 1 1 と提示装置 1 3 とは、他の構成要素から分離されていてもよい。たとえば、入力装置 1 1 および提示装置 1 3 が端末装置であって、他の構成要素が端末装置と通信可能となるように、電気通信回線に接続された他のコンピュータ装置であってもよい。端末装置は、ノート型パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレット端末などから選択される。また、コンピュータ装置は、ウェブサーバ、クラウドコンピューティングシステムなどから選択される。

[0053] 設置評価装置 1 0 は、農業用ハウス 2 0 (図 2 A および 2 B 参照) を設置する予定地 2 2 において、農業用ハウス 2 0 を用いて育成する植物に必要な日照量を確保できるかを評価するために用いられる。そのため、入力装置 1 1 に入力される情報は、予定地 2 2 の位置情報を含む。入力装置 1 1 は、位置情報の入力フィールドが表示されるディスプレイと、入力フィールドに文字を入力するための操作キーとを備える。操作キーは、たとえば、ディスプレイとは独立したキーボード、ディスプレイの画面に重ねられたタッチパネ

ルなどから選択される。

[0054] なお、育成する植物の種類にとくに制限はないが、以下に説明する実施形態は、ホウレンソウ、コマツナ、ミズナなどの軟弱野菜を想定している。この種の植物を育成する農業用ハウス 20 は、夏季には日中の温度上昇を抑制することが要求され、冬季には夜間の温度低下を抑制することが要求される。

[0055] 予定地 22 の位置情報は、植物を育成する作土表面の日照を見積もるために必要な情報であり、太陽との相対的な位置がわかればよいから、地表面で数十 km 程度の距離の誤差が許容される。したがって、予定地 22 の位置情報は、0.1 度程度の精度で、緯度および経度により指定される。この場合の距離の誤差は、10 km 程度である。

[0056] この程度の精度であれば、予定地 22 の位置情報は、GPS (Global Positioning System) による測位装置を用いて実測すればよい。とくに、スマートフォン、タブレット端末のように GPS の機能が組み込まれている移動体端末を入力装置 11 に用いる場合、移動体端末に内蔵された GPS の機能と設置評価装置 10 とを連動させることにより、位置情報の入力の手間を省くことが可能である。

[0057] また、予定地 22 の位置情報を実測するのではなく、地図から求めるようにしてもよい。たとえば、インターネット上で公開されている地図データの上で予定地 22 の位置を指定すれば、緯度および経度を十分な精度で取得することが可能である。このように地図データで予定地 22 の位置を指定することによって、緯度と経度とを取得可能である場合、位置の指定により取得される緯度および経度のデータを設置評価装置 10 で用いてもよい。

[0058] このように、入力装置 11 に位置情報を入力するためのユーザインターフェイスは、必ずしも入力フィールドおよび操作キーの組み合わせに限らず、種々の構成が可能である。

[0059] 日照評価部 12 は、入力装置 11 に入力された予定地 22 の位置情報を用いてコンピュータシミュレーションを行うことにより、予定地 22 における

日照量の日時による変化を求める。予定地 22 の緯度および経度と日時とが既知であれば、太陽の方位と仰角（高度）とは、これらに関係付ける既知のデータを用い、簡単な補間演算を行うことにより求められる。しかも、太陽の方位と高度とは高精度に求める必要がないから、緯度および経度、日時、太陽の方位および高度に関係付けるデータは低精度でよく、データ量は比較的少なくなる。このデータは、データ記憶部 15 に保存される。

[0060] したがって、日照評価部 12 は、入力装置 11 に入力された位置情報と、データ記憶部 15 に格納されたデータとを用いて、太陽の方位および高度を日時に応じて算出する。農業用ハウス 20 は、植物を育成するために用いられるから、植物が育成される期間における日照量を評価しなければならない。そのため、日照評価部 12 は、太陽の方位および高度を、特定の日時について求めるのではなく、入力装置 11 を用いて指定される所定期間におけるすべての日時、あるいは 1 年間のすべての日時について求める。なお、太陽の方位および高度は、10 分～1 時間程度の時間間隔で求めれば実用上は十分である。

[0061] 上述のように、所定の時間間隔で日時ごとの太陽の方位および高度が求められると、日時ごとの太陽光の光量（日照量）を見積もることが可能になる。ここでは、単純化のために、太陽から放射され、地球に到達する単位面積当たりの光束は、年間を通して一定であると仮定する。植物を育成する作土表面の単位面積当たりの光束は、作土表面と太陽とがなす角度によって変化する。そのため、単位時間当たりの日照量は、夏季においては冬季よりも多くなる。

[0062] 農業用ハウス 20 で育成しようとする植物に関して、育成に必要な日照量が既知であるから、日照評価部 12 は、予定地 22 において、当該植物について必要な日照量（積算値）が得られるか否かを判断する。農業用ハウス 20 で育成しようとする植物に必要な日照量はデータ記憶部 15 にあらかじめ格納されていることが望ましい。

[0063] 緯度および経度、日時、太陽の方位および高度に関係付けたデータと、植

物、日照量を関係付けたデータとの少なくとも一方は、データ記憶部 15 ではなく、設置評価装置 10 と電気通信回線を通して通信する別のコンピュータ装置に格納されていてもよい。すなわち、データ記憶部 15 に代えて、コンピュータサーバ、クラウドコンピューティングシステムなどを用いることも可能である。

[0064] 日照評価部 12 は、所定期間（入力装置 11 で指定した期間であり、たとえば年間）における所定の時間間隔の日照量を求めると、所定期間において、育成しようとする植物に必要な日照量が得られるか否かを判断し、判断した結果を提示装置 13 に出力する。

[0065] 日照評価部 12 は、日照量に関する判断を行わずに、時間経過に伴う日照量の変化を提示装置 13 に出力する機能を備えていてもよい。すなわち、農業用ハウス 20 を設置する予定地 22 について、提示装置 13 により日照量の変化を視覚化した状態で提示してもよい。つまり、日照評価部 12 は、所定の時間間隔で求めた日照量の変化を提示装置 13 に動画として提示するためのデータと、入力装置 11 で指定した期間における日照量の積算値の変化を提示装置 13 に動画として提示するためのデータとの少なくとも一方を生成する。

[0066] 上述のように、提示装置 13 には予定地 22 の日照量が提示されるから、利用者は、提示装置 13 に提示された情報に基づいて農業用ハウス 20 を設置するための意思決定を行い易くなる。ここでの意思決定は、農業用ハウス 20 の仕様、農業用ハウス 20 の配置などに関する内容を含む。

[0067] ところで、図 2 A および 2 B に示すように、農業用ハウス 20 を設置する予定地 22 の日照量は日影 41 によっても変化する。そのため、予定地 22 の周囲に日影 41 を形成する可能性のある建物や樹木のような障害物 40 が存在する場合、日照評価部 12 は、障害物 40 が形成する日影 41 を考慮して日照量を見積もる。日影 41 は、予定地 22 の周囲に存在する障害物 40 だけではなく、予定地 22 の周囲の地形も影響するが、山間や谷間のような日影 41 が生じやすい地形を除いて、通常は、地形による日影 41 の影響は

省略してもよい。なお、図 2 A および 2 B は立春頃の状態を示し、図 2 A は 7 : 0 0、図 2 B は 8 : 0 0 の日影 4 1 の例を示している。

[0068] 障害物 4 0 による日影 4 1 の影響を考慮する場合、入力装置 1 1 に障害物 4 0 の位置（予定地 2 2 に対する相対位置）および寸法が入力される。また、予定地 2 2 の寸法も入力装置 1 1 から入力される。入力装置 1 1 は、ディスプレイと操作キーとを備える。ディスプレイは、障害物 4 0 の位置および寸法の入力フィールドと予定地 2 2 の寸法の入力フィールドとを表示し、操作キーは、入力フィールドに文字を入力するために用いられる。

[0069] 障害物 4 0 により形成される日影 4 1 は、太陽の方位および高度を考慮したシミュレーションによって求められる。本実施形態は、簡易なシミュレーションを行うために、障害物 4 0 の形状は直方体に単純化される。また、雑木林のような障害物については、雑木林の全体を一つの障害物 4 0 として取り扱い、雑木林の全体が一つの直方体で表される。障害物 4 0 の位置は、予定地 2 2 に対する方位と距離とで表され、障害物 4 0 の寸法は、高さ、幅と奥行きとで表される。さらに、予定地 2 2 の形状は長方形に単純化され、予定地 2 2 の寸法は、各辺の長さで表される。

[0070] 障害物 4 0 の寸法は、実測すれば得られるが、実測には計測装置が必要であり、計測には時間を要するから、予定地 2 2 の日照量を簡便に評価するという目的にそぐわない。そのため、障害物 4 0 の写真を用いて障害物 4 0 の寸法を推定するか、障害物 4 0 による日影 4 1 の寸法を計測し、計測した日時の太陽の方位および高度から障害物 4 0 の寸法を推定することが望ましい。このように簡易に求めた障害物 4 0 の寸法は高精度ではないが、日照量を簡易に見積もる程度であれば利用可能である。また、予定地 2 2 に対する障害物 4 0 の位置は、インターネット上で公開されている地図データを用いることにより簡易に求めることができる。

[0071] 障害物 4 0 による日影 4 1 の影響を加味して日照量の変化を提示すれば、利用者は、農業用ハウス 2 0 を予定地 2 2 に設置するための意思決定を行いやすくなる。なお、日照量に適宜の基準値を定めておき、基準値以上の日照

量が得られるように、農業用ハウス２０の仕様および配置を、適宜のルールに従って自動的に設定することも可能である。この場合、天候による日照量の変化を考慮することが望ましい。天候による日照量の影響を考慮する場合には、予定地２２における過去の気象データに基づいて、日照量を補正すればよい。

[0072] 上述したように、日照評価部１２が日時による日照量の変化を求めることにより、予定地２２に農業用ハウス２０を設置するか否かの判断が可能になる。ただし、予定地２２の中でも日照量にむらが生じるから、適正な日照量を得るためには、農業用ハウス２０の配置を考慮する必要がある。また、目的とする植物の収穫量に応じて、農業用ハウス２０の形状や寸法を考慮する必要がある。

[0073] 図３に示すように、本実施形態の農業用ハウス２０は、地面に立つ部位が長方形状になるように組み合わせた４枚の側壁２３Ａ～２３Ｄ（すなわち、東側の側壁２３Ａ、西側の側壁２３Ｂ、南側の側壁２３Ｃ、北側の側壁２３Ｄ）を備え、傾斜した２つの平面を突き合わせた断面三角形状の屋根２１を側壁２３Ａ～２３Ｄの上に載せた形状に形成されている。すなわち、屋根２１は切妻屋根のような形状に形成されている。ただし、屋根２１の形状は一例であって、たとえば、断面半円状などの形状であってもよい。

[0074] 以下では、農業用ハウス２０の妻壁同士を結ぶ方向を長軸方向と呼び、地面に沿う面内で長軸方向に直交する方向を短軸方向と呼ぶ。農業用ハウス２０の妻壁には出入用の戸（図示せず）が設けられる。また、農業用ハウス２０における短軸方向の両端である２枚の側壁２３Ａおよび２３Ｂには、それぞれ窓５３が形成される。以下では、一方を第１の窓５３１と呼び、他方を第２の窓５３２と呼ぶ。

[0075] 農業用ハウス２０は、原則として、長軸方向が南北方向に沿うように配置される。ただし、長軸方向と南北方向とがなす角度が比較的小さければ（たとえば、３０度以内）、長軸方向は必ずしも南北方向に一致していなくてもよい。たとえば、予定地２２に日影４１を生じる雑木林のような障害物４０

が存在し、障害物40が南北方向に沿う配置ではない場合、農業用ハウス20の全体の日照量が平均化されるように、農業用ハウス20の長軸方向を障害物40に沿わせる場合がある。

[0076] すなわち、農業用ハウス20を設置する予定地22の中で農業用ハウス20における作土表面の日照量のむらが低減されるように、農業用ハウス20の配置が定められることが望ましい。そのため、設置評価装置10は、予定地22における農業用ハウス20の配置および寸法を定める配置設定部14を備えることが望ましい。配置設定部14は、日照評価部12が求めた日時による日照量の変化を用いて、予定地22から所要の日照量が得られる領域を抽出し、当該領域に配置可能な農業用ハウス20の寸法および配置を定める。農業用ハウス20の配置は、長軸方向の寸法と短軸方向の寸法および南北方向に対する長軸方向の角度を含む。

[0077] 配置設定部14が用いる日照量は、入力装置11を用いて利用者が適宜に定めることが可能であるが、育成する植物に適した日照量となるように、植物の種類に応じて定めることが望ましい。したがって、配置設定部14は、農業用ハウス20内で育成する植物の種類を用いて、この植物に適した日照量が得られるように、農業用ハウス20の配置および寸法の候補を定める。配置設定部14が定めた農業用ハウス20の配置の候補および寸法の候補は、提示装置13で視覚化された状態で提示される。

[0078] 予定地22の面積が1棟の農業用ハウス20の敷地面積に比べて十分に大きい場合、あるいは複数種類の植物を育成する場合には、複数棟の農業用ハウス20が設置されることがある。そのため、入力装置11は、予定地22に設置される農業用ハウス20の棟数を入力するための入力フィールドを備えていることが望ましい。

[0079] 予定地22に複数棟の農業用ハウス20が設置される場合、図4に示すように、予定地22の各辺に沿って等間隔に農業用ハウス20が配列されると仮定する。また、予定地22の周部には余幅地24が残るように農業用ハウス20が配置され、かつ隣接する農業用ハウス20の間には隙間地25が形

成されるように農業用ハウス 20 が配置される。以下では、図 4 に示す方向に従って X 方向と Y 方向とを規定する。図示例では、農業用ハウス 20 の短軸方向を X 方向に定め、長軸方向を Y 方向に定めている。予定地 22 に複数棟の農業用ハウス 20 が設置される場合、X 方向の棟数 n_1 および Y 方向の棟数 n_2 が指定される。入力装置 11 は、予定地 22、余幅地 24、隙間地 25 について、それぞれ X 方向と Y 方向との寸法が入力可能になるように、それぞれの入力フィールドを備えることが望ましい。すなわち、入力装置 11 は、予定地 22 の X 方向および Y 方向の寸法 W_1 , W_2 と、余幅地 24 の X 方向の寸法 M_{11} , M_{12} および Y 方向の寸法 M_{21} , M_{22} と、隙間地 25 の X 方向および Y 方向の寸法 D_1 , D_2 との入力フィールドを備えることが望ましい。

[0080] なお、余幅地 24 については、予定地 22 の 4 辺でそれぞれ寸法を定めている。図 4 に示す農業用ハウス 20 の上向きが北向きであるとすれば、寸法 M_{11} は西側、寸法 M_{12} は東側、寸法 M_{21} は北側、寸法 M_{22} は南側の余幅地 24 の寸法に相当する。この例における向きは本実施形態を限定する趣旨ではなく、理解のために仮に設定した向きであって、たとえば、農業用ハウス 20 の上向きを北向きに対して東寄りの向きとするなど、農業用ハウス 20 の向きについては適宜に設定可能である。

[0081] ところで、複数棟の農業用ハウス 20 が隣接して設けられていると、農業用ハウス 20 により形成される日影 43 により日照量が変化すると考えられる。そのため、農業用ハウス 20 の寸法（X 方向の寸法 L_1 、Y 方向の寸法 L_2 、全体の高さ L_3 、屋根 21 を除く高さ L_4 ）も入力装置 11 に入力される（図 3 参照）。このように、入力装置 11 は、種々の寸法や農業用ハウス 20 の棟数を、農業用ハウス 20 の情報として入力するための入力フィールドを備える。

[0082] 入力装置 11 に与えるパラメータは、予定地 22 の寸法 W_1 , W_2 と農業用ハウス 20 の仕様に関する寸法 $L_1 \sim L_4$ とが必須である。上述した農業用ハウス 20 の棟数 n_1 , n_2 と、寸法 M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22} ,

D 1, D 2 との各パラメータは、一部のパラメータを与えることにより自動的に算出することが可能である。したがって、入力装置 11 から入力するパラメータは一部を省略することが可能である。

[0083] たとえば、棟数 n_1 , n_2 と、余幅地 24 の寸法 M_{11} , M_{21} と、隙間地 25 の寸法 D_1 , D_2 とを指定する場合、余幅地 24 の寸法 M_{12} , M_{22} は自動的に設定される。

[0084] X 方向について、予定地 22 の寸法 W_1 は、 $W_1 = M_{11} + M_{12} + n_1 \cdot L_1 + (n_1 - 1) \cdot D_1$ という関係式で表される。この関係式における未知数である余幅地 24 の寸法 M_{12} は、 $M_{12} = W_1 - \{n_1 \cdot (L_1 + D_1) - D_1\} - M_{11}$ として定められる。

[0085] また、Y 方向について、予定地 22 の寸法 W_2 は、 $W_2 = M_{21} + M_{22} + n_2 \cdot L_2 + (n_2 - 1) \cdot D_2$ という関係式で表される。この関係式における未知数である余幅地 24 の寸法 M_{22} は、 $M_{22} = W_2 - \{n_2 \cdot (L_2 + D_2) - D_2\} - M_{21}$ として定められる。

[0086] 同様にして、余幅地 24 の寸法 M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22} と棟数 n_1 , n_2 とを指定する場合、未知数である隙間地 25 の寸法 D_1 , D_2 は、それぞれ $D_1 = \{W_1 - (M_{11} + M_{12}) - n_1 \cdot L_1\} / (n_1 - 1)$ 、 $D_2 = \{W_2 - (M_{21} + M_{22}) - n_2 \cdot L_2\} / (n_2 - 1)$ と表される。

[0087] 隙間地 25 の寸法 D_1 , D_2 のみを指定することも可能である。この場合、余幅地 24 の寸法 M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22} が未知数になり、関係式から直接に求められるのは、寸法 $(M_{11} + M_{12})$ と寸法 $(M_{21} + M_{22})$ となる。ここで、制約条件として、 $M_{11} = M_{12}$ 、 $M_{21} = M_{22}$ を用いると、求められた寸法 $(M_{11} + M_{12})$ および寸法 $(M_{21} + M_{22})$ をそれぞれ二分の一にすることによって、寸法 M_{11} , M_{12} , M_{21} , M_{22} が求められる。なお、求められた寸法 $(M_{11} + M_{12})$ および寸法 $(M_{21} + M_{22})$ をそれぞれ二分の一にすることは必須ではなく、適宜の割合で分配すればよい。

[0088] 上述のように複数棟の農業用ハウス 20 が設置される場合、日照評価部 12 は、隣接する農業用ハウス 20 による日射量への影響も併せて評価する。

[0089] たとえば、隣接する農業用ハウス 20 を透過した光が作土表面に照射される場合、農業用ハウス 20 に用いられている被覆材の透過率を考慮して日照量が補正される。被覆材の透過率は、たとえば 80% である。

[0090] また、実施形態 2 において説明するように、農業用ハウス 20 には、屋根カーテン 511 と第 1 の側カーテン 5121 および第 2 の側カーテン 5122 とが配置される（図 7A～7C 参照）。これらのカーテン 51 は、外光を減光する第 1 位置と、外光を減光しない第 2 位置との間で移動し、第 2 位置においてカーテンが集められてカーテン溜まりが形成される。

[0091] そのため、図 5A および 5B に示すように、農業用ハウス 20 を透過する光は、農業用ハウス 20 の被覆材を透過することにより減光され、隣接する農業用ハウス 20 の被覆材を通して作土表面に照射される。図 5A および 5B には、農業用ハウス 20 を透過した光が照射される領域 42 と、カーテン溜まりにより形成される日影 43 とが示されている。なお、図 5A および 5B は上向きを北向きに設定している。

[0092] なお、図 5A および 5B は秋分頃の状態を示し、図 5A は午前 10 時、図 5B は午前 11 時の日照の状態を示している。したがって、日照評価部 12 は、このような日照量の変化をコンピュータシミュレーションにより求め、提示装置 13 を通して利用者に提示することによって、日時に応じた日照量の変化を利用者に示すことが可能になる。

[0093] （実施形態 2）

実施形態 1 は、予定地 22 の日照量を考慮することにより、予定地 22 の日照量に基づいて農業用ハウス 20 の配置を定める技術について説明した。以下では、農業用ハウス 20 で育成される植物に対する日照量を制御する技術について説明する。

[0094] 本実施形態は、図 6 に示すように、設置評価装置 10 に代えて日照量調整装置 30 を備える。日照量調整装置 30 は、入力装置 31、日照評価部 32

、制御装置 33 を備える。日照量調整装置 30 は、汎用のコンピュータにプログラムを実行させることによって実現される。ただし、日照量調整装置 30 は、専用装置であってもよい。プログラムは、インターネットのような電気通信回線を通して提供されるか、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体により提供される。

[0095] 図示例では、入力装置 31 が、日照量調整装置 30 に一体に設けられているが、入力装置 31 は、他の構成要素から分離されていてもよい。たとえば、入力装置 31 が端末装置であって、他の構成要素が端末装置と通信可能となるように、電気通信回線に接続された他のコンピュータ装置であってもよい。端末装置は、ノート型パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレット端末などから選択される。また、コンピュータ装置は、ウェブサーバ、クラウドコンピューティングシステムなどから選択される。

[0096] 農業用ハウス 20 には、植物の育成環境を制御する環境調節装置 50 が設けられる。環境調節装置 50 は、植物への日照量を調節する構成のほか、植物の周囲の温度、湿度を調節する構成、植物に灌水する水分量を調節する構成も設けられる。本実施形態では、日照量を調節する構成として、農業用ハウス 20 の内部空間に配置されたカーテン 51 を用いる。また、植物の周囲の温度および湿度を調節する構成として、実施形態 1 で説明した第 1 の窓 531 および第 2 の窓 532 を用いる。農業用ハウス 20 は、環境調節装置 50 として他の構成も備えているが、本実施形態では説明しない。

[0097] カーテン 51 は、外光を 30～50% 程度減光するように形成されている。また、カーテン 51 は、植物に照射される外光を減光する第 1 位置と、植物に照射される外光を減光しない第 2 位置との間で移動する。カーテン 51 の移動は、モータを備える駆動装置 52 により行われる。

[0098] カーテン 51 は、屋根 21 に沿って配置される屋根カーテン 511 と、第 1 の窓 531 に沿って配置された第 1 の側カーテン 5121 と、第 2 の窓 532 に沿って配置された第 2 の側カーテン 5122 とが設けられる。駆動装置 52 は、屋根カーテン 511 と、第 1 の側カーテン 5121 と、第 2 の側

カーテン 5 1 2 2 とを独立して個別に移動させる。ここに、第 1 の窓 5 3 1 と第 2 の窓 5 3 2 とは、開閉装置 5 4 により独立して個別に開閉される。

[0099] 屋根カーテン 5 1 1 は、屋根 2 1 の勾配に沿って移動する形式と、農業用ハウス 2 0 の長軸方向に沿って移動する形式とがあるが、本実施形態は後者の構成を想定する。すなわち、屋根カーテン 5 1 1 は、農業用ハウス 2 0 の長軸方向において 2 枚の屋根カーテン 5 1 1 が並べて設けられる。この屋根カーテン 5 1 1 は、2 枚の屋根カーテン 5 1 1 が展開された位置が第 1 位置であり、2 枚の屋根カーテン 5 1 1 が農業用ハウス 2 0 の長軸方向の両端部に引き込まれた位置が第 2 位置である。また、第 1 の側カーテン 5 1 2 1 と第 2 の側カーテン 5 1 2 2 とは、巻き上げ式であって、巻き下ろした位置が第 1 位置であり、巻き上げた位置が第 2 位置である。

[0100] 駆動装置 5 2 および開閉装置 5 4 は、制御装置 3 3 により動作が制御される。制御装置 3 3 は、カーテン 5 1 を第 1 位置に移動させるタイミングと、カーテン 5 1 を第 2 位置に移動させるタイミングとを駆動装置 5 2 に指示する。

[0101] 屋根カーテン 5 1 1 は、主として夏季において植物の周囲温度の上昇を抑制するために用いられる。したがって、制御装置 3 3 は、屋根カーテン 5 1 1 を駆動するために、夏季であることを認識する必要がある。

[0102] 制御装置 3 3 は、適宜に分割された地域ごとの日の出時刻および日の入り時刻を日時に対応付けたデータを保持しており、リアルタイムクロックのような内蔵時計（図示せず）が計時する日時とデータを照合し、日の出時刻と日の入り時刻とを把握する。上述した地域は、日本であれば、たとえば 8 地域程度に分割すればよい。ここで、日の出時刻から日の入り時刻までの時間が基準時間以上になる時季が夏季と判断される。基準時間は、たとえば 13 時間とするが、地域に応じて適宜に変更される。制御装置 3 3 は、日の出時刻と日の入り時刻とを用いて夏季と判断する時季には、屋根カーテン 5 1 1 を第 1 位置に移動させるように駆動装置 5 2 に指示する。

[0103] ところで、農業用ハウス 2 0 は、長軸方向が南北方向であるか、南北方向

に対して比較的小さい角度だけ傾くように配置される。ここで、第１の窓５３１を東側、第２の窓５３２を西側とすれば、第１の側カーテン５１２１は東側に位置し、第２の側カーテン５１２２は西側に位置することになる。

[0104] 農業用ハウス２０における作土表面の日照量を見積もるために、入力装置３１は、農業用ハウス２０を設置する予定地２２の位置情報が入力される構成を備える。すなわち、入力装置３１は、位置情報の入力フィールドが表示されるディスプレイと、入力フィールドに文字を入力するための操作キーとを備えている。操作キーは、たとえば、ディスプレイとは独立したキーボード、ディスプレイの画面に重ねられたタッチパネルなどから選択される。

[0105] スマートフォン、タブレット端末のようにＧＰＳの機能が組み込まれている移動体端末を入力装置３１に用いる場合、移動体端末に内蔵されたＧＰＳの機能と日照量調整装置３０とを連動させることにより、位置情報の入力の手間を省くことが可能である。また、インターネット上で公開されている地図データを用いて、位置を指定することにより取得される緯度および経度のデータを日照量調整装置３０で用いてもよい。予定地２２の位置情報を取得する技術は、実施形態１において説明した入力装置１１と同様である。

[0106] 日照評価部３２は、入力装置３１に入力された予定地２２の位置情報を用いてコンピュータシミュレーションを行うことにより、予定地２２における日照量の日時による変化を求める。日照評価部３２の基本的な機能は、実施形態１で説明した日照評価部１２と同様である。すなわち、障害物４０（図２Ａおよび２Ｂ参照）が存在する場合には、障害物４０による日影４１も考慮する。また、複数棟の農業用ハウス２０が設置される場合、隣接する農業用ハウス２０を透過した光が作土表面に照射されるから、日照評価部３２は、隣接する農業用ハウス２０の影響による日照量の補正を行う。

[0107] 上述のように、入力装置３１は実施形態１の入力装置１１と同様の機能を有し、日照評価部３２は実施形態１の日照評価部１２と同様の機能を有する。制御装置３３は、日照評価部３２が求めた日時による日照量の変化を用いて、植物の育成に適した日照量が得られるように制御内容を定める。

[0108] 図5 Aおよび5 Bに示した例のように、複数の農業用ハウス20が並べて配置される場合であって、隣接する農業用ハウス20を透過した光が作土表面に照射される場合には、カーテン51が形成する日影43により、作土表面において日照量にむらが生じる可能性がある。そのため、制御装置33は、屋根カーテン511、第1の側カーテン5121、第2の側カーテン5122による日影43による日照量のむらが低減されるように、カーテン51の位置を制御することが望ましい。

[0109] 以下では、制御装置33による制御について、夏季と冬季との典型例を示す。夏季と冬季との判断は、日の出時刻から日の入り時刻までの時間を用いればよい。ただし、夏季と冬季との識別は、他の情報を用いて行うことも可能であって、たとえば外気温の変化を情報として用いることも可能である。

[0110] 夏季において、制御装置33は、以下の状態になるように、駆動装置52および開閉装置54に指示を与える。すなわち、屋根カーテン511は第1位置に移動する。また、南中時刻前であって太陽高度が第1の基準角度以下である時間帯には、図7 Aに示すように、第1の側カーテン5121は第1位置、かつ第2の側カーテン5122は第2位置に移動する。南中時刻後であって太陽高度が第2の基準角度以下である時間帯には、図7 Cに示すように、第1の側カーテン5121は第2位置、第2の側カーテン5122は第1位置に移動する。太陽高度が第1の基準角度と第2の基準角度との間である時間帯には、図7 Bに示すように、第1の側カーテン5121と第2の側カーテン5122とはともに第1位置に移動する。さらに、夏季では、第1の窓531および第2の窓532は、図7 A～7 Cに示すように、開位置に移動する。

[0111] 第1の基準角度は、たとえば午前10時頃の太陽高度に基づいて設定され、第2の基準角度は、たとえば午後3時頃の太陽高度に基づいて設定される。つまり、第1の窓531から入射した太陽光が作土表面に照射される時間帯は、第1の側カーテン5121を第1位置に移動させて減光する。また、第2の窓532から入射した太陽光が作土表面に照射される時間帯は、第2

の側カーテン 5 1 2 2 を第 1 位置に移動させて減光する。他の時間帯には、第 1 の側カーテン 5 1 2 1 と第 2 の側カーテン 5 1 2 2 とを第 2 位置に移動させる。日中は第 1 の側カーテン 5 1 2 1 と第 2 の側カーテン 5 1 2 2 とを第 2 位置に移動させることにより、日中に植物の周囲温度が上昇するのを抑制する。

[0112] 一方、冬季において、制御装置 3 3 は、以下の状態になるように、駆動装置 5 2 および開閉装置 5 4 に指示を与える。すなわち、屋根カーテン 5 1 1 は原則として第 2 位置に移動する。また、南中時刻前であって太陽高度が第 3 の基準角度以下である時間帯には、図 8 A に示すように、第 1 の側カーテン 5 1 2 1 は第 2 位置に移動し、かつ第 2 の側カーテン 5 1 2 2 は第 1 位置に移動する。南中時刻後であって太陽高度が第 4 の基準角度以下である時間帯には、図 8 B に示すように、第 1 の側カーテン 5 1 2 1 は第 1 位置に移動し、かつ第 2 の側カーテン 5 1 2 2 は第 2 位置に移動する。さらに、冬季では、第 1 の窓 5 3 1 および第 2 の窓 5 3 2 は、図 8 A および 8 B に示すように、閉位置に移動する。

[0113] 第 3 の基準角度は、たとえば午前 10 時頃の太陽高度に基づいて設定され、第 4 の基準角度は、たとえば午後 3 時頃の太陽高度に基づいて設定される。つまり、第 1 の窓 5 3 1 から入射した太陽光が作土表面に照射される時間帯は、第 1 の側カーテン 5 1 2 1 を第 2 位置に移動させて植物の周囲温度の上昇を促す。また、第 2 の窓 5 3 2 から入射した太陽光が作土表面に照射される時間帯は、第 2 の側カーテン 5 1 2 2 を第 2 位置に移動させて植物の周囲温度の上昇を促す。他の時間帯には、第 1 の側カーテン 5 1 2 1 と第 2 の側カーテン 5 1 2 2 とを適宜に移動させ、日中における植物の周囲温度を適正な温度に維持する。なお、他の構成および動作は実施形態 1 と同様である。

[0114] (実施形態 3)

実施形態 2 では、農業用ハウス 20 に設けられた環境調節装置 50 を制御する際に用いる情報としてシミュレーションによって求めた日照量の時間変

化を用いている。環境調節装置 50 をより精度よく制御する場合には、図 10 に示すように、農業用ハウス 20 の環境（植物の育成環境）を監視するセンサ 55 を設け、センサ 55 が監視している情報も制御に用いることが望ましい。

[0115] 農業用ハウス 20 の環境を監視するセンサ 55 には、温度センサ、湿度センサ、土壌水分センサなどがある。湿度センサは、相対湿度を計測する構成であって、温度センサと湿度センサとに複合型のセンサを用いると、一箇所ですべて温度と湿度とを同時に計測し、相対湿度を精度よく計測できるという利点がある。土壌水分センサは、土壌の含水率を監視するセンサである。環境調節装置 50 の制御には、これらのセンサ 55 から選択される少なくとも 1 種類を用いることが望ましい。温度、湿度、土壌の含水率は、日照量の積算値に対して相関を有しているから、日照量に基づいてこれらの環境を監視するセンサ 55 の設置場所を考慮すると、環境調節装置 50 を精度よく制御することが可能になる。なお、必要があれば、センサ 55 として、風速センサ、二酸化炭素濃度を計測する CO_2 センサなどを用いることも可能である。

[0116] 環境調節装置 50 は、実施形態 2 において説明したように、カーテン 51（屋根カーテン 511、第 1 の側カーテン 5121、第 2 の側カーテン 5122 など）、第 1 の窓 531、第 2 の窓 532 などがある。さらに、散水を行う装置、ミストを発生させる装置なども環境調節装置 50 に含まれる。これらの環境調節装置 50 は、温度および湿度の調節に寄与する。また、散水を行う装置は土壌の含水率によっても制御される。

[0117] 農業用ハウス 20 または予定地 22 にセンサ 55 を配置する場合、場所によって環境にばらつきがある。したがって、センサ 55 を配置する場所によっては、農業用ハウス 20 の環境を制御するための有用な情報をセンサ 55 から得ることができない可能性がある。すなわち、センサ 55 を配置する場所についても、何らかの基準に基づいて選定することが必要である。このような事情を踏まえて、本実施形態は、日照評価部 12 が求めた日時による日照量の変化に基づいて、センサ 55 を配置するのに適した場所を抽出する技

術を提案する。

[0118] ところで、実施形態 1 では、日照評価部 1 2 が求めた日時による日照量の変化を用いて、農業用ハウス 2 0 の配置の候補および寸法の候補を定める配置設定部 1 4 を設けている。つまり、配置設定部 1 4 は、農業用ハウス 2 0 の配置および寸法を定めるために専用化した機能を有している。一方、本実施形態は、図 9 に示すように、日照評価部 1 2 が求めた日時による日照量の変化を用いて、日照量が判定条件を満足する領域を抽出する領域抽出部 1 6 を備えている。要するに、領域抽出部 1 6 は、予定地 2 2 のうち、日照量が判定条件を満足する領域を抽出する。以下では、この領域抽出部 1 6 を用いてセンサ 5 5 の設置場所の候補となる領域を抽出する技術を説明する。なお、領域抽出部 1 6 が抽出した領域は、提示装置 1 3 により視覚化して提示される。

[0119] 領域抽出部 1 6 は、予定地 2 2 での指定期間における日照量の積算値を求める積算部 1 6 1 を備える。具体的には、積算部 1 6 1 は、予定地 2 2 を複数の領域に分割し、領域ごとに指定期間における日照量の積算値を求める。指定期間は、1 日、あるいは 1 週間などの複数日であって、1 日を単位とすることが望ましい。また、指定期間が複数日を含む場合、全期間の積算値を用いる以外に、指定期間の積算値から 1 日分の平均値を求めてもよい。このように指定期間を複数日とすることにより、天候の変化を含めて、たとえば月間の日照量を見積もることが可能になる。

[0120] 領域抽出部 1 6 は、積算部 1 6 1 が求めた日照量の積算値を用いてセンサ 5 5 の設置場所を抽出するために、日照量の積算値が基準範囲か否かを判断する判定部 1 6 2 を備えている。つまり、判定部 1 6 2 は、日照量の積算値が、農業用ハウス 2 0 の環境を監視するセンサ 5 5 の設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを判定条件に用いる。そして、判定部 1 6 2 は、複数の領域から、日照量の積算値が判定条件を満足している領域を、センサ 5 5 の設置場所の候補となる領域として抽出する。判定部 1 6 2 が抽出したセンサ 5 5 の設置場所の候補となる領域は、提示装置 1 3 に提示さ

れる。なお、基準範囲は、データ記憶部 15 に予め記憶されている。

[0121] ところで、基準範囲は、季節によって変化させることが望ましい。これは、1日の日照量の積算値が少ない冬季では、朝方の温度の上昇が遅く、夕方の温度の低下が早くなり、1日の日射量の積算値が多い夏季では、朝方の温度の上昇が早く、夕方の温度の低下が遅くなるからである。冬季は、植物の生育のばらつきを考慮して、予定地 22 において平均的な日照量の積算値が得られる場所にセンサ 55 を配置することが望ましい。また、夏季では日照量の積算値が多い場所では、高温になって植物が成長しない可能性があるから、できるだけ早期に対策が可能になるようにセンサ 55 を配置することが望ましい。したがって、単位時間当たりの日照量が多い季節と、単位時間当たりの日照量が少ない季節とでは、センサ 55 を配置する場所を選定するための基準範囲を変化させることが望ましいと言える。

[0122] そのため、判定部 162 は、日照量について上限値と下限値とを定めている。判定部 162 は、予定地 22 の日照量の最大値が上限値以上になる季節を夏季と判断し、予定地 22 の日照量の最小値が下限値以下になる季節を冬季と判断する。なお、夏季と判断する条件を日照量の最小値が上限値以上になる季節、冬季と判断する条件を日照量の最大値が下限値以下になる季節としてもよい。また、判定部 162 は、1日の日照量の積算値から求められる単位時間（たとえば、30分、1時間など）当たりの平均値を上限値および下限値と比較して季節を定めてもよい。さらに、季節を2段階に分けるだけでなく、3段階以上に分けることも可能である。この場合、夏季用の基準範囲と冬季用の基準範囲だけでなく、3種類以上の基準範囲がデータ記憶部 15 に予め記憶されている。

[0123] ここにおいて、予定地 22 の地理的位置に基づいて季節ごとの日照量を予測することは可能であるが、予定地 22 の周囲に存在する障害物 40（図 2A および 2B 参照）の状態によっては、予定地 22 の日照量と季節とが必ずしも対応しない場合がある。したがって、本実施形態の目的では、上述のように、日照量に基づいて季節を分けることが望ましい。

- [0124] 判定部 162 は、日照量が上限値以上になる季節には、基準範囲を、予定地 22 における日照量の積算値から求めた代表値以上の範囲に定める。一方、判定部 162 は、日照量が下限値以下になる季節には、基準範囲を、予定地 22 における日照量の積算値から求めた代表値を下回らない範囲に定める。日照量の積算値から求められる代表値は、積算した期間における日照量の平均値、中央値、最頻値などから選択すればよい。なお、代表値は、例示した値のほか、適宜の関数を用いて計算した値を用いてもよい。
- [0125] 上述のように、センサ 55 を配置する領域の候補が、植物を育成する環境としては、予定地 22 の中で悪条件になる領域になる。そのため、このような領域に配置されたセンサ 55 が監視する環境に基づいて環境調節装置 50 を制御すれば、他の領域の環境調節装置 50 は、植物の育成にとってよりよい環境を維持することが可能になる。
- [0126] 上述した構成例では、日照量の積算値を基準範囲と比較することにより、センサ 55 の配置場所となる領域の候補を選定している。これに対して、センサ 55 の配置場所として不適である領域の候補を抽出できるように基準範囲を設定することも可能である。たとえば、夏季には日照量の積算値が前記代表値以下になる領域をセンサ 55 が配置できない領域の候補とし、冬季には日照量の積算値が前記代表値以上になる領域をセンサ 55 が配置できない領域の候補としてもよい。
- [0127] ところで、予定地 22 に複数棟（たとえば、10 棟程度）の農業用ハウス 20 を設置する場合には、複数棟の農業用ハウス 20 で共用する 1 個のセンサ 55 を配置することが望ましい。とくに、農業用ハウス 20 には、植物への日照量を調節するためにカーテン 51 などが設けられているから、日照量を監視するためのセンサ 55 は、農業用ハウス 20 の外部に配置する必要がある。すなわち、農業用ハウス 20 の外部環境を監視するセンサ 55 は、予定地 22 における日照量を計測できるように、照度センサまたは日射センサを含むことが望ましい。また、センサ 55 は、温度センサ、湿度センサの群から選択される少なくとも 1 種類を含んでいてもよい。

[0128] 農業用ハウス 20 の外部環境を監視するセンサ 55 の設置場所は、上述した構成例と同様に、設定された基準範囲であることを判定条件として、判定部 162 が候補となる領域を抽出することが望ましい。つまり、この種のセンサ 55 は、季節を問わず、日照量の積算値が最大値となる領域に配置することが望ましい。したがって、判定部 162 は、基準範囲を、日照量が既定の上限値以上になる季節において予定地 22 における積算値から求めた代表値以上の範囲に定めることが望ましい。本実施形態の他の構成および動作は実施形態 1 あるいは実施形態 2 と同様である。

[0129] 上述した実施形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることはもちろんのことである。

請求の範囲

- 〔請求項1〕 農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、
- 前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、
- 前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を視覚化して提示する提示装置とを備える
- 農業用ハウスの設置評価装置。
- 〔請求項2〕 前記入力装置は、前記予定地の位置情報に加えて、前記予定地の周囲に存在し前記予定地に日影を形成する可能性がある障害物の位置および寸法がさらに入力され、
- 前記日照評価部は、前記位置情報に加えて前記障害物の位置および寸法を用いて、前記予定地における日照量の日時による変化を求める
- 請求項1記載の農業用ハウスの設置評価装置。
- 〔請求項3〕 前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、所要の日照量が得られる前記農業用ハウスの配置および寸法の候補を定める配置設定部をさらに備え、
- 前記提示装置は、前記配置設定部が定めた前記農業用ハウスの配置および寸法の候補を視覚化して提示する
- 請求項1又は2記載の農業用ハウスの設置評価装置。
- 〔請求項4〕 前記配置設定部は、日時による日照量の変化に加えて、前記農業用ハウス内で育成する植物の種類を用いて、前記植物に適した日照量が得られるように、前記農業用ハウスの配置および寸法の候補を定める
- 請求項3記載の農業用ハウスの設置評価装置。
- 〔請求項5〕 前記入力装置は、前記予定地に設置される前記農業用ハウスの棟数がさらに入力され、
- 前記配置設定部は、前記農業用ハウスが複数棟である場合、前記農

業用ハウスの棟間の間隔を自動的に定める

請求項 3 又は 4 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項6] 前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、日照量が判定条件を満足する領域を抽出する領域抽出部をさらに備え、

前記提示装置は、前記領域抽出部が抽出した領域を視覚化して提示する

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の農業用ハウスの設置評価装置

。

[請求項7] 前記領域抽出部は、

前記予定地での指定期間における日照量の積算値を求める積算部と、

前記積算値が、前記農業用ハウスの環境を監視するセンサの設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを前記判定条件として、前記センサの設置場所の候補となる領域を抽出する判定部とを備える

請求項 6 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項8] 前記判定部は、前記日照量に基づいて、前記基準範囲を定める

請求項 7 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項9] 前記判定部は、前記日照量が既定の上限值以上になる季節には、前記基準範囲を、前記予定地における前記積算値から求めた代表値以上の範囲に定める

請求項 8 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項10] 前記判定部は、前記日照量が既定の下限值以下になる季節には、前記基準範囲を、前記予定地における前記積算値から求めた代表値を下回らない範囲に定める

請求項 8 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項11] 前記センサは、温度センサ、湿度センサ、土壌水分センサの群から選択される少なくとも 1 種類を含む

請求項 7 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項12]

前記領域抽出部は、

前記予定地での指定期間における日照量の積算値を求める積算部と、

前記積算値が、前記予定地における前記農業用ハウスの外部環境を監視するセンサの設置場所を抽出するために設定された基準範囲であることを前記判定条件として、前記センサの設置場所の候補となる領域を抽出する判定部とを備える

請求項 6 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項13]

前記判定部は、前記日照量が既定の上限値以上になる季節には、前記基準範囲を、前記予定地における前記積算値から求めた代表値以上の範囲に定める

請求項 8 記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項14]

前記センサは、照度センサまたは日射センサを含む

請求項 1 2 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の農業用ハウスの設置評価装置。

[請求項15]

農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、

前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、

前記農業用ハウスにおける植物の育成環境を調節する環境調節装置の動作を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、前記植物の育成に適した日照量が得られるように制御内容を定める

農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項16] 前記入力装置は、前記予定地の位置情報に加えて、前記予定地の周囲に存在し前記予定地に日影を形成する可能性がある障害物の位置および寸法がさらに入力され、

前記日照評価部は、前記位置情報に加えて前記障害物の位置および寸法を用いて、前記予定地における日照量の日時による変化を求める請求項15記載の農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項17] 前記環境調節装置は、

前記植物に照射される外光を減光する第1位置と、前記植物に照射される外光を減光しない第2位置との間で移動可能であるカーテンと、

前記カーテンを移動させる駆動装置とを備え、

前記制御装置は、前記カーテンを第1位置に移動させるタイミングと、前記カーテンを第2位置に移動させるタイミングとを前記駆動装置に指示する

請求項16記載の農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項18] 前記カーテンは、前記農業用ハウスの屋根に設けられた屋根カーテンを含み、

前記制御装置は、日の出から日の入までの時間が所定の基準時間以上になる時季に、前記屋根カーテンを前記第1位置に移動させるように前記駆動装置に指示する

請求項17記載の農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項19] 前記環境調節装置は、

前記農業用ハウスの東側の側壁に設けられた第1の窓と、前記農業用ハウスの西側の側壁に設けられた第2の窓と、

前記第1の窓および前記第2の窓を開位置と閉位置との間で駆動する開閉装置とを備え、

前記カーテンは、前記農業用ハウスの東側の側壁に設けられた第1の側カーテンと、前記農業用ハウスの西側の側壁に設けられた第2の

側カーテンとを含む

請求項 17 又は 18 記載の農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項20]

前記制御装置は、

夏季には、前記第1の窓および前記第2の窓を開位置に移動させるように前記開閉装置に指示し、かつ、

南中時刻前であって太陽高度が第1の基準角度以下である時間帯は、前記第1の側カーテンを前記第1位置に移動させ、前記第2の側カーテンを前記第2位置に移動させるように前記駆動装置に指示し、

南中時刻後であって太陽高度が第2の基準角度以下である時間帯は、前記第1の側カーテンを前記第2位置に移動させ、前記第2の側カーテンを前記第1位置に移動させるように前記駆動装置に指示し、

太陽高度が前記第1の基準角度と前記第2の基準角度との間である時間帯は、前記第1の側カーテンと前記第2の側カーテンとをともに前記第1位置に移動させるように前記駆動装置に指示する

請求項 19 記載の農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項21]

前記制御装置は、

冬季には、前記第1の窓および前記第2の窓を閉位置に移動させるように前記開閉装置に指示し、かつ、

南中時刻前であって太陽高度が第3の基準角度以下である時間帯は、前記第1の側カーテンを前記第2位置に移動させ、前記第2の側カーテンを前記第1位置に移動させるように前記駆動装置に指示し、

南中時刻後であって太陽高度が第4の基準角度以下である時間帯は、前記第1の側カーテンを前記第1位置に移動させ、前記第2の側カーテンを前記第2位置に移動させるように前記駆動装置に指示する

請求項 19 又は 20 記載の農業用ハウスの日照量調整装置。

[請求項22]

コンピュータを、

農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、

前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、

前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を視覚化して提示する提示装置とを備える農業用ハウスの設置評価装置として機能させる

プログラム。

[請求項23]

コンピュータを、

農業用ハウスを設置する予定地の位置情報が入力される入力装置と、

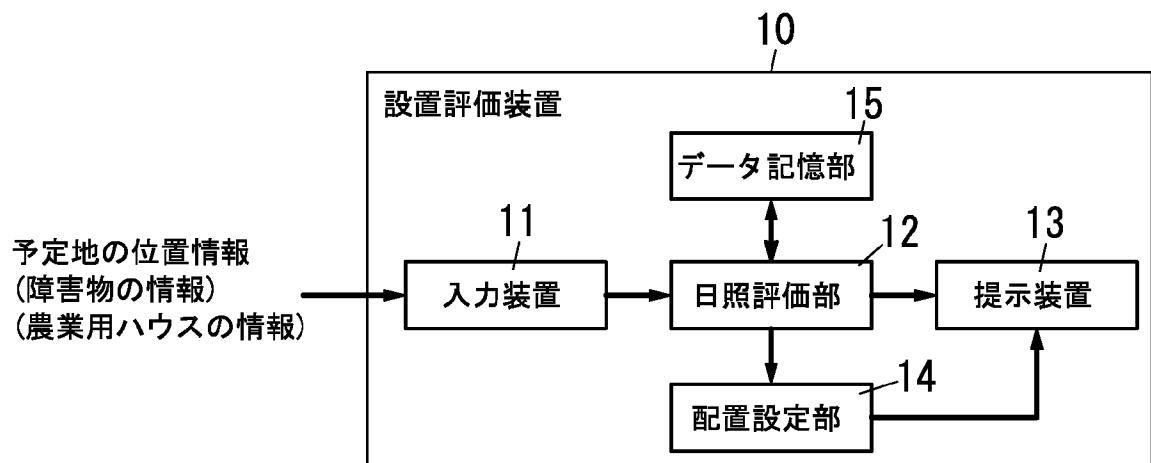
前記入力装置に入力された前記位置情報を用いて前記予定地における日照量の日時による変化を、コンピュータシミュレーションにより求める日照評価部と、

前記農業用ハウスにおける植物の育成環境を調節する環境調節装置の動作を制御する制御装置とを備え、

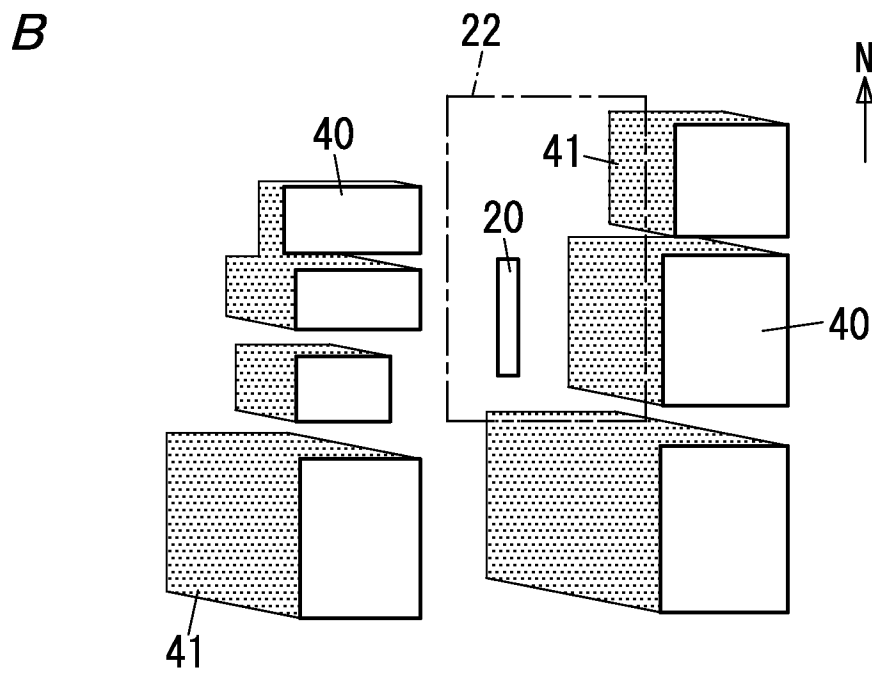
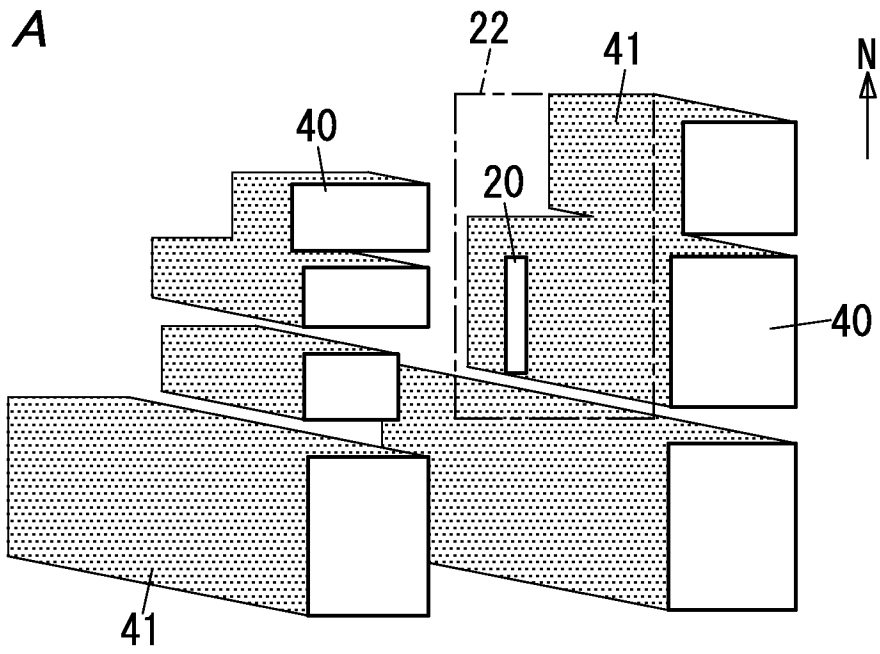
前記制御装置が、前記日照評価部が求めた日時による日照量の変化を用いて、前記植物の育成に適した日照量が得られるように制御内容を定める 農業用ハウスの日照量調整装置として機能させる

プログラム。

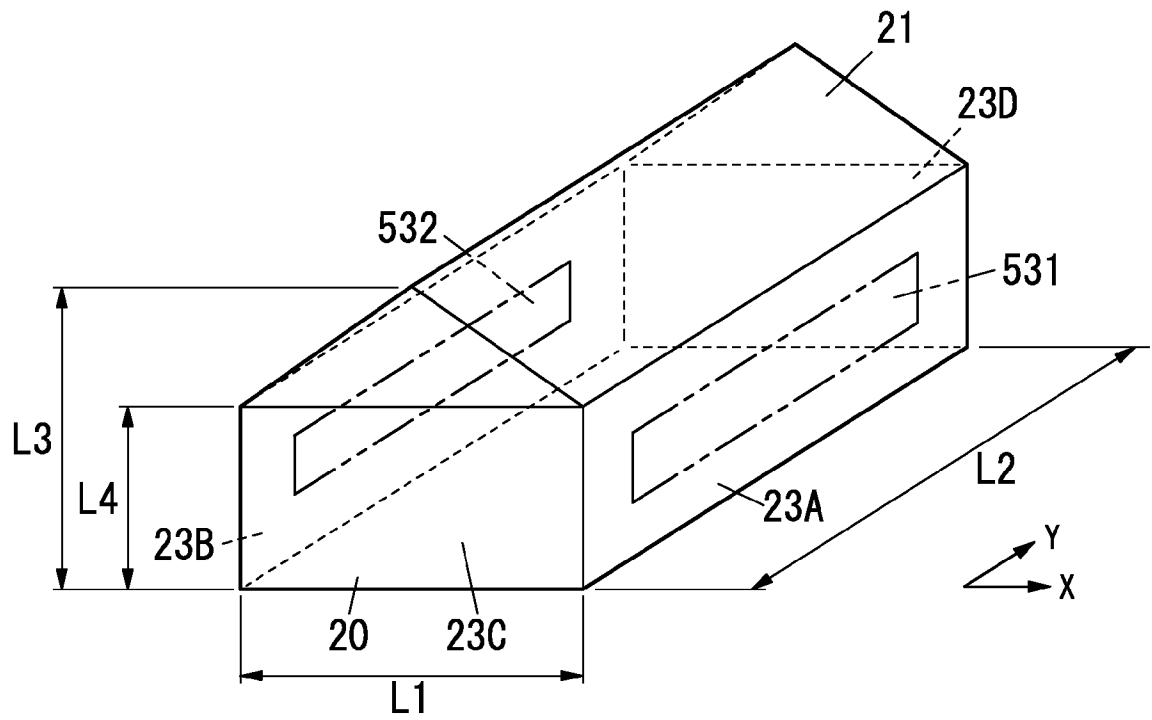
[図1]



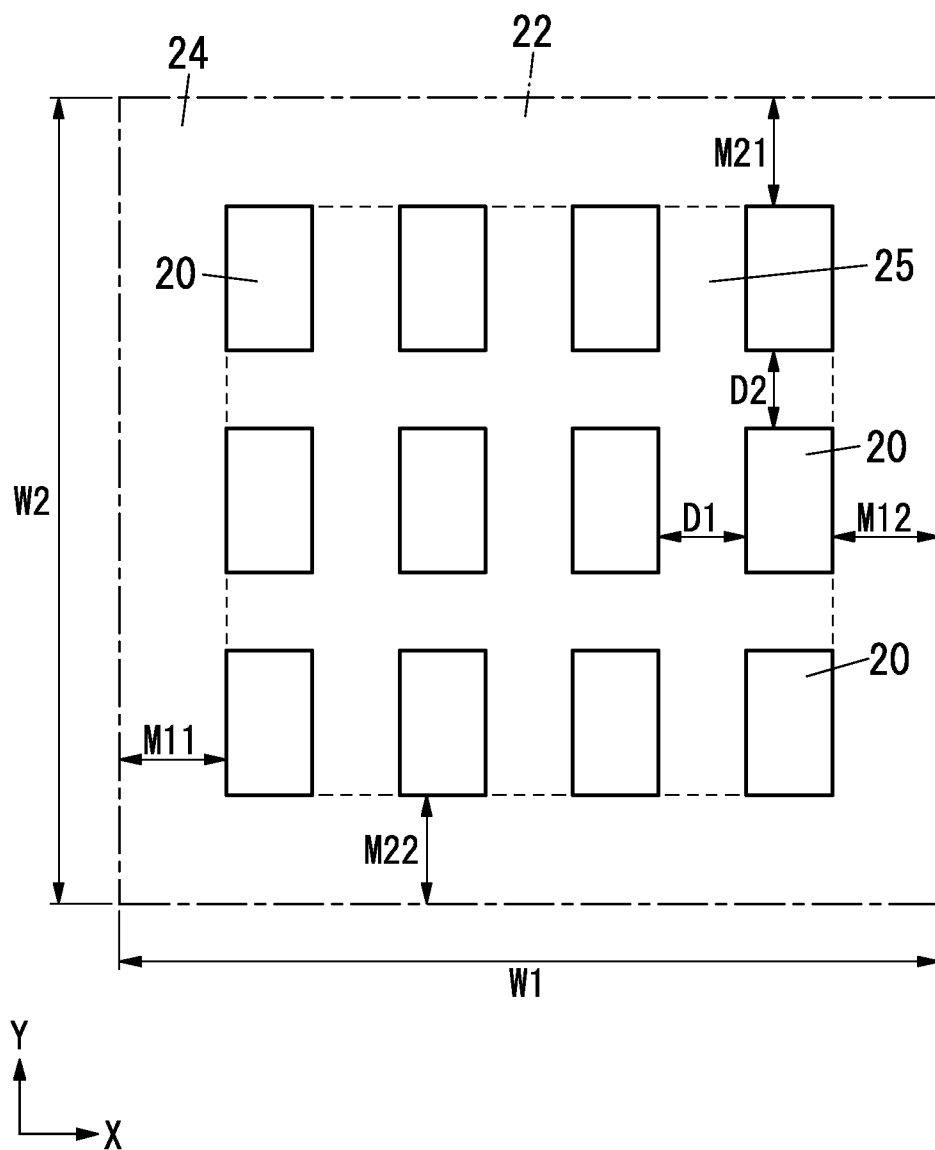
[図2]



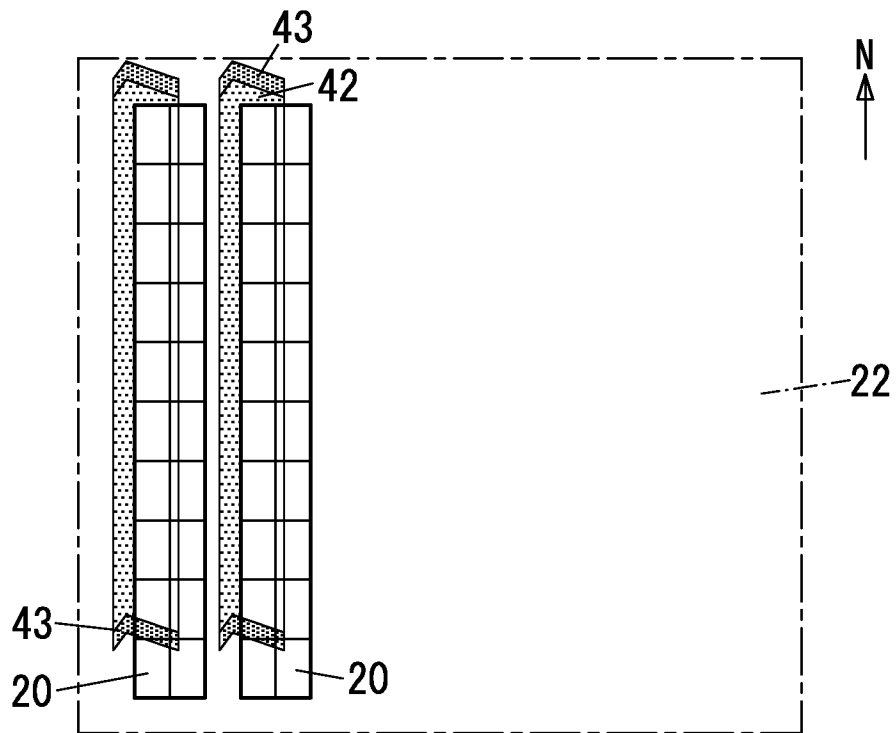
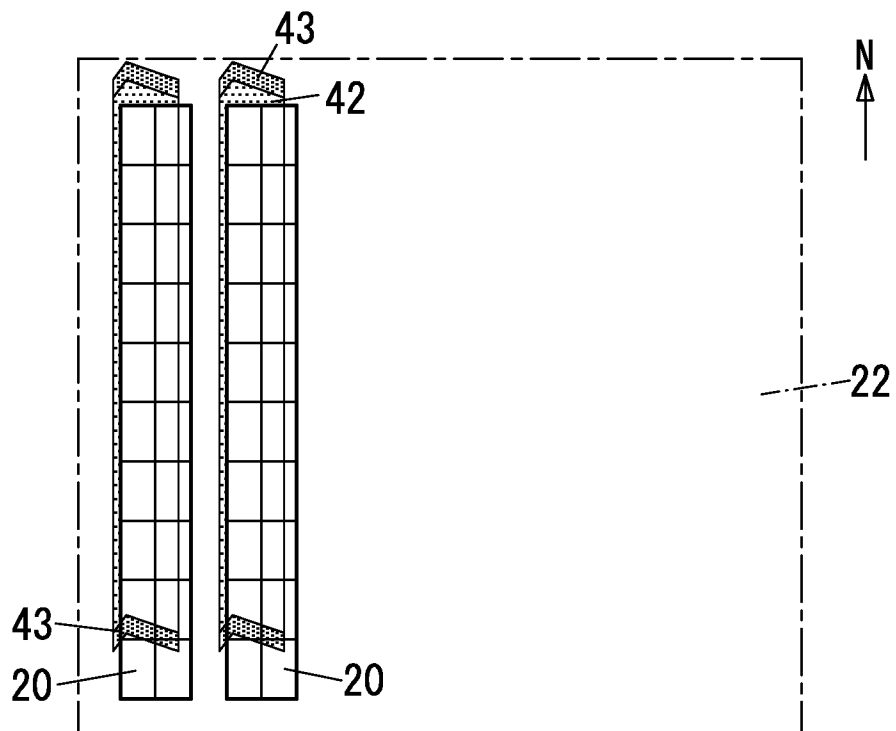
[図3]



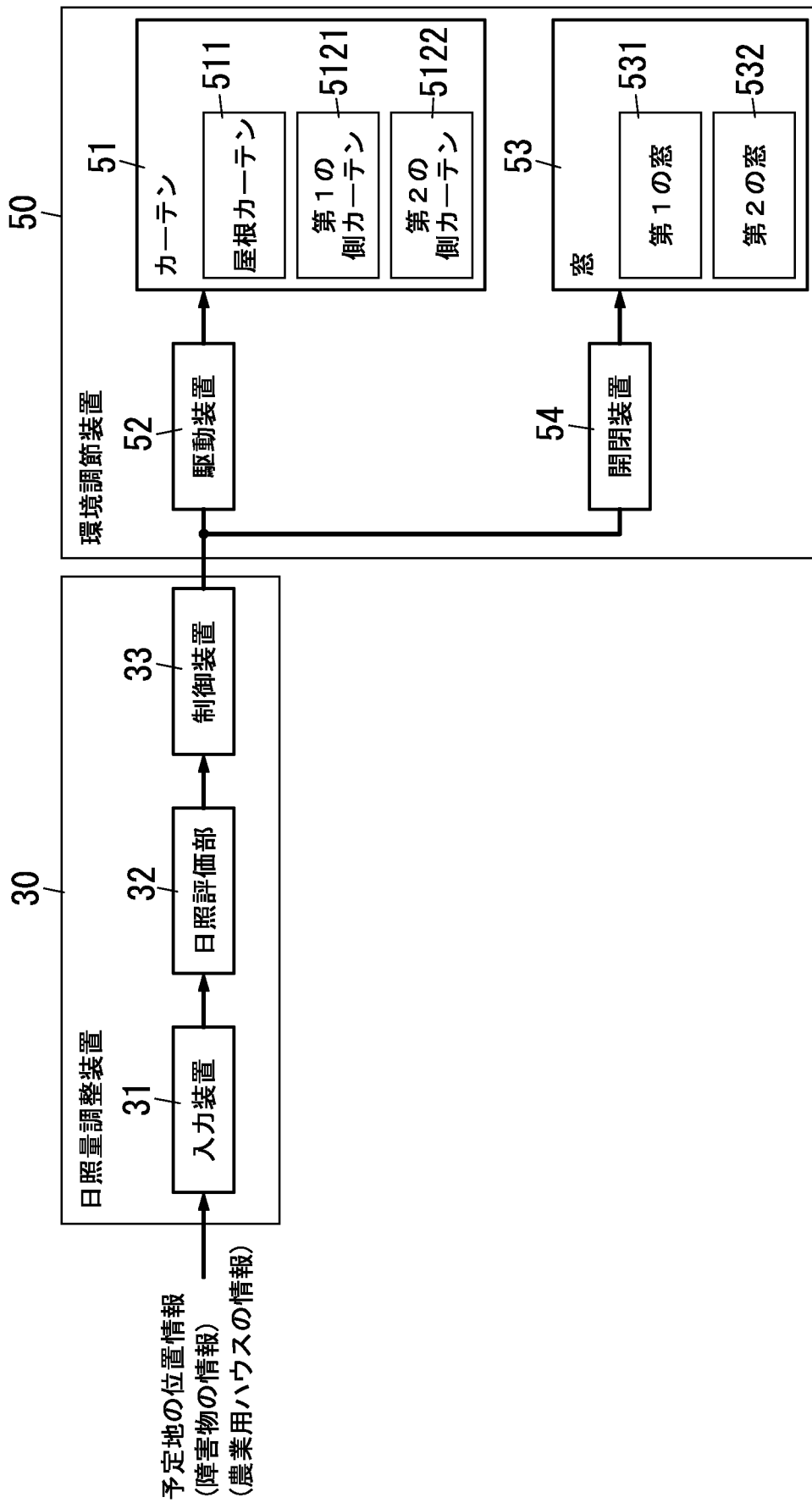
[図4]



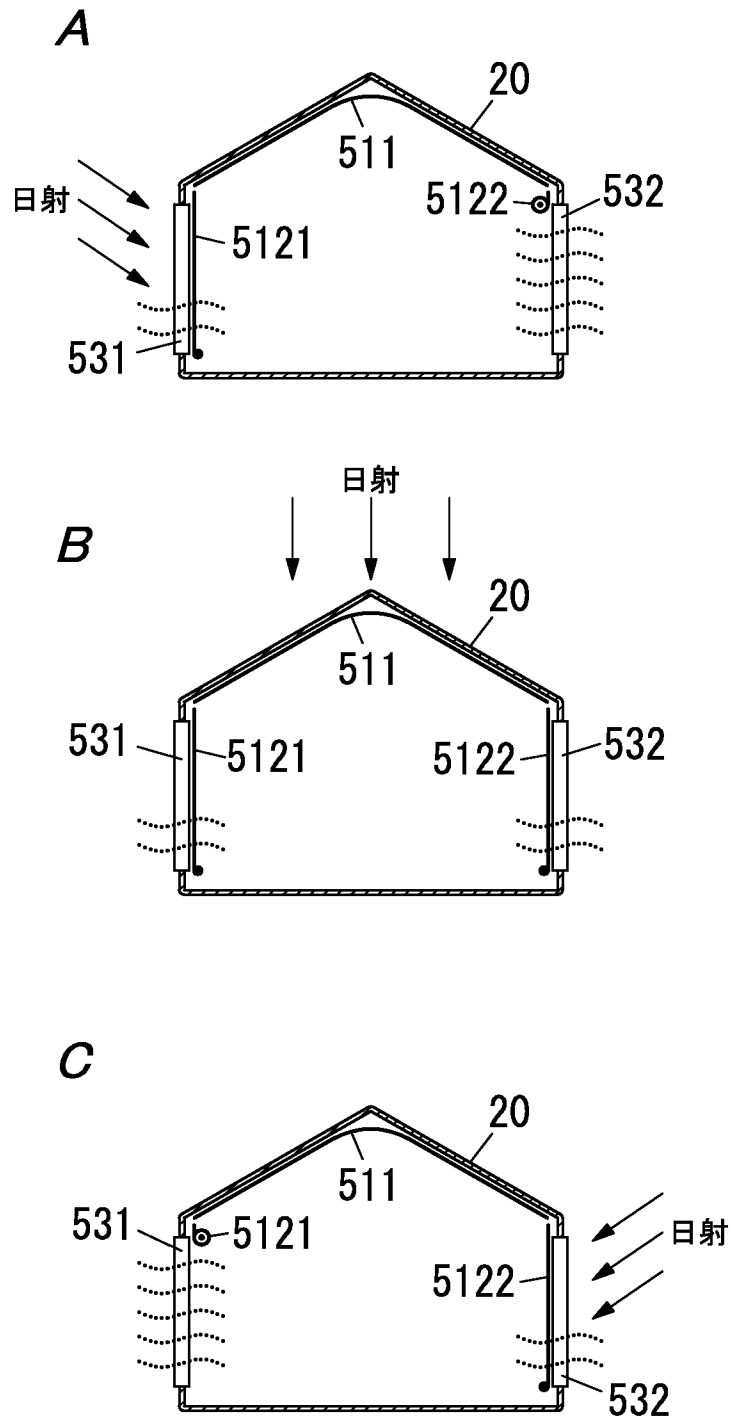
[図5]

A**B**

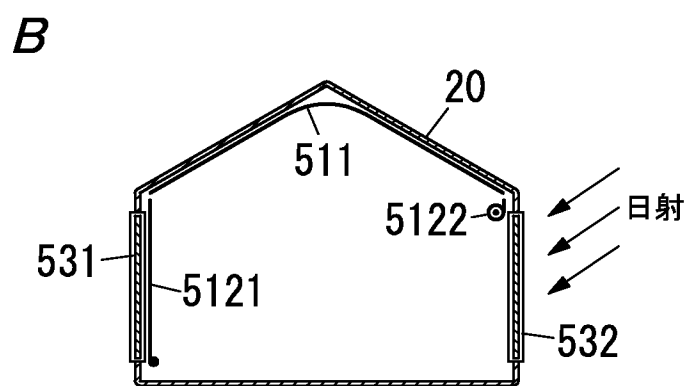
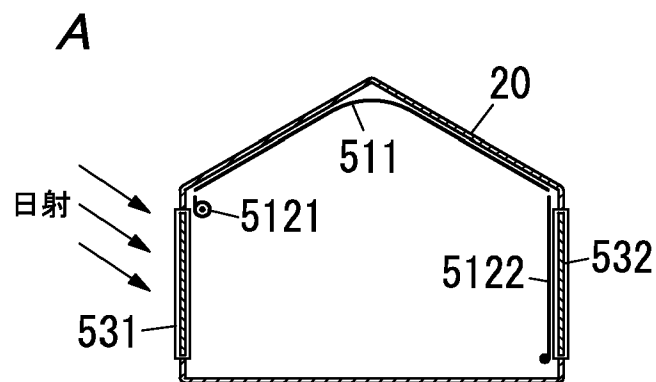
[図6]



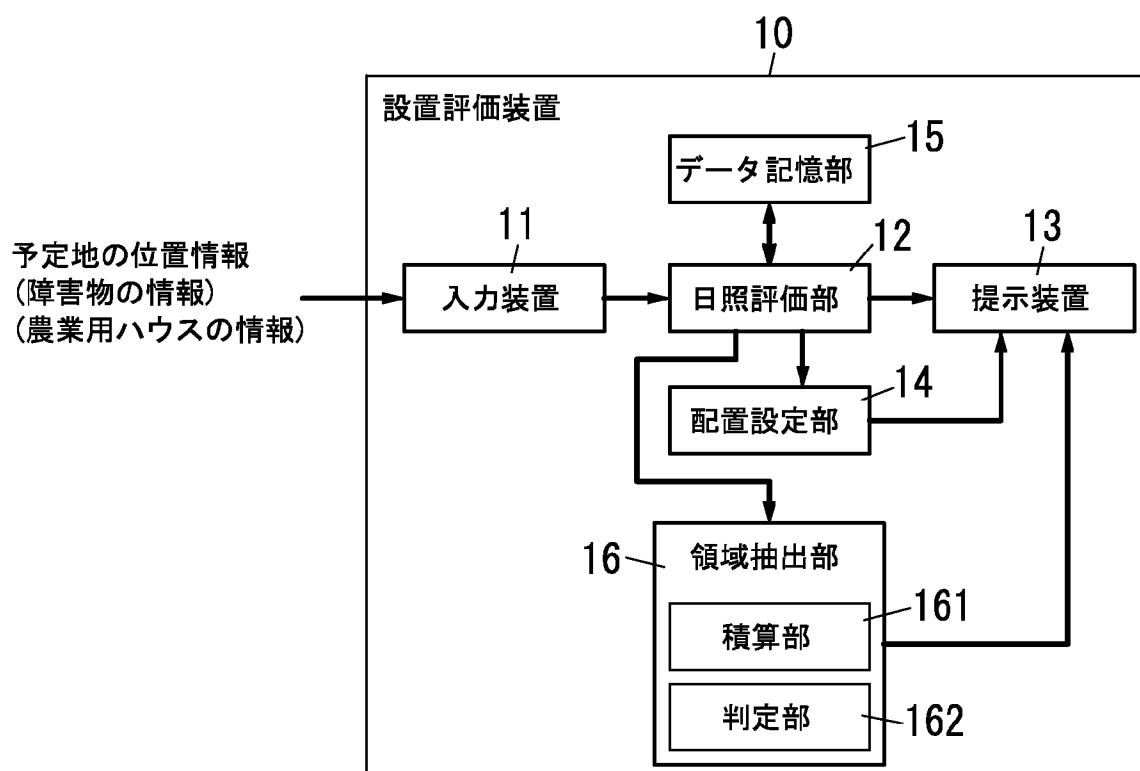
[図7]



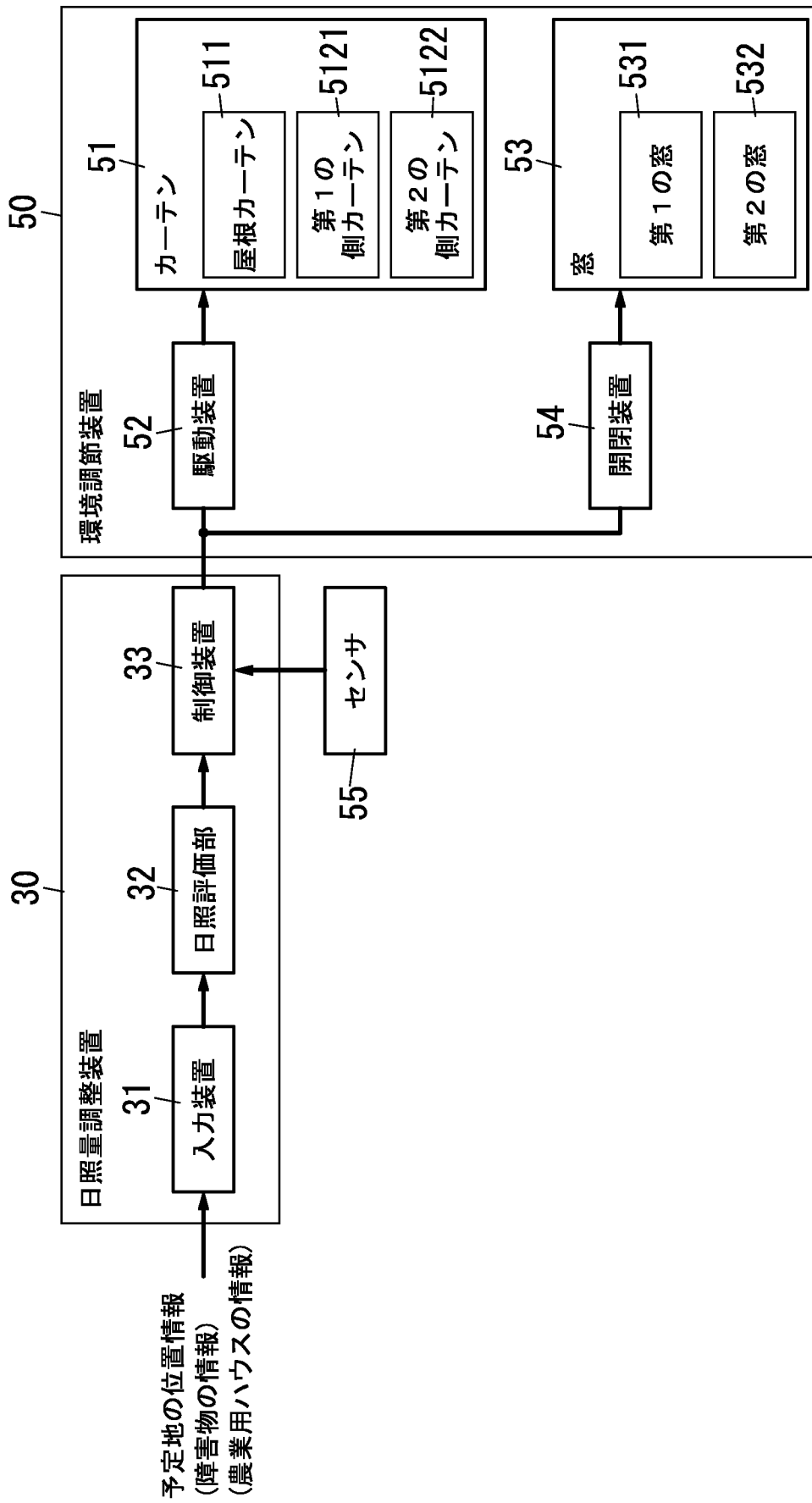
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G9/24(2006.01)i, A01G9/22(2006.01)i, G01W1/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01G9/24, A01G9/22, G01W1/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2011/158363 A1 (Shikoku Research Institute Inc.), 22 December 2011 (22.12.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6, 15-23 7-14
Y A	JP 2003-167065 A (Asahi Kasei Corp.), 13 June 2003 (13.06.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-6, 15-23 7-14
Y	JP 2004-201630 A (Kabushiki Kaisha ESD), 22 July 2004 (22.07.2004), entire text; all drawings (Family: none)	15-21, 23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 June, 2014 (23.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A01G9/24(2006.01)i, A01G9/22(2006.01)i, G01W1/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A01G9/24, A01G9/22, G01W1/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2011/158363 A1（株式会社四国総合研究所）2011.12.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6, 15-23 7-14
Y A	JP 2003-167065 A（旭化成株式会社）2003.06.13, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6, 15-23 7-14
Y	JP 2004-201630 A（株式会社イー・エス・ディ）2004.07.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	15-21, 23

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.06.2014

国際調査報告の発送日

01.07.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

坂田 誠

2B

9318

電話番号 03-3581-1101 内線 3237