

(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  
2020年12月24日(24.12.2020)



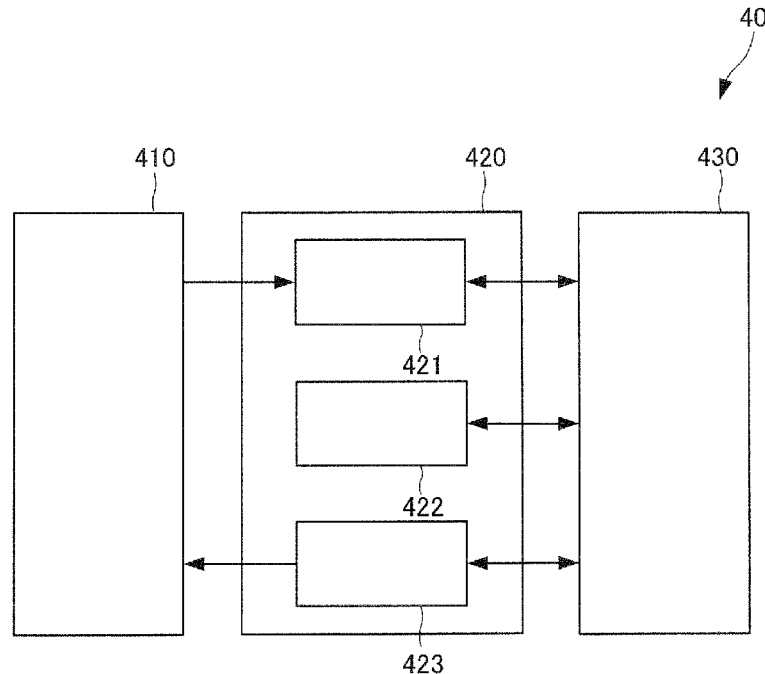
(10) 国際公開番号

**WO 2020/255677 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*A01G 7/00* (2006.01)      *G06Q 50/02* (2012.01)  
*A01M 1/00* (2006.01)
- (72) 発明者: 伊藤 聖 (ITO Satoshi); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/021366
- (22) 国際出願日: 2020年5月29日(29.05.2020)
- (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 2019-111698 2019年6月17日(17.06.2019) JP
- (71) 出願人: ボッシュ株式会社 (BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 情報処理装置及び方法



(57) Abstract: The present invention improves the accuracy of predicting the risk of diseases and pests. An information processing device (40) comprising: an information acquisition unit (421) that acquires measurement information relating to the relative humidity inside a greenhouse; and a prediction unit (423) that generates, from the relative humidity measurement information, a feature amount indicating the dryness conditions inside the greenhouse, and predicts the risk of diseases and pests inside the greenhouse on the basis of the feature amount.

WO 2020/255677 A1

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

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 病害虫のリスクの予測精度を向上させる。ハウス内の相対湿度の計測情報を取得する情報取得部 (421) と、前記相対湿度の計測情報から前記ハウス内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、前記特徴量に基づいて前記ハウス内における病害虫のリスクを予測する予測部 (423) と、を備える情報処理装置 (40)。

## 明 細 書

**発明の名称**： 情報処理装置及び方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置及び方法に関する。

### 背景技術

[0002] ハウス等での施設園芸においては、ハウス内の環境条件をセンサにより計測し、その計測結果から病害虫に関する情報提供を行うシステムが開発されている。例えば、温室内の温度及び湿度の計測結果から病害虫の発生箇所を推定して情報提供するシステムが提案されている（特許文献1参照。）。また、気温、降水量、風速等の計測結果を病害虫の感染予測モデルに入力することで感染度を予測するシステムも提案されている（特許文献2参照。）。このような情報によれば、事前に薬剤を散布する等の対策が可能である。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-119646号公報  
特許文献2：特開2008-125496号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 施設園芸において、結露は病害虫のリスクを高めることが知られている。例えば、灰色かび病の場合、結露により作物が濡れた状態が長期化すると、菌の胞子が作物に付着して感染するリスクが高まりやすい。よって、ハウス内のセンサにより計測した温度や湿度によって濡れ状態を判定することで、感染のリスクを予測することが可能である。

[0005] 一方、感染後、病害の種類にもよるが、胞子の飛散が乾燥条件下で生じることがある。例えば、うどんこ病の胞子は、自ら吸湿するか、又は分生胞子の含水量が特に多いため、乾燥条件下でも発芽することが知られている。このように、乾燥条件下で高まるリスクは、上記のような濡れ状態の判定によ

っては予測することが難しい。

[0006] 本発明は、病害虫のリスクの予測精度を向上させることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様によれば、ハウス内の相対湿度の計測情報を取得する情報取得部（421）と、前記相対湿度の計測情報から前記ハウス内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、前記特徴量に基づいて前記ハウス内における病害虫のリスクを予測する予測部（423）と、を備える情報処理装置（40）が提供される。

[0008] 本発明の他の一態様によれば、ハウス内における病害虫のリスクを予測する方法であって、前記ハウス内の相対湿度の計測情報を取得するステップと、前記相対湿度の計測情報から前記ハウス内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、前記特徴量に基づいて前記ハウス内における病害虫のリスクを予測するステップと、を含む方法が提供される。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、病害虫のリスクの予測精度を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態の情報処理サーバを含む情報提供システムの構成を示す図である。

[図2]情報処理サーバの構成を示す図である。

[図3]情報処理サーバが予測モデルを生成する処理手順を示すフローチャートである。

[図4]相対湿度と病害虫の増加率との相関を示すグラフである。

[図5]情報処理サーバが病害虫のリスクを予測する処理手順を示すフローチャートである。

[図6]病害虫のリスクの予測情報の表示例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の情報処理装置及び方法の実施の形態について、図面を参照

して説明する。以下に説明する構成は、本発明の一実施態様としての一例（代表例）であり、本発明は以下に説明する構成に限定されない。

[0012] 図1は、本発明の一実施形態に係る情報提供システム1を示す。

情報提供システム1は、ハウス10a～10cの内外で温度、相対湿度等を計測し、計測結果によってハウス10a～10cでの病虫害のリスクの予測情報を提供する。図1は3つのハウス10a～10cの予測情報が提供される例を示すが、予測情報を提供できるハウスの数は特に限定されず、1又は複数のハウスの予測情報を提供可能である。

[0013] 図1に示すように、情報提供システム1は、複数のセンサ21～23、通信装置26、気象サーバ30、情報処理サーバ40及びユーザ端末50を備える。通信装置26、気象サーバ30、情報処理サーバ40及びユーザ端末50は、ネットワーク12を介して互いに通信可能に接続されている。ネットワーク12は、インターネット、電話回線網、LAN (Local Area Network) 等を含むことができる。

[0014] 各センサ21～23は、ハウス10a～10c内に設けられ、ハウス10a～10c内の環境条件を例えば10分等の一定間隔で計測する。環境条件としては、例えば温度、相対湿度、日射量、二酸化炭素濃度、風速、地熱、土壌水分量等が挙げられる。本実施形態において、センサ21は温度を計測し、センサ22は相対湿度を計測し、センサ23は日射量を計測するが、二酸化炭素濃度等の他の環境条件を計測するセンサが設けられてもよい。

[0015] 通信装置26は、各センサ21～23により計測された温度、相対湿度及び日射量等をハウス10a～10c内の環境条件の計測情報として情報処理サーバ40へ送信する。

また、ハウス10a～10c内には、環境条件を調整する制御機器20が設けられていることがある。通信装置26は、制御機器20から必要な情報を取得して制御機器20の稼働情報を生成し、情報処理サーバ40に送信することができる。制御機器20としては、例えばエアコンダクター、スプリンクラー、日よけカーテン、窓の開閉制御機器等が挙げられる。

- [0016] 通信装置26と各センサ21～23及び制御機器20間の通信は、BLE (Bluetooth (登録商標) Low Energy)、Wi-Fi (登録商標) 等の無線通信であるが、有線通信であってもよい。
- [0017] 気象サーバ30は、ハウス10a～10c外の気象条件の計測情報を情報処理サーバ40に送信する。気象条件としては、例えば地域ごとの気温、相対湿度、日射量、雨量、風速等が挙げられる。気象サーバ30は、計測情報だけでなく、天気予報等の気象条件の予測情報を情報処理サーバ40に送信することもできる。
- [0018] 情報処理サーバ40は、通信装置26からハウス10a～10c内の相対湿度を含む環境条件の計測情報を取得し、取得した計測情報に基づいてハウス10a～10cにおける病害虫のリスクを予測する情報処理装置である。情報処理サーバ40は、予測結果に基づいて病害虫のリスクの予測情報を生成し、出力することができる。
- [0019] ユーザ端末50は、例えば携帯電話、タブレット、PC (Personal Computer) 等である。ユーザ端末50は、ハウス10a～10cを管理する農家等のユーザによって使用され、情報処理サーバ40から送信された予測情報を表示する。
- [0020] (情報処理サーバ)
- 図2は、情報処理サーバ40の構成例を示す。
- 図2に示すように、情報処理サーバ40は、通信部410、制御部420及び記憶部430を備える。
- [0021] 通信部410は、通信装置26、気象サーバ30、ユーザ端末50等のネットワーク12上の外部装置と通信するためのインターフェイスである。
- [0022] 制御部420は、情報処理サーバ40の動作を制御する。
- また、制御部420は、各ハウス10a～10cでの病害虫のリスクの予測を行う。予測のため、制御部420は、図2に示すように情報取得部421、学習部422及び予測部423を備える。情報取得部421、学習部422及び予測部423は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッ

サが、上述した記憶部430やその他のメモリ等の記憶媒体に記憶されたプログラムを実行するソフトウェア処理によって実現されてもよいし、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアによって実現されてもよい。

- [0023] 情報取得部421は、通信部410を介して、通信装置26からハウス10a~10c内の相対湿度の計測情報を取得する。情報取得部421は、通信装置26から相対湿度以外にハウス10a~10c内の環境条件の計測情報及び制御機器20の稼働情報を取得でき、気象サーバ30から気象条件の計測情報を取得できる。情報取得部421は、例えば10分間隔等の所定間隔で計測情報を取得すればよい。情報取得部421は、取得した各情報を記憶部430に保存する。
- [0024] 学習部422は、記憶部430に保存された相対湿度の計測情報から乾燥条件を表す特徴量を生成し、当該特徴量を用いて病虫害のリスクの予測モデルを生成する。生成された予測モデルは、記憶部430に保存される。
- [0025] 予測モデルは、特徴量を変数として病虫害のリスクを算出できる予測式であってもよいし、あらかじめ変数に対して予測されるリスクが定められたテーブルであってもよい。また、予測モデルは、乾燥条件を表す特徴量を入力データとして用い、当該乾燥条件での病虫害のリスクを教師データとして用いて、機械学習により生成されるモデルであってもよい。本実施形態では、予測精度がより高い機械学習による予測モデルの例を説明する。
- [0026] 予測部423は、情報取得部421により取得したハウス10a~10c内の相対湿度の計測情報からハウス10a~10c内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、生成した特徴量に基づいてハウス10a~10c内における病虫害のリスクを予測する。具体的には、予測部423は、学習部422により生成された予測モデルに生成した特徴量を入力することによって、ハウス10a~10c内における病虫害のリスクの予測結果を取得できる。
- [0027] 記憶部430は、情報取得部421により取得された各種情報を記憶する。また、記憶部430は、学習部422により生成された予測モデルを記憶

する。記憶部430としては、例えば大容量のハードディスク等の記憶媒体を使用できる。

[0028] (情報提供サーバの処理)

一般的に、病害を引き起こす菌が作物に感染すると潜伏期間を経て発病する。害虫の場合も同様に、害虫の卵が作物に付着（感染）し、一定期間（潜伏期間）後に孵化した害虫が食害（発病）する。発病によって次の感染を引き起こす菌の孢子や害虫の卵が生じる。このようなサイクルで発生する病虫害を予防するには、感染又は発病の前、特に感染前に農薬の散布、送風等の対策をとることが効果的である。

[0029] 病虫害のなかには、発病が乾燥条件下で起こる病虫害がある。このような病虫害については、ハウス10a～10c内が乾燥条件下にあるか否かによって発病のリスク又は発病後に生じる感染のリスクを予測することが可能である。情報処理サーバ40は、過去の相対湿度の計測情報を用いて乾燥条件を表す特徴量を生成することで、特定の乾燥条件下で高まる病虫害のリスクの予測モデルを生成する。

[0030] 図3は、情報処理サーバ40が予測モデルを生成する処理手順を示す。

図3に示すように、情報処理サーバ40では、情報取得部421が、センサ22によりハウス10a～10c内で計測された相対湿度の計測情報を通信装置26から取得し、記憶部430に保存する（ステップS11）。

[0031] 学習部422は、記憶部430に保存された相対湿度の計測情報からハウス10a～10c内の乾燥条件を表す特徴量を生成する（ステップS12）。

[0032] 相対湿度の計測情報から生成される特徴量としては、例えば下記特徴量（f11）～（f17）が挙げられる。下記特徴量（f11）～（f13）の数値が大きいほど、ハウス10a～10c内が病虫害のリスクが高い乾燥条件下にあることを意味する。

（f11）相対湿度と病虫害のリスクの相関を表す関係式に、所定間隔（例えば10分）で取得した相対湿度の値を入力したときの病虫害のリスク（

A) の1日の平均値

(f 1 2) 上記リスク (A) の1日の積算値

(f 1 3) 上記リスク (A) が閾値より高い場合は1の値に、低い場合は0の値に2値化して得られる値の1日の平均値又は1の値の積算値

(f 1 4) 1日の平均湿度

(f 1 5) 相対湿度が閾値より高い場合は1の値に、低い場合は0の値に2値化して得られる値の1日の平均値又は1の値の積算値

(f 1 6) 100 (%) から相対湿度を引いた値

(f 1 7) 相対湿度の逆数

[0033] 上記相対湿度と病害虫のリスクの相関を表す関係式は、相対湿度に対するリスクを表すことができるのであれば、相対湿度に対して病害虫の感染率、発病率、増加率等を出力する関係式等であってもよい。病害虫の種類によって病害虫のリスクが高まる乾燥条件が異なるため、病害虫の種類ごとの両者の相関に基づいて関係式が用意される。

図4は、相関の一例として、相対湿度K (%) と病害aの増加率P (%) との相関を示す。

図4に示すように、病害aの場合は、相対湿度Kが高くなるにつれて増加率Pも緩やかに上昇し、相対湿度Kが40~50%付近で増加率Pが最大となる。相対湿度Kが50%を超えると増加率Pは緩やかに下降する。すなわち、病害aのリスクは、相対湿度が40~50%の乾燥条件下で高まる。

[0034] 学習部422は、ハウス10a~10c内の温度、日射量等の相対湿度以外の環境条件の計測情報から乾燥条件を表す特徴量を生成することもできる。

[0035] 例えば、センサ21により計測された温度の計測情報から、次のような特徴量 (f 2 1) ~ (f 2 6) を生成できる。下記特徴量 (f 2 1) ~ (f 2 3) 及び (f 2 6) の数値が大きいほど、ハウス10a~10c内が病害のリスクが高い乾燥条件下にあることを意味する。なお、下記関係式は、上記相対湿度の場合と同様に、温度と病害虫のリスクとの相関に基づいて病害虫

の種類ごとに用意される。

(f 2 1) 温度と病害虫のリスクとの相関を表す関係式に、所定間隔（例えば10分）で取得した温度の値を入力したときの病害虫のリスク（B）の1日の平均値

(f 2 2) 上記リスク（B）の1日の積算値

(f 2 3) 上記リスク（B）が閾値より高い場合は1の値に、低い場合は0の値に2値化して得られる値の1日の平均値又は1の値の積算値

(f 2 4) 1日の平均温度

(f 2 5) 温度が閾値より高い場合は1の値に、低い場合は0の値に2値化して得られる値の1日の平均値又は1の値の積算値

(f 2 6) 所定間隔でそれぞれ算出される、上記リスク（A）に上記リスク（B）を乗算して得られる値（A\*B）の1日の積算値

[0036] 温度差は乾燥条件への影響が大きいことから、学習部422は、乾燥条件を表す特徴量として温度の計測情報から次のような特徴量（f 3 1）及び（f 3 2）も生成することができる。

(f 3 1) 1日のうちの最高温度と最低温度の温度差

(f 3 2) 1日のうちの温度の異なる2つのパーセンタイル値の差（例えば75パーセンタイル値と25パーセンタイル値の差）

[0037] 学習部422は、過去の一定期間の湿度の計測情報から生成された特徴量を1次特徴量として用いて、この1次特徴量から一定期間におけるハウス10a~10c内の乾燥条件を表す2次特徴量をさらに生成してもよい。2次特徴量としては、例えば1週間、1か月等の一定期間中に生成される1次特徴量の平均値、パーセンタイル値等が挙げられる。

[0038] 1次特徴量よりも長期的な乾燥条件を表す2次特徴量を用いることにより、乾燥状態の継続期間の長さに基づいて病害虫のリスクを予測することができ、予測精度がより向上する。病害虫の発病は、数時間程度の短期間の乾燥条件ではなく、1、2週間や1か月等の長期間の乾燥条件が続くことで起こりやすい。よって、2次特徴量を生成する一定期間は、時間単位よりは週単

位又は月単位の期間であると、リスクが高まる乾燥条件をより正確に推定でき、好ましい。

[0039] 学習部422は、乾燥条件を表す特徴量を生成すると、当該特徴量を入力データとして用い、当該乾燥条件における病害虫のリスクを教師データとして用いて、病害虫のリスクの予測モデルを機械学習により生成する（ステップS13）。学習部422は、生成した予測モデルを記憶部430に保存する。

[0040] 予測モデルを生成する機械学習としては、例えば線形回帰、カルマンフィルタ等のフィルタ、サポートベクタマシン、ランダムフォレスト等の決定木、近傍法、ディープラーニング等のニューラルネットワーク、ベイジアンネットワーク等が挙げられる。これら機械学習は、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

[0041] 学習部422は、上記乾燥条件を表す特徴量とともに乾燥条件に影響する情報を入力データとして用いて予測モデルを生成することができる。複数の入力データを用いることにより、多面的な予測が可能となり、予測精度がより向上する。

[0042] 例えば、ハウス10a～10c外の気象条件はハウス10a～10c内の乾燥条件に影響する。よって、情報取得部421がハウス10a～10c外の気象条件の計測情報を気象サーバ30から取得し、学習部422は、当該気象条件の計測情報を入力データの1つとして用いてもよい。これにより、気象条件の影響を考慮した予測が可能になり、予測精度がより向上する。

[0043] また、ハウス10a～10c内の栽培条件、例えば作物の作付面積、密度、生育ステージ等の栽培条件も乾燥条件に影響する。よって、情報取得部421がハウス10a～10cの栽培情報を取得し、学習部422が当該栽培情報を入力データの1つとして用いてもよい。これにより、作物の栽培条件の影響を考慮した予測が可能になり、予測精度がより向上する。

[0044] 栽培情報は、例えば作物の種類、栽培量、生育状況及び培地等の栽培条件に関する情報である。作物の種類は、例えばキュウリ、トマト等の分類であ

る。栽培量としては、例えばハウスの作付面積、定植本数、栽植密度等が挙げられる。栽植密度は、定植本数を作付面積で除算することで算出されてもよい。生育状況としては、例えば定植日から経過した定植後日数、定植後日数から推定される生育ステージ等が挙げられる。培地は、例えば土耕、水耕等の分類である。これら栽培情報は、例えばユーザ端末50から入力することによって、あらかじめ情報処理サーバ40の記憶部430に保存される。定植後日数及び生育ステージの情報は、定植日からの経過時間によって情報取得部421が推定すればよい。すなわち、情報取得部421は、取得した栽培情報中の定植日から現在までの経過日数を定植後日数とし、当該定植後日数と閾値とを比較することで生育ステージを推定すればよい。

[0045] ハウス10a～10c内の環境条件を調整する制御機器20も乾燥条件に影響する。情報取得部421が通信装置26から制御機器20の稼働情報を取得し、学習部422は当該稼働情報を入力データの1つとして用いることができる。これにより、制御機器20による環境条件の調整も考慮した予測が可能になり、予測精度がより向上する。稼働情報としては、例えば制御機器20の設置の有無、制御機器20の種類、停止中か稼働中かを示す稼働状況、目標温度、目標湿度等の稼働内容等が挙げられる。

[0046] 学習部422は、定期的に又は任意に上述した処理を行って、記憶部430に保存された予測モデルを更新することが好ましい。これにより、最新の傾向に応じた予測が可能となる。

[0047] 図5は、情報処理サーバ40が病虫害のリスクを予測する処理手順を示す。

図5に示すように、情報処理サーバ40では、情報取得部421が、センサ22によりハウス10a～10c内で計測された相対湿度の計測情報を通信装置26から取得し、記憶部430に保存する（ステップS21）。予測部423は、学習部422による特徴量の生成と同様にして、保存された相対湿度の計測情報からハウス10a～10cの乾燥条件を表す特徴量を生成する（ステップS22）。

[0048] 次に、予測部423は、生成した特徴量を予測モデルに入力し、予測モデルから出力された病害虫のリスクの予測結果を取得する（ステップS23）。上述のように、予測部423は、相対湿度の計測情報から生成される特徴量以外の特徴量又は各種情報を、予測モデルへの入力データとして用いることで予測精度を高めることができる。予測モデルから出力される予測結果としては、例えば予測対象の病害虫の種類、予測された日にち単位の感染率又は発病率等が挙げられる。

[0049] 予測部423は、取得した予測結果に基づいて病害虫の予測情報を生成する。病害虫のリスクの予測情報としては、例えば病害虫の感染率、発病率、感染又は発病が予測される日、薬剤散布、環境条件の制御等の感染又は発病への対策が最適と予測される日等の情報を含む。予測部423は、生成した予測情報をユーザ端末50へ送信する（ステップS24）。

[0050] ユーザ端末50は、情報処理サーバ40から送信された予測情報を表示することができる。

図6は、ハウス10aの予測情報の表示画面例を示す。

図6に示す表示画面dでは予測情報の1つとして、先月29日から今日9日までの病害aの感染のリスクd11と害虫bの感染のリスクd12が表示されている。枠のマークd2は、今日の日付を示す。各リスクd11及びd12はサークルのマークで表され、サークルのサイズは感染率が高いほど大きく、サークルの濃度は感染率が高いほど濃い。例えば、リスクd11によれば、病害aの感染率が最も高いのは4日であることが分かり、リスクd12によれば、害虫bの感染率が最も高いのは8日であることが分かる。

[0051] また、表示画面dでは予測情報の1つとして、病害虫の感染対策が最適と予測される日を示すマークd31～d33が表示されている。マークd31は、ハウス10a内の空調による環境条件の制御が有効な日を示すマークである。マークd32及びd33は、それぞれ病害a及び害虫bの薬剤散布が有効な日を示すマークである。

[0052] なお、図6に示す予測情報は一例であり、これに限定されない。例えば、

予測情報として、いつどの種類の病害虫のリスクが高いのかをユーザが容易に把握できるように、1日単位又は週単位で推移する感染率のグラフを病害虫の種類ごとに提供してもよい。

[0053] 以上のように、本実施形態の情報処理サーバ40によれば、ハウス10a～10c内で計測された相対湿度の計測情報からハウス10a～10c内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、当該特徴量に基づいて病害虫のリスクを予測する。これにより、乾燥条件下で高まる病害虫のリスクを精度良く予測することができる。予測に機械学習による予測モデルを使用することにより、予測精度はより向上する。

[0054] 本実施形態の情報処理サーバ40は、温度の計測情報からも乾燥条件を表す特徴量を生成する。また、情報処理サーバ40は、乾燥条件を表す特徴量だけでなく、乾燥条件に影響する気象条件の計測情報、栽培情報及び制御機器20の稼働情報の少なくとも1つ以上を予測モデルの入力データとして用いる。予測に用いる入力データが多いほど、多面的な予測が可能となり、予測精度がより向上する。

[0055] 以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

例えば、学習部422は情報処理サーバ40ではなく他のサーバ等の外部装置に設けられて、情報処理サーバ40は当該外部装置において生成された予測モデルを取得して記憶部430に記憶する構成であってもよい。

[0056] また、ハウス10a～10c内に環境条件を調整する制御機器20が設けられている場合、情報処理サーバ40から制御機器20に予測情報を送信してもよい。制御機器20は、予測情報に基づいてハウス10a～10c内の環境条件を制御することができる。

## 符号の説明

[0057] 1・・・情報提供システム、10a～10c・・・ハウス、21～23・・・センサ、26・・・通信装置、30・・・気象サーバ、40・・・情報処

理サーバ、421・・・情報取得部、422・・・学習部、423・・・予測部

## 請求の範囲

- [請求項1]           ハウス内の相対湿度の計測情報を取得する情報取得部（421）と、
- 、
- 前記相対湿度の計測情報から前記ハウス内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、前記特徴量に基づいて前記ハウス内における病虫害のリスクを予測する予測部（423）と、
- を備える情報処理装置（40）。
- [請求項2]           前記予測部（423）は、過去の一定期間の前記相対湿度の計測情報から生成された前記特徴量を用いて、前記一定期間における前記ハウス内の乾燥条件を表す特徴量をさらに生成し、前記各特徴量に基づいて前記病虫害のリスクの予測を行う、
- 請求項1に記載の情報処理装置（40）。
- [請求項3]           前記情報取得部（421）は、前記ハウス内の温度の計測情報をさらに取得し、
- 前記予測部（423）は、前記相対湿度及び前記温度の各計測情報から前記ハウス内の乾燥条件を表す複数の特徴量を生成し、前記複数の特徴量に基づいて前記ハウス内における病虫害のリスクを予測する、
- 、
- 請求項1又は2に記載の情報処理装置（40）。
- [請求項4]           前記情報取得部（421）は、前記ハウス内の環境条件の計測情報、前記ハウス内の栽培条件に関する栽培情報及び前記ハウス外の気象条件の計測情報のうちの少なくとも1つの情報をさらに取得し、
- 前記予測部（423）は、前記乾燥条件を表す特徴量とともに前記少なくとも1つの情報に基づいて前記病虫害のリスクを予測する、
- 請求項1～3のいずれか一項に記載の情報処理装置（40）。
- [請求項5]           前記予測部（423）は、前記乾燥条件を表す特徴量を少なくとも含む1又は複数の特徴量が入力されると、前記乾燥条件における前記病虫害のリスクを出力する予測モデルを用いて、前記病虫害のリスク

を予測する、

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の情報処理装置（40）。

[請求項6]

前記 1 又は複数の特徴量を入力データとして用い、前記乾燥条件での前記病害虫のリスクを教師データとして用いて、前記予測モデルを機械学習により生成する学習部（422）を備える、

請求項 5 に記載の情報処理装置（40）。

[請求項7]

前記予測部（423）は、前記病害虫のリスクの予測結果に基づいて予測情報を生成し、ユーザ端末（50）に送信する、

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の情報処理装置（40）。

[請求項8]

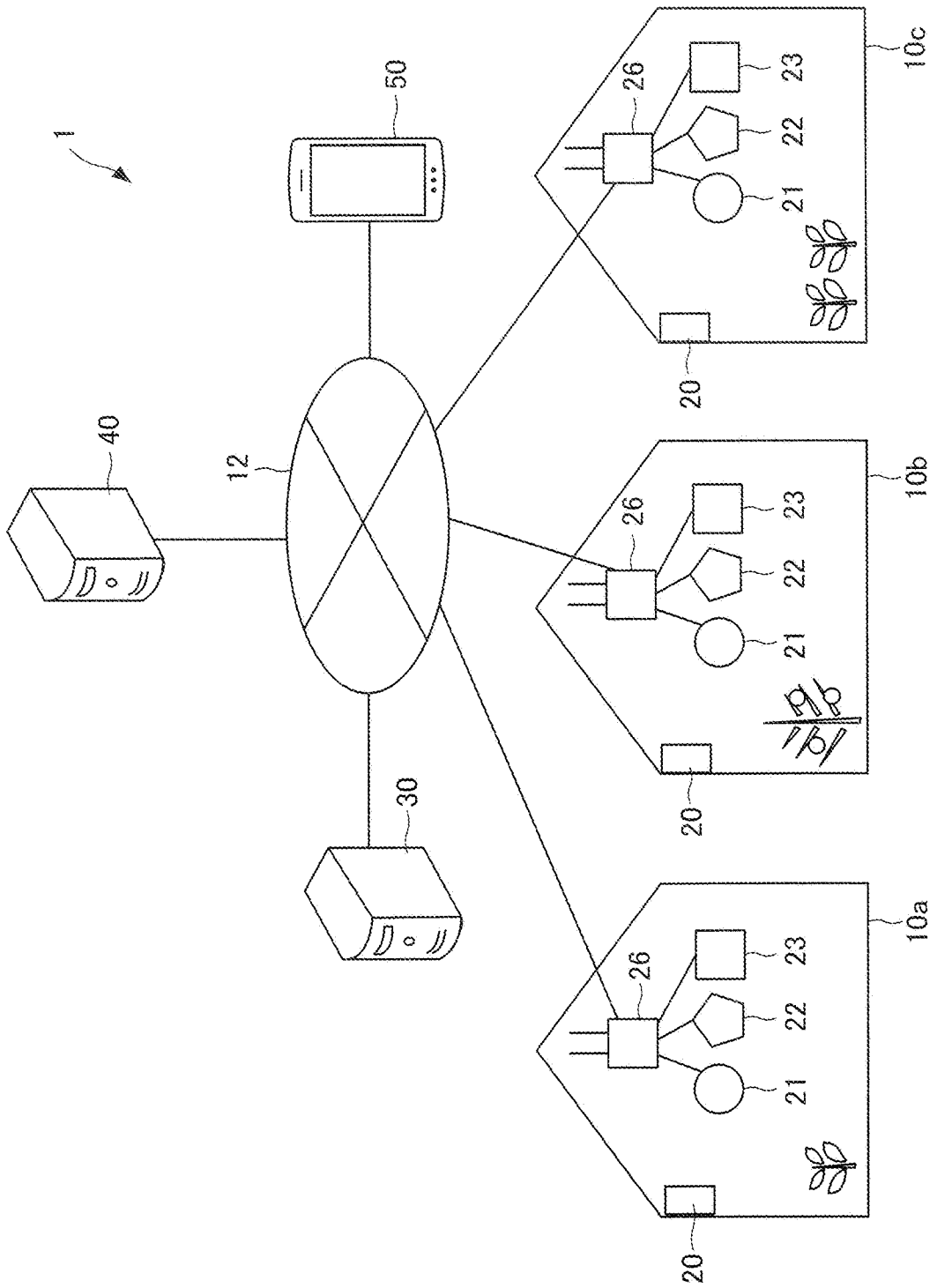
ハウス内における病害虫のリスクを予測する方法であって、

前記ハウス内の相対湿度の計測情報を取得するステップと、

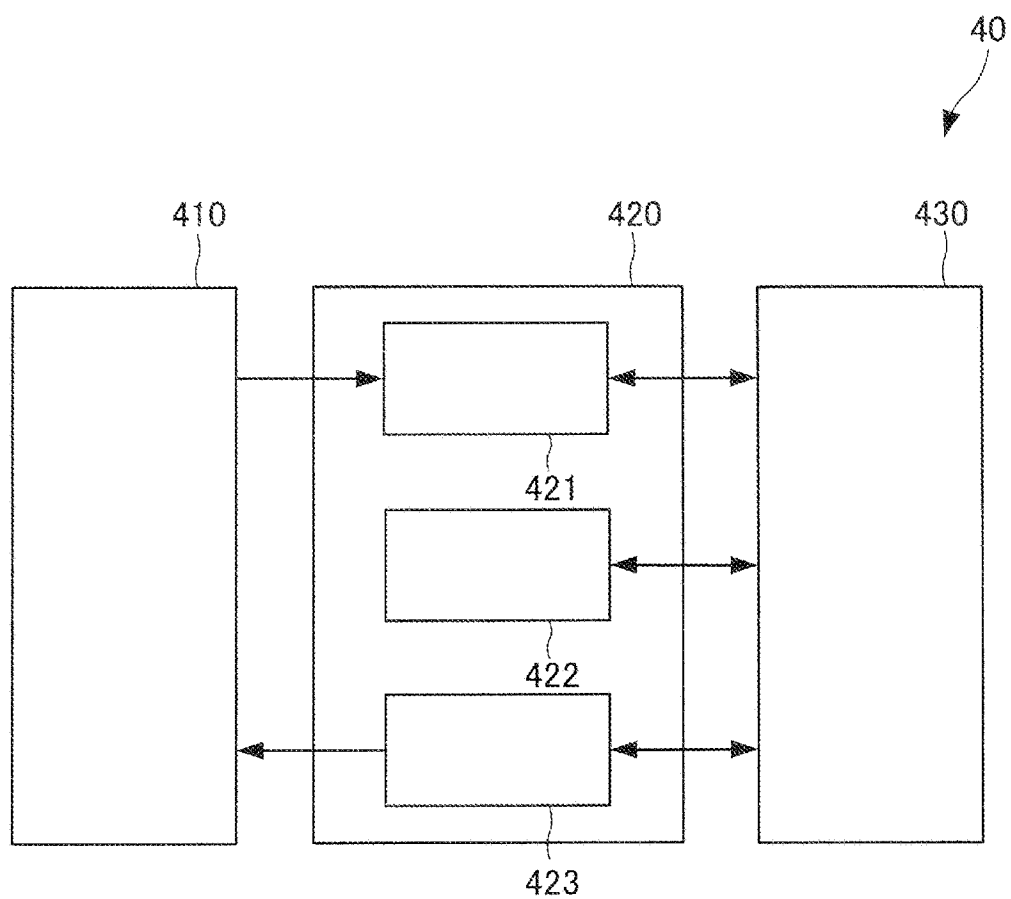
前記相対湿度の計測情報から前記ハウス内の乾燥条件を表す特徴量を生成し、前記特徴量に基づいて前記ハウス内における病害虫のリスクを予測するステップと、

を含む方法。

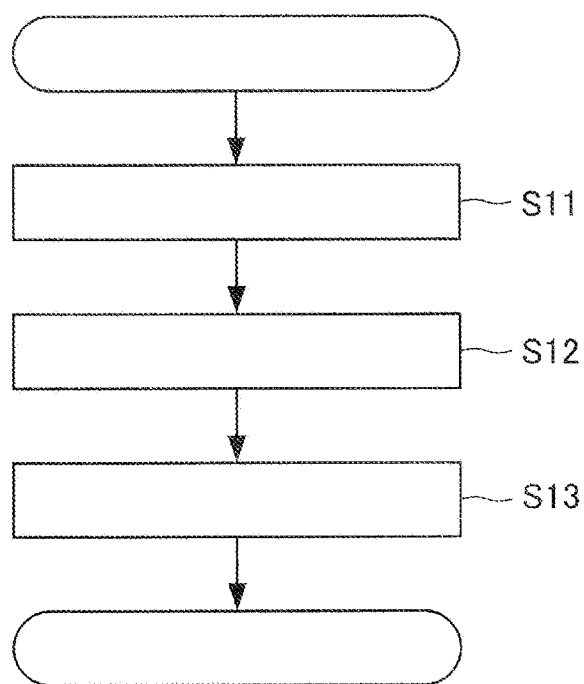
[図1]



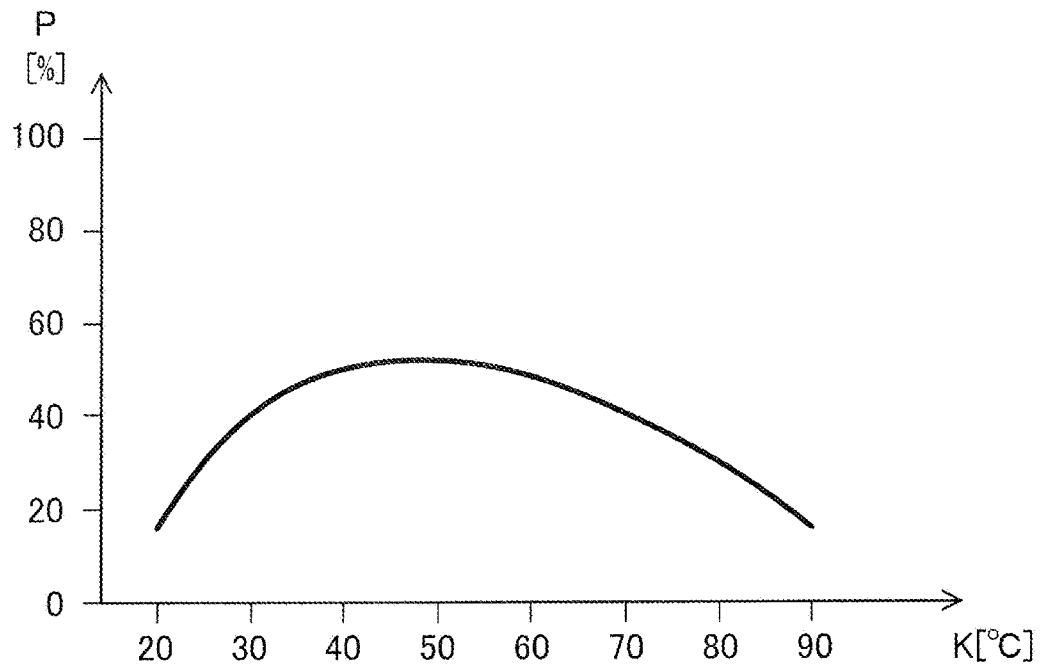
[図2]



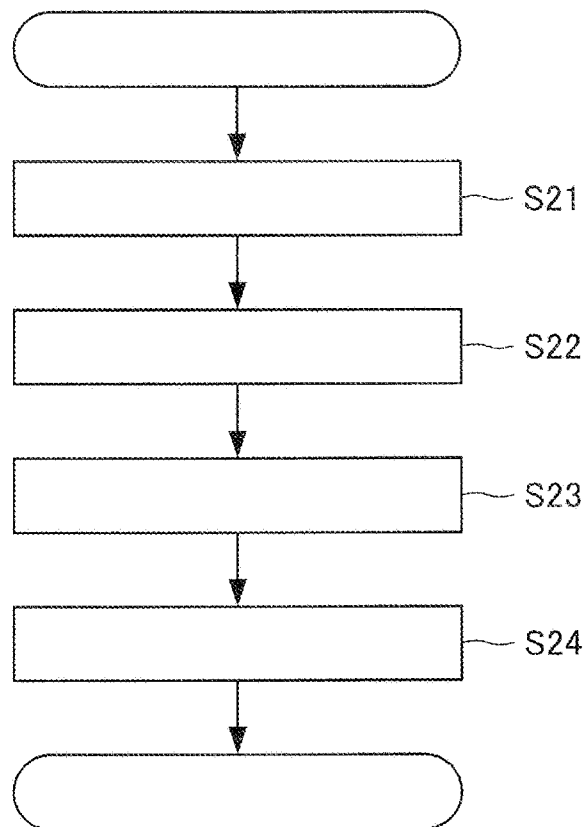
[図3]



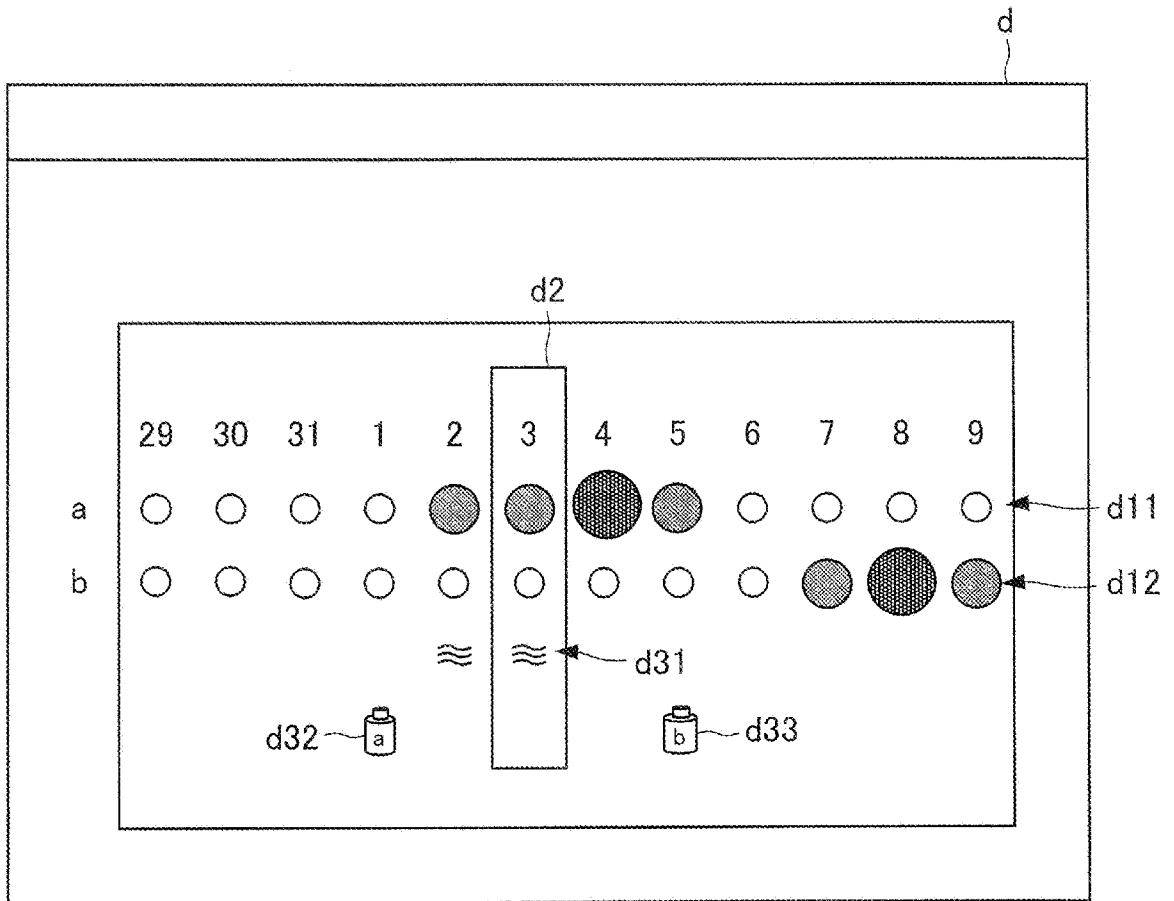
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/021366

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A01G 7/00 (2006.01) i; A01M 1/00 (2006.01) i; G06Q 50/02 (2012.01) i  
 FI: A01G7/00 603; A01M1/00 Q; G06Q50/02

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)

A01G7/00; A01M1/00; G06Q50/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	WO 2016/047726 A1 (BOSCH CORPORATION) 15.03.2018 (2018-03-15) paragraphs [0032]-[0167]	1-8
A	JP 2016-19505 A (KONDO ELECTRONICS CO., LTD.) 04.02.2016 (2016-02-04) entire text, all drawings	1-8
A	JP 6237210 B2 (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 29.11.2017 (2017-11-29) entire text, all drawings	1-8
A	US 2016/0150744 A1 (NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY) 02.06.2016 (2016-06-02) entire text, all drawings	1-8

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  
 1 August 2020 (14.08.2020)

Date of mailing of the international search report  
 25 August 2020 (25.08.2020)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japan Patent Office  
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
 Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/021366

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/047726 A1	15 Mar. 2018	EP 3550498 A1 paragraphs [0032]- [0168]	
JP 2016-19505 A	04 Feb. 2016	(Family: none)	
JP 6237210 B2	29 Nov. 2017	(Family: none)	
US 2016/0150744 A1	02 Jun. 2016	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  A01G 7/00(2006.01)i; A01M 1/00(2006.01)i; G06Q 50/02(2012.01)i                  FI: A01G7/00 603; A01M1/00 Q; G06Q50/02</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  A01G7/00; A01M1/00; G06Q50/02</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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								
X	WO 2018/047726 A1 (ボッシュ株式会社) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) [0032]-[0167]	1-8								
A	JP 2016-19505 A (近藤電子株式会社) 04.02.2016 (2016 - 02 - 04) 全文, 全図	1-8								
A	JP 6237210 B2 (大日本印刷株式会社) 29.11.2017 (2017 - 11 - 29) 全文, 全図	1-8								
A	US 2016/0150744 A1 (NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY) 02.06.2016 (2016 - 06 - 02) 全文, 全図	1-8								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p>	<p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>									
<p>国際調査を完了した日</p> <p>14.08.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>25.08.2020</p>									
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>坂田 誠 2B 9318</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3237</p>									

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号  
PCT/JP2020/021366

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
WO 2018/047726 A1	15.03.2018	EP 3550498 A1 [0032]-[0168]	
JP 2016-19505 A	04.02.2016	(ファミリーなし)	
JP 6237210 B2	29.11.2017	(ファミリーなし)	
US 2016/0150744 A1	02.06.2016	(ファミリーなし)	