

(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 1 月 3 日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/002645 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/06 (2012.01) *H02J 3/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063844
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 17 日(17.05.2013)
- (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 2012-147518 2012 年 6 月 29 日(29.06.2012) JP
- (71) 出願人: アズビル株式会社 (AZBIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1006419 東京都千代田区丸の内 2 丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 竹内 祐英 (TAKEUCHI, Hirohide); 〒1006419 東京都千代田区丸の内 2 丁目 7 番 3 号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 福本 淳二 (FUKUMOTO, Jyunji); 〒1006419 東京都千代田区丸の内 2 丁目 7 番 3 号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 野原 亮 (NOHARA, Ryou); 〒1006419 東京都千代田区丸の内 2 丁目 7 番 3 号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP). 吉本 英之 (YOSHIMOTO, Hideyuki); 〒1006419 東京都千代田区丸の内 2 丁目 7 番 3 号 アズビル株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木 6-10-1 六本木ヒルズ森タワー 23 階 TMI 総合法律事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LOAD VALUE PREDICTION DEVICE AND LOAD VALUE PREDICTION METHOD

(54) 発明の名称: 負荷量予測装置および負荷量予測方法

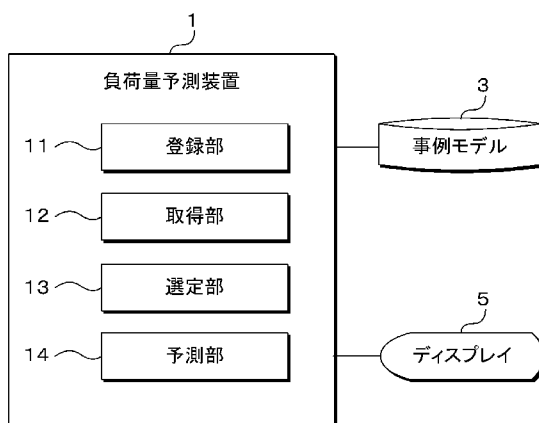


FIG. 1:
1 Load value prediction device
3 Case model
5 Display
11 Registration unit
12 Acquisition unit
13 Selection unit
14 Prediction unit

(57) Abstract: This invention accurately predicts a load value represented by electric power consumption or the like. A load value prediction device is provided with: a registration unit for combining into a single set a load value measured at the same time as the measurement time of a measured load value on two different days earlier than the measurement day, as well as the enthalpy and the load value measured at the measurement time, and registering historical data that constitutes a single piece of data; an acquisition unit for acquiring as prediction parameters a load value measured at the same time as a prediction time on two different days earlier than the prediction day, and predicted enthalpy, which is the enthalpy predicted at the prediction time; a selection unit for selecting from the registered historical data, on the basis of the acquired prediction parameters, historical data resembling the prediction parameters; and a prediction unit for using the selected historical data to calculate a piece of representative historical data, and setting a load value that corresponds to the load value measured at the measurement time, and that is included in the representative historical data, to be the load value at the prediction time.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電力消費量等に代表される負荷量を的確に予測する。測定した負荷量の測定時刻と同時刻であり測定日より過去の異なる二つの日に測定された負荷量、測定時刻に測定されたエンタルピーおよび負荷量を一組にして一つのデータを構成する履歴データを登録する登録部と、予測時刻と同時刻であり予測日より過去の異なる二つの日に測定された負荷量、および予測時刻に予想されるエンタルピーである予想エンタルピーを、予測用パラメータとして取得する取得部と、取得された予測用パラメータに基づいて、登録された履歴データから、予測用パラメータに類似する履歴データを選定する選定部と、選定された履歴データを用い、代表となる履歴データを算出し、代表となる履歴データに含まれる、測定時刻に測定された負荷量に対応する負荷量を、予測時刻における負荷量とする予測部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 負荷量予測装置および負荷量予測方法

技術分野

[0001] 本発明は、負荷量予測装置および負荷量予測方法に関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献 1 には、浄水場で計測された予測変数データに基づいて所定時間後の処理水の濁度を予測するシステムが開示されている。このシステムでは、所定時間後の処理水濁度を予測する際に、次のような事例ベース推論モデルを適用して演算している。まず、過去に得られた履歴データを事例化して事例モデルを生成しておく。新たな入力データが得られたときに、その入力データに最も近い事例を事例モデルから選定する。選定した事例を平均化することで新たな入力データに対応する出力値を算出する。このような事例モデルを用いることで、複雑なモデルを用いることなく過去の実績に基づいた予測を行うことを可能としている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 2 - 1 1 9 9 5 6 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、昨今騒がれている電力の供給不足に対し、需要家は、課された電力削減目標を実現するために、節電に努めることが要求される。その一方、工場等では、節電に努めつつも、電力使用の可能な範囲でできる限り効率良く操業することが必要となる。それには、現時点における電力の使用状況に加え、数時間先における電力の使用状況を予測しながら対応することが重要となる。特に、気象条件が厳しくなる夏季や冬季には、電力需要が気象条件によっても大きく左右されるため、需要変動をいち早く捉え、的確な措置を迅速にとることが求められる。上述した特許文献 1 に記載のシステムでは

、事例モデルを利用して処理水の濁度を予測しており、このような事例モデルを適用することで、電力消費量が今後どのように推移していくのかを効率良く把握できる可能性がある。

[0005] 本発明は、電力消費量等に代表される負荷量を的確に予測することができる負荷量予測装置および負荷量予測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] 本発明に係る負荷量予測装置は、予測時刻における負荷量を予測する負荷量予測装置であって、測定した負荷量である第1負荷量の測定時刻と同時刻であり測定日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第2負荷量および第3負荷量、ならびに、前記測定時刻に測定されたエンタルピおよび前記第1負荷量を一組にして一つのデータを構成する履歴データを登録する登録部と、前記予測時刻と同時刻であり予測日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第4負荷量および第5負荷量、ならびに、前記予測時刻に予想されるエンタルピである予想エンタルピを、予測用パラメータとして取得する取得部と、前記取得部により取得された前記予測用パラメータに基づいて、前記登録部により登録された前記履歴データの中から、前記予測用パラメータに類似する一つまたは複数の前記履歴データを選定する選定部と、前記選定部により選定された前記履歴データを用い、代表となる前記履歴データを算出し、当該代表となる前記履歴データに含まれる前記第1負荷量に対応する負荷量を、前記予測時刻における負荷量とする予測部と、を備える。

[0007] 本発明に係る負荷量予測方法は、予測時刻における負荷量を予測する負荷量予測方法であって、測定した負荷量である第1負荷量の測定時刻と同時刻であり測定日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第2負荷量および第3負荷量、ならびに、前記測定時刻に測定されたエンタルピおよび前記第1負荷量を一組にして一つのデータを構成する履歴データを登録する登録ステップと、前記予測時刻と同時刻であり予測日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第4負荷量および第5負荷量、ならび

に、前記予測時刻に予想されるエンタルピである予想エンタルピを、予測用パラメータとして取得する取得ステップと、前記取得ステップにおいて取得された前記予測用パラメータに基づいて、前記登録ステップにおいて登録された前記履歴データの中から、前記予測用パラメータに類似する一つまたは複数の前記履歴データを選定する選定ステップと、前記選定ステップにおいて選定された前記履歴データを用い、代表となる前記履歴データを算出し、当該代表となる前記履歴データに含まれる前記第1負荷量に対応する負荷量を、前記予測時刻における負荷量とする予測ステップと、を含む。

[0008] かかる構成を採用することにより、実測した第1負荷量およびエンタルピを、その実測日よりも過去の異なる二つの日における実測時刻と同時刻に測定された第2負荷量および第3負荷量に対応付け、それらを履歴データとして蓄積していくことができる。そして、予測用パラメータを取得したときに、予測日よりも過去の異なる二つの日における予測時刻と同時刻に測定された第4負荷量および第5負荷量ならびに予測時刻における予想エンタルピの組み合わせに類似する履歴データを、蓄積した履歴データの中から選定し、その選定した履歴データを用いて算出した代表となる履歴データに含まれる第1負荷量に対応する負荷量を、予測時刻における負荷量とすることができる。

[0009] また、上記過去の異なる二つの日は、前記測定日または前記予測日の前日、および前記測定日または前記予測日の7日前の日である、こととしてもよい。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、電力消費量等に代表される負荷量を的確に予測することができる負荷量予測装置および負荷量予測方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態における負荷量予測装置の構成を例示する図である。

[図2]入力空間の量子化処理を説明するための図である。（A）は履歴データを例示する図であり、（B）は三次元の入出力空間 $x_1 - x_2 - y$ を例示す

る図であり、（Ｃ）は出力変数 y の出力レンジ幅と出力誤差の許容幅 ε との関係を示す図であり、（Ｄ）はメッシュで区画された入力空間 $x_1 - x_2$ を示す図である。

[図３]（Ａ）は履歴データの一群を選定した状態を模式的に表した図であり、（Ｂ）は履歴データの一群から一つの代表値を算出した状態を模式的に表した図である。

[図４]ディスプレイ上に表示される電力消費量の推移グラフを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。ただし、以下に説明する実施形態は、あくまでも例示であり、以下に明示しない種々の変形や技術の適用を排除するものではない。すなわち、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

[0013] 本実施形態では、負荷量予測装置で予測する負荷量が電力消費量である場合について説明するが、これに限定されず、予測する負荷量が、例えば、蒸気消費量や、冷水熱量、温水熱量である場合についても同様に適用することができる。

[0014] 図１を参照して、実施形態における負荷量予測装置の構成について説明する。図１に示すように、負荷量予測装置１は、機能的には、例えば、登録部１１と、取得部１２と、選定部１３と、予測部１４とを有する。事例モデルＤＢ３は、後述する事例モデルを蓄積するデータベースである。本実施形態では、登録部１１が、後述する学習機能を実現し、取得部１２、選定部１３および予測部１４が、後述する予測機能を実現する。

[0015] ここで、負荷量予測装置１は、物理的には、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）と、メモリと、入出力インターフェースとを含んで構成される。メモリには、例えば、ＣＰＵで処理されるプログラムやデータを記憶するＲＯＭ（Read Only Memory）やＨＤＤ（Hard Disk Drive）、主として制御処理のための各種作業領域として使用されるＲＡＭ（Random Access Memory

）等の要素が含まれる。これらの要素は、互いにバスを介して接続される。CPUが、ROMに記憶されたプログラムを実行し、入出力インターフェースを介して受信されるデータや、RAMに展開されるデータを処理することで、負荷量予測装置1の各部が有する機能を実現できる。

[0016] 登録部11は、測定データを用いて事例モデルを生成し、その後、所定間隔で継続的に得られる測定データを用いて事例モデルを更新する学習機能を有する。以下に、学習機能について説明する。

[0017] 登録部11は、履歴データを事例モデルDB3に登録する。履歴データは、例えば、ある測定時刻に測定した電力消費量（第1負荷量）およびエンタルピ、その測定日の前日における測定時刻と同時刻（測定時刻の24時間前）に測定した電力消費量（第2負荷量）、ならびにその測定日の7日前における測定時刻と同時刻（測定時刻の168時間前）に測定した電力消費量（第3負荷量）を一組にして一つのデータを構成する。

[0018] 登録部11は、履歴データを用いて事例モデルを生成し、その生成した事例モデルを事例モデルDB3に登録する事例生成登録部を含む。事例生成登録部が生成する事例モデルについて、以下に説明する。なお、この事例モデルは、上記特許文献1に記載されている事例ベース推論モデルの理論や手法を取り込んで適用することができる。

[0019] 事例モデルは、位相（Topology）の概念を導入して作成するモデルであり、所望の出力許容誤差に応じて入力空間を量子化し、単位入力空間（以下、「メッシュ」という。）ごとに、入出力間の関係を定義したものである。

[0020] 入力空間の量子化は、以下のように行うことができる。ここでは、説明の便宜のために、入力変数を x_1 と x_2 との二つにし、出力変数を y の一つにした場合について説明する。入力変数を二つにし、出力変数を一つにすることで、三次元の入出力空間を用いて説明することができ、入力空間の量子化を比較的わかりやすく説明することができるためである。一方、本実施形態では、履歴データのうち、測定時刻のエンタルピ、前日の電力消費量および7日前の電力消費量の三つが、上記入力変数に該当し、測定時刻の電力消費

量が上記出力変数に該当することになり、入出力空間は四次元となる。入出力空間が四次元になっても、三次元の場合と同様の原理に基づいて行うことができる。

[0021] 図2 (A) に示すように、履歴データは、過去に測定された入力変数 x_1 、 x_2 と出力変数 y との組により一つのデータが構成される。この履歴データを、三次元の入出力空間 $x_1 - x_2 - y$ 上に表すと、図2 (B) に示すように分布する。なお、図2 (B) は、 $x_1 - x_2$ 平面を紙面上に配置した状態で表した図であり、 $x_1 - x_2$ 平面に直交する出力軸 y は、 $x_1 - x_2$ 平面の原点位置において紙面の裏側から表側に向けて配置された状態で表されている。

[0022] 入力空間 $x_1 - x_2$ のメッシュを決める際、図2 (C) に示すように、同一メッシュ内における出力変数 y の出力レンジ幅が出力誤差の許容幅 ε に収まるように、メッシュの大きさ（入力量子化数）を決定する。この例示では、図2 (D) に示すように、入力変数 x_1 を10分割し、入力変数 x_2 を6分割するサイズでメッシュの大きさが決定されている。その結果、入力空間 $x_1 - x_2$ は、60個のメッシュで区画されている。なお、図2 (D) は、上記図2 (B) と同様に、 $x_1 - x_2$ 平面を紙面上に配置した状態で表した図である。

[0023] 出力誤差の許容幅 ε は、事例モデルを用いて出力される予測値と、実際の値との間の誤差をどの程度まで許容するかを示す値であり、モデリング条件として予め設定される。このような許容幅 ε を用いてメッシュの大きさを決定し、事例モデルを作成することで、その事例モデルに属する入力データを用いて予測する出力データの誤差を、許容幅 ε の範囲内に収めることが可能となる。

[0024] 図1 に示す取得部12、選定部13および予測部14は、事例モデルDB3に登録された事例モデルを参照し、予測時刻における電力消費量を予測する予測機能を有する。以下に、予測機能について説明する。

[0025] 取得部12は、予測時刻における電力消費量を予測する際に用いる予測用

パラメータを取得する。予測用パラメータには、例えば、予測日の前日における予測時刻と同時刻（予測時刻の24時間前）に測定した電力消費量（第4負荷量）、予測日の7日前における予測時刻と同時刻（予測時刻の168時間前）に測定した電力消費量（第5負荷量）、および予測時刻に予想されるエンタルピ（以下、「予想エンタルピ」という。）が含まれる。

[0026] 選定部13は、取得部12により取得された予測用パラメータに基づいて事例モデルDB3を参照し、事例モデルDB3に登録されている履歴データの中から、予測用パラメータに類似する一つまたは複数の履歴データを選定する。以下に具体的に説明する。

[0027] 選定部13は、予測用パラメータである、前日の電力消費量、7日前の電力消費量および予想エンタルピを、事例モデルの入出力空間に割り当てる。予測用パラメータに含まれる三つの要素（前日の電力消費量、7日前の電力消費量および予想エンタルピ）は、事例モデルを作成した時の三つの入力変数と合致する。したがって、選定部13は、これら三つの要素を、事例モデルの入出力空間に割り当てることで、三つの要素に対応する入力空間のメッシュを特定することができる。選定部13は、特定したメッシュに含まれる履歴データを、予測用パラメータに類似する履歴データとして選定する。

[0028] なお、特定したメッシュに含まれる履歴データに加え、その特定したメッシュの周辺に存在するメッシュに含まれる履歴データを、予測用パラメータに類似する履歴データに加えることとしてもよい。

[0029] 予測部14は、選定部13により選定された履歴データを用い、代表となる履歴データを算出する。予測部14は、代表となる履歴データに含まれる、測定時刻の電力消費量に対応する電力消費量を、予測時刻における電力消費量とする。図3を参照して、具体的に説明する。図3は、上記図2と同様に、入力変数を x_1 と x_2 との二つにし、出力変数を y の一つにした場合における例示である。

[0030] 図3（A）に示すように、選定部13により三つの履歴データが選定された場合、予測部14は、これら三つの履歴データに含まれる各要素（ x_1 、

$\times 2$ 、 y) の平均値をそれぞれ算出する。予測部 14 は、図 3 (B) に示すように、算出したそれぞれの平均値を各要素の値とする履歴データを、代表となる履歴データとする。予測部 14 は、代表となる履歴データに含まれる、測定時刻の電力消費量 (y) の平均値 (81.9) を、予測時刻における電力消費量とする。なお、代表となる履歴データを求める方法は、平均値を算出して求めることには限定されない。

[0031] 予測部 14 により予測された電力消費量は、例えば、グラフ化してディスプレイ 5 上に表示することができる。図 4 に、ディスプレイ 5 上に表示する電力消費量の推移グラフを例示する。図 4 には、電力消費量の推移グラフ P とエンタルピの推移グラフ E とが表示されている。現在時刻よりも右側が 24 時間先までの予測値の推移であり、現在時刻よりも左側が 7 日前までの実績値の推移となる。p 1 が予測日の 7 日前の電力消費量であり、p 2 が予測日の前日 (現在時刻) の電力消費量であり、p 3 が予測時刻の電力消費量である。e 1 が予測日の前日 (現在時刻) のエンタルピであり、e 2 が予測時刻のエンタルピである。

[0032] ここで、履歴データや予測用パラメータの中にエンタルピを含めることとしたのは、以下の理由による。ある施設における電力量は、設備の運用に関わる電力量と、外気温に影響を受ける電力量と、それ以外の電力量との総和になると考えられる。外気温に影響を受ける電力量は、いわゆる負荷熱量であり、これは外気温や外気湿度に影響を受ける。そのため、電力消費量を予測する際の入力変数として、外気温や外気湿度を利用することで、予測精度を向上させることが可能となる。しかしながら、外気温や外気湿度を入力変数に加えると変数が増加し、入出力空間の次元が増加するため、事例モデルを用いる予測手法では、精度が低下するおそれがある。

[0033] 外気温と外気湿度とから求まる不快指数を入力変数として用いることも考えられる。しかしながら、本願発明者が、不快指数と同様に外気温と外気湿度とから求まるエンタルピについて、不快指数と比較しながら、実験を重ねたところ、エンタルピの方が、不快指数よりも、空調の熱負荷量に対するレ

ンジ幅を大きく設定できることがわかった。つまり、入力変数としてエンタルピを用いることで、不快指数を用いる場合よりも、電力消費量の予測性能を向上させることが可能となる。

[0034] エンタルピ[kJ/kg(DA)]は、気象要素を用いて下記式(1)で求めることができる。

$$\text{外気エンタルピ} = 1.006 \times \text{乾球温度} + (1.805 \times \text{乾球温度} + 2501) \times \text{絶対湿度} \quad \dots (1)$$

上記式(1)の絶対湿度[kg/kg(DA)]は、下記式(2)で求めることができる。

$$\text{絶対湿度} = 18.015 \times \text{水蒸気圧} \div (29.064 \times (\text{大気圧} - \text{水蒸気圧})) \quad \dots (2)$$

上記式(2)の水蒸気圧[hPa]は、下記式(3)で求めることができる。

$$\text{水蒸気圧} = \text{飽和水蒸気圧} \times \text{相対湿度} \quad \dots (3)$$

上記式(3)の飽和水蒸気圧[hPa]は、下記式(4)で求めることができる。

$$\text{飽和水蒸気圧} = 6.11 \times 10^{(7.5 \times T / (T + 237.3))} \quad \dots (4)$$

上記式(4)のTは乾球温度である。

[0035] 上述してきたように、本実施形態における負荷量予測装置1によれば、実測した電力消費量およびエンタルピを、その実測日の前日および7日前における実測時刻と同時刻に測定された電力消費量に対応付け、それらを履歴データとして蓄積していくことができる。そして、予測用パラメータを取得したときに、予測日の前日および7日前における予測時刻と同時刻に測定された電力消費量ならびに予測時刻における予想エンタルピの組み合わせに類似する履歴データを、蓄積した履歴データの中から選定し、その選定した履歴データを用いて算出した代表となる履歴データに含まれる、実測時刻に測定された電力消費量に対応する電力消費量を、予測時刻における電力消費量とすることができる。

[0036] これにより、7日間隔で同じような電力消費量の推移が繰り返される傾向

にあり、前日との間でエンタルピの較差が生じにくい傾向にある、工場の電力消費量を、前日および7日前の同時刻における電力消費量を考慮して、予測時刻における電力消費量を算出することが可能となる。

[0037] また、本実施形態における負荷量予測装置1によれば、履歴データや予測用パラメータに、エンタルピを含めることによって、例えば不快指数等の他の気象状態を表す因子を用いる場合に比べ、空調の熱負荷量に対するレンジ幅を大きくすることができる。

[0038] それゆえに、本実施形態における負荷量予測装置1によれば、電力消費量の予測精度を向上させることができる。

[0039] [変形例]

なお、上述した実施形態では、学習および予測を行う際に、前日および7日前の同時刻における電力消費量を用いているが、これに限定されない。例えば、予測日と予測日の前日と予測日の7日前とが、平日であるか休日であるかによって、過去の異なる二つの日における電力消費量として、どの時点の電力消費量を用いるのかを決定することとしてもよい。例えば、予測日、予測日の前日および予測日の7日前のカレンダー情報に応じて、過去の異なる二つの日を、以下の8パターンで決定することとしてもよい。

[0040] (1) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、ともに平日である場合、前日および7日前の同時刻における電力消費量を用いる。

(2) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、休日、平日、平日である場合、前日および直近の土曜日の同時刻における電力消費量を用いる。

(3) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、平日、休日、平日である場合、前日および直近の月曜日の同時刻における電力消費量を用いる。

(4) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、休日、休日、平日である場合、直近の土曜日および直近の日曜日の同時刻における電力消費量を用いる。

[0041] (5) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、平日、平日、休日である場合、前日および14日前の同時刻における電力消費量を用いる。

(6) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、休日、平日、休日である場合、前日および直近の土曜日の同時刻における電力消費量を用いる。

(7) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、平日、休日、休日である場合、前日および直近の月曜日の同時刻における電力消費量を用いる。

(8) 予測日、予測日の前日、予測日の7日前が、ともに休日である場合、直近の土曜日および直近の日曜日の同時刻における電力消費量を用いる。

[0042] また、上述した実施形態では、予測時刻の電力消費量を算出しているが、本発明を、予測時刻の電力消費量のみを算出することに限定するものではない。例えば、同様の方法により、現在時刻から24時間先や48時間先までの電力消費量を、30分間隔で順次算出していくこととしてもよい。また、24時間先や48時間先までの電力消費量を算出する場合には、最新の実測値が得られるたびに、最新の实測値が属する時刻から所定時間後までの予測値を補正することとしてもよい。この場合、最新実測値の時刻における実測値と予測値との間の差分を算出し、最新実測値の時刻から未来の時刻になるほど、予測値を補正する幅が差分よりも徐々に小さくなるように重み付けをして、補正していくこととすればよい。

産業上の利用可能性

[0043] 本発明に係る負荷量予測装置および負荷量予測方法は、電力消費量等に代表される負荷量を的確に予測することに適している。

符号の説明

- [0044] 1 負荷量予測装置
3 事例モデルDB
11 登録部
12 取得部
13 選定部
14 予測部

請求の範囲

[請求項1]

予測時刻における負荷量を予測する負荷量予測装置であって、

測定した負荷量である第1負荷量の測定時刻と同時刻であり測定日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第2負荷量および第3負荷量、ならびに、前記測定時刻に測定されたエンタルピおよび前記第1負荷量を一組にして一つのデータを構成する履歴データを登録する登録部と、

前記予測時刻と同時刻であり予測日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第4負荷量および第5負荷量、ならびに、前記予測時刻に予想されるエンタルピである予想エンタルピを、予測用パラメータとして取得する取得部と、

前記取得部により取得された前記予測用パラメータに基づいて、前記登録部により登録された前記履歴データの中から、前記予測用パラメータに類似する一つまたは複数の前記履歴データを選定する選定部と、

前記選定部により選定された前記履歴データを用い、代表となる前記履歴データを算出し、当該代表となる前記履歴データに含まれる前記第1負荷量に対応する負荷量を、前記予測時刻における負荷量とする予測部と、

を備えることを特徴とする負荷量予測装置。

[請求項2]

前記過去の異なる二つの日は、前記測定日または前記予測日の前日、および前記測定日または前記予測日の7日前の日である、

ことを特徴とする請求項1記載の負荷量予測装置。

[請求項3]

予測時刻における負荷量を予測する負荷量予測方法であって、

測定した負荷量である第1負荷量の測定時刻と同時刻であり測定日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第2負荷量および第3負荷量、ならびに、前記測定時刻に測定されたエンタルピおよび前記第1負荷量を一組にして一つのデータを構成する履歴データ

を登録する登録ステップと、

前記予測時刻と同時刻であり予測日よりも過去の異なる二つの日に測定された負荷量である第4負荷量および第5負荷量、ならびに、前記予測時刻に予想されるエンタルピである予想エンタルピを、予測用パラメータとして取得する取得ステップと、

前記取得ステップにおいて取得された前記予測用パラメータに基づいて、前記登録ステップにおいて登録された前記履歴データの中から、前記予測用パラメータに類似する一つまたは複数の前記履歴データを選定する選定ステップと、

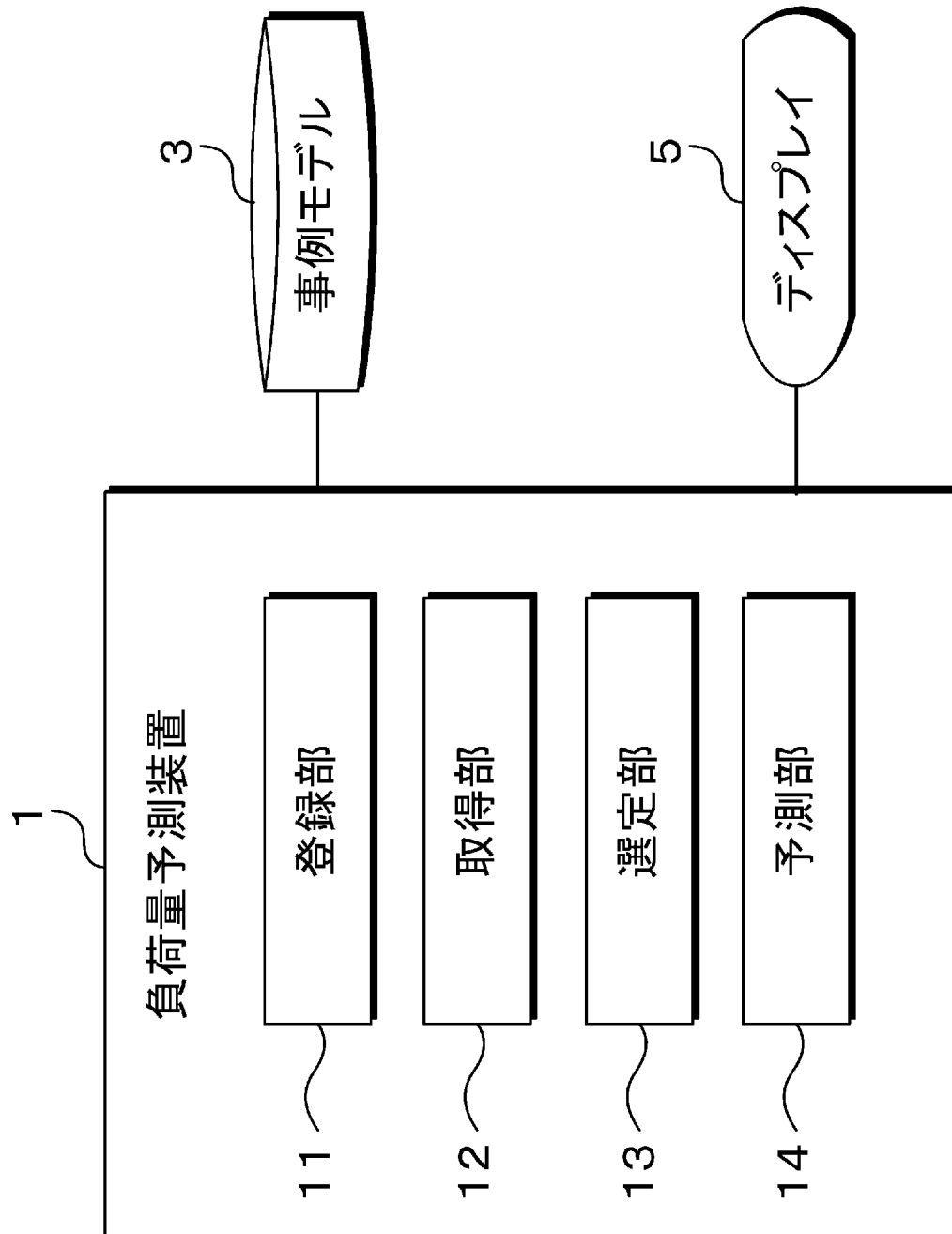
前記選定ステップにおいて選定された前記履歴データを用い、代表となる前記履歴データを算出し、当該代表となる前記履歴データに含まれる前記第1負荷量に対応する負荷量を、前記予測時刻における負荷量とする予測ステップと、

を含むことを特徴とする負荷量予測方法。

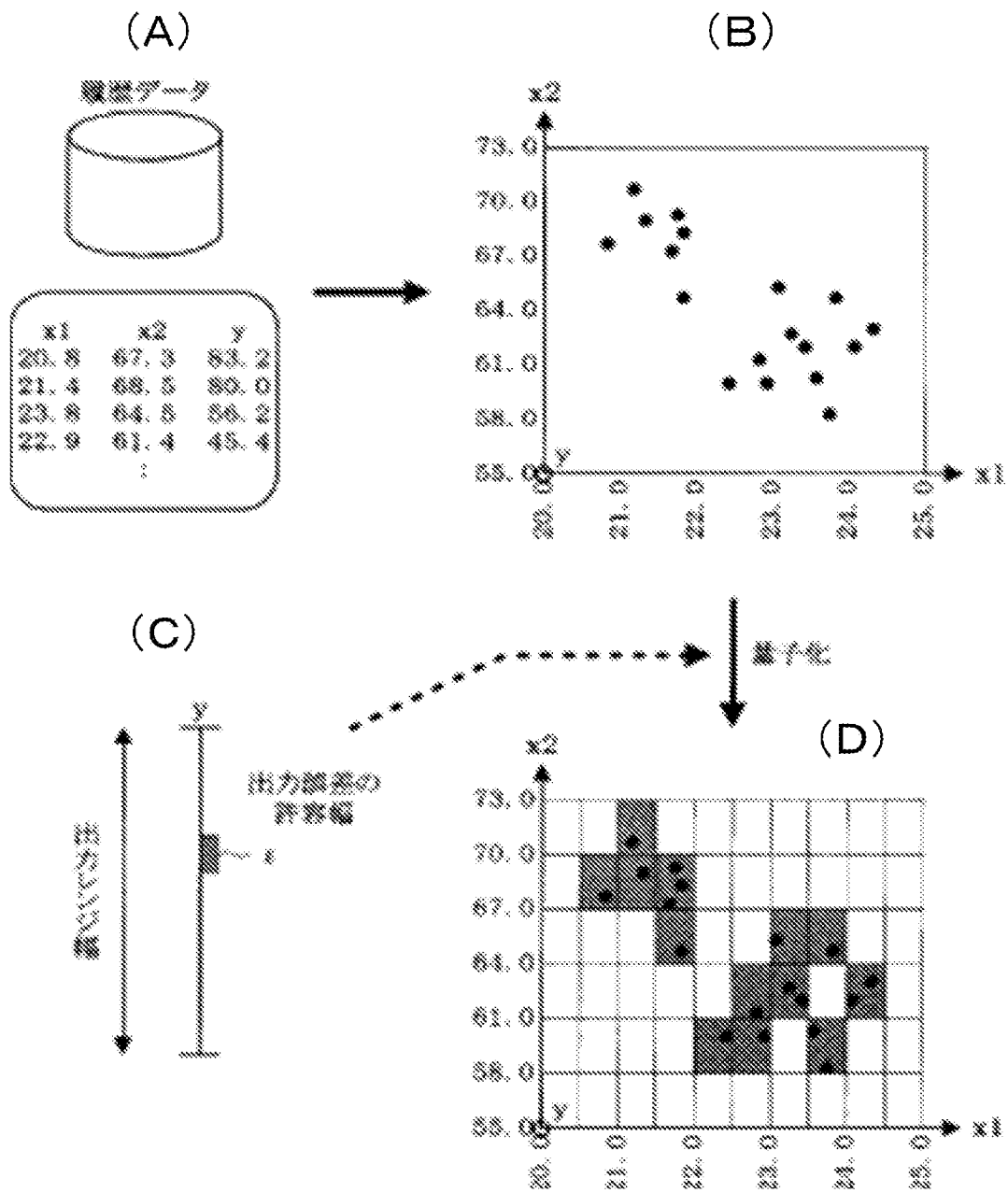
[請求項4]

前記過去の異なる二つの日は、前記測定日または前記予測日の前日、および前記測定日または前記予測日の7日前の日である、
ことを特徴とする請求項3記載の負荷量予測方法。

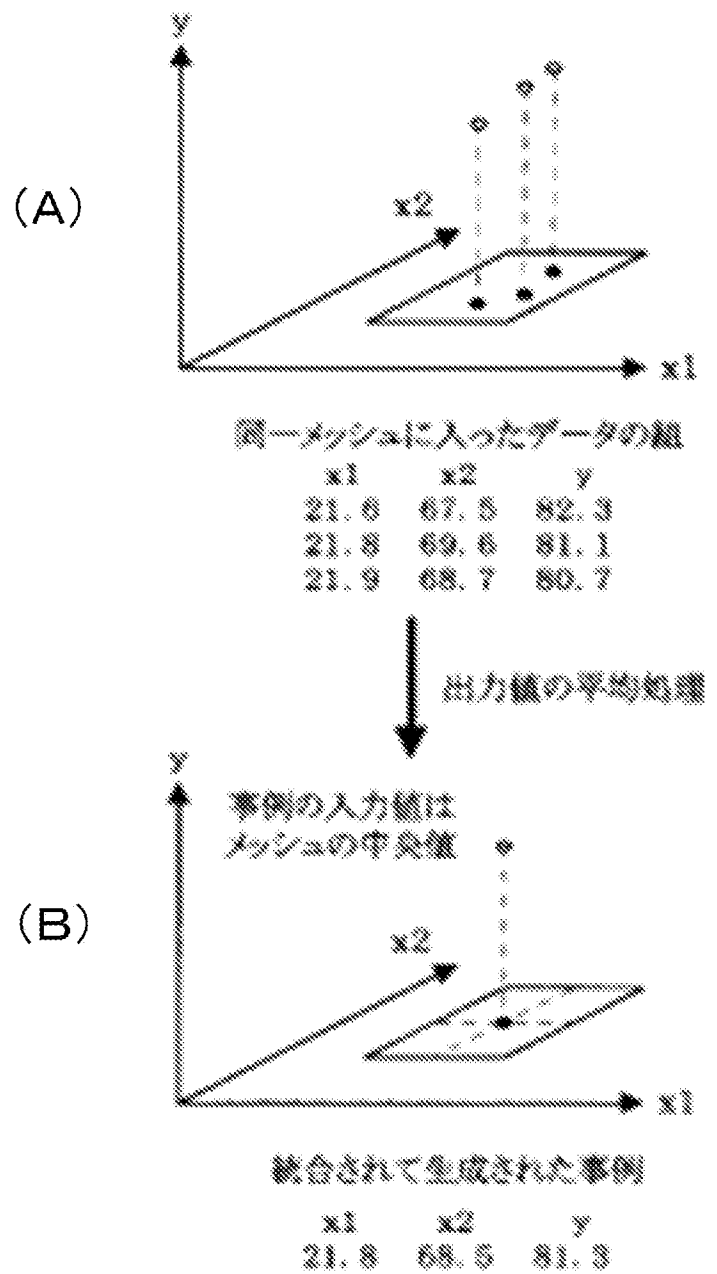
[図1]



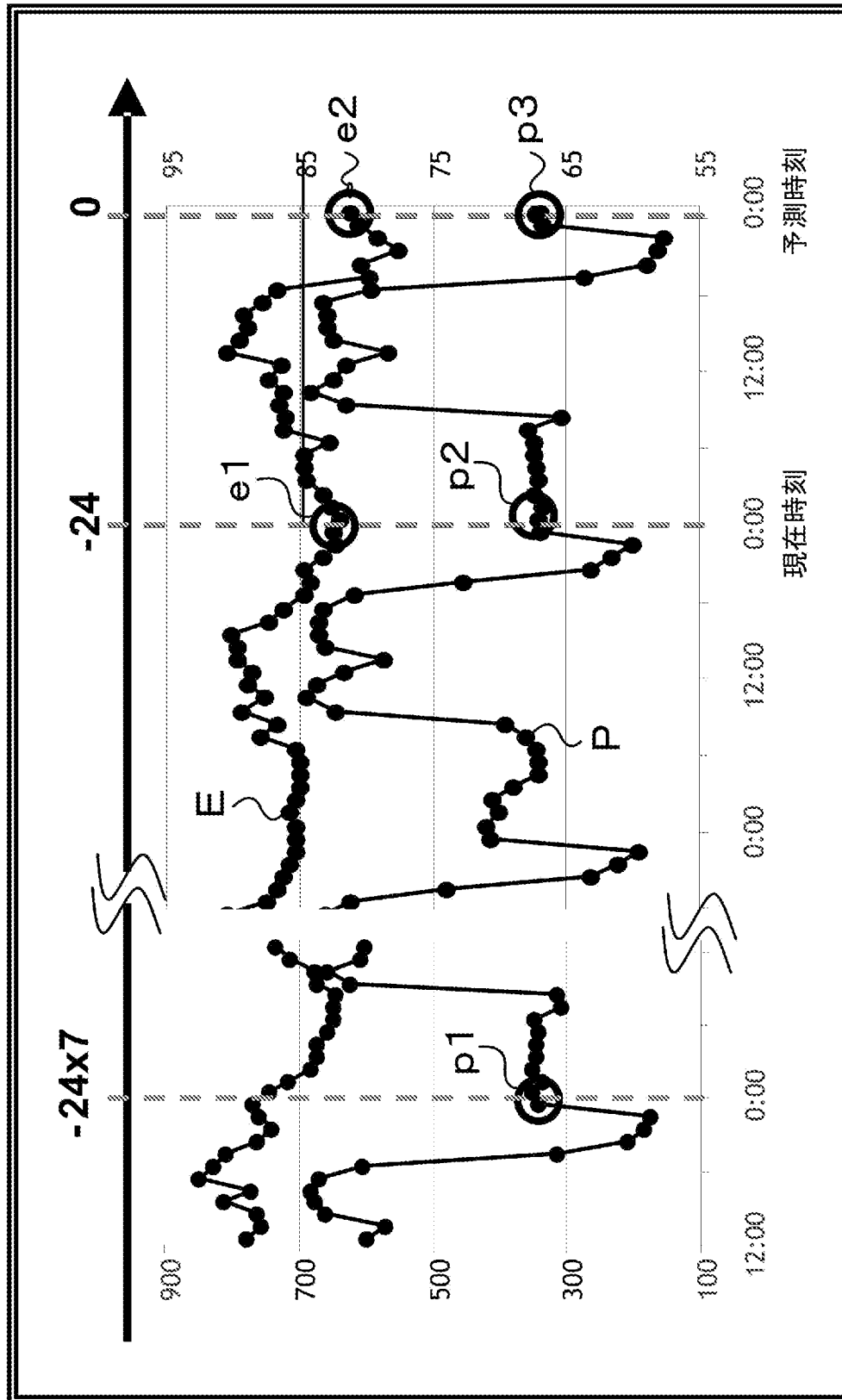
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q50/06(2012.01) i, H02J3/00(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)

G06Q50/06, H02J3/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2002-119956 A (Yamatake Corp.), 23 April 2002 (23.04.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-95880 A (Yamatake-Honeywell Co., Ltd.), 08 April 1994 (08.04.1994), entire text; all drawings & US 5918200 A & EP 590305 A2	1-4
A	JP 2009-189085 A (Meidensha Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4



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
31 May, 2013 (31.05.13)

Date of mailing of the international search report
11 June, 2013 (11.06.13)

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 (I P C))

Int.Cl. G06Q50/06(2012.01)i, H02J3/00(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 (I P C))

Int.Cl. G06Q50/06, H02J3/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2002-119956 A (株式会社山武) 2002.04.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 6-95880 A (山武ハネウエル株式会社) 1994.04.08, 全文, 全図 & US 5918200 A & EP 590305 A2	1-4

☒ 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

3 1 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

貝塚 涼

5 L

3 0 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 2

C (続き) . 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
A	JP 2009-189085 A (株式会社明電舎) 2009.08.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4