(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9月17日(17.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/184093 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/418 (2006.01) *G06Q 50/04* (2012.01)
G05B 23/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/006359

(22) 国際出願日： 2020年2月18日(18.02.2020)

(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 2019-044061 2019年3月11日(11.03.2019) JP

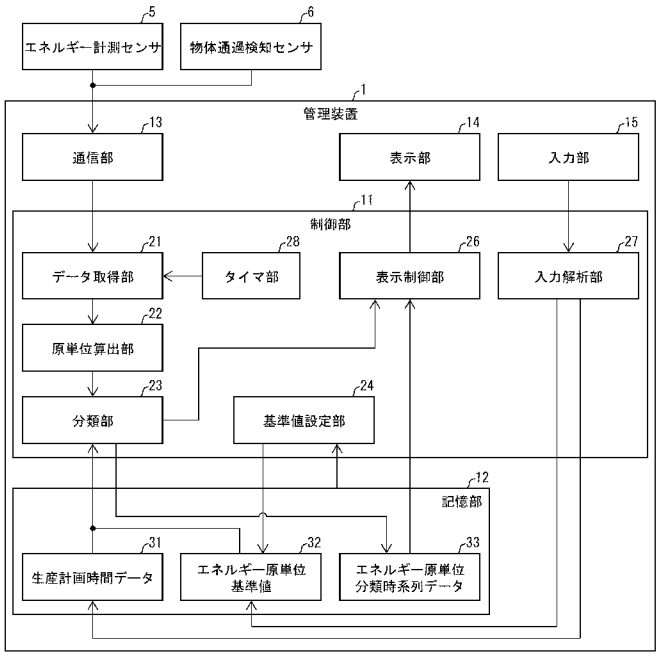
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 河野 淳一 (**KAWANO, Junichi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 肥塚 八尋(**KOEZUKA, Yahiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 植木 淳一郎(**UEKI, Junichiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 阪本 達典(**SAKAMOTO, Tatsunori**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 福岡 真一郎

(54) **Title:** MANAGEMENT DEVICE, CONTROL METHOD OF MANAGEMENT DEVICE, AND CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称： 管理装置、管理装置の制御方法および制御プログラム

図１



1 Management device
5 Energy measurement sensor
6 Object passage detection sensor
11 Control unit
12 Storage unit
13 Communication unit
14 Display unit
15 Input unit
21 Data acquisition unit
22 Consumption rate calculation unit
23 Classification unit
24 Reference value setting unit
26 Display control unit
27 Input analysis unit
28 Timer unit
31 Production plan time data
32 Energy consumption rate reference value
33 Energy consumption rate classification time series data

(57) **Abstract:** The present invention is to rapidly grasp a cause of high energy consumption rate and suppress occurrence of misdetection. A management device (1) comprises: a data acquisition unit (21) that acquires energy data showing consumed energy in a production line measured at a shorter time interval than a time interval required for producing a predetermined amount of products and a predetermined amount production period spent for producing the predetermined amount of products by the production line; an energy consumption rate calculation unit (22) that calculates an energy

WO 2020/184093 A1

[続葉有]

(FUKUOKA, Shinichiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人：村 上 尚 (MURAKAMI, Takashi); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ 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, 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, 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.

(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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

consumption rate, which is an integrated value of the consumed energy during the predetermined amount production period; and a display control unit (26) that displays the energy consumption rate in association with at least one condition of corresponding workers, products, and production facilities.

(57) 要約：エネルギー原単位が高い原因を迅速に把握し、誤検知の発生を抑制する。管理装置（１）は、所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、および、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得部（２１）と、前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出部（２２）と、前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御部（２６）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ：

管理装置、管理装置の制御方法および制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、生産設備の消費エネルギーを管理する管理装置、管理装置の制御方法および制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、地球温暖化防止、コスト削減、改正省エネ法の要請等の観点から、オフィス、工場等に設置されている各種設備（照明設備、空調設備、生産設備等）の省エネルギー化が進められている。特に、生産設備のエネルギー消費の割合は極めて大きいため、生産設備の省エネルギー化が求められている。

[0003] 例えば、特許文献１に、生産設備で消費されるエネルギーの改善を支援するシステムが記載されている。特許文献１に記載のシステムでは、生産設備の消費エネルギーを、生産中、待機中、段取り変えの３つの要素に分類し、要素ごとに消費エネルギーを管理している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開特許公報２０１０－２３７７７４号公報（２０１０年１０月２１日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述のような従来技術は、生産設備で製品を製造している場合において、エネルギー原単位の値が基準値を上回ったとしても、その原因が製品又は生産設備等に関する何れの要因によるものかが特定できないという問題がある。また、上記原因が特定できないことにより、エネルギー原単位の好適な基準値が設定し辛く、許容されるべきエネルギー原単位の値を

、異常であると誤検知する要因になり得るという問題がある。

[0006] 本発明は、前記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、エネルギー原単位が高い原因を迅速に把握し、誤検知の発生を抑制するための管理装置、管理装置の制御方法および制御プログラムを実現することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 前記の課題を解決するために、本発明に係る管理装置は、所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、および、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得部と、前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出部と、前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御部と、を備えることを特徴としている。

[0008] 前記の課題を解決するために、本発明に係る管理装置の制御方法は、所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、並びに、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得ステップと、前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出ステップと、前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御ステップと、を含むことを特徴としている。

発明の効果

[0009] 本発明は、エネルギー原単位が高い原因を迅速に把握し、誤検知の発生を抑制するための管理装置、管理装置の制御方法および制御プログラムを実現できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態１に係る管理装置の要部構成の一例を示すブロック図

である。

[図2]実施形態１に係る管理システムの概要の一例を示す図である。

[図3]前記管理装置のデータ取得部が生成する消費エネルギー時系列データの一例を示す図である。

[図4]前記データ取得部が生成する生産日時データの一例を示す図である。

[図5]前記管理装置の原単位算出部が生成するエネルギー原単位時系列データの一例を示す図である。

[図6]前記管理装置の分類部が生成するエネルギー原単位分類時系列データの一例を示す図である。

[図7]表示制御部が生成する管理画像の一例を示す図である。

[図8]表示制御部が生成する管理画像の一例を示す図である。

[図9]表示制御部が生成する管理画像の一例を示す図である。

[図10]生産計画時間を示す生産計画時間データの一例を示す図である。

[図11]前記管理装置が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図12]前記原単位算出部が実行するエネルギー原単位算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図13]前記分類部が実行するエネルギー原単位分類処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図14]実施形態２に係る管理システムおよび当該システムに含まれる装置の構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。

[0012] ＜実施形態１＞

本発明の一実施形態（実施形態１）について図１から図１３に基づいて説明すると以下の通りである。

[0013] 〔管理システムの構成〕

図２に基づいて、本実施形態に係る管理システムについて説明する。図２は、本実施形態に係る管理システム９の概要の一例を示す図である。

[0014] 管理システム９は、工場４等に設置された１または複数の生産設備２を含む生産ライン３の消費エネルギーを管理するシステムである。図２に示すように、管理システム９は、管理装置１、エネルギー計測センサ５および物体通過検知センサ（物体検知センサ）６を含む。

[0015] 管理装置１は、工場４等に設置された１または複数の生産設備２を含む生産ライン３の消費エネルギーを管理する。本実施形態では、管理装置１は、１日単位で生産ライン３の消費エネルギーを管理する。ただし、これに限るものではなく、管理装置１は、３０分単位、１時間単位、１週間単位等、任意の期間単位で生産ライン３の消費エネルギーを管理してよい。管理装置１の機能および処理の詳細については後述する。

[0016] ここで、生産ライン３とは、製品の生産工程を機能的に分割し、その分割された一工程を実行するものである。また、生産ライン３は、生産設備２を１または複数含む機能的な集合である。つまり、製品の生産工程は、１または複数の生産ライン３から成る。なお、製品の生産工程の分割単位は任意でよい。

[0017] また、生産ライン３においては、１又は複数の作業者が、製品の生産工程における少なくとも一部の作業を行う。また、作業者には、個人を一意に特定する情報である作業者ＩＤが事前に割り当てられている。また、作業者ＩＤには、作業者の所属グループ若しくは部署、役職、又は年齢等を特定可能な情報が含まれていてもよい。或いは作業者に、これらの情報を示す別のＩＤが事前に割り当てられていてもよい。

[0018] また、生産設備２は、電気、ガス、熱等の任意のエネルギーを消費して動作するものであって、製品の生産活動に直接関係する設備である。生産設備２は、例えば、機械・装置類、治工具類、運搬・貯蔵施設等であり、１または複数のエネルギー消費機器から成るものである。本実施形態では、生産設備２は、電気エネルギーで動作するものとする。

[0019] なお、生産ライン３（生産設備２）が複数種類のエネルギー源で動作する場合、管理装置１は、国または機関等で定められた換算係数を用いて、各種エネルギー量を原油量またはCO_2量等の同単位に換算し、その換算後の合計値を生産ライン３の消費エネルギー量として管理してもよい。これにより、管理装置１は、生産ライン３（生産設備２）が消費する各種エネルギーを一元管理することができる。

[0020] また、生産、加工、運搬等の生産ライン３が実行する一工程により供給される物を生産物と称する。生産物とは、完成品である製品、製品の一部を構成する部品、および、製品または部品を生産するために使用する物等を含むものである。また、生産ライン３が供給した生産物の個数を生産数と称する。また、生産ライン３が実行する一工程にかかる（実際の）時間を工程時間と称する。工程時間は、例えば、数秒～数時間などであり、生産ライン３によって様々である。

[0021] また、上述した生産物等には、それらの種類を一意に特定する情報であるＩＤが割り当てられる。具体例としては、製品には、製品の種類を特定する情報として製品ＩＤが割り当てられる。また、製品の一部を構成する部品には、部品の種類を特定する情報として部品ＩＤが割り当てられる。また、製品とその一部を構成する部品には、製品ロットを特定する情報としてロットＩＤ、および材料を特定する情報として材料ＩＤが割り当てられる。

[0022] また、例えば製品または部品を生産するために使用する物には、例えば特定の工程で使われる装置を特定する情報として、装置ＩＤが割り当てられる。また、生産ライン３、又は生産設備２には、複数の工程を含むラインを特定する情報としてラインＩＤが割り当てられる。

[0023] また、上述した各ＩＤが割り当てられた対象物からは、当該ＩＤが読み取り可能であってもよい。例えば、生産ライン３は、生産する製品から製品ＩＤ等が読み取り可能となるように、製品を生産してもよい。

[0024] エネルギー計測センサ５は、生産設備２の消費エネルギーを生産ライン３単位で計測するものである。具体的に、エネルギー計測センサ５は、生産ラ

イン３に含まれる１または複数の生産設備２の合計の消費エネルギーを所定期間毎に計測する。エネルギー計測センサ５は、計測した生産ライン３全体の所定期間の消費エネルギー量と、計測した日時とが対応付けられた消費エネルギーデータ（エネルギーデータ）を管理装置１に出力する。本実施形態では、エネルギー計測センサ５は、１秒毎に生産ライン３（生産設備２Ａ～２Ｄの合計）の消費電力を計測する。なお、エネルギー計測センサ５の測定間隔は１秒に限らず任意の期間でよい。また、エネルギー計測センサ５は、例えば、生産ライン３の生産設備２Ａ～２Ｄに電力を供給する分電盤等に設置される。なお、エネルギー計測センサ５は、所定量（本実施形態では「１つ」）の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で消費エネルギーを計測する。

[0025] 物体通過検知センサ６は、生産ライン３に含まれる何れかの生産設備２が供給する生産物または中間生産物を検知するものである。物体通過検知センサ６は、生産物または中間生産物を検知すると、生産物または中間生産物を検知したことを示す物体検知信号（生産信号、検知信号）を管理装置１に出力する。

[0026] 物体通過検知センサ６は、生産ライン３上の任意の位置に設置されていればよい。本実施形態では、物体通過検知センサ６は、生産設備２Ｄの下流に設置され、生産設備２Ｄが供給する生産物を検知するが、これに限るものではない。例えば、物体通過検知センサ６は、生産設備２Ａ、２Ｂまたは２Ｃの下流に設置され、生産設備２Ａ、２Ｂまたは２Ｃが供給する中間生産物を検知してもよい。また、本実施形態では、物体通過検知センサ６は、１つの生産物または中間生産物を検知する毎に１つの物体検知信号を出力するが、これに限るものではなく、所定量の生産物または中間生産物を検知する毎に１つの物体検知信号を出力してもよい。

[0027] また、複数の物体通過検知センサ６が生産ライン３に設置されることにより、各センサ間における工程に要した期間の算出が可能となる。例えば第１の物体通過検知センサ６を生産ライン３の上流に設置し、第２の物体通過検

知センサ６を生産ライン３の下流に設置することにより、生産ライン３に投入された中間生成物が生産ライン３から出力されるまでの期間、即ち生産ライン３における生産の開始から終了までの期間を、管理装置４において算出することができる。

[0028] 図２に示す例では、工場４に１つの生産ライン３のみが設置されているが、これに限るものではなく、工場４に複数の生産ライン３が設置されていてもよい。この場合、管理装置１は、複数の生産ライン３の消費エネルギーを管理する。また、図２に示す例では、管理装置１は、１つの工場４に設置されている生産ライン３の消費エネルギーを管理しているが、これに限るものではなく、複数の工場４にそれぞれ設置されている生産ライン３の消費エネルギーを管理してもよい。また、図２に示す例では、管理装置１は、生産設備２が設置されている工場４内に設置されているが、これに限るものではなく、工場４と異なる建屋（事務所等）に設置されていてもよい。

[0029] 〔管理装置の構成〕

図１に基づいて、本実施形態に係る管理装置１について説明する。図１は、本実施形態に係る管理装置１の要部構成の一例を示すブロック図である。図１に示すように、管理装置１は、制御部１１、記憶部１２、通信部１３、表示部１４および入力部１５を備える。

[0030] 通信部１３は、無線通信手段または有線通信手段によって、エネルギー計測センサ５および物体通過検知センサ６等の他の装置と通信を行い、制御部１１の指示に従って、データのやりとりを行うものである。

[0031] 表示部１４は、制御部１１の指示に従って画像を表示するものである。表示部１４は、制御部１１の指示に従って画像を表示するものであればよく、例えば、ＬＣＤ（液晶ディスプレイ）、有機ＥＬディスプレイ、プラズマディスプレイなどを適用することが可能である。なお、図１に示す例では、管理装置１が表示部１４を備えているが、これに限らず、管理装置１が、管理装置１とは別体の表示装置に画像を表示してもよい。

[0032] 入力部１５は、ユーザが管理装置１を操作するためのものである。入力部

１５は、ユーザの操作に応じた操作信号を生成し、生成した操作信号を制御部１１に出力する。入力部１５は、キーボード、マウス、キーパッド、操作ボタンなどの入力機器等で構成されているものであってもよい。また、入力部１５は、表示部１４と一体となっているタッチパネルであってもよい。また、入力部１５は、管理装置１と別体のリモートコントローラ等の遠隔制御装置であってもよい。

[0033] （制御部）

制御部１１は、記憶部１２から一時記憶部（不図示）に読み出されたプログラムを実行することにより、各種の演算を行うと共に、管理装置１が備える各部を統括的に制御するものである。

[0034] 本実施形態では、制御部１１は、機能ブロックとして、データ取得部２１、原単位算出部２２、分類部２３、基準値設定部２４、表示制御部２６、入力解析部２７およびタイマ部２８を備える構成である。これらの制御部１１の各機能ブロックは、ＣＰＵ（central processing unit）が、ＲＯＭ（read only memory）等で実現された記憶装置に記憶されているプログラムをＲＡＭ（random access memory）等で実現された一時記憶部に読み出して実行することで実現できる。また、タイマ部２８は、現在時刻を示す情報を参照元の部材に供給する。上述した他の部材の詳細については後述する。

[0035] （データ取得部）

データ取得部２１は、通信部１３を介して、エネルギー計測センサ５から消費エネルギーデータを取得し、物体通過検知センサ６から物体検知信号を取得する。データ取得部２１は、取得した消費エネルギーデータを時系列に並べた消費エネルギー時系列データを生成する。また、データ取得部２１は、タイマ部２８から供給される現在時刻を示す情報を参照して、物体検知信号を取得した日時、所定量生産期間および所定量生産期間の長さを時系列に並べた生産日時データを生成する。なお、データ取得部２１は、取得した物体検知信号等を参照して所定量生産期間を算出するため、所定量生産期間を間接的に取得していると解してもよい。

[0036] なお、別の態様として、物体通過検知センサ６がタイマ部２８に相当する時計を内蔵し、物体検知信号に付随させて現在時刻を示す情報を管理装置１に送信する構成でもよい。上記の構成においては、管理装置１がタイマ部２８を備えることを要せず、データ取得部２１は、物体通過検知センサ６から取得した現在時刻を示す情報を参照して、生産日時データを生成してもよい。

[0037] ここで、所定量生産期間とは、所定量の生産物または中間生産物を生産するために費やされた期間であって、生産物または中間生産物の生産開始時間、生産終了時間、および生産計画時間外の待機中の時間が考慮された期間を意味する。例えば、生産計画時間外の待機中の期間は、所定量生産期間に含まれずともよい。

[0038] データ取得部２１は、生成した消費エネルギー時系列データおよび生産日時データを原単位算出部２２に出力する。なお、データ取得部２１が取得する消費エネルギーデータおよび物体検知信号を計測データと称する。

[0039] なお、生産物から例えば製品ＩＤ等が読み取れる構成の場合、物体通過検知センサ６が各種ＩＤを読み取る機構を有し、物体検知信号に付随させて当該各種ＩＤを示す情報を管理装置１に送信する構成でもよい。また、管理装置１は、エネルギー原単位データの分類を行う場合に当該情報を参照してもよい。また、物体通過検知センサ６は、各種ＩＤを読み取る構成として、製品自体に付加されたＱＲコード（登録商標）等の識別コードを光学的手段で読み取ってもよいし、製品を乗せたトレイやパレットに付帯するＲＦＩＤタグを、電波等を用いて読み取ってもよい。

[0040] なお、管理装置１が複数の生産ライン３を管理する場合、データ取得部２１は、生産ライン３毎に消費エネルギーデータおよび物体検知信号を取得し、生産ライン３毎の消費エネルギー時系列データおよび生産日時データを生成する。

[0041] 図３に本実施形態に係るデータ取得部２１が生成する消費エネルギー時系列データの一例を示す。図３に示すように、消費エネルギー時系列データは

、エネルギー計測センサ５が計測した日時と、１秒間の生産ライン３の消費エネルギー量とが対応付けられたデータである。消費エネルギーの時系列データの時間間隔（本実施形態では１秒）は、生産ラインが１つの生産物を生産するためにかかった期間（みなし期間）である生産期間よりも短い必要がある。

[0042] 図４に本実施形態に係るデータ取得部２１が生成する生産日時データの一例を示す。図４に示すように、生産日時データは、物体通過検知センサ６が生産物または中間生産物を検知した日時、所定量生産期間および所定量生産期間の長さが時系列に並べられたデータである。また、図４に示す例では、生産日時データは、さらに、管理装置１の処理開始日時および処理終了日時も含む。本実施形態では、管理装置１は、１日単位で生産ライン３の消費エネルギーを管理するため、処理開始日時が毎日０時であり、処理終了日時は毎日２４時である。

[0043] 後述のように、データ取得部２１が物体検知信号を取得してから次の物体検知信号を取得するまでの期間において生産ライン３が待機中の状態となっていない場合、原単位算出部２２が前記期間において生産ライン３が１つの生産物を生産したとみなしてよいため、上記の場合、データ取得部２１が算出する前記期間は、生産ラインが１つの生産物を生産するためにかかった期間（みなし期間）である生産期間を示す生産信号であると言える。また、所定量が１つである場合、当該前記期間は、生産ラインが所定量の生産物を生産するためにかかった期間である所定量生産期間を示す生産信号であると言える。

[0044] （原単位算出部）

原単位算出部２２は、データ取得部２１から消費エネルギー時系列データおよび生産日時データを受け取り、受け取った消費エネルギー時系列データおよび生産日時データに基づいて、エネルギー原単位を算出するものである。具体的には、原単位算出部２２は、所定量生産期間の消費エネルギーを積算して、生産ライン３が１つの生産物を生産するために消費したエネルギー

であるエネルギー原単位を算出する。原単位算出部２２は、算出したエネルギー原単位に生産日時データの示す日時を対応付けたエネルギー原単位データを時系列に並べたエネルギー原単位時系列データを生成する。原単位算出部２２は、生成したエネルギー原単位時系列データを分類部２３に出力する。なお、以下では、エネルギー原単位データの示す期間の開始日時を原単位開始日時と称し、当該期間の終了日時を原単位終了日時と称する。すなわち、原単位開始日時は、当該エネルギー原単位の示す消費エネルギーの計測が開始された日時である。原単位終了日時は、当該エネルギー原単位の示す消費エネルギーの計測が終了した日時である。

[0045] 物体通過検知センサ６が生産ライン３の上流に設置されている場合は、生産日時データが原単位開始日時に対応し、下流に設置されている場合は、終了日時に対応する。上流と下流にそれぞれ設置されている場合は、上流が開始日時、下流が終了日時に対応する。また、センサを上流にしか設置しない場合は、終了日時を直接的に観測することはできないが、終了日時が次の生産物の開始日時に一致するものとみなして終了日時を推定することができる。下流にしか設置しない場合も同様に開始日時を推定できる。

[0046] 図５に本実施形態に係る原単位算出部２２が生成するエネルギー原単位時系列データの一例を示す。図５に示すように、エネルギー原単位時系列データは、所定量生産期間に、エネルギー原単位が対応付けられたデータである。

[0047] （分類部）

分類部２３は、原単位算出部２２からエネルギー原単位時系列データを受け取り、エネルギー原単位時系列データに含まれる各エネルギー原単位データを所定の基準で３種類（待機中（生産計画時間外）、基準内、基準外）に分類するものである。

[0048] 具体的には、分類部２３は、生産ライン３が生産物を生産するための生産活動を行う（予定の）時間である生産計画時間を示す生産計画時間データ３１、および、エネルギー原単位の良し悪しを判定するための閾値であるエネ

ルギー原単位基準値３２を記憶部１２から読み出す。分類部２３は、エネルギー原単位データの示す原単位開始日時が生産計画時間データ３１の示す生産計画時間内であるか否かを判定する。分類部２３は、原単位開始日時が生産計画時間内ではない場合、当該エネルギー原単位データを「待機中（生産計画時間外）」に分類する。一方、分類部２３は、原単位開始日時が生産計画時間内である場合、さらに、エネルギー原単位データの示すエネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２以下であるか否かを判定する。分類部２３は、原単位開始日時が生産計画時間内であり、かつ、エネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２以下である場合、当該エネルギー原単位データを「基準内」に分類する。また、分類部２３は、原単位開始日時が生産計画時間内であり、かつ、エネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２より大きい場合、当該エネルギー原単位データを「基準外」に分類する。

[0049] なお、以下では、「基準内」、「基準外」、「待機中」に分類されたエネルギー原単位を、それぞれ、基準内のエネルギー原単位、基準外のエネルギー原単位、待機中のエネルギー原単位と称する。換言すると、基準内のエネルギー原単位は、生産計画時間内に計測されかつ基準値内のエネルギー原単位であり、基準外のエネルギー原単位は、生産計画時間内に計測されかつ基準値外のエネルギー原単位であり、待機中のエネルギー原単位は、生産計画時間外に計測されたエネルギー原単位である。

[0050] 分類部２３は、分類したエネルギー原単位データの種類を示すフラグをエネルギー原単位データに付加したエネルギー原単位分類データを生成し、生成したエネルギー原単位分類データを時系列に並べたエネルギー原単位分類時系列データを生成する。分類部２３は、生成したエネルギー原単位分類時系列データを表示制御部２６に出力する。また、分類部２３は、生成したエネルギー原単位分類時系列データを記憶部１２に格納する。

[0051] 図６に本実施形態に係る分類部２３が生成するエネルギー原単位分類時系列データの一例を示す。図６に示すように、エネルギー原単位分類時系列データは、所定量生産期間、エネルギー原単位およびフラグが対応付けられた

エネルギー原単位分類データが時系列に並べられたデータである。図６に示す例では、フラグは「－１」、「１」または「２」の値をとり、「－１」が「待機中」を示し、「１」が「基準内」を示し、「２」が「基準外」を示す。

[0052] また、図３～図６に例示するデータ、又は、少なくとも図６に例示するエネルギー原単位分類時系列データにおいては、当該データが示す生産物または中間生産物に、上述した作業者ＩＤ等の各種ＩＤが関連付けられている。また、各種ＩＤを示す情報は、例えば生産計画時間データ３１に含まれていてもよい。また、分類部２３は、当該情報を参照して上述した分類を行ってもよい。

[0053] 或いは別の態様として、データ取得部２１が、物体通過検知センサ６等から、生産ライン３が実行する一工程によって対象に割り当てられた各種ＩＤを取得して各処理に用いる構成でもよい。

[0054] なお、分類部２３は、エネルギー原単位時系列データに含まれる各エネルギー原単位データを、少なくとも基準値内または基準値外に分類すればよい。この場合、分類部２３は、エネルギー原単位データの示すエネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２以下である場合、当該エネルギー原単位データを基準値内に分類し、エネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２より大きい場合、当該エネルギー原単位データを基準値外に分類する。

[0055] （基準値設定部）

基準値設定部２４は、エネルギー原単位を、作業者、製品、および生産設備についての少なくとも何れか１つの条件と対応付けて履歴として記憶部１２に記録された履歴情報に基づいて、前記条件の内容毎にエネルギー原単位の基準値を設定する。これにより、前記条件の内容に応じた基準値を自動で設定することができるので、ユーザによる基準値の設定作業を省略することが可能となる。

[0056] また、上述したように、エネルギー原単位の基準値が前記条件の内容毎に設定されることにより、所定の条件ごとに適切な基準値を設けることが可能

となる。よって、基準値内および基準値外の判断を状況に応じて適切に行うことが可能となる。具体例としては、例えば他の生産ライン３よりも多くのエネルギーを消費する生産ライン３、又は他の作業者よりも作業の際に多くのエネルギーを消費する作業者に対応するエネルギー原単位の基準値を高く設定することで、異常なエネルギー原単位の誤検知を抑制することができる。また、条件の内容は、上述した複数の条件を組み合わせたものであってもよい。なお、参照されるエネルギー原単位の基準値の全てが、入力解析部２７を介してユーザに入力される場合、必ずしも制御部１１は、基準値設定部２４として機能せずともよい。

[0057] （表示制御部）

表示制御部２６は、記憶部１２からエネルギー原単位分類時系列データ３３を読み出し、エネルギー原単位分類時系列データ３３および生産物または中間生成物に関連付けられた各種ＩＤに基づいて、エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくとも何れか１つの条件と対応付けた生産ライン３の消費エネルギーの管理画像を生成する。表示制御部２６は、生成した管理画像を表示部１４に出力し、当該管理画像を表示部１４に表示させる。

[0058] 図７に表示制御部２６が生成する管理画像の一例を示す。図７に示す管理画像では、エネルギー原単位を横軸とし、その発生頻度を縦軸とする棒グラフが示されている。ここで、図７（Ａ）は、作業者Ａが装置Ｘで作業した場合において消費されたエネルギー原単位の発生分布を示している。また、図７（Ａ）に示す管理画像においては、対応する作業者ＩＤが所定のＩＤであるという条件が満たされたエネルギー原単位が表示されていると解してよく、図７（Ｂ）においても同様である。また、図７（Ｂ）は、作業者Ｂが同一の装置Ｘで作業した場合において消費されたエネルギー原単位の発生分布を示している。図７（Ａ）のグラフと図７（Ｂ）のグラフとを比較した場合、図７（Ｂ）のグラフの方がσの値が大きく、作業者Ａによる作業の方が、作業者Ｂによる作業よりも消費されるエネルギー原単位のばらつきが少ないこ

とが示されている。

[0059] また、上述した作業者についての条件は、例えばσの値が所定の値以下であることと解してもよく、σの値が所定の値よりも大きければ、対象となる作業者の作業に不備があるものとしてもよい。また、上記条件の少なくとも一部として、正常なエネルギー原単位の値は、±3σの範囲に収まることが課されてもよい。つまり図７のグラフが正規分布に従うものとした場合、約99.7%のエネルギー原単位の値は、±3σの範囲に収まり、そうでないエネルギー原単位の値は特異的であると解してもよい。

[0060] 別の観点で言えば、作業者の熟練度等によって、同じ装置を使用したとしても消費されるエネルギー量は異なり得る。図７に例示したグラフを参照することによって、作業者に応じた好適なエネルギー原単位の基準値を設定することができる。また、上述したように、基準値の設定は、ユーザが入力部１５を介して入力してもよいし、基準値設定部２４が、図７に例示したグラフが示す情報を参照することによって行ってもよい。

[0061] ここまで図７を参照して、表示制御部２６が作業者についての条件とエネルギー原単位とを対応付けた管理画像を表示する例、およびユーザ又は基準値設定部２４が、当該管理画像、又は当該管理画像が示す情報を参照して、エネルギー原単位の基準値を設定する例について説明した。上記の例に限定されず、表示制御部２６は、対応する作業者、製品、若しくは生産設備についての条件、又はこれらを組み合わせた条件とエネルギー原単位とを対応付けた管理画像を表示してもよい。また、エネルギー原単位の基準値は、対応する作業者、製品、若しくは生産設備についての条件、又はこれらを組み合わせた条件に応じて設定されてもよい。つまり一例として、第１の製品を生産する場合の基準値と第２の製品を生産する場合の基準値とは互いに異なっていてもよい。

[0062] また、表示制御部２６が管理画像を表示する場合における作業者についての条件であって、エネルギー原単位が対応付けられた条件は、上述した作業者ＩＤまたはその他のＩＤのうち、少なくとも何れかのＩＤによって規定さ

れてもよい。換言すると、上記条件は、作業者ＩＤまたはその他のＩＤによって特定される個人、所属グループ若しくは部署、役職、又は年齢等によって規定されてもよい。つまり表示制御部２６は、指定された作業者ＩＤ等に対応するエネルギー原単位の管理画面を表示してもよい。

[0063] また、表示制御部２６が管理画像を表示する場合における製品についての条件であって、エネルギー原単位が対応付けられた条件は、上述した製品ＩＤ、部品ＩＤ，ロットＩＤおよび材料ＩＤ等のうち、少なくとも何れかのＩＤによって規定されてもよい。つまり表示制御部２６は、指定された製品ＩＤ等に対応するエネルギー原単位の管理画面を表示してもよい。

[0064] また、表示制御部２６が管理画像を表示する場合における生産設備についての条件であって、エネルギー原単位が対応付けられた条件は、上述した装置ＩＤおよびラインＩＤ等のうち、少なくとも何れかのＩＤによって規定されてもよい。つまり表示制御部２６は、指定された装置ＩＤ等に対応するエネルギー原単位の管理画面を表示してもよい。

[0065] これにより、同じ生産物または中間生成物を製造する生産ライン３或いは生産設備２であっても、個体差によって消費するエネルギー量が異なるが、上記個体差を参酌することによって好適な基準値を設定することができる。

[0066] また、エネルギー原単位の基準値は、各条件の内容毎に設定されてもよい。つまり、エネルギー原単位の基準値は、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件によって設定されてもよい。換言して例示すれば、特定の作業者が特定の生産設備で特定の製品の生産に関わった場合におけるエネルギー原単位の基準値が設定されてもよい。

[0067] これにより、条件の内容に応じて基準値を設定することができるので、所定の条件ごとに適切な基準値を設けることが可能となる。よって、基準値内および基準値外の判断を状況に応じて適切に行うことが可能となる。

[0068] また、管理画像において、エネルギー原単位を何れの条件と対応付けて表示するかは、ユーザが入力部１５を介して指定可能であってもよい。換言すると、表示制御部２６は、ユーザによって特定された条件に対応するエネル

ギー原単位を抽出して表示してもよい。これにより、ユーザが確認したい条件に対応するエネルギー原単位を表示させることができるので、エネルギー効率や時間効率で問題が発生している場合に、その原因特定をより容易に行うことができる。

[0069] また、表示制御部２６は、ユーザによって特定された複数の条件に対応するエネルギー原単位を抽出して並べて表示してもよい。これにより、ユーザが確認したい複数の条件に対応するエネルギー原単位を並べて表示させることができるので、ユーザは条件ごとの特徴を比較して認識することができる。

[0070] また、表示制御部２６は、エネルギー原単位を基準値内と基準値外とで区別して表示してもよい。これにより、エネルギー原単位が基準値内と基準値外とで区別して表示されるので、ユーザは問題が生じているエネルギー原単位を容易に把握することができる。また、表示制御部２６は、例えば基準値外に対応する部分のグラフを、基準値内に対応する部分のブラフとは異なる色や態様で表示することによって双方を区別してもよい。

[0071] 以下、表示制御部２６が表示可能な管理画像の他の例について説明する。図８および図９は、管理画像の一例を示す図である。図８の積み上げ棒グラフにおいてグラフの中央横軸が基準点を意味しており、エネルギー原単位の消費量がゼロである点を示している。また、縦軸において、基準点で上下に分割されており、基準点より上側に生産中の電力量（消費エネルギー量）が示され、基準点より下側に待機中の電力量が示されている。すなわち、生産中の電力量は、基準点より上方にいくほど電力量が大きいことを示し、待機中の電力量は、基準点より下方にいくほど電力量が大きいことを示している。

[0072] 図８に示す積み上げ棒グラフにおける棒線を構成する１つの矩形（図形）が１つのエネルギー原単位を表す。図８に示す例では、エネルギー原単位の種類（基準内、注意を要する基準内、基準外、待機中）が一目でわかるように、種類に応じて各エネルギー原単位の矩形が色分けされている。すなわち

、表示制御部２６は、エネルギー原単位の種類を識別可能に積み上げ棒グラフを生成する。

[0073] 図８において、矩形４１は、基準外のエネルギー原単位に対応する。また、矩形４２は、基準内のエネルギー原単位に対応する。また、矩形４３は、注意を要する基準内、即ちもう少しで基準外となるエネルギー原単位に対応する。また、背景色４４が付されたエリアに対応する作業と、背景色４５が付されたエリアに対応する作業とは、異なる作業者によって作業が行われたことを示している。また、例えば背景色が付された部分等が入力部１５を介してユーザに選択された場合、表示制御部２６は、対応する作業者についての図７に例示したグラフを表示してもよい。なお、背景色は、例えば生産ロットや各種ＩＤの違いによって区別が可能なように付されていてもよく、上述したように、表示されるグラフ間における遷移が可能であってもよい。また矩形４６は、待機中の消費電力量を示している。また、ライン４７は、対象となる時間に対応するエネルギー原単位の基準値の合計を示している。また、ライン４８は、対象となる時間に対応する、許容される消費電力量を示している。

[0074] また、図８に示す積み上げ棒グラフにおいて、矩形は、当該図形の示すエネルギー原単位が計測された時間（原単位開始日時）の順に積み上げられている。積み上げ棒グラフにおいて、１つの棒線の高さが所定期間における生産ライン３の総消費エネルギーを示す。また、矩形の大きさ（矩形の高さ）は、その矩形が示すエネルギー原単位の大小、つまり、生産効率を示す。具体的には、矩形が大きいことは、その矩形が示すエネルギー原単位の値が大きい、つまり、生産効率（消費エネルギー効率）が悪いことを示す。そのため、本実施形態のように、エネルギー原単位を積み上げた積み上げ棒グラフを表示することにより、所定期間における生産ライン３の総消費エネルギーと、当該所定期間における生産効率とを容易に把握することができる。

[0075] また、本実施形態では、表示制御部２６は、積み上げ棒グラフを生成しているがこれに限るものではない。例えば、中心角を経過時間（例えば、３６

０度を１日）とし、半径方向の高さを消費エネルギー量とする積み上げ円グラフを生成してもよい。すなわち、表示制御部２６は、所定期間毎に、所定量の生産物毎のエネルギー原単位に応じた大きさの図形（矩形）を積み上げた積み上げグラフを生成し、表示すればよい。さらに、このような積み上げグラフに限らず、表示制御部２６は、所定量の生産物に対応付け可能にエネルギー原単位を示すと共に、所定期間毎にエネルギー原単位の合計値を時系列で示すグラフを生成し、表示すればよい。換言すると、表示制御部２６は、所定量の生産物毎の（所定量の生産物単位で）エネルギー原単位を示すと共に、所定期間毎にエネルギー原単位の合計値を時系列で示すグラフを生成し、表示すればよい。

[0076] また、図９に示す例においては、横軸が時刻、縦軸がエネルギー原単位となっており、当該グラフには複数の棒線が横軸に沿って棒線間に隙間が無いように表示されている。つまり、この棒線の左辺（或る棒線の縦軸と平行な辺のうち、図９において左側にある辺）は、或る生産物１つの生産を開始した時刻を示す。また、この棒線の右辺（或る棒線の縦軸と平行な辺のうち、図９において右側にある辺）は、生産開始時間が上記左辺によって示された生産物の、次の生産物１つの生産を開始した時刻、つまり、或る生産物１つの生産を終了した時刻を示す。これにより、この棒線の幅（横軸と平行な辺の長さ）は生産物１つの生産期間を示すこととなる。また、棒線の高さ（縦軸と平行な辺の長さ）は生産物１つの生産にかかったエネルギー原単位を示す。つまり表示部１４は、エネルギー原単位と所定量生産期間とを、所定量の生産物の生産を開始した時刻と終了した時刻とに関連付けて表示している。以上より、ユーザは生産物１つにかかったエネルギー原単位と生産期間との関係を容易に把握することができる。

[0077] また、図９において、点５１は、図９のグラフ右側に記載の点０（段取り替え）～１０（その他）の何れかと同じ高さに位置し、対応する要因によってエネルギー原単位が基準値を超えたことを示している。また、ライン５２は、エネルギー原単位の基準値を示している。また、図９に示すグラフにお

いては、例えば作業者の休憩時間等が表示可能であってもよい。また、例えば生産ライン３が停止した原因が、対応する番号を表示することによって示されてもよい。

[0078] なお、図９においても背景色は、例えば生産ロットや作業者ＩＤ等の各種ＩＤの違いによって区別が可能なように付されていてもよく、図８を参照して上述したように、表示されるグラフ間における遷移が可能であってもよい。

[0079] 他の例としては、表示制御部２６は、エネルギー原単位の基準値内および基準値外に分類された所定期間の各総消費エネルギーを表示可能であってもよい。また、上記エネルギー原単位は、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくとも何れか１つの条件によって限定されたものであってもよい。

[0080] 本実施形態では、管理装置１が備える表示部１４に管理画像を表示しているが、これに限るものではなく、管理装置１は、管理装置１の外部の表示装置に表示してもよいし、通信部１３を介して管理装置１と異なる装置に管理画像を示すデータを送信してもよい。

[0081] （入力解析部）

入力解析部２７は、入力部１５から操作信号を受け取り、受け取った操作信号を解析し、ユーザの操作に応じた処理を実行するものである。例えば、入力解析部２７は、ユーザが入力した生産計画時間、エネルギー原単位基準値に基づいて、生産計画時間データ３１、エネルギー原単位基準値３２を生成し、生成したデータを記憶部１２に格納する。

[0082] （記憶部）

記憶部１２は、制御部１１が参照するプログラムやデータ等を格納するものであり、例えば、前記の生産計画時間データ３１、エネルギー原単位基準値３２およびエネルギー原単位分類時系列データ３３等を格納している。

[0083] 図１０に生産計画時間データ３１の一例を示す。図１０に示す生産計画時間データ３１は、生産開始日時（図１０に示す「勤務開始」）および生産終

了日時（図１０に示す「勤務終了」）を含み、生産開始日時から生産終了日時までの期間が生産計画時間である。

[0084] また、記憶部１２は、作業者、製品、および生産設備に関する情報を格納する。具体的には、例えば記憶部１２は、作業者ＩＤのそれぞれが、何れの作業者に割り当てられているかを示す情報等を格納する。また、記憶部１２は、作業者、製品、および生産設備についての少なくとも何れか１つの条件と対応付けられたエネルギー原単位の履歴である履歴情報を格納する。

[0085] ここまで、本実施形態に係る管理装置１の一例について説明した。上述したように本実施形態に係る管理装置１は、所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ライン３の消費エネルギーを示すエネルギーデータ、および、生産ライン３による所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得部２１と、所定量生産期間の消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出部２２と、エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御部２６と、を備えている。上記の構成によれば、エネルギー原単位が高い原因を迅速に把握し、誤検知の発生を抑制するための管理装置１を実現できる。

[0086] 〔管理装置の処理〕

図１１に基づいて管理装置１の処理の流れを説明する。図１１は、管理装置１が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0087] 図１１に示すように、まず、データ取得部２１は、通信部１３を介して、エネルギー計測センサ５から消費エネルギーデータを取得し、物体通過検知センサ６から物体検知信号を取得する（Ｓ１：データ取得ステップ）。データ取得部２１は、取得したデータから消費エネルギー時系列データおよび生産日時データを生成する（Ｓ２）。

[0088] 次に、原単位算出部２２は、エネルギー原単位算出処理を実行し、エネルギー原単位を算出する（Ｓ３：原単位算出ステップ）。続いて、分類部２３は、エネルギー原単位分類処理を実行し、エネルギー原単位が分類されたエ

ネルギー原単位分類時系列データを生成する（Ｓ４：分類ステップ）。これらのエネルギー原単位算出処理およびエネルギー原単位分類処理について、詳細は後述する。

[0089] 次に、表示制御部２６は、記憶部１２からエネルギー原単位分類時系列データ３３を読み出して管理画像を生成する。また、表示制御部２６は、生成した管理画像を表示部１４に表示させる（Ｓ６）。

[0090] 〔エネルギー原単位算出処理〕

図１２に基づいて原単位算出部２２が実行するエネルギー原単位算出処理の流れを説明する。図１２は、原単位算出部２２が実行するエネルギー原単位算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。なお、図１２に示す例では、原単位算出部２２が図３に示す消費エネルギー時系列データおよび図４に示す生産日時データを受け取り、生産日時データの示す最初の日時から時間を進めて処理を行うものとする。

[0091] なお、図１２に基づく処理は、生産ライン３の上流に設置された物体通過検知センサ６を用いて生産開始日時を直接的に計測する態様を想定しているが、物体通過検知センサ６を生産ライン３の下流に設置した場合においても同様の処理が実現できる。

[0092] 図１２に示すように、原単位算出部２２は、設定積算消費エネルギー量E_{s_old}を「０」にし、設定時間t_{old}を現在の日時である生産日時データの示す最初の日時に設定して、データの初期化を行う（Ｓ１１）。そして、原単位算出部２２は、時間を進めて物体検知信号を待つ（Ｓ１２）。

[0093] 次の物体検知信号を検知した日時になると（Ｓ１２でＹＥＳ）、原単位算出部２２は、現在の積算消費エネルギー量E_sから設定積算消費エネルギー量E_{s_old}を減算して、エネルギー原単位E_gを算出する（Ｓ１３）。

[0094] 原単位算出部２２は、算出したエネルギー原単位E_gを開始日時である設定日時t_{old}に対応付けてエネルギー原単位データを生成し保存する（Ｓ１４）。そして、原単位算出部２２は、現在の日時t_{now}が生産日時データの示す最終日時であるか否かを判定する（Ｓ１５）。最終日時ではない場合（Ｓ１５

でＮＯ）、原単位算出部２２は、積算消費エネルギー量$Ｅ_{s_old}$を現在の積算消費エネルギー量$Ｅ_{s}$に設定し、設定日時$ｔ_{old}$を現在の日時$ｔ_{now}$に設定し、設定データを更新する（Ｓ１６）。そして、次の物体検知信号の検知日時まで時間を進めて（Ｓ１２）、同様の処理を繰り返す。

[0095] 原単位算出部２２は、前記の処理を繰り返し行い、現在の日時$ｔ_{now}$が生産日時データの示す最終日時である場合（Ｓ１５でＹＥＳ）、原単位算出処理を終了する。

[0096] なお、データ取得部２１が物体検知信号を取得してから次の物体検知信号を取得するまでの期間においてに対応する期間において生産ライン３が待機中の状態となっていた場合、原単位算出部２２は、待機中の状態になっていた期間についての消費エネルギー量を、積算消費エネルギー量の算出に使用せずともよい。

[0097] 〔エネルギー原単位分類処理〕

図１３に基づいて分類部２３が実行するエネルギー原単位分類処理の流れを説明する。図１３は、分類部２３が実行するエネルギー原単位分類処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0098] 図１３に示すように、分類部２３は、まず、原単位算出部２２からエネルギー原単位時系列データを取得する（Ｓ２１）。分類部２３は、取得したエネルギー原単位時系列データの中からエネルギー原単位データを１つ選択する（Ｓ２２）。

[0099] 次に、分類部２３は、選択したエネルギー原単位データの示す原単位開始日時が生産計画時間データ３１の示す生産計画時間内であるか否かを判定する（Ｓ２３）。原単位開始日時が生産計画時間内ではない場合（Ｓ２３でＮＯ）、分類部２３は、選択したエネルギー原単位データを「待機中」に分類し、フラグ「－１」と判定する（Ｓ２４）。

[0100] 一方、原単位開始日時が生産計画時間内である場合（Ｓ２３でＹＥＳ）、分類部２３は、さらに、選択したエネルギー原単位データの示すエネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２以下であるか否かを判定する（Ｓ２５

）。エネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２以下である場合（Ｓ２５でＹＥＳ）、分類部２３は、選択したエネルギー原単位データを「基準内」に分類し、フラグ「１」と判定する（Ｓ２６）。一方、エネルギー原単位がエネルギー原単位基準値３２より大きい場合（Ｓ２５でＮＯ）、分類部２３は、選択したエネルギー原単位データを「基準外」に分類し、フラグ「２」と判定する（Ｓ２７）。

[0101] 分類部２３は、判定を行った後、選択したエネルギー原単位データに判定結果（フラグ）を紐付けて保存する（Ｓ２８）。そして、分類部２３は、取得したエネルギー原単位時系列データに含まれる全てのエネルギー原単位データを分類したか否かを判定する（Ｓ２９）。

[0102] 未分類のエネルギー原単位データがある場合（Ｓ２９でＮＯ）、分類部２３は、取得したエネルギー原単位時系列データの中から未分類のエネルギー原単位データを１つ選択して（Ｓ３０）、Ｓ２３以降の処理を実行する。一方、全てのエネルギー原単位データを分類した場合（Ｓ２９でＹＥＳ）、分類部２３は、エネルギー原単位分類処理を終了する。

[0103] ＜実施形態２＞

本発明の他の実施形態（実施形態２）について図１４に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記の実施形態１において示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0104] 本実施形態では、管理装置と異なる外部の装置がエネルギー原単位を算出し、管理装置がこの外部の装置からエネルギー原単位を受け取る。以下、実施形態２において、実施形態１と異なる点について主に説明する。

[0105] 〔管理システムおよびシステムに含まれる装置の構成〕

図１４に示すように、本実施形態に係る管理システム９ｄは、管理装置１ｄおよび検出装置７を含む。本実施形態では、検出装置７が、エネルギー計測センサ（計測部）５、物体通過検知センサ（検知部）６およびタイマ部２８を備える。

[0106] （検出装置）

図１４に示すように、検出装置７は、前記のセンサ等に加え、制御部７１および通信部７３を備える。制御部７１は、機能ブロックとして、データ取得部７４および原単位算出部７５を備える。データ取得部７４および原単位算出部７５は、それぞれ、実施形態１に係る管理装置１の制御部１１が備えるデータ取得部２１および原単位算出部２２と同じ機能を有する。すなわち、本実施形態では、検出装置７がセンサから取得したデータに基づいて、エネルギー原単位を算出して、エネルギー原単位時系列データを生成する。原単位算出部７５は、生成したエネルギー原単位時系列データを、通信部７３を介して管理装置１ｄに送信する。

[0107] なお、本実施形態では、検出装置７がエネルギー計測センサ５および物体通過検知センサ６を備えているが、これに限るものではなく、検出装置７と、エネルギー計測センサ５および物体通過検知センサ６とは、別体であってもよい。

[0108] （管理装置）

図１４に示すように、管理装置１ｄは、実施形態１に係る管理装置１と比較して、制御部１１に代えて制御部１１ｄを備えている。

[0109] 本実施形態では、制御部１１ｄは、実施形態１に係る制御部１１と比較して、原単位算出部２２およびタイマ部２８を備えていない構成である。

[0110] データ取得部２１は、検出装置７が生成したエネルギー原単位時系列データを、通信部１３を介して検出装置７から取得する。データ取得部２１は、取得したエネルギー原単位時系列データを分類部２３に出力する。

[0111] なお、本実施形態において、検出装置７は、管理装置１ｄに含まれるものであってもよい。

[0112] 〔まとめ〕

本発明に係る管理装置は、所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、および、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費や

された所定量生産期間を取得するデータ取得部と、前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出部と、前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御部と、を備えることを特徴としている。前記の構成によれば、エネルギー原単位が高い原因を迅速に把握し、誤検知の発生を抑制するための管理装置を実現できる。

[0113] 本発明に係る管理装置において、前記表示制御部は、ユーザによって特定された前記条件に対応する前記エネルギー原単位を抽出して表示してもよい。前記の構成によれば、ユーザが確認したい条件に対応するエネルギー原単位を表示させることができるので、エネルギー効率や時間効率で問題が発生している場合に、その原因特定をより容易に行うことができる。

[0114] また、本発明に係る管理装置において、前記表示制御部は、ユーザによって特定された複数の前記条件に対応する前記エネルギー原単位を抽出して並べて表示してもよい。前記の構成によれば、ユーザが確認したい複数の条件に対応するエネルギー原単位を並べて表示させることができるので、ユーザは条件ごとの特徴を比較して認識することができる。

[0115] また、本発明に係る管理装置は、前記エネルギー原単位を基準値内および基準値外に分類する分類部をさらに備え、前記表示制御部は、前記エネルギー原単位を前記基準値内と前記基準値外とで区別して表示してもよい。前記の構成によれば、エネルギー原単位が基準値内と基準値外とで区別して表示されるので、ユーザは問題が生じているエネルギー原単位を容易に把握することができる。

[0116] また、本発明に係る管理装置において、前記基準値は、前記条件の内容毎に設定されていてもよい。前記の構成によれば、条件の内容に応じて基準値を設定することができるので、所定の条件ごとに適切な基準値を設けることが可能となる。よって、基準値内および基準値外の判断を状況に応じて適切に行うことが可能となる。

[0117] また、本発明に係る管理装置は、前記エネルギー原単位を、前記条件と対応付けて履歴として記録した履歴情報に基づいて、前記条件の内容毎に前記基準値を設定する基準値設定部をさらに備えていてもよい。前記の構成によれば、条件の内容に応じた基準値を自動で設定することができるので、ユーザによる基準値の設定作業を省略することが可能となる。

[0118] 本発明に係る管理装置の制御方法は、所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、並びに、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得ステップと、前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出ステップと、前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御ステップと、を含むことを特徴としている。前記の方法によれば、エネルギー原単位が高い原因を迅速に把握し、誤検知の発生を抑制できる。

[0119] 本発明の各態様に係る管理装置は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを前記管理装置が備える各部として動作させることにより前記管理装置をコンピュータにて実現させる管理装置の制御プログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

[0120] ＜ソフトウェアによる実現例＞

管理装置１および１ｄの制御ブロック（特に制御部１１および１１ｄ）は、集積回路（ＩＣチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ＣＰＵ（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0121] 後者の場合、管理装置１および１ｄは、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するＣＰＵ、前記プログラムおよび各種データがコンピュータ（またはＣＰＵ）で読み取り可能に記録されたＲＯＭ（Read

Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、前記プログラムを展開するＲＡＭ（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（またはＣＰＵ）が前記プログラムを前記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。前記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、前記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して前記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明は、前記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0122] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0123] 本発明は、工場等に設置された生産設備の消費エネルギーの管理に利用することができる。

符号の説明

[0124] １、１ｄ　管理装置

２　生産設備

３　生産ライン

５　エネルギー計測センサ（計測部）

６　物体通過検知センサ（検知部）

７　検出装置

９、９ｄ　管理システム

１１、１１ｄ　制御部

１２　記憶部

１４　表示部

１５　入力部

２１　データ取得部

２２　原単位算出部

２３　分類部

２６　表示制御部

２７　入力解析部

７４　データ取得部

７５　原単位算出部

請求の範囲

[請求項1] 所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、および、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得部と、

前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出部と、

前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御部と、

を備える管理装置。

[請求項2] 前記表示制御部は、ユーザによって特定された前記条件に対応する前記エネルギー原単位を抽出して表示する請求項１に記載の管理装置。

[請求項3] 前記表示制御部は、ユーザによって特定された複数の前記条件に対応する前記エネルギー原単位を抽出して並べて表示する請求項２に記載の管理装置。

[請求項4] 前記エネルギー原単位を基準値内および基準値外に分類する分類部をさらに備え、

前記表示制御部は、前記エネルギー原単位を前記基準値内と前記基準値外とで区別して表示する請求項１～３のいずれか一項に記載の管理装置。

[請求項5] 前記基準値は、前記条件の内容毎に設定されている請求項４に記載の管理装置。

[請求項6] 前記エネルギー原単位を、前記条件と対応付けて履歴として記録した履歴情報に基づいて、前記条件の内容毎に前記基準値を設定する基準値設定部をさらに備える請求項５に記載の管理装置。

[請求項7] 所定量の生産物の生産に要する時間間隔よりも短い時間間隔で計測

される生産ラインの消費エネルギーを示すエネルギーデータ、並びに、前記生産ラインによる所定量の生産物を生産するために費やされた所定量生産期間を取得するデータ取得ステップと、

前記所定量生産期間の前記消費エネルギーを積算した値であるエネルギー原単位を算出する原単位算出ステップと、

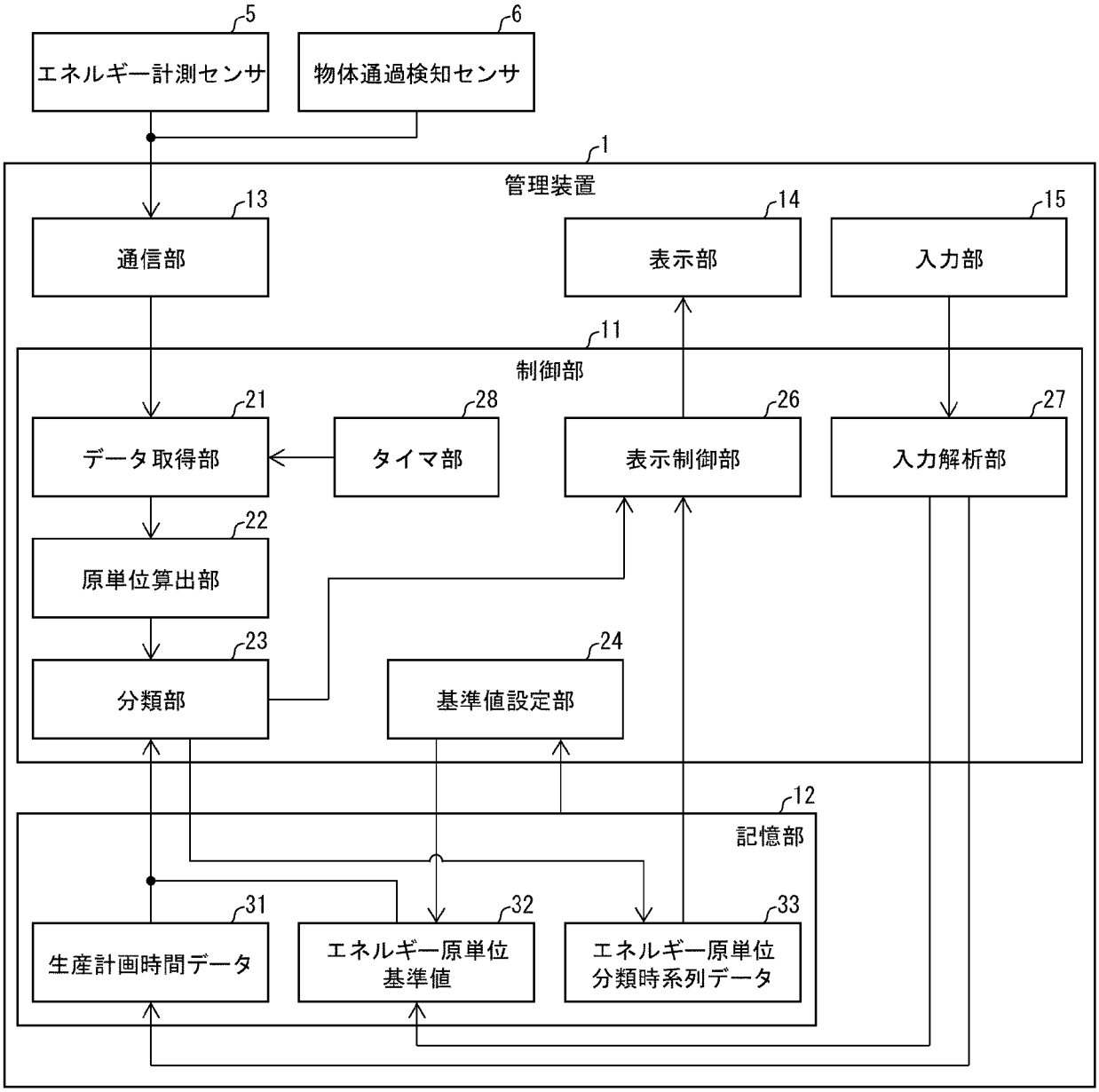
前記エネルギー原単位を、対応する作業者、製品、および生産設備の少なくともいずれか１つの条件と対応付けて表示する表示制御ステップと、

を含む管理装置の制御方法。

[請求項8] 請求項１～６のいずれか一項に記載の管理装置としてコンピュータを機能させるための制御プログラムであって、上記各部としてコンピュータを機能させるための制御プログラム。

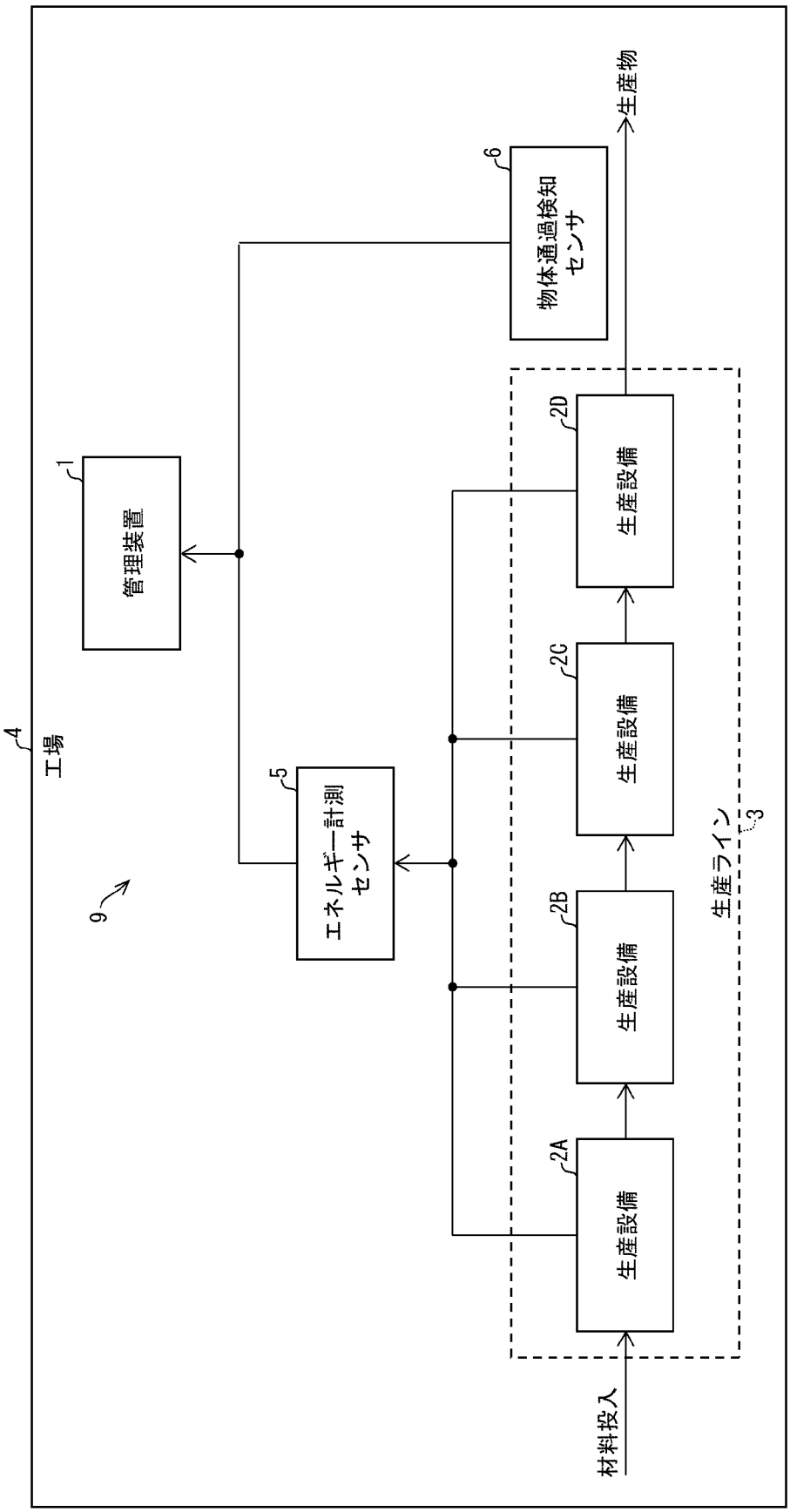
[図1]

図 1


5
エネルギー計測センサ
6
物体通過検知センサ
1
管理装置
13
通信部
14
表示部
15
入力部
11
制御部
21
データ取得部
28
タイマ部
26
表示制御部
27
入力解析部
22
原単位算出部
23
分類部
24
基準値設定部
12
記憶部
31
生産計画時間データ
32
エネルギー原単位
基準値
33
エネルギー原単位
分類時系列データ

[図2]

図２


4
工場
1
管理装置
9
5
エネルギー計測センサ
6
物体通過検知センサ
生産物
2D
生産設備
2C
生産設備
2B
生産設備
2A
生産設備
3
生産ライン
材料投入

[図3]

図 3

日時	エネルギー量 [Wh]
2014/06/04 00:00:00	3.99
2014/06/04 00:00:01	5.02
2014/06/04 00:00:02	4.09
2014/06/04 00:00:03	5.96
2014/06/04 00:00:04	4.41
2014/06/04 00:00:05	4.24
2014/06/04 00:00:06	5.42
2014/06/04 00:00:07	4.57
2014/06/04 00:00:08	4.01
2014/06/04 00:00:09	4.41
2014/06/04 00:00:10	3.89
2014/06/04 00:00:11	4.48
2014/06/04 00:00:12	3.84
2014/06/04 00:00:13	3.30
2014/06/04 00:00:14	4.40
2014/06/04 00:00:15	3.31
2014/06/04 00:00:16	4.25
2014/06/04 00:00:17	3.39
2014/06/04 00:00:18	6.22
2014/06/04 00:00:19	3.84
2014/06/04 00:00:20	4.89
⋮	⋮

[図4]

図 4

日時	所定量生産期間（開始/終了）	所定量生産期間の長さ [s]
2014/06/04 00:00:00	— / —	—
2014/06/04 07:31:25	— / 07:31:25	—
2014/06/04 07:31:44	07:31:25 / 07:31:44	19
2014/06/04 07:32:36	07:31:44 / 07:32:36	52
2014/06/04 07:33:07	07:32:36 / 07:33:07	31
2014/06/04 07:33:45	07:33:07 / 07:33:45	38
2014/06/04 07:34:21	07:33:45 / 07:34:21	36
2014/06/04 07:34:39	07:34:21 / 07:34:39	18
2014/06/04 07:34:58	07:34:39 / 07:34:58	19
2014/06/04 07:35:33	07:34:58 / 07:35:33	35
2014/06/04 07:36:08	07:35:33 / 07:36:08	35
2014/06/04 07:36:21	07:36:08 / 07:36:21	13
2014/06/04 07:37:01	07:36:21 / 07:37:01	40
2014/06/04 07:37:56	07:37:01 / 07:37:56	55
2014/06/04 07:38:26	07:37:56 / 07:38:26	30
2014/06/04 07:38:54	07:38:26 / 07:38:54	28
2014/06/04 07:40:06	07:38:54 / 07:40:06	12
2014/06/04 07:40:10	07:40:06 / 07:40:10	4
2014/06/04 07:41:04	07:40:10 / 07:41:04	54
2014/06/04 07:41:25	07:41:04 / 07:41:25	21
2014/06/04 07:42:03	07:41:25 / 07:42:03	38
⋮	⋮	⋮

[図5]

図 5

所定量生産期間 (開始/終了)	エネルギー原単位 [Wh/個]
— / —	110737.30
— / 07:31:25	92.23
07:31:25 / 07:31:44	255.15
07:31:44 / 07:32:36	131.74
07:32:36 / 07:33:07	148.91
07:33:07 / 07:33:45	142.70
07:33:45 / 07:34:21	70.79
07:34:21 / 07:34:39	86.69
07:34:39 / 07:34:58	146.93
07:34:58 / 07:35:33	174.48
07:35:33 / 07:36:08	57.60
07:36:08 / 07:36:21	170.62
07:36:21 / 07:37:01	241.66
07:37:01 / 07:37:56	125.36
07:37:56 / 07:38:26	118.66
07:38:26 / 07:38:54	317.05
07:38:54 / 07:40:06	17.53
07:40:06 / 07:40:10	236.09
07:40:10 / 07:41:04	86.07
07:41:04 / 07:41:25	169.45
07:41:25 / 07:42:03	695.19
⋮	⋮

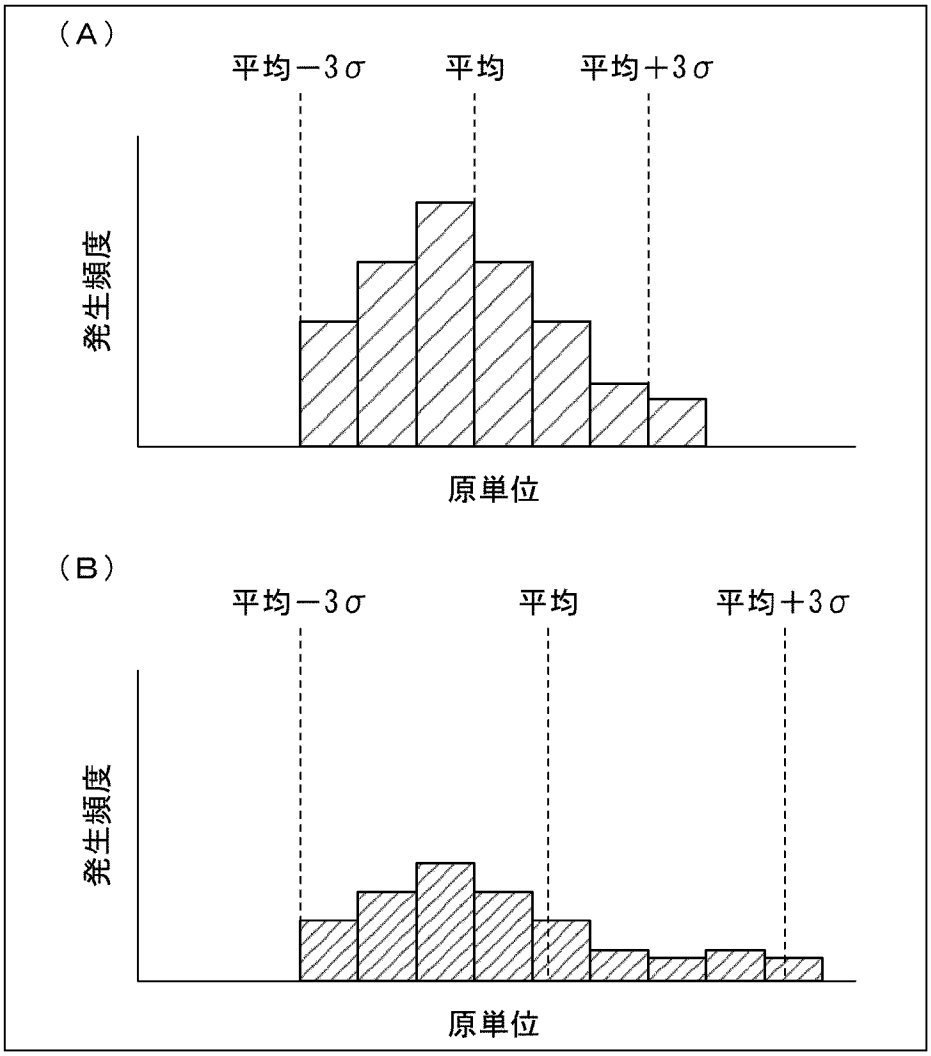
[図6]

図 6

所定量生産期間 (開始/終了)	エネルギー原単位 [Wh/個]	フラグ
— / —	110737.30	-1
— / 07:31:25	92.23	1
07:31:25 / 07:31:44	255.15	2
07:31:44 / 07:32:36	131.74	1
07:32:36 / 07:33:07	148.91	1
07:33:07 / 07:33:45	142.70	1
07:33:45 / 07:34:21	70.79	1
07:34:21 / 07:34:39	86.69	1
07:34:39 / 07:34:58	146.93	1
07:34:58 / 07:35:33	174.48	1
07:35:33 / 07:36:08	57.60	1
07:36:08 / 07:36:21	170.62	1
07:36:21 / 07:37:01	241.66	2
07:37:01 / 07:37:56	125.36	1
07:37:56 / 07:38:26	118.66	1
07:38:26 / 07:38:54	317.05	2
07:38:54 / 07:40:06	17.53	1
07:40:06 / 07:40:10	236.09	2
07:40:10 / 07:41:04	86.07	1
07:41:04 / 07:41:25	169.45	1
07:41:25 / 07:42:03	695.19	2
⋮	⋮	⋮

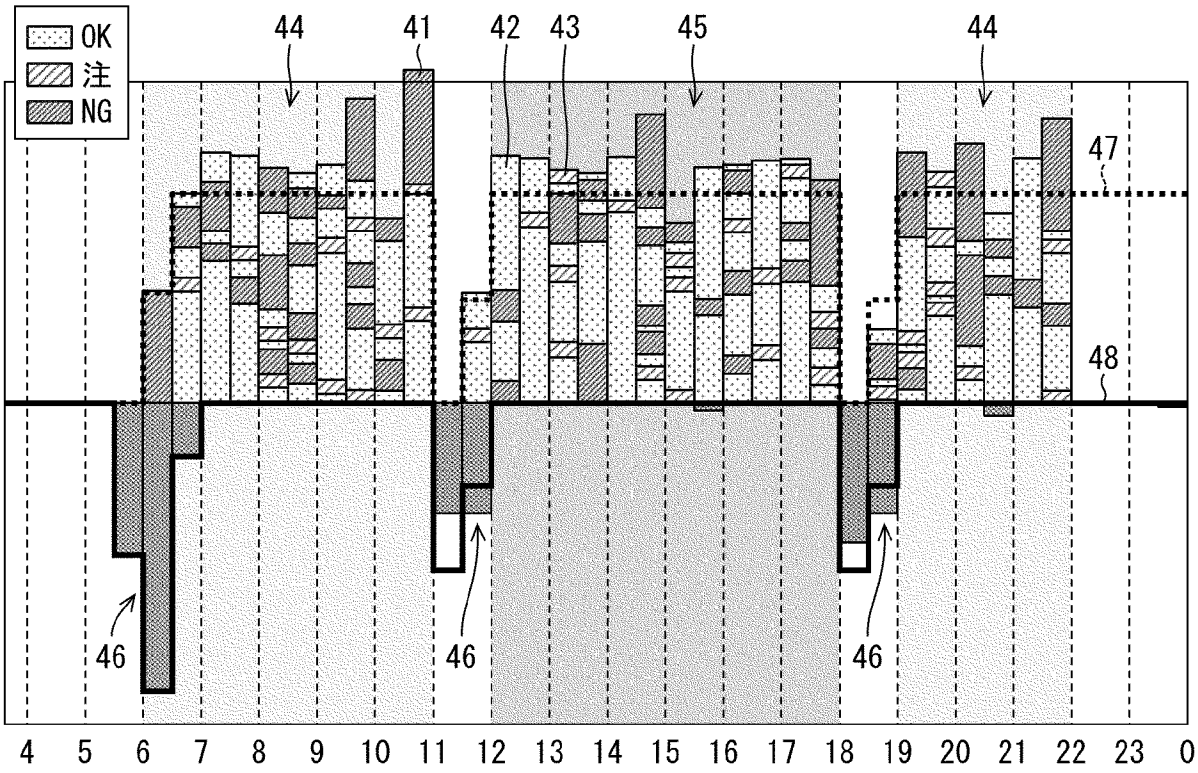
[図7]

図 7



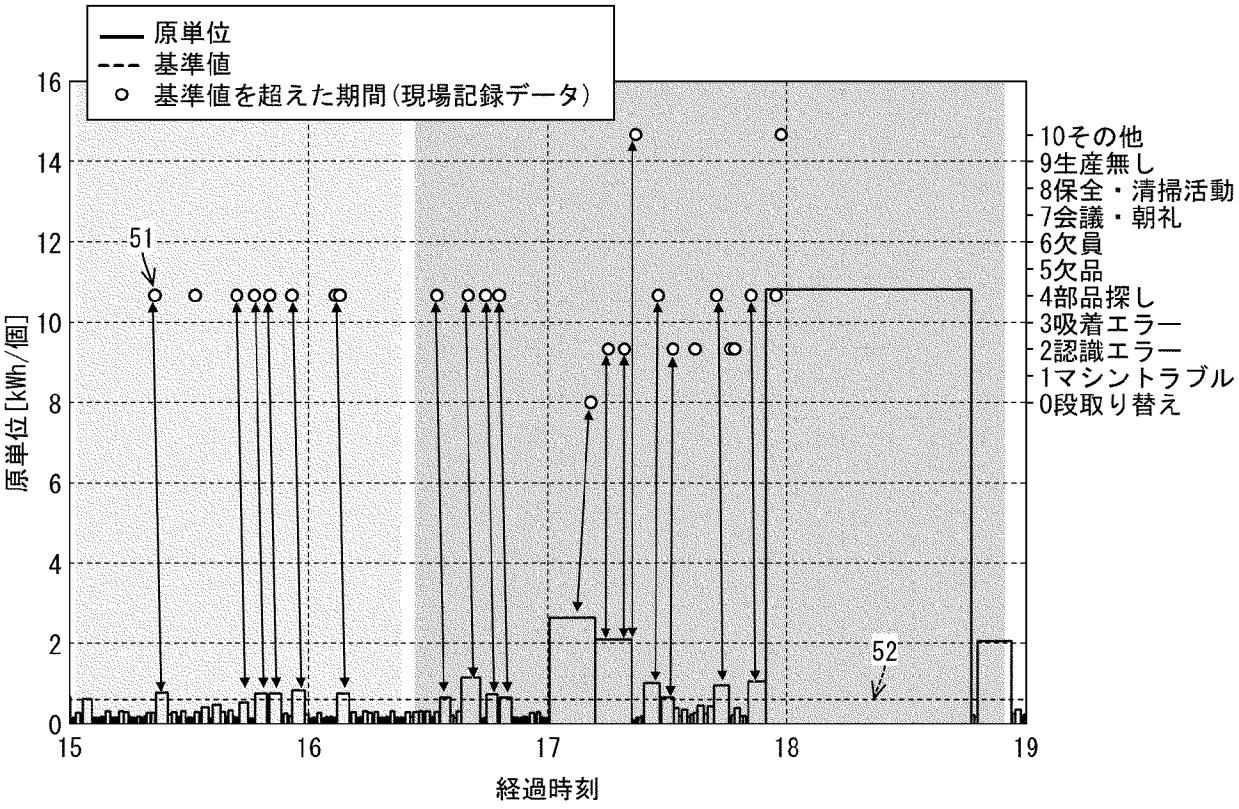
[図8]

図 8


OK
注
NG
44
41
42
43
45
44
47
48
46
46
46
4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0

[図9]

図 9


原単位
基準値
基準値を超えた期間(現場記録データ)
原単位[kWh/個]
16
14
12
10
8
6
4
2
0
51
52
15 16 17 18 19
経過時刻
10その他
9生産無し
8保全・清掃活動
7会議・朝礼
6欠員
5欠品
4部品探し
3吸着エラー
2認識エラー
1マシントラブル
0段取り替え

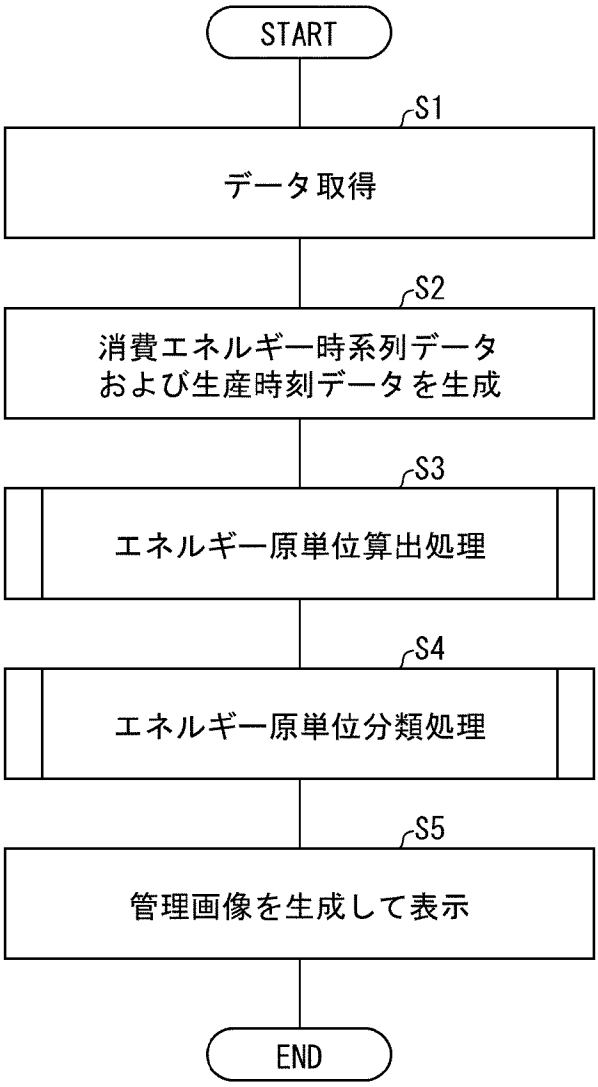
[図10]

図 10

日付	勤務開始	勤務終了
2014/6/1	07:30	12:00
2014/6/1	13:00	17:30
2014/6/2	07:30	12:00
2014/6/2	13:00	17:30
2014/6/3	07:30	12:00
2014/6/3	13:00	17:30
2014/6/4	07:30	12:00
2014/6/4	13:00	17:30
2014/6/5	07:30	12:00
2014/6/5	13:00	17:30
2014/6/6	07:30	12:00
2014/6/6	13:00	17:30
2014/6/7	07:30	12:00
2014/6/7	13:00	17:30
2014/6/8	07:30	12:00
2014/6/8	13:00	17:30
2014/6/9	07:30	12:00
2014/6/9	13:00	17:30
2014/6/10	07:30	12:00
2014/6/10	13:00	17:30
2014/6/11	07:30	12:00
⋮	⋮	⋮

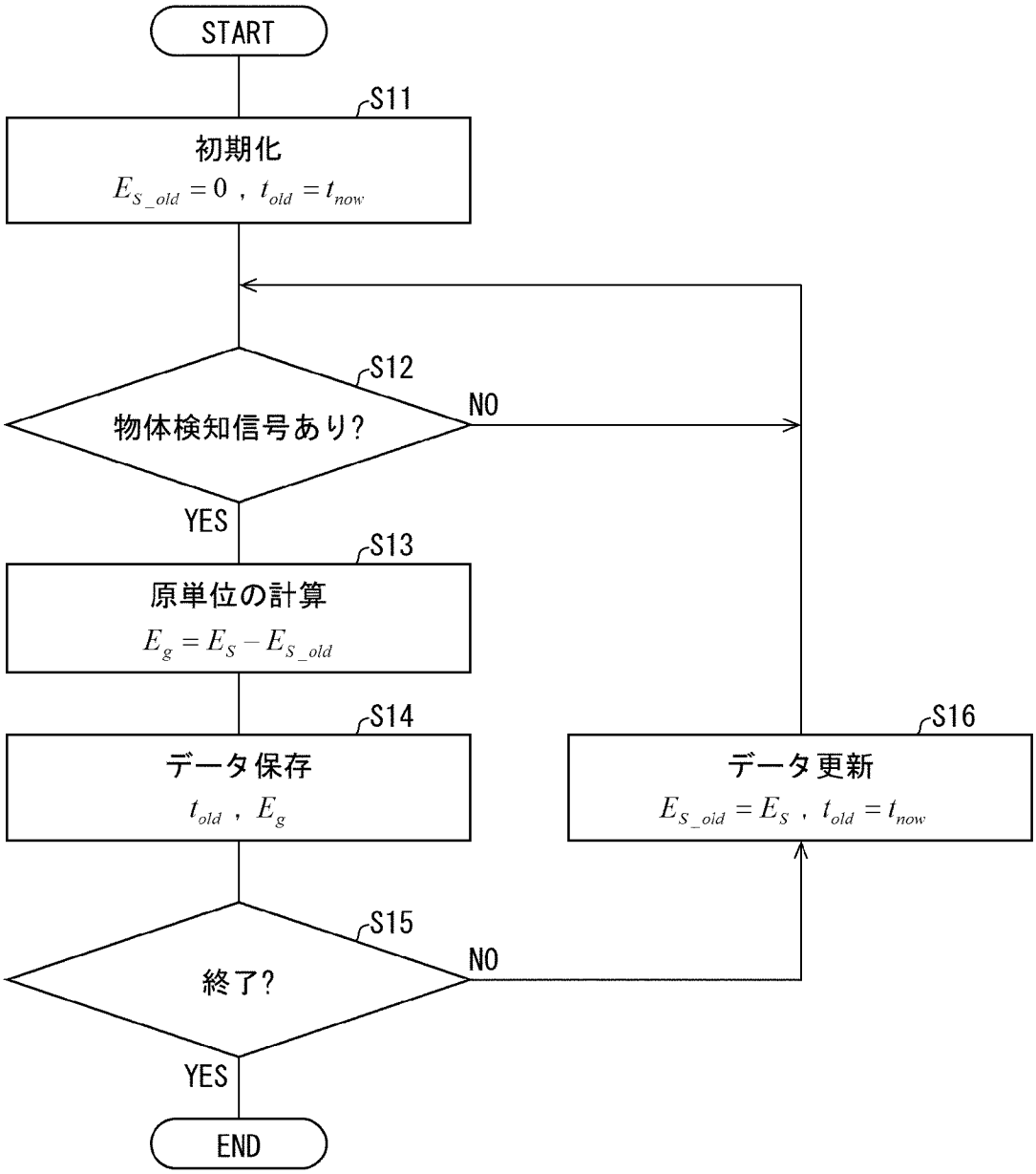
[図11]

図 11


START
S1
データ取得
S2
消費エネルギー時系列データ
および生産時刻データを生成
S3
エネルギー原単位算出処理
S4
エネルギー原単位分類処理
S5
管理画像を生成して表示
END

[図12]

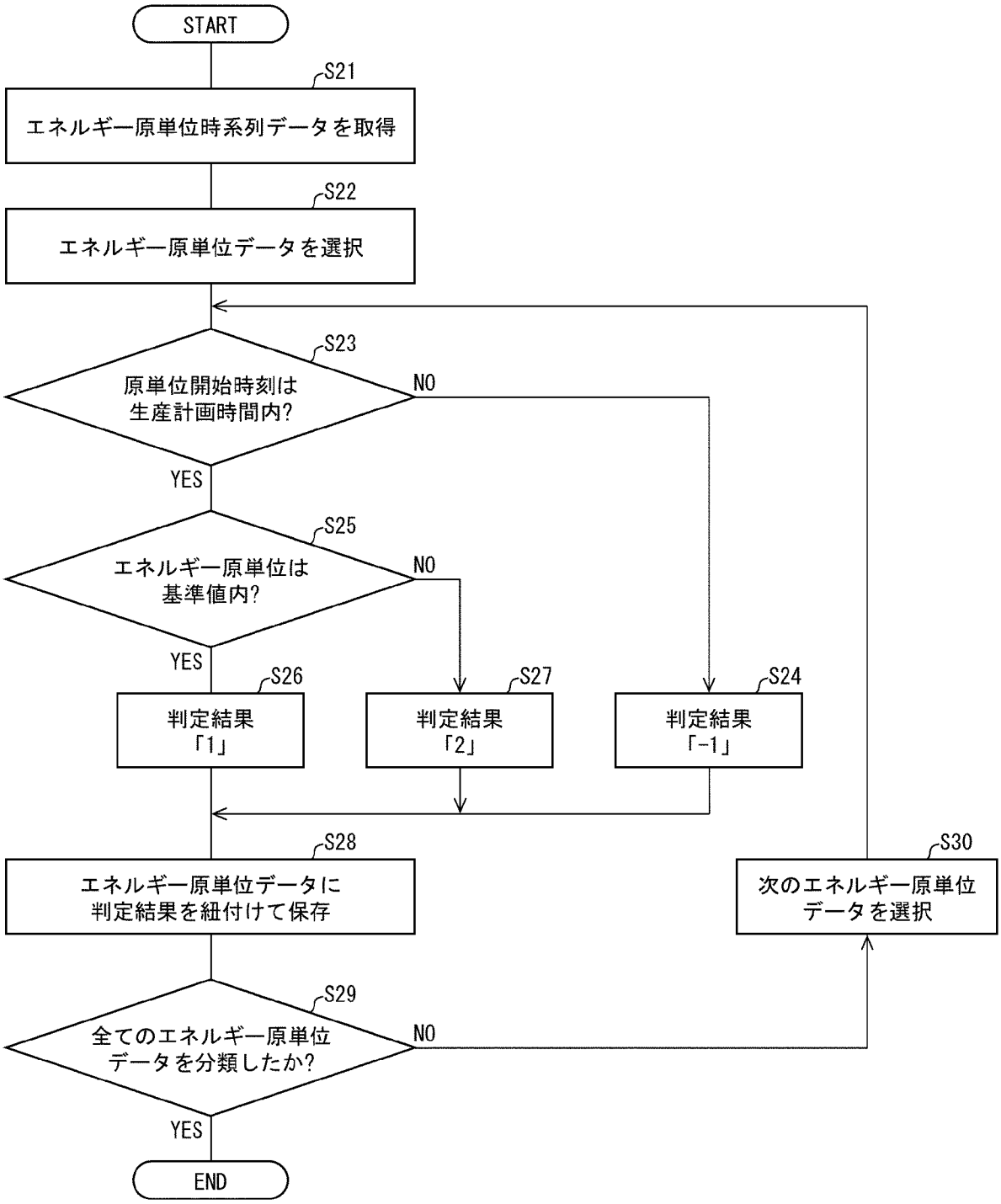
図 12



E_S	:積算消費エネルギー量(現在)
E_{S_old}	:積算消費エネルギー量(前回)
t_{now}	:現在日時
t_{old}	:前回処理日時
E_g	:エネルギー原単位

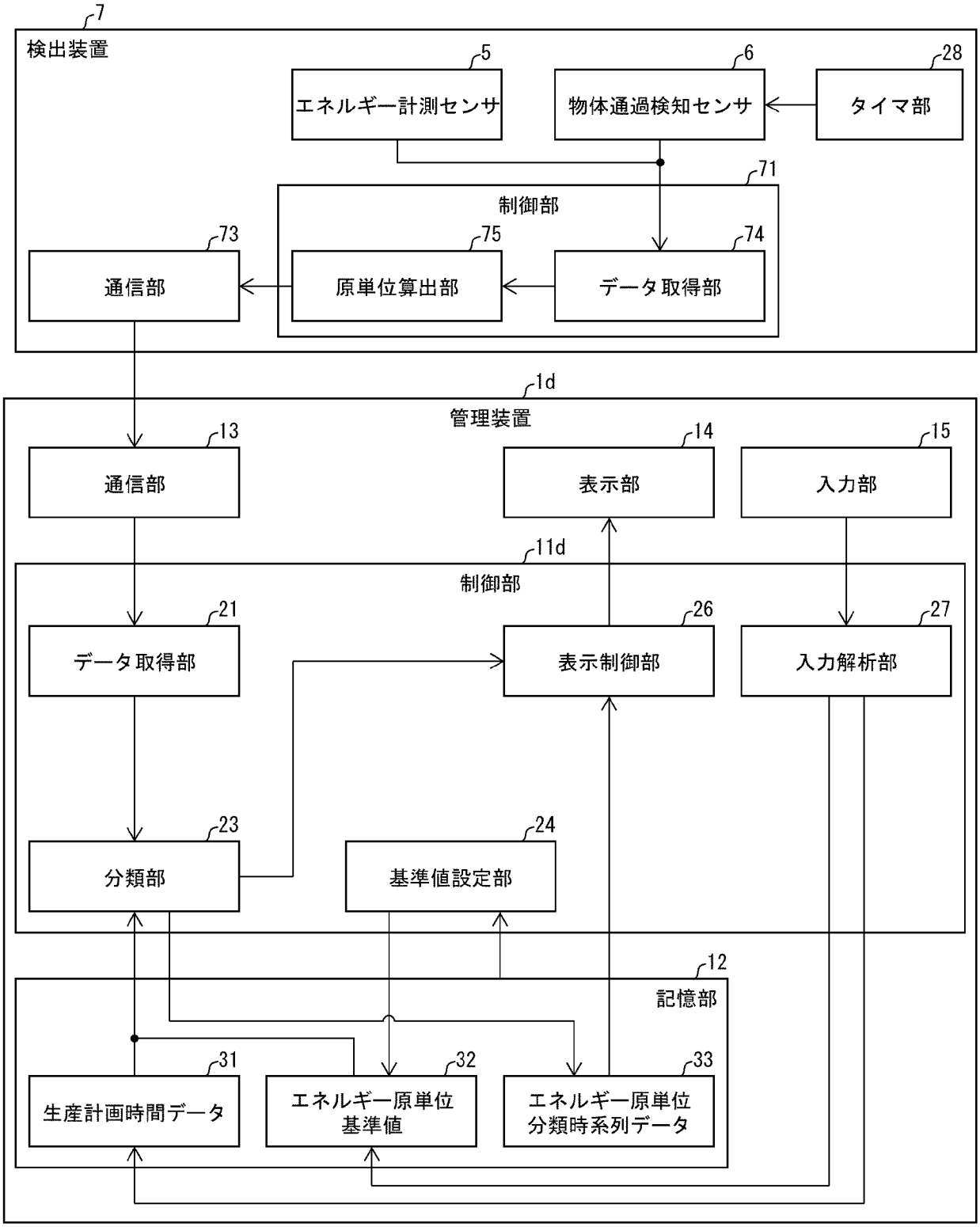
[図13]

図 13


START
S21
エネルギー原単位時系列データを取得
S22
エネルギー原単位データを選択
S23
原単位開始時刻は
生産計画時間内?
NO
YES
S25
エネルギー原単位は
基準値内?
NO
YES
S26
判定結果
「1」
S27
判定結果
「2」
S24
判定結果
「-1」
S28
エネルギー原単位データに
判定結果を紐付けて保存
S30
次のエネルギー原単位
データを選択
S29
全てのエネルギー原単位
データを分類したか?
NO
YES
END

[図14]

図 14


7
検出装置
5
エネルギー計測センサ
6
物体通過検知センサ
28
タイマ部
71
制御部
73
通信部
75
原単位算出部
74
データ取得部
1d
管理装置
13
通信部
14
表示部
15
入力部
11d
制御部
21
データ取得部
26
表示制御部
27
入力解析部
23
分類部
24
基準値設定部
12
記憶部
31
生産計画時間データ
32
エネルギー原単位基準値
33
エネルギー原単位分類時系列データ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/006359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G05B19/418(2006.01)i, G05B23/02(2006.01)i, G06Q50/04(2012.01)i
FI: G05B19/418 Z, G05B23/02 301Z, G06Q50/04

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)
Int. Cl. G05B19/418, G05B23/02, G06Q50/04

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 Y	JP 2016-122416 A (OMRON CORP.) 07 July 2016, paragraphs [0029], [0031], [0045]-[0076], all drawings, paragraphs [0001]-[0007], [0045]-[0076], fig. 1-7	1, 4, 7-8 2-3, 5-6
Y	JP 2014-153942 A (OMRON CORP.) 25 August 2014, paragraphs [0073]-[0076], fig. 9	2-3, 5-6
Y	JP 2016-126608 A (OMRON CORP.) 11 July 2016, paragraph [0079]	6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30.03.2020	07.04.2020
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/JP2020/006359

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-122416 A	07.07.2016	(Family: none)	
JP 2014-153942 A	25.08.2014	EP 2765539 A1 paragraphs [0071]-[0074], fig. 9 CN 103984293 A	
JP 2016-126608 A	11.07.2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/006359

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G05B 19/418(2006.01)i; G05B 23/02(2006.01)i; G06Q 50/04(2012.01)i
FI: G05B19/418 Z; G05B23/02 301Z; G06Q50/04

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））

G05B19/418; G05B23/02; G06Q50/04

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	１９７１－２０２０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

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
X	JP 2016-122416 A (オムロン株式会社) 07.07.2016 (2016-07-07) 段落［００２９］，［００３１］，［００４５］－［００７６］，図１－７	１，４，７－８
Y	段落［００４５］－［００７６］，図１－７	２－３，５－６
Y	JP 2014-153942 A (オムロン株式会社) 25.08.2014 (2014-08-25) 段落［００７３］－［００７６］，図９	２－３，５－６
Y	JP 2016-126608 A (オムロン株式会社) 11.07.2016 (2016-07-11) 段落［００７９］	６

☐ 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
“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	国際調査報告の発送日
30.03.2020	07.04.2020

名称及びあて先
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

権限のある職員（特許庁審査官）
稲垣　浩司 3U 9556
電話番号 03-3581-1101 内線 3364

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/006359

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-122416 A	07.07.2016	（ファミリーなし）	
JP 2014-153942 A	25.08.2014	EP 2765539 A1 段落［００７１］－［００７４］，図９ CN 103984293 A	
JP 2016-126608 A	11.07.2016	（ファミリーなし）	