

(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
2024年9月19日(19.09.2024)



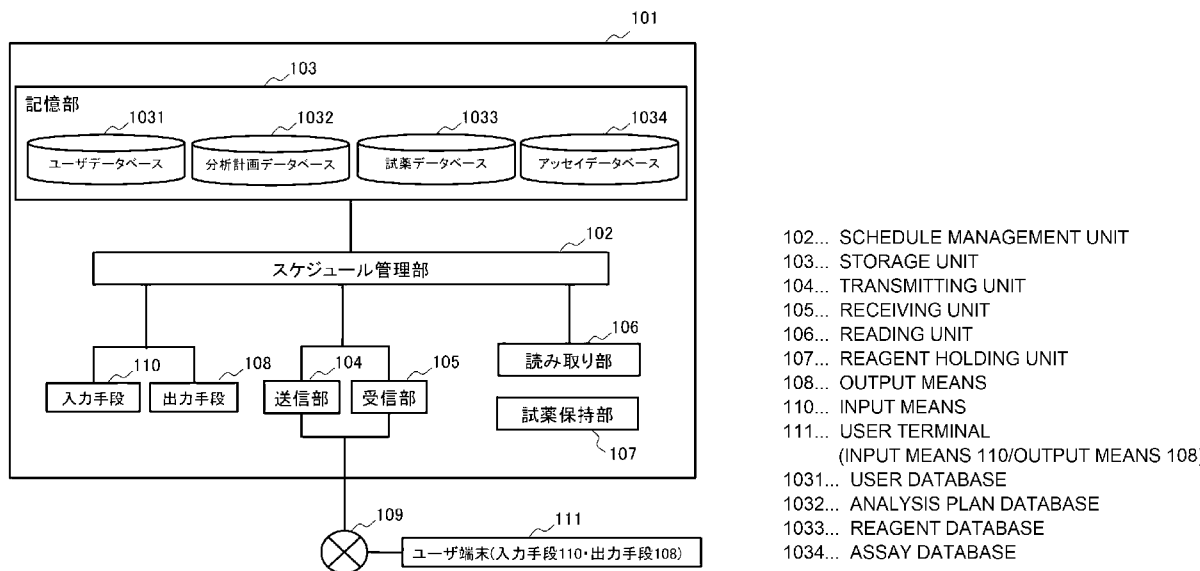
(10) 国際公開番号
WO 2024/189812 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 27/447 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/010004
- (22) 国際出願日: 2023年3月15日(15.03.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社日立ハイテク (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森島 大輔 (MORISHIMA Daisuke); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 山
- 崎 基博 (YAMAZAKI Motohiro); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 加藤 宏一 (KATO Hirokazu); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 隅田 周志 (SUMIDA Noriyuki); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020082 東京都千代田区一番町21-1番町東急ビル 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,

(54) Title: ELECTROPHORESIS APPARATUS, PROGRAM, AND ELECTROPHORESIS ANALYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称: 電気泳動装置、プログラム、及び電気泳動分析システム

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an electrophoresis apparatus, program, and electrophoresis analysis system, supporting preparation of an analysis so that the temperature of a reagent is made suitable for the analysis. In order to solve the above problem, the present invention is characterized in that an electrophoresis apparatus (101) for conducting an analysis using a reagent comprises a schedule management unit (102) that specifies, on the basis of an analysis plan input from an input means (110) for inputting an analysis plan of an analysis to be performed by a user, a reagent necessary for execution of the analysis plan, and a preliminary preparation time necessary for preliminary preparation to make the temperature of the reagent necessary at the time of execution of the analysis plan a suitable tem-

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

perature, wherein the schedule management unit (102) outputs, to an output means (108), the preliminary preparation time and reagent information including the name of the reagent necessary for execution of the analysis plan.

(57) 要約 : 本発明は、分析に適した試薬の温度となるように分析の準備をサポートする電気泳動装置、プログラム、及び電気泳動分析システムを提供することを目的とする。前述の課題を解決するために、本発明は、試薬を用いて分析を行う電気泳動装置 (101) において、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段 (110) から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部 (102) を備え、前記スケジュール管理部 (102) は、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間を、出力手段 (108) に出力することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

電気泳動装置、プログラム、及び電気泳動分析システム

技術分野

[0001] 本発明は、電気泳動装置、プログラム、及び電気泳動装置を備えた電気泳動分析システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、複数の試薬または消耗品を用いて分析を行う分析装置が知られている。特許文献1では、複数の試薬または消耗品を用いて検体測定を行う自動分析装置において、複数の試薬または消耗品の交換を行う交換推奨時間帯を、予測された自動分析装置の稼働状況とともに帯グラフとして画面上に表示する構成が開示されている。これによりユーザは計画的、かつ適切に試薬や消耗品の交換を実行できる。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-45446号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般的に、電気泳動装置を用いた分析を実行する際、泳動媒体や緩衝液等の試薬は低温状態で保管される。これらの試薬は低温の状態では分析するよりも、環境温度（常温）到達後に分析を実施すると、分析結果が良くなる傾向にある。例えば、シーケンシングのCRL（Contiguous Read Length）という分析指標においては40bp程度の差が出る。

[0005] ユーザが分析結果の期待値を高める分析を実行するためには、適切な分析計画を立て、その分析計画から、低温で保管されている試薬を環境温度に戻す時間を考慮して準備開始時間を決める必要があった。しかし、このような作業は、ユーザにとって手間であった。上述した特許文献1に開示されてい

る、試薬の交換推奨時間帯を表示する構成では、分析に適した試薬の温度となるように準備をサポートすることはできなかった。

[0006] 本発明は上記に鑑みてなされたものであって、分析に適した試薬の温度となるように分析の準備をサポートする電気泳動装置、プログラム、及び電気泳動分析システム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

[0007] 前述の課題を解決するために、本発明は、試薬を用いて分析を行う電気泳動装置において、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部を備え、前記スケジュール管理部は、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間を、出力手段に出力することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、分析に適した試薬の温度となるように分析の準備をサポートすることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]電気泳動装置の機能構成及び電気泳動分析システムの構成を示すブロック図。

[図2]分析計画入力処理を示すフローチャート。

[図3]分析計画入力処理における入力画面の一例を示す図。

[図4]スケジュール画面を示す図。

[図5]ユーザ端末から入力する場合の分析計画入力処理を示すフローチャート。

[図6]事前準備通知処理の概要を示すフローチャート。

[図7]事前準備通知処理における出力結果の一例を示す図。

[図8]事前準備通知処理における出力結果の一例を示す図。

[図9]事前準備確認処理の概要を示すフローチャート。

[図10]プレヒートを含むスケジュール画面を示す図。

[図11]複数の電気泳動装置を備えた電気泳動分析システムの構成を示すブロック図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面に従い本発明を実施するための形態を説明する。なお、以下の各図において共通する構成については同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

[0011] 図1は、電気泳動装置101の機能構成及び電気泳動装置101を備えた電気泳動分析システムの構成を示すブロック図である。電気泳動装置101は、試薬を用いて電気泳動による分析を行う装置である。

[0012] 電気泳動装置101は、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段110から入力された分析計画に基づき、分析計画の実行に必要な試薬と分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部102を備えている。スケジュール管理部102は、分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と、試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間を、出力手段108に出力する。

[0013] このような構成によって、ユーザは、入力した分析計画の実行に必要な試薬の情報と、その試薬の準備にかかる所要時間を知ることができるため、試薬の事前準備にかかる全体の所要時間を把握できる。ユーザへの出力によって、分析に適した試薬の温度となるように分析の準備をサポートすることができる。試薬の温度を分析に適した温度にすることで分析精度を向上させることができる。

[0014] また、電気泳動装置101は、スケジュール管理部102の他に、記憶部103、送信部104、受信部105、読み取り部106、試薬保持部107、入力手段110、出力手段108を備えている。

[0015] 記憶部103は、各種のデータやスケジュール管理等のためのプログラムを記憶する。記憶部103には、ユーザデータベース1031、分析計画デ

ータベース1032、試薬データベース1033、アッセイデータベース1034が記憶される。記憶部103は、例えば、ハードディスク、フラッシュメモリ等で構成される。

[0016] 送信部104は、各種のデータを外部の機器に送信する。受信部105は、各種のデータを外部の機器から受信する。送信部104及び受信部105は、例えば、所定の通信プロトコルにしたがって送受信を行う通信モジュール等で構成される。

[0017] 入力手段110は、ユーザからの指示や操作を入力するためのデバイスであり、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するために用いられる。入力手段110は、例えば、キーボードやマウス等で構成される。

[0018] 出力手段108は、各種のデータをユーザに向けて出力するためのデバイスであり、スケジュール管理部102によって特定された試薬情報や事前準備時間を出力するために用いられる。試薬情報と事前準備時間は、互いに同時期に出力されても良いし、互いに異なる時期に出力されても良い。出力手段108は、例えば、ディスプレイやスピーカーやプリンタ等で構成される。

[0019] 電気泳動装置101は、入力手段110と出力手段108の両方を備えても良いし、入力手段110を持たず出力手段108のみを備えても良い。また、入力手段110と出力手段108が一体となったタッチパネル等の入出力手段を備えても良い。

[0020] 出力手段108は、ユーザが電気泳動装置101への指示を選択ないし入力するためのGUI (Graphical User Interface) として機能するGUI画面を出力する。ユーザは、入力手段110を用いて、GUI画面の操作を行う。出力手段108は、音声で電気泳動装置101への指示に関する選択肢を出力しても良い。

[0021] ユーザは、入力手段110としてマイクを用いて、音声による指示を行っても良い。電気泳動装置101への指示やユーザへの出力には、GUI画面による入出力と、音声による入出力とを併用しても良い。

- [0022] 図1に示す電気泳動分析システムは、電気泳動装置101と、情報通信機器であるユーザ端末111とを備えている。電気泳動装置101は、スケジュール管理部102を備えている。スケジュール管理部102は、入力手段110から入力されたユーザが行おうとする分析の分析計画に基づき、その分析計画の実行に必要な試薬と、その分析計画の実行時に必要な事前準備時間とを特定する。事前準備時間とは、分析計画の実行に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する時間や、その時間を示す情報を意味する。
- [0023] 情報通信機器であるユーザ端末111は、電気泳動装置101とネットワーク109を介して接続されている。電気泳動装置101は、分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と分析計画の実行時に必要な事前準備時間を、ユーザ端末111に送信する。ユーザ端末111は、電気泳動装置101から受信した試薬情報と事前準備時間をユーザに対して報知する。情報の報知は、ディスプレイやタッチパネルへの表示や、スピーカーによる音声の出力や、プリンタによる出力等によって行うことができる。
- [0024] 分析計画の実行に必要な試薬の特定によって、分析を行うユーザに対する試薬情報の送信が可能になる。そのため、試薬情報の報知によって、ユーザが行おうとする分析に用いられる試薬の準備状況の確認が可能になる。また、分析計画の実行時に必要な事前準備時間の特定によって、分析を行うユーザに対する事前準備時間を示す情報の送信が可能になる。そのため、事前準備時間の報知によって、分析を行うユーザが適切な準備開始時間を把握できる。
- [0025] 図1に示すユーザ端末111としては、例えば、携帯端末やタブレット端末等の情報通信機器を用いることができる。本構成において、ユーザ端末111は、ネットワーク109を介して電気泳動装置101と接続されており、入力手段110や出力手段108として機能することが可能となっている。図1でユーザ端末111は1つしか示されていないが、複数のユーザが電気泳動装置101を使用する場合は、複数のユーザ端末111を用いる構成であっても良い。

- [0026] 本明細書において、単に入力手段110という場合は、電気泳動装置101が備える入力手段110またはユーザ端末111あるいはその両方を指すことがある。同様に、単に出力手段108という場合は、電気泳動装置101が備える出力手段108またはユーザ端末111あるいはその両方を指すことがある。
- [0027] スケジュール管理部102は、電気泳動装置101が備える各部の制御及び演算を行う。スケジュール管理部102は、CPU (Central Processing Unit) 等の演算装置や、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等の記憶装置が、所定のプログラムを実行することによって実現される。
- [0028] スケジュール管理部102は、入力手段110から入力された情報を記憶部103に保存する。分析計画等の情報がユーザ端末111に入力される場合は、スケジュール管理部102は、ユーザ端末111に入力された情報を、受信部105を介して受け取り、記憶部103に保存する。また、スケジュール管理部102は、スケジュール管理に関するGUIを生成する処理を制御するように設けることができる。
- [0029] ユーザは、GUI画面上のユーザ設定でユーザアカウントを登録し、ユーザアカウントに対応するユーザ情報を、入力手段110を用いて入力する。ユーザ情報とは、電気泳動装置101のユーザ毎の情報であり、出力の通知先を特定する目的や、ユーザ毎の設定を登録する目的で用いられる。ユーザ情報としては、例えば、ユーザ名や、ユーザが使用するユーザ端末111のIPアドレス、電話番号、メールアドレス等を入力できる。
- [0030] スケジュール管理部102は、記憶部103が有するユーザデータベース1031に、入力手段110から入力されたユーザ情報を保存する。ユーザは、電気泳動装置101が備える入力手段110に表示されるGUI画面からユーザ設定を行っても良いし、ユーザ端末111からユーザ設定を行っても良い。
- [0031] ユーザ端末111から入力する場合は、例えば、ブラウザ上の入力画面を

用いて入力しても良いし、ユーザ端末111に搭載されたアプリケーション上の専用フォームから入力しても良い。ユーザがユーザアカウントにログインした状態で後述する分析計画を入力することで、入力された分析計画と分析計画を入力したユーザとを紐づけることができる。また、ユーザ設定でユーザ情報として後述の事前準備時間を設定しても良い。

[0032] ユーザは、電気泳動装置101で分析を行う際に、分析に用いる試薬を試薬保持部107にセットする。試薬とは、例えば、ゲルを形成するポリマ等の泳動媒体や、電気泳動に用いる緩衝液等である。試薬が充填される試薬容器には、充填物に応じた試薬情報が付加される。試薬情報とは、例えば、試薬名や、試薬の種類、使用期限、試薬量等を示す情報である。泳動媒体が充填される泳動媒体容器には、泳動媒体を識別する情報が記録された二次元バーコード等が設けられる。

[0033] 試薬容器に付加される試薬情報は、二次元バーコードに限定されず、一次元バーコード、番号、文字列等で表されても良い。試薬容器とその試薬容器に充填された試薬を識別する試薬情報が紐づけられている構成であれば良い。

[0034] 読み取り部106は、試薬保持部107にセットされた試薬容器に付加されている試薬情報を読み取る。読み取り部106は、例えば、バーコードリーダーであり、試薬容器に設けられた二次元バーコード等に記録された試薬情報を読み取ることができる。試薬情報が番号や文字列の場合は、入力手段110を用いて試薬情報を入力しても良い。試薬容器に付加された試薬情報の取得によって、分析に必要な試薬の充足や不足を確認できる。

[0035] 記憶部103が有する試薬データベース1033は、読み取り部106が読み取った試薬情報又は入力手段110を用いて入力された試薬情報を、装置搭載試薬情報として記憶する。装置搭載試薬情報は、試薬保持部107が保持する試薬の試薬情報であり、試薬保持部107が保持する試薬の試薬名や、試薬の種類、使用期限、試薬残量等を示す情報である。試薬残量は、スケジュール管理部102が試薬量と分析回数から計算し、試薬データベース

1033が記憶する。

[0036] 記憶部103が有するアッセイデータベース1034は、分析に用いる試薬の試薬情報や、電気泳動に関するアッセイ情報を記憶する。アッセイ情報は、電気泳動の動作条件及び解析条件の情報を含み、例えば、使用する泳動媒体の種類や、分析する泳動時間等の情報を含む。ユーザは、電気泳動の動作条件や解析条件をカスタマイズして、試薬データベース1033に記憶された装置搭載試薬情報と組み合わせて新たなアッセイを作成することもできる。

[0037] 図2は、分析計画入力処理を示すフローチャートである。電気泳動装置101が備える入力手段110を用いて分析計画を入力する場合の分析計画入力処理フローを、図2を用いて説明する。

[0038] ユーザがGUI画面上で分析計画入力処理を開始するボタンを選択すると、分析計画入力処理が開始する。まず、ユーザは分析計画を選択または入力する（ステップS201）。

[0039] 図3は、分析計画入力処理における入力画面の一例を示す図である。ディスプレイやタッチパネル上には、図3に示すようなGUI画面が表示される。ユーザは、このようなGUI画面上で分析計画を入力（選択）する。

[0040] 分析計画は、ユーザが行おうとする分析の内容、分析するサンプル数、分析の順序、分析の条件等を定めたものである。分析計画は、ユーザ毎に入力されて、ユーザアカウントと紐付けられる。分析計画は、図3に示すように、分析計画名301、分析開始時刻302、分析実行順303、分析に用いるサンプル位置304、305、分析に用いる試薬の試薬情報、電気泳動の動作条件及び解析条件を含むアッセイ条件306等の項目から構成される。

[0041] スケジュール管理部102は、入力されたアッセイ条件306の電気泳動の動作条件からアッセイ毎の所要時間を算出し、GUI画面上のアッセイ毎の予想所要時間307の欄に表示する。また、スケジュール管理部102は、算出されたアッセイ毎の所要時間から、分析計画の分析にかかる全体の所要時間を算出し、GUI画面上のトータルの予想実行時間308の欄に表示

する。また、スケジュール管理部102は、分析開始時刻302とトータルの予想実行時間308から、分析の終了時刻を算出し、GUI画面上の分析終了予想時刻309の欄に表示する。

[0042] 分析計画の入力（選択）方法としては、例えば、分析計画を確定する各項目を入力または選択しても良い。分析計画名301や分析開始時刻302はユーザが入力し、分析に用いるサンプル数、分析に用いるサンプル位置304, 305、分析に用いる試薬の試薬情報、電気泳動の動作条件及び解析条件を含むアッセイ条件306等は予め設定された候補からユーザが選択しても良い。

[0043] 選択の候補は、例えば、スケジュール管理部102が装置搭載試薬情報や、読み取り部106による読み取り結果に基づいて作成できる。あるいは、予め設定された複数種類の分析計画を分析計画データベース1032に記憶させておいても良い。スケジュール管理部102がGUI画面に予め設定された複数の分析計画の候補を表示させた後、ユーザがその中から行いたい分析の分析計画を選択しても良い。

[0044] 次に、図2のステップS202において、記憶部103は、入力された分析計画の情報を、分析計画を入力したユーザのユーザ情報と紐づけて、分析計画データベース1032に記憶する（ステップS202）。

[0045] 次に、スケジュール管理部102は、分析計画データベース1032に記憶された分析計画の情報に基づき、各分析計画の分析にかかる所要時間を算出する（ステップS203）。スケジュール管理部102は、候補となる各分析計画について、アッセイ毎の所要時間や全体の所要時間を計算し、予想所要時間307や予想実行時間308や分析終了予想時刻309を求める。

[0046] 次に、スケジュール管理部102は、分析計画データベース1032に記憶された分析計画の情報と、ステップS203で算出された各分析計画に対する所要時間の計算結果に基づき、分析計画データベース1032に蓄積された分析計画を可視化したスケジュールを作成する（ステップS204）。スケジュール上には、分析開始時刻302や、分析開始時刻302に予想実

行時間308を加算した分析終了予想時刻309が可視化される。

[0047] 次に、スケジュール管理部102は、ステップS204で作成されたスケジュールをGUI画面に出力する（ステップS205）。スケジュールの出力は、試薬情報や後述の事前準備時間の報知と独立に並行的に行うことができる。

[0048] 図4は、スケジュール画面を示す図である。GUI画面に出力されたスケジュール上には、例えば図4のように、日付、曜日、時刻、分析計画名等が表示されるのが好ましい。出力されたスケジュールは、各日付において所定の分析実行時間毎に区切られたマスを形成し、分析計画の有無をマスの色分けによって表示する。

[0049] 図4において、予定された分析計画のマスには、分析計画名を表示している。予定された分析計画のマスには、分析計画名だけでなく、ユーザ名や、分析計画の内容を示すアッセイ情報等を表示しても良い。分析計画のマスはユーザ毎や分析計画の内容毎に色分けされるよう構成しても良い。色分けすることでユーザは容易に自分の計画を識別することができる。

[0050] また、各マスは、タッチ操作や、マウスのクリック操作により選択可能として、予定された分析計画のマスを選択すると、入力したユーザ名や分析計画の内容を確認できる構成にしても良い。図2のステップS205の処理が終了すると、一連の分析計画入力処理は終了する。

[0051] このような処理によると、入力された分析計画を反映したスケジュールが表示される構成にすることで、入力した分析計画が正しく記憶されたか否かをユーザが確認することができる。また、分析計画の前後に、どのような分析計画が予定されているかを確認できる。

[0052] スケジュールの作成において、入力した分析計画の時間帯が既に入力された分析計画の時間帯と一部でも重複する場合は、その旨をユーザに通知する構成にしても良い。通知する方法としては、例えば、GUI画面上にエラーメッセージを表示する方法や、重複しているマスの色を他のマスの色と変えて表示する方法等を用いることができる。このような構成にすることで、既

に入力された分析計画と日時が重なることを防ぐことができる。

[0053] なお、図2に示す分析計画入力処理で実行する各ステップの順番は一例である。ユーザがGUI画面上で分析計画入力処理を開始するボタンを選択したとき、図2のステップS201を実行する前に、先にステップS203からS205を実行して、図4のようなスケジュールをはじめに出力する構成にしても良い。この場合、まず出力されたスケジュール上で分析を行いたい日時のマスを選択する。選択されたマスに対応する日時が分析開始日時となり、図2のステップS201に進む。その後、ステップS202からS205実行する。

[0054] また、分析計画入力処理を開始し、ステップS201、S202と進み、ステップS202とS203の間に、分析計画を確認するか否かをGUI画面上でユーザに選択させるステップを設けることもできる。このステップでYES（確認する）であれば、ステップS203からS205を実行し、NO（確認しない）であれば、ステップS202をもって、分析計画入力処理を終了する選択式にしても良い。

[0055] 図5は、ユーザ端末から入力する場合の分析計画入力処理を示すフローチャートである。ユーザ端末111（入力手段110、出力手段108）を用いて分析計画を入力する場合の分析計画入力処理フローを、図5を用いて説明する。

[0056] ユーザ端末111を用いる場合、ユーザ端末111の画面上で分析計画入力処理を開始するボタンを選択すると、分析計画入力処理が開始する。まず、ユーザは、ユーザ端末111に分析計画を入力する。

[0057] 分析計画の入力方法としては、図2のステップS201と同様に、分析計画を確定する各項目を入力しても良いし、予め設定された複数の分析計画の候補から行いたい分析の分析計画を選択しても良い。あるいは、分析計画名や分析開始時刻はユーザが入力し、分析に用いるサンプル数、分析に用いるサンプル位置、分析に用いる試薬の試薬情報、アッセイ条件等は予め設定された候補からユーザが選択しても良い。

- [0058] ユーザ端末111に入力された分析計画の情報は、ユーザ端末111から電気泳動装置101に送信される。受信部105は、ユーザ端末111から送信された分析計画の情報を受信する（ステップS501）。記憶部103は、受信された分析計画の情報を、分析計画を入力したユーザのユーザ情報と紐づけて、分析計画データベース1032に記憶する（ステップS502）。
- [0059] 次に、分析時間の算出（ステップS503）と、スケジュールの作成（ステップS504）を行う。ステップS503からS504までの処理は、図2におけるステップS203からS204までの処理と同様である。図5におけるステップS504の次に、スケジュール管理部102は、ステップS504で作成したスケジュールを、送信部104を介してユーザ端末111に送信（出力手段に出力）する（ステップS505）。ステップS505の処理が終了すると、一連の分析計画入力処理は終了する。
- [0060] このような処理によると、分析計画をユーザ端末111から入力し、入力された分析計画を反映したスケジュールをユーザ端末111上で確認できる。スケジュールをユーザ端末111上で確認する構成にすることで、ユーザが電気泳動装置101から離れた場所からでも分析予約ができる。これにより、ユーザがわざわざ予約をするために電気泳動装置101が設置されている場所に移動する手間を省くことができる。
- [0061] なお、図5に示す分析計画入力処理で実行する各ステップの順番は一例である。図5のステップS501を実行する前に、先にステップS503からS505を実行して、図4のようなスケジュールをはじめに出力する構成にしても良い。この場合、まず出力されたスケジュール上で分析を行いたい日時をマスを選択する。選択されたマスに対応する日時が分析開始日時となり、図5のステップS501に進む。その後、ステップS502からS505実行する。
- [0062] また、分析計画入力処理を開始し、ステップS501、S502と進み、ステップS502とS503の間に、分析計画を確認するか否かをユーザ端

末111の画面上でユーザに選択させるステップを設けることもできる。このステップでYES（確認する）であれば、ステップS503からS505を実行し、NO（確認しない）であれば、ステップS502をもって、分析計画入力処理を終了する選択式にしても良い。

[0063] ユーザは、電気泳動装置101を用いた分析の開始前に事前準備を行う。ここで事前準備とは、分析に使用する試薬を適正温度にする作業を意味する。一般的に、電気泳動装置を用いた分析を実行する際、泳動媒体や緩衝液等の試薬は低温状態で保管される。これらの試薬は、低温の状態では分析に用いるよりも、環境温度（常温）到達後に分析に用いると、分析結果が良くなる傾向にある。低温で保管されている試薬を適正温度にすることが推奨されている試薬も存在する。ユーザは、低温で保管されている試薬を適正温度、例えば常温に戻す事前準備を行うことで、分析精度を高めることができる。

[0064] 事前準備に要する事前準備時間は、人為的な方法、自動的な方法等、適宜の方法で設定できる。例えば、ユーザが分析計画を入力する時に環境温度等から判断してユーザが入力する。あるいは、ユーザが環境温度等から適切に計算した時間をユーザ毎にユーザ情報として設定しておく。あるいは、試薬種類または試薬名に対応する事前準備時間のデータを、例えば試薬データベース1033が記憶しておく。あるいは、スケジュール管理部102が、天気、気温、湿度等の情報から事前準備時間を算出してデータベースに記憶しておく。スケジュール上において、各分析計画同士は、時間的な重複が禁止されるが、事前準備時間については、他の分析計画や事前準備との時間的な重複を許容できる。

[0065] 図1に示すように、電気泳動装置101は、分析に用いる試薬を複数保持する試薬保持部107と、試薬保持部107が保持する試薬の試薬名と使用期限と試薬残量を含む装置搭載試薬情報を記憶する試薬データベース1033と、入力手段110から入力された分析計画の情報を記憶する分析計画データベース1032とを備え、分析計画は分析開始時刻を示す情報を含むことが好ましい。

- [0066] スケジュール管理部 102 は、分析計画データベース 1032 に複数の分析計画が蓄積された場合、ユーザが行おうとする対象の分析計画よりも前に計画されている分析計画及び装置搭載試薬情報に基づいて、対象の分析計画を実行するために事前準備が必要な試薬を特定し、事前準備が必要な試薬の試薬名を含む試薬情報を出力手段 108 に出力することが好ましい。
- [0067] このような構成によると、各種のデータベースを備え、分析開始時刻を示す情報を含む構成であるため、対象の分析計画よりも前の分析計画の情報の参照が可能になる。蓄積された分析計画と装置に現時点でセットされている試薬状況を踏まえて判断された事前準備が必要な試薬とをユーザが把握できるようになる。ユーザは、現時点で事前準備が必要な試薬に限定された効率的な事前準備作業を実行することが可能である。このように分析に適した試薬の温度となるように準備作業を適切にサポートできるため、分析精度が高い分析が可能となる。
- [0068] 図 6 は、事前準備通知処理の概要を示すフローチャートである。事前準備作業をサポートするための情報をユーザに通知する事前準備通知処理フローを、図 6 を用いて説明する。事前準備通知処理では、分析計画の実行に必要な試薬の試薬情報を、その分析計画の実行時に必要な事前準備時間を反映させて出力できる。上記の構成によると、分析計画データベース 1032 に記憶された分析開始時刻を示す情報と、予め設定された事前準備時間の情報とに基づいて、分析開始時刻から事前準備時間だけ遡及した準備開始時間を算出できるため、算出された準備開始時間に基づいて、ユーザに対する試薬情報や事前準備時間の報知が可能になる。
- [0069] 分析計画入力処理が終了し、試薬保持部 107 に試薬容器がセットされると、事前準備通知処理を開始できる。事前準備通知処理が開始されると、まず、ユーザが行おうとする対象の分析計画に基づき分析計画の実行に必要な試薬を特定する（ステップ S601）。
- [0070] 次に、スケジュール管理部 102 は、分析計画データベース 1032 に蓄積されている、対象の分析計画よりも前に計画されている分析計画と、試薬

データベース1033が記憶する装置搭載試薬情報に基づき、対象の分析計画についての試薬使用予測を行う（ステップS602）。試薬使用予測では、対象の分析計画を開始するまでの分析計画や、現時点における試薬の種類
の充足及び不足や、試薬毎の使用期限や試薬残量に基づいて、対象の分析計画の開始時における試薬の数量を予測する。

[0071] 次に、スケジュール管理部102は、現時点で試薬保持部107が保持する試薬で、対象の分析計画の分析が可能か判断して、対象の分析計画のために事前準備が必要か否かを判定する（ステップS603）。事前準備が必要か否かの判定では、対象の分析計画の内容や、対象の分析計画の開始時における試薬の数量や、対象の分析計画で分析するサンプル数に基づいて、現時点で試薬保持部107が保持する試薬の数量が、対象の分析計画の終了時までに必要な試薬の数量以上であるか否かを判定し、試薬の補充の必要性を判断する。

[0072] 対象の分析計画の分析が不可能であり、ステップS603でYESの場合、事前準備が必要な試薬を特定して事前準備情報を送信するステップS605に移る。ステップS605では、スケジュール管理部102は、事前準備が必要な試薬を特定した事前準備情報を出力する。事前準備情報としては、対象の分析計画に紐付けられたユーザのユーザ端末111に、対象の分析計画を実行するために事前準備が必要な試薬の試薬名を含む試薬情報を送信する。あるいは電気泳動装置101が備えるディスプレイやタッチパネル等の出力手段108上に事前準備が必要な試薬の試薬名を含む試薬情報を表示する。ユーザ端末111への送信と出力手段108上への表示の両方を実行しても良い。ここで、事前準備が必要な試薬とは、ステップS601で特定した試薬のうち、対象の分析計画の実行時に不足することが予測される試薬を意味する。ステップS605の処理が終了すると、一連の事前準備通知処理は終了する。

[0073] 上記のような機能を実現するために、電気泳動装置101には、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段110から入力され

た分析計画に基づき、分析計画の実行に必要な試薬と分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部102が、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間をユーザに対して報知するプログラムが搭載される。

[0074] 電気泳動装置101に搭載されるプログラムは、スケジュール管理部102の機能、出力手段108への出力の機能、及び、GUI等のユーザインターフェイスを生成する機能をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、読み取り可能な記憶装置や記憶媒体に記憶される。

[0075] 電気泳動装置101に搭載されるプログラムは、ユーザ情報や分析計画の情報の管理や、分析計画の読み取りや、分析計画の情報と分析計画を入力したユーザのユーザ情報との関連付けや、分析計画毎の分析の所要時間の計算や、分析の所要時間の計算結果に基づくスケジュールの作成等を処理するスケジュール管理機能部と、スケジュールやGUI等の画像を生成する画像生成機能部を少なくとも備える。

[0076] また、電気泳動装置101に搭載されるプログラムは、事前準備通知処理のために、現時点で保持される試薬の数量の情報の取得や、対象の分析計画の開始時における試薬の数量の予測や、対象の分析計画の実行に必要な試薬の数量の予測や、現時点で保持される試薬の数量と分析計画の実行に必要な試薬の数量との比較や、対象の分析計画の分析が可能か否かの判断等を処理する判定機能部を備えることができる。

[0077] ここで、出力手段108が複数存在する時、スケジュール管理部102は、事前準備が必要な試薬の試薬名を含む試薬情報を、通知を必要とする個別の出力手段108やユーザ端末111に出力することができる。通知を必要とする出力先は、ユーザ情報における登録状態や、入力に使用されたユーザアカウントとの照合等によって特定できる。このような構成により、事前準備情報が欲しいユーザに対して通知することができる。

[0078] また、スケジュール管理部102は、ユーザが指定した出力手段108に

出力する構成や、ユーザが指定したユーザ端末 1 1 1 に送信する構成にしても良い。これにより、分析計画を入力したユーザと実際にその分析計画を実行するユーザが異なる場合でも、分析計画を実行するユーザに対して事前準備が必要な試薬情報を通知することができる。

[0079] 具体的には、ユーザ設定で予め通知する出力手段 1 0 8 の通知先情報を設定しておく方法や、分析計画入力時に通知する出力手段 1 0 8 の通知先情報を入力しておく方法を用いることができる。また、スケジュール管理部 1 0 2 は、分析計画を入力したユーザの出力手段 1 0 8 に出力する構成や、分析計画を入力したユーザのユーザ端末 1 1 1 に送信する構成にしても良い。

[0080] 図 7 は、事前準備通知処理における出力結果の一例を示す図である。事前準備が必要な場合、ユーザ端末 1 1 1 側では、ステップ S 6 0 5 で送信された事前準備情報を受信し、事前準備情報をユーザに対して報知する。例えば図 7 のように、ユーザは、ユーザ端末 1 1 1 上で、事前準備を促す旨が記載されているテキストメール形式で事前準備の要否を確認できる。テキストには、例えば、対象の分析計画名、分析開始時刻、ユーザのメールアドレス、事前準備が必要な試薬の試薬名や種類等の情報を表示する。

[0081] 図 6 におけるステップ S 6 0 3 が N O の場合、ステップ S 6 0 4 に移行する。ステップ S 6 0 3 において N O の場合、電気泳動装置 1 0 1 にその時点で設置されている試薬を交換することなく、対象の分析計画の分析が可能であり、設置されている試薬をそのまま対象の分析に用いることができるということを意味する。つまり、ユーザは、例えば電気泳動装置 1 0 1 に既にセットされている泳動媒体や緩衝液を対象の分析計画で使用すれば良いため、事前準備は不要である。

[0082] ステップ S 6 0 4 では、スケジュール管理部 1 0 2 は、事前準備が不要である旨の情報を出力する。事前準備が不要である旨の情報としては、対象の分析計画に紐づけられたユーザのユーザ端末 1 1 1 に、対象の分析計画を実行するにあたり、新たな事前準備が不要である旨や、事前準備が必要な試薬がない旨を送信する。あるいは電気泳動装置 1 0 1 が備えるディスプレイや

タッチパネル等の出力手段108上に、対象の分析計画を実行するにあたり、新たな事前準備が不要である旨や、事前準備が必要な試薬がない旨を表示する。ユーザ端末111への送信と出力手段108上への表示の両方を実行しても良い。ステップS604の処理が終了すると、一連の事前準備通知処理は終了する。

[0083] 図8は、事前準備通知処理における出力結果の一例を示す図である。事前準備が不要な場合、ユーザ端末111側では、ステップS604で送信された事前準備が不要である旨の情報を受信し、事前準備不要の旨をユーザに対して報知する。例えば図8のように、ユーザは、ユーザ端末111上で、事前準備不要の旨が示されたテキストメールを確認する。テキストには、例えば、対象の分析計画名、分析開始時刻、ユーザのメールアドレス等の情報を表示する。

[0084] このように事前準備が必要な場合及び不要な場合のいずれにおいても、ユーザに対してその旨を通知する構成にすることで、分析計画を入力したユーザが、正しく分析計画が管理されていることや、正しくシステムが動作していることを、通知によって確認することができる。

[0085] ユーザは、事前準備が必要な試薬情報を、ユーザ端末111の画面上で確認できる。これによって、電気泳動装置101から離れた場所からでも試薬情報を確認し事前準備作業を実行できる。いざ分析を始めようとした際、分析に使用する試薬とは別の試薬が装置に設置されている事態や、設置されている試薬の量では不十分なためすぐに分析が開始できない事態も避けることができる。

[0086] スケジュール管理部102は、分析計画の情報及び事前準備時間に基づき、ユーザが事前準備を開始する事前準備開始時刻を算出し、事前準備開始時刻にユーザが事前準備作業を開始できるように、事前準備の対象となる試薬の試薬情報や事前準備に関する事前準備情報の通知を、出力手段108に出力する。このような構成により、ユーザは事前準備の開始時間であることに気がつくことができ、事前準備作業を忘れることなく、時間通りに分析を実

行できる。

[0087] 例えば、事前準備時間を40分、事前準備情報をユーザAが受け取るように設定しているユーザAによって、分析開始時刻が10:00の分析計画1が入力されたとき、スケジュール管理部102は、分析開始時刻の40分前(9:20)にユーザAが事前準備作業を開始できるように、図6のステップS601からS605を実行し、ユーザAのユーザ端末111に、事前準備が必要な試薬の試薬名を含む試薬情報を送信する。ここで、事前準備開始時刻(9:20)にユーザAが事前準備作業を開始できるようにユーザAのユーザ端末111に送信する構成であれば良いので、送信するタイミングは、事前準備開始時刻(9:20)でも良いし、それより前の時間でも良く、限定されない。

[0088] また、事前準備時間を40分、事前準備情報をユーザAが受け取り、事前準備開始時刻になるとユーザ端末111上でアラームが出力されるよう設定しているユーザAによって、分析開始時刻が10:00の分析計画1が入力されたとき、スケジュール管理部102は、分析開始時刻の40分前(9:20)よりも前に、図6のステップS601からS605を実行し、ユーザAのユーザ端末111に事前準備が必要な試薬の試薬名を含む試薬情報を予め送信しておく。その後、事前準備開始時刻(9:20)に、ユーザAのユーザ端末111上にアラームが出力されるように、スケジュール管理部102は、命令(信号)をユーザAのユーザ端末111に送信しても良い。ユーザAのユーザ端末111は信号を受信し報知を実行する。

[0089] 上記のような機能を実現するために、ユーザ端末111は、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段110から入力された分析計画に基づき、分析計画の実行に必要な試薬と分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部102を備える電気泳動装置101から出力された信号を受信し、分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と事前準備時間を出力手段108を通して報知するプログラムを搭載する。

- [0090] ユーザ端末 111 に搭載されるプログラムは、スケジュール管理部 102 による特定の結果を電気泳動装置 101 から受信する機能、及び、スケジュール管理部 102 による特定の結果をユーザ端末 111 に出力する機能をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、読み取り可能な記憶装置や記憶媒体に記憶される。
- [0091] ユーザ端末 111 に搭載されるプログラムは、ユーザ情報や分析計画の入力の受け付けや、スケジュール管理部 102 に対する情報の送受信等処理する端末機能部を少なくとも備える。情報の受け付けや送受信は、ユーザインターフェイスとして機能する専用のアプリケーションや、既存の通信ソフトウェアへのアドインや、既存の通信ソフトウェア等を利用して行うことができる。情報の送受信は、認証方式によるセキュア通信で行うものとしても良い。
- [0092] また、ユーザ端末 111 に搭載されるプログラムは、各電気泳動装置 101 の稼働状況の受信や、スケジュール管理部 102 が生成したスケジュール管理結果の受信や、スケジュール管理部 102 が生成したスケジュール管理結果の表示等処理するモニタリング機能部を備えることができる。スケジュール管理部 102 が生成したスケジュールや GUI 等のスケジュール管理結果は、各電気泳動装置 101 の稼働状況と共に、ユーザ端末 111 上で実行される専用のアプリケーション上でユーザが確認することもできる。
- [0093] このようなプログラムをユーザ端末 111 に搭載することで、電気泳動装置 101 との連携が可能となり、ユーザは、ユーザ端末 111 上で、事前準備情報やアラームを確認することができる。このような構成により、分析に適した試薬の温度となるように準備をサポートすることができる。
- [0094] 事前準備開始時刻になると電気泳動装置 101 が備える出力手段 108 にアラームが出力されても良い。出力手段 108 がディスプレイやタッチパネルの場合、事前準備開始時刻に画面上に事前準備の開始を促すアラームを表示させることができる。また、出力手段 108 がスピーカーの場合は音で事前準備の開始を促すことができる。

- [0095] ユーザ端末111は、パーソナルコンピュータ等のコンピュータ端末であっても良いし、携帯情報端末等の情報通信機器であっても良い。携帯情報端末としては、スマートフォン、タブレット、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）等や、電気泳動装置101に関する情報の通知を行う専用の携帯情報端末等が挙げられる。
- [0096] 前記のプログラムを搭載した情報通信機器は、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と、前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間を特定するスケジュール管理部を備える電気泳動装置から出力された信号を受信し、分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と事前準備時間をユーザに対して報知する。
- [0097] このような情報通信機器をユーザが携帯することで、事前準備情報やアラームをリアルタイムに確認することができる。このような構成により、事前準備を適切な時期に行うことが可能になり、分析に適した試薬の温度となるように適切に準備をサポートすることができる。
- [0098] 図6では、事前準備時間を算出し、事前準備開始時刻にユーザが事前準備作業を開始できるように、事前準備が必要な試薬情報をユーザ端末111に送信または出力手段108の画面上に表示、あるいはその両方を実行した。但し、事前準備が必要な試薬情報と事前準備時間を、ユーザが確認したい時に電気泳動装置101が備える出力手段108を用いて確認する構成にしても良い。
- [0099] 図9は、事前準備確認処理の概要を示すフローチャートである。事前準備作業をサポートするための情報を試薬情報及び事前準備時間と共にユーザに通知する事前準備通知処理フローを、図9を用いて説明する。
- [0100] ユーザがGUI画面上で分析計画確認処理を開始するボタンを選択すると、分析計画入力処理が開始する。まず、スケジュール管理部102は、分析計画データベース1032に蓄積された分析計画の情報に基づき、各分析計画の分析にかかる所要時間を算出する（ステップS901）。スケジュール

管理部102は、候補となる各分析計画について、アッセイ毎や全体の所要時間を計算し、予想所要時間307や予想実行時間308や分析終了予想時刻309を求める。

[0101] 次に、スケジュール管理部102は、分析計画データベース1032に記憶された分析計画の情報と、ステップS901で算出された各分析計画に対する所要時間の計算結果に基づき、分析計画データベース1032に蓄積された分析計画を可視化したスケジュールを作成する（ステップS902）。

[0102] 次に、スケジュール管理部102は、ステップS902で作成されたスケジュールをGUI画面に表示する（ステップS903）。ユーザは、GUI画面にスケジュールが表示されると、事前準備内容を確認したい分析計画を選択する（ステップS904）。ステップS905からS907までの処理は、図6におけるステップS601からS603までの処理と同様である。

[0103] ステップS907では、スケジュール管理部102は、現時点で試薬保持部107が保持する試薬で、対象の分析計画の分析が可能か判断して、対象の分析計画のために事前準備が必要か否かを判定する。

[0104] ステップS907がYESの場合は、事前準備が必要な試薬情報を出力するステップS909に移行する。ステップS909では、スケジュール管理部102は、事前準備が必要な試薬名を含む試薬情報と事前準備時間を、GUI画面に可視化されたスケジュールに組み込んで出力手段108に出力する。GUI画面には、分析計画名、分析開始時刻、分析時間、分析に用いる試薬の試薬情報、アッセイ条件、必要な試薬量等を表示することが好ましい。これらの情報は、ダイアログ画面として表示しても良い。ステップS909の処理が終了すると、一連の事前準備通知処理は終了となる。

[0105] ステップS907がNOの場合は、ステップS908に移行する。ステップS908では、スケジュール管理部102は、事前準備が不要である旨の情報を出力する。事前準備が不要である旨の情報としては、対象の分析計画に紐づけられたユーザのユーザ端末111に、対象の分析計画を実行するにあたり、新たな事前準備が不要である旨や、事前準備が必要な試薬がない旨

を送信する。あるいは電気泳動装置101が備えるディスプレイやタッチパネル等の出力手段108上に、対象の分析計画を実行するにあたり、新たな事前準備が不要である旨や、事前準備が必要な試薬がない旨を表示する。ユーザ端末111への送信と出力手段108上への表示の両方を実行しても良い。ステップS908の処理が終了すると、一連の事前準備通知処理は終了となる。

[0106] このような構成にすることで、事前準備が必要な試薬情報と事前準備時間を、ユーザが確認したい時に可視化されたスケジュール上で確認できる。事前準備が必要である場合には、事前準備時間が反映されたスケジュールが試薬情報と共にユーザに通知されるため、ユーザがより確実に適時の事前準備を行うことができる。

[0107] 図10は、プレヒートを含むスケジュール画面を示す図である。スケジュール管理部102が作成する可視化されたスケジュールは、プレヒート時間を表示する構成にしても良い。一般的に、キャピラリ電気泳動装置を用いて分析を実行する際、キャピラリ流路を一定温度に保つ。ユーザは、試薬を適正温度にする事前準備の他に、キャピラリ流路温度を安定させるプレヒートを実行する。スケジュールに分析実行時間以外のプレヒート時間を表示する構成によって、分析実行中以外の電気泳動装置101が稼働している時間に、分析計画を入力することを避けることができる。これにより、より円滑に分析を実行することができる。

[0108] 図11は、複数の電気泳動装置を備えた電気泳動分析システムの構成を示すブロック図である。図1の電気泳動装置101の機能構成及び電気泳動分析システムの構成を示すブロック図では、1つの電気泳動装置101しか図示していなかった。しかし、一つの施設に複数の電気泳動装置101が設置され、それらを使用する複数のユーザがいることも考えられる。そのため、図11に示すように、複数の電気泳動装置101が、ネットワーク109を介して接続されていても良い。

[0109] 図11に示すように、複数の電気泳動装置101は、それぞれ、ネットワ

ーク109を介してサーバ112と接続される構成にしても良い。また、電気泳動装置101やサーバ112に対して、複数のユーザ端末111がネットワーク109を介して接続されても良い。送信部104は、ユーザ端末111及びサーバ112に情報を送信する。受信部105は、入力手段110及びサーバ112から送信された情報を受信する。

[0110] ユーザは、入力手段110を用いて分析計画を入力する。分析計画を入力する入力手段は、電気泳動装置101が備える入力手段110でも良いし、電気泳動装置101とネットワーク109を介して接続された入力手段110と出力手段108を兼ねるユーザ端末111でも良い。

[0111] サーバ112は、複数の電気泳動装置101の情報や、複数のユーザの情報を管理する。サーバ112は、入力された分析計画と、各電気泳動装置101が備える分析計画データベース1032のデータを受信する。サーバ112は、一つのハードウェアで形成されても良いし、複数のハードウェアで形成されても良いし、ネットワーク109上に分散的に形成されても良い。

[0112] サーバ112は、各電気泳動装置101のスケジュールの情報をデータベースに登録する。また、サーバ112は、複数のユーザがいる場合、ユーザ毎や分析毎に入力された分析計画の情報をデータベースに登録する。入力された分析計画は、スケジュールに空きがある電気泳動装置101に割り当てられ、入力された分析計画の登録情報と電気泳動装置101の登録情報とが、互いに関連付けられて登録される。

[0113] サーバ112は、各分析計画が他の分析計画と重複しないように、各分析計画の分析開始時刻及び分析終了予想時刻を相互に比較して、スケジュールに空きがある電気泳動装置101に各分析計画を割り当てる機能を備えることができる。このような構成において、各電気泳動装置101について作成された分析計画のスケジュールは、サーバ112が統合的に作成及び管理しても良いし、個々の電気泳動装置101が個別的に作成及び管理しても良い。

[0114] スケジュールをサーバ112が作成及び管理する場合、サーバ112は、

各分析計画の分析開始時刻及び分析終了予想時刻を相互に比較して、ユーザから入力された分析計画を実行できるか否かの判定を行う機能と、判定の結果に基づいて各電気泳動装置101のスケジュールを更新する機能と、分析計画が割り当てられた電気泳動装置101を識別する情報を報知する機能とを備えることができる。分析計画が割り当てられた電気泳動装置101を識別する情報は、更新されたスケジュールに基づいて、試薬情報や事前準備時間と共に報知できる。

[0115] 一方、スケジュールを個々の電気泳動装置101が作成及び管理する場合、サーバ112は、ユーザから入力された分析計画の分析開始時刻及び分析終了予想時刻を各電気泳動装置101に送信する機能と、ユーザから入力された分析計画を実行できるか否かの判定を各電気泳動装置101に対して要求する機能と、要求した判定の結果を各電気泳動装置101から受信する機能とを備えることができる。

[0116] また、スケジュールを個々の電気泳動装置101が作成及び管理する場合、各電気泳動装置101は、サーバ112から送信された判定の要求を受け付ける機能と、各分析計画の分析開始時刻及び分析終了予想時刻を相互に比較して、ユーザから入力された分析計画を実行できるか否かの判定を行う機能と、要求された判定の結果をサーバ112に送信する機能とを備えることができる。

[0117] 各電気泳動装置101における判定の結果は、その電気泳動装置101について分析計画のスケジュールが確定した後に、サーバ112に送信される。入力された分析計画が、電気泳動装置101に適切に割り当てられた場合は、その旨をユーザに通知する。また、各電気泳動装置101において、入力した分析計画の時間帯が、いずれかの電気泳動装置101の稼働予定と一部でも重複する場合や、全ての電気泳動装置101の稼働予定と重複する場合は、その旨をユーザに通知する。

[0118] また、或る電気泳動装置101において、入力した分析計画の時間帯が、いずれかの電気泳動装置101の稼働予定と一部でも重複する場合や、全て

の電気泳動装置 101 の稼働予定と重複する場合は、サーバ 112 は、登録されている複数の電気泳動装置 101 のうち、判定が未要求である別の電気泳動装置 101 に判定を要求できる。サーバ 112 は、登録されている全ての電気泳動装置 101 に対する問い合わせが完了した場合や、既定の問い合わせ数に到達した場合や、分析計画を実行できる電気泳動装置 101 が確定した場合等に処理を終了できる。

[0119] このような構成により、希望する時間または電気泳動装置 101 に空きがない場合、同時間帯で使用可能な別の電気泳動装置 101 を使用できることをユーザに通知することができる。ユーザは、稼働予定に空きがある電気泳動装置 101 を使用できるため、複数のユーザによる分析や多数の分析が行われる場合であっても、効率的な分析の実行をサポートできる。

[0120] サーバ 112 は、分析計画を実行できる電気泳動装置 101 が確定した場合、入力された分析計画と、電気泳動装置 101 が備えるデータベースのデータを受信する。サーバ 112 が、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段 110 から入力された分析計画に基づき、分析計画の実行に必要な試薬と分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定する構成にしてもよい。サーバ 112 が、分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と、試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間を、ネットワーク 109 を介して出力手段 108 に出力してもよい。

[0121] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、本発明は、必ずしも前記の実施形態が備える全ての構成を備えるものに限定されない。或る実施形態の構成の一部を他の構成に置き換えたり、或る実施形態の構成の一部を他の形態に追加したり、或る実施形態の構成の一部を省略したりすることができる。

符号の説明

[0122] 101 電気泳動装置

- 1 0 2 スケジュール管理部
- 1 0 3 記憶部
 - 1 0 3 1 ユーザデータベース
 - 1 0 3 2 分析計画データベース
 - 1 0 3 3 試薬データベース
 - 1 0 3 4 アッセイデータベース
- 1 0 4 送信部
- 1 0 5 受信部
- 1 0 6 読み取り部
- 1 0 7 試薬保持部
- 1 0 8 出力手段
- 1 0 9 ネットワーク
- 1 1 0 入力手段
- 1 1 1 ユーザ端末
- 1 1 2 サーバ

請求の範囲

[請求項1]

試薬を用いて分析を行う電気泳動装置において、

ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部を備え、

前記スケジュール管理部は、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間を、出力手段に出力することを特徴とする電気泳動装置。

[請求項2]

分析に用いる試薬を複数保持する試薬保持部と、

前記試薬保持部が保持する試薬の試薬名と使用期限と試薬残量を含む装置搭載試薬情報を記憶する試薬データベースと、

前記入力手段から入力された分析計画の情報を記憶する分析計画データベースと、
をさらに備え、

前記分析計画は分析開始時刻を含み、

前記スケジュール管理部は、前記分析計画データベースに複数の分析計画が蓄積された場合、ユーザが行おうとする対象の分析計画よりも前に計画されている前記分析計画及び前記装置搭載試薬情報に基づき、前記対象の分析計画を実行するために前記事前準備が必要な試薬を特定し、前記事前準備が必要な試薬の試薬名を含む前記試薬情報を、前記出力手段に出力することを特徴とする、請求項1に記載の電気泳動装置。

[請求項3]

前記出力手段は複数存在し、

前記スケジュール管理部は、前記事前準備が必要な試薬の試薬名を含む前記試薬情報を、通知を必要とする個別の出力手段に出力することを特徴とする、請求項2に記載の電気泳動装置。

[請求項4]

前記スケジュール管理部は、前記分析計画の情報及び前記事前準備

時間に基づき、ユーザが事前準備を開始する事前準備開始時刻を算出し、前記事前準備開始時刻にユーザが事前準備作業を開始できるように前記出力手段に出力することを特徴とする、請求項3に記載の電気泳動装置。

[請求項5] 前記スケジュール管理部は、ユーザが指定した前記出力手段に出力することを特徴とする、請求項3または4に記載の電気泳動装置。

[請求項6] 前記スケジュール管理部は、前記分析計画を入力したユーザの前記出力手段に出力することを特徴とする、請求項3または4に記載の電気泳動装置。

[請求項7] ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部が、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間を、ユーザに対して報知するプログラム。

[請求項8] ユーザに対して報知を行う出力手段に搭載されたプログラムであって、

ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部を備える電気泳動装置から出力された信号を受信し、前記出力手段を通して報知するプログラム。

[請求項9] 電気泳動装置と、
情報通信機器と、
を備え、

前記電気泳動装置は、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画

の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定するスケジュール管理部を備え、

前記情報通信機器は、前記電気泳動装置とネットワークを介して接続され、

前記電気泳動装置は、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間を前記情報通信機器に送信し、

前記情報通信機器は、前記電気泳動装置から受信した前記試薬情報と前記事前準備時間をユーザに対して報知することを特徴とする電気泳動分析システム。

[請求項10] ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と、前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間を特定するスケジュール管理部を備える電気泳動装置から出力された信号を受信し、ユーザに対して報知することを特徴とする情報通信機器。

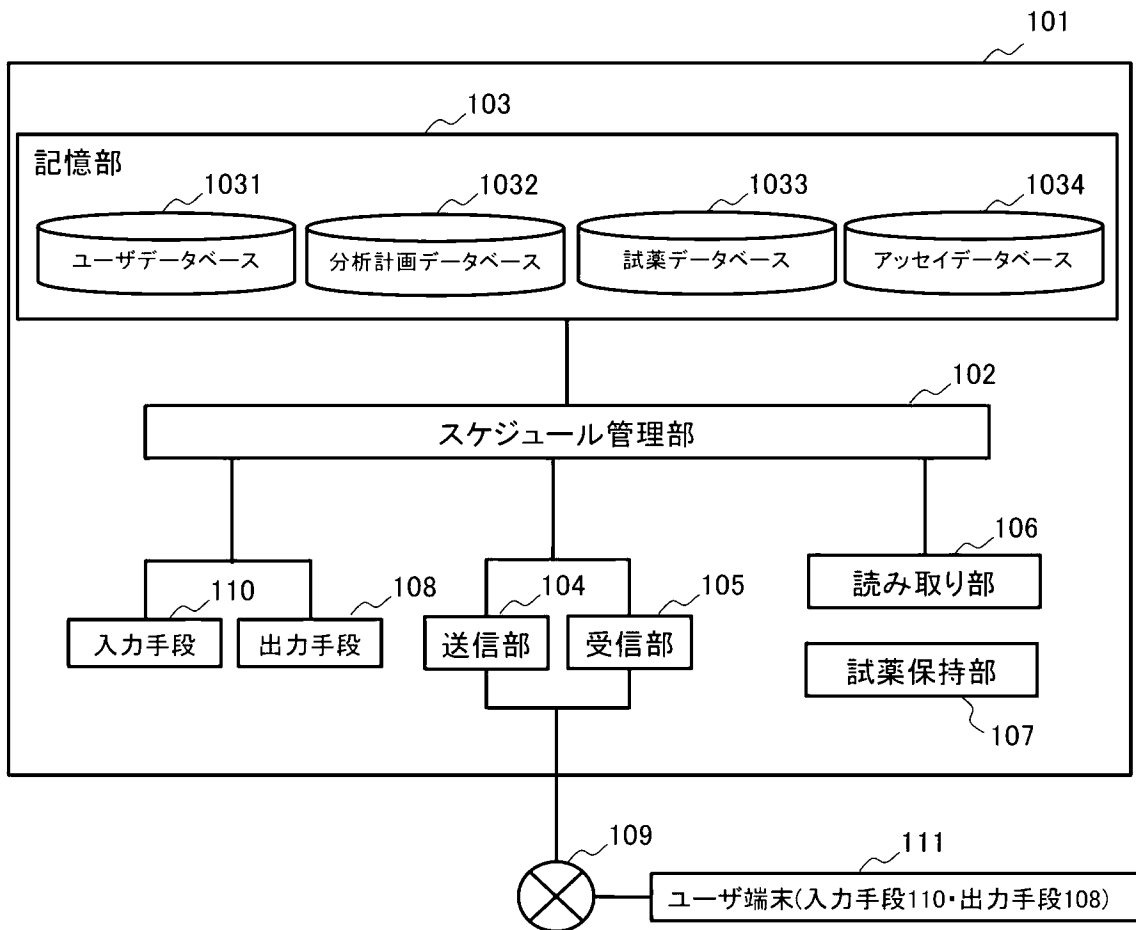
[請求項11] 情報通信機器と、
サーバと、
を備え、

前記サーバは、ユーザが行おうとする分析の分析計画を入力するための入力手段から入力された分析計画に基づき、前記分析計画の実行に必要な試薬と前記分析計画の実行時に必要な試薬を適正温度にする事前準備に要する事前準備時間とを特定し、前記分析計画の実行に必要な試薬の試薬名を含む試薬情報と前記事前準備時間を前記情報通信機器に送信し、

前記情報通信機器は、前記サーバから受信した前記試薬情報と前記事前準備時間をユーザに対して報知することを特徴とする電気泳動分析システム。

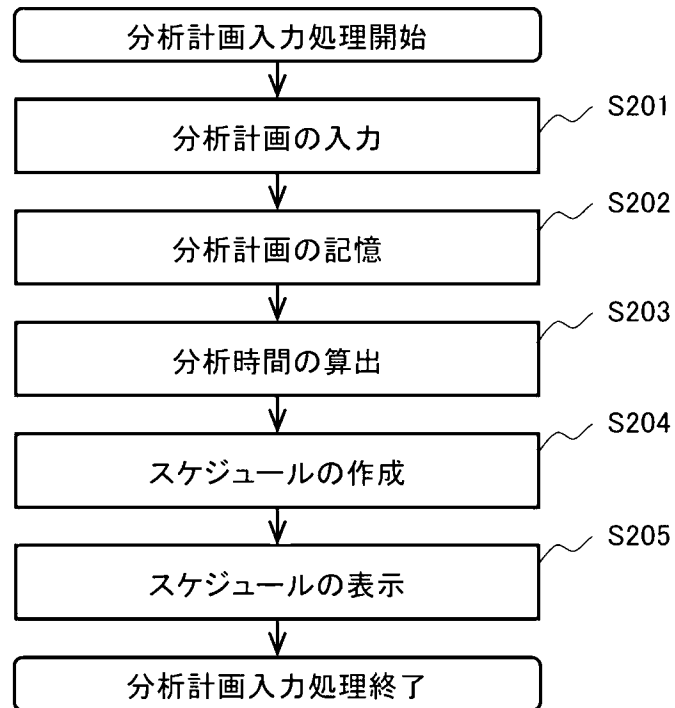
[図1]

図1



[図2]

図2

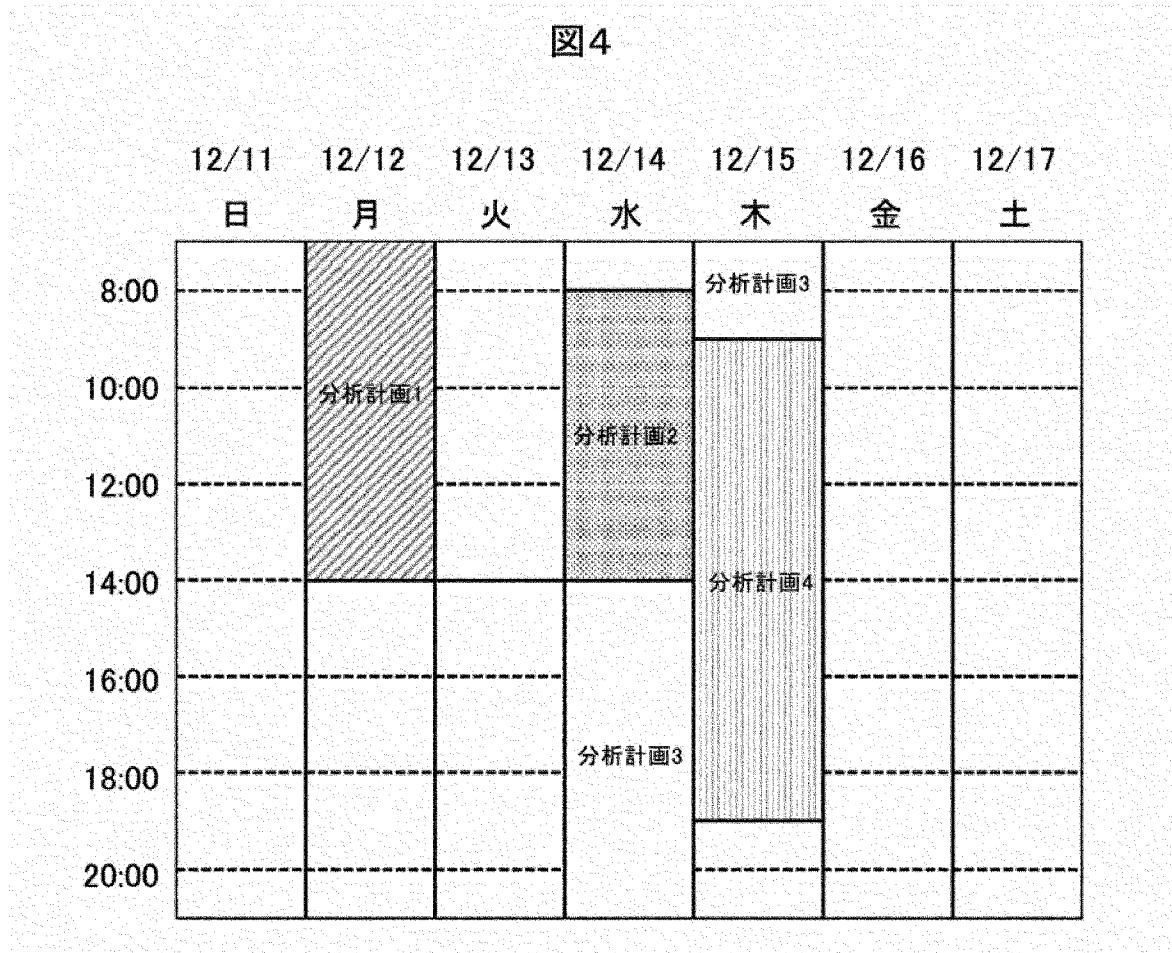


[図3]

図3

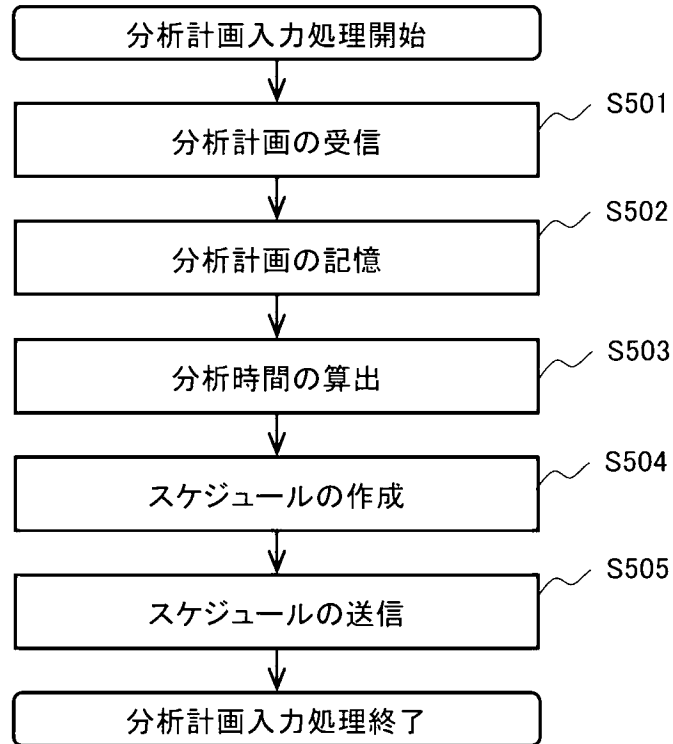
Run ID	分析計画X				301
分析開始時刻	07:30	▼	302	分析終了予想時刻	10:55
				308	Estimated Run Time: 205 (min)
303	304	305	306	307	
Injection	Lane	Well	Assay	Estimated Time(min)	
1	A	1-4	AB_Seq_36_Fast	20	△
2	A	5-8	AB_Seq_36_Fast	20	
3	B	1-4	AB_Seq_36_Std	38	
4	B	5-8	AB_Seq_36_Std	38	▽
					▶ Run

[図4]



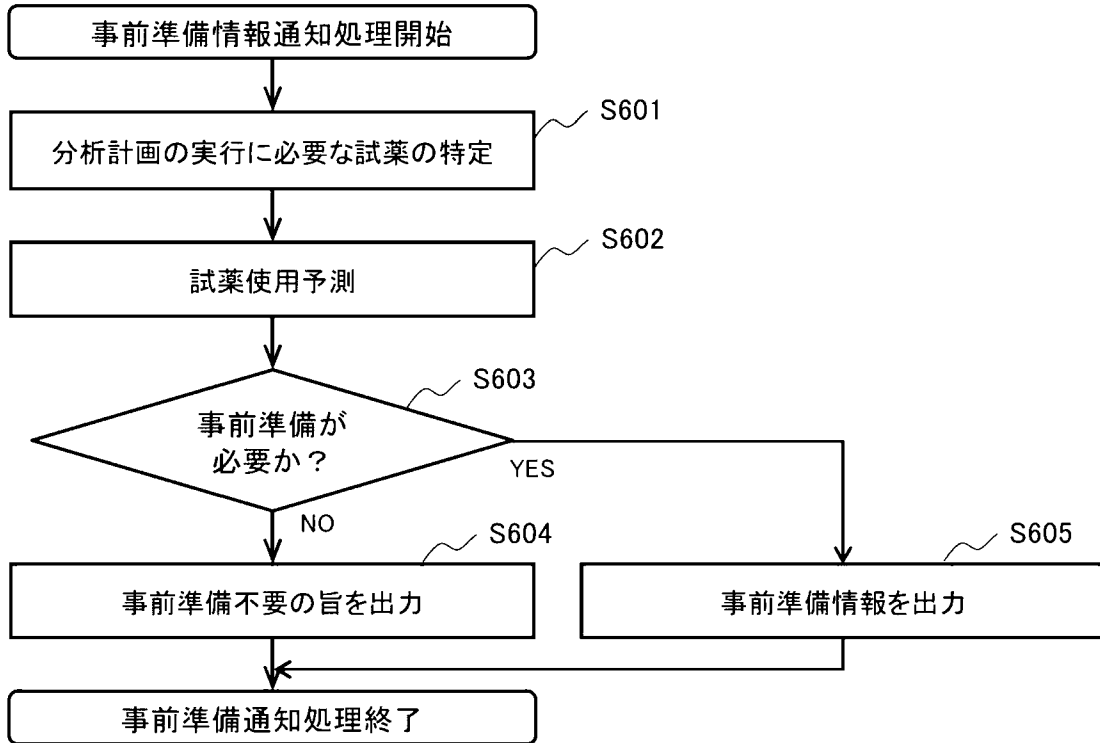
[図5]

図5



[図6]

図6



[図7]

図7

From: 装置
To: オペレータB
Subject: 分析計画2の事前準備消耗品通知

分析計画2 MM/DD 18:00- MM/DD 09:00の開始にあたり以下の消耗品
交換が必要です

- Polymer 7
- Buffer A

[図8]

図8

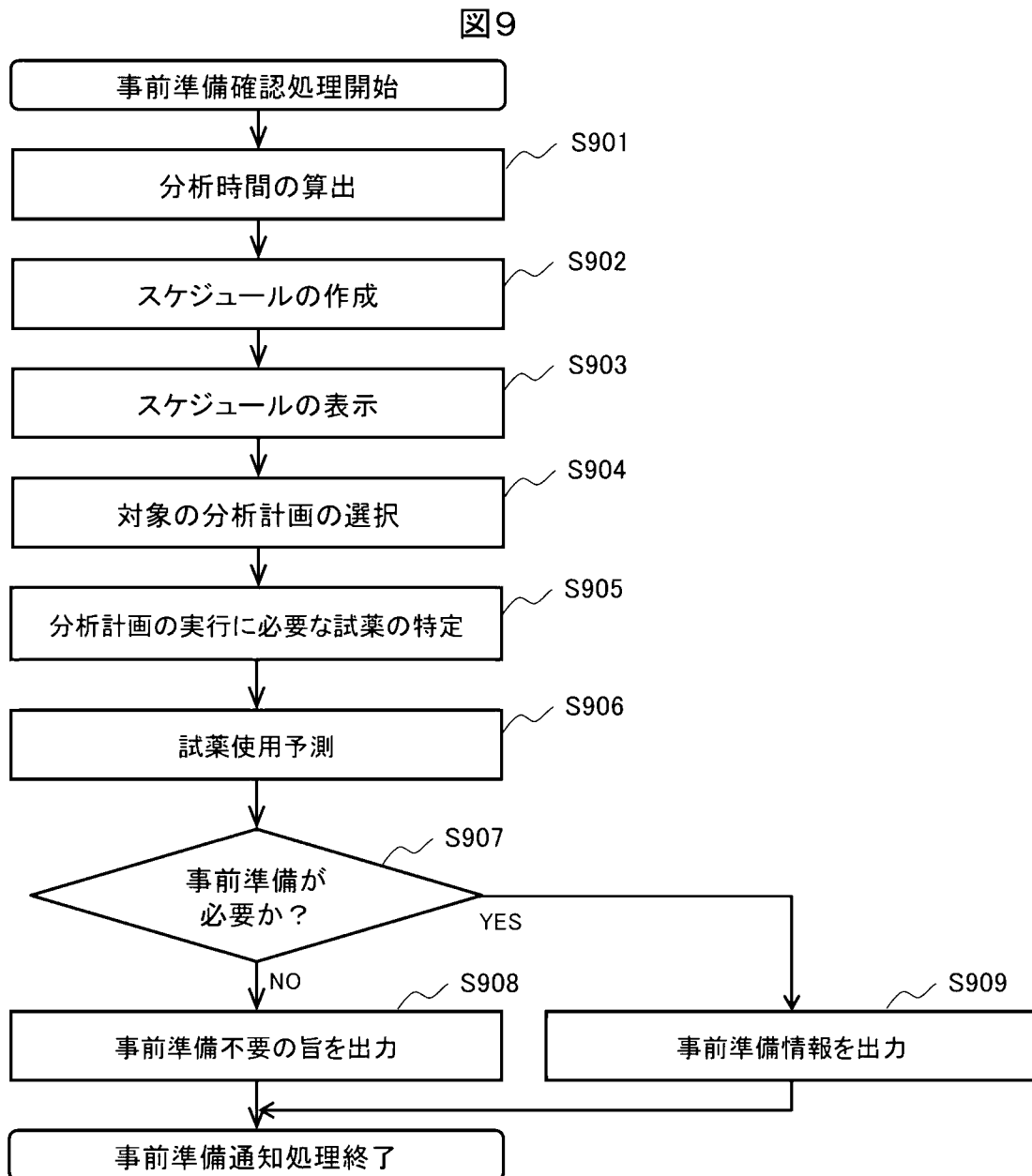
From: 装置

To: オペレータB

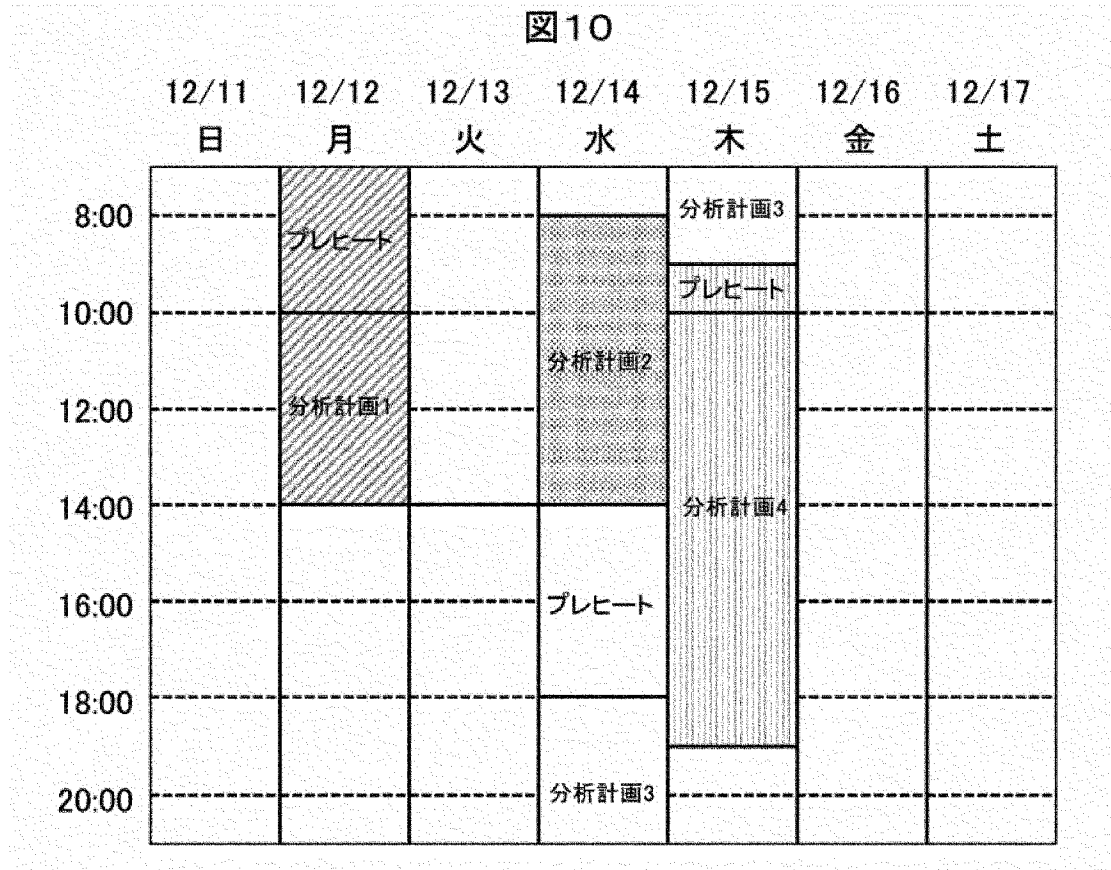
Subject: 分析計画2の事前準備消耗品通知

分析計画2 MM/DD 18:00- MM/DD 09:00の開始にあたり事前準備が必要な消耗品はありません。

[図9]

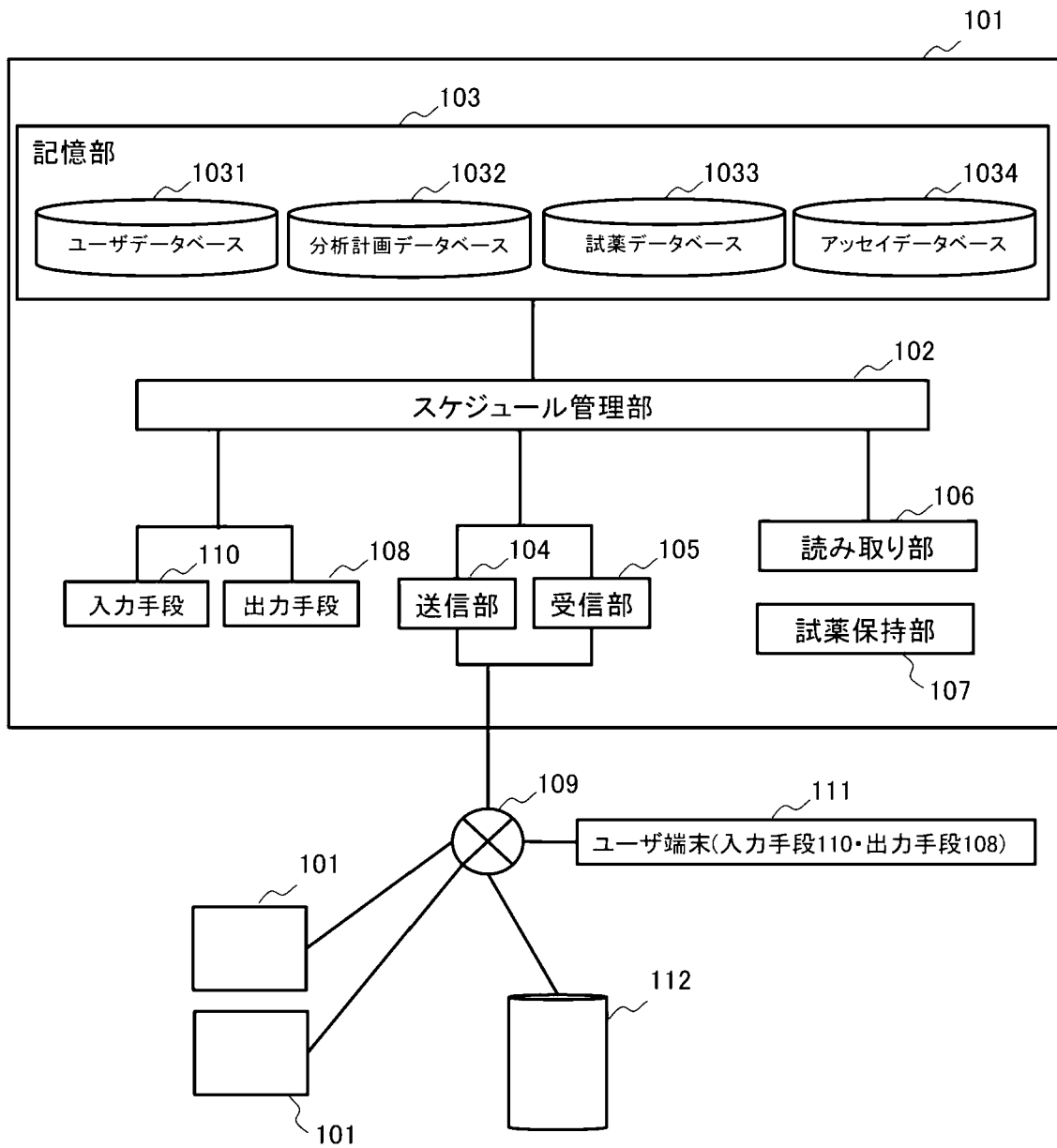


[図10]



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010004

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01N 27/447(2006.01)i FI: G01N27/447 315K; G01N27/447 331E		
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) G01N27/447		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); Scopos		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-250622 A (SHIMADZU CORPORATION) 21 September 2006 (2006-09-21) paragraphs [0002], [0003], [0008], [0011], [0012], [0022], [0024], [0026], [0028], [0031], fig. 4	1, 4-11
A	entire text, all drawings	2-3
Y	WO 2021/176867 A1 (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) 10 September 2021 (2021-09-10) paragraphs [0001], [0016]-[0020], [0024]-[0027], [0039]-[0041], [0043], [0045], [0050], fig. 1-4, 10, 13	1, 4-11
A	JP 2019-45446 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 22 March 2019 (2019-03-22) claims 1-2, paragraphs [0016], [0018], [0020], [0021]	1-11
A	JP 2009-168730 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 30 July 2009 (2009-07-30) summary, paragraphs [0026], [0027]	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 01 May 2023		Date of mailing of the international search report 16 May 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2023/010004

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-250622	A	21 September 2006	US 2006/0201808 A1 paragraphs [0002], [0003], [0015], [0019], [0027], [0038]- [0040], [0042], [0045], [0046], [0049], [0053], fig. 4	
WO	2021/176867	A1	10 September 2021	US 2023/94420 A1 paragraphs [0001], [0036]- [0040], [0044]-[0047], [0059]- [0061], [0063], [0066], [0071], fig. 1-4, 10, 13 CN 115088000 A	
JP	2019-45446	A	22 March 2019	(Family: none)	
JP	2009-168730	A	30 July 2009	(Family: none)	
JP	2008-542683	A	27 November 2008	US 2009/0294287 A1 entire text, all drawings WO 2006/126427 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 27/447(2006.01)i FI: G01N27/447 315K; G01N27/447 331E		
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）） G01N27/447		
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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamII); Scopus		
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	JP 2006-250622 A (株式会社島津製作所) 21.09.2006 (2006 - 09 - 21) 段落[0002]-[0003], [0008], [0011]-[0012], [0022], [0024], [0026], [0028], [0031], 図4	1,4-11
A	全文, 全図	2-3
Y	WO 2021/176867 A1 (株式会社日立ハイテク) 10.09.2021 (2021 - 09 - 10) 段落[0001], [0016]-[0020], [0024]-[0027], [0039]-[0041], [0043], [0045], [0050], 図1-4, 10, 13	1,4-11
A	JP 2019-45446 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 22.03.2019 (2019 - 03 - 22) 請求項1-2, [0016], [0018], [0020]-[0021]	1-11
A	JP 2009-168730 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 30.07.2009 (2009 - 07 - 30) 段要旨, [0026]-[0027]	1-11
A	JP 2008-542683 A (株式会社荏原製作所) 27.11.2008 (2008 - 11 - 27) 全文, 全図	1-11
<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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 01.05.2023	国際調査報告の発送日 16.05.2023	
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） 小澤 理 2J 1762 電話番号 03-3581-1101 内線 3250	

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/JP2023/010004

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2006-250622 A	21.09.2006	US 2006/0201808 A1 段落[0002]-[0003], [0015], [0019], [0027], [0038]- [0040], [0042], [0045]- [0046], [0049], [0053], 図4	
WO 2021/176867 A1	10.09.2021	US 2023/94420 A1 段落[0001], [0036]-[0040], [0044]-[0047], [0059]- [0061], [0063], [0066], [0071], 図1-4, 10, 13 CN 115088000 A	
JP 2019-45446 A	22.03.2019	(ファミリーなし)	
JP 2009-168730 A	30.07.2009	(ファミリーなし)	
JP 2008-542683 A	27.11.2008	US 2009/0294287 A1 全文, 全図 WO 2006/126427 A1	