

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6241950号  
(P6241950)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017. 12. 6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017. 11. 17)

(51) Int.Cl.

F I

B O 4 B 5/02 (2006. 01)

B O 4 B 5/02 Z

B O 4 B 7/06 (2006. 01)

B O 4 B 7/06 Z

B O 4 B 13/00 (2006. 01)

B O 4 B 13/00

請求項の数 20 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2014-532025 (P2014-532025)  
 (86) (22) 出願日 平成24年9月21日(2012. 9. 21)  
 (65) 公表番号 特表2014-531976 (P2014-531976A)  
 (43) 公表日 平成26年12月4日(2014. 12. 4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/056670  
 (87) 国際公開番号 W02013/044101  
 (87) 国際公開日 平成25年3月28日(2013. 3. 28)  
 審査請求日 平成27年9月17日(2015. 9. 17)  
 (31) 優先権主張番号 61/537, 458  
 (32) 優先日 平成23年9月21日(2011. 9. 21)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 510005889  
 ベックマン コールター, インコーポレ  
 イテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 928  
 21, プレア, エス. クレーマー ブー  
 ルバード 250  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹  
 (72) 発明者 ロジャース, ブライアン エー.  
 アメリカ合衆国 インディアナ 4603  
 2, カーメル, ウィルソン ドライブ  
 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善された遠心分離機、遠心分離システムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠心分離機を操作する方法であって、前記方法は、

遠心分離機動作のワークフロー図を前記遠心分離機の機器ディスプレイ上に表示することであって、前記ワークフロー図は、少なくとも装填ステップ指標、運転ステップ指標、および除去ステップ指標を含む、ことを含み、

前記装填ステップ指標が強調表示され、前記遠心分離機のロータが第1の速度で回転している間に、前記遠心分離機の前記ロータがサンプルを受け取ることと、

前記運転ステップ指標が強調表示されている間に、第2の速度で前記ロータを回転させることと、

前記除去ステップ指標が強調表示され、前記ロータが第3の速度で回転している間に、前記ロータからサンプルを除去することと

を特徴とする、方法。

【請求項 2】

強調表示することは、照明、色の区別、および点滅速度変動のうちの1つを伴う、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記ステップ指標は、ゾーン遠心分離のステップに対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記ロータは、チャンバの中に配置され、前記チャンバは、アクセスドアを含み、前記

遠心分離機の前記ロータがサンプルを受け取ることは、前記ロータが回転している間、前記アクセスドアを開いた状態にすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ロータが前記サンプルを受け取る間、ユーザが、前記ロータによって受け取られる前記サンプルを手動で装填する、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記アクセスドアが開いており、前記ロータが回転している間に、可聴警告を起動することをさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ロータは、チャンバの中に配置され、前記チャンバは、アクセスドアを含み、前記第 2 の速度で前記ロータを回転させることは、前記ロータが前記第 2 の速度で回転している間、前記アクセスドアを施錠した状態にすることを含み、前記第 2 の速度は、前記第 1 の速度よりも速い、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記ロータは、チャンバの中に配置され、前記チャンバは、アクセスドアを含み、前記ロータからサンプルを除去することは、前記ロータが前記第 3 の速度で回転している間、前記アクセスドアを開いた状態にすることを含み、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の速度および前記第 3 の速度は、3,000 rpm 以下である、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 10】

前記第 2 の速度で前記ロータを回転させることは、真空下で行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

ゾーン遠心分離動作を行うための遠心分離機(100)であって、前記遠心分離機(100)は、

空洞を有するゾーンロータ(106)であって、前記ゾーンロータ(106)は、サンプルを前記空洞内に含まれている密度勾配上に受け取るように構成されている、ゾーンロータ(106)と、

ユーザインターフェースを表示するように適合されているディスプレイ(130)と、  
プロセッサ(120)であって、前記プロセッサ(120)は、

30

前記ゾーンロータ(106)の回転を制御して、装填モード、運転モード、および除去モードで前記ゾーンロータ(106)を動作させる

ように適合されている、プロセッサ(120)と

を備え、前記プロセッサ(120)は、前記ディスプレイ(130)を用いてユーザインターフェースを生成するように適合され、前記ユーザインターフェースは、前記ゾーンロータ(106)が前記装填モードで動作し、前記ゾーンロータ(106)が第 1 の速度で回転しているときに装填ステップ指標(212b)を表示し、前記ゾーンロータ(106)が前記運転モードで動作し、前記ゾーンロータ(106)が第 2 の速度で回転しているときに運転ステップ指標(212c)を表示し、前記ゾーンロータ(106)が前記除去モードで動作し、前記ゾーンロータ(106)が第 3 の速度で回転しているときに除去ステップ指標(212b)を表示することを特徴とする、遠心分離機。

40

【請求項 12】

前記第 2 の速度は、前記第 1 の速度よりも速い、請求項 11 に記載の遠心分離機。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の遠心分離機を含む遠心分離システムであって、前記遠心分離システムは、

ハンドヘルドデバイスをさらに備え、前記ハンドヘルドデバイスは、  
ディスプレイと、

プロセッサであって、前記プロセッサは、前記ハンドヘルドデバイスの前記ディスプレ

50

イ上にハンドヘルドユーザインターフェースを生成するように動作し、前記ハンドヘルドユーザインターフェースは、前記遠心分離機の状態を識別する、プロセッサとを含む、遠心分離システム。

【請求項 14】

前記ハンドヘルドユーザインターフェースは、ユーザによって入力されるコマンドを受信するように適合され、前記ハンドヘルドデバイスは、前記遠心分離機と通信し、前記コマンドに従って前記遠心分離機を制御する、請求項 13 に記載の遠心分離システム。

【請求項 15】

前記遠心分離機は、複数の動作モードで動作し、前記ハンドヘルドデバイスによる前記遠心分離機の制御は、現在の動作モードに基づいて制限される、請求項 14 に記載の遠心分離システム。

10

【請求項 16】

前記ハンドヘルドデバイスによる前記遠心分離機の制御は、前記遠心分離機がロータアクセス可能遠心分離動作モードであるときに制限される、請求項 15 に記載の遠心分離システム。

【請求項 17】

前記ハンドヘルドデバイスによる前記遠心分離機の制御は、前記遠心分離機がゾーン遠心分離動作モードで動作しているときに制限される、請求項 15 に記載の遠心分離システム。

【請求項 18】

20

前記ハンドヘルドユーザインターフェースは、前記ハンドヘルドデバイスによる前記遠心分離機の制御が、前記現在の動作モードに基づいて制限されていることを示す、請求項 15 に記載の遠心分離システム。

【請求項 19】

前記状態は、状態指標および通知指標のうちの少なくとも 1 つを用いて表示される、請求項 13 に記載の遠心分離システム。

【請求項 20】

前記ハンドヘルドデバイスは、運転ステップの終了前の所定の時間に可聴警告を生成し、前記運転ステップの終了をユーザに通知する、請求項 13 に記載の遠心分離システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

(関連出願の引用)

本願は、PCT 国際出願 (2012 年 9 月 21 日出願、米国以外のすべての国の指定に対する出願人: Beckman Coulter, Inc., U.S. national corporation、米国のみの指定に対する出願人: 米国市民 Brian A. Rogers、米国市民 Larry McIntyre、米国市民 Gerald R. Kowalski、および、米国市民 Tom Nguyen) であり、米国特許出願第 61/537,458 号 (2011 年 9 月 21 日出願) を基礎とする優先権を主張する。該出願の開示および付属書は、その全体が参照により本明細書に引用される。

40

【背景技術】

【0002】

遠心分離は、粒子の単離または分析のためにサンプル中の粒子を分離するために一般的に使用されるプロセスである。従来の遠心分離動作では、サンプル管または瓶が、ロータの中に配置され、遠心分離機が、封入チャンバの中で所望の回転速度 (ロータ速度) でロータを回転させる。安全特徴として、いくつかの遠心分離機は、チャンバへのドアと、遠心分離動作中に閉鎖位置でドアを固定するラッチとを含む。いくつかの遠心分離機はまた、ドアが開錠されているときに、遠心分離機がロータを回転させることを防止する、安全スイッチも含む。これらの特徴は、回転ロータの物理的危険への研究室人員の暴露を防止するのに役立つ。

50

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、いくつかの遠心分離動作は、回転ロータにアクセスして作用するようにユーザに要求する。例えば、ゾーン遠心分離動作は、回転ロータに手動タスクを行うことを含む。動作の装填ステップ中に、サンプルが密度勾配上に装填される。このステップは、ロータが回転している間に、ユーザがサンプルをロータの中へ送達し、充填装置を設置すること／取り除くことを伴う。次いで、ロータ速度は、密度勾配を通した所望の粒子分離が真空下で達成される、運転速度まで増加させられる。最終的に、ロータ速度は、除去速度まで低減させられ、充填装置は、ロータ上に手動で再設置され、分離されたサンプルは、ロータが回転している間に除去される。装填および除去ステップを達成するために、上記で説明されるような安全スイッチまたはドアラッチ等の安全特徴が、動作停止させられなければならない。その結果として、ユーザは、ゾーン遠心分離動作のような動作中に、回転ロータまたは漏出サンプルによる損傷のリスクに暴露される。

10

## 【 0 0 0 4 】

研究室内のワークフローは、遠心分離機が誤動作する場合に妨害され得るが、機器を常に観察下に置くことはできない。例えば、研究室、ビル、またはキャンパスの全体を通して位置する、いくつかの遠心分離機があり得る。また、高純度プラスミドDNAの単離のようないくつかの遠心分離動作は、完了するのに数時間かかり得る。よって、ユーザは、しばらくの間、遠心分離機を放置し得る、またはそうする必要があり得る。したがって、研究室ユーザ、技術者、科学者、および監督者は、動作が安全に進んでいることを確実にするように、および必要であれば措置を講じるように、これらの機器に関する診断情報を監視および／または提供する機能性を望む。

20

## 【 0 0 0 5 】

したがって、本発明の目的は、上記で説明される問題に対処する改良された方法、装置、およびシステムを提供することである。

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

一般論として、本開示は、ゾーン遠心分離のためのワークフローサポートを対象とする。

## 【 0 0 0 7 】

30

一側面は、遠心分離機を操作する方法であり、方法は、遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、ワークフロー図は、少なくとも装填ステップ指標、運転ステップ指標、および除去ステップ指標を含む、ことと、装填ステップ指標が強調表示され、遠心分離機のロータが第1の速度で回転している間に、サンプルをロータの中へ受け取ることと、運転ステップ指標が強調表示されている間に、第2の速度で前記ロータを回転させることと、除去ステップ指標が強調表示され、ロータが第3の速度で回転している間に、ロータからサンプルを除去することを含む。

## 【 0 0 0 8 】

別の側面は、ゾーン遠心分離動作を行うための遠心分離デバイスであり、遠心分離デバイスは、空洞を有するゾーンロータであって、サンプルを空洞内に含まれている密度勾配上へ受け取るように構成されている、ゾーンロータと、ユーザインターフェースを表示するように適合されている表示デバイスと、処理デバイスとを備え、処理デバイスは、ゾーンロータの回転を制御して、装填モード、運転モード、および除去モードでゾーンロータを動作させることと、表示デバイスを用いてユーザインターフェースを生成することとを行うように適合されており、ユーザインターフェースは、ゾーンロータが装填モードで動作しているときに装填ステップ指標を表示し、ゾーンロータが運転モードで動作しているときに運転ステップ指標を表示し、ゾーンロータが除去モードで動作しているときに除去モードを表示する。

40

## 【 0 0 0 9 】

チャンバと、チャンバの中に配置されているロータと、表示デバイスと、処理デバイス

50

であって、処理デバイスは、遠心分離デバイスの状態を識別するユーザインターフェースを表示デバイス上で生成するように動作する、処理デバイスとを含む遠心分離デバイスと、遠心分離デバイスとデータ通信しているハンドヘルドコンピューティングデバイスであって、ハンドヘルド表示デバイスと、遠心分離デバイスの状態を識別するハンドヘルドユーザインターフェースをハンドヘルド表示デバイス上で生成するように動作するハンドヘルド処理デバイスとを含むハンドヘルドデバイスとを備えている遠心分離システム。

【 0 0 1 0 】

さらなる側面は、ゾーン遠心分離動作を行う方法であり、方法は、遠心分離機の画面上で、装填ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すステップと、ゾーンロータが回転している間に、サンプルをゾーンロータの中の密度勾配上を送達するステップと、装填ステップが完了した後に遠心分離機の画面上で、運転ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すステップとを含む。

10

【 0 0 1 1 】

別の側面は、ゾーン遠心分離動作を行うための遠心分離デバイスであり、遠心分離デバイスは、ゾーン遠心分離動作の現在のステップを示すように適合されている画面と、空洞を有するゾーンロータであって、サンプルを空洞内に含まれている密度勾配上へ受け取るように構成されているゾーンロータと、画面と通信しているプロセッサであって、プロセッサは、ゾーンロータの回転を制御するように適合されており、画面上で、ゾーン遠心分離動作の現在のステップに対応するステップ指標を表示するようにさらに適合されている、プロセッサとを備えている。

20

【 0 0 1 2 】

さらなる側面は、第1および第2の遠心分離動作を行うための遠心分離デバイスであり、遠心分離デバイスは、1つ以上の遠心分離パラメータの値に基づいて、第1および第2の遠心分離動作中に遠心分離デバイスの作用を制御するように適合されているプロセッサと、プロセッサに通信可能に接続されるローカルユーザインターフェースであって、ローカルユーザによって入力される、遠心分離パラメータのうちの1つ以上の値を受信するように適合されているローカルユーザインターフェースと、プロセッサに通信可能に接続される遠隔ユーザインターフェースであって、遠隔ユーザによって入力される、遠心分離パラメータのうちの1つ以上の値を受信するように適合されている遠隔ユーザインターフェースとを備え、プロセッサは、遠隔ユーザが、第2の遠心分離動作中に遠心分離機の作用を制御するための値を入力し得る遠心分離パラメータの数を制限するようにさらに適合されている。

30

【 0 0 1 3 】

別の側面は、遠心分離システムであり、遠心分離システムは、ユーザによって入力されるコマンドを受信して、遠心分離機の作用を制御するように適合されているローカルユーザインターフェースと、遠隔デバイスとを備え、遠隔デバイスは、遠隔ユーザインターフェースであって、遠隔ユーザインターフェースは、ユーザによって入力されるコマンドを受信して、遠心分離機の作用を制御するように適合されている、遠隔ユーザインターフェースと、遠心分離機の動作のモードに基づいて、遠隔デバイスからの遠心分離機の作用の制御を制限するように適合されているプロセッサとを含む。

40

【 0 0 1 4 】

別の側面は、遠心分離機を操作する方法であり、方法は、遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、ワークフロー図は、サンプルをゾーンロータの中へ装填することのステップ指標を含む、ことと、ロータが第1の速度が回転している間に、サンプルをロータの中へ装填することと、サンプルを装填するステップの完了を示すことと、ロータ回転速度を第2の速度まで増加させることとを含む。

【 0 0 1 5 】

さらなる側面は、遠心分離機を操作する方法であり、方法は、遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、ワークフロー図は、装填ステップ指標、運転ステップ指標、および除去ステップ指標を含む、ことと、装填ステップ指標が強調表示され、ロー

50

タが第 1 の速度で回転している間に、サンプルをロータの中へ装填することと、運転ステップ指標が強調表示されている間に、第 2 の速度でロータを回転させることと、除去ステップ指標が強調表示され、ロータが第 3 の速度で回転している間に、ロータからサンプルを除去することとを含む。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

遠心分離機を操作する方法であって、前記方法は、

遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、前記ワークフロー図は、少なくとも装填ステップ指標、運転ステップ指標、および除去ステップ指標を含む、ことと、

10

前記装填ステップ指標が強調表示され、前記遠心分離機のロータが第 1 の速度で回転している間に、サンプルを前記遠心分離機の前記ロータの中へ受け取ることと、

前記運転ステップ指標が強調表示されている間に、第 2 の速度で前記ロータを回転させることと、

前記除去ステップ指標が強調表示され、前記ロータが第 3 の速度で回転している間に、前記ロータからサンプルを除去することと

を含む、方法。

(項目 2)

強調表示することは、照明、色の区別、および点滅速度変動のうちの 1 つを伴う、項目 1 に記載の方法。

20

(項目 3)

前記ステップ指標は、ゾーン遠心分離のステップに対応する、項目 1 に記載の方法。

(項目 4)

前記ロータは、チャンバの中に配置され、前記チャンバは、アクセスドアを含み、サンプルを前記ロータの中へ受け取るとは、前記ロータが回転している間、前記アクセスドアを開いた状態にすることを含み、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記ロータの中への前記サンプルの受け取り中に、ユーザが、前記サンプルを前記ロータの中へ手動で装填する、項目 4 に記載の方法。

(項目 6)

前記アクセスドアが開いており、前記ロータが回転している間に、可聴警告を起動することをさらに含む、項目 4 に記載の方法。

30

(項目 7)

前記ロータは、チャンバの中に配置され、前記チャンバは、アクセスドアを含み、第 2 の速度で前記ロータを回転させる前記ステップは、前記ロータが前記第 2 の速度で回転している間、前記アクセスドアを施錠した状態にすることを含み、前記第 2 の速度は、前記第 1 の速度よりも速い、項目 1 に記載の方法。

(項目 8)

前記ロータは、チャンバの中に配置され、前記チャンバは、アクセスドアを含み、前記ロータからサンプルを除去することは、前記ロータが前記第 3 の速度で回転している間、前記アクセスドアを開いた状態にすることを含み、項目 1 に記載の方法。

40

(項目 9)

前記第 1 の速度および前記第 3 の速度は、3,000 rpm 以下である、項目 1 に記載の方法。

(項目 10)

第 2 の速度で前記ロータを回転させることは、真空下で行われる、項目 1 に記載の方法。

(項目 11)

ゾーン遠心分離動作を行うための遠心分離デバイスであって、前記遠心分離デバイスは、

50

空洞を有するゾーンロータであって、前記ゾーンロータは、サンプルを前記空洞内に含まれている密度勾配上へ受け取るように構成されている、ゾーンロータと、  
ユーザインターフェースを表示するように適合されている表示デバイスと、  
処理デバイスであって、前記処理デバイスは、

前記ゾーンロータの回転を制御して、装填モード、運転モード、および除去モードで前記ゾーンロータを動作させることと、

前記表示デバイスを用いてユーザインターフェースを生成することと  
を行うように適合されている、処理デバイスと  
を備え、

前記ユーザインターフェースは、前記ゾーンロータが前記装填モードで動作しているときに装填ステップ指標を表示し、前記ゾーンロータが前記運転モードで動作しているときに運転ステップ指標を表示し、前記ゾーンロータが前記除去モードで動作しているときにス除去モードを表示する、遠心分離デバイス

(項目12)

前記ロータは、前記装填モードで動作するときに第1の速度で動作し、前記運転モードで動作するときに第2の速度で動作し、前記第2の速度は、前記第1の速度よりも速い、  
項目11に記載の遠心分離デバイス。

(項目13)

遠心分離デバイスであって、前記遠心分離デバイスは、  
チャンバと、

前記チャンバの中に配置されているロータと、  
表示デバイスと、

処理デバイスであって、前記処理デバイスは、前記遠心分離デバイスの状態を識別するユーザインターフェースを前記表示デバイス上で生成するように動作する、処理デバイスと

を含む、遠心分離デバイスと、

前記遠心分離デバイスとデータ通信しているハンドヘルドコンピューティングデバイスであって、前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスは、

ハンドヘルド表示デバイスと、

ハンドヘルド処理デバイスであって、前記ハンドヘルド処理デバイスは、前記遠心分離デバイスの前記状態を識別するハンドヘルドユーザインターフェースを前記ハンドヘルド表示デバイス上で生成するように動作する、ハンドヘルド処理デバイスと

を含む、ハンドヘルドコンピューティングデバイスと

を備えている遠心分離システム。

(項目14)

前記ハンドヘルドユーザインターフェースは、ユーザによって入力されるコマンドを受信するように適合され、前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスは、前記遠心分離デバイスと通信し、前記コマンドに従って前記遠心分離デバイスを制御する、項目13に記載の遠心分離システム。

(項目15)

前記遠心分離デバイスは、複数の動作モードで動作し、前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスによる前記遠心分離デバイスの制御は、現在の動作モードに基づいて制限される、項目14に記載の遠心分離システム。

(項目16)

前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスによる前記遠心分離デバイスの制御は、前記遠心分離機がロータアクセス可能動作モードであるときに制限される、項目15に記載の遠心分離システム。

(項目17)

前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスによる前記遠心分離デバイスの制御は、前記遠心分離機がゾーン遠心分離動作モードで動作しているときに制限される、項目15

10

20

30

40

50

に記載の遠心分離システム。

(項目 18)

前記ハンドヘルドユーザインターフェースは、前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスによる前記遠心分離機の制御が、前記現在の動作モードに基づいて制限されていることをさらに示す、項目 15 に記載の遠心分離システム。

(項目 19)

前記状態は、状態指示および通知指示のうちの少なくとも 1 つを用いて表示される、項目 13 に記載の遠心分離システム。

(項目 20)

前記ハンドヘルドコンピューティングデバイスは、前記運転ステップの終了前の所定の時間に可聴アラームを生成し、運転ステップの終了をユーザに通知する、項目 13 に記載の遠心分離システム。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】図 1 は、遠心分離システムの可能な実施形態を図示する、ブロック図である。

【図 2】図 2 は、遠心分離システムの可能な実施形態を図示する、ブロック図である。

【図 3】図 3 は、遠心分離システムの可能な実施形態を図示する、ブロック図である。

【図 4】図 4 は、本開示による遠心分離機例の概略ブロック図である。

【図 5】図 5 は、ゾーン遠心分離動作の装填ステップ中の遠心分離機構の一実施形態の図式描写である。

【図 6】図 6 は、遠心分離機例のログインページを描写する。

【図 7】図 7 は、ログイン成功後の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 8】図 8 は、遠心分離機例のヘルプページを描写する。

【図 9】図 9 は、遠心分離機例の事前設定ロータ速度の入力ページを描写する。

【図 10】図 10 は、遠心分離機例の事前設定運転時間の入力ページを描写する。

【図 11】図 11 は、遠心分離機例の温度の入力ページを描写する。

【図 12】図 12 は、遠心分離機例の加速および減速プロファイルの入力ページを描写する。

【図 13】図 13 は、遠心分離機例のメニューページを描写する。

【図 14】図 14 は、遠心分離機例のロータアクセス可能承認ページを描写する。

【図 15】図 15 は、ゾーン遠心分離動作を選択した後の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 16】図 16 は、ゾーン遠心分離動作の開始ステップ中の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 17】図 17 は、単一のステップ指標を表示することによる、強調表示の実施例である。

【図 18】図 18 は、ページの特定の領域中でステップ指標を表示することによる、強調表示の実施例である。

【図 19】図 19 は、ゾーン遠心分離動作の装填ステップ中の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 20】図 20 は、ゾーン遠心分離動作の運転ステップ中の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 21】図 21 は、ゾーン遠心分離動作の除去ステップ中の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 22】図 22 は、ゾーン遠心分離動作の停止ステップ中の遠心分離機例のホームページを描写する。

【図 23】図 23 は、ゾーン遠心分離動作の手動タスクを図で示す。

【図 24】図 24 は、連続フロー動作の手動タスクを図で示す。

【図 25】図 25 は、連続フロー遠心分離動作の装填ステップ中の遠心分離機例のホームページを描写する。

10

20

30

40

50



【図 2 6】図 2 6 は、遠隔デバイスのインターフェース例を図示する。

【図 2 7】図 2 7 は、遠隔デバイスの別のインターフェース例を図示する。

【図 2 8】図 2 8 は、遠隔デバイスの別のインターフェース例を図示する。

【図 2 9】図 2 9 は、遠隔デバイスの別のインターフェース例を図示する。

【図 3 0】図 3 0 は、遠隔デバイスの別のインターフェース例を図示する。

【図 3 1】図 3 1 は、遠隔デバイスの別のインターフェース例を図示する。

【図 3 2】図 3 2 は、遠隔デバイスの別のインターフェース例を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0017】

類似参照数字が、いくつかの図の全体を通して類似部品およびアセンブリを表す、図面を参照して、種々の実施形態を詳細に説明する。種々の実施形態の参照は、それに添付された請求項の範囲を限定しない。加えて、本明細書に記載されるいかなる実施例も、限定的であることを目的とせず、添付の請求項の多くの可能な実施形態のうちのいくつかを記載するにすぎない。

【0018】

図 1 - 3 は、遠心分離システム 10 の種々の可能な実施例を図示する、ブロック図である。図 1 は、遠心分離機 100 と、遠隔デバイス 20 とを含む、遠心分離システム 10 を示す。遠隔デバイス 20 は、ネットワーク 30 上で遠心分離機 100 に通信可能に連結される。

【0019】

図 2 は、ネットワーク 30 上で複数の遠心分離機 100 a、100 b、100 c に通信可能に連結される、複数の遠隔デバイス 20 a、20 b、20 c を示す。遠心分離システム 10 は、示されるように構成され得るが、全ての遠隔デバイスが全ての遠心分離機に連結される必要があるわけではない。特定の遠隔デバイスが特定の遠心分離機に接続することを許可されているかどうかは、以降で論議されるであろう、ユーザ名および個人識別番号等の承認ユーザ情報を入力することに基づき得る。その結果として、構成要素の接続の任意の組み合わせが可能である。例えば、遠隔デバイス 20 a が、遠心分離機 100 a および 100 b に通信可能に連結され得る一方で、遠隔デバイス 20 b は、100 b および 100 c に連結され得る。また、複数の遠隔デバイス 20 b および 20 c は、単一の遠心分離機 100 c に接続され得る。

【0020】

図 3 は、2 つのネットワーク 30 a および 30 b を伴う遠心分離システム 10 を示す。この実施形態では、遠隔デバイス 20 c は、ネットワーク 30 a を介して遠心分離機 100 a に連結され、また、ネットワーク 30 b を介して遠心分離機 100 d に連結され得る。また、遠心分離機 100 c は、ネットワーク 30 a を介して遠隔デバイス 20 b に連結され、また、ネットワーク 30 b を介して遠隔デバイス 20 d に連結され得る。

【0021】

好ましくは、遠隔デバイス 20、20 a、20 b、20 c、20 d は、Wi-Fi (登録商標) 等の実現技術によって、ネットワークを介して遠心分離機 100、100 a、100 b、100 c、100 d に接続する、iPhone (登録商標) または iPad (登録商標) 等の無線ハンドヘルドデバイスである。ネットワーク接続はまた、イーサネット (登録商標) 接続、モデム、または他の接続デバイスによって達成することもできる。ネットワーク 30、30 a、30 b は、ローカルエリアまたは広域ネットワーク、インターネット、イントラネット、無線ネットワーク、セルラーネットワーク、電気通信、電話システム、デジタルまたはアナログ信号伝送システム、あるいは情報およびサービスを共有および/または伝送することを可能にする他の好適な通信システムであり得る。遠心分離機 100 上のソフトウェアと遠隔デバイス 20 との間の相互作用を促進するために、アプリケーションプログラムインターフェース (API) が必要とされ得る。

【0022】

図 4 は、一例の遠心分離機 100 の概略ブロック図である。典型的な遠心分離動作では

10

20

30

40

50

、遠心分離機 100 は、サンプル中の粒子を分離するように遠心力を生成する。図示した実施形態では、遠心分離機 100 は、筐体 102 と、ロータチャンバ 104 と、ロータ 106 と、駆動シャフト 108 と、モータ 110 と、プロセッサ 120 と、機器インターフェース 126 とを含む。

#### 【0023】

筐体 102 は、遠心分離機 100 の少なくともいくつかの構成要素を保護して封入する。ロータ 106 は、分離されるサンプルを保持し、ロータチャンバ 104 の中で配列される。ロータチャンバ 104 は、ロータ 106 が回転する内部空間を画定する。図示した実施例では、ロータチャンバ 104 の上の開口部 122 は、ロータ 106 へのユーザアクセスを提供する。ドア 116 は、開口部 122 を覆い、ラッチ 118 は、定位置でドア 116 を固定する。好ましくは、ドア 116 およびロータチャンバ 104 は、ロータ故障の場合に放出され得る、エネルギーおよび破片を含むように補強される。

#### 【0024】

駆動シャフト 108 は、ロータチャンバ 104 の中へ延び、ロータ 106 に解放可能に接続する。解放可能な接続は、ロータ 106 がロータチャンバ 104 から取り除かれることを可能にし、所望に応じて異なる構成のロータの使用を促進する。モータ 110 は、駆動シャフト 108 に接続し、ユーザによって定義され得る所望の速度でロータ 106 を回転させる。モータ 110 の実施例は、交流誘導モータ、または、例えば、スイッチドリラクタンス駆動を含む、他の好適な駆動機構である。

#### 【0025】

真空ポンプ 112 が、ロータチャンバ 104 内の空気圧を調整するように、いくつかの実施形態で提供される。真空ポンプ 112 は、ロータチャンバ 104 から空気を引き出すように、ホース、管、パイプ等を通してロータチャンバ 104 に連結される。温度制御システム 114 が、ロータチャンバ 104 内の温度を制御するように、いくつかの実施形態で提供される。温度制御システム 114 は、ロータチャンバ 104 を包囲する熱電モジュールのアレイを備え得る。代替として、温度制御システム 114 は、ロータチャンバ 104 を包囲するコイルを通して冷媒を送出する、冷却モータを備え得る。

#### 【0026】

とりわけ、プロセッサ 120 は、モータ 110、真空ポンプ 112、温度制御システム 114、およびラッチ 118 の動作を含む、種々の遠心分離機の構成要素を制御する。プロセッサ 120 はまた、機器インターフェース 126 上で表示される情報およびグラフィックスも管理する。プロセッサ 120 は、典型的には、メモリ記憶デバイス等の 1 つ以上のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に通信可能に連結される。いくつかの実施形態では、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、データ命令を符号化し得る。データ命令がプロセッサ 120 によって処理されると、命令は、プロセッサ 120 に、本明細書で説明される作用、動作、方法、または機能のうちの 1 つ以上を行わせるか、あるいは、作用、動作、方法、または機能を行うように遠心分離機 100 の他の構成要素のうちの 1 つ以上と相互作用させる。

#### 【0027】

プロセッサ 120 は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、コンピュータ、またはデバイスの動作を制御し、プログラムを実行する他の好適なデバイスを含む、1 つ以上の処理デバイスであり得る。中央処理装置（「CPU」）、マイクロコントローラ、プログラム可能論理素子、フィールドプログラマブルゲートアレイ、デジタル信号処理（「DSP」）デバイス等を含む、種々の他のプロセッサデバイスも使用され得る。プロセッサ 120 は、縮小命令セットコンピューティング（「RISC」）デバイス、複数命令セットコンピューティング（「CISC」）デバイス、または特定用途向け集積回路（「ASIC」）デバイス等の特別に設計された処理デバイス等の任意の一般的な種類のデバイスを含み得る。

#### 【0028】

遠心分離機 100 の機器インターフェース 126 は、ユーザと相互作用するように提供

10

20

30

40

50

される。機器インターフェース 126 は、遠心分離機コンソールの一部であり得、またはパーソナルコンピュータ等の遠心分離機 100 に接続された外部デバイスであり得る。開示された実施形態では、機器インターフェース 126 は、機器ディスプレイ 130 と、1 つ以上の入力インターフェース 132 とを含む。機器ディスプレイ 130 は、コンピュータモニタまたはビデオ画面等の任意の表示デバイスであり得る。入力インターフェース 132 は、キーボード、マウス、またはタッチパッド等の任意の情報入力デバイスであり得る。いくつかの実施形態では、機器ディスプレイ 130 および入力インターフェース 132 は、タッチセンサ式ディスプレイの中で組み合わせられる。

#### 【0029】

遠心分離動作のパラメータは、ロータチャンバ温度、ロータ速度、およびロータ運転時間を含む。ロータ速度は、遠心分離動作中のロータ 106 の回転速度であり、運転時間は、ロータ 106 がロータ速度で回転する持続時間である。事前設定パラメータは、遠心分離機 100 が適用する準備ができている値である。これは、デフォルト値、以前の遠心分離機動作からの値、入力インターフェース 132 を通してユーザによって入力または修正される値、またはプログラムされた値であり得る。プロセッサ 120 は、機器ディスプレイ 130 上で事前設定パラメータを表示する。遠心分離動作中に、プロセッサ 120 は、事前設定温度で事前設定運転時間にわたって事前設定ロータ速度でロータ 106 を回転させるように、モータ 110 および温度制御システム 114 を制御する。

#### 【0030】

遠心分離機 100 は、従来の遠心分離モードで、またはロータアクセス可能遠心分離モードで動作するように適合され得る。従来の遠心分離モードでは、遠心分離機 100 は、ロータ 106 が回転している間に、ドア 116 が閉じられた状態で遠心分離動作を行う。ロータアクセス可能遠心分離モードでは、遠心分離動作は、ユーザがロータ 106 にアクセスして作用することを促進するように、ロータ 106 が回転している間に、ドア 116 が開くことを許可される、少なくとも 1 つのステップを含む。例えば、ゾーン遠心分離動作中に、ユーザは、ゾーンロータの中へサンプルを送達し、およびそこから外へサンプルを取り除くように、回転ロータ上に装填装置（充填ヘッドおよび支持遮蔽体等）を設置し、または取り除き得る。

#### 【0031】

遠心分離機 100 の遠心分離モードは、ユーザによって選択可能である。一実施形態では、遠心分離機 100 は、ユーザがロータアクセス可能遠心分離モードを選択するまで、デフォルトで従来のモードにとどまる。この実施形態では、遠心分離機 100 は、ロータアクセス可能遠心分離モードでの遠心分離動作が終了するときに、自動的に従来のモードに戻る。ユーザは、遠心分離機 100 上のスイッチを操作することによって、動作のモードを選択し得る。別の実施形態では、プロセッサ 120 は、機器ディスプレイ 130 上で遠心分離モードを選択するようにユーザに促す。

#### 【0032】

従来のモードが選択された場合、遠心分離機 100 は、完全閉鎖チャンバ動作を実行する準備ができていであろう。モードおよび/または動作パラメータを選択または入力する前または後に、典型的には管または瓶に含まれたサンプルが、ロータ 106 の中に配置される。遠心分離動作中に定位置でサンプルコンテナを固定するように、キャップがロータ 106 を覆って配置され得る。ユーザは、従来の動作を開始するように、開始ボタンを起動する。プロセッサ 120 は、事前設定温度、運転速度、および運転時間に従ってロータ 106 を回転させるように、必要な構成要素を制御する。事前設定運転時間が経過した後、ロータ 106 が停止するように減速させられる。ユーザはまた、事前設定運転時間が経過する前に、ロータ 106 を減速するように停止ボタンを起動し得る。

#### 【0033】

ロータアクセス可能遠心分離モード（ゾーン遠心分離または連続フローモード等）が選択された場合、遠心分離機 100 は、回転ロータ 106 へのユーザアクセスが選択的に提供される、動作を実行する準備ができていであろう。したがって、ドア 116 が閉じら

10

20

30

40

50

れていない場合に、モータ 110 がロータ 106 を回転させることを防止する安全スイッチが、選択時間にわたって動作停止させられるであろう。同様に、ロータが回転している間に、ドア 116 を閉じられた状態で施錠するラッチ 118 もまた、少なくともある期間にわたって動作停止させられなければならない。

#### 【0034】

ロータアクセス可能遠心分離モードの遠心分離動作は、比較的多くの量が処理される、ワクチン生産およびバイオプロセス動作で一般的である。ゾーン遠心分離動作は、ロータが装填速度（概して、約 2,000 から 3,000 RPM の間）で回転している間に、サンプルを密度勾配上に、およびゾーンロータの中へ送達することを含む。連続フロー遠心分離動作は、ロータが回転している間にサンプルを連続フローロータの中へ送達するステップを含む。連続フロー動作は、ロータの揺動をチェックし、アダプタボウルおよび軸受筐体を設置し、アダプタボウルおよび軸受筐体の中心化をチェックし、シールアセンブリおよびマニホールドを設置する追加の手動ステップを含み得る。

10

#### 【0035】

図 5 は、ゾーン遠心分離動作の装填ステップ中の遠心分離機構の一実施形態の図式描写である。支持バンド 160 が、ロータチャンバ 104 の側壁 162 上に位置付けられる。支持遮蔽体 164 は、支持バンド 160 の中の対応するスロット 170 との支持遮蔽体 164 上のタブ 166 の係合を通して、ゾーンロータ 106 a より上側で取り除き可能に位置付けられる。支持遮蔽体 164 に取り付けられたブラケット 172 が、ゾーンロータ 106 a より上側でサンプル充填ヘッド 174 を支持して位置付ける。ロータの中の軸受は、ゾーンロータ 106 a が回転している間に、サンプル充填ヘッド 174 のアクセスポート 176 を通したゾーンロータ 106 a の中へのサンプルの導入を可能にする。この装填構成では、ドア 116 は、ゾーンロータ 106 a の中へのサンプルの装填を可能にするように開いている。

20

#### 【0036】

上記で説明されるように、ロータアクセス可能遠心分離モードで行われる遠心分離動作は、ロータチャンバ 104 の中の回転ロータにユーザをさらす、少なくとも 1 つのステップを含む。これは、遠心分離動作を従来の動作よりも本質的に危険にする。ユーザに潜在的な危害を警告するために、遠心分離機 100 は、ロータアクセス可能遠心分離モードで動作しているという視覚指示を提供する。また、遠心分離機 100 は、遠心分離機がロータアクセス可能遠心分離モードであるときに、遠心分離機動作のどのステップが現在のステップであるかを示し得る。さらなる安全特徴として、ロータアクセス可能遠心分離モードでの遠心分離機 100 の動作は、適正に訓練された承認ユーザに限定され得る。

30

#### 【0037】

ここで、遠心分離機 100 のユーザインターフェース側面を説明する。一実施形態では、遠心分離機 100 は、各ユーザが、一意的なユーザ名およびパスワード (PIN) を割り当てられ得る、またはそれを登録する、ユーザ情報を含み得る。このようにして、遠心分離機 100 は、ユーザが遠心分離機 100 にアクセスして操作する権限を与えられていることを検証し得る。

#### 【0038】

図 6 は、ユーザ名および PIN の入力を求める、一例の遠心分離機 100 の機器ディスプレイ 130 上で表示されるログインページ 260 を描写する。ユーザ名は、リスト 262 から選択され得、PIN は、キーパッド 278 a を使用して入力ボックス 280 a に入力される。PIN が、承認ユーザデータに記憶された情報に従ってそのユーザに割り当てられた PIN と一致する場合、プロセッサは、遠心分離機へのユーザアクセスを可能にし、ホームページ 200 a (図 7) を表示する。

40

#### 【0039】

図示した実施形態では、ユーザ名がリストから選択され、対応する PIN がボックスの中へタイプされる。他の実施形態では、承認ユーザが、ID カードまたは従業員バッジ上の磁気または視覚識別子、親指の指紋等のバイオマーカー、RFID 等を使用して識別さ

50

れ得る。

#### 【 0 0 4 0 】

一実施形態では、ユーザ名は、遠心分離機 1 0 0 へのアクセスのレベルと関連付けられる。管理者レベルは、遠心分離機 1 0 0 の全ての機能へのユーザアクセスを可能にし得る。中間レベルは、ユーザが、遠心分離機 1 0 0 上の全てのプログラムを実行すること、遠心分離機 1 0 0 を手動で実行すること、ユーザを管理すること、プログラムを割り当てること、ロータライブラリを管理すること、および遠心分離機 1 0 0 上で計算およびシミュレーションを行うことを可能にし得る。アクセスの下位レベルは、ユーザを割り当てられたプログラムを実行すること限定し得る。一実施形態では、ユーザ名は、ユーザがロータアクセス可能遠心分離モードにアクセスするために、アクセスの中間（または上位）レベルと関連付けられなければならない。別の実施形態では、ロータアクセス可能遠心分離モードへのアクセスは、選択された一式のユーザ名に限定される。

10

#### 【 0 0 4 1 】

図 7 を参照すると、ホームページ 2 0 0 a は、遠心分離機 1 0 0 が従来の遠心分離モードで準備ができていないことを示す。ホームページ 2 0 0 a は、遠心分離機 1 0 0 の全体的な状態を要約する。図示した実施形態では、ホームページ 2 0 0 a は、遠心分離動作のユーザによって入力された事前設定遠心分離パラメータ、ならびに実際の遠心分離パラメータ（リアルタイム値）を表示する。ホームページ 2 0 0 a は、ステータスバー 2 0 2、ロータ速度ボタン 2 5 0、運転時間ボタン 2 5 2、温度ボタン 2 5 4、サイドバー 2 6 8、およびフッタバー 2 4 8 を含む。

20

#### 【 0 0 4 2 】

ステータスバー 2 0 2 は、遠心分離機 1 0 0 の動作状態および条件の視覚指示を提供する。それは、例えば、いずれの遠心分離動作も始まっていないこと、または遠心分離動作が進行中であることを示し得る。それはまた、機器エラーまたは誤動作が起こったことを示し得る。一実施形態では、ステータスバー 2 0 2 の色は、遠心分離機 1 0 0 の動作状態を示す。色は、遠心分離機が遠心分離動作を開始していない（すなわち、アイドル状態である）場合に青色、遠心分離動作が進行中である場合に緑色、軽微な機器誤動作が検出された場合に黄色、または重大な機器誤動作が検出された場合に赤色であり得る。これらの遠心分離機状態情報は、遠心分離機 1 0 0 によって生成される動作情報から導出される。センサがパラメータを監視し、任意のパラメータが範囲外であると検出された場合、例えば、黄色または赤色指示がトリガされ得る。重大な誤動作は、遠心分離動作を止めるように遠心分離機に要求する、検出された状態であり得る。色のほかに、ステータスバー 2 0 2 の他の視覚指示が、遠心分離機 1 0 0 の動作状態および条件を示すために使用され得る。

30

#### 【 0 0 4 3 】

ステータスバー 2 0 2 はまた、ヘルプボタン 2 0 3、通知指標 2 0 4、メニューボタン 2 0 6、およびホームボタン 2 0 8 を含む得る。ヘルプボタン 2 0 3 は、遠心分離機 1 0 0 の動作中にユーザを誘導するように、状況依存ヘルプシステムへのアクセスを提供し得る。一実施形態では、ヘルプボタン 2 0 3 が選択されたとき、遠心分離機は、タッチセンサ式画面上のボタンおよび制御が動作停止させられ、ヘルプ情報が利用可能であるボタンおよび制御の上にヘルプアイコン 2 8 2 が表示される、ヘルプモードになる（図 8）。ヘルプアイコン 2 8 2 を選択することは、遠心分離機 1 0 0 に、そのボタンまたは制御の動作を説明するヘルプメッセージを表示させる。

40

#### 【 0 0 4 4 】

ステータスバー 2 0 2 はまた、遠心分離機 1 0 0 の動作の現在の状態の識別にユーザをさらに誘導するように、通知指標 2 0 4 も含む。例えば、通知指標 2 0 4 は、遠心分離機 1 0 0 が、準備ができていない（いかなる動作も始まっていない）、運転している（動作が進行中である）、または停止している（動作が終了している）ことをユーザに知らせることができる。いくつかの実施形態では、通知指標 2 0 4 は、遠心分離機 1 0 0 の動作状態を示す、テキストワードである。一実施形態では、ステータスバー 2 0 2 は、緑色であり

50

得、通知指標 204 は、遠心分離動作が進行中であり、ロータが最終減速を開始していないことをユーザに知らせる、「運転中」というテキストであり得る。次いで、ステータスバー 202 は、緑色のままであり得、通知指標 204 は、遠心分離動作が依然として進行中である（ロータ 106 が依然として回転している）が、ロータ 106 が動作を終了するように最終停止まで減速していることを示すように、「停止」に変化し得る。通知指標 204 はまた、遠心分離動作中に機器エラーが起こったことをユーザに示し得る。

#### 【0045】

ステータスバー 202 は、メニューボタン 206 を含む。このボタンを選択することにより、ユーザに利用可能な種々の機能および動作のメニューを提示し、ユーザが機能および動作の中から選択することを可能にし得る。

10

#### 【0046】

ステータスバー 202 は、現在の遠心分離動作に対応するホームページ 200 を選択するようにホームボタン 208 を含む。

#### 【0047】

ロータ速度ボタン 250 は、（次の遠心分離動作のための）事前設定ロータ速度および実際の（現在の）ロータ速度の両方を表示する。このボタンを選択することにより、入力ページ 284 a を表示させ、キーパッド 278 b を使用して、入力ボックス 280 b の中へ遠心分離動作のための事前設定ロータ速度を入力するようにユーザに促す（図 9）。

#### 【0048】

同様に、運転時間ボタン 252 は、事前設定運転時間および運転に残っている実際の時間の両方を表示し、ユーザが、キーパッド 278 c を使用して、入力ボックス 280 c の中で入力ページ 284 b 上に事前設定運転時間を入力することを可能にする（図 10）。同様に、温度ボタン 254 は、ロータチャンバ 104 の事前設定および実際の温度の両方を表示し、ユーザが、キーパッド 278 d を使用して、入力ページ 284 c 上に事前設定温度を入力することを可能にする（図 11）。

20

#### 【0049】

図 7 に示されるように、フッタバー 248 は、開始ボタン 256、停止ボタン 258、真空ボタン 236、および加速 / 減速ボタン 290 を含む。一実施形態では、開始ボタン 256 が選択されたとき、モータ 110 は、ロータ 106 を事前設定ロータ速度まで加速し、通知指標 204 は、遠心分離動作が始まったことを示すように、「準備完了」から「運転中」に変わる。停止ボタン 258 を選択することにより、遠心分離動作を終了するように、遠心分離機 100 にロータ 106 を 0 RPM まで減速させる。

30

#### 【0050】

真空ボタン 236 は、ロータチャンバ 104 の内側の空気圧を表示し、ロータチャンバ 104 の内側で真空を印加または放出するようにトグルスイッチとしての機能を果たす。

#### 【0051】

加速 / 減速ボタン 290 は、ユーザによって入力される事前設定加速および減速プロファイル（またはデフォルト値）を表示する。加速 / 減速ボタン 290 を選択することにより、ページ上に記載された加速および / または減速プロファイルの選択のために入力ページ 284 d を提示する（図 12）。

40

#### 【0052】

図 7 に示されるホームページ 200 a は、ユーザが遠心分離機 100 のモードをゾーンまたは連続フロー遠心分離動作モードに切り替えることを可能にするアイコンを含む。例えば、ユーザがホームページ 200 a 上のメニューボタン 206 を選択した場合、メニューページ 274 が機器ディスプレイ 130 上で表示される（図 13 参照）。次いで、ユーザが、ゾーン遠心分離オプション 270 または連続フロー遠心分離オプション 272 のいずれか一方を選択することによって、ロータアクセス可能遠心分離モードを選択することができる。

#### 【0053】

一実施形態では、ゾーン遠心分離オプション 270 または連続フロー遠心分離オプション

50

ン 2 7 2 のいずれか一方を選択した後、承認ページ 2 7 6 が機器ディスプレイ 1 3 0 上に表示される（図 1 4）。承認ページ 2 7 6 は、キーパッド 2 7 8 f を使用して、入力ボックス 2 8 0 f の中へ承認コードを入力するようにユーザに促す。ロータアクセス可能遠心分離モードが本質的により危険であるため、これは 2 つの目的を果たす。第 1 に、ユーザが、ロータアクセス可能遠心分離モードで遠心分離機 1 0 を操作する権限を与えられていることを確認する。第 2 に、（承認ユーザが適正なユーザ名およびパスワードで遠心分離機にログインしているが、ログアウトすることなく機器を放置し、後続の未承認ユーザに利用可能なままにする場合とは対照的に）ロータアクセス可能遠心分離モードに切り替わる前に、ユーザが物理的に存在していることを確実にする。

【 0 0 5 4 】

10

代替として、図 7 で図示される実施形態では、ユーザが、サイドバー 2 6 8 上のゾーンアイコン 2 6 6 を選択することによって、従来のモードからロータアクセス可能遠心分離モードに切り替えることができる。ユーザがこのアイコンを選択した後、遠心分離機は、上記で説明されるように承認ページ 2 7 6 上で承認コードを求める（図 1 1）。

【 0 0 5 5 】

上記で説明される実施形態では、適正な承認コードがユーザによって入力された場合に、ロータアクセス可能遠心分離モードへのアクセスが提供される。他の実施形態では、磁気カード、RFID、識別カード、バイオマーカー、物理キー等によって、ロータアクセス可能遠心分離モードの承認ユーザを識別することができる。

【 0 0 5 6 】

20

ロータアクセス可能遠心分離モードが従来のモードよりも本質的に危険であるので、遠心分離機 1 0 0 が、ロータアクセス可能遠心分離モードであるという指示を提供することが有利である。これは、ロータアクセス可能遠心分離モードと従来のモードを容易に区別する、任意の視覚指示によるものであり得る。指示するものは、機器ディスプレイ 1 3 0 上で表示されるテキストまたはグラフィックス、あるいはそれらの任意の組み合わせによるものであり得る。指示するものはまた、ロータアクセス可能遠心分離モードを識別するために使用される、可聴音または音色であり得る。

【 0 0 5 7 】

図 1 5 を参照すると、一実施形態では、遠心分離機がロータアクセス可能遠心分離モードであると指示するものは、ユーザがゾーンまたは連続フロー遠心分離モードを選択するときに表示される、ワークフロー図 2 1 0 であり得る。ワークフロー図 2 1 0 は、動作を通してユーザを安全に誘導するように、ゾーンまたは連続フロー動作のステップを描写する。例えば、ゾーンまたは連続フロー動作の装填ステップは、ドア 1 1 6 が開き、ロータ 1 0 6 が回転している状態で、手動で行われるため、特に危険である。ワークフロー図 2 1 0 は、動作の現在のステップをユーザに知らせ、必要であり得る手動タスクを計画して準備するようにユーザの注意を引く。

30

【 0 0 5 8 】

図 1 5 の図示した実施形態では、ワークフロー図 2 1 0 は、ゾーン遠心分離動作の 5 つのステップ（それぞれ、開始、装填、運転、除去、および停止）に対応する、ステップ指標 2 1 2 a、2 1 2 b、2 1 2 c、2 1 2 d、および 2 1 2 e を含む。ステップ指標は、遠心分離動作の現在のステップを示すように選択的に強調表示される。

40

【 0 0 5 9 】

ゾーン遠心分離動作を開始する前、ステップ指標 2 1 2 のうちのいずれも強調表示されない（図 1 5 参照）。この時間の間に、以前に説明されたように、ロータ速度ボタン 2 5 0、運転時間ボタン 2 5 2、および温度ボタン 2 5 4 を使用して、ゾーン動作の運転ステップの事前設定遠心分離パラメータを入力するか、または、デフォルト設定から変更することができる。加えて、それぞれ、装填速度ボタン 2 2 8 および除去速度ボタン 2 4 0 を使用して、装填および除去ステップのためのロータ速度を入力することができる。

【 0 0 6 0 】

装填速度ボタン 2 2 8 は、事前設定装填速度を表示するように装填速度指標 2 3 0 を含

50

む。事前設定装填速度は、装填速度ボタン 2 2 8 の上または下部分の速度調整ボタン 2 3 2 a、2 3 2 b を選択することによって、増加または減少させることができる。同様に、除去速度ボタン 2 4 0 は、速度調整ボタン 2 3 2 c、2 3 2 d を使用して変更することができる。事前設定除去速度を表示するように除去速度指標を含む。一実施形態では、デフォルト装填速度および除去速度が、それぞれ、装填速度指標 2 3 0 および除去速度指標 2 4 0 上に表示（および事前設定）される。デフォルト装填および除去速度は、2,000 RPM から 3,000 RPM、または 1,500 RPM から 4,500 RPM 等の範囲に制限され得る。代替として、装填および除去速度は、3,000 RPM または 5,000 RPM 等の最大限度を有し得る。回転ロータにアクセスして作用するユーザの必要性が、装填および除去ステップ中に生じるため、そのような速度制限が意味を成す。

10

#### 【0061】

動作パラメータを入力すると、遠心分離機 100 は準備ができています。機器ディスプレイ 130 上で表示されるホームページ 200 b は、ユーザによる容易な再検討のために現在の事前設定値を示す。遠心分離動作を開始するために、ユーザは、開始ボタン 256 を選択する。次いで、プロセッサ 120 は、ラッチ 118 が施錠され、ドア 116 が閉じられていることを命令または確認し得る。プロセッサはまた、ロータ 106 を事前設定装填速度まで加速し始めるように、駆動モータも制御する。この時間の間に、「開始」ステップ指標 212 a は、図 16 に示されるように、動作の現在のステップであることを示すように強調表示される。実際のロータ速度もまた、機器ディスプレイ 130 上で表示される。上記で説明されるように、遠心分離パラメータは、機器インターフェース 126 の入力インターフェース 132 を通してユーザによって入力することができる。他の実施形態では、遠心分離パラメータ、実際の値、ワークフロー図、およびステップ指標を入力し、遠隔デバイス上でも表示することができる。

20

#### 【0062】

図 15 を参照すると、ゾーン遠心分離動作を安全に行う際にユーザをさらに支援するために、遠心分離機 100 は、ホームページ 200 b 上でヘルプ文 222 を表示し得る。ヘルプ文 222 は、次のステップに進む前に行わなければならない手動タスクをユーザに知らせる。ゾーン動作の開始ステップが始まる前の設定中、ヘルプ文 222 は、ゾーンロータを設置する、運転パラメータを入力する、装填速度を入力する、運転速度を入力する、除去速度を入力する、運転時間を入力する、および開始を押して装填速度に進むことのうちの 1 つであり得る。

30

#### 【0063】

ロータ 106 が事前設定装填速度に達するとき、「装填」ステップ指標 212 b は、図 19 に示されるように、装填ステップが現在のステップであることをユーザに通知するように強調表示される。装填ステップ中に、必要であれば、ロータ 106 が装填速度で回転している間にドアが開かれ得るように、プロセッサ 120 がドア 116 を開錠する。ここで、ユーザは、ロータ 106 にアクセスして充填ヘッドを設置し、ゾーンロータの中へのサンプル送達を開始することができる。回転ロータに手動操作を行うことが本質的に危険であるので、好ましい実施形態では、プロセッサ 120 が、装填ステップ中に警告信号を起動する。警告は、音声または視覚的であり得、ロータが回転しており、チャンバ 104 が覆われていないことを、近くに立っているユーザおよび個人に通知する働きをする。一実施形態では、遠心分離機 100 は、ドア 116 が装填ステップ中に開かれているときに、5 秒ごとに可聴音色を鳴らす。別の実施形態では、遠心分離機 100 は、ドア 116 が掛け金を外された位置にある間にロータ 106 が回転しているときはいつでも、可聴音色を鳴らす。警告は、機器ディスプレイ 130 上の点滅指標、または音声および視覚警告の組み合わせであり得る。

40

#### 【0064】

サンプルが密度勾配上に装填された後、ユーザは、回転ロータ 106 から充填ヘッドを手動で取り除き、ロータキャップを交換する。次いで、ユーザは、ドア 116 を閉じ、「装填完了」ボタン 224 を押す。

50



## 【 0 0 6 5 】

一実施形態では、遠心分離機 1 0 0 は、ユーザリマインダを提供するようにヘルプ文 2 2 2 d を含む。図 1 9 に示されるように、ヘルプ文 2 2 2 d は、「ドアを閉じ、装填完了を押して、運転速度へ続く」ようにユーザに告げる。他の実施形態では、ヘルプ文 2 2 2 d は、密度勾配を装填する、サンプルを装填する、充填ヘッドを取り除く、およびロータキャップを設置することのうちの 1 つを行うようにユーザに告げる。

## 【 0 0 6 6 】

「装填完了」ボタンが押下されたことを検出すると、プロセッサ 1 2 0 は、ドア 1 1 6 が閉じられていることを確認し、ラッチ 1 1 8 が定位置でドア 1 1 6 を施錠するように自動的に起動され、真空がロータチャンバ 1 0 4 に印加される。次いで、プロセッサ 1 2 0 は、ロータ 1 0 6 を事前設定運転速度まで加速し始めるように駆動モータを制御する。この時間の間に、「運転」ステップ指標 2 1 2 c は、図 2 0 に示されるように、それが動作の現在のステップであることをユーザに通知するように強調表示される。実際のロータ速度もまた、機器ディスプレイ 1 3 0 上で表示される。運転ステップは、サンプル中の粒子の分離が起こる場合であり、運転速度は、1 0 , 0 0 0 R P M から最大 3 5 , 0 0 0 R P M であり得る。

## 【 0 0 6 7 】

運転ステップ中に（およびその後）、装填完了ボタン 2 2 4 が、図示した実施形態で動作停止させられる。それは、装填完了ボタン 2 2 4 がもはやアクティブではないことを示すように、ホームページ 2 0 0 e 上でグレイアウトされる。代わりに、ホームページ 2 0 0 e 上で示されるように、除去ボタン 2 2 6 がアクティブである。事前設定運転時間が経過する前にユーザが除去ボタン 2 2 6 を選択した場合、遠心分離機 1 0 0 は、ロータ 1 0 6 を除去速度指標において表示される事前設定除去速度まで減速し、除去ステップに移行するであろう。事前設定運転時間が経過する前にユーザが停止ボタン 2 5 8 を選択した場合、遠心分離機 1 0 0 は、ロータ 1 0 6 を 0 R P M まで減速し、従来のモードに切り替わり戻るであろう。ヘルプ文がまた、運転ステップのために含まれ得る。図 2 0 で図示されるように、ホームページ 2 0 0 e は、「除去を押して除去速度を減速するか、または停止を押して除去ステップを迂回する」というヘルプ文 2 2 2 e を含む。

## 【 0 0 6 8 】

除去ボタン 2 2 6 も停止ボタン 2 5 8 も選択されていない場合、事前設定運転時間が経過したときに運転ステップが完了する。図 2 1 に示されるように、この時に、プロセッサ 1 2 0 は、「除去」ステップ指標を強調表示するように信号を送信し、それが遠心分離動作の現在のステップであることをユーザに通知する。次いで、遠心分離機 1 0 0 は、ロータ 1 0 6 を事前設定除去速度まで減速し始めるであろう。一実施形態では、遠心分離機 1 0 0 は、ユーザがロータチャンバ 1 0 4 の内側の真空を放出するために真空ボタン 2 3 6 の選択を終えるまで、ドアラッチ 1 1 8 を解放しないであろう。これは、ロータ 1 0 6 が回転している間にドアが掛け金を外されるときに、ユーザが存在していることを確実にする。

## 【 0 0 6 9 】

真空が放出され、ロータ速度が除去速度まで低減させられると、ここで、手動ステップを行うことができる。プロセッサ 1 2 0 は、ドア 1 1 6 が開かれ得るように、ドアラッチ 1 1 8 を解放する。ここで、ユーザは、サンプル除去プロセスを開始するために必要な装置を設置するために、ロータ 1 0 6 にアクセスすることができる。装填ステップと同様に、プロセッサ 1 2 0 は、除去ステップ中に警告信号を起動する。警告は、音声または視覚的であり得、ロータが回転しており、チャンバ 1 0 4 が覆われていないことを、近くに立っているユーザおよび個人に通知する働きをする。一実施形態では、遠心分離機 1 0 0 は、ドア 1 1 6 が開かれているときに、5 秒ごとに可聴音色を鳴らす。別の実施形態では、遠心分離機 1 0 0 は、ドア 1 1 6 が掛け金を外された位置にある間にロータ 1 0 6 が回転しているときはいつでも、可聴音色を鳴らす。警告は、機器ディスプレイ 1 3 0 上の点滅指標、または音声および視覚警告の組み合わせであり得る。

## 【 0 0 7 0 】

除去ステップ中に、遠心分離機 1 0 0 は、ホームページ 2 0 0 b 上で除去ステップが現在のステップであることを示し（図 2 1 ）、停止を押して運転を終了するようにユーザに告げるヘルプ文 2 2 2 を表示する。除去ステップ中に、装填完了ボタン 2 2 4 および除去ボタン 2 2 6 の両方が非アクティブであり、ホームページ 2 0 0 b 上でグレイアウトされる。

## 【 0 0 7 1 】

ユーザは、除去ステップの手動タスクを完了した後、ホームページ 2 0 0 b 上で停止ボタン 2 5 8 を選択する。次いで、遠心分離機は、停止ステップが現在のステップであることを示し、ロータ 1 0 6 を減速し始める。図 2 2 は、停止ステップ中の遠心分離機 1 0 0 のホームページ 2 0 0 b を描写する。この実施形態では、停止ステップは、停止ステップ指標 2 1 2 e を強調表示することによって示される。

10

## 【 0 0 7 2 】

上記で図示される実施形態では、ステップ指標 2 1 2 a - 2 1 2 e は、遠心分離動作ステップで標識されたバブルである。他の実施形態では、ステップ指標 2 1 2 a - 2 1 2 e は、動作ステップを識別するテキスト、アイコン、アバター、または任意の図式表現であり得る。どのステップが現在のステップであることを示すことは、そのステップに対応するステップ指標 2 1 2 a - 2 1 2 e を強調表示することを含むことができる。強調表示は、他の表示されたステップ指標に対して、異なる色、前景、背景、境界、強度、フォント、および/または点滅速度で、現在のステップに対応するステップ指標を表示することを含むことができる。強調表示はまた、現在のステップに対応するステップ指標 2 1 2 をアニメーション化すること、装飾すること、または指し示すことを含むこともできる。強調表示は、現在のステップのステップ指標 2 1 2 を他のステップ指標 2 1 2 と区別する、任意の視覚表現を含むことができる。

20

## 【 0 0 7 3 】

他の実施形態では、どのステップが現在のステップであることを示すことは、図 1 7 の開始ステップ指標 2 1 2 a 等の単一のステップ指標 2 1 2 をホームページ 2 0 0 上で表示することを含む。他の実施形態では、現在のステップを示すことは、図 1 8 の領域 2 1 4 等の他のステップ指標 2 1 2 と区別するホームページ 2 0 0 上の領域において、現在のステップに対応するステップ指標 2 1 2 を表示することを含む。他の実施形態では、現在のステップを示すことは、標識を対応するステップ指標 2 1 2 と関連付けることを含む。一意的な可聴音色もまた、遠心分離動作の現在のステップを示し得る。

30

## 【 0 0 7 4 】

図 2 3 は、ゾーン遠心分離動作と関連付けられる手動タスクを概説し、ゾーン動作の異なるステップと関連付けられるおおよそのロータ速度（図の左側）、および、ステップと関連付けられる空気圧（図の下部）を示す。

## 【 0 0 7 5 】

図 2 4 は、連続フロー遠心分離動作の手動タスクを概説する。ゾーンおよび連続フロー遠心分離動作の間の 1 つの違いは、連続フロー装填装置の組立中（図 2 4 で、アダプタボウルおよび軸受筐体を設置するステップ、ならびにシールアセンブリおよびマニホールドを設置するステップ中）に 0 R P M に戻って減速する必要性である。この点に関して、連続フロー遠心分離動作の装填ステップは、段階の手動タスクの間にロータの回転速度を 0 R P M まで減速するステップを含み得る。例えば、連続フロー遠心分離動作の装填ステップは、約 2 , 0 0 0 R P M でのロータの揺動をチェックし、その後、アダプタボウルおよび軸受筐体を設置するようにロータを 0 R P M まで減速するタスクを含み得る。

40

## 【 0 0 7 6 】

図 2 5 は、揺動チェック中のこの実施形態の遠心分離機 1 0 0 のホームページ 2 0 0 h を描写する。「装填」バブル（ステップ指標 2 1 2 b ）が強調表示され、これが連続フロー動作の現在のステップであること、およびドア 1 1 6 が開いた状態でロータ 1 0 6 が回転していてもよいことを示す。ロータの実際の回転速度は、ユーザがロータ 1 0 6 の揺動

50

を手動でチェックすることを可能にするように、ロータ速度ボタン 2 5 0 によって示されるように 2 , 5 0 0 R P M である。ホームページ 2 0 0 h は、ゼロボタン 2 4 6 を含む。揺動チェックを行った後、ユーザは、このボタンを選択し、遠心分離機 1 0 0 にロータ 1 0 6 を停止まで減速させ、したがって、ロータ 1 0 6 が静止している間にアダプタボウルおよび軸受筐体を設置するという次のタスクにユーザが進むことを可能にする。このタスクを完了した後、ユーザは、事前設定装填速度まで戻ってロータ 1 0 6 を加速するように、開始ボタン 2 5 6 を選択することができる。装填ステップの手動タスクが完了した後、ユーザは、ヘルプ文 2 2 2 h (「装填完了を押して運転速度へ進むか、または 0 R P M まで減速を押す」) によって誘導される、装填完了ボタン 2 2 4 を選択する。この入力を受信すると、遠心分離機 1 0 0 は、ロータ速度を事前設定運転速度まで増加させることによって、連続フロー遠心分離動作の運転ステップに進む。

10

#### 【 0 0 7 7 】

連続フロー遠心分離動作の運転ステップに進んだ後、ステップ指標 2 1 2 c が強調表示され、それが現在、連続フロー遠心分離動作の現在のステップであることを示す。ゼロボタン 2 4 6 がグレイアウトされ、連続フロー動作の運転ステップ中、このオプションが利用可能ではないことを示す。

#### 【 0 0 7 8 】

遠心分離機 1 0 0 を詳細に説明したので、ここで遠隔デバイス 2 0 を説明する。図 1 - 3 を再び参照すると、遠心分離システム 1 0 は、ネットワーク 3 0 を通して遠心分離機 1 0 0 に通信可能に連結される遠隔デバイス 2 0 を含む。遠隔デバイス 2 0 は、好ましくは、ネットワーク 3 0 に無線で接続される。好ましくは、遠隔デバイス 2 0 は、ハンドヘルドデバイスである。いくつかの実施形態では、遠隔デバイスは、i O S (登録商標) 4 . 3 以降を実行し、ネットワーク 3 0 上で命令をプロセッサ 1 2 0 に送信することによって、遠心分離機 1 0 0 の作用を命令するように適合されている。このようにして、遠隔デバイス 2 0 は、遠心分離機 1 0 0 を制御することができ、制御は、プロセッサ 1 2 0 が、遠隔デバイス 2 0 から受信される命令に基づいて、事前設定または実際の遠心分離パラメータの変更を引き起こすことを意味する。

20

#### 【 0 0 7 9 】

図 2 6 に示されるように、一実施形態では、遠隔デバイス 2 0 は、画面 4 0 4 および入力属性 4 0 6 を含む、デバイスインターフェース 4 0 2 を含む。デバイスインターフェース 4 0 2 は、デバイス画面 4 0 4 および入力属性 4 0 6 上で情報を表示し、ユーザが選択を行い、所望の情報を入力することを可能にする。好ましい実施形態では、デバイスインターフェース 4 0 2 は、タッチセンサ式画面であり、表示画面として、および情報入力デバイスとしての両方の機能を果たす。

30

#### 【 0 0 8 0 】

図 2 6 に示されるように、遠隔デバイス 2 0 は、それが現在接続されている遠心分離機または機器のリストを表示し得る。図示されるように、遠隔デバイス 2 0 は、第 1 の遠心分離機 (例えば、O p t i m a X P N ) および第 2 の遠心分離機 (例えば、O p t i m a X E ) に通信可能に連結される。ユーザは、新しい遠心分離機に接続することを所望する場合、追加ボタン 4 0 5 を選択し得る。追加ボタン 4 0 5 を選択することにより、図 2 7 に示されるような機器を追加するページを立ち上げる。そこで、ユーザは、自分のユーザ情報を入力するように促される。遠心分離機 1 0 0 のように、ユーザ情報は、ユーザ名 4 1 2 および P I N 4 1 4 を含む。ユーザはまた、所望の遠心分離機のネットワークアドレス 4 1 6 を入力するようにも促される。遠心分離機のネットワークアドレス 4 1 6 は、ネットワーク 3 0 内のデバイスの場所を特定する、I P アドレス、英数字ネットワーク名、任意の適切な識別子であり得る。上記で説明される承認プロセスのように、ユーザ名 4 1 2 および P I N 4 1 4 が、例えば、中央サーバまたは遠心分離機 1 0 0 の中に位置する、メモリに記憶された承認ユーザデータと一致する場合、アクセスが許可され、遠隔デバイス 2 0 および遠心分離機 1 0 0 が通信可能に連結される。このプロトコルを観察することによって、遠心分離機 1 0 0 に関する情報への遠隔アクセスを制御し、管理し、安全

40

50

な方式で行うことができる。

#### 【 0 0 8 1 】

遠隔デバイス 2 0 のユーザおよび遠心分離機 1 0 0 におけるローカルユーザの両方が同一の遠心分離機にアクセスしようとする、状況が生じるであろう。そのような状況で、一実施形態では、ローカルユーザは、遠隔ユーザに勝り、遠心分離機 1 0 0 の制御を獲得するものとする。そのような階級は、ローカルユーザが、遠心分離機付近の状況を理解するようにより良好に位置付けられるので、合理的である。また、ローカルユーザが認識することなく、遠心分離機をオンにさせることは望ましくない。他の状況は、2 人の遠隔ユーザが同一の遠心分離機に接続しようとするのを伴い得る。この状況では、ユーザ情報、すなわち、ユーザ名および P I N が、例えば、前もって管理者によって順位を与えられ得る。このようにして、どの遠隔ユーザが制御を獲得するかを、単純かつ効率的に解決することができる。

10

#### 【 0 0 8 2 】

しかしながら、遠隔ユーザは、ローカルユーザまたは別の遠隔ユーザと比べて遠心分離機 1 0 0 の制御を獲得しないことがあるが、一実施形態では、ユーザ情報が承認ユーザデータと一致する限り、全ての遠隔デバイス 2 0 が、依然として遠心分離機 1 0 0 に関する情報を受信するであろう。つまり、接続された遠心分離機 1 0 0 からの事前設定および実際のロータ速度、運転時間、チャンバ温度、およびステータスバー指示が、遠隔デバイス 2 0 のデバイス画面 4 0 4 上で表示されるであろう。また、一実施形態では、全ての承認および接続された遠隔デバイス 2 0 上の停止ボタン 4 3 4 が、遠心分離機のローカルユーザ制御にかかわらず、選択可能なままとなるであろう。したがって、遠隔デバイス 2 0 は、依然として遠心分離動作を中断することが可能であり得る。これは、例えば、研究室で運転する遠心分離機を監視する研究室監督者にとって有利であり、監督者が、動作を終了させることを監督者に強いる情報を受信した場合、監督者は、他のユーザにかかわらず遠隔で措置を講じてよい。同様に、遠心分離機上で使用される実験器具に欠陥があること、または間違ったサンプルが処理されていることをユーザが知った場合、遠隔で措置を講じて遠心分離動作を終了させ得る。

20

#### 【 0 0 8 3 】

特定の遠心分離機と通信するために、ユーザは、図 2 6 に示されるようなリストから所望の遠心分離機を選択し得る。再度、好ましい実施形態は、タッチセンサ式画面である。(例えば、O p t i m a X P N として示されるような) 第 1 の遠心分離機のためのラインを選択することによって、図 2 8 に示されるように、その遠心分離機に関する情報を表示するページが立ち上げられる。メインページ 4 1 8 は、遠心分離機 1 0 0 のホームページ 2 0 0 a に類似する情報を有する。メインページ 4 1 8 は、ステータスバー 4 2 2、ロータ速度ボタン 4 2 4、運転時間ボタン 4 2 6、加速/減速ボタン 4 2 7、温度ボタン 4 2 8、開始ボタン 4 3 2、および停止ボタン 4 3 4 を含む。これらのボタンはそれぞれ、表示画面および選択領域としての機能を果たす。例えば、ロータ速度ボタン 4 2 4 は、事前設定ロータ速度 ( 7 , 0 0 0 R P M と示される ) および実際のロータ速度 ( 0 と示される ) を表示する。これらの速度値は、遠心分離機 1 0 0 ( この実施例では O p t i m a X P N ) の機器ディスプレイ 1 3 0 上で表示される、同一の値である。遠隔デバイス 2 0 はまた、例えば、ロータ速度ボタン 4 2 4 を選択することによって、事前設定値を入力するために使用され得る。いったん選択されると、設定画面 4 3 6 が、図 2 9 に示されるように表示されるであろう。設定画面 4 3 6 から、ユーザは、所望のロータ速度を入力するためにキーパッド 4 3 7 を使用し得る。

30

40

#### 【 0 0 8 4 】

他の事前設定パラメータを、上記で説明されるものと同様に入力することができる。いったん所望の事前設定パラメータが入力されると、遠隔デバイス 2 0 が、開始ボタン 4 3 2 を選択することによって従来の遠心分離動作を起動し得る。図 3 0 に示されるように、ステータスバーは、遠心分離機 1 0 0 がその動作を開始したことを示すように、「運転中」に変化する。事前設定運転時間が経過すると、遠心分離機が停止まで減速し、遠心分離

50

動作が完了するであろう。遠心分離動作中に、ロータ速度、チャンバ温度、および運転時間を含む、実際の動作データが、遠隔デバイス 20 のデバイス画面 404 上に表示される。また、遠心分離機 100 とともに上記で説明されるようなワークフロー図 210 または個々のステップ指標もまた、遠隔デバイス 20 の画面 404 上で表示され得る。

#### 【0085】

遠隔デバイス 20 による遠心分離機 100 の制御もまた、遠心分離機動作のモードに従って制限され得る。例えば、一実施形態では、遠隔デバイス 20 は、上記で説明されるように、従来の動作の目的で遠心分離機の完全な制御を有し得る。しかしながら、ゾーン動作等のロータアクセス可能動作が、ユーザが手動タスクを行うために遠心分離機のある場所にいることを要求するので、遠隔デバイス 20 は、これらの動作を選択することを制約され得る。それにもかかわらず、たとえ遠心分離機がロータアクセス可能遠心分離モードに置かれたとしても、その遠心分離機に接続された遠隔デバイス 20 は、依然として、停止ボタン 434 を選択することによって動作を停止するために、制限された制御を有し得る。

10

#### 【0086】

図 26 を再び参照すると、遠隔デバイス 20 はまた、それが通信可能に連結される各遠心分離機の状態指標 439 も提供する。図示した実施例では、遠隔デバイス 20 は、第 1 の遠心分離機（例えば、Optima XPN）および第 2 の遠心分離機（例えば、Optima XE）に連結される。各名称に隣接して、状態指標 439a、439b が、遠心分離機の状態の直接的表示を提供する。ここで、第 1 の遠心分離機（例えば、Optima XPN）の状態指標 439a は、それがアイドル状態で準備ができていることを示す、青色である。そして、第 2 の遠心分離機（例えば、Optima XE）の状態指標 439b は、それが重大な誤動作を被っていることを示す、赤色である。これらの状態指標は、遠心分離機 100 上のステータスバー 202 のカラースキームと同一の色指定を有する。

20

#### 【0087】

接続された遠心分離機を調査するために、遠隔ユーザが、図 26 に示されるような接続された遠心分離機のリストから選択することができる。例えば、遠隔ユーザは、第 2 の遠心分離機（例えば、Optima XE）と関連付けられる赤色状態指標 439b に関する追加の情報を得ることを希望し得る。ユーザは、図 31 に示されるような遠心分離機に関する情報を表示するページを立ち上げる、機器ラインに触れることによって、この遠心分離機を選択することができる。主要リストからの赤色状態指標 439b と一致して、ステータスバー 422 も赤色である。診断情報を得るために、ユーザは、ステータスバー 422 を選択し得る。ステータスバーを選択することにより、エラー状態 444a、444b を含むエラーリスト 442 を表示する、図 32 上で示されるページを立ち上げる。これらのエラー状態 444a、444b は、遠心分離機の動作情報に基づく。つまり、遠心分離機 100 は、各自の動作を監視するセンサ、デバイス、およびソフトウェアを含む。遠心分離機によって生成される動作情報が、例えば、閾値基準を超える場合、軽微または重大な誤動作のフラグが提起され得る。この分析に基づいて、エラー状態 444a、444b が生成され、ステータスバー 422 および状態指標 439a、439b の色が変更される。

30

40

#### 【0088】

したがって、遠隔デバイス 20 は、1 つ以上の遠心分離機の遠隔監視を可能にし、例えば、研究室動作が安全に進んでいることを確実にし、必要であれば、措置を講じるための、接続された遠心分離機に関する状態および診断情報を提供する機能性を提供する。

#### 【0089】

（追加の実施形態）

追加の実施形態は、以下のうちのいずれか 1 つ、またはその組み合わせを含む。

#### 【0090】

ゾーン遠心分離動作を行う方法であって、a. 遠心分離機の機器ディスプレイ上で、装

50

填ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すステップと、b．ゾーンロータが回転しており、ユーザにアクセス可能である間に、サンプルをゾーンロータ内の密度勾配上に送達するステップと、c．装填ステップが完了した後に遠心分離機の機器ディスプレイ上で、運転ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すステップとを含み、サンプルを密度勾配上に送達するステップは、装填ステップの一部である、方法。

【0091】

装填ステップが現在のステップであることを示すステップは、装填ステップ指標を表示することを含む、方法。

【0092】

方法は、遠心分離機の機器ディスプレイ上で、ゾーン遠心分離動作の少なくとも2つのステップに対応する複数のステップ指標を表示するステップをさらに含み、複数のステップ指標は、装填ステップ指標を含む。

【0093】

装填ステップが現在のステップであることを示すステップは、装填ステップ指標を強調表示することを含む、方法。

【0094】

装填ステップ指標を強調表示するステップは、他のステップ指標とは異なる色で装填ステップ指標を表示することを含む、方法。

【0095】

装填ステップ指標を強調表示するステップは、他のステップ指標とは異なる背景、前景、境界、強度、フォント、および点滅速度のうちの1つで装填ステップ指標を表示することを含む、方法。

【0096】

複数のステップ指標はさらに、運転ステップおよび除去ステップに対応するステップ指標を含む、方法。

【0097】

装填ステップ中に機器ディスプレイ上で装填速度を表示するステップをさらに含む、方法。

【0098】

装填速度は、ゾーン遠心分離動作の装填ステップ中のゾーンロータの事前設定回転速度である、方法。

【0099】

機器ディスプレイ上で、装填ステップを完了するために必要な手動タスクをユーザに知らせる、ヘルプ文を表示することさらに含む、方法。

【0100】

ヘルプ文は、密度勾配を装填すること、サンプルを装填すること、充填ヘッドを設置すること、充填ヘッドを取り除くこと、ロータキャップを設置すること、および装填完了を押すことのうちの1つを行うようにユーザに告げる、方法。

【0101】

方法は、遠心分離機の機器ディスプレイ上で装填完了ボタンを表示するステップと、遠心分離機の機器ディスプレイ上で、ユーザが装填完了ボタンを起動した後のみ、運転ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すステップとをさらに含む。

【0102】

サンプルを密度勾配上に送達するステップは、ゾーンロータが約2,000から3,000RPMの回転速度で回転している間に行われる、方法。

【0103】

装填ステップが完了した後に、ゾーンロータの回転速度を運転速度まで増加させるステップをさらに含む、方法。

【0104】

10

20

30

40

50

運転速度は、約 10,000 から 35,000 RPM の間である、方法。

【0105】

方法は、遠隔ハンドヘルドデバイスの画面上で遠心分離機のロータ速度を表示するステップをさらに含み、ハンドヘルドデバイスは、遠心分離機に無線で通信可能に連結される。

【0106】

方法は、ハンドヘルドデバイスの画面上で装填ステップ指標を表示するステップをさらに含み、ハンドヘルドデバイスは、遠心分離機に通信可能に連結される。

【0107】

第1のユーザによって入力されるコマンドを受信して、遠心分離機の作用を制御するように適合されている機器インターフェースを含む遠心分離機と、遠心分離機に通信可能に連結される遠隔デバイスであって、遠隔デバイスは、第2のユーザによって入力されるコマンドを受信して、遠心分離機の作用を制御するように適合されている、デバイスインターフェースと、遠心分離機の動作のモードに基づいて、遠隔デバイスによる遠心分離機の作用の制御を制限するように適合されているプロセッサとを含む遠隔デバイスとを備えている、遠心分離システム。

10

【0108】

第1のユーザおよび第2のユーザは、同一のユーザである、遠心分離システム。

【0109】

プロセッサは、遠心分離機が動作のロータアクセス可能遠心分離モードである場合、遠隔デバイスによる遠心分離機の作用の制御を制限するように構成されている、遠心分離システム。

20

【0110】

動作のロータアクセス可能遠心分離モードは、ゾーン遠心分離動作である、遠心分離システム。

【0111】

ゾーン遠心分離動作は、装填、運転、および除去するステップを含み、プロセッサはさらに、装填するステップの少なくとも経過の間に、可聴アラームを生成するように適合されている、遠心分離システム。

【0112】

遠心分離機を操作する方法であって、遠心分離機の機器ディスプレイ上で遠心分離機動作のワークフロー図を表示するステップであって、ワークフロー図は、ゾーンロータの中へサンプルを装填するステップ指標を含む、ことと、ロータがユーザにアクセス可能であり、ロータが第1の速度で回転している間に、サンプルをロータの中へ装填することと、サンプルを装填するステップの完了を示すことと、ロータ速度を第2の速度まで増加させることとを含む、方法。

30

【0113】

ロータは、チャンバの中に配列され、ロータへのアクセスを覆うドアは、チャンバの周囲に配置され、ドアは、ロータ速度を第2の速度まで増加させるステップの前に、ロータへのユーザアクセスを防止するように自動的に施錠する、方法。

40

【0114】

ドアが自動的に施錠された後に、チャンバの中で真空を印加するステップをさらに含む、方法。

【0115】

第1の速度は、2,000 rpm から 3,000 rpm の間である、方法。

【0116】

第2の速度は、10,000 から 35,000 rpm の間である、方法。

【0117】

第1の速度は、最大 3,000 rpm である、方法。

【0118】

50

第 1 の速度および第 2 の速度は、ユーザによって事前設定される、方法。

【 0 1 1 9 】

方法は、サンプルをロータの中へ装填するステップ中に警告を起動するステップをさらに含む。

【 0 1 2 0 】

警告は、可聴警告である、方法。

【 0 1 2 1 】

方法は、ドアが開錠され、ロータが回転しているときに、可聴警告を起動するステップをさらに含む。

【 0 1 2 2 】

サンプルを装填するステップ指標は、サンプルをロータの中へ装填するステップ中に強調表示される、方法。

【 0 1 2 3 】

ステップ指標は、照明によって強調表示される、方法。

【 0 1 2 4 】

遠隔デバイスの画面上で遠心分離機ロータ速度を表示するステップを含み、遠隔デバイスは、インターネット上で遠心分離機に通信可能に連結される、方法。

【 0 1 2 5 】

遠心分離機を操作する方法であって、方法は、遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、ワークフロー図は、装填ステップ指標、運転ステップ指標、および除去ステップ指標を含む、ことと、装填ステップ指標が強調表示され、ロータが第 1 の速度で回転している間に、サンプルをロータの中へ装填することと、運転ステップ指標が強調表示されている間に、第 2 の速度でロータを回転させることと、除去ステップ指標が強調表示され、ロータが第 3 の速度で回転している間に、ロータからサンプルを除去することを含む、方法。

【 0 1 2 6 】

回転ロータへのアクセスは、サンプルを装填するステップ中にユーザに提供される、方法。

【 0 1 2 7 】

第 1 の速度および第 3 の速度は、同一の速度である、方法。

【 0 1 2 8 】

サンプルを装填するステップは、ユーザによって行われる手動操作を含む、方法。

【 0 1 2 9 】

ロータは、チャンバの中に配列され、チャンバは、アクセスドアを含み、サンプルをロータの中へ装填するステップは、ロータが回転している間にアクセスドアを開いた状態にすることを含む、方法。

【 0 1 3 0 】

アクセスドアが開いており、ロータが回転している間、可聴警告が起動される、方法。

【 0 1 3 1 】

第 1 の速度および第 3 の速度は、最大 3 , 0 0 0 r p m である、方法。

【 0 1 3 2 】

ステップ指標は、照明、色の区別、および点滅速度のうちの 1 つによって個々に強調表示される、方法。

【 0 1 3 3 】

ワークフロー図は、ゾーン遠心分離のステップに対応するステップ指標を含む、方法。

【 0 1 3 4 】

モータと、ロータと、遠心分離機インターフェースと、機器ディスプレイとを含む、遠心分離機であって、ロータは、モータによって駆動され、遠心分離機インターフェースは、第 1 のユーザ情報を入力するように構成され、機器ディスプレイは、実際の動作データを表示するように構成されている、遠心分離機と、遠心分離機に通信可能に連結されるハ

10

20

30

40

50



ンドヘルドであって、ハンドヘルドは、ハンドヘルドインターフェースを有する画面を含み、ハンドヘルドインターフェースは、第2のユーザ情報を入力するように構成され、画面は、実際の動作データを表示するように構成されている、ハンドヘルドと、記憶された承認ユーザデータを含むメモリとを備え、実際の動作データは、入力される第1のユーザ情報がメモリに記憶された承認ユーザデータと一致する場合、機器ディスプレイ上に表示され、実際の動作データは、第2のユーザ情報がメモリに記憶された承認ユーザデータと一致する場合、画面上に表示され、第1のユーザ情報および第2のユーザ情報の両方が承認ユーザデータと一致する場合、遠心分離機インターフェースおよびハンドヘルドインターフェースのうちの1つのみが、遠心分離機のロータ速度を設定するために使用され得る、遠心分離システム。

10

【0135】

ユーザ情報は、ユーザ名と、パスワードとを含む、遠心分離システム。

【0136】

承認ユーザデータは、複数のユーザ情報を含む、遠心分離システム。

【0137】

第1のユーザ情報および第2のユーザ情報の両方が承認ユーザデータと一致する場合、遠心分離機インターフェースのみが、遠心分離機のロータ速度を設定するために使用され得る、遠心分離システム。

【0138】

第2のユーザ情報が承認ユーザデータと一致する場合、ハンドヘルドインターフェースが、停止コマンドを入力することによって遠心分離機を終了するために使用され得る、遠心分離システム。

20

【0139】

メモリは、ユーザ順位を含み、第1のユーザ情報および第2のユーザ情報の両方が承認ユーザデータと一致する場合、ユーザ順位は、遠心分離機インターフェースおよびハンドヘルドインターフェースのうちのどちらか1つが、遠心分離機のロータ速度を設定するために使用され得るかを定義するであろう、心分離システム。

【0140】

機器ディスプレイはさらに、遠心分離動作のワークフロー図を表示する、遠心分離システム。

30

【0141】

モータおよびロータを含む遠心分離機であって、ロータは、モータによって駆動され、遠心分離機は、動作情報を生成する、遠心分離機と、遠心分離機に通信可能に連結されるハンドヘルドデバイスであって、ハンドヘルドデバイスは、画面を含み、画面は、遠心分離機の状態情報を表示し、状態情報は、遠心分離機動作情報に基づき、画面はさらに、遠心分離機の動作を終了させるようにユーザによって選択することができる停止ボタンを表示する、ハンドヘルドデバイスとを備えている、遠心分離システム。

【0142】

ハンドヘルド画面は、遠心分離機の実際のロータ速度を表示する、遠心分離システム。

【0143】

ハンドヘルドデバイスは、遠心分離機のロータ速度を設定するように構成されている、遠心分離システム。

40

【0144】

ハンドヘルド画面は、遠心分離機動作のワークフロー図を表示し、ワークフロー図は、遠心分離機動作のステップに対応するステップ指標を含む、遠心分離システム。

【0145】

遠心分離機動作のステップは、少なくとも装填ステップ指標および運転ステップ指標を含む、遠心分離システム。

【0146】

遠心分離システムは、遠心分離機に無線で連結される第2のハンドヘルドデバイスをさ

50

らに備え、第2のハンドヘルドデバイスは、遠心分離機の動作を終了するように選択することができる停止ボタンを表示する画面を含む。

【0147】

状態情報は、遠心分離機の問題を示す、遠心分離システム。

【0148】

遠心分離機の状態情報は、検出される準備、動作、および問題のうちの1つを示す、遠心分離システム。

【0149】

状態情報は、色分けされたフィールドによって示される、遠心分離システム。

【0150】

赤色の色分けされたフィールドは、重大な問題を示す、遠心分離システム。

【0151】

黄色の色分けされたフィールドは、軽微な問題を示す、遠心分離システム。

【0152】

色分けされたフィールドを選択することは、診断情報を表示することを起動する、遠心分離システム。

【0153】

ゾーン遠心分離動作を行う方法であって、方法は、a．遠心分離機の画面で、装填ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すことと、b．ゾーンロータが回転している間に、サンプルをゾーンロータ内の密度勾配上へ送達することと、c．装填ステップが完了した後に遠心分離機の画面上で、運転ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すこととを含む。

【0154】

装填ステップが現在のステップであることを示すことは、装填ステップ指標を強調表示することを含む、方法。

【0155】

装填ステップ指標を強調表示することは、装填ステップ指標を含む、複数のステップ指標を表示することを含む、方法。

【0156】

装填ステップ指標を強調表示することは、複数のステップ指標のうちの他のステップ指標とは異なる色で装填ステップ指標を表示することを含む、方法。

【0157】

装填ステップ指標を強調表示することは、複数のステップ指標のうちの他のステップ指標とは異なる背景、前景、境界、強度、および点滅速度のうちの1つで装填ステップ指標を表示することを含む、方法。

【0158】

複数のステップ指標は、ゾーン遠心分離動作の各ステップに対応するステップ指標を含む、方法。

【0159】

複数のステップ指標は、装填ステップに対応するステップ指標と、運転ステップに対応するステップ指標と、除去ステップに対応するステップ指標とを含む、方法。

【0160】

装填ステップが現在のステップであることを示すことは、画面上で単一のステップ指標を表示することを含み、単一のステップ指標は、装填ステップに対応する、方法。

【0161】

装填ステップ中に画面上で装填速度および運転速度を表示することをさらに含む、方法。

【0162】

装填速度は、ゾーン遠心分離動作の装填ステップ中のゾーンロータの事前設定回転速度であり、運転速度は、ゾーン遠心分離動作の運転ステップ中のゾーンロータの事前設定回

10

20

30

40

50

転速度である、方法。

【0163】

画面上で、装填ステップを完了するために必要な手動タスクをユーザに知らせる、ヘルプ文を表示することをさらに含む、方法。

【0164】

ヘルプ文は、密度勾配を装填すること、サンプルを装填すること、充填ヘッドを設置すること、充填ヘッドを取り除くこと、ロータキャップを設置すること、および装填完了を押すことのうちの1つを行うようにユーザに告げる、方法。

【0165】

方法は、遠心分離機の画面上で装填完了ボタンを表示することと、遠心分離機の画面上で、ユーザが装填完了ボタンを起動した後にのみ、運転ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すこととをさらに含む。

10

【0166】

サンプルを密度勾配上に送達することは、ゾーンロータが約2,000から3,000 R P Mの回転速度で回転している間にサンプルを送達することを含む、方法。

【0167】

方法は、装填ステップが完了した後に、ゾーンロータの回転速度を運転速度まで増加させることをさらに含む。

【0168】

運転速度は、約10,000から35,000 R P Mの間である、方法。

20

【0169】

ゾーン遠心分離動作を行うための遠心分離デバイスであって、遠心分離デバイスは、ゾーン遠心分離動作の現在のステップを示すように適合されている画面と、空洞を有するゾーンロータであって、サンプルを空洞内に含まれている密度勾配上へ受け取るように構成されているゾーンロータと、画面と通信しているプロセッサであって、プロセッサは、ゾーンロータの回転を制御するように適合され、プロセッサは、画面上で、ゾーン遠心分離動作の現在のステップに対応するステップ指標を表示するようにさらに適合されている、プロセッサとを備えている、遠心分離デバイス。

【0170】

第1および第2の遠心分離動作を行うための遠心分離デバイスであって、遠心分離デバイスは、1つ以上の遠心分離パラメータの値に基づいて、第1および第2の遠心分離動作中に遠心分離デバイスの作用を制御するように適合されているプロセッサと、プロセッサに通信可能に接続されるローカルユーザインターフェースであって、ローカルユーザインターフェースは、ローカルユーザによって入力される遠心分離パラメータのうちの1つ以上の値を受信するように適合されている、ローカルユーザインターフェースと、プロセッサに通信可能に接続される遠隔ユーザインターフェースであって、遠隔ユーザインターフェースは、遠隔ユーザによって入力される遠心分離パラメータのうちの1つ以上の値を受信するように適合されている、遠隔ユーザインターフェースとを備え、プロセッサはさらに、遠隔ユーザが、第2の遠心分離動作中に遠心分離機の作用を制御するように値を入力し得る遠心分離パラメータの数を制限するように適合されている、遠心分離デバイス。

30

40

【0171】

プロセッサは、遠隔ユーザが、遠心分離機の現在の動作のモードに基づいて、遠心分離機の作用を制御するための値を入力し得る遠心分離パラメータの数を制限するように適合されている、遠心分離デバイス。

【0172】

現在の動作のモードは、従来の動作のモードおよびロータアクセス可能遠心分離モードのうちの1つである、遠心分離デバイス。

【0173】

第1の遠心分離動作は、従来の遠心分離動作であり、第2の遠心分離動作は、ゾーン遠心分離動作である、遠心分離デバイス。

50

## 【0174】

プロセッサは、遠隔ユーザがゾーン遠心分離動作のステップのためのロータ速度を入力することを防止することによって、遠隔ユーザが入力し得る、遠心分離パラメータの数を制限するように適合されている、遠心分離デバイス。

## 【0175】

ゾーンロータのロータ速度は、装填速度および運転速度のうちの1つである、遠心分離デバイス。

## 【0176】

プロセッサを遠隔ユーザインターフェースに通信可能に接続するネットワーク接続をさらに備え、プロセッサは、第2の遠心分離動作を行う前にネットワーク接続を無効にするように適合されている、遠心分離デバイス。

10

## 【0177】

遠隔ユーザインターフェースは、遠心分離パラメータのうちの1つ以上の値を表示するように適合されている遠隔画面を含む、遠心分離デバイス。

## 【0178】

遠隔画面は、ローカルユーザによって入力される1つ以上の遠心分離パラメータの値を表示するように適合されている、遠心分離デバイス。

## 【0179】

プロセッサはさらに、遠隔画面上で、ゾーン遠心分離動作の現在のステップに対応するステップ指標を表示するように適合されている、遠心分離デバイス。

20

## 【0180】

ユーザによって入力されるコマンドを受信して、遠心分離機の作用を制御するように適合されているローカルユーザインターフェースと、遠隔ユーザインターフェースを含む遠隔デバイスであって、遠隔ユーザインターフェースは、ユーザによって入力されるコマンドを受信して、遠心分離機の作用を制御するように適合されている、遠隔デバイスと、遠心分離機の動作のモードに基づいて、遠隔デバイスからの遠心分離機の作用の制御を制限するように適合されているプロセッサとを備えている遠心分離システム。

## 【0181】

プロセッサは、遠心分離機が動作のロータアクセス可能遠心分離モードである場合、遠隔デバイスからの遠心分離機の動作の制御を制限するように適合されている、遠心分離システム。

30

## 【0182】

ゾーン遠心分離動作は、動作のロータアクセス可能遠心分離モードでのみ行うことができる、遠心分離システム。

## 【0183】

プロセッサは、動作のゾーン遠心分離モード中に遠心分離機のロータ速度を制御するコマンドの遠隔ユーザインターフェースへの入力を許可しないように適合されている、遠心分離システム。

## 【0184】

遠心分離機と通信している遠隔デバイスの画面上で、装填ステップがゾーン遠心分離動作の現在のステップであることを示すステップをさらに含む、方法。

40

## 【0185】

ゾーン遠心分離動作中に遠隔場所から遠心分離機を制御するユーザの能力を制限するステップをさらに含む、方法。

## 【0186】

プロセッサはさらに、動作の従来およびロータアクセス可能遠心分離モードの間で選択を行うようユーザに促すように適合されている、遠心分離デバイス。

## 【0187】

遠心分離デバイスは、プロセッサに通信可能に接続される遠隔モバイルデバイスをさらに備え、遠隔モバイルデバイスは、遠心分離機の遠心分離機パラメータを表示するように

50

適合されている。

【0188】

プロセッサはさらに、ゾーン遠心分離動作中にプロセッサから遠隔モバイルデバイスを通信切断するように適合されている、遠心分離デバイス。

【0189】

ゾーン遠心分離動作は、装填、運転、および除去するステップを含み、プロセッサはさらに、運転ステップの終了前の所定の時間に可聴アラームを生成して、運転ステップの終了をユーザに通知するように適合されている、遠心分離デバイス。

【0190】

遠心分離機を操作する方法であって、方法は、a. 遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、ワークフロー図は、サンプルをゾーンロータの中へ装填するステップ指標を含む、ことと、b. ロータが第1の速度で回転している間に、サンプルをロータの中へ装填することと、c. サンプルを装填するステップの完了を示すことと、d. ロータ回転速度を第2の速度まで増加させることとを含む、方法。

10

【0191】

ロータは、チャンバの中に配置され、ロータへのアクセスを覆うドアは、チャンバの周囲に配置され、ドアは、ロータ回転速度を第2の速度まで増加させるステップの前に、ロータへのユーザアクセスを防止するように自動的に施錠する、方法。

【0192】

ドアが自動的に施錠された後に、チャンバの中で真空を印加するステップをさらに含む、方法。

20

【0193】

第1の速度は、2,000rpmから3,000rpmの間である、方法。

【0194】

第2の速度は、10,000から32,000rpmの間である、方法。

【0195】

第1の速度は、最大3,000rpmである、方法。

【0196】

第1の速度および第2の速度は、ユーザによって事前設定される、方法。

【0197】

ロータが第1の速度で回転している間にサンプルをロータの中へ装填するステップ中、警告が起動される、方法。

30

【0198】

警告は、音声警告である、方法。

【0199】

ロータが回転している間にドアが開いているとき、警告が起動される、方法。

【0200】

サンプルを装填するステップ指標は、ロータが第1の速度で回転している間にサンプルをロータの中へ装填するステップ中、強調表示される、方法。

【0201】

ステップ指標は、照明によって強調表示される、方法。

40

【0202】

遠心分離機を操作する方法であって、方法は、遠心分離機動作のワークフロー図を表示することであって、ワークフロー図は、装填ステップ指標、運転ステップ指標、および除去ステップ指標を含む、ことと、装填ステップ指標が強調表示され、ロータが第1の速度で回転している間に、サンプルをロータの中へ装填することと、運転ステップ指標が強調表示されている間に、第2の速度でロータを回転させることと、除去ステップ指標が強調表示され、ロータが第3の速度で回転している間に、ロータからサンプルを除去することとを含む、方法。

【0203】

50

第 1 の速度および第 2 の速度は、同一の速度である、方法。

【 0 2 0 4 】

ロータは、チャンバの中に配置され、チャンバは、アクセスドアを含み、サンプルをロータの中へ装填するステップは、ロータが回転している間にアクセスドアを開いた状態にすることを含む、方法。

【 0 2 0 5 】

サンプルを装填するステップは、ユーザによって行われる手動操作を含む、方法。

【 0 2 0 6 】

アクセスドアが開いており、ロータが回転している間、音声警告が起動される、方法。

【 0 2 0 7 】

ロータは、チャンバの中に配置され、チャンバは、アクセスドアを含み、第 2 の速度でロータを回転させるステップは、ロータが第 2 の速度で回転している間、アクセスドアを施錠した状態にすることを含む、方法。

【 0 2 0 8 】

ロータは、チャンバの中に配置され、チャンバは、アクセスドアを含み、ロータからサンプルを除去するステップは、ロータが第 3 の速度で回転している間、アクセスドアを開いた状態にすることを含む、方法。

【 0 2 0 9 】

第 1 の速度および第 3 の速度は、最大 3 , 0 0 0 r p m である。

【 0 2 1 0 】

ステップ指標は、照明、色の区別、および点滅速度のうちの 1 つによって個々に強調表示される、方法。

【 0 2 1 1 】

ワークフロー図は、ゾーン遠心分離のステップに対応するステップ指標を含む、方法。

【 0 2 1 2 】

第 2 の速度でロータを回転させるステップは、真空下で行われる、方法。

【 0 2 1 3 】

ロータと、チャンバと、モニタとを含む第 1 の遠心分離機であって、ロータは、チャンバの中に配置され、モニタは、状態指示および通知指示を表示するように適合されている、第 1 の遠心分離機と、第 1 の遠心分離機に通信可能に連結されるハンドヘルドデバイスであって、ハンドヘルドデバイスは、第 1 の遠心分離機の状態指示および通知指示を表示するように構成されている画面を含む、ハンドヘルドデバイスとを備えている遠隔アクセス遠心分離機。

【 0 2 1 4 】

第 1 の遠心分離機およびハンドヘルドデバイスは、インターネット上で通信可能に連結される、方法。

【 0 2 1 5 】

ハンドヘルドデバイスは、状態指示が変化した場合にアラームを起動するように適合されている、方法。

【 0 2 1 6 】

第 2 のモニタであって、第 2 の状態指示および第 2 の通知指示を表示するように構成されている第 2 のモニタを含む第 2 の遠心分離機をさらに備えている、方法。

【 0 2 1 7 】

画面はさらに、第 2 の遠心分離機の第 2 の状態指示および第 2 の通知指示を表示するように構成されている、方法。

【 0 2 1 8 】

状態指示は、正常の緑色と、誤作動の赤色とを含む、方法。

【 0 2 1 9 】

画面はさらに、事前設定遠心分離パラメータおよび実際の遠心分離パラメータを表示するように構成されている、方法。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 2 0 】

ハンドヘルドデバイスは、従来の遠心分離動作の遠心分離パラメータを設定することができる、方法。

## 【 0 2 2 1 】

ハンドヘルドデバイスは、ゾーン遠心分離動作の遠心分離パラメータを設定することができない、方法。

## 【 0 2 2 2 】

画面はさらに、状態指示が誤作動である場合、診断メッセージを表示するように構成されている、方法。

## 【 0 2 2 3 】

本明細書で説明される種々の実施形態は、例証のみとして提供され、本明細書に添付された請求項を限定すると解釈されるべきではない。当業者であれば、本明細書で例証および説明される実施形態および用途例に従うことなく、かつ以下の請求項の真の精神および範囲から逸脱することなく行われ得る、種々の修正および変更を容易に認識するであろう。

10

【 図 1 】



FIG. 1

【 図 2 】

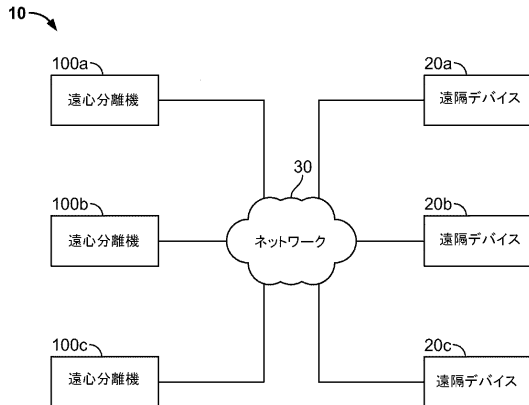


FIG. 2

【 図 3 】

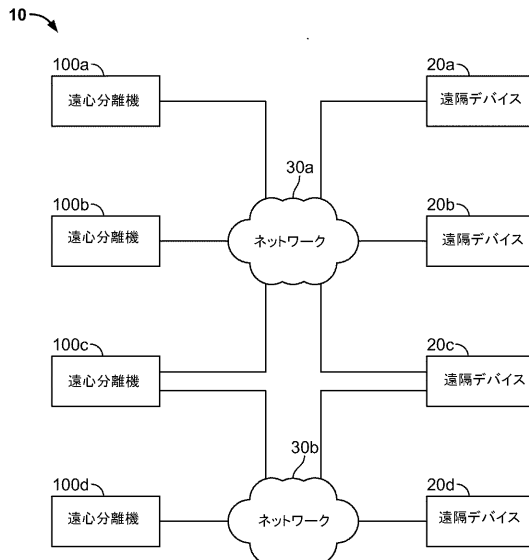


FIG. 3

【図 4】

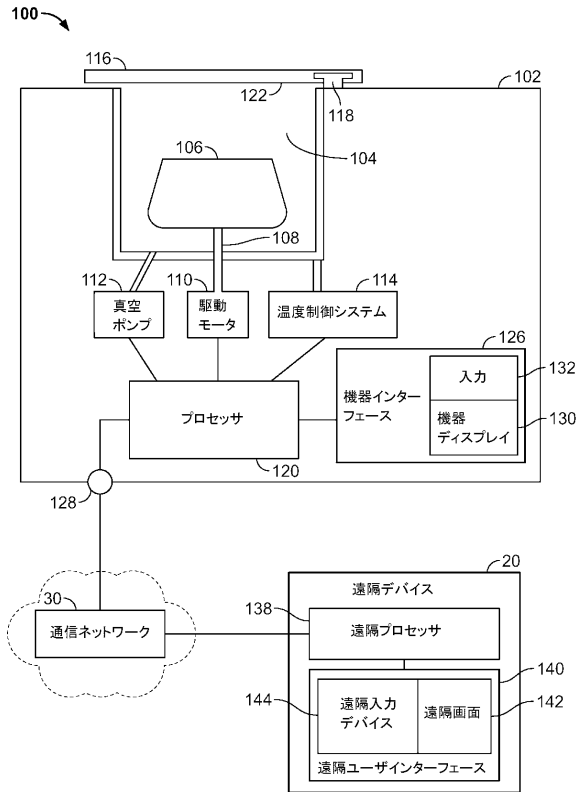


FIG. 4

【図 5】

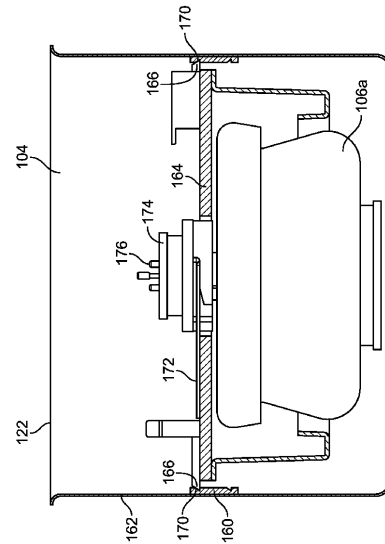


FIG. 5

【図 6】

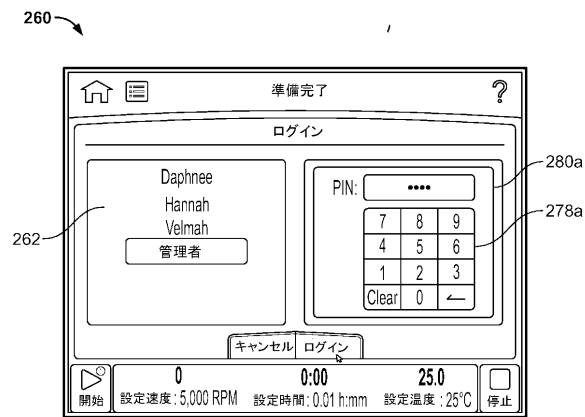


FIG. 6

【図 7】

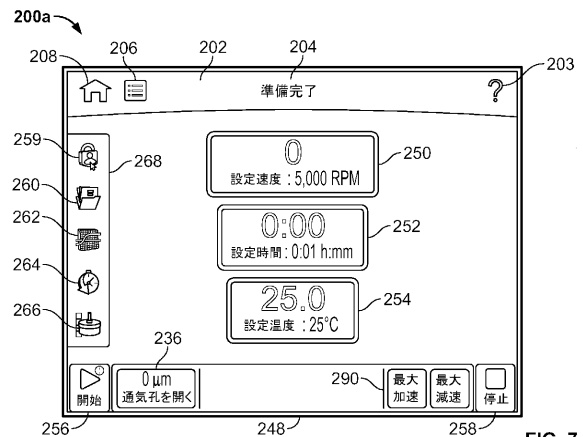


FIG. 7



【図 8】

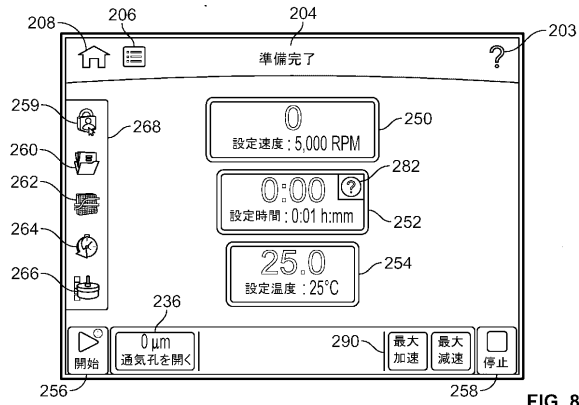


FIG. 8

【図 9】

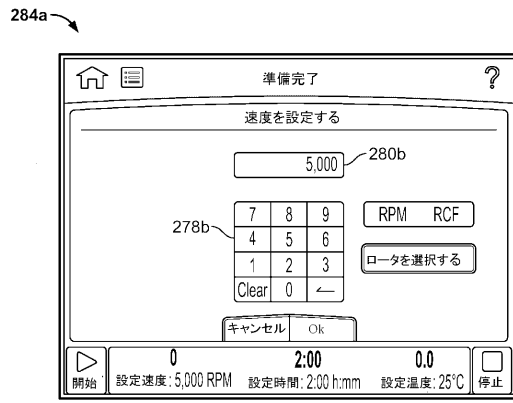


FIG. 9

【図 10】

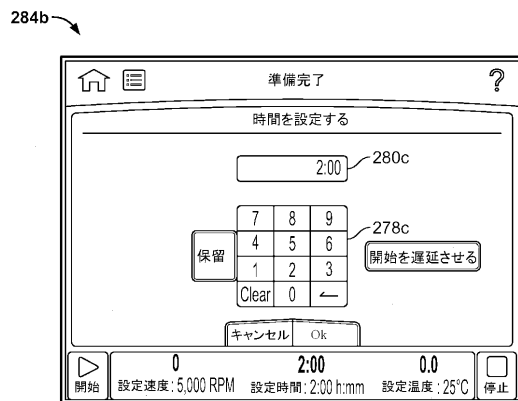


FIG. 10

【図 11】

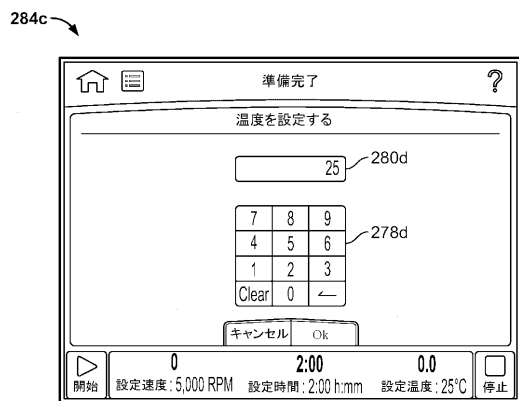


FIG. 11

【図 12】

284d

準備完了

加速/減速プロフィールを設定する

加速

0 1 2 3 **4** 5 6 7 8 9

最大

減速

0 1 **2** 3 4 5 6 7 8 9 10

最大 惰行

キャンセル Ok

開始 0 0:01 0.0 停止

設定速度: 1,000 RPM 設定時間: 0:01 h:mm 設定温度: 25°C

FIG. 12

【図 13】

274

準備完了

メニュー

オプション 270

ゾーン動作 272

参照

連続フロー動作

計算

シミュレーション

情報

サービスモード

終了

開始 0 0:01 0.0 停止

設定速度: 1,000 RPM 設定時間: 0:01 h:mm 設定温度: 25°C

FIG. 13

【図 14】

276

準備完了

ゾーン承認

承認: 280f

278f

7 8 9

4 5 6

1 2 3

Clear 0 ←

キャンセル 承認

開始 0 2:00 0.0 停止

設定速度: 5,000 RPM 設定時間: 2:00 h:mm 設定温度: 25°C

FIG. 14

【図 15】

除去

準備完了

212b 212c 212d 203

開始 210 装填 212a 運転 212b 除去 212c 停止 212d

開始を押して装填速度に進む 222

212a 装填完了 212e 除去 212f

224 装填速度 226 真空 228 除去速度 230

232a 2,000 RPM 232b

>1,000 μm 通気孔を開く 238

232c 2,000 RPM 232d

240 キャンセル 259

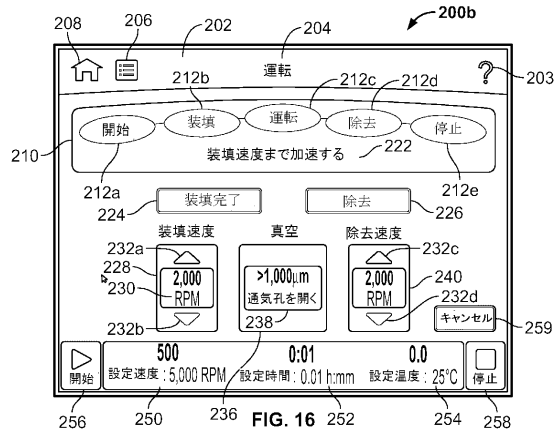
256 250 236 252 254 258

開始 0 0:01 0.0 停止

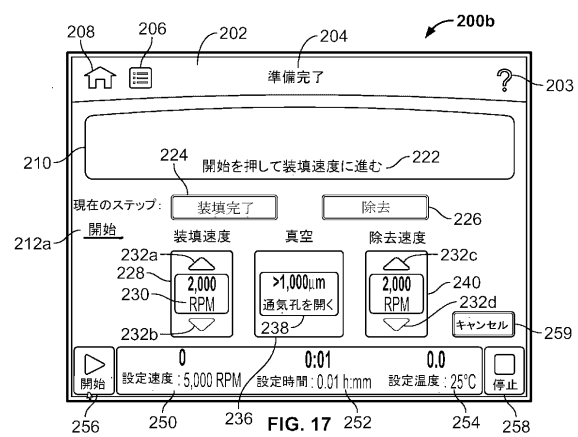
設定速度: 5,000 RPM 設定時間: 0:01 h:mm 設定温度: 25°C

FIG. 15

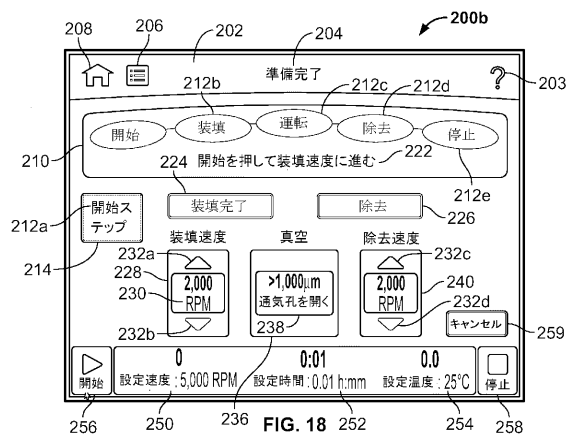
【図 16】



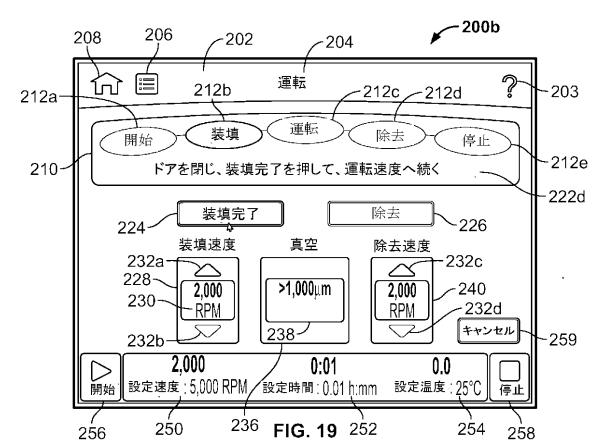
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

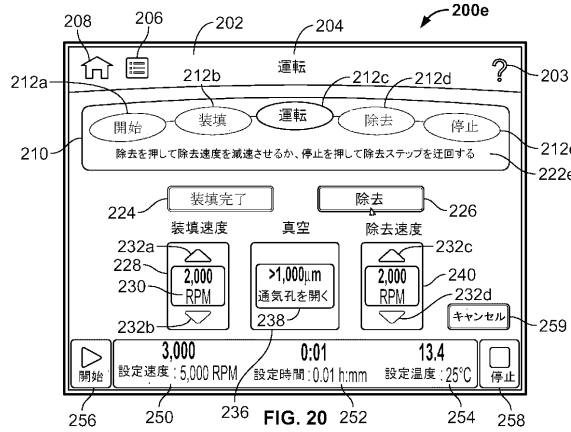


FIG. 20

【図 21】

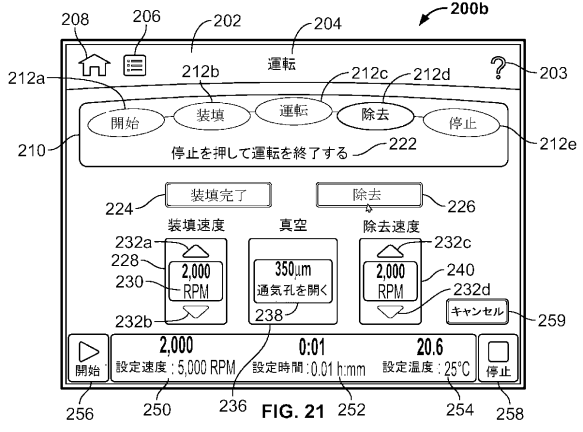


FIG. 21

【図 22】

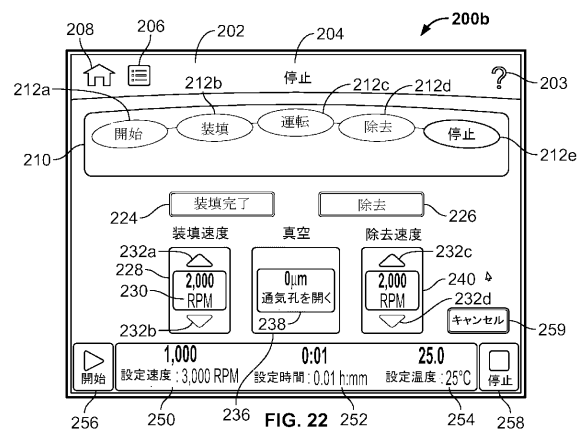


FIG. 22

【図 23】

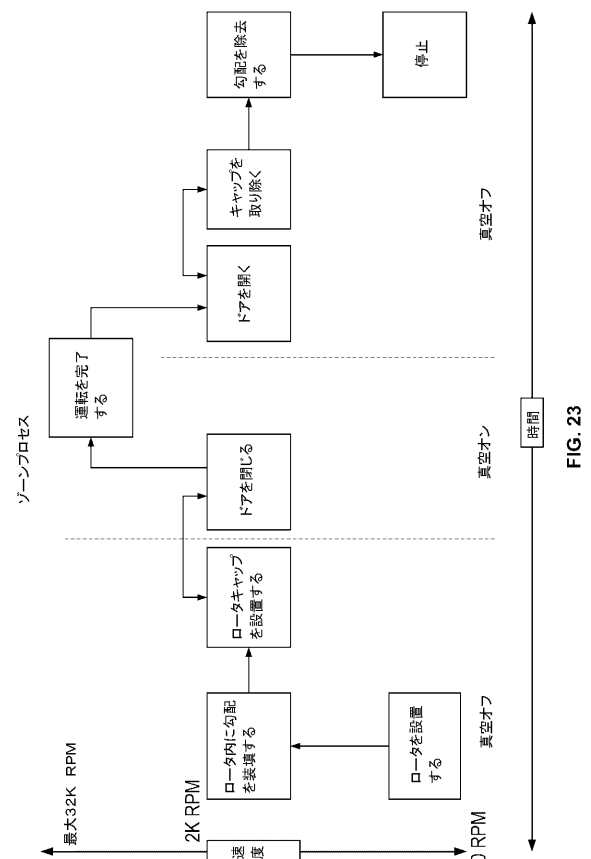
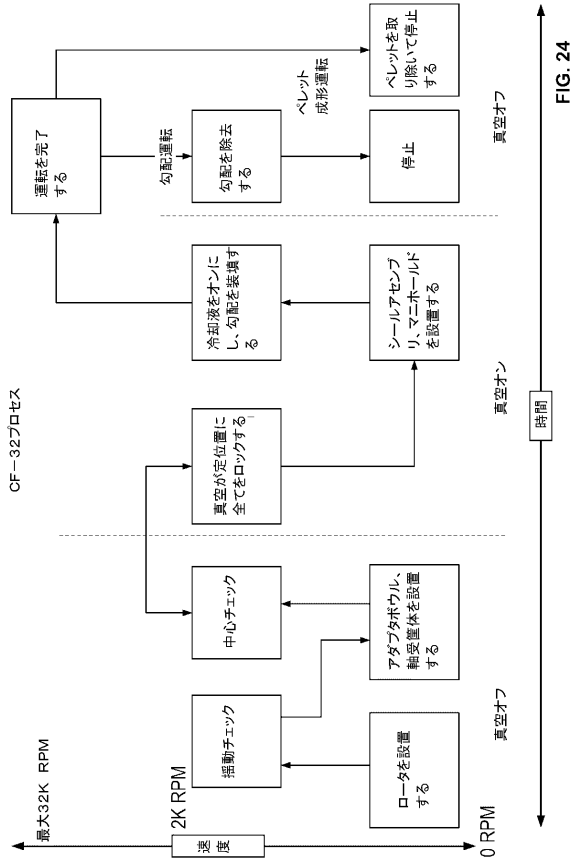
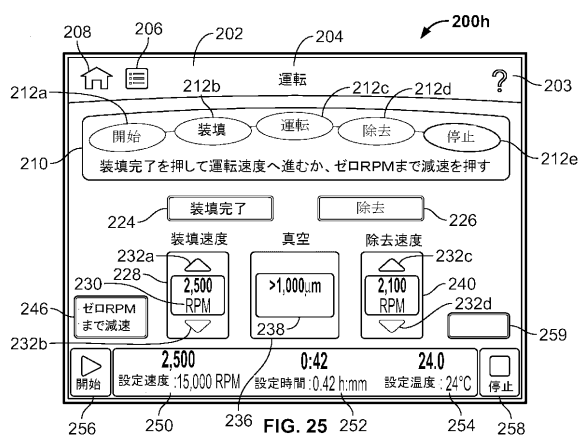


FIG. 23

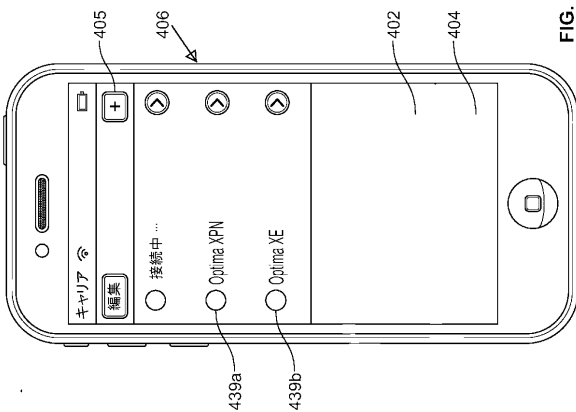
【図 24】



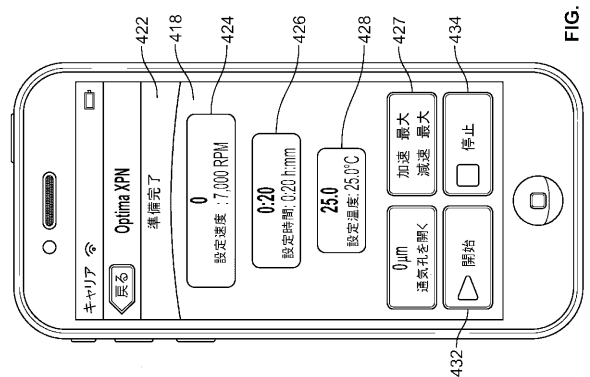
【図 25】



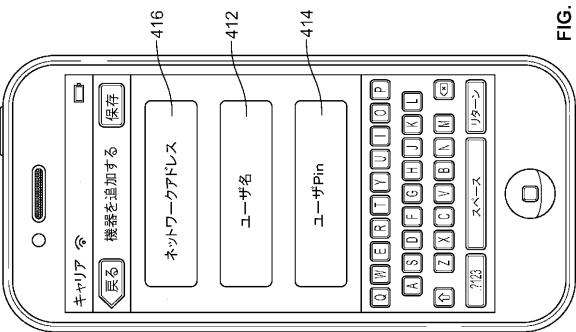
【図 26】



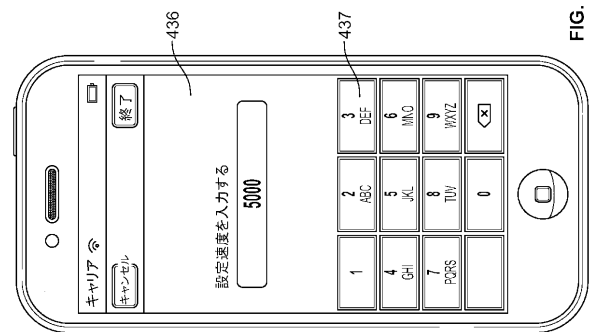
【図 28】



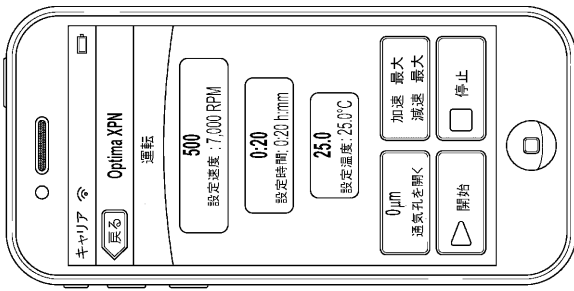
【図 27】



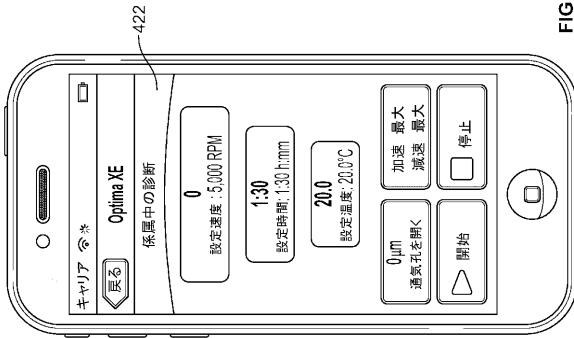
【図 29】



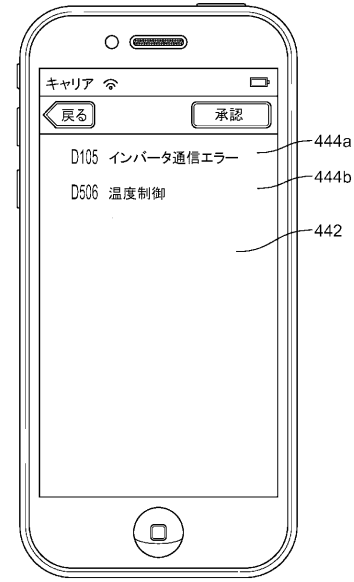
【図 30】



【図 31】



【図 32】



## フロントページの続き

- (72)発明者 マッキンタイヤ, ラリー  
アメリカ合衆国 インディアナ 46074, カーメル, カッパーティーノ レーン 134  
72
- (72)発明者 コワルスキ, ジェラルド アール.  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92630, レイク フォレスト, マイルズ アベニュー  
25182
- (72)発明者 スイエン, トム  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 91745, ハシエンダ ハイツ, ラーク ツリー ウェ  
イ 1737

審査官 増田 健司

- (56)参考文献 米国特許第5653887(US, A)  
米国特許出願公開第2010/0081553(US, A1)  
米国特許第5581687(US, A)  
米国特許出願公開第2010/0138031(US, A1)  
国際公開第2011/042426(WO, A1)  
米国特許出願公開第2011/0165023(US, A1)  
米国特許出願公開第2011/0047135(US, A1)  
実開昭53-59770(JP, U)  
特開昭60-851(JP, A)  
米国特許第4011972(US, A)  
米国特許出願公開第2010/0311560(US, A1)  
特許第3902659(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B04B 5/02  
B04B 7/06  
B04B 13/00  
G06F 3/00  
G06F 3/14  
G05B 19/00