

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6858947号
(P6858947)

(45) 発行日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月29日(2021.3.29)

(51) Int. Cl.	F I				
GO 1 J 5/00 (2006.01)	GO 1 J	5/00	1 O 1 Z		
GO 1 J 5/48 (2006.01)	GO 1 J	5/48	D		
BO 1 F 15/02 (2006.01)	BO 1 F	15/02	Z		
BO 1 F 9/22 (2006.01)	BO 1 F	9/22			
BO 4 B 5/00 (2006.01)	BO 4 B	5/00	Z		
請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2020-528362 (P2020-528362)
 (86) (22) 出願日 令和2年2月1日(2020.2.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2020/003836
 (87) 国際公開番号 W02020/170772
 (87) 国際公開日 令和2年8月27日(2020.8.27)
 審査請求日 令和2年5月22日(2020.5.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2019-28947 (P2019-28947)
 (32) 優先日 平成31年2月21日(2019.2.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 393030408
 株式会社シンキー
 東京都千代田区外神田二丁目16番2号
 (74) 代理人 100196014
 弁理士 片岡 直紀
 (72) 発明者 清水 孝宣
 東京都千代田区外神田二丁目16番2号
 第2ディーアイシービル 株式会社シンキー内
 (72) 発明者 武井 元
 東京都千代田区外神田二丁目16番2号
 第2ディーアイシービル 株式会社シンキー内

審査官 平田 佳規

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心機において使用される検出器及び検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被処理材料を収容可能であり、自転公転式の遠心機にて使用される処理容器に取り付けられる検出器と、該検出器と通信可能に構成される処理装置とを含む検出システムであって、

前記検出器は、

第1情報を検出可能な第1検出部と、

第2情報を検出可能な第2検出部と、

無線通信回線を利用して通信可能な第1通信部と、

を含み、

前記処理装置は、

前記無線通信回線を利用して、前記第1通信部と通信可能な第2通信部と、

所定の処理を行う処理部と、

を含み、

前記第1情報は、温度を示す情報であり、前記第2情報は、前記処理容器の角度、回転速度及び前記処理容器に加わる振動を示す情報のうち、少なくとも1つであり、

前記第1通信部は、前記第1検出部で検出した前記第1情報及び前記第2検出部で検出した前記第2情報を、前記第2通信部へ送信し、

前記処理部は、前記第2通信部で受信した前記自転公転式の遠心機の動作中の前記第2情報に基づき求めた、前記自転公転式の遠心機の動作中の前記処理容器内で前記被処理材

料が存在する位置を示す位置情報に基づいて、前記第2通信部で受信した前記自転公転式の遠心機の動作中の前記被処理材料及び前記処理容器の前記第1情報から、前記被処理材料のみの前記第1情報を抽出することで、前記被処理材料の前記第1情報を求める検出システム。

【請求項2】

前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在する時刻を予測し、該予測した時刻における前記第2通信部で受信した前記第1情報から、前記被処理材料の前記第1情報を求める請求項1に記載の検出システム。

【請求項3】

前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在するか否かを判断し、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在する場合の前記第2通信部で受信した前記第1情報から、前記被処理材料の前記第1情報を求める請求項1に記載の検出システム。

10

【請求項4】

自転公転式の遠心機を更に備え、
該自転公転式の遠心機は、
前記検出器が取り付けられた前記処理容器を保持可能に構成されて、自転軸線を中心に自転可能な自転体と、
前記自転体を保持して、公転軸線を中心に回転可能な公転体と、
前記公転体及び前記自転体に回転力を付与する駆動部と、
を含む、請求項1～3の何れか一項に記載の検出システム。

20

【請求項5】

被処理材料を収容可能であり、自転公転式の遠心機にて使用される処理容器に取り付けられる検出器であって、
第1情報を検出可能な第1検出部と、
第2情報を検出可能な第2検出部と、
所定の処理を行う処理部と、
を含み、

前記第1情報は、温度を示す情報であり、前記第2情報は、前記処理容器の角度、回転速度及び前記処理容器に加わる振動を示す情報のうち、少なくとも1つであり、

30

前記処理部は、前記第2検出部により検出した前記自転公転式の遠心機の動作中の前記第2情報に基づき求めた、前記自転公転式の遠心機の動作中の前記処理容器内で前記被処理材料が存在する位置を示す位置情報に基づいて、前記第1検出部により検出した前記自転公転式の遠心機の動作中の前記被処理材料及び前記処理容器の前記第1情報から、前記被処理材料のみの前記第1情報を抽出することで、前記被処理材料の前記第1情報を求める検出器。

【請求項6】

請求項5に記載の検出器が取り付けられた前記処理容器を保持可能に構成されて、自転軸線を中心に自転可能な自転体と、

前記自転体を保持して、公転軸線を中心に回転可能な公転体と、
前記公転体及び前記自転体に回転力を付与する駆動部と、
を含む自転公転式の遠心機。

40

【請求項7】

被処理材料を収容可能であり、自転公転式の遠心機にて使用される処理容器において、第1情報を検出するステップと、

前記処理容器において、第2情報を検出するステップと、
検出した前記自転公転式の遠心機の動作中の前記第2情報により求めた、前記自転公転式の遠心機の動作中の前記処理容器内で前記被処理材料が存在する位置を示す位置情報に基づいて、検出した前記自転公転式の遠心機の動作中の前記被処理材料及び前記処理容器の前記第1情報から、前記被処理材料のみの前記第1情報を抽出することで、前記被処理

50

材料の前記第 1 情報を求めるステップと、
を含み、

前記第 1 情報は、温度を示す情報であり、前記第 2 情報は、前記処理容器の角度、回転速度及び前記処理容器に加わる振動を示す情報のうち、少なくとも 1 つである方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被処理材料を自転及び公転させることによって処理する遠心機において使用される検出器及び検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

処理容器を公転させながら自転させることによって、当該処理容器に収容された被処理材料を処理する遠心機が知られている。この遠心機は、各種の用途に利用され、例えば、被処理材料の攪拌処理と脱泡処理とを同時に行う攪拌・脱泡装置として利用される（特許文献 1）。また、この遠心機は、被処理材料を粉碎するボールミルとしても利用される（特許文献 2 参照）。さらに、この遠心機は、被処理材料を乳化する乳化装置等としても利用される（特許文献 3 参照）。

【0003】

上記のような遠心機において使用される被処理材料の中には、処理中の温度等に基づいて、処理結果が変化するものがある。このような状況を鑑みてか、特許文献 4 には、処理中の被処理材料の温度を測定する温度測定装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4084493 号公報

【特許文献 2】特開 2002-143706 号公報

【特許文献 3】特開 2010-194470 号公報

【特許文献 4】特許第 6388992 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、遠心機においては、当該遠心機が動作することにより生じる遠心力に応じて、処理容器内で被処理材料が移動することが知られている。そのため、特許文献 4 の温度測定装置では、球面軸受けを使用して放射温度計を取り付けることにより、遠心力に応じて放射温度計を傾け、遠心力に応じて移動した被処理材料の温度を測れるようにしている。

【0006】

しかしながら、温度測定装置において、球面軸受けを使用して放射温度計を取り付けた場合、遠心力に応じた放射温度計の傾きと、遠心力に応じて移動した被処理材料の位置が一致しないおそれがある。その場合は、被処理材料の正確な温度を測定することが困難になり得る。また、球面軸受けそのものが、使用により劣化し、所望する遠心力に応じた放射温度計の傾きを実現できなくなるおそれがある。

【0007】

本発明は、上記事情を鑑みなされたものである。その目的は、遠心機において使用され、被処理材料の温度等の情報を、より正確に検出できる検出器及び検出システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための本発明は、以下に示す発明特定事項乃至は技術的特徴を含んで構成される。

【0009】

10

20

30

40

50

すなわち、ある観点に従う発明は、被処理材料を収容可能であり、遠心機にて使用される処理容器に取り付けられる検出器と、該検出器と通信可能に構成される処理装置とを含む検出システムであって、前記検出器は、第1情報を検出可能な第1検出部と、第2情報を検出可能な第2検出部と、無線通信回線を利用して通信可能な第1通信部と、を含み、前記処理装置は、前記無線通信回線を利用して、前記第1通信部と通信可能な第2通信部と、所定の処理を行う処理部と、を含み、前記第1通信部は、前記第1検出部で検出した前記第1情報及び前記第2検出部で検出した前記第2情報を、前記第2通信部へ送信し、前記処理部は、前記第2通信部で受信した前記第1情報と、前記第2通信部で受信した前記第2情報に基づき求めた前記被処理材料の位置情報とに基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求める検出システムである。

10

【0010】

また、上記検出システムにおいて、前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記第2通信部で受信した前記第1情報から、前記被処理材料の前記第1情報を抽出することで、前記被処理材料の前記第1情報を求め得る。

【0011】

また、上記検出システムにおいて、前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在する時刻を予測し、該予測した時刻における前記第2通信部で受信した前記第1情報に基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求め得る。

【0012】

20

また、上記検出システムにおいて、前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在するか否かを判断し、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在する場合の前記第2通信部で受信した前記第1情報に基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求め得る。

【0013】

また、上記検出システムにおいて、前記第1情報は、温度を示す情報であり、前記第2情報は、前記処理容器の角度、回転速度及び前記処理容器に加わる振動を示す情報のうち、少なく1つであり得る。

【0014】

また、上記検出システムにおいて、遠心機を更に備え、該遠心機は、前記検出器が取り付けられた前記処理容器を保持可能に構成されて、自転軸線を中心に自転可能な自転体と、前記自転体を保持して、公転軸線を中心に回転可能な公転体と、前記公転体及び前記自転体に回転力を付与する駆動部と、を含み得る。

30

【0015】

また、ある観点に従う発明は、被処理材料を収容可能であり、遠心機にて使用される処理容器に取り付けられる検出器であって、第1情報を検出可能な第1検出部と、第2情報を検出可能な第2検出部と、所定の処理を行う処理部と、を含み、前記処理部は、前記第1検出部により検出した前記第1情報と、前記第2検出部により検出した前記第2情報に基づき求めた前記被処理材料の位置情報とに基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求める検出器である。

40

【0016】

また、上記検出器において、前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記第1検出部により検出した前記第1情報から、前記被処理材料の前記第1情報を抽出することで、前記被処理材料の前記第1情報を求め得る。

【0017】

また、上記検出器において、前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在する時刻を予測し、該予測した時刻における前記第1検出部で検出した前記第1情報に基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求め得る。

【0018】

50

また、上記検出器において、前記処理部は、前記位置情報に基づいて、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在するか否かを判断し、前記処理容器の所定の領域上に前記被処理材料が存在する場合の前記第1検出部で検出した前記第1情報に基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求め得る。

【0019】

また、上記検出器において、前記第1情報は、温度を示す情報であり、前記第2情報は、前記処理容器の角度、回転速度及び前記処理容器に加わる振動を示す情報のうち、少なくとも1つであり得る。

また、上記検出器において、無線通信回線を利用して、前記処理部で求めた前記被処理材料の前記第1情報を送信可能な第1通信部を更に備え得る。

10

【0020】

また、ある観点に従う発明は、上記何れかの検出器が取り付けられた前記処理容器を保持可能に構成されて、自転軸線を中心に自転可能な自転体と、前記自転体を保持して、公転軸線を中心に回転可能な公転体と、前記公転体及び前記自転体に回転力を付与する駆動部と、を含む遠心機である。

【0021】

また、ある観点に従う発明は、被処理材料を収容可能であり、遠心機にて使用される処理容器において、第1情報を検出するステップと、前記処理容器において、第2情報を検出するステップと、検出した前記第1情報と、検出した前記第2情報により求めた前記被処理材料の位置情報とに基づいて、前記被処理材料の前記第1情報を求めるステップと、

20

を含む方法である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、遠心機において使用され、被処理材料の温度等の情報を、より正確に検出できる検出器及び検出システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る遠心機の概略断面図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態に係る検出器の概略断面図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係る検出システムのブロック図である。

30

【図4】図4は、本発明の一実施形態に係る材料処理方法を説明するためのフローチャートである。

【図5】図5は、本願発明の一実施形態に係る処理容器を開口部側から見た概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。ただし、以下に説明する実施形態は、あくまでも例示であり、以下に明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形（例えば各実施形態を組み合わせる等）して実施することができる。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付して表している。図面は模式的なものであり、必ずしも実際の寸法や比率等とは一致しない。図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることがある。

40

【0025】

図1は、本発明の一実施形態に係る遠心機の概略構成を示す断面図である。同図に示すように、遠心機1は、回転軸10と、公転体20と、自転ユニット30と、バランス錘40と、駆動部50と、支持基板60と、区画体70と、筐体80と、処理容器90と、検出器100とを含み構成される。

【0026】

回転軸10は、支持基板60等を貫通して、仮想の直線である公転軸線L1を中心とし

50

て回転するように構成されている。回転軸 10 は、図示するように鉛直に延びる公転軸線 L1 を中心として回転するように構成されてよい。ただし、回転軸 10 は、これに限定されるものでない。

【0027】

公転体 20 は、第 1 アーム 22 と、第 2 アーム 24 とを含み構成される。公転体 20 は、回転軸 10 に取り付けられて、該回転軸 10 と共に公転軸線 L1 を中心として回転するように構成される。

第 1 アーム 22 は、公転軸線 L1 に直交する第 1 の方向に延びて、途中で屈曲するように構成され、自転ユニット 30 を取り付けられる。第 2 アーム 24 は、第 1 の方向と反対方向である第 2 の方向に延びて、バランス錘 40 を取り付けられる。

10

【0028】

自転ユニット 30 は、自転軸 32 と、自転体 34 とを含み構成される。

自転軸 32 は、ベアリング 36 を介して、公転体 20 の第 1 アーム 22 に回転可能に取り付けられる。自転軸 32 が取り付けられる位置は、第 1 アーム 22 の屈曲した部分を挟んで、公転軸線 L1 と反対側である。これにより、自転軸 32 は、公転体 20 の回転に伴って、公転軸線 L1 を中心に公転する。併せて、自転軸 32 は、公転体 20 を通る仮定の直線である自転軸線 L2 を中心として自転可能となる。

【0029】

自転体 34 は、一端側が開口した有底形状であり、その底部を自転軸 32 の一端に取り付けられる。これにより、自転体 34 は、自転軸 32 と共に、公転軸線 L1 を中心に公転し、自転軸線 L2 を中心に自転する。また、自転体 34 は、開口した部分より処理容器 90 を受け入れて保持する。

20

【0030】

バランス錘 40 は、公転体 20 の第 2 アーム 24 に、公転軸線 L1 からの距離を変更可能に取り付けられる。バランス錘 40 は、公転体 20 のバランスを調整するものであり、遠心機 1 を安定して動作させることに寄与する。

【0031】

駆動部 50 は、駆動源 51 と、第 1 プーリー 52 と、第 2 プーリー 53 と、ベルト 54 と、自転駆動機構 55 とを含み構成される。駆動部 50 は、回転軸 10 と自転ユニット 30 の自転軸 32 とを回転させる。

30

【0032】

駆動源 51 は、支持基板 60 に固定されており、当該駆動源 51 の駆動軸に固定される第 1 プーリー 52、回転軸 10 に固定される第 2 プーリー 53、及び、第 1 プーリー 52 と第 2 プーリー 53 とに掛け回されるベルト 54 を利用して、回転軸 10 に回転力を付与する。

【0033】

自転駆動機構 55 は、自転ギヤ 56 と、自転力付与ギヤ 57 と、中間ギヤ 58 とを含み構成される。

自転ギヤ 56 は、自転ユニット 30 の自転軸 32 の他端側に固定されている。自転力付与ギヤ 57 は、回転軸 10 と同心となるように支持基板 60 に固定されている。中間ギヤ 58 は、ベアリング 59 を介して回転可能に公転体 20 に取り付けられている。中間ギヤ 58 は、自転ギヤ 56 と自転力付与ギヤ 57 との間で回転力の伝達を行う。

40

【0034】

自転ギヤ 56、自転力付与ギヤ 57、及び中間ギヤ 58 が上記のように構成されていることに基づき、自転ギヤ 56 及び自転力付与ギヤ 57 の回転角速度は関連付けられる。これにより、自転ギヤ 56 及び自転力付与ギヤ 57 は遊星歯車機構と同様の挙動を示す。したがって、自転ギヤ 56 は、駆動源 51 が駆動して回転軸 10 を回転させた際に回転し、自転ユニット 30 の自転軸 32 を回転させる。

【0035】

区画体 70 は、区画体本体 72 と、蓋体 74 とを含み構成される。

50

区画体本体 7 2 は、一端側に開口部を有して、公転体 2 0 等を収容する。蓋体 7 4 は、区画体本体 7 2 の開口部を閉塞する。また、蓋体 7 4 は、自転ユニット 3 0 の自転体 3 4 に処理容器 9 0 を着脱する場合等に、区画体本体 7 2 から取り外される。

【 0 0 3 6 】

処理容器 9 0 は、その中心を通る仮想の直線である中心軸 C L に沿って筒状に延びる側壁部 9 2 と、該側壁部 9 2 の一端側に設けられる底部 9 4 と、側壁部 9 2 の他端側に設けられる開口部 9 6 とを有する有底筒状に形成されており、被処理材料 M を収容する。例えば、処理容器 9 0 は、有底円筒状である（図 2 も参照）。

【 0 0 3 7 】

検出器 1 0 0 は、処理容器 9 0 の開口部 9 6 に取り付けられる。例えば、検出器 1 0 0 は、処理容器 9 0 の開口部 9 6 を閉塞する蓋の機能も有するように構成される（図 2 も参照）。検出器 1 0 0 の詳細については後述する。

【 0 0 3 8 】

被処理材料 M は、処理容器 9 0 内に収容されるものであり、流体として挙動するものであればよく、その組成や用途を特に限定されない。例えば、被処理材料 M は、流体成分（樹脂等）のみを含む材料、流体成分のほかに粒状成分（粉状成分）を含む材料、粒状（粉状）材料及び該粒状材料を粉砕するためのメディア（例えばジルコニアボール）を含む材料、並びに、乳化処理の対象となる流体を含む材料等である。被処理材料 M の具体例としては、接着剤、シーラント剤、液晶材料、LED の蛍光体と樹脂とを含む混合材料、半田ペースト、歯科用印象材料、歯科用セメント（穴埋め剤等）、及び、液状の薬剤等が挙げられる。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、本発明の一実施形態に係る検出器の概略断面図である。なお、同図においては、検出器 1 0 0 の内部構造は省略すると共に、検出器 1 0 0 を処理容器 9 0 と共に示している。

【 0 0 4 0 】

検出器 1 0 0 は、処理容器 9 0 の開口部 9 6 側に取り付けられ、内部に内部空間 1 0 4 を含む筐体部 1 0 2 と、第 1 検出部 1 0 6 とを含み構成される。また、検出器 1 0 0 は、内部空間 1 0 4 内に、後述する、第 2 検出部 1 0 8、第 1 通信部 1 1 0、及び電源部 1 1 2 等も含み構成される。

【 0 0 4 1 】

筐体部 1 0 2 は、例えば、図示しないねじ機構等の機構により、処理容器 9 0 の開口部 9 6 を閉塞するように、処理容器 9 0 に取り付けられる。また、筐体部 1 0 2 は、内部空間 1 0 4 に、後述する、第 2 検出部 1 0 8、第 1 通信部 1 1 0、及び電源部 1 1 2 等を収容する。

【 0 0 4 2 】

第 1 検出部 1 0 6 は、筐体部 1 0 2 が処理容器 9 0 に取り付けられた際に、処理容器 9 0 の内部空間側の所定範囲の第 1 情報 I 1 を検出できるように、筐体部 1 0 2 に固定される。例えば、第 1 検出部 1 0 6 は、筐体部 1 0 2 が処理容器 9 0 に取り付けられた際に、中心軸 C L 上に位置すると共に、処理容器 9 0 の内部空間に面するように筐体部 1 0 2 に固定される。

【 0 0 4 3 】

具体的には、第 1 検出部 1 0 6 は、処理容器 9 0 の内部空間側の所定範囲の温度を示す情報である第 1 情報 I 1 を検出できるように構成される（なお、本願における「温度」との記載は、単に、該当する部分の温度を意味するだけでなく、該当する部分の温度分布を意味し得る。また、本願における「情報」との記載は、直接的な情報だけでなく、間接的な情報も含む。）。例えば、第 1 検出部 1 0 6 は、第 1 情報 I 1 として、図示するように、検出器 1 0 0 の断面において、その中心から左右に各 7 0 度にわたる角度範囲 の温度を検出できるよう構成される。この角度範囲 は、限定されるものでなく、また、角度範囲 の中心は、図示するような中心軸 C L 上に設ける必要もない。第 1 検出部 1 0 6 は、

10

20

30

40

50

放射温度計、赤外線カメラ等とすることにより、上記のような温度を示す情報である第1情報I1を検出できる。

【0044】

なお、第1検出部106は、撮像素子等により構成して、処理容器90の内部空間側の所定範囲の画像を示す情報である第1情報I1を検出するようにしてもよく、その他のセンサ等により構成して、処理容器90の内部空間側の所定範囲の任意の物理量を示す情報である第1情報I1を検出するようにしてもよい(なお、本願における「物理量」との記載は、単に、該当する部分の物理量を意味するだけでなく、該当する部分の物理量の分布を意味し得る。)

【0045】

図3は、本発明の一実施形態に係る検出システムのブロック図である。同図に示すように、検出システム200は、検出器100と、処理装置150とを含み構成される。

検出器100は、上述した第1検出部106に加え、第2検出部108と、第1通信部110と、電源部112とを含み構成される。なお、検出器100は、上述したように、筐体部102等も含み、また、図示しない処理部、及び記憶部等も含んでよい。

【0046】

第2検出部108は、処理容器90の角度、処理容器90の回転速度(自転速度)、及び処理容器90に加わる振動のうち、少なくとも1つを示す情報である第2情報I2を検出する。第2検出部108は、複数の軸方向への加速度を測定するセンサや、傾斜を検出するセンサ等とすることにより、上記のような情報である第2情報I2を検出できる。

【0047】

第1通信部110は、第1検出部106で検出した第1情報I1を受け取ると共に、第2検出部108で検出した第2情報I2を受け取って、無線通信回線を利用して、第1情報I1及び第2情報I2を送信する(なお、本願においては、可視光通信回線、赤外線通信回線等も無線通信回線に含む。)。無線通信回線としては、公知の無線通信回線を利用することができる。なお、第1通信部110は、無線通信回線を利用して、第2通信部152から送信された所定の情報を受け取るように構成してもよい。

電源部112は、第1検出部106、第2検出部108、及び第1通信部110に電源供給できるように構成される。例えば、電源部112は、電池を利用したものであってよい。

【0048】

処理装置150は、第2通信部152と、処理部154と、記憶部155と、入力部156と、出力部158とを含み構成される。なお、処理装置150は、図示しない電源部等を含んでよく、例えば、ノートパソコン、タブレット端末、スマートフォン等により構成し得る。

第2通信部152は、第1通信部110により送信された第1情報I1及び第2情報I2を受信する。なお、第2通信部152は、無線通信回線を利用して、所定の情報を送信できるように構成してもよい。

記憶部155は、遠心機1に関する情報等、任意の情報を記憶する。

【0049】

処理部154は、第2通信部152から第1情報I1及び第2情報I2を受け取り、所定の処理を行う。具体的には、処理部154は、まず、第2情報I2に基づいて、処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置(「位置情報」であってよい。以下同様である。)を求める。

【0050】

ここで、被処理材料Mは、処理容器90に作用する遠心力(少なくとも、公転による遠心力の大きさ、及び、公転による遠心力が作用する方向を意味する。以下、特に注記しない限り同様である。)等に応じて、処理容器90内を移動(対流)し、存在する位置が定まる。そして、第2情報I2が示す情報である、被処理材料Mを収容する処理容器90の角度、処理容器90の回転速度、及び処理容器90に加わる振動等は、処理容器90に作

10

20

30

40

50

用する遠心力（遠心力の大きさ及び遠心力が作用する方向の少なくとも1つ。）に関する。したがって、処理部154は、第2情報I2を使用して、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求めることができる。以下、第2情報I2に基づく、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求める方法を述べる。なお、処理部154は、これら以外の方法を用いて、第2情報I2に基づき、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求めてもよい。例えば、処理部154は、記憶部155に記憶されて、第2情報I2と、処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置との関係を示すテーブルを利用して、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求めてもよい。

【0051】

（第2情報I2が示す情報が、被処理材料Mを収容する処理容器90の角度である場合）

第2情報I2が、被処理材料Mを収容する処理容器90の角度（例えば、処理容器90の所定の2つの部分間の角度であり、以下同様である。また、処理容器90の角度は、処理容器90に取り付けられた検出器100の角度（例えば、当該検出器100の所定の2つの部分間の角度）を検出することに基づいて、実質的に検出されたものであってよい。）である場合、処理容器90に作用する遠心力（主に、遠心力が作用する方向）を求める際に利用できる。これは、処理容器90の角度が、処理容器90の自転位置により変化することに基づく。このことから、処理容器90の角度に基づいて、例えば、当該角度を検出した時点における公転軸線L1に対する遠心側に位置する処理容器90の部分を探し、更に、これに基づいて、公転による遠心力が作用する方向も求めることができる。

【0052】

そこで、処理部154は、第2情報I2に示される処理容器90の角度と、遠心機1に関する情報（主に、遠心力の大きさを求めるための情報であって、具体的には、公転半径、及び、公転速度等の情報。これらは、記憶部155に記憶されたものや、記憶部155に記憶された遠心機1の仕様に基づいて、処理部154で求められたものであってよい。）とに基づいて、処理容器90に作用する遠心力を求める。この際、処理部154は、例えば、それらの情報と処理容器90に作用する遠心力との関係を示す、テーブル（記憶部155に記憶されたものであってよい。）を利用して、処理容器90に作用する遠心力を求めてよい（以下も同様である）。その上で、処理部154は、当該求めた遠心力に基づいて、処理容器90内で、被処理材料Mが存在する位置を求める。

【0053】

（第2情報I2が示す情報が、処理容器90の回転速度を示す情報である場合）

第2情報I2が、処理容器90の回転速度（自転速度を意味する。以下同様である。）である場合、処理容器90に作用する遠心力（主に、遠心力の大きさ）を求める際に利用できる。例えば、処理容器90の回転速度と公転速度との関係が既知であることにより、処理容器90の回転速度に基づいて公転速度を求めることができ、更に、公転半径が既知であることにより、当該公転速度と当該公転半径に基づいて、公転による遠心力の大きさを求めることができる。

【0054】

そこで、処理部154は、第2情報I2に示される処理容器90の回転速度と、遠心機1に関する情報（主に、第2情報I2に示される処理容器90の回転速度に基づいて、遠心力の大きさを求めるための情報であって、具体的には、公転半径、及び、処理容器90の回転速度と公転速度との関係等の情報、並びに、主に、遠心力が作用する方向を求めるための情報であって、具体的には、第2情報I2の検出の時点において公転軸線L1に対する遠心側に位置する処理容器90の部分等の情報。これらは、記憶部155に記憶されたものや、記憶部155に記憶された遠心機1の仕様に基づいて、処理部154で求められたものであってよい。）とに基づいて、処理容器90に作用する遠心力を求める。その上で、処理部154は、当該求めた遠心力に基づいて、処理容器90内で、被処理材料Mが存在する位置を求める。

【0055】

（第2情報I2が示す情報が、処理容器90に加わる振動を示す情報である場合）

10

20

30

40

50

第2情報I2が、処理容器90に加わる振動を示す情報である場合、処理容器90に作用する遠心力(主に、遠心力の大きさ)を求める際に利用できる。例えば、処理容器90に加わる振動と、公転速度との関係が既知であることにより、処理容器90に加わる振動に基づいて公転速度を求めることができ、更に、公転半径が既知であることにより、当該公転速度と当該公転半径に基づいて、公転による遠心力の大きさを求めることができる。

【0056】

そこで、処理部154は、第2情報I2に示される処理容器90に加わる振動と、遠心機1に関する情報(主に、第2情報I2に示される処理容器90に加わる振動に基づいて、遠心力の大きさを求めるための情報であって、具体的には、公転半径、及び、処理容器90に加わる振動と公転速度との関係等の情報、並びに、主に、遠心力が作用する方向を求めるときの情報であって、具体的には、第2情報I2の検出の時点において公転軸線L1に対する遠心側に位置する処理容器90の部分等の情報。これらは、記憶部155に記憶されたものや、記憶部155に記憶された遠心機1の仕様に基づいて、処理部154で求められたものであってよい。)とに基づいて、処理容器90に作用する遠心力を求める。その上で、処理部154は、当該求めた処理容器90に作用する遠心力の特性に基づいて、処理容器90内で、被処理材料Mが存在する位置を求める。

10

【0057】

なお、第2情報I2が示す情報が、被処理材料Mを収容する処理容器90の角度と、処理容器90の回転速度及び処理容器90に加わる振動のうちの少なくとも1つを示す情報とである場合、処理部154は、それらの情報に基づいて、処理容器90に作用する遠心力の大きさ及び遠心力が作用する方向を、より正確に求めることができるため、処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置を、より正確に求めることができる。

20

【0058】

また、処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置は、処理容器90の形状及び処理容器90に収容する被処理材料Mの量にも影響を受け得る。したがって、処理部154は、処理容器90の形状及び処理容器90に収容する被処理材料Mの量に関する情報も考慮して、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求めてもよい。なお、処理容器90の形状及び処理容器90に収容する被処理材料Mの量の情報は、例えば、記憶部155に記憶されているものであってよい。

【0059】

また、処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置は、被処理材料Mの特性(粘性等)にも影響を受け得る。したがって、処理部154は、記憶部155に記憶された被処理材料Mの特性に関する情報も考慮して、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求めてもよい。このようにすることで、処理部154は、より正確に、処理容器90内で、被処理材料Mが存在する位置を求めることができる。

30

なお、処理部154は、第2情報I2が、処理容器90に加わる振動を示す情報である場合、それに基づいて被処理材料Mの特性を求め、当該求めた被処理材料Mの特性も考慮して、処理容器90内の被処理材料Mが存在する位置を求めてもよい。これは、被処理材料Mの特性に応じて、処理容器90内における被処理材料Mの動きが変化することに起因して、処理容器90に加わる振動が、被処理材料Mの特性により変化することを利用したものである。

40

【0060】

次に、処理部154は、第1検出部106で検出した第1情報I1から、上記のように、第2情報I2に基づき求めた被処理材料Mが存在する位置に基づいて、被処理材料Mの第1情報I1を抽出することで、被処理材料Mの第1情報I1を求める。つまり、処理部154は、第1検出部106で検出した、処理容器90の内部空間側の所定範囲の第1情報I1から、上述のように求めた被処理材料Mが存在する位置の第1情報I1を抽出する。これにより、処理部154は、処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1を求める。例えば、第1検出部106で検出した第1情報I1が、処理容器90の内部空間側の所定範囲の温度を示す情報である場合において、処理部154は、当該情報から、上述のよ

50

うに求めた被処理材料Mが存在する位置の温度の情報のみを抽出する。これにより、処理部154は、処理容器90内の被処理材料Mの温度を求めることができる。

【0061】

入力部156は、例えばキーボード等であってよく、ユーザにより所定の入力を行うため等に使用される。例えば、ユーザは、入力部156を利用して、被処理材料Mの特性、処理容器90の形状、及び処理容器90に収容する被処理材料Mの量等に関する情報を入力してよい。なお、入力された被処理材料Mの特性等に関する情報は、記憶部155に記憶されてよい。

出力部158は、例えばディスプレイ等であってよく、処理部154で求めた処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1を表示するため等に使用される。

10

【0062】

図4は、本発明の一実施形態に係る材料処理方法を説明するためのフローチャートである。かかる材料処理方法は、遠心機1において実行される。

【0063】

まず、遠心機1のユーザは、処理容器90に検出器100を取り付ける(S401)。本工程において、まず、ユーザは、処理容器90内に被処理材料Mを収容する。次に、ユーザは、処理容器90の開口部96側に、検出器100を取り付ける。以上により、処理容器90に対する検出器100の取り付けが完了する。

なお、処理容器90に対する検出器100の取り付け作業は、ユーザに代わり、所定のロボットを用いて自動的に行っても良い。以下の各工程においても、同様に、ユーザが行う作業は、該ユーザに代わり、所定のロボットを用いて自動的に行っても良い。

20

【0064】

次に、ユーザは、蓋体74を区画体本体72から取り外して、自転ユニット30の自転体34に、検出器100が取り付けられた処理容器90を装着する(S402)。ユーザは、処理容器90を、その底部94側から、自転体34の開口端に挿入することにより、該自転体34に装着する。

【0065】

次に、ユーザは、蓋体74を区画体本体72に取り付け、遠心機1を動作させる(S403)。遠心機1が動作することにより、処理容器90は、公転軸線L1を中心に回転(公転)しながら、自転軸線L2を中心に自転する。これにより、被処理材料Mは処理される。

30

【0066】

次に、検出器100は、第1検出部106により、処理容器90の内部空間側の温度等を示す情報である第1情報I1を検出すると共に、第2検出部108により、処理容器90の角度、処理容器90の回転速度、及び処理容器90に加わる振動のうち、少なくとも1つを示す情報である第2情報I2を検出する(S404)。

【0067】

次に、検出器100は、第1通信部110により、無線通信回線を利用して、第1情報I1及び第2情報I2を送信し、処理装置150は、第2通信部152により、第1通信部110により送信された第1情報I1及び第2情報I2を受信する(S405)。

40

【0068】

次に、処理装置150は、第2通信部152により受信した第1情報I1及び第2情報I2に基づいて、処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1(例えば、被処理材料Mの温度)を求める(S406)。求めた被処理材料Mの第1情報I1は、ユーザにより確認できるように、出力部158に出力等される。

【0069】

被処理材料Mの処理完了後、ユーザは、遠心機1を停止させる(S407)。これにより、検出システム200(検出器100及び処理装置150)による処理も終了してよい。その後、ユーザは、遠心機1より処理容器90を取り出し、処理容器90から検出器100を取り外すことで、処理容器90に収容された処理済みの被処理材料Mを利用できる

50

。

【0070】

ここで、検出システム200は、第1検出部106及び第2検出部108が、検出器100（筐体部102）に対して、可動部を有さず固定されている。したがって、検出システム200では、可動部の影響を受けることなく、処理容器90内の被処理材料Mの温度等の第1情報I1を正確に検出することができる。

【0071】

上記各実施形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をこれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨を逸脱しない限り、さまざまな形態で実施することができる。

10

【0072】

例えば、本明細書に開示される方法においては、その結果に矛盾が生じない限り、ステップ、動作又は機能を並行して又は異なる順に実施しても良い。説明されたステップ、動作及び機能は、単なる例として提供されており、ステップ、動作及び機能のうちのいくつかは、発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略でき、また、互いに結合させることで一つのものとしてもよく、また、他のステップ、動作又は機能を追加してもよい。

【0073】

また、処理部154は、以下のように、被処理材料Mの第1情報I1を求めてもよい。

まず、処理部154は、図5に示す領域A上に被処理材料Mが存在する時刻を予測する。上述したように、処理部154は、第2情報I2に基づいて、（第2情報I2の検出の時点における）処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置を求めることができる。このことから、処理部154は、求めた、（第2情報I2の検出の時点における）処理容器90内で被処理材料Mが存在する位置に加え、第2情報I2、遠心機1に関する情報、及び被処理材料Mの特性等にも基づいて、領域A上に、（次回以降に）被処理材料Mが位置する時刻を予測できる。

20

なお、図5は、処理容器90を開口部96側から見た平面図であり、領域Aとは、処理容器90の底部94の所定の領域であり、その広さ及び位置は、例えば、処理容器90の形状及び処理容器90に收容する被処理材料Mの量等を考慮して定めてよい。

【0074】

次に、処理部154は、予測した領域A上に被処理材料Mが位置する時刻における第1検出部106で検出した第1情報I1から、領域Aに対応する部分の第1情報I1、つまり、被処理材料Mの第1情報I1を抽出する。これにより、処理部154は、被処理材料Mの第1情報I1を求めることができる。

30

【0075】

なお、この場合において、第1検出部106は、領域Aに対応する範囲のみの第1情報I1を検出できるように構成してもよい。このように第1検出部106を構成することで、処理部154は、予測した領域A上に被処理材料Mが位置する時刻における第1検出部106で検出した第1情報I1を、そのまま抽出して、被処理材料Mの第1情報I1とすることができる。

【0076】

40

また、処理部154は、第2情報I2に基づいて求めた、第2情報I2の検出の時点における被処理材料Mの存在する位置が、領域A上を含むか否か判断し、領域A上を含む場合に、第1検出部106で検出した第1検出部106から、領域Aに対応する部分の第1情報I1、つまり、被処理材料Mの第1情報I1を抽出することで、被処理材料Mの第1情報I1を求めてもよい。この場合においても、第1検出部106は、領域Aに対応する範囲のみの第1情報I1を検出できるように構成してもよい。

【0077】

また、検出システムは、遠心機1、検出器100、及び処理装置150を含むように構成してもよい。

また、処理部154にて行われる、第1検出部106で検出した第1情報I1、及び、

50

第2検出部108で検出した第2情報I2に基づく、処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1を求める処理は、検出器100において行ってもよい。このように構成する場合は、図示しない処理部及び記憶部を、検出器100に設け、当該処理部により、第1情報I1及び第2情報I2に基づき、処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1を求める処理を行う。求められた処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1は、第1通信部110により、無線通信回線を利用して、処理装置150の第2通信部152に送信される。このようにすることで、処理部154において、第1情報I1及び第2情報I2に基づき、処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1を求める処理を行う必要がなくなる。

また、検出システムは、処理容器90内の被処理材料Mの第1情報I1を求める処理の中で機械学習を活用することも想定される。

10

【0078】

また、本明細書では、さまざまな実施形態が開示されているが、一の実施形態における特定のフィーチャ(技術的事項)を、適宜改良しながら、他の実施形態に追加し、又は他の実施形態における特定のフィーチャと置換することができ、そのような形態も本発明の要旨に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明は、自転公転式の遠心機の分野に広く利用することができる。

【符号の説明】

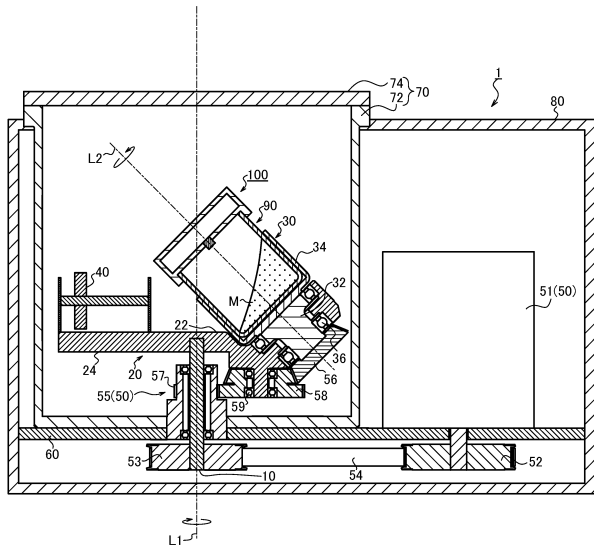
20

【0080】

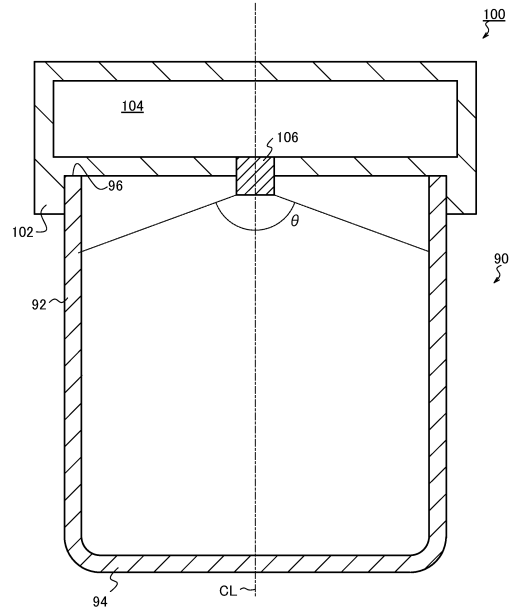
1：遠心機、10：回転軸、20：公転体、22：第1アーム、24：第2アーム、30：自転ユニット、32：自転軸、34：自転体、36：ベアリング、40：バランス錘、50：駆動部、51：駆動源、52：第1プーリー、53：第2プーリー、54：ベルト、55：自転駆動機構、56：自転ギヤ、57：自転力付与ギヤ、58：中間ギヤ、59：ベアリング、60：支持基板、70：区画体、72：区画体本体、74：蓋体、80：筐体、90：処理容器、92：側壁部、94：底部、96：開口部、100：検出器、102：筐体部、104：内部空間、106：第1検出部、108：第2検出部、110：第1通信部、112：電源部、150：処理装置、152：第2通信部、154：処理部、155：記憶部、156：入力部、158：出力部、200：検出システム、A：領域、CL：中心軸、I1：第1情報、I2：第2情報、L1：公転軸線、L2：自転軸線、M：被処理材料、：角度範囲

30

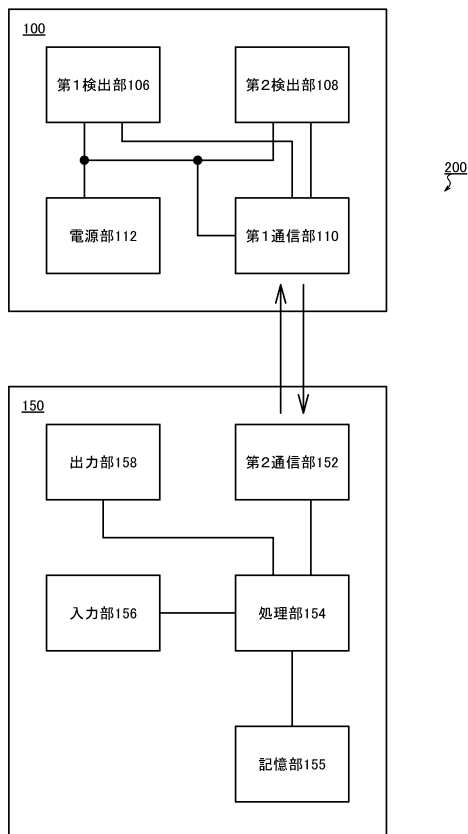
【図1】



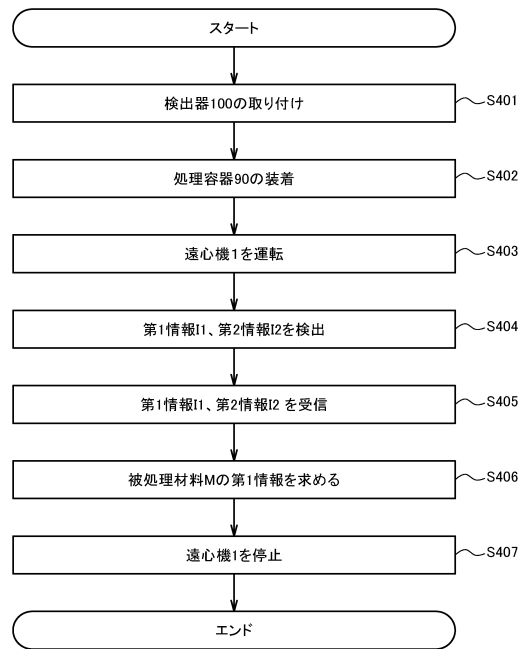
【図2】



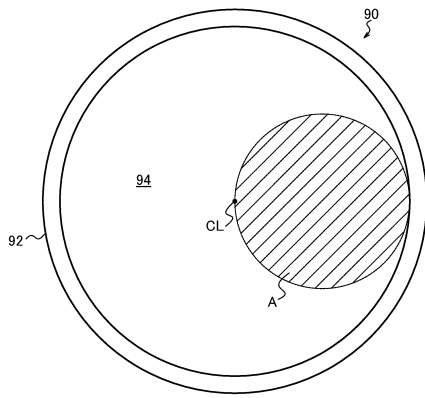
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
B 0 4 B	15/00	(2006.01)	B 0 4 B	15/00	
B 0 1 D	19/00	(2006.01)	B 0 1 D	19/00	1 0 2

(56) 参考文献 特許第 6 3 8 8 9 9 2 (J P , B 1)
 特開 2 0 0 5 - 2 3 7 8 6 1 (J P , A)
 特開平 0 9 - 1 1 7 6 9 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 2 1 9 3 6 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 7 / 1 4 7 3 9 8 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 6 - 0 5 7 3 0 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 8 6 7 9 5 (J P , A)
 特表 2 0 1 5 - 5 2 8 9 1 0 (J P , A)
 特表 2 0 1 0 - 5 0 0 9 0 0 (J P , A)
 特表 2 0 0 7 - 5 2 4 8 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 1 5 1 4 6 8 (J P , A)
 特開平 0 8 - 2 8 1 1 4 6 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 J 5 / 0 0 - 5 / 6 2
 G 0 1 K 1 3 / 0 0 - 1 3 / 1 2
 G 0 1 N 1 / 0 0 - 1 / 4 4
 G 0 1 N 3 5 / 0 0 - 3 5 / 1 0
 G 0 1 V 8 / 1 0 - 8 / 2 6
 B 0 1 D 1 9 / 0 0
 B 0 1 F 9 / 0 0 - 1 5 / 0 6
 B 0 4 B 1 / 0 0 - 1 5 / 1 2