(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7680449号
(P7680449)

(45)発行日　令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日　令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類

Ｂ０５Ｂ	*7/26 (2006.01)*	Ｂ０５Ｂ	7/26
Ｂ０１Ｆ	*35/22 (2022.01)*	Ｂ０１Ｆ	35/22
Ｂ０１Ｆ	*23/53 (2022.01)*	Ｂ０１Ｆ	23/53
Ｂ０１Ｆ	*27/112 (2022.01)*	Ｂ０１Ｆ	27/112
Ｂ０１Ｆ	*27/808 (2022.01)*	Ｂ０１Ｆ	27/808

ＦＩ

請求項の数　13　（全24頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-533621(P2022-533621)
(86)(22)出願日　令和2年12月4日(2020.12.4)
(65)公表番号　特表2023-505768(P2023-505768A)
(43)公表日　令和5年2月13日(2023.2.13)
(86)国際出願番号　PCT/EP2020/084735
(87)国際公開番号　WO2021/110967
(87)国際公開日　令和3年6月10日(2021.6.10)
審査請求日　令和5年11月8日(2023.11.8)
(31)優先権主張番号　19214069.7
(32)優先日　令和1年12月6日(2019.12.6)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(73)特許権者　518162876
ベスビウス ユーエスエー コーポレイション
アメリカ合衆国，イリノイ ６１８２２，シャンペーン，ニュートン ドライブ １４０４
(74)代理人　100099759
弁理士　青木 篤
(74)代理人　100123582
弁理士　三橋 真二
(74)代理人　100187702
弁理士　福地 律生
(74)代理人　100162204
弁理士　齋藤 学
(74)代理人　100195213

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　耐火組成物のバッチプロセス連続塗布装置および方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

バッチプロセス連続塗布装置（２）であって、

排出口を有する粉末ビン（３０）と、

前記粉末ビン排出口に位置する粉末供給弁（３８）と、

前記粉末供給弁（３８）と制御連携する粉末供給弁調節器（４０）と、

供給口（１２）、ドア（２２）、バッチ反応器駆動装置（１６）、ミキサー（１７）、バッチ反応器駆動装置調節器（１８）、およびバッチ反応器ドアアクチュエータ（２４）を備えるバッチ反応器（１０）であって、

粉末ビン（３０）の前記排出口が、前記バッチ反応器の供給口（１２）と連通し、

バッチ反応器駆動装置調節器（１８）が、バッチ反応器駆動装置（１６）と制御連携し、

バッチ反応器駆動装置（１６）が、ミキサー（１７）と機械連携し、

バッチ反応器ドアアクチュエータ（２４）が、ドア（２２）と制御連携する、バッチ反応器（１０）と、

供給口および排出口を有する製品容器（６０）であって、前記製品容器（６０）の前記供給口が、ドア（２２）を通過するバッチ反応器（１０）の内容物を受容するように構成されている、製品容器（６０）と、

製品容器（６０）の内容物（６８）の量を検知連携する製品容器内容物センサ（６６）と、

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）を備えるコントローラ（１００）で

あって、前記データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、前記製品容器内容物センサ（６６）と受容連携し、前記データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、前記粉末供給弁調節器（４０）と制御連携し、前記データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、前記バッチ反応器駆動装置調節器（１８）と制御連携し、前記データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、前記バッチ反応器ドアアクチュエータ（２４）と制御連携する、コントローラ（１００）と、

供給口および排出口を有するノズル（８０）であって、前記ノズル供給口が、前記製品容器（６０）の前記排出口の排出物 を受容し、前記ノズル供給口が、空気ホース（８６）の排出物 を受容し、空気ホース（８６）内の空気の流れが、空気供給弁（８８）によって調節され、空気供給弁アクチュエータ（９０）によって制御される、ノズル（８０）と、

水弁（５４）と、

水管 （５０）であって、水管 （５０）が、水弁（５４）を通って、バッチ反応器（１０）のバッチ反応器水供給口（１４）まで延在する、水管 （５０）と、

水弁アクチュエータ（５６）であって、水弁アクチュエータ（５６）が、水弁（５４）と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、水弁アクチュエータ（５６）と制御連携する、水弁アクチュエータ（５６）と、を備える、バッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項２】

供給口および排出口を備える粉末供給装置（４２）であって、粉末ビン（３０）の前記排出口が、粉末供給装置（４２）の前記供給口と連通し、粉末供給装置（４２）の前記排出口が、バッチ反応器（１０）の供給口（１２）と連通する、粉末供給装置（４２）と、

粉末供給装置調節器（４４）であって、粉末供給装置調節器（４４）が、粉末供給装置（４２）と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、粉末供給装置調節器（４４）と制御連携する、粉末供給装置調節器（４４）と、をさらに備える、請求項１に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項３】

供給口および排出口を備えるスラリーポンプ（７０）であって、スラリーポンプ（７０）の前記供給口が、製品容器（６０）の前記排出口と連通し、スラリーポンプ（７０）の前記排出口が、ノズル（８０）の前記供給口と連通する、スラリーポンプ（７０）と、

スラリーポンプ調節器（７２）であって、スラリーポンプ調節器（７２）が、スラリーポンプ（７０）と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、スラリーポンプ調節器（７２）と制御連携する、スラリーポンプ調節器（７２）と、をさらに備える、請求項１または２に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項４】

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、スラリーポンプ（７０）を通る流量と、空気ホース（８６）を通る流量との比率を生成するように、および前記空気ホースの流量が変化したときに、前記スラリーポンプの流量および前記空気ホースの流量の比率を維持するように構成されている、請求項３に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項５】

水管 （５０）と検知連携する水流センサ（５２）であって、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、水流センサ（５２）と受容連携する、水流センサ（５２）をさらに備える、請求項４に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項６】

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、製品容器内容物センサ（６６）から受信したデータを処理して、粉末供給弁調節器（４０）、水弁アクチュエータ（５６）、およびバッチ反応器駆動装置調節器（１８）を制御するように構成されている、請求項４または５に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項７】

バッチ反応器（１０）と検知連携する負荷測定センサ（２０）であって、データプロセ

ッサ／ストレージユニット（１１２）が、負荷測定センサ（２０）と受容連携する、負荷測定センサ（２０）をさらに備える、請求項１～６のいずれか一項に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項８】

粉末ビン（３０）と連携する粉末ビン振動装置（３２）と、

粉末ビン振動装置アクチュエータ（３４）であって、粉末ビン振動装置（３２）と制御連携する、粉末ビン振動装置アクチュエータ（３４）と、

製品容器（６０）と連携する製品容器振動装置（６２）と、

製品容器振動アクチュエータ（６４）であって、製品容器振動装置（６２）と制御連携する、製品容器振動アクチュエータ（６４）と、をさらに備える、請求項１～７のいずれか一項に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項９】

バッチ反応器駆動装置（１６）が、少なくとも７５００ワットの機械動力をミキサー（１７）に供給するように構成されている、請求項１～８のいずれか一項に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）。

【請求項１０】

耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法であって、

（ａ）請求項１～９のいずれか一項に記載のバッチプロセス連続塗布装置（２）を提供することと、

（ｂ）コントローラ（１００）に命令を提供することと、

（ｃ）データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）、粉末供給弁調節器（４０）、および粉末供給弁（３８）、ならびに製品容器内容物センサ（６６）からのデータを利用して、粉末ビン（３０）からバッチ反応器（１０）への粉末の移送を制御してバッチ反応器（１０）に充填することと、

（ｄ）データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）、バッチ反応器駆動装置調節器（１８）、バッチ反応器駆動装置（１６）、および製品容器内容物センサ（６６）からのデータを利用して、前記粉末を処理して製品を形成するために、バッチ反応器（１０）内のミキサー（１７）を作動させる、制御する、および停止させることと、

（ｅ）データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）、バッチ反応器ドアアクチュエータ（２４）、およびバッチ反応器ドア（２２）、ならびに製品容器内容物センサ（６６）からのデータを利用して、バッチ反応器（１０）からの前記製品を製品容器（６０）に送給することと、

（ｆ）前記製品を製品容器（６０）からノズル（８０）まで移送することと、

（ｇ）ノズル（８０）に空気を提供することと、

（ｈ）前記製品をノズル（８０）内の空気と組み合わせることと、

（ｉ）前記組み合わせた空気および製品を吹き付けることと、

（ｊ）ステップ（ｃ）、（ｄ）、および（ｅ）を繰り返して、製品の連続供給を生成することと、を含み、

バッチプロセス連続塗布装置（２）が、水管 （５０）、水弁（５４）、および水弁アクチュエータ（５６）をさらに備え、バッチ反応器（１０）が、バッチ反応器給水供給口（１４）をさらに備え、水管 （５０）が、水弁（５４）を通ってバッチ反応器給水供給口（１４）まで延在し、水弁アクチュエータ（５６）が、水弁（５４）と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、水弁アクチュエータ（５６）と制御連携し、ステップ（ｃ）が、

（ｃ’）データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）、水弁アクチュエータ（５６）、水弁（５４）、および製品容器内容物センサ（６６）からのデータを利用して、バッチ反応器（１０）への水の入力を制御することをさらに含む、耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【請求項１１】

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、バッチ反応器（１０）が充填さ

れていない、製品容器（６０）が、バッチ反応器（１０）に入力される前記粉末および水から生成される前記製品を収容することができる、かつシステム初期化および吹き付けのうちの少なくとも１つが生じている、と判断した場合に、粉末ビン（３０）からバッチ反応器（１０）への粉末の前記移送、およびバッチ反応器（１０）への水の前記入力を可能にする、請求項１０に記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【請求項１２】

バッチプロセス連続塗布装置（２）が、供給口および排出口を備えるスラリーポンプ（７０）をさらに備え、装置（２）が、スラリーポンプ調節器（７２）であって、スラリーポンプ（７０）の前記供給口が、製品容器（６０）の前記排出口と連通し、スラリーポンプ（７０）の前記排出口が、ノズル（８０）の前記供給口と連通し、スラリーポンプ調節器（７２）が、スラリーポンプ（７０）と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、スラリーポンプ調節器（７２）と制御連携する、スラリーポンプ調節器（７２）をさらに備え、ステップ（ｄ）が、

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、スラリーポンプ（７０）が作動している、バッチ反応器（１０）が充填されている、かつ製品容器（６０）がバッチ反応器（１０）の内容物を収容することができる、と判断した場合に、ミキサー（１７）を作動させることと、

バッチ反応器（１０）が充填されている、かつ製品容器（６０）がバッチ反応器（１０）の前記内容物を収容することができる場合に、システム初期化中に、ミキサー（１７）を作動させることと、

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、スラリーポンプ（７０）が作動している、バッチ反応器（１０）が充填されている、かつ製品容器（６０）がバッチ反応器（１０）の前記内容物を収容することができない、と判断した場合に、ミキサー（１７）を一時停止することと、

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、バッチ処理が完了したと判断した場合に、ミキサー（１７）を停止させることと、

データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、スラリーポンプ（７０）が停止したと判断した場合に、ミキサー（１７）を停止させることと、を含む、請求項１０または１１に記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【請求項１３】

バッチプロセス連続塗布装置（２）が、バッチ反応器（１０）と検知連携する負荷測定センサ（２０）をさらに備え、データプロセッサ／ストレージユニット（１１２）が、負荷測定センサ（２０）と受信連携し、

負荷測定センサ（２０）からのデータを使用して、バッチ反応器（１０）に充填するための、粉末ビン（３０）からバッチ反応器（１０）への粉末の前記移送を制御し、かつバッチ反応器（１０）への水の前記入力を制御する、請求項１０、１１、および１２のいずれか一項に記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【０００１】

「背景技術」のセクションで説明される情報は、必ずしも自認先行技術であるとは限らない。

【０００２】

タンディッシュおよびレードルは、金属および金属合金を処理する際に使用される中間的な収容容器である。こうした容器は、高温に対して耐性がある永続的な耐火ライニング材料を含有する。典型的には、こうしたパーマライニングは、レンガまたはキャスタブルから形成され、５０～７０％のAl_2O_3を含む。これらのパーマライニング材料は、高温に対して非常に耐性があるが、溶融金属およびスラグとの接触、ならびに溶融金属の処理中の多数回の加熱および冷却サイクルは、パーマライナを劣化させる場合があり、よって、パーマライナの頻繁な交換が必要である。したがって、パーマライナの有孔寿命を延

ばすために、乾式の、振動可能な、こて塗り可能な、打ち出し可能な、または吹き付け可能な耐火材料で形成された使い捨てのライナが、タンディッシュまたは他の溶融金属処理容器のパーマライナ上に形成される。

【０００３】

パーマライナに耐火組成物を塗布するための吹き付けプロセスでは、耐火粉末が、水と、ならびに結合剤、湿潤剤、および分散剤などの添加剤と混合されて、スラリーを生成する。スラリーは、圧力下で吹き付けノズルに搬送され、そこに圧縮空気が導入されて、ノズルからスラリーを推進する。吹き付けプロセスは、成分がノズルに到達する前に混合が生じ、混合時間が吹き付けノズル内での２種の成分の接触時間に限定されないので、均一な混合に適合する。

【０００４】

水および耐火粉末の混合は、所定量の水および耐火粉末がコンテナに封入されて、撹拌などの処置を受ける、バッチプロセスで達成され得る。バッチプロセスは、撹拌強度、撹拌によってサンプルに導入されるエネルギー、およびサンプルに混入される空気量などの処理条件の制御の容易さを提供する。水および耐火粉末の混合はまた、連続プロセスでも達成され得、その場合、水および耐火粉末は、コンテナ供給口に導入されて、それらがコンテナを通ってコンテナ排出口に移動するときに組み合わせられて、処理される。しかしながら、連続プロセスでは、プロセス条件の制御が困難である。吹き付けプロセスは、ほとんどの場合、連続プロセスであるが、スラリーの塗布速度は様々であり得、種々の理由から断続的であり得る。塗布プロセスにおけるスラリーに対する必要性は、一定ではない。それにもかかわらず、吹き付けプロセスは、スラリーの一定供給に依存している。

【０００５】

特定の吹き付けられた耐火組成物の密度および有孔性などの特性が、スラリーの撹拌強度と組み合わせたスラリー中の発泡剤などの添加剤の存在、およびスラリーの撹拌が生じる時間の長さ、などの因子に依存していることが見出された。これらの因子は、バッチプロセスにおいて連続プロセスよりも容易に制御されるが、吹き付けノズルに送給するためにスラリーの連続バッチを生成する必要性は、バッチ混合が使用される場合にスラリーの混合を制御することができるように、スラリーの消費速度および利用可能なスラリーの量を監視することが必要である。

【０００６】

ＤａｕｓｓａｎへのＷＯ１９９７１１８０２は、水性スラリーを生成し、吹き付けるための方法および装置を開示している。界面活性剤の発泡および／または膨潤速度を制御し、したがって、吹き付けられるコーティングの有孔性を変化させるために、界面活性剤を発泡および／または膨潤させるように水性スラリーが機械的に撹拌されて、撹拌動力および／または速度および／または時間が調整される。しかしながら、スラリーの一定供給が生成され得るように、塗布機に直接送給する貯蔵容器上のセンサにより生成されるデータによって、連続塗布プロセスを送給するバッチプロセスの開始が制御される方法または装置は開示されていない。

【０００７】

ＷｅｉｓｂｒｏｄへのＵＳ４２９８２８８は、スラリーを生成するために複数の成分が制御された様式で混合装置に送給される、モバイルコンクリート打設方法および装置を開示している。スラリーは、混合装置からノズルへ、そして、そこからコーティングされる表面へと移送される。しかしながら、Ｗｅｉｓｂｒｏｄの方法は、バッチ処理方法ではなく、Ｗｅｉｓｂｒｏｄの装置は、バッチ処理用に構成されていない。したがって、スラリーの一定供給が生成され得るように、塗布機に直接送給する貯蔵容器上のセンサにより生成されるデータによって、連続塗布プロセスを送給するバッチプロセスの開始が制御される方法または装置は開示されていない。

【０００８】

ＥＰ０２８６５１３Ａ１（（ＤＡＵＳＳＡＮ ａｎｄ ＣＯ［ＦＲ］）１２ Ｏｃｔｏｂｅｒ １９８８（１９８８－１０－１２））は、冶金容器の内側などの表面に、異なる組

成および等しいまたは異なる含水量の、厚さの等しいまたは異なる少なくとも２つの層を備える断熱耐火コーティングを塗布するための方法および装置を対象としている。本装置は、粉末ビンと、粉末ビンからの流れを可能にするまたは遮断する弁と、粉末ビンから材料ならびに水を受容する混合部材と、混合部材から材料を受容する製品容器と、センサ内の混合材料の容量またはレベルを検知するセンサと、少なくとも混合物中の水分量を調節するためのコントローラと、混合物を塗布するためのノズルと、を組み込む。本装置は、バッチプロセスに流入させる成分の量を変化させることによって、予め選択された密度を有する配合物を生成することができるが、予め選択された密度を有する配合物を生成するために、定義された期間にわたってバッチプロセスに導入される混合エネルギーを制御することができない。

【０００９】

ＤＥ４２１７３７３Ａ１（（ＫＬＡＵＳ　ＯＢＥＲＭＡＮＮ　ＧＭＢＨ［ＤＥ］）１６　Ｄｅｃｅｍｂｅｒ　１９９３（１９９３－１２－１６））は、１つの液体成分を含有する混合物または懸濁液（例えば、水－セメント混合物、水－ベントナイト懸濁液、など）を調製するための装置を開示しており、装置は、別個の供給源から液体および固体（粉末、粒状、ペースト、またはスラリー）成分の投与量が供給され、その後に、供給コンテナまたは消費者につながるパイプラインで最終混合物を輸送するためのポンプが続く、混合器を有する。混合器は、ポンプを介して吐出される最終混合物に対応する量の液体および固体成分が連続的に供給される、連続混合器である。本装置は、例えば、定義された期間にわたって制御された量の混合物エネルギーがバッチに導入され得るバッチプロセスを組み込むように構成されていない。

【００１０】

したがって、吹き付け可能な塗布のための、耐火組成物の成分を組み合わせたバッチおよび連続プロセスの両方の利点を提供する、装置およびプロセスの開発に好都合であり、単一の配合物によって様々な密度値を達成することができる製品の連続生産を可能にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１１】

【文献】ＷＯ１９９７／１１８０２

【文献】ＵＳ４２９８２８８

【文献】ＥＰ０２８６５１３Ａ１

【文献】ＤＥ４２１７３７３Ａ１

【発明の概要】

【００１２】

本明細書で説明される本発明は、耐火スラリーをバッチ生産するための、およびそれらの連続吹き付け塗布のための装置およびプロセスを対象とする。

【００１３】

本発明の例示的な装置は、配合物の成分を混合して、耐火スラリーを生成するように構成されているバッチ反応器を含む。バッチ反応器は、複数の充填口と連通する。各反応器の充填口を通る流れまたはその通過は、それぞれの供給口に設置された、例えば、ポンプ、送給装置、または弁を制御するアクチュエータによって調節される。充填口は、それぞれの送給ラインまたは貯蔵容器の間の、それぞれのアクチュエータを通した、バッチ反応器への連通を提供する。バッチ反応器は、反応器排出口を備え、位置決めされて開口したときに、反応容器の内容物を製品容器の中へ送給する。製品容器は、製品容器の内容物が通過し得る製品容器排出口を備える。

【００１４】

製品容器排出口は、塗布機製品供給口を経由して塗布機と流体連通する塗布機ポンプと流体連通する。空気供給源弁によってその流れが調節される空気供給源供給口もまた、塗布機と連通する。塗布機内では、空気供給源供給口および製品供給口が合流して、塗布機ノズルが通過する排出口を形成する。

【００１５】
コントローラは、ヒューマンインターフェースから、およびセンサから入力された情報を受け入れる。製品量センサは、製品容器内の製品量の測定値をコントローラに提供する。流量センサは、空気供給源供給口および製品供給口を通る流量の測定値を提供する。コントローラは、反応器充填口の流れまたは通過を調節するアクチュエータを制御する。コントローラは、バッチ反応器内の混合などのプロセスの開始、終了、および速度または強度を調節するアクチュエータを制御する。コントローラは、バッチ反応器の排出口に固定された、バッチ反応器排出口の開閉を調節するアクチュエータを制御する。コントローラは、アクチュエータポンプを通る製品の移送の開始する、停止する、または速度を調節する、塗布機ポンプと連通する塗布ポンプアクチュエータを制御する。空気供給源供給口アクチュエータは、空気供給源供給口を通る空気の流れを開始する、停止する、または調節する。
【００１６】
本発明による、耐火組成物を塗布するプロセスは、以下の様式で実行される。充填口は、バッチ反応器の中への配合物成分を受け入れるように配置される。情報は、コントローラに入力され、この情報は、バッチ配合物、バッチ混合時間、および速度を含む。コントローラは、配合物成分をバッチ反応器の中へ流入させるようにアクチュエータを制御する。コントローラは、バッチ生産を開始するように、バッチ生産を調節するように、およびプロセスが完了したときにバッチ生産を停止させるようにアクチュエータを制御する。バッチ生産の完了時に、コントローラは、製品容器量センサからの入力を受け入れて、バッチ反応器の内容物を製品容器に収容することができるかどうかを判断する。バッチ反応器の内容物を製品容器に収容することができる場合、コントローラは、アクチュエータに信号を送ってバッチ反応器の排出口を開かせ、処理されたバッチは、製品容器に移送され、スラリーポンプによってノズルまで搬送することができる。この時点で吹き付けを開始して、新しいバッチの処理を開始することができる。
【００１７】
バッチ生産された配合物の連続供給は、以下のように維持することができる。
【００１８】
コントローラは、スラリーポンプのオン／オフ状態、バッチ反応器内のバッチの有無、バッチ反応器内のバッチのサイズ、バッチ反応器駆動装置のオン／オフ状態、バッチ反応器内のバッチの残りの混合時間、製品容器内のスラリーの量、ならびにバッチプロセス連続塗布装置が初期化されている（すなわち、吹き付けを開始する前に、製品容器に、部分的または完全にスラリーが充填されている）かどうか、に関する情報を維持または回収する。
【００１９】
装置が初期化されていない場合、およびスラリーポンプがポンプ圧送していない場合、新しいバッチは開始されない。
【００２０】
スラリーポンプがポンプ圧送している場合、製品容器内のスラリーの量が定期的に監視されて、製品容器の収容量が導出される。製品容器の収容量は、バッチ反応器から受け入れることができるスラリーの量であり、その量は、製品容器が空であるときにバッチ反応器から受け入れることができるスラリーの量から、製品容器のスラリーの量を減算した結果である。製品容器の収容量は、バッチ反応器内のスラリーの量と比較される。コントローラは、製品容器内の収容量（ＡＡ）とバッチ反応器（ＢＲ）内のスラリーの量との比較、バッチ反応器内のバッチの存在／不足（Ｙ／Ｎ）、バッチ反応器駆動（ＢＲＤ）のオン／オフ動作の状態、およびバッチ反応器内のバッチの残りの混合時間（ＲＭＴ）、に関するアクションを行う。
【００２１】
ＡＡ＞ＢＲ、ＢＲ：Ｎ、およびＢＲＤ：オフの場合、配合物成分をバッチ反応器に流入させ、ＢＲＤをオンにして、バッチ処理を開始する。ＡＡ＞ＢＲ、ＢＲ：Ｎ、およびＢＲ

Ｄ：オンである状況は、正常動作では生じない。
【００２２】
ＡＡ＞ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オフ、およびＲＭＴ＞０の場合、ＢＲＤをオンにして、バッチ処理を完了する。バッチ処理の完了時に、ＢＲＤをオフにして、処理されたバッチをバッチ反応器から吐出させる。
【００２３】
ＡＡ＞ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オン、およびＲＭＴ＞０の場合、バッチ処理が完了するまでＢＲＤをオンのままにし、完了した時点で、ＢＲＤをオフにして、処理されたバッチをバッチ反応器から吐出させる。
【００２４】
ＡＡ＞ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オン、およびＲＭＴ＝０の場合、ＢＲＤをオフにして、処理されたバッチをバッチ反応器から吐出させる。
【００２５】
ＡＡ＞ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オフ、およびＲＭＴ＝０の場合、処理されたバッチをバッチ反応器から吐出させる。
【００２６】
ＡＡ＜ＢＲ、ＢＲ：Ｎ、ＢＲＤ：オフの場合、ＡＡ＞ＢＲになるまでアクションを行う。ＡＡ＜ＢＲ、ＢＲ：Ｎ、およびＢＲＤ：オンである状況は、正常動作では生じない。
【００２７】
ＡＡ＜ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オン、およびＲＭＴ＞０の場合、ＡＡ＞ＢＲになるまでＢＲＤをオフにする。
【００２８】
ＡＡ＜ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オフ、およびＲＭＴ＞０の場合、ＡＡ＞ＢＲになるまでＢＲＤをオフのままにする。
【００２９】
ＡＡ＜ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オン、ＲＭＴ＝０の場合、ＢＲＤをオフにし、処理されたバッチをバッチ反応器内に保持する。
【００３０】
ＡＡ＜ＢＲ、ＢＲ：Ｙ、ＢＲＤ：オフ、およびＲＭＴ＝０の場合、ＢＲＤをオフのままにし、処理されたバッチをバッチ反応器内に保持する。
【図面の簡単な説明】
【００３１】
本明細書で説明される本発明の様々な特徴および特性は、添付図面を参照することによって、より完全に理解され得る。
【００３２】
【図１】耐火スラリー生産および塗布装置の概略図である。
【図２】耐火スラリー生産および塗布装置のデータ収集および制御要素の概略図である。
【００３３】
読者は、本発明の以下の詳細な説明を考慮することにより、上記の特徴および特性を、ならびに他の特徴および特性を理解するであろう。
【発明を実施するための形態】
【００３４】
本明細書で説明される耐火組成物は、冶金容器での使用中に抗酸化バリア特性を提供する作用ライニングまたは他の耐火構造を生成する。特許請求の範囲を含む、本明細書で使用されるとき、「作用ライニング」という用語は、冶金容器に含有される溶融金属に接触する最内の耐火層を意味する。特許請求の範囲を含む、本明細書で使用されるとき、「金属」という用語は、金属および金属合金を意味する。本明細書で使用されるとき、「～と受信連携する」という表現は、別の装置または装置の要素から放出された電子形態のデータなどのデータを受け入れる装置または装置の要素を説明するために使用される。本明細書で使用されるとき、「～と検知連携する」という表現は、別の装置、装置の要素、装置

の内容物、または材料サンプルからの情報を測定するか、分析するか、または導出する装置または装置の要素を説明するために使用される。本明細書で使用されるとき、「～と制御連携する」という表現は、コマンドを別の装置または装置の要素に送信する装置または装置の要素を説明するために使用される。本明細書で使用されるとき、「～と連携する」という表現は、中間要素を経由して間接的であり得るか、または中間要素が存在しない直接的であり得る、接触を表現するために使用される。

【００３５】

図１は、バッチ反応器１０を含むバッチプロセス連続塗布装置２の構成の概略図である。バッチ反応器１０は、粉末供給ポート１２と、給水供給口１４と、を備える。バッチ反応器１０は、バッチ反応器駆動装置１６を備え、このバッチ反応器駆動装置１６は、ミキサー１７に取り付けられ、それと機械連携し、かつそれに運動を付与することが可能であり、ミキサー１７は、バッチ反応器１０内に、パドルおよびブレードなどの、ブレンド、組み合わせ、振とう、または撹拌要素を備え得る。バッチ反応器駆動装置１６は、バッチ反応器駆動装置調節器１８によって調節され、バッチ反応器駆動装置調節器１８は、バッチ反応器駆動装置１６と制御連携する。バッチ反応器駆動装置調節器１８は、バッチ反応器１０内のミキサー１７を起動、停止、または速度を変化させ得る。負荷測定センサ２０は、バッチ反応器１０の内容物の重量測定値を提供する。負荷測定センサ２０は、バッチ反応器１０と検知連携する。

【００３６】

バッチ反応器の内容物は、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４によって調節されるバッチ反応器ドア２２を通して除去され、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４は、バッチ反応器ドア２２を開閉する。バッチ反応器ドア２２は、バッチ反応器１０の排出口を構成する。バッチ反応器ドアアクチュエータ２４は、ドア２２と制御連携する。バッチ反応器ドア２２を動作させるために、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４と連通する５ポートの２方向弁が使用され得る。

【００３７】

粉末ビン３０は、粉末ビン振動アクチュエータ３４によって調節される粉末ビン振動装置３２を備える。粉末ビン振動装置３２は、粉末ビン３０に取り付けられ得るか、または粉末ビン３０と連通し得る。粉末ビン振動装置アクチュエータ３４は、粉末ビン振動装置３２と制御連携する。粉末は、粉末ビン３０から、粉末供給弁調節器４０によって調節される粉末供給弁３８を通して、供給口および排出口を有し、モータを含み、かつねじまたはオーガなどの材料移送装置を含む粉末供給装置４２の供給口へと送給される。粉末供給装置４２は、粉末供給装置調節器４４によって制御される。粉末供給装置調節器４４は、バッチ反応器１０への選択された量の粉末の移送を可能にする。負荷測定センサ２０からの測定値は、所定量の粉末をバッチ反応器１０に充填するために、処理されて、粉末供給装置調節器４４に提供される。粉末供給装置４２を出る粉末は、バッチ反応器１０の粉末供給ポート１２に送給される。５ポートの２方向弁が、粉末供給弁３８として使用され得る。粉末供給弁３８および粉末供給弁調節器４０は、一体化され得る。粉末ビン３０は、排出口を有し、粉末供給弁３８は、粉末ビン排出口またはその近くに位置し得、粉末供給弁調節器４０は、粉末供給弁３８と制御連携する。粉末ビン３０の排出口は、バッチ反応器の供給口と連通する。

【００３８】

水管 ライン５０は、水流センサ５２を通過しまたは通り、水弁アクチュエータ５６によって制御される水弁５４を通って、バッチ反応器１０の給水供給口１４に入る。水弁アクチュエータ５６は、バッチ反応器１０への選択された水量の移送を可能にする。水弁アクチュエータ５６は、水弁５４と制御連携する。水流センサ５２は、水管 ５０と検知連携する。水流センサ５２は、水ロータおよびホール効果センサを含み得る。

【００３９】

混合後、バッチ反応器１０の内容物は、バッチ反応器ドア２２を通して製品容器６０に送給される。製品容器６０は、供給口および排出口を有し、製品容器６０の供給口は、ド

ア２２を通してバッチ反応器１０の内容物を受容するように構成されている。示される構成では、ドア２２が製品容器６０への供給口の上に位置し、ドア２２を通過するパッチ反応器１０の内容物が製品容器６０の中へ落ちる。製品容器６０は、製品容器振動アクチュエータ６４によって調節される製品容器振動装置６２を備える。製品容器振動装置６２は、製品容器６０に取り付けられ得るか、または製品容器６０と連通し得る。製品容器振動アクチュエータ６４は、製品容器振動装置６２と制御連携する。製品容器６０は、製品容器６０内のスラリー量６８を測定するための製品容器測定センサ６６を備える。製品容器内容物センサ６６は、製品容器６０の内容物６８と検知連携し得る。製品容器６０は、製品容器６０の排出口に隣接して配置されたその最小半径を有する切頭体の形状の下部分を備える。

【００４０】

製品容器６０の内容物は、スラリーポンプ７０の供給口に送給される。スラリーポンプ７０は、供給口と、排出口と、を有する。スラリーポンプ７０の供給口は、製品容器６０の排出口と直接的または間接的に連通する。スラリーポンプ７０は、モータと、ねじなどの材料移送構成と、を含む。スラリーポンプ７０は、スラリーポンプ調節器７２によって調節される。スラリーポンプ調節器７２は、スラリーポンプ７０と制御連携する。

【００４１】

スラリーポンプ７０の排出物 は、スラリーホース７６を通してノズル８０へと推進される。スラリーポンプ７０の排出口は、ノズル８０の供給口と連通する。

【００４２】

空気は、空気ホース８６を通過して、空気供給弁アクチュエータ９０によって調節される空気供給弁８８を通して、および空気流センサ９２を通過してまたは通ってノズル８０に入る。空気流センサ９２は、アナログ装置またはデジタル装置であり得る。

【００４３】

ノズル８０では、排出口先端部の直前で、空気がスラリーストリームに注入される。スラリーは、ノズル８０の排出口先端部から推進される。ノズル８０は、供給口と、排出口と、を有する。ノズル供給口は、製品容器６０の排出口の排出物 を受容し、ノズル供給口は、空気ホース８６の排出物 を受容する。ノズル供給口は、製品容器６０の排出口の排出物 を受容するためのチャンバおよび空気ホース８６の排出物 を受容するためのチャンバを含む、別個のチャンバに分割され得、この構成では、製品容器チャンバおよび空気チャンバは、ノズル８０と接触して、ノズル排出口と連通する。空気ホース８６内の空気の流れは、空気供給弁８８によって調節され、空気供給弁アクチュエータ９０によって制御される。

【００４４】

バッチプロセス連続塗布装置２の制御は、コントローラヒューマン／マシンインターフェース（ＨＭＩ）ディスプレイ１０２と、コントロールパネル１０４と、コマンド送信ポート１０６と、データ収集ポート１０８と、プロセッサ１１２と、を備える、コントローラ１００によって達成される。ヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２は、人間と機械との間の相互作用を可能にする装置であり、操作者の制御命令を受け入れて、実施し得、プロセスの状態に関する情報を操作者に提示し得る。制御盤１０４は、装置を動作させるためのスイッチ、ボタン、ノブ、またはキーパッドなどの手動制御装置を含み得る表面であり、装置の状態情報を提供するためのゲージおよびビデオスクリーンなどの表示構成要素を含み得る。

【００４５】

図２は、図１によるコントローラ１００および装置のコントローラ接続１０１の概略図である。コントローラは、プロセスデータを確認して、コマンドを入力するために、ヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２およびコントロールパネル１０４をそれぞれ備える。ヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２およびコントロールパネル１０４は、別個の装置または一体型の装置であり得る。

【００４６】

コントローラ１００は、コマンド送信ポート１０６を含む。コントローラは、コマンド送信ポート１０６を通して、バッチ反応器駆動装置調節器１８、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４、粉末ビン振動アクチュエータ３４、粉末供給弁調節器４０、粉末供給装置調節器４４、水弁アクチュエータ５６、製品容器振動アクチュエータ６４、スラリーポンプ調節器７２および空気供給弁アクチュエータ９０にリンクされる。

【００４７】

コントローラ１００は、データ収集ポート１０８を含む。コントローラは、データ収集ポート１０８を通して、負荷測定センサ２０、水流センサ５２、製品容器測定センサ６６、および空気流センサ９２にリンクされる。

【００４８】

コントローラ１００は、ヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２、コントロールパネル１０４、負荷測定センサ２０、水流センサ５２、製品容器測定センサ６６、および空気流センサ９２から入力されたデータを受け入れ、それらと受信連携する、データプロセッサ／ストレージユニット１１２を含む。データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、インターフェース１０２、コントロールパネル１０４、センサ２０、５２、６６、および９２、ならびに内部記憶データから提供されるデータに関する計算および論理演算を行う。計算および論理演算の結果に基づくコマンドは、コマンド送信ポートを通して、調節器およびアクチュエータ１８、２４、３４、４０、４４、５６、６４、７２、および９０に発行される。データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、調節器およびアクチュエータ１８、２４、３４、４０、４４、５６、６４、７２、および９０と制御連携する。

【００４９】

コントローラと様々なアクチュエータおよびセンサとの間の接続１０１は、ワイヤ、光ファイバケーブル、または無線連携によって行われ得る。装置は、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ／ＩＰによって連携し得る。

【００５０】

本明細書で説明される装置では、特殊な要素が使用され得る。

【００５１】

バッチ反応器１０は、バッチ反応器１０の内容物を混合するように構成されている内部ミキサーを備える、閉じた容器の形態をとり得る。バッチ反応器１０は、可変周波数駆動装置に接続された７５００ワットのギヤモータなどのバッチ反応器駆動装置１６と、バッチ反応器駆動装置１６によって駆動される回転シャフトに接続された、バッチ反応器の傾斜マッドホイップ型混合ブレードなどの混合ブレードを含み得るミキサー１７と、を備え得る。バッチ反応器１０は、ドラム式パドル混合器の形態をとり得る。０．２５立方メートルのスラリー収容ドラムから形成されるバッチ反応器１０は、９０ｋｇのバッチの耐火スラリーを収容する。空気ピストンが、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４として使用され得る。バッチ反応器ドア２２は、典型的に、バッチ反応器１０の底部に位置する。製品容器６０は、完了したバッチがバッチ反応器１０から製品容器６０に放出され得るように、バッチ反応器ドア２２の下側に位置し得る。粉末および水の存在下で、混合器ブレードは、操作者の設定値による指示の通りに、プロセスによって制御される定義された速度および時間で回転する。定義された期間にわたって低いまたは高い剪断および強力な混合エネルギーをバッチプロセスに導入することによって、スラリーの物理的特性を所望の結果に変化させることができる。モータの動力は、７５００ワット以上であり得、耐火バッチの密度を減少させるには、７５００ワット以上のモータ動力が必要であることが分かっている。バッチ反応器駆動装置１６は、少なくとも７５００ワットの機械動力をミキサー１７に供給するように構成され得る。

【００５２】

負荷測定センサ２０は、油圧ロードセル、空気圧ロードセル、または歪みゲージロードセルなどのロードセルシステムであり得る。９０００ｋｇの容量を備えるシステムが使用され得る。

【００５３】
ブリッジング、材料の固着、および不均一な流れを排除するために、粉末ビン振動アクチュエータ３４によって調節される粉末ビン振動装置３２が粉末ビン３０とともに使用され得る。粉末ビン振動装置３２は、電気または空気圧で駆動され得る。典型的には、粉末ビン振動装置３２は、粉末ビン３０と物理的に接触するか、または連通する。バッチプロセス連続塗布装置２の粉末ビン３０としての使用には、１８００ｋｇの貯蔵ビンが好適であり得る。
【００５４】
粉末供給装置４２は、可変周波数ドライブに接続された７５０ワットの電動ギヤモータなどのモータを含み得る。粉末の送給は、１０ｃｍのオーガ型スクリューなどのコンベアによって達成され得る。
【００５５】
水弁５４のための水弁アクチュエータ５６は、２方向流体ソレノイドであり得る。
【００５６】
スラリーレベルの測定センサ６６は、レーザ距離センサであり得る。これは、製品容器６０の中に、またはその上に配置され得る。これは、製品容器６０の排出口ポートに向かって配向され得る。
【００５７】
スラリーポンプ７０は、可変周波数ドライブに接続された９３００ワットの電動ギヤモータなどのモータを含み得る。スラリーポンプ７０はまた、ホッパパドル供給装置と、ロータステータ組立体と、振動空気圧モータを含み得る。０．１７立方メートルの容積を有し得るスラリー収容ホッパは、製品容器６０からスラリーを受容するように配置され得る。この構成が作動しており、かつスラリーが存在する場合、ポンプは、異なる速度で回転して、スラリーがポンプ吐排出口を通して均一に押し出されるロータステータ組立体にスラリーを圧入するパドル供給装置の使用によって、収容ホッパからスラリーを送給する。振動空気圧モータは、容器測定センサ６６が製品容器６０のスラリー量６８の正確な測定値を得るように、スラリーホッパ内のスラリーを平らにする。
【００５８】
典型的な構成では、吹き付けノズル８０は、一体型の噴霧化空気およびチューブならびに１２ｍｍの噴霧化ゴムノズルキャップを有する鋳造アルミニウムノズルヘッドに接続された、３０ｃｍ×直径２．５ｃｍの油圧ホースセクションを含む。スラリーがノズルにポンプ圧送されるときには、排出口（噴霧化エアチューブと同心の１２ｍｍの孔）の直前で、低圧空気がスラリーストリームに注入される。この作用は、次いで表面に塗布されるスラリーの円錐パターンを作成する。
【００５９】
空気供給弁８８のための空気供給弁アクチュエータ９０は、２方向流体ソレノイドであり得る。
【００６０】
機械制御部は、コントローラ１００としてＡｌｌｅｎ Ｂｒａｄｌｅｙ Ｍｉｃｒｏｌｏｇｉｘｓ １４００ ＰＬＣコントローラ、およびヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２としてＣ－Ｍｏｒｅ Ｈｕｍａｎ Ｍａｃｈｉｎｅ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅディスプレイを使用することによって達成され得る。ヒューマン／マシンインターフェースディスプレイは、ユーザが工業プロセスを実行または制御する装置などの装置と相互作用することを可能にする画面である。
【００６１】
開示される装置とともに使用することができる配合物は、アルミン酸カルシウムセメントおよび分散剤を含有するアルミナ配合物を含む。バッチプロセス連続塗布装置は、単一の成分混合物からある密度の範囲での耐火スラリーの生成を可能にするが、さらに、含水量が異なる連続バッチの耐火スラリーの生成も可能にする。
【００６２】

バッチプロセス連続塗布装置２は、過剰なスラリーの生成を防止するように構成され得る。製品容器６０が、バッチ反応器１０に対応することができない場合、製品容器測定センサ６６は、（例えば、製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができないという判断に関する情報をデータプロセッサ／ストレージユニット１１２に提供することによって）製品容器６０内の過剰なスラリーを識別し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、バッチ反応器１０から追加のバッチを吐出させて製品容器６０内に全体を含むことができるように、製品容器６０から十分なスラリーが排出されるまで、バッチ反応器１０を「保持」状態にする。「保持」状態は、混合プロセスを停止させること、および／またはバッチ反応器１０から製品容器６０へのスラリーの移送を停止させることを含み得る。これは、装置２の構成で達成され得、その場合、データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、製品容器内容物センサ６６から受信したデータを処理して、バッチ反応器駆動装置調節器１８およびバッチ反応器ドアアクチュエータ２４を制御するように構成されている。

【００６３】

バッチプロセス連続塗布装置２はまた、製品容器６０が、バッチ反応器１０に対応することができない場合、製品容器測定センサ６６は、（例えば、製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができないという判断に関する情報をデータプロセッサ／ストレージユニット１１２に提供することによって）製品容器６０内の過剰なスラリーを識別し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、追加のバッチをバッチ反応器１０から吐出させて製品容器６０内に完全に含むことができるように、製品容器６０から十分なスラリーが排出されるまで、粉末、水、および他の配合物成分のバッチ反応器１０への移送を停止させる。これは、装置２の構成で達成され得、その場合、データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、製品容器内容物センサ６６から受信したデータを処理して、粉末供給弁調節器４０、水弁アクチュエータ５６、およびバッチ反応器駆動装置調節器１８を制御するように構成されている。データプロセッサ／ストレージユニットはまた、製品容器内容物センサ６６から受信したデータを処理して、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４を制御し得る。

【００６４】

バッチプロセス連続塗布装置２はまた、製品容器６０内のスラリーの不足による塗布プロセスの遮断を防止するように構成され得る。１つの構成では、製品容器測定センサ６６が製品容器６０内のスラリーが所定の最小量または低レベルであることを検出した場合、信号がコントローラヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２に送信される。次いで、操作者は、スラリーポンプ７０の最大速度（ｒｐｍ）を低減させる。別の構成では、製品容器測定センサ６６が、製品容器６０のスラリーが低レベルであることを検出した場合、データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、累積スラリー使用率（Ｓ／Ｔ）に基づいて、製品容器６０内のスラリー６８（Ｓ）の量から得られたデータ、およびバッチ反応器１０内のバッチの残りの混合時間（ＲＭＴ）に基づいて計算を行う。（Ｓ／Ｔ）＞（Ｓ／（ＲＭＴ））である場合、スラリーポンプ調節器７２は、それが（Ｓ／（ＲＭＴ））未満になるように、最大スラリー使用率を低減させる。

【００６５】

構造に関して、粉末ビン３０の排出口は、粉末供給弁３８の供給口と連通する。粉末供給弁３８の排出口は、粉末供給装置４２の供給口と連通する。粉末供給装置４２の排出口は、バッチ反応器１０のバッチ反応器粉末供給ポート１２と連通する。水管 ５０は、水源から水弁５４を通ってバッチ反応器給水供給口１４まで延在する。バッチ反応器１０の排出口は、製品容器６０の供給口と連通する。製品容器６０の排出口は、スラリーポンプ７０の入力と連通する。スラリーポンプ７０の排出口は、ノズル８０の供給口または供給口と連通する。空気供給ラインは、加圧空気の供給源から空気供給弁８８および空気ホース８６を通ってノズル８０の供給口または供給口まで延在する。空気ホース８６からの空気およびスラリーホース７６の製品または内容物は、ノズル８０内で組み合わせられて、ノズル８０から吹き付けられる。

【００６６】
バッチプロセス連続塗布装置２によって耐火組成物を生成して表面に連続塗布する方法は、以下のように実行される。配合物の乾燥成分を粉末ビン３０の中へ導入する。粉末ビン振動装置３２は、コマンド送信ポート１０６を介してコントローラ１００のデータプロセッサ／ストレージユニット１１２によって制御され得る粉末ビン振動装置アクチュエータによって作動し得る。操作者は、コントローラヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２、制御パネル１０４、または他の入力装置を経由して、バッチサイズ、含水量、乾燥成分内容物、混合時間、および混合速度などのバッチ生産設定および命令、ならびにバッチ生産を開始するためのコマンドをコントローラ１００に入力する。コントローラ１００は、コマンド送信ポート１０６を通して、粉末供給弁調節器４０および粉末供給弁３８に、ならびに／または粉末供給装置調節器４４に、乾燥成分を粉末ビン３０から粉末供給装置４２の供給口に移送するコマンドを送信する。乾燥成分は、粉末供給装置４２の排出口から、バッチ反応器粉末供給ポート１２に、そしてバッチ反応器１０の中へ移送される。粉末ビン３０からバッチ反応器１０に移送される粉末の量は、負荷測定センサ２０によって、移送の前後の違いによって判断され得る。したがって、負荷測定センサ２０からのデータを使用して、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送を制御し得る。

【００６７】
コントローラ１００は、水管 ５０からバッチ反応器１０の中へ水を導入するコマンドを、コマンド送信ポート１０６を通して水弁アクチュエータ５６および水弁５４に送信する。バッチ反応器１０に移送される水量は、水流センサ５２によって得られ得るか、または負荷測定センサ２０によって、移送の前後の違いによって判断され得る。したがって、負荷測定センサ２０からのデータを使用して、バッチ反応器１０への水の供給を制御し得る。追加の液体または溶解した成分は、水管 ５０の中へ導入され得るか、または弁および弁アクチュエータを備える別個の容器からバッチ反応器に１０の中へ導入され得る。コントローラ１００は、センサ５２および／またはセンサ２０によって供給されるデータから、バッチ反応器１０９内の材料の量（または質量もしくは密度）を導出する。

【００６８】
バッチ成分をバッチ反応器１０の中へ配置するプロセスは、「充填する」と称される。すべてのバッチ成分が、選択された量でバッチ反応器１０に進入すると、コントローラ１００は、コマンド送信ポートを通して、バッチ反応器駆動装置１６を作動させて、バッチ反応器１０内で混合プロセスを開始するコマンドをバッチ反応器駆動装置調節器１８に送信する。コントローラ１００は、混合の開始、完了、休止、時間の長さ、および強度を調節する。コントローラ１００はまた、残りの混合時間の値を計算して維持する。混合強度は、混合構成の回転速度、およびバッチ反応器１０内の混合ブレードまたはパドルなどのミキサー１７の構成の速度に関連付けられる。バッチ反応器１０は、任意の既知のタイプの撹拌器を含み得る。指定された密度を有するスラリーを生成するために、特定の成分の組み合わせのバッチサイズ、混合時間、および混合強度の組み合わせに関連する較正テーブルに基づいて、ある成分の組み合わせのバッチサイズ、混合時間、および混合強度が選択され得る。

【００６９】
バッチ混合中に、コントローラ１００は、製品容器６０の内容物６８を監視する。製品容器内容物センサ６６は、この情報を、データ収集ポート１０８を通してコントローラ１００に提供し、それにより、製品容器６０の製品の量が、データプロセッサ／ストレージユニット１１２によって判断され得る。製品容器６０が、混合されているバッチを収容することができない場合、コントローラ１００は、製品容器６０がバッチを収容することができるまでバッチ混合を一時停止するコマンドをバッチ反応器駆動装置アクチュエータ１８に送信する。バッチが混合されておらず、製品容器６０が次の混合されるバッチを収容することができない場合、成分の組み合わせおよびバッチ混合の開始は、製品容器６０がバッチを収容することができるまで延期される。典型的には、プロセス容器６０は、バッ

チ反応器１０によって生成される少なくとも２つのバッチを収容するので、バッチ混合プロセスは、最初のバッチの生産中に停止させる必要はない。

【００７０】

バッチ混合が完了して、バッチ混合器１０の内容物を製品容器６０によって収容することができる場合、コントローラ１００は、バッチ反応器ドア２２を開くコマンドをバッチ反応器ドアアクチュエータ２４に送信する。それによって、バッチ混合器１０の内容物が製品容器６０に移送される。製品容器６０は、製品容器振動アクチュエータ６４と連携する製品容器振動装置６２を備え得る。製品容器振動装置６２は、電気または空気圧で粉末にされ得る。製品容器振動装置６２は、スラリーが製品容器６０の排出口ポートと接触したままにして、そこを通って出ることを確実にする。製品容器内容物センサ６６によって検知され得る製品容器６０内の製品の存在は、コントローラ１００によって受信され、データプロセッサ／ストレージユニット１１２によって使用されて、製品容器振動装置６２の動作を開始させるコマンドを製品容器振動装置アクチュエータ６４に連携し得る。

【００７１】

吹き付けの開始前に生じるプロセスの一部分は、システム初期化と称され得る。製品が製品容器６０に存在するときにスラリーの吹き付けを開始し得る。コントローラ１０１は、製品またはスラリーをノズル８０に提供するためにスラリーポンプ７０をポンプ圧送させる速度を制御するコマンドをスラリーポンプ調節器７２に送信し、また、空気をノズル８０に提供するために空気供給弁８８および空気ホース８６を通る空気流の速度を制御するコマンドを空気供給弁アクチュエータ９０に送信する。スラリーは、スラリーポンプ７０からスラリーホース７６を通ってノズル８０へと流れ、空気は、ノズル８０を通って空気ホース８６へと流れる。空気流センサ９２は、流量情報をコントローラ１００に送信し、コントローラ１００は、スラリーがノズル８０から意図した圧力で吹き付けられるように、スラリーポンプ７０および空気ホース８６を通る流量をバランスさせるコマンドをスラリーポンプ調節器７２空気供給弁アクチュエータ９０に送信する。操作者は、コントローラヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２を通して、もしくはコントロールパネル１０４を通してコマンドを入力することによって、または空気供給弁アクチュエータ９０を操作することによって、プロセス中の任意のときに、スラリーポンプ７０のポンプ圧送速度を調整し得、装置の特定の構成では、スラリーポンプ７０のポンプ圧送速度は、空気供給弁８８を通る空気流の速度に対して設定比率に維持される。データプロセッサ／ストレージユニット１１２は、スラリーポンプ７０を通る流量と空気ホース８６を通る流量との比率を生成するように、および空気ホースの流量が変更されたときにスラリーポンプの量と空気ホースの流量との比率を維持するように構成され得る。操作者は、コントローラヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ１０２を通して、もしくはコントロールパネル１０４を通して「停止」コマンドを入力することによって、または空気供給弁アクチュエータ９０を操作することによって、スラリーポンプ７０の動作を停止させ得、装置の特定の構成では、空気供給弁８８を通る空気流が遮断されたときに、スラリーポンプ７０が遮断される。バッチプロセス連続塗布装置２の特定の構成では、スラリーポンプ７０の停止および／またはシステム初期化の後の空気供給源は、バッチ混合器１０のバッチプロセスの開始を抑止する。製品容器内容物センサ６６によって提供されたデータは、コントローラ１００によって受信され、データプロセッサ／ストレージユニット１１２によって使用されて、製品容器６０によって新しいバッチを収容することができない場合、バッチ混合器１０内のバッチ処理の開始、または配合物成分のバッチ混合器１０への導入を抑止し得る。

【００７２】

耐火組成物をバッチ生産し、それを表面に連続塗布するための、本明細書に記載の装置を使用するための方法は、以下のステップ、

（ａ）請求項１に記載のバッチプロセス連続塗布装置２を提供することと、

（ｂ）コントローラ１００に命令を提供することと、

（ｃ）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、粉末供給弁調節器４０、および

粉末供給弁３８、ならびに製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送を制御してバッチ反応器１０に充填することと、
（ｄ）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、バッチ反応器駆動装置調節器１８、バッチ反応器駆動装置１６、および製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、粉末を処理して製品を形成するために、バッチ反応器１０内のミキサー１７を作動させる、制御する、および停止させることと、
（ｅ）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４、およびバッチ反応器ドア２２、ならびに製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、バッチ反応器１０からの製品を製品容器６０に送給することと、
（ｆ）製品を製品容器６０からノズル８０まで移送することと、
（ｇ）ノズル８０に空気を提供することと、
（ｈ）製品をノズル８０内の空気と組み合わせることと、
（ｈ）組み合わせた空気および製品を吹き付けることと、
（ｉ）ステップ（ｃ）、（ｄ）、および（ｅ）を繰り返して、製品の連続供給を生成することと、を含み得る。

【００７３】

ステップ（ｃ）は、（ｃ’）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、水弁アクチュエータ５６、水弁５４、および製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、バッチ反応器１０への水の入力を制御することをさらに含み得る。

【００７４】

ステップ（ｃ）は、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、バッチ反応器１０が充填されていない、製品容器６０が、バッチ反応器１０に入力される粉末および水から生成される製品を収容することができる、かつシステム初期化（吹き付けを開始することができる前に、製品が動作の開始時に生成される）および吹き付けのうちの少なくとも１つが生じている、と判断した場合に、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送およびバッチ反応器１０への水の入力を可能にする制限を含み得る。

【００７５】

ステップ（ｄ）は、
データプロセッサ／ストレージユニット１２２が、スラリーポンプ７０が作動している、バッチ反応器１０が充填されている、かつ製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができる、と判断した場合に、ミキサー１７を作動させることと、
バッチ反応器１０充填されている、かつ製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができる場合に、システム初期化中にミキサー１７を作動させることと、
データプロセッサ／ストレージユニット１２２が、スラリーポンプ７０が作動している、バッチ反応器１０が充填されている、かつ製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができない、と判断した場合に、ミキサー１７を一時停止することと、
データプロセッサ／ストレージユニット１２２が、バッチ処理が完了したと判断した場合に、ミキサー１７を停止させることと、
データ処理／記憶ユニット１２２が、スラリーポンプ７０が停止されたと判断した場合に、ミキサー１７を停止させることと、を含み得る。

【００７６】

負荷測定センサ２０からのデータを使用して、バッチ反応器１０に充填するための、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送を制御し得、かつバッチ反応器１０への水の供給を制御し得る。

【実施例】

【００７７】

バッチプロセス連続塗布装置２は、単一の成分混合物からある密度の範囲を有する耐火スラリーを生成することができる。混合時間および速度の範囲の特定の値で成分を混合することによって、様々な密度が生成される。混合時間、混合速度、および吹き付け圧力の様々な組み合わせに対して生成されるスラリー密度を示す較正テーブルは、装置をプログ

ラムし、命令を入力して、所望の密度を有する配合物を生成することを可能にする。

【００７８】

実施例１：

以下の表は、密度減少の関数として、バッチ反応器の混合器速度および撹拌時間と密度とを相関させるために実行した実験の結果を示す。従来の連続混合器を使用したこの配合物のベースライン密度は、約１２０ｌｂ／ｆｔ^3（１９２０ｋｇ／ｍ^3）である。乾燥成分の混合物は、９３％の耐火物、０．２５％のアニオン性界面活性剤、および結合材料を含有した。乾燥成分の混合物は、水と混合して、２０重量パーセントの水を含有するスラリーを生成した。２００ｌｂ（９０ｋｇ）の混合乾燥成分のバッチを、７分間混合したバッチであった。次いで、水を加えて、表Ｉに示される期間にわたって、および速度でバッチを混合した。密度は、表に示されるように、バッチ混合器から除去されたとき、または吹き付け後に、スラリーについて得た。

【表１】

表Ｉ　混合速度、混合時間、および吹き付け圧力と、密度との関係

混合速度(RPM)	混合時間(分)	密度	サンプル
42	3	1540kg/m^3 96.0lb/ft^3	混合器から
42	5	1450kg/m^3 90.7lb/ft^3	混合器から
42	8	1370kg/m^3 85.4lb/ft^3	混合器から
42	8	1530kg/m^3 95.7lb/ft^3	20lb/in^2 で吹き付け (140kPa)
42	8	1690kg/m^3 105.5lb/ft^3	30lb/in^2 で吹き付け (210kPa)
42	8	1740kg/m^3 108.8lb/ft^3	35lb/in^2 で吹き付け (240kPa)
42	8	1610kg/m^3 100.4lb/ft^3	15lb/in^2 で吹き付け (103kPa)
84	5	1310kg/m^3 81.6lb/ft^3	混合器から
84	5	1790kg/m^3 111.6lb/ft^3	20lb/in^2 で吹き付け (140kPa)
84	5	1590kg/m^3 99.5lb/ft^3	10lb/in^2 で吹き付け (69kPa)
84	2.5	1560kg/m^3 97.44lb/ft^3	混合器から
84	2.5	1700kg/m^3 106.44lb/ft^3	20lb/in^2 で吹き付け (140kPa)
84	2.5	1570kg/m^3 97.8lb/ft^3	10lb/in^2 で吹き付け (69kPa)

【００７９】

要素：
２．バッチプロセス連続塗布装置
１０．バッチ反応器
１２．バッチ反応器粉末供給ポート
１４．バッチ反応器給水供給口
１６．バッチ反応器駆動装置
１７．ミキサー
１８．バッチ反応器駆動装置調節器
２０．負荷測定センサ
２２．バッチ反応器ドア
２４．バッチ反応器ドアアクチュエータ
３０．粉末ビン
３２．粉末ビン振動装置
３４．粉末ビン振動装置アクチュエータ
３８．粉末供給弁
４０．粉末供給弁調節器
４２．粉末供給装置
４４．粉末供給装置調節器
５０．水管
５２．水流センサ
５４．水弁
５６．水弁アクチュエータ
６０．製品容器
６２．製品容器振動装置
６４．製品容器振動装置アクチュエータ
６６．製品容器内容物センサ
６８．製品容器内容物
７０．スラリーポンプ
７２．スラリーポンプ調節器
７６．スラリーホース
８０．ノズル
８６．空気ホース
８８．空気供給弁
９０．空気供給弁アクチュエータ
９２．空気流量センサ
１００．コントローラ
１０１．コントローラ接続
１０２．コントローラヒューマン／マシンインターフェースディスプレイ
１０４．制御パネル
１０６．コマンド送信ポート
１０８．データ収集ポート
１１２．データプロセッサ／ストレージユニット

【００８０】

本発明の態様

様々な本発明の態様は、以下の番号付けされた項目を含むが、それらに限定されない。

【００８１】

１．バッチプロセス連続塗布装置２であって、
排出口を有する粉末ビン３０と、
粉末ビン排出口に位置する粉末供給弁３８と、
粉末供給弁３８と制御連携する粉末供給弁調節器４０と、

供給口１２、ドア２２、バッチ反応器駆動装置１６、ミキサー１７、バッチ反応器駆動装置調節器１８、ドア２２、およびバッチ反応器ドアアクチュエータ２４を備えるバッチ反応器１０であって、粉末ビン３０の排出口が、バッチ反応器の供給口１２と連通し、バッチ反応器駆動装置調節器１８が、バッチ反応器駆動装置１６と制御連携し、バッチ反応器駆動装置１６が、ミキサー１７と機械連携し、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４が、ドア２２と制御連携する、バッチ反応器１０と、
供給口および排出口を有する製品容器６０であって、製品容器６０の供給口が、ドア２２を通過するバッチ反応器１０の内容物を受容するように構成されている、製品容器６０と、
製品容器６０の内容物６８の量を検知連携する製品容器内容物センサ６６と、
データプロセッサ／ストレージユニット１１２を備えるコントローラ１００であって、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、製品容器内容物センサ６６と受容連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、粉末供給弁調節器４０と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、バッチ反応器駆動装置調節器１８と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４と制御連携する、コントローラ１００と、
供給口および排出口を有するノズル８０であって、ノズル供給口が、製品容器６０の排出口の排出物 を受容し、ノズル供給口が、空気ホース８６の排出物 を受容し、空気ホース８６内の空気の流れが、空気供給弁８８によって調節され、空気供給弁アクチュエータ９０によって制御される、ノズル８０と、を備える、バッチプロセス連続塗布装置２。

【００８２】

２．供給口および排出口を備える粉末供給装置４２であって、粉末ビン３０の排出口が、粉末供給装置４２の供給口と連通し、粉末供給装置４２の排出口が、バッチ反応器１０の供給口１４と連通する、粉末供給装置４２と、
粉末供給装置調節器４４であって、粉末供給装置調節器４４が、粉末供給装置４２と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、粉末供給装置調節器４４と制御連携する、粉末供給装置調節器４４と、をさらに備える、項目１に記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８３】

３．供給口および排出口を備えるスラリーポンプ７０であって、スラリーポンプ７０の供給口が、製品容器６０の排出口と連通し、スラリーポンプ７０の排出口が、ノズル８０の供給口と連通する、スラリーポンプ７０と、
スラリーポンプ調節器７２であって、スラリーポンプ調節器７２が、スラリーポンプ７０と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、スラリーポンプ調節器７２と制御連携する、スラリーポンプ調節器７２と、をさらに備える、項目１または２に記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８４】

４．水弁５４と、
水管 ５０であって、水管 ５０が、水弁５４を通って、バッチ反応器１０のバッチ反応器水供給供給口１４まで延在する、水管 ５０と、
水弁アクチュエータ５６であって、水弁アクチュエータ５６が、水弁５４と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、水弁アクチュエータ５６と制御連携する、水弁アクチュエータ５６と、をさらに備える、項目１～３のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８５】

５．水管 ５０と検知連携する水流センサ５２であって、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、水流センサ５２と受容連携する、水流センサ５２をさらに備える、項目１～４のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８６】

６．データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、製品容器内容物センサ６６から受信したデータを処理して、粉末供給弁調節器４０、水弁アクチュエータ５６、およびバ

ッチ反応器駆動装置調節器１８を制御するように構成されている、項目１～５のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８７】

７．バッチ反応器１０と検知連携する負荷測定センサ２０であって、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、負荷測定センサ２０と受容連携する、負荷測定センサ２０をさらに備える、項目１～６のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８８】

８．粉末ビン３０と連携する粉末ビン振動装置３２と、
粉末ビン振動装置アクチュエータ３４であって、粉末ビン振動装置３２と制御連携する、粉末ビン振動装置アクチュエータ３４と、
製品容器６０と連携する製品容器振動装置６２と、
製品容器振動アクチュエータ６４であって、製品容器振動装置６２と制御連携する、製品容器振動アクチュエータ６４と、をさらに備える、項目１～７のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００８９】

９．データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、スラリーポンプ７０を通る流量と、空気ホース８６を通る流量との比率を生成するように、および空気ホースの流量が変化したときに、スラリーポンプの流量および空気ホースの流量の比率を維持するように構成されている、項目１～８のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００９０】

１０．バッチ反応器駆動装置１６が、少なくとも７５００ワットの機械動力をミキサー１７に供給するように構成されている、項目１～９のいずれかに記載のバッチプロセス連続塗布装置２。

【００９１】

１１．耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法であって、
（ａ）項目１に記載のバッチプロセス連続塗布装置２を提供することと、
（ｂ）コントローラ１００に命令を提供することと、
（ｃ）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、粉末供給弁調節器４０、および粉末供給弁３８、ならびに製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送を制御してバッチ反応器１０に充填することと、
（ｄ）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、バッチ反応器駆動装置調節器１８、バッチ反応器駆動装置１６、および製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、粉末を処理して製品を形成するために、バッチ反応器１０内のミキサー１７を作動させる、制御する、および停止させることと、
（ｅ）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、バッチ反応器ドアアクチュエータ２４、およびバッチ反応器ドア２２、ならびに製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、バッチ反応器１０からの製品を製品容器６０に送給することと、
（ｆ）製品を製品容器６０からノズル８０まで移送することと、
（ｇ）ノズル８０に空気を提供することと、
（ｈ）製品をノズル８０内の空気と組み合わせることと、
（ｉ）組み合わせた空気および製品を吹き付けることと、
（ｊ）ステップ（ｃ）、（ｄ）、および（ｅ）を繰り返して、製品の連続供給を生成することと、を含む、プロセス。

【００９２】

１２．バッチプロセス連続塗布装置２が、水管 ５０、水弁５４、および水弁アクチュエータ５６をさらに備え、バッチ反応器１０が、バッチ反応器給水供給口１４をさらに備え、水管 ５０が、水弁５４を通ってバッチ反応器給水供給口１４まで延在し、水弁アクチュエータ５６が、水弁５４と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、水弁アクチュエータ５６と制御連携し、ステップ（ｃ）が、
（ｃ’）データプロセッサ／ストレージユニット１１２、水弁アクチュエータ５６、水弁５

４、および製品容器内容物センサ６６からのデータを利用して、バッチ反応器１０への水の入力を制御することをさらに含む、項目１１に記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【００９３】

１３．データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、バッチ反応器１０が充填されていない、製品容器６０が、バッチ反応器１０に入力される粉末および水から生成される製品を収容することができる、かつシステム初期化および吹き付けのうちの少なくとも１つが生じている、と判断した場合に、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送、およびバッチ反応器１０への水の入力を可能にする、項目１１または１２のいずれかに記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【００９４】

１４．バッチプロセス連続塗布装置２が、供給口および排出口を備えるスラリーポンプ７０をさらに備え、装置２が、スラリーポンプ調節器７２であって、スラリーポンプ７０の供給口が、製品容器６０の排出口と連通し、スラリーポンプ７０の排出口が、ノズル８０の供給口と連通し、スラリーポンプ調節器７２が、スラリーポンプ７０と制御連携し、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、スラリーポンプ調節器７２と制御連携する、スラリーポンプ調節器７２をさらに備え、ステップ（ｄ）が、
データプロセッサ／ストレージユニット１２２が、スラリーポンプ７０が作動している、バッチ反応器１０が充填されている、かつ製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができる、と判断した場合に、ミキサー１７を作動させることと、
バッチ反応器１０が充填されている、かつ製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができる場合に、システム初期化中に、ミキサー１７を作動させることと、
データプロセッサ／ストレージユニット１２２が、スラリーポンプ７０が作動している、バッチ反応器１０が充填されている、かつ製品容器６０がバッチ反応器１０の内容物を収容することができない、と判断した場合に、ミキサー１７を一時停止することと、
データプロセッサ／ストレージユニット１２２が、バッチ処理が完了したと判断した場合に、ミキサー１７を停止させることと、
データ処理／記憶ユニット１２２が、スラリーポンプ７０が停止したと判断した場合に、ミキサー１７）を停止させることと、を含む、項目１１～１３のいずれかに記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【００９５】

１５．バッチプロセス連続塗布装置２が、バッチ反応器１０と検知連携する負荷測定センサ２０をさらに備え、データプロセッサ／ストレージユニット１１２が、負荷測定センサ２０と受信連携し、
負荷測定センサ２０からのデータを使用して、バッチ反応器１０に充填するための、粉末ビン３０からバッチ反応器１０への粉末の移送を制御し、かつバッチ反応器１０への水の供給を制御する、項目１２に記載の耐火組成物のバッチプロセス連続塗布のための方法。

【００９６】

本発明は、本明細書で説明される様々な特徴および特性を備えること、それらからなること、またはそれらから本質的になることができる。場合によっては、本発明はまた、本明細書で説明される成分または他の特徴または特性を本質的に含まないこともできる。

【００９７】

また、本明細書で詳述される任意の数値範囲は、詳述された端点を含み、詳述された範囲内に包含される同じ数値精度の（すなわち、同じ指定桁数を有する）のすべてのサブ範囲を説明する。例えば、「１．０～１０．０」の詳述された範囲は、例えば「２．４～７．６」などの、詳述された最小値１．０と詳述された最大値１０．０との間の（およびそれらを含む）すべてのサブ範囲を、「２．４～７．６」の範囲が明細書の本文内で明示的に詳述されていない場合であっても、説明する。したがって、本出願人は、本明細書に明示的に詳述される範囲内に包含される同じ数値精度の任意のサブ範囲を明示的に詳述するために、特許請求の範囲を含む、本明細書を補正する権利を保有する。すべてのそのよう

な範囲は、任意のそのようなサブ範囲を明示的に詳述するための補正が、書面による説明、説明の十分性、および追加事項の要件（例えば、米国特許法第１１２条（ａ）およびＥＰＣ１２３条（２））に従うことになるように、本明細書で本質的に説明される。

【００９８】

本明細書において使用されるとき、文法上の冠詞「１つ（ｏｎｅ）」、「ａ」、「ａｎ」、および「ｔｈｅ」は、別様に示されているかまたは文脈によって要求されていない限り、「少なくとも１つ」または「１つ以上の」を含むことが意図されている。したがって、冠詞は、本明細書では、１つまたは２つ以上の（すなわち、「少なくとも１つの」）冠詞の文法上の目的語を指すために使用される。一例として、「成分」は、１種以上の成分を意味し、したがって、おそらくは、本発明の実現形態において２種以上の成分が想到されて、それらを採用または使用することができる。さらに、使用上の文脈から別様に要求されていない限り、単数名詞の使用は複数を含み、複数名詞の使用は単数を含む。

【図面】

【図１】

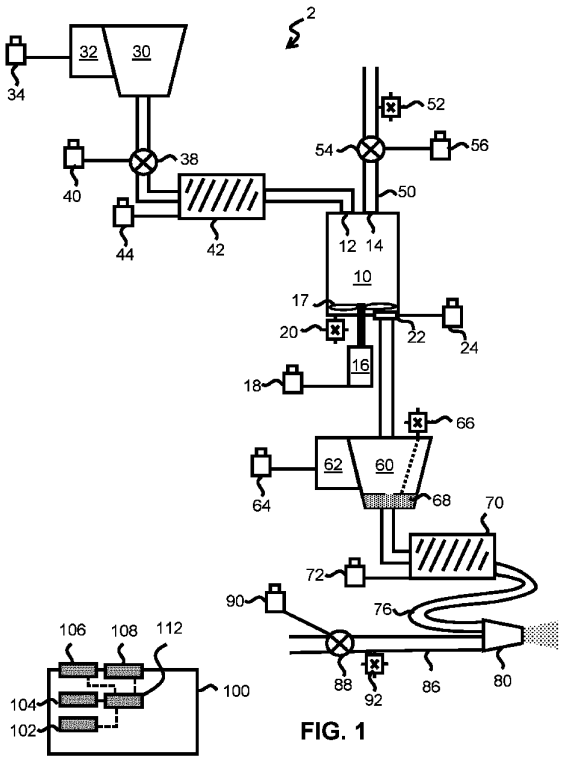

FIG. 1

【図２】

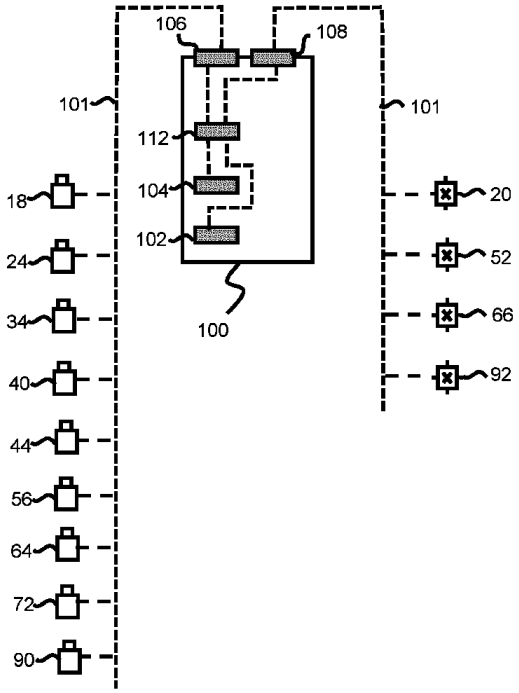

FIG. 2

フロントページの続き

(51)国際特許分類			FI		
B01F	*27/90*	*(2022.01)*	B01F	27/90	
F27D	*1/16*	*(2006.01)*	F27D	1/16	A
B05C	*11/10*	*(2006.01)*	B05C	11/10	
B05C	*11/00*	*(2006.01)*	B05C	11/00	
B28B	*1/32*	*(2006.01)*	B28B	1/32	A

弁理士　木村 健治
(72)発明者　ベダディバス モハンティ
アメリカ合衆国，ペンシルベニア １６０６６，クランベリー タウンシップ，ウィリアムスバーグ コート ７０３
(72)発明者　デイビッド アール．セルフ
アメリカ合衆国，オハイオ ４４６４６，マシロン，オーガスタ ドライブ サウス イースト ２４８５

審査官　當間 庸裕

(56)参考文献
特開昭６４－０１４５８９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０１９４７３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１４７２１４（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００３／０１００２４７（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０５Ｂ　７／２６
Ｂ０１Ｆ　３５／２２
Ｂ０１Ｆ　２３／５３
Ｂ０１Ｆ　２７／１１２
Ｂ０１Ｆ　２７／８０８
Ｂ０１Ｆ　２７／９０
Ｆ２７Ｄ　１／１６
Ｂ０５Ｃ　１１／１０
Ｂ０５Ｃ　１１／００
Ｂ２８Ｂ　１／３２