

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6689657号  
(P6689657)

(45) 発行日 令和2年4月28日(2020.4.28)

(24) 登録日 令和2年4月10日(2020.4.10)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>BO2C</b>	<b>17/18</b>	<b>(2006.01)</b>	BO2C	17/18	D
<b>BO2C</b>	<b>17/16</b>	<b>(2006.01)</b>	BO2C	17/16	B
			BO2C	17/18	Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-83063 (P2016-83063)	(73) 特許権者	000174965
(22) 出願日	平成28年4月18日 (2016.4.18)		日本コークス工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-192876 (P2017-192876A)		東京都江東区豊洲3丁目3番3号
(43) 公開日	平成29年10月26日 (2017.10.26)	(74) 代理人	240000327
審査請求日	平成31年1月9日 (2019.1.9)		弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
		(72) 発明者	郡司 進
			栃木県栃木市国府町1番地 日本コークス工業株式会社 化工機事業部栃木工場内
		審査官	瀧 恭子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉碎処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

処理物タンク、循環ポンプ、メディア攪拌型湿式粉碎機、及び冷却器を備える粉碎処理システムであって、

前記冷却器に処理物を供給する冷却ポンプと、

前記処理物タンクと前記循環ポンプと前記メディア攪拌型湿式粉碎機とを順に接続し、前記メディア攪拌型湿式粉碎機から前記処理物タンクへ処理物を戻す循環ラインと、

前記循環ラインとは別に、前記処理物タンクと前記冷却ポンプと前記冷却器とを順に接続し、前記冷却器から前記処理物タンクへ前記処理物を戻す冷却ラインと、を備えている

ことを特徴とする粉碎処理システム。

【請求項2】

処理物タンク、循環ポンプ、メディア攪拌型湿式粉碎機、及びこれらを接続する循環ラインを備える粉碎処理システムにおいて、

前記循環ラインは、前記処理物タンクと前記循環ポンプと前記メディア攪拌型湿式粉碎機とを順に接続し、前記メディア攪拌型湿式粉碎機から前記処理物タンクへ処理物を戻す経路であって、

前記循環ライン内に位置すると共に前記処理物を冷却する冷却器と、前記冷却器の後流側と前流側を接続する冷却ラインと、前記冷却ライン内に位置すると共に前記冷却器に処理物を供給する冷却ポンプと、を備えている

ことを特徴とする粉碎処理システム。

**【請求項 3】**

前記メディア攪拌型湿式粉砕機が、篩式のセパレータを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の粉砕処理システム。

**【請求項 4】**

前記メディア攪拌型湿式粉砕機が、遠心式のセパレータを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の粉砕処理システム。

**【請求項 5】**

前記メディア攪拌型湿式粉砕機において、容器内に形成される粉砕室の軸線方向の長さ (L) と直径 (D) の比 (L/D) が、1 以下に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の粉砕処理システム。

10

**【請求項 6】**

前記冷却器の出口における温度を検出し、前記冷却器に導入する冷却媒体の流量を調節することにより、処理物の温度調節を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の粉砕処理システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、メディア攪拌型湿式粉砕機を用いる粉砕処理システムに関し、特に処理物タンク及び循環ポンプを用いて循環処理を行う粉砕処理システムに関する。

**【背景技術】**

20

**【0002】**

特許文献 1 には、図 6 に示す粉砕処理システム 110 が記載されている。

粉砕処理システム 110 は、メディア攪拌型湿式粉砕機 120、処理物タンク 130、循環ポンプ 140 及び冷却器 150 を備え、これらが、循環ライン 190 によって接続されている。処理物タンク 130 は、攪拌機 131 を備えている。

なお、メディア攪拌型湿式粉砕機 120 に関しては、特許文献 2 に記載されたメディア攪拌型湿式粉砕機とともに、後ほど詳しく説明する。

**【0003】**

処理物タンク 130 内の処理物スラリーは、循環ポンプ 140 によって連続的にメディア攪拌型湿式粉砕機 120 に供給され、粉砕処理が行われる。これにより、処理物タンク 130 内の処理物スラリーは、徐々に粉砕処理されることになる。

30

粉砕処理システム 110 は、メディア攪拌型湿式粉砕機 120 に着目すると連続処理であるが、処理物タンク 130 に着目するとバッチ処理である。本明細書では、このような粉砕処理システムを「循環処理」と称することにする。

**【0004】**

粉砕処理システム 110 は、優れた粉砕能力を備えて、均一性の高い製品を得ることができる。

しかしながら、粉砕処理システム 110 において、循環ライン 190 中に冷却器 150 のような機器を置くと、不都合が発生する場合がある。

**【0005】**

40

例えば、形状の大きな粒子や比重の重い粒子を含む処理物スラリーを取り扱う場合に、機器の中で粒子が沈降・付着することがある。これは、その後の処理に著しい悪影響を与える問題であり、一連の処理において、安定した粉砕処理ができないという問題である。

また、処理物スラリーの種類によっては、粉砕処理の進行に伴って粘度が上昇するものがあり、圧力損失の上昇による流量の著しい低下や、循環ポンプの過負荷停止を起こすことがある。また、遠心式のセパレータを用いるメディア攪拌型湿式粉砕機では、処理物スラリーと粉砕メディアとの分離が悪くなって、処理物スラリーの中に粉砕メディアが混入する。これらも、安定した粉砕処理ができないという問題である。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

50

## 【0006】

【特許文献1】特開2007-229686号公報

【特許文献2】特開平10-230182号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

そこで、本発明は、メディア攪拌型湿式粉砕機、処理物タンク、循環ポンプ、及び循環ラインを備える粉砕処理システムにおいて、処理物スラリーが機器内に付着・残留することのない粉砕処理システムを提供することにある。また、処理物スラリーの流量低下や過負荷の問題を起こすことがなく、安定した粉砕処理が可能な粉砕処理システムを提供することにある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

前記目的を達成するために、本発明の粉砕処理システムは、処理物タンク、循環ポンプ、メディア攪拌型湿式粉砕機、及びこれらを接続する循環ラインを備える粉砕処理システムであって、処理物を冷却するための冷却器と前記冷却器に処理物を供給する冷却ポンプを備えていることを特徴としている。

## 【0009】

そして、前記循環ラインとは別に、前記処理物タンク、前記冷却ポンプ及び前記冷却器を接続するための冷却ラインを備えている構成とすることができる。

20

また、前記冷却器が、前記メディア攪拌型湿式粉砕機とともに前記循環ライン内に位置している構成とすることができる。

## 【0010】

そして、前記メディア攪拌型湿式粉砕機が、篩式のセパレータを備えている構成とすることができる。

または、前記メディア攪拌型湿式粉砕機が、遠心式のセパレータを備えている構成とすることができる。

## 【0011】

前記メディア攪拌型湿式粉砕機において、容器内に形成される粉砕室の軸線方向の長さ(L)と直径(D)の比(L/D)は、1以下に構成されていることが好ましい。

30

そして、前記冷却器の出口における温度を検出し、前記冷却器に導入する冷却媒体の流量を調節することにより、処理物の温度調節を行う構成とすることができる。

## 【発明の効果】

## 【0012】

このように構成された本発明の粉砕処理システムは、冷却ポンプを用いることにより、冷却器に任意の流量の処理物スラリーを送ることが可能となり、冷却器内における処理物スラリーの流速を速くして、付着・残留することを防ぐことができる。そして、冷却器を十分に機能させることにより、処理物スラリー温度の異常上昇を抑えて安定した温度とすることができる。

この結果、メディア攪拌型湿式粉砕機に供給する処理物スラリーの温度及び流量を、最適な値にすることが可能となり、安定した粉砕処理を行うことができる。また、供給する処理物スラリーの流量を増加させることが可能となり、効率の高い粉砕処理を行うことができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

【図1】本発明の粉砕処理システムの構成の一例を示す概略流れ図である。

【図2】本発明の粉砕処理システムの構成の他の例を示す概略流れ図である。

【図3】図1及び図2に示す粉砕処理システムの冷却システムを示す概略流れ図である。

【図4】メディア攪拌型湿式粉砕機の一例を示す概略図である。

【図5】メディア攪拌型湿式粉砕機の他の例を示す概略図である。

50

【図6】従来の粉碎処理システムの一例を示す概略流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は、本発明の一例である粉碎処理システム10を示している。

粉碎処理システム10は、処理物タンク30、循環ポンプ41、メディア攪拌型湿式粉碎機20及びこれらを接続する循環ライン91を備えている。

処理物スラリーは、循環ポンプ41により循環ライン91を循環して流れ、メディア攪拌型湿式粉碎機20において粉碎処理を受けることになる。したがって、従来の粉碎処理システム110と同様に「循環処理」を行うシステムを形成している。

【0015】

「循環処理」において、粉碎効率を高めるためには、メディア攪拌型湿式粉碎機20に流入する処理物スラリーの流量を多くすることが好ましい。限られたスペースの機内において、大流量の処理物スラリーが粉碎メディアと効率よく攪拌されるためには、機内におけるこれらの流動状態が、ピストンフローではなく、完全混合状態となることが好ましい。同時に、粉碎メディアは、処理物スラリーに同伴して流出することなく、機内に保持されなければならない。

【0016】

各機器の概要について順に説明する。

メディア攪拌型湿式粉碎機20の一例として、特許文献2に記載されたメディア攪拌型湿式粉碎機20aの概略断面図を図4に示す。

メディア攪拌型湿式粉碎機20aは、処理物スラリーの供給口21a及び排出口26aを備える容器22a内に、回転軸23aにより回転される攪拌部材24aを備えている。そして、容器22aは、外周に篩式のセパレータ25aを備えて、処理物スラリーと粉碎メディアを分離することができる。粉碎メディアは、セパレータ25aの内側に充填されている。

【0017】

処理物スラリーは、供給口21aから連続的に供給され、容器22a内で粉碎メディアとともに攪拌されることにより、粉碎処理が行われる。すなわち、攪拌部材24aの内外に強力な循環流が形成され、容器22a内は完全混合状態となる。粉碎処理を受けた処理物スラリーは、セパレータ25aを通過して排出口26aから排出される。篩式のセパレータ25aは、容器22aの外周に設けられるので広い面積とすることができる。

【0018】

メディア攪拌型湿式粉碎機20aにおいて、処理物スラリーが粉碎メディアとともに流動するのは、容器22a内のセパレータ25aの内側である。すなわち、図4に示すように、容器22aの軸線方向の長さ(L)と直径(D)によって定まる空間を、粉碎処理が行われる粉碎室として考えることができる。

そして、粉碎室内に安定した完全混合状態を形成するためには、長さ(L)と直径(D)との比(L/D)を、1.0以下とすることが好ましく、これによって、安定した粉碎処理を行うことができる。

【0019】

メディア攪拌型湿式粉碎機20の他の例として、特許文献1に記載されたメディア攪拌型湿式粉碎機20bの概略断面図を図5に示す。

メディア攪拌型湿式粉碎機20bは、処理物スラリーの供給口21bを備える容器22b内に、中空の回転軸23bにより回転される攪拌部材24bを備えている。攪拌部材24bは、中心部に遠心式のセパレータ25bを形成して、処理物スラリーと粉碎メディアを分離することができる。そして、回転軸23bの内部を排出口26bとしている。

【0020】

処理物スラリーは、供給口21bから連続的に供給され、容器22b内で粉碎メディアとともに攪拌されて粉碎処理が行われる。すなわち、攪拌部材24bの内外に強力な循環流が形成されて、容器22b内は完全混合状態となる。粉碎処理を受けた処理物スラリー

10

20

30

40

50

は、セパレータ 25 b を通過して、排出口 26 b から排出される。粉碎メディアは、セパレータ 25 b の回転によって、強い遠心力を受けるので、排出口 26 b に向かって進むことができず、分離されることになる。

【 0 0 2 1 】

メディア攪拌型湿式粉碎機 20 b において、処理物スラリーが粉碎メディアとともに流動するのは、容器 22 b 内の全体である。すなわち、図 5 に示す容器 22 b の軸線方向の長さ ( L ) と直径 ( D ) によって定まる空間を、粉碎処理が行われる粉碎室として考えることができる。

そして、粉碎室内に安定した完全混合状態を形成するためには、長さ ( L ) と直径 ( D ) との比 ( L / D ) を、1 . 0 以下とすることが好ましく、これによって、安定した粉碎処理を行うことができる。

10

【 0 0 2 2 】

篩式のメディア攪拌型湿式粉碎機 20 a は、粒径の小さい粉碎メディアを使用するとセパレータ 25 a が閉塞して安定した運転ができなくなる。一方、遠心式のメディア攪拌型湿式粉碎機 20 b では、粒径の小さい粉碎メディアを使用することが可能であり、より細かい粉碎処理を行うことができる。そして、処理物スラリーの粘度が異常に高くない限り、粉碎処理と、メディアの分離処理を安定して行うことができる。

【 0 0 2 3 】

処理物タンク 30 は攪拌機 31 を備え、投入される処理物スラリーを攪拌することにより粒子の沈降を生じることなく、均一なスラリー状態に保持することができる。処理物スラリーを冷却するために、ジャケットを備えるタンクとすることもできる。

20

【 0 0 2 4 】

冷却器 50 は、粒子の沈降・残留を防止するために、処理物スラリーが滞留を起こすことのない構造が必要である。すなわち、断面積が一定のパイプ内に処理物スラリーを流すとともに、パイプの外側を冷却媒体で冷却する構造が好ましい。そして、パイプ内部の点検や洗浄を確実に行うことが可能な形態とすることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

冷却媒体を流す側となる、パイプの外側における構造については、様々な形態が考えられる。例えば、二重管式の熱交換器として、内管側を処理物スラリーとし、外管側を冷却媒体とすることができる。また、容器内に蛇管を備える熱交換器として、蛇管側を処理物スラリーとし、容器側を冷却媒体とすることができる。また、フィンチューブを用いる熱交換器として、管側を処理物スラリーとし、フィン側を冷却媒体とすることができる。また、フィン側の冷却媒体として、気体を用いることもできる。

30

【 0 0 2 6 】

循環ポンプ 41 及び冷却ポンプ 42 は、処理物スラリーの性状などによって、遠心式のポンプや容積式などの定量ポンプを使用することができる。しかしながら、メディア攪拌型湿式粉碎機 20 には、処理物スラリーを一定の流量で一定の時間供給することが好ましく、一定流量を簡単に得るために定量ポンプを用いることが好ましい。定量ポンプは、多くの場合、回転数やストローク長さなどを調節して、簡単に流量の設定を行うことが可能であり、また、粘度の変化などによりラインの圧力損失が変化しても、設定流量を保持することができる。

40

【 0 0 2 7 】

図 1 の粉碎処理システム 10 の特徴について説明する。

粉碎処理システム 10 は、処理物タンク 30、循環ポンプ 41、及びメディア攪拌型湿式粉碎機 20 が、循環ライン 91 によって接続されている。

処理物スラリーは、循環ポンプ 41 により循環ライン 91 を循環して流れ、メディア攪拌型湿式粉碎機 20 において粉碎処理を受ける。このように、粉碎処理システム 10 は「循環処理」を行うシステムを形成している。

【 0 0 2 8 】

また、粉碎処理システム 10 は、循環ライン 91 とは別に、処理物タンク 30、冷却ポ

50

ンプ４２及び冷却器５０が、冷却ライン９２によって接続されている。冷却器５０を通過する処理物スラリーの流速は、メディア攪拌型湿式粉碎機２０とは無関係に設定可能であり、冷却器５０内で付着・残留することのない、十分に速い流速とすることができる。

【００２９】

冷却ライン９２の形成によって、冷却器５０に供給する処理物スラリー流量が安定するために、冷却器５０における安定した温度制御が可能となり、温度の異常上昇を防ぐことができる。

一方、メディア攪拌型湿式粉碎機２０に供給する処理物スラリーについては、安定した温度で、最適な流量を供給することが可能となり、安定した粉碎処理を行うことができる。

10

【００３０】

図２は、本発明の他の例を示す粉碎処理システム１１である。粉碎処理システム１１は、メディア攪拌型湿式粉碎機２０、処理物タンク３０、冷却器５０、循環ポンプ４１及び冷却ポンプ４２を備えている。各機器については、粉碎処理システム１０と同様であるため、説明を省略する。

【００３１】

粉碎処理システム１１は、処理物タンク３０、循環ポンプ４１、メディア攪拌型湿式粉碎機２０及び冷却器５０が循環ライン９１によって接続されている。

処理物スラリーは、循環ポンプ４１により循環ライン９１を循環して流れ、メディア攪拌型湿式粉碎機２０において粉碎処理を受ける。このように、粉碎処理システム１１は「循環処理」を行うシステムを形成している。

20

【００３２】

冷却器５０は、メディア攪拌型湿式粉碎機２０とともに循環ライン９１内に位置している。

ここでは、冷却器５０がメディア攪拌型湿式粉碎機２０の後流側にある場合を示すが、メディア攪拌型湿式粉碎機２０の前流側に位置することもできる。

そして、冷却ポンプ４２によって、冷却器５０の後流側から前流側に処理物スラリーを循環する冷却ライン９２が形成されている。これにより、冷却器５０を通過する処理物スラリーの流速は、メディア攪拌型湿式粉碎機２０とは無関係に設定可能であり、冷却器５０内で付着・残留することのない、十分に速い流速とすることができる。

30

【００３３】

冷却ライン９２の形成によって、冷却器５０に供給する処理物スラリー流量が安定するために、冷却器５０における安定した温度制御が可能となり、温度の異常上昇を防ぐことができる。

一方、メディア攪拌型湿式粉碎機２０に供給する処理物スラリーについては、安定した温度で、最適な流量で供給することが可能となり、安定した粉碎処理を行うことができる。

【００３４】

本発明で用いるメディア攪拌型湿式粉碎機２０は、比較的狭い容器内で比較的大きな粉碎動力を消費するものである。そして、冷却器５０における交換熱量は、メディア攪拌型湿式粉碎機２０における消費動力に等しいので、非常に大きくなる。

40

【００３５】

粉碎処理システム１０は、処理物タンク３０における滞留温度の処理物スラリーを、冷却器５０で、それ以下の温度に冷却することが必要になる。このため、比較的低温の低い冷却媒体が必要となり、その使用量も比較的多量となってしまう。そして、粉碎処理システム１０は、やや効率の低い熱交換を行うことになる。しかしながら、このような手段を敢えて採用することにより、安定した粉碎処理を行うことができる。

【００３６】

粉碎処理システム１１は、メディア攪拌型湿式粉碎機２０の前流側に冷却器５０が配置されている場合には、粉碎処理システム１０と同じ熱交換条件で冷却することになり、同

50

様に安定した粉碎処理を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

粉碎処理システム 1 1 において、図 2 のように、冷却器 5 0 がメディア攪拌型湿式粉碎機 2 0 の後流側に配置されている場合には、メディア攪拌型湿式粉碎機 2 0 の出口で最も温度の高い処理物スラリーを、処理物タンク 3 0 における滞留温度まで冷却する熱交換を行うことになる。

すなわち、冷却器 5 0 において、処理物スラリーは、系内の最高の温度から最低温度まで冷却されることになり、冷却媒体は比較的高温でも使用可能であり、その使用量も比較的少量とすることができる。すなわち、非常に効率の高い熱交換を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

処理物スラリーの温度を制御する方法については、様々な形態が考えられる。例えば、温度の検出部として、処理物タンク 3 0 における温度を測定することもできる。しかし、冷却器 5 0 の出口における処理物スラリーの温度を測定する方が、直接的となるので好ましい。

制御のための操作部としては、例えば、冷却ポンプ 4 2 が遠心式などである場合には、冷却媒体の流量を一定として、処理物スラリーの流量を比較的狭い範囲で操作することもできる。しかし、冷却ポンプ 4 2 が定量ポンプである場合には、冷却媒体の流量を調節することが好ましい。

すなわち、冷却ライン 9 2 における冷却器 5 0 の出口温度を検出して、冷却器 5 0 に導入する冷却媒体の流量を調節することにより、処理物スラリーの温度調節を行うことが好ましい。

【 0 0 3 9 】

図 3 には、粉碎処理システム 1 0 における温度調節システムの一例 A を示している。すなわち、冷却媒体ライン 8 1 により、冷却水のような冷却媒体を冷却器 5 0 に導入している。そして、冷却ライン 9 2 における冷却器 5 0 の出口温度を検出し、得られる電気信号又は空気信号を用いて冷却媒体ライン 8 1 の制御弁 8 2 を操作し、冷却媒体の流量を調節することによって、処理物スラリーの温度調節を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

以上、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳述したが、具体的な構成は、この実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の設計の変更は、本発明に含まれる。

例えば、複数のメディア攪拌型湿式粉碎機 2 0 を使用する粉碎処理システムであってもよいし、メディア攪拌型湿式粉碎機 2 0 a、2 0 b とは異なるメディア攪拌型湿式粉碎機 2 0 を使用することもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

- 1 0 …… 粉碎処理システム
- 2 0 …… メディア攪拌型湿式粉碎機
- 3 0 …… 処理物タンク
- 4 1 …… 循環ポンプ
- 4 2 …… 冷却ポンプ
- 5 0 …… 冷却器
- 9 1 …… 循環ライン
- 9 2 …… 冷却ライン

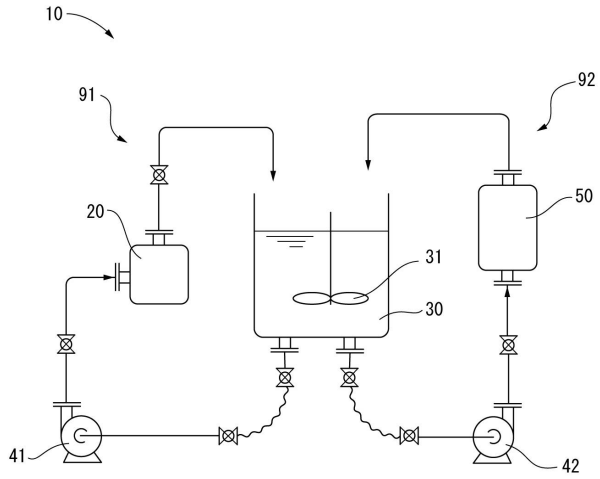
10

20

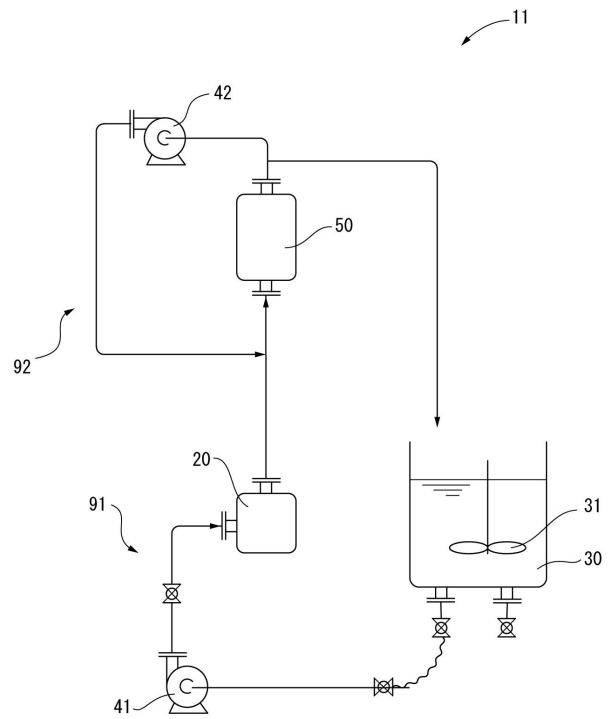
30

40

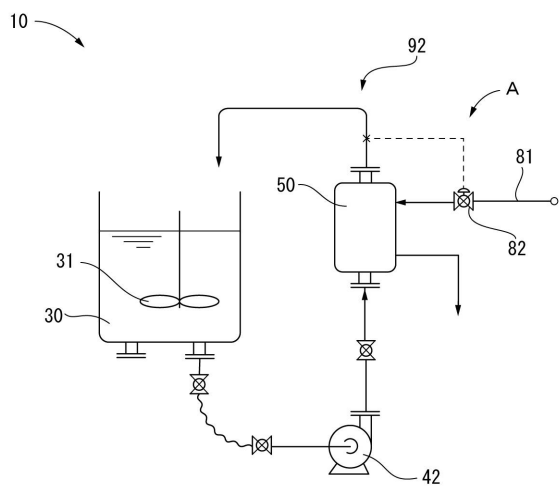
【 図 1 】



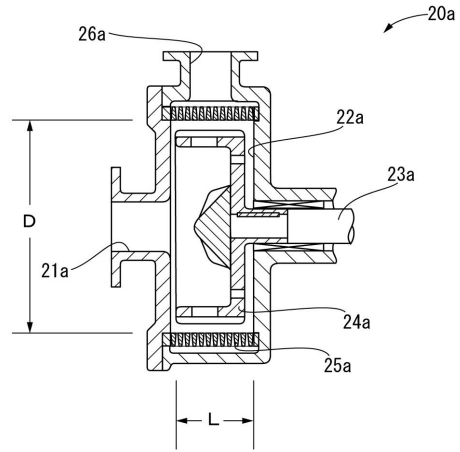
【 図 2 】



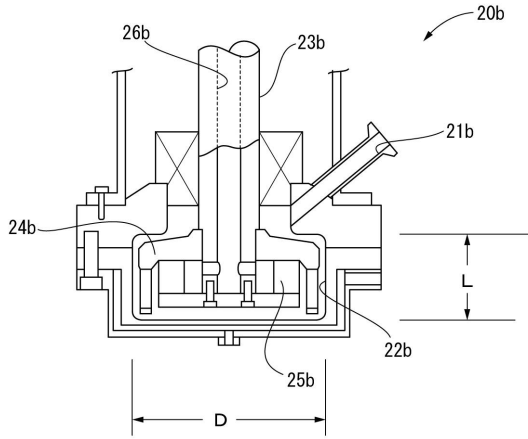
【 図 3 】



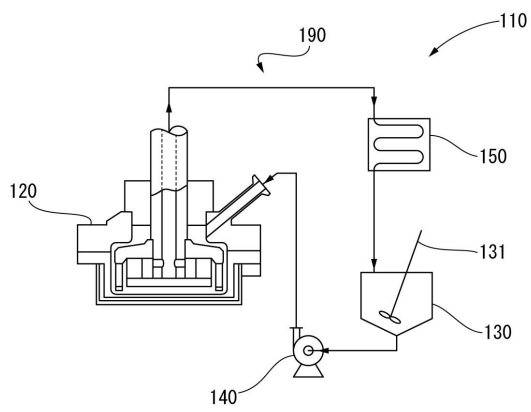
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-212808(JP,A)  
特開2008-259946(JP,A)  
特開昭56-058698(JP,A)  
実開昭60-046137(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B02C 1/00-7/18、15/00-17/24  
B01F 7/00-7/32