(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3673509号

(P3673509)

(45)発行日　平成17年7月20日(2005.7.20)　(24)登録日　平成17年4月28日(2005.4.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B09B 5/00	B09B	5/00	ZABC
B02C 18/22	B02C	18/22	
B02C 18/44	B02C	18/44	Z
B02C 23/08	B02C	23/08	Z
B07B 7/04	B07B	7/04	

請求項の数 1　(全 10 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002-196082(P2002-196082)
(22)出願日　平成14年7月4日(2002.7.4)
(62)分割の表示　特願平8-112388の分割
原出願日　平成8年5月7日(1996.5.7)
(65)公開番号　特開2003-103240(P2003-103240A)
(43)公開日　平成15年4月8日(2003.4.8)
審査請求日　平成15年4月22日(2003.4.22)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(73)特許権者　000233077
株式会社　日立インダストリイズ
東京都足立区中川四丁目１３番１７号
(74)復代理人　100084940
弁理士　丸山　清
(74)復代理人　100093492
弁理士　鈴木　市郎
(74)復代理人　100099520
弁理士　小林　一夫
(74)復代理人　100087354
弁理士　市村　裕宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ホッパ内のレベル検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ホッパに設けた振動式レベルセンサの振動部の周囲に破砕され分離された発泡断熱材が存在する場合において、前記振動式レベルセンサの先端の振動部に間歇的に空気を吹き付けて前記振動部に付着した前記発泡断熱材の粉末を排除し、

前記空気の吹き付けタイミングから一定の時間遅延を持たせ、前記振動式レベルセンサの振動部の周囲の一時的に吹き飛ばされた発泡断熱材を前記レベルセンサ周囲の吹き付け前の状況に復帰させてから、前記レベルセンサからの信号を用い前記発泡断熱材のレベルを検知する

ことを特徴とするホッパ内のレベル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、粉末等が付着しやすいホッパ内での振動式レベルセンサによるレベル検出に好適なホッパ内のレベル検出方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

冷蔵庫等の発泡断熱材は特定フロンあるいは代替フロンを発泡剤にして断熱材樹脂からできている。使用済みとなった断熱材中の前記フロンの処置について、従来、廃棄する発泡断熱材は粗破砕されて他の廃材とともに埋立て処分あるいは焼却処分されていた。最近で

は環境保護あるいは資源回収の観点から発泡剤を回収することが検討されていて、そのための回収装置も提案されている。

【０００３】

図４及び図５は、例えば、特開平６－３２９８２７号公報に開示されているように、既に提案されている発泡ガスの回収に関する基本的なフローとそのための装置を示すものである。

【０００４】

発泡断熱材を用いた使用済みの冷蔵庫１等は、第１の破砕機２で粗破砕された後、第２の破砕機３に投入される。第１の破砕機２から排出された発泡断熱材の大半は、断熱材を固定するための板状プラスチック等に依然として固定された状態である。第２の破砕機３では２軸の高速回転体５により衝撃的な剪断力を受けて、断熱材は前記板状プラスチック等から剥離される。剥離された破砕片は次の工程の風力分別機７の投入口８に落下する。

【０００５】

前記風力分別機７はブロア９による風が風洞を通って上方へ抜ける構造のものである。前記板状プラスチックや重量のある金属類１２は風力分別機の傾斜面を下側に滑り落ちて回収箱１３に回収される。一方、風力により風下側に移動された発泡断熱材１４は次の微粉砕機１６に送られる。

【０００６】

スクリューフィーダにより微粉砕機１６に送り込まれた発泡断熱材１４は、回転刃と固定刃の剪断力で破断されて、断熱材中の独立気泡はほぼ破壊される。独立気泡内にフロン等の発泡ガスが閉じ込まれているので、微粉砕機の出口には、発泡ガスが取り出されることになる。フロン等の発泡ガスは断熱材と一緒に取り込まれた同伴空気を含むので、凝縮器２３で液化した後に捕集タンク２４に液化発泡ガスとして回収される。

【０００７】

一方、微粉砕機１６で微粉砕された微粉樹脂はスクリュー２６で押し固められて、発泡ガスを分離して系外に取り出される。

【０００８】

以上のようにして、採用済みの冷蔵庫等の発泡断熱材から液化発泡ガスと微粉樹脂とに分離して取り出すことができる。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

このように発泡ガスの回収装置として、第１の破砕機、第２の破砕機、風力分別機、微粉砕機等の基本的な種々の構成手段が必要であることは、その回収原理からして従来から知られているところであるが、風力分別機の次の製造工程から発泡ガスと微粉樹脂の回収工程に至る工程までにおいて、どのように工程を運転制御して、効率的な発泡断熱材のフローと、効率的な発泡ガスおよび微粉樹脂の回収とを確保するかについては、未だ配慮に到らない段階であった。 また、発泡断熱材のフローにおけるホッパ内での発泡断熱材のレベル検出において、レベルセンサへの発泡断熱材の粉末等の付着による誤動作が起こり得ると云う課題がある。

【００１０】

本発明の目的は、レベルセンサの誤動作を防止することのできるホッパ内のレベル検出方法を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、ホッパに設けた振動式レベルセンサの振動部の周囲に破砕され分離された発泡断熱材が存在する場合において、前記振動式レベルセンサの先端の振動部に間歇的に空気を吹き付けて前記振動部に付着した前記発泡断熱材の粉末を排除し、前記空気の吹き付けタイミングから一定の時間遅延を持たせ、前記振動式レベルセンサの振動部の周囲の一時的に吹き飛ばされた発泡断熱材を前記レベルセンサ周囲の吹き付け前の状況に復帰させてから、前記レベルセンサからの信号を用い前記発泡断熱材のレベルを検知することに

より、達成される。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下に本発明における液化発泡ガスの回収装置の実施形態を図１、図２及び図３に基づいて説明する。

【００１４】

図１は、本発明における発泡ガス回収装置の種々の構成手段の構造とその配置を建屋の床面との関係において表わした図である。図２は、風力分別機以後の工程から発泡ガスと微粉樹脂の回収に至る工程までの運転制御を示す図である。図３は、ホッパ内のレベルセンサおよびその付随構造を示す図である。

【００１５】

ここにおいて、１２は集塵機、１５はロータリバルブ、２０は一階の床面、２１は２階の床面、２２は３階の床面、３６はベルトコンベア、３７は冷蔵庫、３８は第１の破砕機、３９はベルトコンベア、４０は第２の竪形破砕機、４１はベルトコンベア、４２は空気輸送の吸い込み口、４３は風力分別機、４４は金属やプラスチックの回収箱、４５はプラスチック回収箱、４６は微粉砕機、４７は液化回収部、４８は圧縮機、４９は凝縮機、５０は集塵機、５１は活性炭吸着装置、５２は減容部、５３は微粉樹脂の回収箱、５４はファン、７０は第１のポッパ、７１は第２のポッパ、７２は第３のポッパ、をそれぞれ表わす。

【００１６】

図１において、ベルトコンベア３６の最下段の受け台を一階の床面と同一の水平面として、この受け台に使用済みの冷蔵庫３７を載置し、ベルトコンベア３６に載せられた冷蔵庫３７は、従来技術に示されたような２軸剪断式の第１の破砕機３８に投入されて予備破砕された後、次のベルトコンベア３９で竪形の第２の破砕機４０に投入される。第１の破砕機の機能は、第２の破砕機で破砕できる程度のサイズになるように、冷蔵庫の全体形状を予備破砕することである。

【００１７】

ここにおいて、第２の破砕機４０は、その先端にハンマを有したロータが垂直方向に複数個配置されて、前記ロータの垂直な中心軸を回転軸として回転し、被破砕物は、前記高速で回転するロータ及びハンマと、テーパ筒状の側壁とで衝撃荷重を受けて破砕される。前記破砕片はその自重により前記テーパ状側壁に案内されて底部の開口部から排出されベルトコンベア４１上に載置される。即ち、前記第２の破砕機は、垂直軸を回転中心とするロータ・ハンマと筒状側壁とからなる破砕機構部と、上流側のベルトコンベアからの予備破砕された被破砕物を受け入れるホッパ部とを有し、前記破砕機構部と前記ホッパ部とを竪形構造となっている。

【００１８】

第２の破砕機４０は、従来技術の横型構造とは異なり、竪形構造を採用するものであって、被破砕物の自重を利用して次の工程に輸送しようとすることを狙いとすることの外に、竪形構造とすることにより建屋内のスペースファクタを改善しようとものである。

【００１９】

更に付け加えるに、第２の破砕機４０の前記ロータ・ハンマとテーパ筒状側壁とからなる破砕機構部を建屋１階の床面よりも下の地下に配置することによって、発泡ガス回収装置の中で最も騒音を発生する部分である前記破砕機構部からの騒音防止を図ろうとするものである。そして、竪形の第２の破砕機４０の内の前記破砕機構部を地下配置することにより、第２の破砕機４０へのベルトコンベア３９の長さを、前記破砕機構部の地上配置に比べて、短くすることができ、水平面上のスペースファクタを改善することができる。この理由は、ベルトコンベア３９の傾斜角は、第１の破砕機で破砕された被破砕物が滑ることなく輸送できるようにとの観点から、床面との角度を余り急角度にすることはできず、所定の角度を採用せざるを得ないものであるから、仮に第２の破砕機全部を床面上に配置すれば、前記ベルトコンベア３９の長さは長くならざるを得ないこととなる。

【００２０】
以上のことから明らかなように、第２の破砕機４０を竪形にして且つ前記破砕機構部を建屋１階の床面下に配置することにより、自重利用により被破砕物を輸送し、スペースファクタ（第２の破砕機の占める水平面上の占有面積）を改善し、発生した騒音の外部への影響を抑制し、上流側のベルトコンベアの長さを短くすることができるという作用効果を奏することができる。
【００２１】
第２の破砕機４０で、発泡断熱材は、その断熱材に付着したプラスチック、金属等から完全に剥離されてベルトコンベア４１上に載置される。ここで軽い発泡断熱材やプラスチックの一部は、空気輸送の吸い込み口４２に吸い込まれ、次の風力分別機４３に投入される。
【００２２】
一方、重い金属及びプラスチックの大半は吸い込まれずに金属、プラスチックの回収箱４４に回収される。前記回収箱４４は１階床面の下に地下配置され、回収時の塵が地上に拡散しないように防塵機能を有するものである。
【００２３】
風力分別機４３の集塵機１２の吸引ファン５４は、風力分別機の風洞内の分別用の風と、発泡断熱材の空気輸送用の風の発生源となるものである。風力分別機４３で分別されたプラスチックは回収箱４５に回収され、分別された発泡断熱材は、吸引ファン５４の下部の第１のホッパ７０に送られ、ロータリバルブ１５で定量だけ送給され、供給スクリューを経て微粉砕機４６に送られる。
【００２４】
微粉砕機４６の剪断力で発泡断熱材を砕断することにより、すなわち、発泡断熱材の独立気泡径程度に粉砕するとほぼ完全に脱気される。発泡断熱材を構成する樹脂と独立気泡内の発泡ガスとを分離し、前記分離した発泡ガスと前記発泡断熱材に同伴して混入した空気とを含む気体を液化回収部４７に送り、凝縮機４９により発泡ガスを液化して回収する。
【００２５】
一方、微粉砕機４６で微粉砕された断熱材の粉末は、前記微粉砕機４６の下部に設置された減容部５２で圧縮減容され、建屋１階の床面に設置された回収箱５３に回収される。
【００２６】
ここにおいて、風力分別機４３における発泡断熱材の出口側から断熱材粉末を圧縮減容する減容部５２までの送給経路、すなわち、吸引ファン５４、吸引ファンの下部に設けられた第１のホッパ７０、ロータリバルブ１５、ロータリバルブ１５の下部に設けられた第２のポッパ７１、供給スクリュー、微粉砕機４６、微粉砕機の下部に設けられた第３のホッパ７２及び減容部５２からなる送給経路を略垂直構造として１階床面に設置している。このような配置構造とする理由は、前記送給経路に関わる構成手段を略垂直構造とすることにより、第２の破砕機のスペースファクタと併せて、回収装置全体としての水平面上の占有面積を少なくすることであり、更に、この外に、発泡断熱材の送給を、他の輸送手段を用いることなく、自重により行なえるという利点を考慮した結果である。
【００２７】
更に、建屋の２階床面上に微粉砕機４６を、建屋３階床面上に集塵機１２を設置することにより、作業の頻発性の多い、微粉砕機４６の点検・交換作業や集塵機１２の定期的交換作業を容易にすることができるという効果を期待できるものである。
【００２８】
以上説明したような構造上および配置上の工夫を施すことによって、本発明の発泡ガス回収装置は、奥行き４．５ｍ、幅８．０ｍ、１回床面からの高さ９．０ｍの寸法規模に納めることができる。
【００２９】
図２および図３を用いて、本発明の特徴を以下説明する。
【００３０】

吸引ファン５４はモータＭ１、ロータリバルブ１５はモータＭ２、供給スクリューはモータＭ３、微粉砕機４６はモータＭ４、減容部５２はモータＭ５、によりそれぞれ稼働されるものである。第１のポッパ７０の上部にはレベルセンサＬＳ－１、第２のポッパ７１の上部にはレベルセンサＬＳ－２、第３のポッパ７２の上部にはレベルセンサＬＳ－４、第２のポッパ７１の下部にはレベルセンサＬＳ－３、第３のポッパ７２の下部にはレベルセンサＬＳ－５、がそれぞれ設置されている。

【００３１】

前記レベルセンサは音叉構造をした振動式レベルセンサであって、風力分別機４３で分別された発泡断熱材がレベルセンサの設置位置まで達すると、それまで振動していたレベルセンサは発泡断熱材の存在によって振動を阻止されて振動しない状態となり、これにより発泡断熱材のレベルを検知することができるのである。

【００３２】

図３に振動式レベルセンサＬＳとその付随構造を示す。発泡断熱材のレベルがレベルセンサの設置箇所より下である場合に、レベルセンサが正常に動作していれば、レベルセンサの先端の振動部は振動を継続するのであるが、発泡断熱材の粉末等が前記振動部に付着するというような不正常な状況によって振動部が振動しなくなることが生じて、誤動作することがしばしば起こり得る。そこで、レベルセンサ先端の振動部に間歇的に空気を吹き付けて粉末などを排除し、発泡断熱材の不存在の時には常に振動できる状況にしておく。

【００３３】

また、間歇的な空気の吹き付けを行なうことによって、レベルセンサの振動部の周囲に発泡断熱材が存在する場合において、一時的に発泡断熱材が吹き飛ばされてあたかも発泡断熱材が存在しないような状態となってしまい、振動部が振動することがある。このような場合は、発泡断熱材がレベルセンサ周囲に存在するにも関わらず、存在しないという信号をレベルセンサは出力することになる。

【００３４】

このような誤動作を防ぐために、間歇的な空気の吹き付け時には、この吹き付けタイミングから一定の時間遅延をもたせてから、レベルセンサの信号を出力するようにする。ここにおいて、前記吹き付けの一定時間遅延というのは、レベルセンサ周囲のホッパ状況が吹き付け前の状況に復帰する時間に相当するものである。

【００３５】

前記レベルセンサＬＳ－１，ＬＳ－２，ＬＳ－４は、ホッパ７０，７１，７２の上部にまで発泡断熱材または微粉樹脂が貯蔵されてそれ以上に上流側から供給されては不都合であるレベルに設置されるものである。したがって、レベルセンサＬＳ－１が振動しなくなったことを検知して、吸引ファン５４のモータＭ１を停止させて、風力分別機４３から第１のホッパ７０へ発泡断熱材が供給されないように制御する。

【００３６】

また、ＬＳ－２の検知によりロータリバルブ１５のモータＭ２を停止させて第１のホッパ７０から第２のホッパ７１へ発泡断熱材が供給されないように制御し、更に、ＬＳ－４の検知により供給スクリューのモータＭ３を停止させて第２のホッパ７１から第３のホッパ７２へ発泡断熱材が供給されないように制御するものである。

【００３７】

このようなレベルセンサＬＳ－１，ＬＳ－２，ＬＳ－４による制御は、いずれか１つのホッパが満杯になると工程全てを停止させるものに比べて、工程全体の運転状況に余裕をもたせるものである。例えば、第３のホッパ７２が満杯になりＬＳ－４が動作しても、供給スクリューのモータＭ３のみを停止させるだけであって、他のモータＭ１とＭ２とは運転し続けてそれぞれのホッパに発泡断熱材を供給するものである。風力分別機４３から供給される発泡断熱材は元々不定量であり、仮にどれか１つのホッパへの供給が停止されていても時間の経過とともにそのホッパの下流側の発泡断熱材または微粉樹脂は送給されていくのであるから、やがて、そのホッパの満杯状況は解消されてレベルセンサはそのホッパへの供給が再開されるように動作するのである。

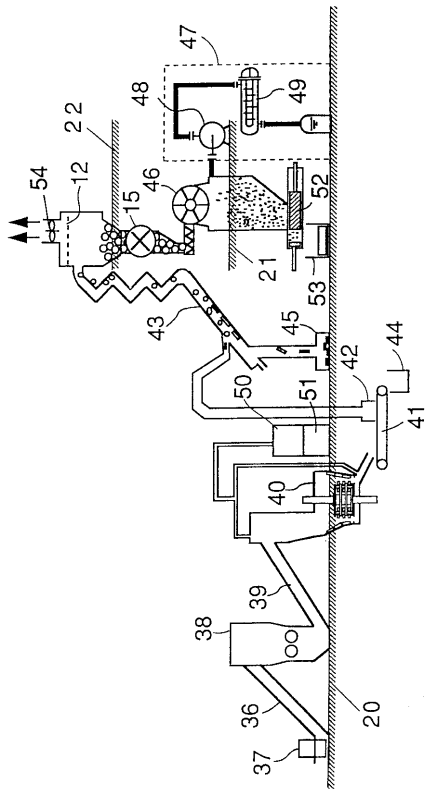
【００３８】
以上のような第１、第２および第３のホッパを設けてそれぞれのホッパにおけるレベルセンサによる発泡断熱材の送給の制御は、発泡断熱材の送給に対してバッファ効果を発揮し、工程全体の運転の継続性を維持することとなる。
【００３９】
次に、レベルセンサＬＳ－３とＬＳ－５の動作について説明する。これらのセンサはいずれも第２のホッパ７１と第３のホッパ７２の下限スイッチである。即ち、第２のホッパ７１に収容された発泡断熱材が一定のレベル以下になると、モータＭ３で稼働する供給スクリューの回転によって、空気が第２のホッパへ逆流するという不都合な現象が生じる。この空気逆流を防止するためには第２のホッパに一定レベルの発泡断熱材が収容されていることが必要である。したがって、供給スクリューのモータＭ３は、レベルセンサＬＳ－３，ＬＳ－４のいずれかが不正常な状態を検知すれば動作するものである。
【００４０】
また、第３のホッパ７２の下限スイッチであるレベルセンサＬＳ－５は、ホッパ７２の下部に溜った微粉樹脂が減容部５２で圧縮減容されるだけの量に達していることを示すためのセンサであり、少なくとも圧縮減容量だけはホッパ７２に確保されている必要がある。仮にレベルセンサＬＳ－５を設けずに、殆ど微粉樹脂がホッパ７２下部に存在しない状態でモータＭ５を動作させて圧縮減容すれば、発泡ガスと混入空気とを圧縮減容するという不正常な状態を引き起こすこととなる。したがって、第３のホッパ７２の下部に一定量の微粉樹脂を確保できないときは、レベルセンサＬＳ－５の検知により、減容部５２のモータＭ５を停止するように制御するものである。
【００４１】
また、微粉砕機４６には、発泡断熱材以外の例えば、金属類がたまには誤送されてきて、これを粉砕しようとして、微粉砕機４６のモータＭ４に過負荷が加わることとなる。このような過負荷状態をモータＭ４に流れる電流で検知ＡＳして、この電流検知ＡＳによりいち早くモータＭ４を停止し微粉砕機４６の毀損防止を図るように制御するものである。前記過負荷の原因を取り除いてモータＭ４を再び動作させれば、微粉砕機４６の上流側および下流側の他の工程を何等停止させることなく工程全体の稼働状態の維持を確保できるものである。
【００４２】
第３のホッパ７２に、混入空気に対する発泡ガスの濃度を計測する濃度計ＱＳを設けて、濃度計の濃度によって圧縮機４８の入出力の循環ループの循環量を制御している。即ち、発泡ガス濃度計ＱＳによる濃度の大小により前記循環ループ中のバルブを制御して循環量を調節し濃度が一定になるように制御するものである。発泡ガスの濃度を一定とすることにより、凝縮機４９での液化温度を一定に維持でき且つ液化発泡ガスの回収率も高めることができる。
【００４３】
また、循環ループの下流側に流量計ＦＳを設け、最低限の流量を確保するように循環ループのバルブを制御している。このような制御の理由は、最低限の流量を確保しないと循環ループ中のバルブを通して逆流のおそれがあることによる。
以上のように濃度計ＱＳと流量計ＦＳによる制御によって、液化発泡ガスの回収率を高めることができるのである。
【００４４】
以上のように、本実施例によれば、風力分別機により分別された発泡断熱材の送給に対して、第１、第２および第３のホッパを設けてそれぞれのホッパにおける上限のレベルセンサによる発泡断熱材の送給制御を行なうことによって、発泡断熱材の送給に対してバッファ効果を発揮し、工程全体の運転の継続性を維持することとなる。なお、レベルセンサ先端の振動部に間歇的に空気を吹き付け、この吹き付けタイミングから一定の時間遅延をもたせてから、レベルセンサの信号を出力するようにしているので、レベルセンサ先端の振動部の粉末などを排除できるとともに、レベルセンサ周囲のホッパ状況が吹き付け前の状

況に復帰する時間を与えているので、レベルセンサの誤動作を防ぐことができる。
【００４５】
また、第２と第３のホッパに下限のレベルセンサを設けてホッパ内に最低限の発泡断熱材または粉末樹脂を確保してフローの安定化を図ることができる。
【００４６】
更に、微粉砕機の過負荷を微粉砕機用のモータの電流により検知して、一時的に前記モータを停止して微粉砕機の毀損防止を図っている。
【００４７】
また、微粉砕機により分別された発泡ガスと微粉樹脂とを収容する第３のホッパに発泡ガスの濃度計を設けて凝縮機への発泡ガスの濃度を一定とするように制御することにより、液化発泡ガスの回収を容易にし且つ回収率を高めている。
【００４８】
【発明の効果】
本発明によれば、レベルセンサに間歇的に空気を吹き付け、一定の時間遅延をもたせたレベルセンサの信号を用いるので、レベルセンサの誤動作を防ぐことができるという効果がある。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明における発泡ガス回収装置の種々の構成手段の構造とその配置を建屋の床面との関係において表わした図である。
【図２】風力分別機以後の工程から発泡ガスと微粉樹脂の回収に至る工程までの運転制御を示す図である。
【図３】レベルセンサと空気付け構造を示す図である。
【図４】従来から提案されている発泡ガスの回収に関する基本的なフローを示す図である。
【図５】従来から提案されている発泡ガスの回収装置を示す図である。
【符号の説明】
１２　集塵機
１５　ロータリバルブ
２０　一階の床面
２１　２階の床面
２２　３階の床面
３６　ベルトコンベア
３７　冷蔵庫
３８　第１の破砕機
３９　ベルトコンベア
４０　第２の竪形破砕機
４１　ベルトコンベア
４２　空気輸送の吸い込み口
４３　風力分別機
４４　金属やプラスチックの回収箱
４５　プラスチック回収箱
４６　微粉砕機
４７　液化回収部
４８　圧縮機
４９　凝縮機
５０　集塵機
５１　活性炭吸着装置
５２　減容部
５３　微粉樹脂の回収箱
５４　吸引ファン

７０　第１のホッパ
７１　第２のホッパ
７２　第３のホッパ
ＬＳ　レベルセンサ
ＱＳ　発泡ガス濃度計
Ｍ　モータ
ＡＳ　電流計
ＦＳ　流量計

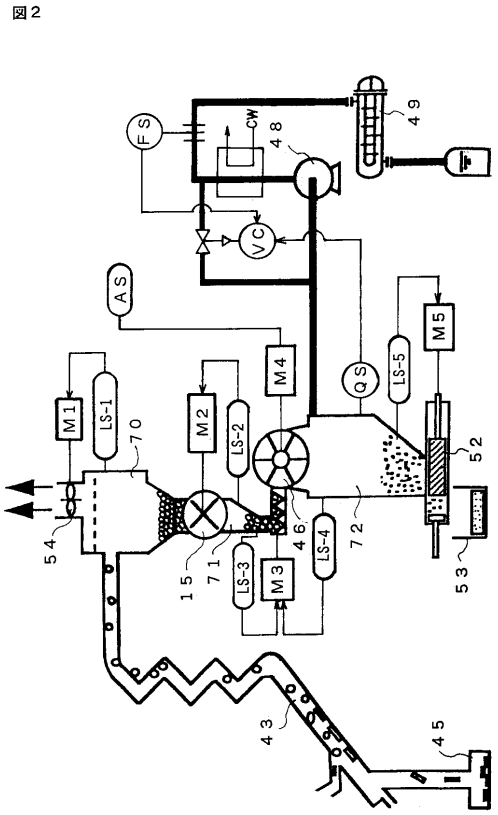
【図１】

図1



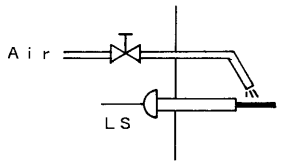
【図２】

図2



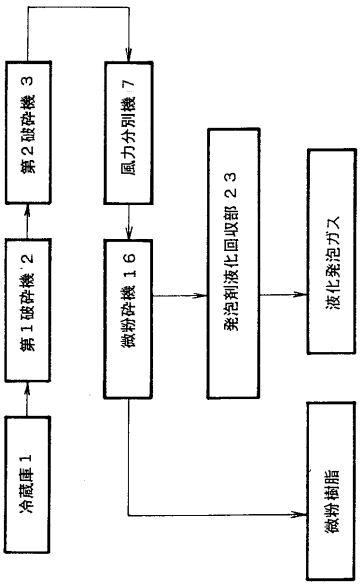
【図３】

図３



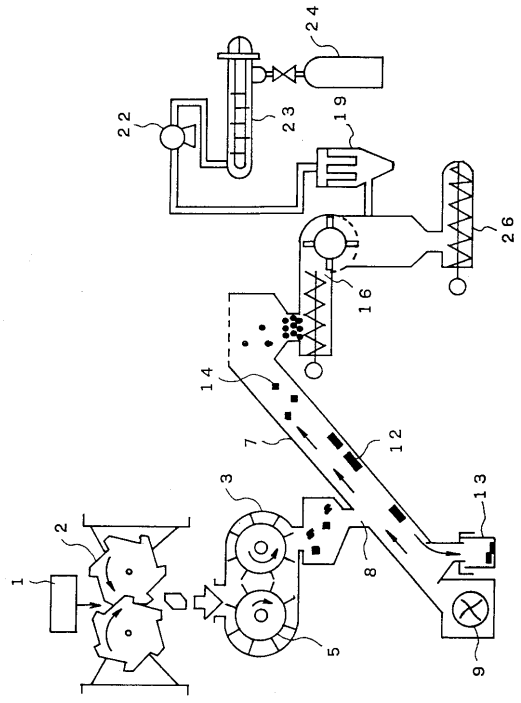
【図４】

図４



【図５】

図５



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	FI
Ｂ０９Ｂ　3/00	Ｂ２９Ｂ　17/00
Ｂ２９Ｂ　17/00	Ｂ２９Ｂ　17/02
Ｂ２９Ｂ　17/02	Ｂ０９Ｂ　3/00　　Ｚ

(74)復代理人　100106758
弁理士　橘　昭成
(74)代理人　100078134
弁理士　武　顕次郎
(72)発明者　藤森　幹治
山口県下松市大字東豊井７９４番地　日立テクノエンジニアリング株式会社　笠戸事業所内
(72)発明者　木村　信夫
山口県下松市大字東豊井７９４番地　株式会社　日立製作所　笠戸工場内
(72)発明者　上田　博信
山口県下松市大字東豊井７９４番地　株式会社　日立製作所　笠戸工場内

審査官　金　公彦

(56)参考文献　実開昭５８－１９３２２４（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－３０５３１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１０４０６３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B09B 1/00- 5/00
B29B 17/00-17/02
C08J 11/00-11/28
G01F 23/00
G01F 23/14-23/28