

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6076183号
(P6076183)

(45) 発行日 平成29年2月8日 (2017.2.8)

(24) 登録日 平成29年1月20日 (2017.1.20)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 5 G 65/46 (2006.01)

B 6 5 G 65/46

D

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-84189 (P2013-84189)
 (22) 出願日 平成25年4月12日 (2013.4.12)
 (65) 公開番号 特開2014-205553 (P2014-205553A)
 (43) 公開日 平成26年10月30日 (2014.10.30)
 審査請求日 平成27年12月24日 (2015.12.24)

(73) 特許権者 000226954
 日清エンジニアリング株式会社
 東京都中央区日本橋小網町14番1号
 (74) 代理人 100112427
 弁理士 藤本 芳洋
 (72) 発明者 宮田 哲男
 東京都中央区日本橋小網町14番1号
 日清エンジニアリン
 グ株式会社内
 (72) 発明者 七蔵司 和哉
 埼玉県ふじみ野市鶴ヶ岡五丁目3番1号
 株式会社日清製粉グ
 ループ本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉粒体貯槽装置の運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉粒体を貯槽する貯槽部と、
 前記貯槽部の上部から前記粉粒体を投入する投入機構と、
 前記貯槽部内に螺旋掻き出し羽根を有し、前記螺旋掻き出し羽根の自転運動により前記貯槽部の下部から前記粉粒体を排出する排出機構とを備え、
 前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出開始時に、前記排出機構による前記螺旋掻き出し羽根の前記自転運動の寸動と停止を繰り返すジョグ運転を行なう粉粒体貯槽装置の運転方法であって、

前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出運転を行っていないときに行う前記投入機構による前記粉粒体の前記貯槽部内への投入中に、前記粉粒体の投入を一時的に停止し、前記螺旋掻き出し羽根が前記粉粒体の排出を行う方向と逆方向に回転するように前記排出機構を所定時間動作させた後に、前記投入機構による前記粉粒体の投入を再開させ、目標高さまで前記粉粒体の投入を行なうことを特徴とする粉粒体貯槽装置の運転方法。

【請求項 2】

前記所定時間は、15秒間～2分間であることを特徴とする請求項1に記載の粉粒体貯槽装置の運転方法。

【請求項 3】

前記投入機構は、前記貯槽部内に投入した粉粒体の量が前記貯槽部に投入可能な最大量

10

20

に対して 1 ~ 10 % となったとき、前記粉粒体の投入を一時的に停止することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の粉粒体貯槽装置の運転方法。

【請求項 4】

粉粒体を貯槽する貯槽部と、

前記貯槽部の上部から前記粉粒体を投入する投入機構と、

前記貯槽部内に螺旋掻き出し羽根を有し、前記螺旋掻き出し羽根の自転運動により前記貯槽部の下部から前記粉粒体を排出する排出機構とを備え、

前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出開始時に、前記排出機構による前記螺旋掻き出し羽根の前記自転運動の寸動と停止を繰り返すジョグ運転を行なう粉粒体貯槽装置の運転方法であって、

前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出運転を行っていないときに前記投入機構により前記貯槽部内の目標高さまで前記粉粒体を投入する際に、

前記粉粒体の投入を開始してから前記貯槽部内に投入した粉粒体によって前記螺旋掻き出し羽根が埋没するまで、前記螺旋掻き出し羽根が前記粉粒体の排出を行う方向と逆方向に回転するように前記排出機構を動作させることを特徴とする粉粒体貯槽装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、粉粒体、特に難排出性粉粒体を貯槽する粉粒体貯槽装置の運転方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、飼料・穀物サイロのような粉粒体貯槽装置では、内容物や環境条件によって、貯槽中の粉体圧による圧密等により粉粒体が固結してしまい、排出機構への負荷が大きくなりすぎて、排出機構の運転が不可能になることがあった。

【0003】

このような場合、貯槽部の側面に打撃を与える等、外側から衝撃を与えることで、貯槽部内の内容物である粉粒体をほぐして排出を行なっている。また特許文献 1 には、排出機構の側面に変形可能な板を設け、外圧を変化させることによりこの板を変形させて吐出口から粉体を排出することが開示されている。また特許文献 2 には、排出機構の下部の漏斗形状の壁面を弾性体により形成し、この弾性体に変形力を加えることにより粉体の排出を行なうことが開示されている。更に特許文献 3 には、粉粒体の排出方向に対して垂直方向に設けられた回転軸に攪拌部を備え攪拌部を用いて粉粒状体の排出を行なうことが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 298629 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 260616 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 6402 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、粉粒体のなかには、固結し易く固結力が強いために、排出の難しい粉粒体（難排出性粉粒体）が存在する。しかし、上述の各特許文献等には、難排出性の粉粒体に対する効果的な排出方法は開示されていない。

【0006】

本発明の目的は、貯槽部に貯槽された粉粒体をスムーズに排出するための粉粒体貯槽装置の運転方法を提供することである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、粉粒体の投入途中で排出機構を一時的に動作させることにより、排出機構周辺の粉粒体の性状を変化させ、排出運転開始時における初期負荷を低減し、粉粒体に流動性を付与することで上記課題を解決するものである。

【0008】

即ち、本発明の粉粒体貯槽装置の運転方法は、粉粒体を貯槽する貯槽部と、前記貯槽部の上部から前記粉粒体を投入する投入機構と、前記貯槽部内に螺旋掻き出し羽根を有し、前記螺旋掻き出し羽根の自転運動により前記貯槽部の下部から前記粉粒体を排出する排出機構とを備え、前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出開始時に、前記排出機構による前記螺旋掻き出し羽根の前記自転運動の寸動と停止を繰り返すジョグ運転を行なう粉粒体貯槽装置の運転方法であって、前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出運転を行っていないときに行う前記投入機構による前記粉粒体の前記貯槽部内への投入中に、前記粉粒体の投入を一時的に停止し、前記螺旋掻き出し羽根が前記粉粒体の排出を行う方向と逆方向に回転するように前記排出機構を所定時間動作させた後に、前記投入機構による前記粉粒体の投入を再開させ、目標高さまで前記粉粒体の投入を行なうことを特徴とする。

10

【0009】

また本発明の粉粒体貯槽装置の運転方法は、前記所定時間を15秒間～2分間とすることを特徴とする。

20

【0010】

また本発明の粉粒体貯槽装置の運転方法は、前記投入機構が、前記貯槽部内に投入した粉粒体の量が前記貯槽部に投入可能な最大量に対して1～10%となったとき、前記粉粒体の投入を一時的に停止することを特徴とする。

【0011】

また本発明の粉粒体貯槽装置の運転方法は、粉粒体を貯槽する貯槽部と、前記貯槽部の上部から前記粉粒体を投入する投入機構と、前記貯槽部内に螺旋掻き出し羽根を有し、前記螺旋掻き出し羽根の自転運動により前記貯槽部の下部から前記粉粒体を排出する排出機構とを備え、前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出開始時に、前記排出機構による前記螺旋掻き出し羽根の前記自転運動の寸動と停止を繰り返すジョグ運転を行なう粉粒体貯槽装置の運転方法であって、前記排出機構による前記貯槽部内の前記粉粒体の排出運転を行っていないときに前記投入機構により前記貯槽部内の目標高さまで前記粉粒体を投入する際に、前記粉粒体の投入を開始してから前記貯槽部内に投入した粉粒体によって前記螺旋掻き出し羽根が埋没するまで、前記螺旋掻き出し羽根が前記粉粒体の排出を行う方向と逆方向に回転するように前記排出機構を動作させることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の粉粒体貯槽装置の運転方法によれば、貯槽部に貯槽された粉粒体をスムーズに排出することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態に係る粉粒体貯槽装置を示す概略図である。

【図2】実施例1における油圧—経過時間の関係を示す図である。

【図3】比較例1における油圧—経過時間の関係を示す図である。

【図4】比較例2における油圧—経過時間の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態に係る粉粒体貯槽装置の運転方法について説

50

明する。図 1 は、実施の形態に係る粉粒体貯槽装置を示す概略図である。粉粒体貯槽装置 2 は、粉粒体を貯槽する貯槽部であるサイロ 4 を備えている。また、サイロ 4 の上部には粉粒体を投入する投入口 6 が設けられ、投入機構（図示せず）により投入口 6 から粉粒体の投入が行なわれる。またサイロ 4 の下部には粉粒体を排出する排出機構である排出装置 8 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

サイロ 4 は上部に所定径、所定高さの円筒形状の直胴部、下部に底部に向かうに従って徐々に径が小さくなる漏斗形状の漏斗部を有している。なお、サイロ 4 の形状はこの形状に限られず、下部が漏斗形状であれば、上部が四角筒、六角筒、八角筒等の多角筒形状であってもよい。

10

【 0 0 1 6 】

サイロ 4 の下部に設けられている排出装置 8 は、粉粒体を排出するためのスライドゲート 1 8 を介して粉粒体を外部に排出するホッパー 1 0 及び螺旋掻き出し羽根 1 2 を有している。ここで螺旋掻き出し羽根 1 2 は、長手方向に延びる中心軸 n を中心として回転運動可能なシャフト 1 4 を備え、シャフト 1 4 の周囲には螺旋掻き出し羽根 1 2 を構成する掻き出し羽根 2 0 がシャフト 1 4 の長手方向に向かって螺旋状に設けられている。螺旋掻き出し羽根 1 2 のシャフト 1 4 の一端部はサイロ 4 の漏斗部の略中央部に固定され、他端部はサイロ 4 の直胴部の内壁方向に向かうように配置されている。ここでシャフト 1 4 はサイロ 4 の漏斗部の壁面と略平行に設置されている。

【 0 0 1 7 】

20

螺旋掻き出し羽根 1 2 は、油圧モータ 2 6 の駆動力によりシャフト 1 4 の中心軸 n を中心として矢印 r 方向に回転可能に構成されている。なお、矢印 r 方向と逆方向への回転も可能に構成され、この実施の形態においては、矢印 r 方向への回転運動、即ち粉粒体がホッパー 1 0 に掻き寄せられる方向への回転運動を正転、矢印 r 方向とは逆方向への回転運動を逆転という。

【 0 0 1 8 】

また、シャフト 1 4 は図示しない油圧モータの駆動力によりサイロ 4 の中心軸 m を中心として回転可能に構成されている。ここで螺旋掻き出し羽根 1 2 は、ホッパー 1 0 及び油圧モータ 2 6 と共に中心軸 m を中心として、たとえば矢印 s 方向に回転する。

【 0 0 1 9 】

30

サイロ 4 とホッパー 1 0 は、筒抜けになっており、螺旋掻き出し羽根 1 2 によって搬送された粉粒体は、ホッパー 1 0 内に流入する。ホッパー 1 0 内に流入した粉粒体は、スライドゲート 1 8 を開放することにより粉粒体貯槽装置 2 の外部に排出され、チェーンコンベア、パイプ等により使用場所へ搬送される。

【 0 0 2 0 】

以下、この実施の形態において、螺旋掻き出し羽根 1 2 の中心軸 n を中心とした回転運動を自転、中心軸 m を中心とした回転運動を公転ということがある。また、特に断りのない限りこの実施の形態において、排出運転の際には、螺旋掻き出し羽根 1 2 は正転方向の自転運動を行なうが、公転運動は必ずしも同時に行なわなくともよい。

【 0 0 2 1 】

40

粉粒体の一般的な性質として、圧密すると固結する。サイロ 4 内に貯槽された粉粒体は、粉粒体の貯槽高さに従った粉体圧を受ける。ここで、ヤンセンの式を用いて一般的なサイロ径（内部直径）での各貯槽高さにおける粉体圧を算出すると貯槽高さが高くなるほど粉粒体を受ける粉体圧は大きくなるが、所定の貯槽高さを越えると貯槽高さの増加が一定の場合であっても粉体圧の上昇率が小さくなる。

【 0 0 2 2 】

この実施の形態に係る粉粒体貯槽装置 2 の運転方法は、投入口 6 からサイロ 4 内へ粉粒体を投入する際に投入途中で一時的に投入を停止すると共に、投入の停止中に排出装置 8 を動作させる。即ちサイロ 4 内に、螺旋掻き出し羽根 1 2 の全体が覆われる程度の少量の粉粒体を投入した後、即ち、粉粒体の投入量がサイロ 4 に投入可能な粉粒体の最大量の 1

50

～ 10 %、好ましくは 1 %～ 5 %となった時に、投入口 6 からサイロ 4 内への粉粒体の投入を一時的に停止する。そして螺旋掻き出し羽根 1 2 が粉粒体を排出する方向と逆方向（以下、逆転方向という。）に自転運動をするように油圧モータ 2 6 を短時間（ 1 分間）駆動させる。この場合には、螺旋掻き出し羽根 1 2 の公転運動は行わない。その後、螺旋掻き出し羽根 1 2 の自転運動を停止させると共に、投入口 6 からサイロ 4 内への粉粒体の投入を再開させ、目標の貯槽高さとなるまで粉粒体の投入を継続する。サイロ 4 から粉粒体を排出する場合には、スライドゲート 1 8 を開放すると共に排出装置 8 を起動して、ジョグ運転、即ち螺旋掻き出し羽根 1 2 の寸動と停止を、螺旋掻き出し羽根 1 2 にかかる負荷が、排出装置 8 に損傷を与えないように予め設定された負荷を下回るまで複数回行った後、排出装置 8 により螺旋掻き出し羽根 1 2 の自転運動及び公転運動を行わせて粉粒体の排出を行う。

10

【 0 0 2 3 】

このようにサイロ 4 への粉粒体の投入途中において、粉粒体の投入を一時的に停止して螺旋掻き出し羽根 1 2 が逆転方向の自転運動するように排出装置 8 の運転を短時間行くと、粉粒体の投入途中に排出装置 8 の螺旋掻き出し羽根 1 2 の近傍の粉粒体を解砕することができる。また、上述のようにサイロ 4 内の粉粒体の貯槽高さが所定の貯槽高さを越えると貯槽高さの増加が一定の場合であっても粉体圧の上昇率が小さくなるため、サイロ 4 への粉粒体の投入途中において排出装置 8 を一時的に動作させた後に、サイロ 4 にさらに粉粒体を投入した場合でも、一旦解砕された粉粒体が再度強固に固結することはない。

【 0 0 2 4 】

20

また、排出装置 8 を一時的に運転することにより解砕されなかった粉粒体は、固結状態を維持し解砕された粉粒体にかかる粉体圧を弱めるため、排出装置 8 を一時的に運転した後にサイロ 4 に粉粒体をさらに投入した場合でも、一旦解砕された粉粒体が再度強固に固結することはない。

【 0 0 2 5 】

従って、この実施の形態に係る粉粒体貯槽装置 2 の運転方法によれば、排出装置 8 を起動する際の初期負荷を低減でき、排出装置 8 の排出運転開始時に必要な粉粒体の流動性を確保することができるため、排出運転開始時に必要なジョグ運転の回数を減少させることができ、サイロ 4 内の粉粒体の排出開始までの時間を短縮することができ、スムーズに粉粒体の排出を行なうことができる。特に粉粒体貯槽装置に難排出性粉粒体を貯槽する場合

30

【 0 0 2 6 】

なお、この実施の形態に係る粉粒体貯槽装置 2 の運転方法において、粉粒体貯槽装置 2 に貯槽される粉粒体としては特に限定されないが、脱脂大豆粉、D . D . G . S (Distiller's Dried Grains with Solubles : 穀類蒸留粕)、小麦ふすま等の穀類の皮、菜種粕等の難排出性粉粒体が挙げられる。

【 0 0 2 7 】

また、この実施の形態に係る粉粒体貯槽装置 2 の運転方法において、投入口 6 からサイロ 4 内への粉粒体の投入を一時的に停止し、螺旋掻き出し羽根 1 2 を逆転方向に自転運動をするように油圧モータ 2 6 を 1 分間駆動させた場合を例に説明したが、螺旋掻き出し羽根 1 2 を逆転方向に自転運動するように油圧モータ 2 6 を駆動させる時間は 1 分間に限るものではない。しかし 1 5 秒未満の場合、螺旋掻き出し羽根 1 2 近傍の粉粒体を解砕が不十分であるおそれがある。また 2 分を超えた場合、螺旋掻き出し羽根 1 2 の逆転方向の自転運動により搬送された粉粒体がサイロ 4 の壁面に押し付けられて固結するおそれがある。従って螺旋掻き出し羽根 1 2 を逆転方向に自転運動するように油圧モータ 2 6 を駆動させる時間は、 1 5 秒間～ 2 分間の範囲内の時間が好ましい。

40

【 0 0 2 8 】

また、この実施の形態に係る粉粒体貯槽装置 2 の運転方法において、サイロ 4 への粉粒体の投入を一時的に停止し、所定時間螺旋掻き出し羽根 1 2 を逆転方向に自転運動させ、その後目標高さまで粉粒体の投入を行う場合を例に説明したが、サイロ 4 への粉粒体の投

50

入開始時から螺旋掻き出し羽根 1 2 を逆転方向に自転運動させておき、サイロ 4 内に投入した粉粒体によって螺旋掻き出し羽根 1 2 が埋没したときに螺旋掻き出し羽根 1 2 の自転運動を停止させ、粉粒体の投入を目標高さまで継続して行うようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

またはサイロ 4 への粉粒体の投入開始時から螺旋掻き出し羽根 1 2 を逆転方向に自転運動させ、粉粒体によって螺旋掻き出し羽根 1 2 が埋没した際にサイロ 4 内への粉粒体の投入を一時的に停止し、螺旋掻き出し羽根 1 2 の自転運動を粉粒体の投入の一時停止から所定時間が経過するまで継続させ、所定時間経過後、螺旋掻き出し羽根 1 2 の自転運動を停止させ、サイロ 4 内への粉粒体の投入を再開し目標高さまで粉粒体の投入を行うようにしてもよい。

【実施例】

【 0 0 3 0 】

以下、実施例及び比較例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。排出装置として L a i d i g 社の C o n e - B o t t o m R e c l a i m S y s t e m を、円筒サイロの下部に設置した。円筒サイロの内径は 7 . 6 m、有効高さは 3 0 . 4 m である。粉粒体として、脱脂大豆粉（体積平均径 1 . 4 m m）を使用した。脱脂大豆粉は、大豆から大豆油をとった残りを粉碎したもので、味噌、醤油の原料として使われるほか、飼料や肥料として使用されるもので、難排出性の粉粒体として知られている。

【 0 0 3 1 】

（実施例 1）

空の円筒サイロに脱脂大豆粉を重量として 9 2 0 t 投入する時に、投入途中（重量として 1 2 t 投入した時点）で脱脂大豆粉の投入を一時停止して、螺旋掻き出し羽根 1 2 が逆転方向に自転運動するように排出装置 8 を 1 分間運転させた。その後脱脂大豆粉の投入を再開し、9 2 0 t の脱脂大豆粉の投入終了後、9 日静置した。その後スライドゲート 1 8 を開放すると共に排出装置 8 を起動して脱脂大豆粉の排出を試みた。結果を図 2 に示す。

【 0 0 3 2 】

脱脂大豆粉の排出開始時には、円筒サイロ内の粉粒体が固結しているため、螺旋掻き出し羽根 1 2 が回転し難くなる。従って螺旋掻き出し羽根 1 2 が正常に回転せず、油圧モータ 2 6 の油圧が 3 0 0 0 [p s i] 程度まで上昇した場合、油圧モータ 2 6 は自動的に停止し、再起動する運転、即ち、螺旋掻き出し羽根 1 2 が寸動と停止を繰り返すジョグ運転を実行する。このジョグ運転を繰り返すことにより螺旋掻き出し羽根 1 2 の周りの脱脂大豆粉が解砕される。そしてジョグ運転を繰り返すことにより螺旋掻き出し羽根 1 2 が正常に回転し始めることによって、脱脂大豆粉の排出が開始される。

【 0 0 3 3 】

図 2 は実施例 1 における自転運動による油圧モータ 2 6 に掛かる油圧及び公転運動による油圧モータに掛かる油圧と、排出運転開始からの経過時間との関係を示すものである。実施例 1 においては、図 2 に示すように 6 4 回のジョグ運転を行った後に、螺旋掻き出し羽根 1 2 が正常に回転して脱脂大豆粉を排出することができた。

【 0 0 3 4 】

（比較例 1）

空の円筒サイロに脱脂大豆粉を重量として 9 2 0 t 投入した後に 9 日静置し、排出装置 8 を起動して排出運転を試みた。結果を図 3 に示す。なお、円筒サイロへの脱脂大豆粉の投入途中において排出装置 8 の運転は行なわなかった。

【 0 0 3 5 】

図 3 は比較例 1 における自転運動による油圧モータ 2 6 に掛かる油圧及び公転運動による油圧モータに掛かる油圧と、排出運転開始からの経過時間との関係を示すものである。比較例 1 においては、図 3 に示すように 1 3 8 回のジョグ運転を行った後に、螺旋掻き出し羽根 1 2 が正常に回転して脱脂大豆粉を排出することができた。

【 0 0 3 6 】

（比較例 2）

比較例 1 と異なる日に、空の円筒サイロに脱脂大豆粉を重量として 9 2 0 t 投入した後
に 9 日 静置し、排出装置 8 を起動して排出運転を試みた。結果を図 4 に示す。なお、円筒
サイロへの脱脂大豆粉の投入途中において排出装置 8 の運転は行なわなかった。

【 0 0 3 7 】

図 4 は比較例 2 における自転運動による油圧モータ 2 6 に掛かる油圧及び公転運動によ
る油圧モータに掛かる油圧と、排出運転開始からの経過時間との関係を示すものである。
比較例 2 においては、図 4 に示すように 1 1 2 回のジョグ運転を行った後に、螺旋掻き出
し羽根 1 2 が正常に回転して脱脂大豆粉を排出することができた。

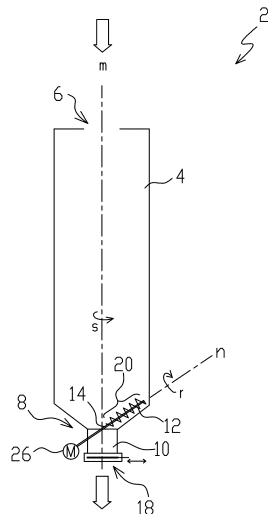
【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

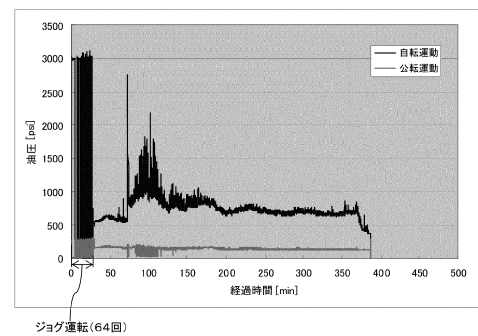
2 ... 粉粒体貯槽装置、4 ... サイロ、6 ... 投入口、8 ... 排出装置、1 2 ... 螺旋掻き出し羽
根。

10

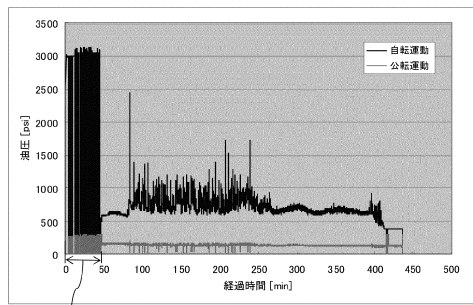
【 図 1 】



【 図 2 】

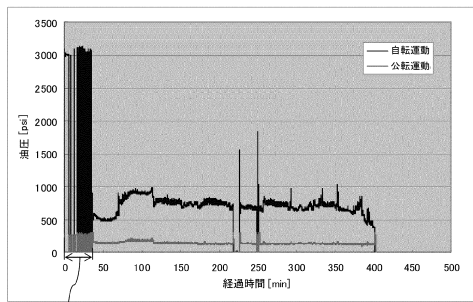


【図 3】



ジョグ運転 (138回)

【図 4】



ジョグ運転 (112回)

フロントページの続き

(72)発明者 木下 晶弘

埼玉県ふじみ野市鶴ヶ岡五丁目3番1号

株式会社日清製粉グループ本社内

審査官 八板 直人

(56)参考文献 特開昭58-100006(JP,A)
特開昭54-146073(JP,A)
特開昭54-018589(JP,A)
特開昭49-076280(JP,A)
特開2000-000028(JP,A)
特開2001-331223(JP,A)
米国特許第04821782(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 65/30-65/48