

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-2106

(P2010-2106A)

(43) 公開日 平成22年1月7日 (2010. 1. 7)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**F 2 6 B 17/14 (2006.01)** F 2 6 B 17/14 B 3 L 1 1 3  
 F 2 6 B 17/14 M

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

|           |                              |          |                               |
|-----------|------------------------------|----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-160414 (P2008-160414) | (71) 出願人 | 000000125                     |
| (22) 出願日  | 平成20年6月19日 (2008. 6. 19)     |          | 井関農機株式会社                      |
|           |                              |          | 愛媛県松山市馬木町 7 〇 〇 番地            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100077779                     |
|           |                              |          | 弁理士 牧 哲郎                      |
|           |                              | (74) 代理人 | 100078260                     |
|           |                              |          | 弁理士 牧 レイ子                     |
|           |                              | (74) 代理人 | 100086450                     |
|           |                              |          | 弁理士 菊谷 公男                     |
|           |                              | (72) 発明者 | 二宮 伸治                         |
|           |                              |          | 愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内 |
|           |                              | (72) 発明者 | 弓立 正史                         |
|           |                              |          | 愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 穀物乾燥機

## (57) 【要約】

【課題】穀物張込状態における穀物乾燥動作の試験を可能とする穀物乾燥機を提供することにある。

【解決手段】穀物乾燥機は、穀物乾燥を行う循環乾燥装置（１）と、穀物循環検出機能（６）と、水分値検出機能（５）と、時間検出機能（３）と、これら各装置を制御する制御装置（２）とから構成され、上記制御装置（２）は、穀物循環検出機能（６）による正常循環の検出を条件に、水分値検出機能（５）による検出水分値が設定値に達するまで循環乾燥装置（１）を稼動する通常乾燥運転の制御機能を備えとともに、この通常乾燥運転を時間検出機能（３）による検出時間が設定値に達する範囲で行う乾燥試験運転の制御機能を備え、この乾燥試験運転に際して穀物張込がない状態にあっては、上記穀物循環検出機能（６）および水分値検出機能（５）の検出値によることなく運転を継続するものである。

【選択図】 図 3

|            | 水分値検出機能 | 穀物循環検出機能 |
|------------|---------|----------|
| タイマ運転      | ×       | ○        |
| 通常乾燥運転     | ○       | ○        |
| 試験運転（穀物有り） | ○       | ○        |
| 試験運転（穀物無し） | ×       | ×        |

※繰り出しロールと  
対向圧砕ロール23  
の確認動作有り

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

貯留室（１e）に張込んだ穀物を乾燥室（１f）に供給して通風乾燥または熱風乾燥し、再度貯留室（１e）に循環する穀物乾燥機において、

前記乾燥室（１f）から貯留室（１e）へ循環する穀物から採取するサンプル穀物を取り込み圧碎する手段（２２，２３）と、穀物の循環状態を検出する穀物循環検出機能と、循環穀物の水分値を検出する水分値検出機能と備える水分計（５）を設け、

水分計（５）の水分値検出機能による検出水分値が設定値に達するまで通風乾燥または熱風乾燥する通常乾燥運転の制御機能と、前記熱風乾燥を一定時間行なって停止する乾燥試験運転の制御機能とを制御装置（２）に設け、

乾燥試験運転時には穀物循環検出機能が循環穀物有りを判定すると水分値検出機能による循環穀物の水分値の検出を行なう構成とし、穀物循環検出機能が穀物無しを検出すると、取り込み圧碎する手段（２２，２３）が動作確認のための作動を行なうことを特徴とする穀物乾燥機。

**【請求項 2】**

前記制御装置（２）は、乾燥試験運転について熱風乾燥前の通風乾燥の工程なしに循環乾燥装置（１）を稼動制御することを特徴とする請求項 1 記載の穀物乾燥機。

**【請求項 3】**

制御装置（２）には利用者が設定した時間にわたって熱風乾燥を行なうタイマ乾燥運転の制御機能を備え、該タイマ運転乾燥時は穀物循環検出機能で穀物の循環を検出するが、水分検出機能による穀物の水分値の検出は行わないことを特徴とする請求項 1 記載の穀物乾燥機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、張込まれた穀物を循環させつつ乾燥する循環乾燥装置を備えて穀物を順次乾燥する穀物乾燥機に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 に記載の穀物乾燥機は、その構成機器を試運転用に制御する制御装置を備え、この制御装置により、穀物張込なしの無負荷状態における穀物循環系、燃焼通風系、その他の関係機器の動作確認をすることができる。

【特許文献 1】特開 2001 - 12851 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、上記制御装置による試運転は、穀物張込なしの機器動作試験であることから、穀物との関係における循環異常検出や、穀物水分値の検出動作を確認することができないという問題があった。

**【0004】**

本願発明は、穀物張込状態における穀物乾燥動作の試験を可能とする穀物乾燥機を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

請求項 1 に係る発明は、貯留室に張込んだ穀物を乾燥室に供給して通風乾燥または熱風乾燥し、再度貯留室に循環する穀物乾燥機において、前記乾燥室から貯留室へ循環する穀物から採取するサンプル穀物を取り込み圧碎する手段と、穀物の循環状態を検出する穀物循環検出機能と、循環穀物の水分値を検出する水分値検出機能と備える水分計を設け、水分計の水分値検出機能による検出水分値が設定値に達するまで通風乾燥または熱風乾燥する通常乾燥運転の制御機能と、該熱風乾燥を一定時間行なって停止する乾燥試験運転の制

10

20

30

40

50

御機能とを制御装置に設け、乾燥試験運転時には穀物循環検出機能が循環穀物有りを判定すると水分値検出機能による循環穀物の水分値の検出を行なう構成とし、穀物循環検出機能が穀物無しを検出すると、取り込み圧砕する手段が動作確認のための作動を行なうことを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 の構成において、前記制御装置は、乾燥試験運転について熱風乾燥前の通風乾燥の工程なしに循環乾燥装置を稼動制御することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 の構成において、制御装置には利用者が設定した時間にわたって熱風乾燥を行なうタイマ乾燥運転の制御機能を備え、該タイマ運転乾燥時は穀物循環検出機能で穀物の循環を検出するが、水分検出機能による穀物の水分値の検出は行わないことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 の発明による穀物乾燥機は、通常乾燥運転により設定水分値による穀物乾燥ができる。また、乾燥試験運転により、張込穀物があるときには穀物循環検出機能と水分値検出機能の動作確認を行なうことができると共に、張込穀物が無いときでも水分計 5 の取り込み圧砕する手段の動作確認ができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 の発明による穀物乾燥機は、乾燥試験運転を迅速化することができる。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の発明による穀物乾燥機は、タイマ運転乾燥時は穀物循環検出機能で穀物の循環を検出するが、水分検出機能による穀物の水分値の検出は行わないことで、無駄なサンプル穀物を取り込む必要が無くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

上記技術思想に基づいて具体的に構成された実施の形態について以下に図面を参照しつつ説明する。

穀物乾燥機は穀物を貯留する貯留室 1 e と、バーナ 1 d で生成した熱風を穀物に晒す乾燥室 1 f と、乾燥室で乾燥作用を受けた穀物を貯留室に循環するための昇降機と、乾燥室を通過した熱風を吸引して機外に排風として排出する排風ファンとを設けている（図 6、図 7 参照）。

30

【 0 0 1 2 】

穀物乾燥機は、張込んだ穀物を循環機構によって循環させつつ通風乾燥または熱風乾燥によって穀物乾燥を行う循環乾燥装置 1 について、その動作制御のための制御システムを構成する。そのシステム構成は、入出力構成図を図 1 に示すように、循環乾燥装置 1 を制御する制御装置 2 に穀物乾燥機の運転操作のためのスイッチ類およびセンサ類を接続して構成される。

【 0 0 1 3 】

（制御システム）

40

穀物乾燥機の制御システムについて詳細に説明すると、制御装置 2 の出力側には循環乾燥装置 1 が接続され、この循環乾燥装置 1 は、昇降機 1 a、ロータリバルブ 1 b 等による循環機構と、排風ファン 1 c、燃焼バーナー 1 d 等による乾燥機構等から構成され、制御装置 2 によって穀物を循環しつつ通風乾燥または熱風乾燥を行う。

【 0 0 1 4 】

制御装置 2 には経過時間監視用の時間検出機能 3 を内蔵するとともに、その入力側には、穀物張込量を検出する張込量検出センサ 4、穀粒の水分値を検出する水分値検出機能と穀物の循環状態を検出する穀物循環検出機能を備える水分計 5、穀物乾燥機による作業工程と対応する張込スイッチ 1 1 a、通風スイッチ 1 1 b、排出スイッチ 1 1 c、停止スイッチ 1 1 d、通風工程についての通風時間設定スイッチ 1 1 e 等の運転操作用のスイッチ

50

類、および、乾燥工程について設定水分値まで穀物を乾燥する通常乾燥運転用の乾燥スイッチ 1 2、設定時間限定で穀物を乾燥するタイマ乾燥運転用のタイマ乾燥スイッチ 1 3、機器動作を確認する乾燥試験運転用の試運転スイッチ 1 4 の乾燥工程運転モード切替スイッチを接続してそれぞれの信号を制御装置 2 に入力する。

【 0 0 1 5 】

水分計 5 は、内部構成を表す縦断面図 ( a ) および正面図 ( b ) を図 2 に示すように、サンプル穀粒を受ける上部開口としてのファンネル 2 1、その下端に臨んで 1 粒ずつ取り込む横送り螺旋体による繰り出しロール 2 2、およびその 1 粒を押し潰しつつ導電性を計測する対向圧砕ロール 2 3 を設けている。そして、この水分計 5 を、例えば、昇降機 1 a における落下穀粒を受ける位置に配置することにより、循環穀物を取り込む。この検出結果を用いて穀物の循環しているか否かの確認をする穀物循環検出機能と、水分値を検出する水分値検出機能を果たしている。

10

【 0 0 1 6 】

この場合において、水分計 5 を水分値検出機能として作動する時は、間隔を置いた多粒計測、例えば 1 5 分間隔で 3 2 粒ずつの計測による水分値検出を行い、穀物循環検出機能として作動する時は、連続的な少粒計測、例えば 3 分間隔で 1 粒ずつの計測による水分値検出を行う。

【 0 0 1 7 】

制御装置 2 による制御は、上記操作スイッチの信号に応じて関係する作業工程の機器を制御することにより、穀物乾燥機による張込、通風、乾燥、排出、停止の各工程の作業を行う。この場合において、乾燥工程については上記 3 つの運転モード、すなわち、タイマ乾燥運転、通常乾燥運転、乾燥試験運転をモードスイッチの選択操作によって切替える。

20

【 0 0 1 8 】

タイマ乾燥運転では、穀物循環検出機能を作動させるが、水分値検出機能 5 を作動させることなく、時間検出機能による検出時間が利用者が設定した設定時間に達する範囲で運転を継続する。この運転モードにより、水分計 5 の無駄な動作とそれに伴う無駄な穀粒処分を抑えつつ、所望の乾燥時間による穀物乾燥が可能となる。特に設定水分値まで達して通常乾燥運転が終了した後、利用者が乾燥具合を見て、もう少し乾燥させたい時に水分計 5 の数値にとらわれないで乾燥できる。

【 0 0 1 9 】

30

通常乾燥運転では水分値検出機能 5 による検出水分値が設定値に達するまで循環乾燥運転を継続する。この運転モードにより、所望の水分値の穀物乾燥が可能となる。いずれの運転モードについても、乾燥工程における循環異常に際して穀物乾燥機および乾燥穀物の保全を確保するべく、穀物循環検出機能 6 による正常循環の検出下で乾燥工程の運転を継続する。

【 0 0 2 0 】

また、乾燥試験運転では、予め制御装置 2 に設定してある (例えば 2 0 分) 設定時間について上記循環乾燥運転を行い、主としてセンサ類やバーナの異常が無いかを確認するために行なう。この乾燥試験運転に際して穀物張込がない状態にあっては、繰り出しロール 2 2 と対向圧砕ロール 2 3 を作動させて、利用者が水分計 5 の確認窓 5 a から動作確認が行える一方、穀物が無しを検出しても異常を報知することなく運転を継続する。

40

【 0 0 2 1 】

また、乾燥試験運転では、穀物張込がある時は通常乾燥運転と同様に水分値検出機能および穀物循環検出機能として機能させることによってそれぞれの機能についての確認ができる。

【 0 0 2 2 】

水分計 5 の制御についてまとめると、運転モード別の制御態様をまとめた区分図表を図 3 に示すように、タイマ乾燥運転では穀物循環検出機能を機能させ、通常乾燥運転では水分値検出機能および穀物循環検出機能を機能させることにより、選択されたモードの運転を行うことができる。

50

また、試運転、すなわち乾燥試験運転については張込穀物の有だと水分値検出機能および穀物循環検出機能を機能させる。そして、張込穀物が無いと水分値検出機能および穀物循環検出機能のいずれも機能させない。但し、繰り出しロール 2 2 及び対向圧砕ロール 2 3 を作動させて、メカ的に動作を行なっているかを確認できるものとしたものである。

#### 【 0 0 2 3 】

( 張込時の水分測定処理 )

次に、張込時に所定スイッチにより水分測定を行うものにあつては、穀物張込を何度かに分けて作業する場合に、その間に水分測定の操作をすると、投入穀物の中断によって水分計異常表示および異常報知し、オペレータに不快感を与えるという問題があった。

#### 【 0 0 2 4 】

その解決のために、張込時に所定スイッチにより水分測定を開始した場合に、開始からタイマーで約 1 0 分経過時に水分測定を強制終了させ、この間は、穀物が途絶えても、サンプリング ( 穀物が 1 粒もこない ) あるいは測定時間超過 ( 測定粒数終了しない ) についての異常検出停止を行わず、強制終了時間を過ぎても水分測定が終了しない場合は水分測定を強制終了させ、水分計駆動出力を停止する制御処理を構成する。

上記制御処理により、予想外の警報を受けることによるオペレータの違和感を解消するとともに、水分測定終了までの無駄な運転を防止することによって張込時の水分測定機能性を向上することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

( 試運転効率制御 )

また、試運転モードについては、循環機構が正常に動くこと、およびバーナー ( 1 d ) が正常に燃えること、すなわち、各部モータの駆動・停止および乾燥時の機能を確認をする際に、乾燥前の初期通風または乾燥後の冷却通風の設定の有無によることなく、試運転時は通風無しに通常の工程で停止するように制御処理を構成する。このように構成することにより、穀物乾燥の一連の作業工程において乾燥工程開始時の初期通風、乾燥工程終了時の冷却通風を既に設定してある場合においても、試運転モードを選択操作するだけで、通風工程無しに試運転を進めることができるので、通風についての設定変更の煩雑な操作を要することなく、各機器の機能を最短時間で確認することができる。

#### 【 0 0 2 6 】

( タッチパネル制御 )

次に、タッチパネル液晶ディスプレイを設けた制御操作盤により、電源投入時に電源周波数、水分計、スロワ、張込量検出機能等の接続状態のシステムチェックを行ってそれに応じた制御を行うものにおいては、穀物乾燥機の電源投入時または緊急停止 ( システムリセット ) 時の初期画面の表示時に、タッチパネルの表示例を図 4 ( a ) に示すように、「点検」スイッチを一時的に表示し、その一定時間後に次画面、例えば図 4 ( b ) に示す待機画面に移行させる。その一時的な表示中に「点検」スイッチを押した場合はスイッチ操作を受け、システムチェックの完了を待ってから「点検」モードに移行し、例えば図 4 ( c ) に示す点検画面に移行するように制御処理を構成する。

#### 【 0 0 2 7 】

このようにタッチパネルの画面を制御することにより、穀物乾燥機のオペレータにとって不必要で誤操作の原因となる「点検」キースイッチをシステム起動時のみ設けてその後消去し、また、待機中や他の作業モードでは表示しないので、誤操作による混乱を招くことなく、メンテナンス担当者に必要な操作性を確保することができる。

#### 【 0 0 2 8 】

( 異常発生表示 )

また、穀物乾燥機のコントローラでの異常発生の処置に関し、タッチパネル液晶ディスプレイと「7セグ」と略称される7セグメント表示部を設け、張込、排出、通風中などで、作業に支障のないセンサー系の異常を検出した場合、検出時の動作は作業を継続し、画面には該当センサ、アクチュエータ類の異常を表示する。また、液晶画面に「戻る」キーを設け、画面を各運転中の該当画面に戻す。この戻り操作により、液晶画面表示は通常画

10

20

30

40

50

面に戻すとともに、7セグには異常番号を継続して表示するように制御処理を構成する。

#### 【0029】

詳細には、張込、排出中は、搬送系以外のセンサ、アクチュエータ類が異常でも作業に支障がない（水分計は場合により排出停止で必要）ので異常停止せず、異常表示を「戻る」スイッチで戻すことによって画面も通常画面に戻すとともに、7セグには対応する異常番号を表示する。「停止」スイッチを押せば、一旦ブザーを止め、再度押すとリセットして全停止するように制御処理を構成する。同じように、通風中でもバーナ系統は作業に支障がないので、同様の制御処理を構成する。

#### 【0030】

上記制御処理により、例えば、張込、排出中に温度センサー類の異常を検知しても、作業に支障がないため作業は継続してよいが、画面に異常を表示したままでは不便であり、張込中であればエレベータモータの負荷程度の表示、排出中であれば仕上がり量、排出終了時間の表示等を行うので、画面を元に戻すことが情報提供として非常に有用である。

10

#### 【0031】

（熱排風温度センサ異常）

次に、張込量検出値あるいは、張込量設定値および乾燥設定値により乾燥温度を決定し、各種温度検出値により検出温度を補正し、水分測定値と水分設定値により乾燥停止するものにおいては、熱排風温度センサが誤組状態のままで乾燥を継続すると、排風ファン側の温度が低いため、燃焼量が最大まで上がり、やがて胴割れあるいは穀物品質低下となる。熱風温度が左右のセンサの平均であればさらに、右側は異常に高くなる。この状態では、排風ファン側の異常高温検知によっても手遅れとなる。

20

#### 【0032】

そこで、制御処理のフローチャートを図5に示すように、乾燥初期に張込量検出値あるいは、水分測定時間（S1、S2b）からタンク内に穀物が張込まれていることの判定（S3）を行い、熱風温度が排風温度より低ければ（S4）、熱風温度センサの故障あるいは熱排風温度センサの誤組異常と判定（S5）し、異常報知するとともに異常処置を行うように制御処理を構成する。

#### 【0033】

上記制御構成により、熱排風温度センサの誤組が発生（ハーネス不良、市場での配線修理不良）していても、乾燥初期に判定し、穀物胴割れおよび穀物品質劣化を防止することができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0034】

【図1】穀物乾燥機の制御システムの入出力構成図

【図2】水分計の内部構成を表す縦断面図（a）および正面図（b）

【図3】運転モード別の制御態様の表区分図

【図4】タッチパネルの初期画面（a）、待機画面（b）、点検画面（c）の表示例

【図5】制御処理のフローチャート

【図6】穀物乾燥機本体の正面図（a）および側面図（b）

【図7】穀物乾燥の内部を示す背面から見た図

40

#### 【符号の説明】

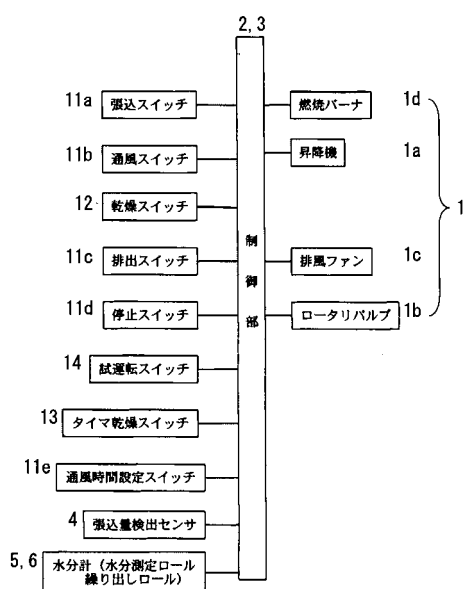
#### 【0035】

- 1 循環乾燥装置
- 1 e 貯留室
- 1 f 乾燥室
- 2 制御装置
- 3 時間検出機能
- 4 張込量検出センサ
- 5 水分値検出機能（水分計）
- 6 穀物循環検出機能（水分計）

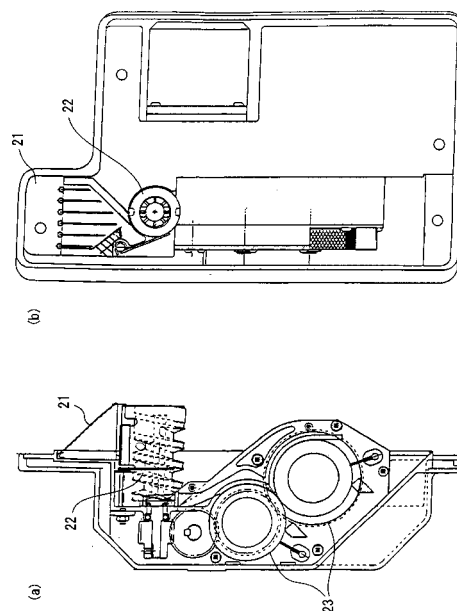
50

- 1 2 乾燥スイッチ
- 1 3 タイマ乾燥スイッチ
- 1 4 試運転スイッチ
- 2 2 繰り出しロール
- 2 3 対向圧砕ロール

【図 1】



【図 2】



【図 3】

|           | 水分値検出機能 | 穀物荷重検出機能 |
|-----------|---------|----------|
| タイマ運転     | ×       | ○        |
| 通常乾燥運転    | ○       | ○        |
| 試運転(穀物有り) | ○       | ○        |
| 試運転(穀物無し) | ×       | ×        |

※繰り出しロールと  
対向圧砕ロール23  
の確認動作有り

【図 4】

(a)

(初期画面)

Ver. 1.1A

点検

(b)

G C L 6 0 R

|            |           |
|------------|-----------|
| 穀物種類: 籾    | 乾燥速度: ふつう |
| 張込量: 0     | 乾燥モード: 標準 |
| 水分設定: 15.0 | 水分補正: 0   |

(選れ)運転ができます。変更があれば項目をタッチしてください。

(c)

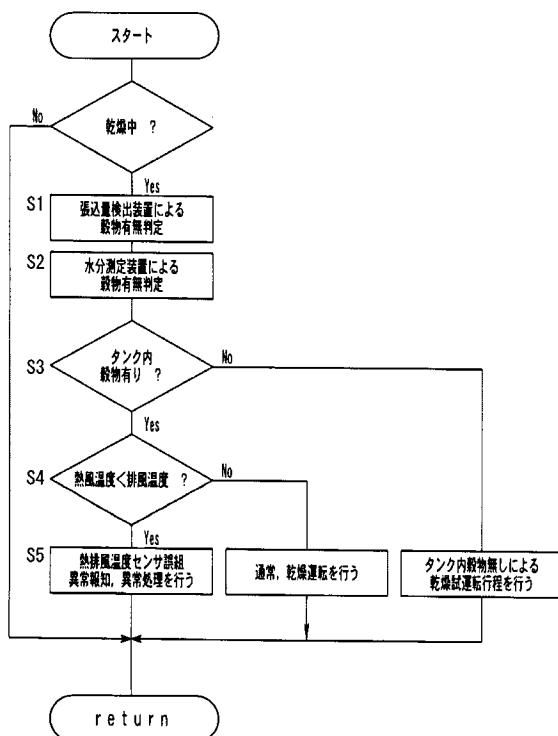
点検モード

点検する項目を選んでください

|        |          |          |
|--------|----------|----------|
| 試運転    | 型式・オプション | 乾燥データ    |
| デジタル入力 | 水分計      | ソフト・使用時間 |
| アナログ入力 | 出力       | メモリ初期化   |

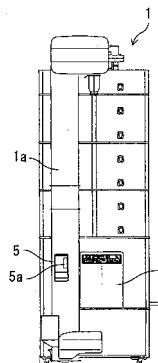
終了

【図 5】

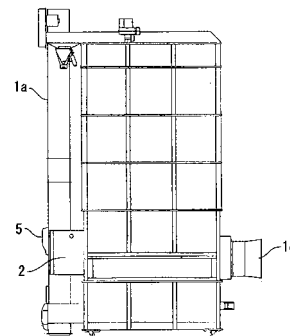


【図 6】

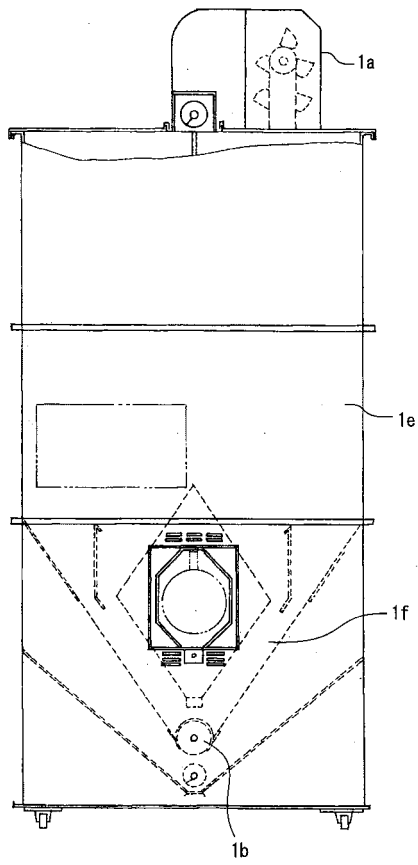
(a)



(b)



【図 7】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3L113 AA07 AB03 AC04 AC20 AC45 AC46 AC53 AC54 AC59 AC63  
AC67 AC79 BA03 CA02 CB03 DA04 DA07