

(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2007-155147

(P2007-155147A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(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 17/00 (2006.01)	F 2 6 B 17/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-346874 (P2005-346874)	(71) 出願人	000001465 金子農機株式会社
(22) 出願日	平成17年11月30日(2005.11.30)	(72) 発明者	金子 常雄 埼玉県羽生市西1丁目1番29号
		(72) 発明者	土門 正幸 埼玉県羽生市小松台一丁目516番地10 金子農機株式会社内
		Fターム(参考)	3L113 AA07 AB03 AC04 AC35 AC45 AC46 AC53 AC54 AC63 AC66 AC81 BA03 CA02 CA14 CA15 CA20 CB03 CB22 CB25 DA07

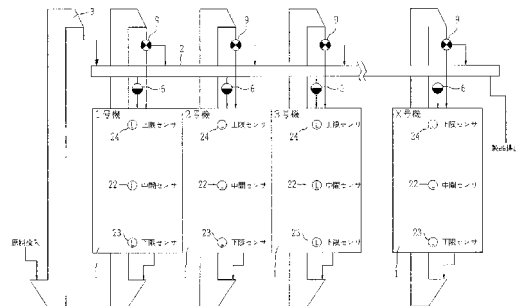
(54) 【発明の名称】 穀物乾燥装置における乾燥制御方法

(57) 【要約】

【課題】 複数基の乾燥機のうちいずれかにエラーが発生した際においても乾燥作業を中断せず正常に継続することができる穀物乾燥装置における乾燥制御方法を提供する。

【解決手段】 複数基の乾燥機を備えている。初段乾燥機の穀物搬入口から被乾燥穀物を張り込み、被乾燥穀物を初段乾燥機から最終段乾燥機に至る順次継送工程で所定の仕上がり水分値まで乾燥する。最終段乾燥機の穀物搬出口から仕上がり乾燥穀物を搬出するように構成されている。複数基の乾燥機のうちいずれかの乾燥機にエラーが生じた際に、エラーを生じた乾燥機を除いた乾燥機により被乾燥穀物の順次継送工程に変更して、被乾燥穀物を仕上がり水分値まで乾燥する。各乾燥機において被乾燥穀物の搬送系または燃焼・センサ系の異常をそれぞれ乾燥機のエラーとして検出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数基の乾燥機を備え、初段乾燥機の穀物搬入口から被乾燥穀物を張り込み、被乾燥穀物を初段乾燥機から最終段乾燥機に至る順次継送工程で所定の仕上がり水分値まで乾燥し、最終段乾燥機の穀物搬出口から仕上がり乾燥穀物を搬出するように構成された穀物乾燥装置において、

複数基の乾燥機のうちのいずれかの乾燥機にエラーが生じた際に、エラーを生じた乾燥機を除いた乾燥機により被乾燥穀物の順次継送工程に変更し、被乾燥穀物を仕上がり水分値まで乾燥することを特徴とする穀物乾燥装置における乾燥制御方法。

【請求項 2】

各乾燥機において被乾燥穀物の搬送系または燃焼・センサ系の異常をそれぞれ乾燥機のエラーとして検出することを特徴とする請求項 1 記載の穀物乾燥装置における乾燥制御方法。

10

【請求項 3】

各乾燥機において搬送系の異常を乾燥機のエラーとして検出したときは、その乾燥機の運転を停止して待機状態とすることを特徴とする請求項 2 記載の穀物乾燥装置における乾燥制御方法。

【請求項 4】

各乾燥機において燃焼・センサ系の異常を乾燥機のエラーとして検出したときは、その乾燥機の運転を停止した後、次段乾燥機が空くのを待ってエラー乾燥機の被乾燥穀物を次段乾燥機に継送して乾燥処理することを特徴とする請求項 2 記載の穀物乾燥装置における乾燥制御方法。

20

【請求項 5】

各乾燥機の乾燥能力を、エラー乾燥機を除いた稼働可能な乾燥機の台数に応じて全体の乾燥機による乾燥能力を維持するように調整することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の穀物乾燥装置における乾燥制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数基の乾燥機を備え、初段乾燥機の穀物搬入口から被乾燥穀物を張り込み、被乾燥穀物を初段乾燥機から最終段乾燥機に至る順次継送工程で所定の仕上がり水分値まで乾燥し、最終段乾燥機の穀物搬出口から仕上がり乾燥穀物を搬出するように構成された穀物乾燥装置における乾燥制御方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

大規模な穀物乾燥装置においては、その規模に応じて数基から 10 数基の乾燥機を設備しており、各乾燥機に対しては被乾燥穀物の投入ラインや搬出ラインを設けてあり、これら複数基の乾燥機は、被乾燥穀物の張り込みから乾燥仕上げまでの工程において穀物乾燥機相互の連携はなく、被乾燥穀物の張り込みから乾燥仕上げに至るまで各別に稼働するものである。

40

【0003】

これら穀物乾燥装置については、特開平 6 - 174370 号公報、特開平 6 - 221756 号公報、特開 2001 - 116452 号公報、特開 2002 - 98478 号公報等にその態様が開示されている。また、乾燥終了にともなって自動的に乾燥穀物を自動的に排出する穀物乾燥機の制御装置は、特開平 11 - 132658 号公報に開示されている。

【0004】

なお、被乾燥穀物の張り込みから乾燥仕上げ穀物の搬出に至る工程を中断なく連続処理する連続穀物乾燥方法およびその装置については、特開 2005 - 207713 号公報によって紹介されている。

【特許文献 1】特開平 6 - 174370 号公報

50

【特許文献2】特開平6-221756号公報

【特許文献3】特開2001-116452公報

【特許文献4】特開2002-98478公報

【特許文献5】特開平11-132658号公報

【特許文献6】特開2005-207713公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前掲の特許文献1ないし5において紹介されているように、従来の大規模な穀物乾燥装置においては、複数基の穀物乾燥機ごとに被乾燥穀物の投入ラインおよび搬出ラインを必要とするので処理量からみた規模が大掛かりなものとなり、また、複数基の穀物乾燥機を各別に制御するところから、被乾燥穀物の張り込みから乾燥仕上げまでの工程管理が煩雑で施設の管理運営上の問題としてその改善が要望されていた。

【0006】

本発明は、この種の穀物乾燥装置における上述のような課題を解決するものであって、複数基の穀物乾燥機を備えた大規模な施設であっても、複数基の穀物乾燥機を被乾燥穀物の流れからみて直列的に稼働することにより、被乾燥穀物の張り込みから乾燥仕上がり穀物の搬出に至る工程を連続処理することができるとともに、複数基の乾燥機のうちいずれかにエラーが発生した際においても乾燥作業を中断せず正常に継続することができる穀物乾燥装置における乾燥制御方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため本発明は、請求項1ないし5に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法を提供する。すなわち、請求項1に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法は、複数基の乾燥機を備え、初段乾燥機の穀物搬入口から被乾燥穀物を張り込み、被乾燥穀物を初段乾燥機から最終段乾燥機に至る順次継送工程で所定の仕上がり水分値まで乾燥し、最終段乾燥機の穀物搬出口から仕上がり乾燥穀物を搬出するように構成された穀物乾燥装置において、複数基の乾燥機のうちのいずれかの乾燥機にエラーが生じた際に、エラーを生じた乾燥機を除いた乾燥機により被乾燥穀物の順次継送工程に変更し、被乾燥穀物を仕上がり水分値まで乾燥することを特徴とするものである。

【0008】

請求項2に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法は、請求項1の手段であって、各乾燥機において被乾燥穀物の搬送系または燃焼・センサ系の異常をそれぞれ乾燥機のエラーとして検出することを特徴とするものである。

【0009】

請求項3に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法は、請求項2の手段であって、各乾燥機において搬送系の異常を乾燥機のエラーとして検出したときは、その乾燥機の運転を停止して待機状態とすることを特徴とする請求項2記載の穀物乾燥装置における乾燥制御方法。

【0010】

請求項4に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法は、請求項2の手段であって、各乾燥機において燃焼・センサ系の異常を乾燥機のエラーとして検出したときは、その乾燥機の運転を停止した後、次段乾燥機が空くのを待ってエラー乾燥機の被乾燥穀物を次段乾燥機に継送して乾燥処理することを特徴とするものである。

【0011】

請求項5に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法は、請求項1、2または3の手段であって、各乾燥機の乾燥能力を、エラー乾燥機を除いた稼働可能な乾燥機の台数に応じて全体の乾燥機による乾燥能力を維持するように調整することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0012】

10

20

30

40

50

本発明に係る穀物乾燥装置における乾燥制御方法によれば、複数基の穀物乾燥機を備えた大規模な施設であっても、複数基の穀物乾燥機を被乾燥穀物の流れからみて直列的に稼働することにより、被乾燥穀物の張り込みから乾燥仕上がり穀物の搬出に至る工程を連続処理することができるとともに、複数基の乾燥機のうちいずれかにエラーが発生した際においても乾燥作業を中断せず正常に継続することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は本発明に係る乾燥制御方法を実施する穀物乾燥装置の一例を示す説明図、図2は図1の各乾燥機を示す破断斜視図、図3は各乾燥機の乾燥制御形態図、図4は図1の穀物乾燥装置の通常運転状態を示す説明図、図5は1基の乾燥機に燃焼・センサ系にエラーが発生した際の運転状態を示す説明図、図6は燃焼・センサ系にエラーが発生したときの制御状態を示す説明図、図7は搬送系にエラーが発生した際の運転状態を示す説明図、図8は各乾燥機における作動を示すフローチャートである。

10

【0014】

図1に示すように、本発明に係る乾燥制御方法を実施する穀物乾燥装置は、乾燥機1を複数台(1号機、2号機、3号機、4号機・・・x号機)を直列に配置し、それぞれの乾燥機1に被乾燥穀物を搬入および搬出を行うための搬送機2が設けられている。搬送機2はフローコンベアやベルトコンベアであり、それぞれの乾燥機1に対応して被乾燥穀物を搬入するためのシャッタ6が備えられ、搬送機2の搬送始端には被乾燥穀物を投入するための昇降機3が繋がれている。

20

【0015】

図2に示すように、乾燥機1は下部の集穀室4とその上方に乾燥部5、貯留部7を重ねて構成し、集穀室4で集めた被乾燥穀物を昇降機8で再度貯留部7に揚穀し、上方から流下する間に乾燥部5で通風して穀物の水分を除去する構成となっている。そして貯留部7には下限センサ23と上限センサ24を備え、さらに貯留部7の中間部に中間センサ22を備えている。昇降機8の排出口には振分シャッタ9を備えており、この振分シャッタ9によって被乾燥穀物を乾燥機1内を循環させる経路と、搬送機2に排出する経路に分けることができるようにしてある。

【0016】

乾燥機1の集穀室4には被乾燥穀物に通風を行うための送風機10と、灯油等の燃焼によって熱風を発生させるバーナ12とを備えており、その外気の吸引口13には送風機10の風量の低下を判断するための風圧センサ14と、バーナ12の炎を感知するための炎感知センサ15と、バーナ12が回転していることを感知する回転センサ19が備えられており、集穀室4の末端側には被乾燥穀物が滞留していることを感知する循環センサ18が設けられている。乾燥部5には、被乾燥穀物が流下する部位に穀温センサ16が、バーナ12の燃焼風と外気を混合した乾燥風の温度を測定する熱風温センサ17が、乾燥風が穀層を通過しない位置にそれぞれ設けられている。貯留部7の上板には、搬送モータ20が備えられている。この搬送モータ20は、乾燥機1の上部スクリー11と昇降機8と集穀室4の下部スクリー25を駆動するものである。さらに、昇降機8には水分計21が備えられている。

30

40

【0017】

なお、図示してはいないが、個々の乾燥機には制御盤が備えられ、その制御盤には外気温センサや感震センサが備えられているとともに、前記穀温センサ16、熱風温センサ17、水分計21等のセンサや計器類が接続されていて、各乾燥機ごとに設定の水分値まで、穀温、熱風温等を制御しながら乾燥が行われるようになっている。

【0018】

各乾燥機1は個別に間隔をおいて配置されているか、またはそれぞれの乾燥機内部を縦方向の仕切り板によって隔てられ、各々が個別に乾燥運転を可能とする連結した構成であってもよい。

【0019】

50

各乾燥機 1 には、配置された乾燥機の台数によってそれぞれの乾燥する範囲の水分が設定されている。例えば図 4 に示すように乾燥機 1 が 5 台配置された場合には、初期穀物水分 30% であり、乾燥仕上がり水分を 15% とする場合、乾燥する水分は 15% であって、1 号機（初段乾燥機）の乾燥水分は 30 ~ 27%、2 号機の乾燥水分は 27 ~ 24%、3 号機の乾燥水分は 24 ~ 21%、4 号機の乾燥水分は 21 ~ 18%、5 号機（最終段乾燥機）の乾燥水分は 18 ~ 15% と均等に割り振られて設定されるものであって、1 号機に投入された被乾燥穀物の水分を水分計 21 で検出した値を設置された乾燥機の台数で割り振る構成であってもよい。

【実施例 1】

【0020】

昇降機 3 に投入された被乾燥穀物は搬送機 2 から複数基の乾燥機 1 の 1 号機に投入される。1 号機の下限センサ 23 を超え、中間センサ 22 を超えたところから 1 号機の乾燥運転が開始されるとともに、上限センサ 24 が感知するまで被乾燥穀物は投入される。1 号機においては被乾燥穀物の循環乾燥を繰り返されるが、1 号機の水分計 21 の動作によって 1 号機の乾燥終了水分に達したときは、昇降機 8 に備えられた振分シャッタ 9 を排出方向に切替えて搬送機 2 に穀物を排出し、乾燥機 1 の 2 号機に穀物の継送を行う。そして 2 号機の下限センサ 23 を超え、中間センサ 22 に被乾燥穀物が達したならば、2 号機が乾燥運転を開始する。1 号機の被乾燥穀物が全て 2 号機に継送されたならば、1 号機は再び昇降機 3 から投入される被乾燥穀物を上限センサ 24 が感知するまで、すなわち定められた量の一回分の被乾燥穀物が投入され、1 号機の乾燥終了水分値まで乾燥が行われる。

10

20

【0021】

一方、2 号機が循環乾燥運転を継続し、2 号機の乾燥終了水分値を水分計 21 が検出すると、2 号機からの被乾燥穀物は 3 号機に継送される。同様に 2 号機から 3 号機、3 号機から 4 号機。4 号機から 5 号機において被乾燥穀物が順次継送され、各段においてそれぞれ乾燥終了水分値まで乾燥され、最終段の 5 号機から仕上がり水分まで乾燥されて機外に搬出される。

【0022】

ところで、このような乾燥作業工程において複数基の乾燥機 1 のいずれかにエラーが発生した場合、例えば、乾燥機 1 の 2 号機に乾燥中のエラーが発生した場合には、エラー発生箇所により図 3 に示す対応を行う。

30

すなわち、以下の燃焼・センサ系のエラー

水分計異常	水分値の異常若しくは、モータの負荷
バーナ異常	バーナモータの回転信号異常
異常消化	炎感知センサによる信号無、炎感知センサ異常
熱風温センサ異常	設定範囲外の数値、センサ異常
穀温センサ異常	設定範囲外の数値、センサ異常
風圧センサ異常	風圧の減少、センサ異常
外気温センサ異常	センサ異常

が発生した場合、乾燥機 1 の 2 号機は通風の循環運転を継続したまま直ちに乾燥循環のバーナ燃焼による乾燥作動を停止し、3 号機の下限センサ 23 による排出完了信号を受けてから、2 号機の振分シャッタ 9 を排出方向に切替えて搬送機 2 により 3 号機に 2 号機の被乾燥穀物を投入する。一方、1 号機の被乾燥穀物はその仕上がり水分に達しても 2 号機に投入作業を行わずに停止して待機するとともに、3 号機の乾燥終了による排出完了信号を受けてから、1 号機の被乾燥穀物を 2 号機を飛ばして 3 号機に投入する。

40

【0023】

また、以下の搬送系のエラーが発生した場合、

送風機モータ過負荷	
搬送機モータ過負荷	
繰出しモータ過負荷	
循環センサ異常	穀物の循環不良、センサ異常

50

が 2 号機に発生した場合、2 号機は直ちに運転を停止して待機状態に入るが、3 号機の下
限センサ 2 3 による排出完了信号を受けると、1 号機からの被乾燥穀物を 1 号機の乾燥水
分に達した後、1 号機から 3 号機に搬送機 2 を介して被乾燥穀物を投入するが、2 号機は
完全停止したままエラー箇所が復帰するまで、2 号機内の被乾燥穀物はそのまま待機させ
る。

【0024】

なお、燃焼・センサ系のエラーが発生した直後の場合には、図 5 に示すように、2 号機
が燃焼・センサ系のエラーで乾燥を停止し、2 号機内の被乾燥穀物を 3 号機に継送して乾
燥を継続するが、例えば 2 号機の被乾燥穀物水分が投入直後の 27% でエラーが発生した
ときは、5 号機の仕上がり水分が 15% とすると、3 号機以下の乾燥機の台数が 3 台であ
るので、

$$(27\% - 15\%) / 3台 = 4\%$$

と 3 号機からの乾燥機はそれぞれ 4% を乾燥するように制御を変更するものである。

【0025】

さらに、2 号機内の被乾燥穀物を 3 号機に投入が終了した場合には、図 6 のように、初
期水分値と 5 号機の乾燥終了水分値を乾燥機の台数 (4 台) で割り直した乾燥終了水分値
を各乾燥機に振り直すように設定するが、エラーになった乾燥機 (2 号機) のエラーの修
復にともなって、1 ~ 5 号機の乾燥完了水分値を図 4 に示す値に復元する。

【0026】

駆動系のエラーにおける個々の乾燥機の乾燥水分値の設定については、エラーとなった
乾燥機の穀物が次の工程の乾燥機 (3 号機) に排出されないので、図 7 に示すように、図
6 と同様に乾燥しようとする水分値を乾燥機の台数で割った値をそれぞれの乾燥機に割り
振るようにするとよい。各乾燥機 1 の作動は図 8 に示すとおりである。

【実施例 2】

【0027】

実施例 1 では、乾燥機ごとに張り込まれた被乾燥穀物を一つの移送単位として取り扱っ
ているが、乾燥機 1 内の一定レベルに被乾燥穀物を常に滞留させ、移送水分と乾燥水分を
それぞれの乾燥機ごとに設定し、設定移送水分に貯留部 7 内の穀物水分が達したならば、
次の乾燥機に投入し、乾燥機内の貯留部 7 の上限センサが感知するまで投入する乾燥方法
であっても、エラーが発生した状態を感知して、実施例 1 のようにエラー乾燥機を回避す
ることができる。

【0028】

次に乾燥機 1 を 5 台連ねて乾燥システムを構成する場合を例示して以下を説明する。乾
燥機 1 の 1 号機に昇降機 3 から搬送機 2 を経由して被乾燥穀物を投入し、1 号機の間
センサ 2 2 が作動したならば乾燥運転を開始したうえ、上限センサ 2 4 が感知するまで被乾
燥穀物を 1 号機に投入し続ける。1 号機に投入した被乾燥穀物の初期水分を 30% とし、
5 号機の乾燥完了水分を 15% とした場合、1 号機の移送水分を 27%、2 号機の移送水
分を 24%、3 号機の移送水分を 21%、4 号機の水分を 18%、5 号機の乾燥水分を 1
5% としてそれぞれ設定する。

【0029】

また、5 号機以外の乾燥機に対して、後工程の乾燥機の上限センサの信号が無く、次の
乾燥機に張り込みの余裕があり、さらにその乾燥機が移送水分に達している場合に、後工
程乾燥機に上限センサが反応するまで投入を可能とするものである。さらに、中間センサ
2 2 が反応している場合で、その乾燥機の移送水分に到達していない場合、その乾燥機は
循環乾燥を繰り返して移送水分まで乾燥を行い、後工程の乾燥機の排出許可 (上限センサ
の解除) があるまで熱風乾燥を、そして移送水分に達した後、通風循環を低時間実施して
その後待ち状態で停止するように構成されている。

【0030】

上記のように構成された乾燥システムも、実施例 1 のように、エラーとなった乾燥機 (例
えば 2 号機) のエラーの状態によって、燃焼・センサ系統であれば後工程に 2 号機内の

10

20

30

40

50

被乾燥穀物を全て排出し、その排出が完了した後 1号機から 3号機のバイパス投入を行うように構成し、搬送系統のエラーであれば、直ちに 1号機から 3号機のバイパス投入を行うように構成を変えるものである。さらに、それぞれの乾燥機の移送水分値も、実施例 1の乾燥水分のように、その値を正常に動作している乾燥機にそれぞれの乾燥水分（移送水分）値に変更して、それぞれの乾燥機が均一に水分乾燥を分担して、乾燥作業の偏りが発生しないようにするものである。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明に係る乾燥制御方法を実施する穀物乾燥装置の一例を示す説明図である。

【図 2】図 1の各乾燥機を示す破断斜視図である。

10

【図 3】各乾燥機の乾燥制御形態図である。

【図 4】図 1の穀物乾燥装置の通常運転状態を示す説明図である。

【図 5】燃焼・センサ系にエラーが発生した際の運転状態を示す説明図である。

【図 6】燃焼・センサ系にエラーが発生したときの制御状態を示す説明図である。

【図 7】搬送系にエラーが発生した際の運転状態を示す説明図である。

【図 8】各乾燥機における作動を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0032】

1 複数基の乾燥機（1～x号機）

2 搬送機

20

3 昇降機

4 集穀室

5 乾燥部

6 シャッタ

7 貯留部

8 昇降機

9 振分シャッタ

10 送風機

11 上部スクリー

12 バーナ

30

13 吸引口

14 風圧センサ

15 炎感知センサ

16 穀温センサ

17 熱風温センサ

18 循環センサ

19 回転センサ

20 搬送モータ

21 水分計

22 中間センサ

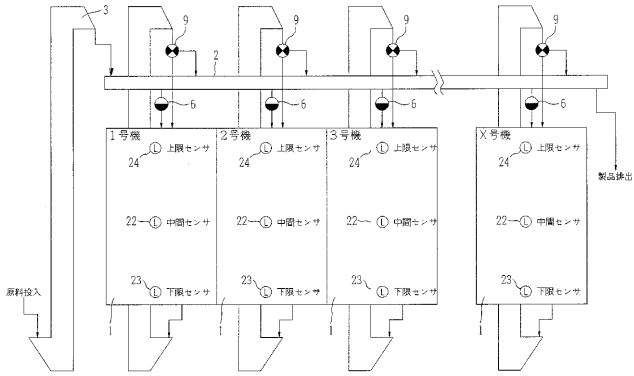
40

23 下限センサ

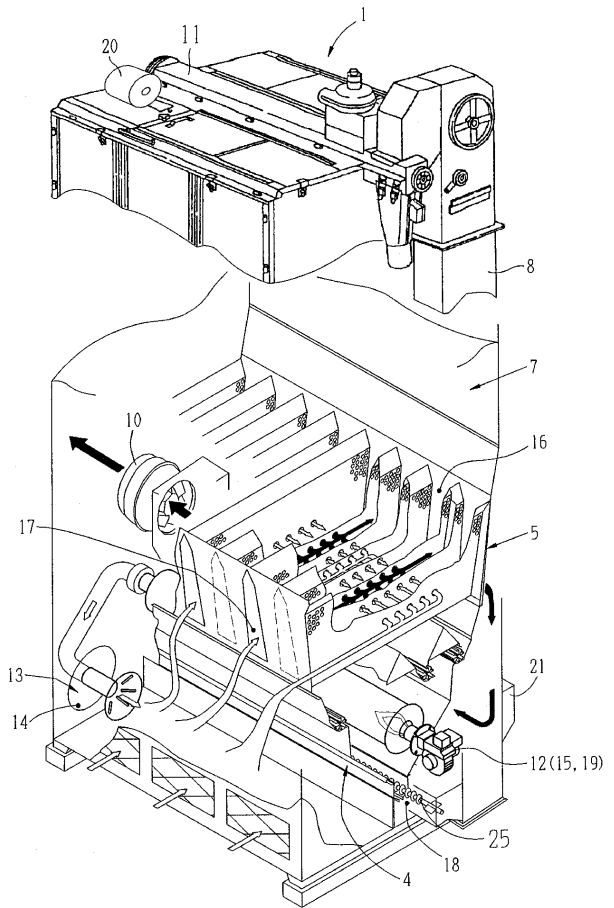
24 上限センサ

25 下部スクリー

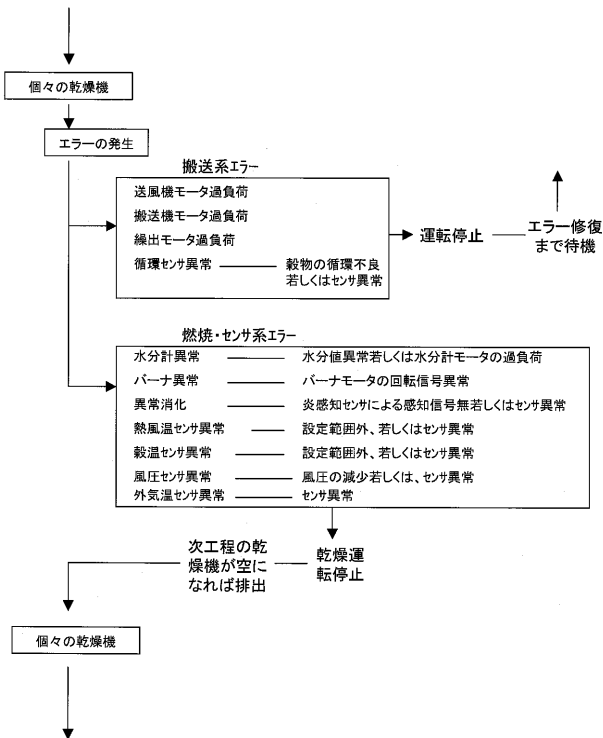
【図1】



【図2】

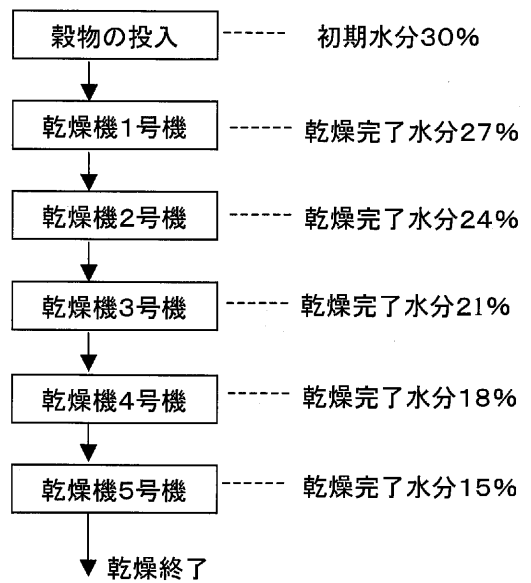


【図3】



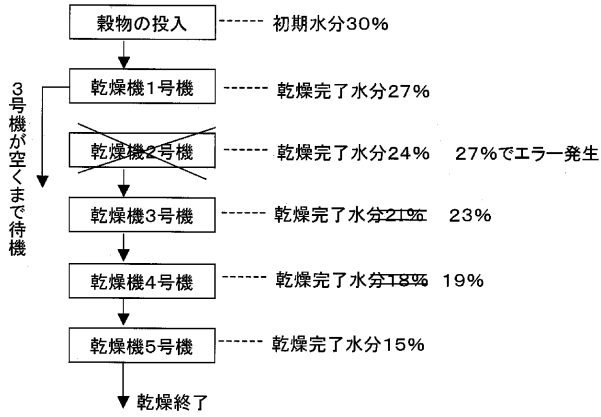
【図4】

通常運転状態



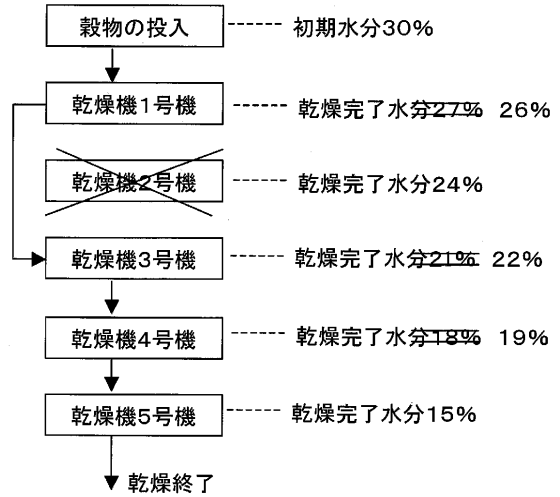
【 図 5 】

燃焼・センサ系エラー発生直後



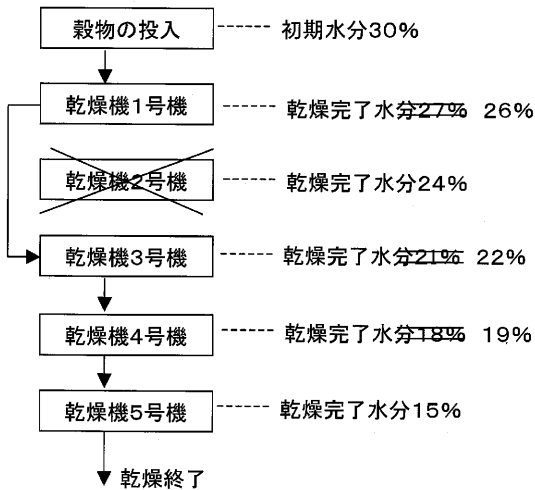
【 図 6 】

燃焼・センサ系エラー発生 エラー機の穀物排出後



【 図 7 】

搬送系エラーの発生



【 図 8 】

