

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号  
特許第7223473号  
(P7223473)

(45)発行日 令和5年2月16日(2023.2.16)

(24)登録日 令和5年2月8日(2023.2.8)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 1 G 13/24 (2006.01) G 0 1 G 13/24 C

請求項の数 2 (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-209757(P2022-209757)	(73)特許権者	000223931 株式会社フジワラテクノアート 岡山県岡山市北区富吉2 8 2 7 番地 3
(22)出願日	令和4年12月27日(2022.12.27)	(74)代理人	110003085 弁理士法人森特許事務所
審査請求日	令和4年12月27日(2022.12.27)	(72)発明者	狩山 昌弘 岡山県岡山市北区富吉2 8 2 7 番地 3 株式会社フジワラテクノアート内
早期審査対象出願		(72)発明者	岡本 敏宏 岡山県岡山市北区富吉2 8 2 7 番地 3 株式会社フジワラテクノアート内
		審査官	岡田 卓弥

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに各設定重量で分割して浸漬させて得た吸水穀物を、設定時間で全て連続して次工程に排出する吸水穀物の計量排出方法であって、

各浸漬タンクから排出される吸水穀物を、計量排出手段に搬送し、前記計量排出手段を介して次工程に排出し、

前記計量排出手段により、前記吸水穀物を設定した排出速度で排出可能で、前記各浸漬タンクからの排出済み吸水穀物積算重量と、前記計量排出手段からの前記吸水穀物の排出開始から、前記各浸漬タンクからの吸水穀物について、前記計量排出手段からの排出終了までに要した積算時間を測定可能であり、

予め用意した初期排出速度で前記吸水穀物の排出を開始し、

指定の浸漬タンクまでの前記吸水穀物が前記計量排出手段から排出された時点を基準として、

前記吸水穀物の排出を済ませた浸漬タンクから任意に1つ又は複数の浸漬タンクを選択して、前記選択した浸漬タンクからの前記排出済み吸水穀物積算重量を前記選択した浸漬タンクの吸水前穀物積算重量で除算して吸水倍率を求め、前記指定の浸漬タンクより後の残りの浸漬タンクの吸水前穀物積算重量に前記吸水倍率を乗算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物積算重量を算出し、

全ての前記吸水穀物を次工程に排出する前記設定時間から、前記吸水穀物の排出開始から前記指定の浸漬タンクの排出終了までに要した積算時間を減算して前記残りの浸漬タンク

クの吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間を算出し、

前記残りの浸漬タンクの前記吸水穀物積算重量を前記残りの必要時間で除算して前記吸水穀物の排出速度を演算して前記排出速度の設定値を変更することを特徴とする吸水穀物の計量排出方法。

【請求項 2】

所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに各設定重量で分割して浸漬させて得た吸水穀物を、制御機器で制御しながら設定時間で全て連続して次工程に排出する吸水穀物の計量排出機構であって、

各浸漬タンクから排出される吸水穀物を搬送手段で、計量排出手段に搬送し、前記計量排出手段を介して次工程に排出し、

前記計量排出手段により、前記吸水穀物を設定した排出速度で排出可能で、前記各浸漬タンクからの排出済み吸水穀物積算重量と、前記計量排出手段からの前記吸水穀物の排出開始から、前記各浸漬タンクからの吸水穀物について、前記計量排出手段からの排出終了までに要した積算時間を測定可能であり、

前記制御機器は、

予め用意した初期排出速度で前記吸水穀物の排出を開始させ、

指定の浸漬タンクまでの前記吸水穀物が前記計量排出手段から排出された時点を基準として、

前記吸水穀物の排出を済ませた浸漬タンクから任意に 1 つ又は複数の浸漬タンクを選択して、前記選択した浸漬タンクからの前記排出済み吸水穀物積算重量を前記選択した浸漬タンクの吸水前穀物積算重量で除算して吸水倍率を求め、前記指定の浸漬タンクより後の残りの浸漬タンクの吸水前穀物積算重量に前記吸水倍率を乗算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物積算重量を算出し、

全ての前記吸水穀物を次工程に排出する前記設定時間から、前記吸水穀物の排出開始から前記指定の浸漬タンクの排出終了までに要した積算時間を減算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間を算出し、

前記残りの浸漬タンクの前記吸水穀物積算重量を前記残りの必要時間で除算して前記吸水穀物の排出速度を演算して前記排出速度の設定値を変更することを特徴とする吸水穀物の計量排出機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに分割して浸漬させて得た吸水穀物を、排出速度を定期的に変更しながら、設定時間で全て連続して次工程に排出する吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構に関する。

【背景技術】

【0002】

イネ科の米、麦などや、マメ科の大豆、えんどう豆、ひよこ豆、そら豆などの粒形状の穀物を食品や調味料などの原料として使用する場合には、穀物を水に浸漬して吸水させてから水切りを行って吸水穀物とし、その後蒸煮処理を施してから各種の加工を行うことが多い。

【0003】

例えば、脱皮処理や割砕処理をしていない大豆を主原料として醤油を製造する場合には、浸漬させて得た吸水大豆を蒸煮して割砕小麦と混合し、さらに麹菌を接種した麹基質を製麹装置に盛り込んで醤油麹を造るようにしている。盛り込む麹基質の水分は、42～47%に調整する必要があるが、少な過ぎると麹菌の増殖が遅れ、逆に多過ぎると品質を劣化させる雑菌が繁殖してしまう。盛り込む麹基質の水分の調整は、大豆と小麦の配合比によっても異なるが、例えば、大豆を浸漬する時間を短くした限定吸水を行って、吸水大豆の水分を50～55%に調整することで実現している。

【0004】

10

20

30

40

50

穀物を水に浸漬して吸水させるために使用する浸漬タンクの能力は、処理する穀物の重量が5 t (トン) 以下とすることが多く、5 tを超えると堆積層の上層部と下層部で吸水の程度に斑が発生するため一般的ではない。特に、マメ科の穀物を限定吸水する場合には、品質と生産性の両方を考慮して、1 ~ 3 t能力の浸漬タンクを多数使用することが好ましいとされている。

【0005】

1日に処理する穀物の重量が5 t未満の場合は、水に浸漬して吸水穀物とした後の蒸煮処理には、1 ~ 2 t能力の回分式蒸煮装置を複数基設置して使用している、あるいは同じ回分式蒸煮装置を1日に複数回使用している。1日に処理する穀物の重量が5 t以上になると、運転時間や作業性を考慮して連続式蒸煮装置を採用している。

10

【0006】

最近になって、大豆などの穀物を主原料として麴を大量に造る技術が発展している。生産された麴は、食品や調味料に加工されるだけでなく、機能性表示食品としても販売されている。大量の麴を高効率で生産する目的で、最も省人化が追及された大型円盤製麴装置が採用されている。さらに麴を増産するために、1日に複数基の大型円盤製麴装置に盛り込む工場も増えてきた。この装置を使用して、高品質で再現性のある麴を生産するには、麴基質を薄層多段で盛り込むことが必須となるため、特許文献1及び特許文献2に記載された麴基質盛込方法が開発されていた。

【0007】

特許文献1及び特許文献2の麴基質盛込方法は、製麴装置の上流側において、決められた重量の主原料である穀物を処理して、設定時間で製麴装置に盛り込むことが前提になっている。この前提を確保するには、所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに分割して浸漬させて吸水穀物とし、製麴装置に盛り込む前に、連続式蒸煮装置を使用して蒸煮する場合には、吸水穀物を設定時間で全て連続して次工程である連続式蒸煮装置に対して排出する必要がある。また、蒸煮処理された主原料は、冷却されてから割砕小麦などの副原料と連続的に混合される。盛り込み中、主原料と副原料の配合比を一定にするには、連続式蒸煮装置に対する主原料である吸水穀物の排出速度を、ある程度一定の速度に保持しなければならない。

20

【0008】

従来、所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに分割して浸漬させて得た吸水穀物を、設定時間で全て連続して次工程に排出するには、まず、作業者が吸水穀物の初期排出速度を設定する。次に、最初に設定した初期排出速度で排出を開始してから、作業者が、順次浸漬タンクからの吸水穀物の排出が終了する度に、その時の経過時間を確認して吸水穀物の排出速度を増速又は減速することで、設定時間で全ての吸水穀物を排出できるように調整していた。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特許第5822511号公報

中国特許第102732420号明細書

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

複数の浸漬タンクに分割して供給する穀物の吸水前穀物重量は、各浸漬タンク毎に設定及び測定することができる。しかし、穀物の収穫時期、穀物の温度、浸漬水の温度などの吸水倍率に影響する要素が異なることにより、吸水穀物重量に差が生じる。そのため、作業者が最初に設定した初期排出速度を変更しないで、連続して吸水穀物を排出し続けると、設定時間で次工程に排出することができなくなる。ここでの吸水倍率とは、吸水穀物重量を吸水前穀物重量で除算した値のことである。

【0011】

50

前記のように吸水穀物重量が正確に把握できないので、作業者は、各浸漬タンクから吸水穀物が搬送される状況を判断して、吸水穀物の排出速度を増速又は減速しなければならない。したがって、少なくとも1名の作業者を浸漬タンクが設置されている区域に配置しなければならない、人件費がかかることでランニングコストが増大していた。また、作業者の判断で排出速度を調整して所定重量の穀物を全て所定時間で次工程に排出することは、熟練のいる困難な作業であった。

【0012】

本発明は、前記のような従来の問題を解決するものであり、積算重量と積算時間の測定が可能な計量排出手段を用いた制御により、浸漬タンクから排出される吸水穀物の排出速度を定期的に変更しながら、浸漬タンク内の吸水穀物を設定時間で全て連続して次工程に自動的に排出できる吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を達成するために、本発明の吸水穀物の計量排出方法は、所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに各設定重量で分割して浸漬させて得た吸水穀物を、設定時間で全て連続して次工程に排出する吸水穀物の計量排出方法であって、各浸漬タンクから排出される吸水穀物を、計量排出手段に搬送し、前記計量排出手段を介して次工程に排出し、前記計量排出手段により、前記吸水穀物を設定した排出速度で排出可能で、前記各浸漬タンクからの排出済み吸水穀物積算重量と、前記計量排出手段からの前記吸水穀物の排出開始から、前記各浸漬タンクからの吸水穀物について、前記計量排出手段からの排出終了までに要した積算時間を測定可能であり、予め用意した初期排出速度で前記吸水穀物の排出を開始し、指定の浸漬タンクまでの前記吸水穀物が前記計量排出手段から排出された時点を基準として、前記吸水穀物の排出を済ませた浸漬タンクから任意に1つ又は複数の浸漬タンクを選択して、前記選択した浸漬タンクからの前記排出済み吸水穀物積算重量を前記選択した浸漬タンクの吸水前穀物積算重量で除算して吸水倍率を求め、前記指定の浸漬タンクより後の残りの浸漬タンクの吸水前穀物積算重量に前記吸水倍率を乗算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物積算重量を算出し、全ての前記吸水穀物を次工程に排出する前記設定時間から、前記吸水穀物の排出開始から前記指定の浸漬タンクの排出終了までに要した積算時間を減算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間を算出し、前記残りの浸漬タンクの前記吸水穀物積算重量を前記残りの必要時間で除算して前記吸水穀物の排出速度を演算して前記排出速度の設定値を変更することを特徴とする。

20

30

【0014】

また、本発明の吸水穀物の計量排出機構は、所定重量の穀物を複数の浸漬タンクに各設定重量で分割して浸漬させて得た吸水穀物を、制御機器で制御しながら設定時間で全て連続して次工程に排出する吸水穀物の計量排出機構であって、各浸漬タンクから排出される吸水穀物を搬送手段で、計量排出手段に搬送し、前記計量排出手段を介して次工程に排出し、前記計量排出手段により、前記吸水穀物を設定した排出速度で排出可能で、前記各浸漬タンクからの排出済み吸水穀物積算重量と、前記計量排出手段からの前記吸水穀物の排出開始から、前記各浸漬タンクからの吸水穀物について、前記計量排出手段からの排出終了までに要した積算時間を測定可能であり、前記制御機器は、予め用意した初期排出速度で前記吸水穀物の排出を開始させ、指定の浸漬タンクまでの前記吸水穀物が前記計量排出手段から排出された時点を基準として、前記吸水穀物の排出を済ませた浸漬タンクから任意に1つ又は複数の浸漬タンクを選択して、前記選択した浸漬タンクからの前記排出済み吸水穀物積算重量を前記選択した浸漬タンクの吸水前穀物積算重量で除算して吸水倍率を求め、前記指定の浸漬タンクより後の残りの浸漬タンクの吸水前穀物積算重量に前記吸水倍率を乗算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物積算重量を算出し、全ての前記吸水穀物を次工程に排出する前記設定時間から、前記吸水穀物の排出開始から前記指定の浸漬タンクの排出終了までに要した積算時間を減算して前記残りの浸漬タンクの吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間を算出し、前記残りの浸漬タンクの前記吸水穀物積算重量を前記残

40

50

りの必要時間で除算して前記吸水穀物の排出速度を演算して前記排出速度の設定値を変更することを特徴とする。

【0015】

本発明の吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構によれば、積算重量と積算時間の測定が可能な計量排出手段を用いて、排出済み吸水穀物の吸水倍率を求めて残りの浸漬タンクの吸水穀物積算重量を算出するとともに、残りの浸漬タンクの吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間を算出して、次の浸漬タンクからの吸水穀物の排出速度を演算して排出速度の設定値を定期的に変更することで、吸水穀物を設定時間で全て連続して次工程に排出することができることに加えて、これらの一連の工程の自動化ができる。

【0016】

前記本発明の吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構においては、前記初期排出速度は、実績から推定した吸水倍率を初期吸水倍率として、穀物の前記所定重量に前記初期吸水倍率を乗算して前記吸水穀物の重量を算出し、前記吸水穀物の重量を前記設定時間で除算した値から求めることが好ましい。この構成によれば、実績から推定した吸水倍率を用いるので、作業者の判断のみに依存しないで、最初の浸漬タンクからの吸水穀物について、計量排出手段からの初期排出速度を適切に設定することができる。

【0017】

また、前記計量排出手段は、ストックタンクと計量排出装置で要部を構成し、前記各浸漬タンクから前記ストックタンクへの前記吸水穀物の搬送終了を検知すると、重量センサにより前記計量排出手段に残留している前記吸水穀物の残留重量を測定し、又は実績値から前記残留重量を推定し、前記残留重量に、前記計量排出装置から排出した吸水穀物の積算重量を加算して前記排出済み吸水穀物積算重量とすることが好ましい。この構成によれば、各浸漬タンクからストックタンクへの吸水穀物の搬送終了を検知した時点で、排出済み吸水穀物積算を算出できるので、浸漬タンクからの吸水穀物の排出が次の浸漬タンクに切り替わったときや、ロットが切り替わったときにおいても、計量排出手段からの吸水穀物の排出を中断することなく、吸水穀物を連続して次工程に排出することができる。このことにより、次工程での品質が安定して作業効率が向上する。

【発明の効果】

【0018】

本発明の効果は前記のとおりであり、要約すれば、排出済み吸水穀物の吸水倍率を求めるとともに、次の浸漬タンクからの吸水穀物の排出速度を演算して、排出速度の設定値を定期的に変更することにより、吸水穀物を設定時間で全て連続して次工程に排出することができることに加えて、これらの一連の工程を自動化できる。したがって、本発明によれば、作業者が吸水穀物の排出速度を調整する必要がなくなり、人件費を削減できてランニングコストを下げるのが可能になる。また、作業者の経験に基づく判断による調整ではないため、より正確な排出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る吸水穀物の計量排出機構の設置例を示す概略構成図。

【図2】本発明の一実施形態において、盛込工程で用いる製麹装置を示す概略図。

【図3】本発明の一実施形態に係る積算重量及び積算時間の測定を説明するための側面図。

【図4】本発明の一実施形態に係る計量排出方法を示すフローチャート。

【図5】本発明の一実施形態において、No.4浸漬タンクの吸水大豆が計量排出手段に全量排出された状態を示す図。

【図6】本発明の一実施形態において、No.4浸漬タンクの吸水大豆が計量排出手段から全量排出された瞬間を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の一実施形態に係る吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態に係る吸水穀物の計

10

20

30

40

50

量排出機構 1 の設置例を示す概略構成図である。説明の便宜上、図 1 の各機器の形状は簡略化されていて、各機器の縮尺も異なっている。このことは、図 2、図 3、図 5 及び図 6 も同様である。

【 0 0 2 1 】

本発明に係る吸水穀物の計量排出方法は、図 1 に示したように、複数の浸漬タンク 1 1 及び搬送手段であるベルトコンベヤ 1 2 に、計量排出手段 1 3 及び制御機器 1 4 が組み合わされた状態で使用される。計量排出機構 1 は、少なくとも計量排出手段 1 3 と制御機器 1 4 とで構成された機構であればよく、同機構に複数の浸漬タンク 1 1 及びベルトコンベヤ 1 2 を組み合わせた機構であってもよい。

【 0 0 2 2 】

浸漬タンク 1 1 は浸漬タンク本体 1 1 1 及び排出ダンパ 1 1 2 を備えている。計量排出手段 1 3 は吸水穀物の貯留手段であるストックタンク 1 3 1、計量排出装置であるベルトスケール 1 3 2 及び重量測定手段であるロードセル 1 3 3 を備えている。ロードセル 1 3 3 は、ストックタンク 1 3 1 及びベルトスケール 1 3 2 を風袋として、計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物の重量を測定することができる。

【 0 0 2 3 】

浸漬開始時には、所定重量の穀物を各浸漬タンク 1 1 に各設定重量で分割して浸漬させる。浸漬タンク本体 1 1 1 内で得られた吸水穀物は、浸漬タンク本体 1 1 1 の下方に設けた排出ダンパ 1 1 2 を開くことにより、ベルトコンベヤ 1 2 上に排出される。ベルトコンベヤ 1 2 上の吸水穀物は、計量排出手段 1 3 に搬送され、計量排出手段 1 3 を介して次工程に搬出される。次工程の主な工程は、吸水穀物を蒸煮する蒸煮工程、蒸煮工程を経た蒸煮穀物に副原料や麹菌を混合した麹基質が製麹装置に盛り込まれる盛込工程である。

【 0 0 2 4 】

図 2 は盛込工程で用いる製麹装置 2 の概略図を示している。図 2 ( a ) は平面図であり、図 2 ( b ) は側面図である。図 2 ( b ) において、中心軸 2 2 を中心として回転している円形培養床 2 1 上に、盛込コンベヤ 2 3 で搬送された麹基質 2 0 が供給される ( 矢印 a )。盛込コンベヤ 2 3 が円形培養床 2 1 の径方向に移動することにより、麹基質 2 0 が円形培養床 2 1 の径方向に盛り込まれる。円形培養床 2 1 の 1 周目の回転が終了すると、円形培養床 2 1 上に、1 層目の堆積層が形成される。続く円形培養床 2 1 の 2 周目の回転中は、1 層目の堆積層の上に 2 層目の堆積層が形成される。同様にして堆積層の層数が増えていく。

【 0 0 2 5 】

円形培養床 2 1 を備えた製麹装置 2 を用いる場合、円形培養床 2 1 の周回数が整数回になったときに、盛り込みが終了しなければ、周方向における堆積層数の差が発生し、部分的に層数が増えたり、部分的に層数が減ったりすることになる。これらの場合、盛り込み終了時の麹基質 2 0 の堆積層厚に 1 層分の高低差が生じることになり、盛込工程が終了した後に実施される製麹工程において、麹基質 2 0 への均一な通気ができなくなるという問題が生じる。

【 0 0 2 6 】

詳細は後述するとおり、本発明によれば、浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物を設定時間で全て連続して次工程に自動的に排出できるので、下流側の盛込工程において、麹基質 2 0 全てを設定時間で円形培養床 2 1 に盛り込むことができる。このため、円形培養床 2 1 の周回数が整数回になったときに、盛り込みを終了させることができる。

【 0 0 2 7 】

以下、計量排出手段 1 3 について具体的に説明する。図 1 において、計量排出手段 1 3 に搬送された吸水穀物は、ストックタンク 1 3 1 に貯留され、続いてベルトスケール 1 3 2 上に排出される。ベルトスケール 1 3 2 は、吸水穀物をベルトで搬送しながら吸水穀物の積算重量を算出できる装置である。ベルトスケール 1 3 2 は汎用品を用いることができ、ベルト速度と重量センサの値から積算重量を算出可能である。ベルトスケール 1 3 2 には、浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物が送られてくるため、ベルトスケール 1 3 2 により、

10

20

30

40

50

浸漬タンク 1 1 からの排出済み吸水穀物積算重量を測定可能である。

【 0 0 2 8 】

ベルトスケール 1 3 2 の入口でゲート（図示せず）により、ベルトスケール 1 3 2 上の吸水穀物の高さを規制してベルト速度を制御すれば、ベルトスケール 1 3 2 からの吸水穀物の排出速度（重量/時間）が調整可能となり、吸水穀物を設定した排出速度で排出可能になる。

【 0 0 2 9 】

また、計量排出手段 1 3 により、吸水穀物の計量排出手段 1 3 からの排出開始から排出終了までに要した積算時間を測定可能である。積算重量及び積算時間の測定について図 3 を参照しながら説明する。図 3 は計量排出手段 1 3 内における吸水穀物 1 0 の搬送状態を時系列で示した図である。

10

【 0 0 3 0 】

1 基目の浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物 1 0 がベルトコンベヤ 1 2 を経由してストックタンク 1 3 1 に搬送され始めると、ロードセル 1 3 3 で測定している重量が増加していく。ベルトコンベヤ 1 2 の運転と停止の制御については後述する。図 3（a）は、計量排出手段 1 3 の吸水穀物 1 0 の重量が上限重量値に達してベルトコンベヤ 1 2 が停止し、計量排出手段 1 3 のベルトスケール 1 3 2 が運転する直前の状態を示している。この状態では、吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a がベルトスケール 1 3 2 の入口に位置している。この状態から、ベルトスケール 1 3 2 の運転が開始される。

【 0 0 3 1 】

図 3（b）は、ベルトスケール 1 3 2 の運転が開始されて、計量排出手段 1 3 から吸水穀物 1 0 が排出される直前の状態を示している。この状態では、吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a がベルトスケール 1 3 2 の出口に達している。ベルトスケール 1 3 2 の運転が開始された時刻に、吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a がベルトスケール 1 3 2 の出口に達する時間を加算した時刻を、計量排出手段 1 3 からの吸水穀物 1 0 の排出開始時刻（時刻ゼロ）として、この時点から排出済み吸水穀物積算重量の測定を開始する。図 3（a）の吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a の位置は常に同じであるため、吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a の移動距離（ベルトスケール 1 3 2 の入口と出口の距離）は常に一定である。そのため、ベルトスケール 1 3 2 のベルト速度から、図 3（a）の吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a がベルトスケール 1 3 2 の出口に達する時間を算出することができ、計量排出手段 1 3 からの吸水穀物 1 0 の排出開始時刻（時刻ゼロ）を測定可能である。

20

30

【 0 0 3 2 】

計量排出手段 1 3 からの吸水穀物 1 0 の排出開始時刻（時刻ゼロ）は、他の方法により検知してもよい。例えば、ベルトスケール 1 3 2 の出口にフローセンサを設けて、ベルトスケール 1 3 2 の運転開始後にフローセンサが吸水穀物 1 0 の先端 1 0 a を検知した時点をも、吸水穀物 1 0 の排出開始時刻（時刻ゼロ）としてもよい。

【 0 0 3 3 】

ベルトスケール 1 3 2 の運転が開始されて、ロードセル 1 3 3 で測定している吸水穀物 1 0 の重量が上限重量値より一定量低くなると、ベルトコンベヤ 1 2 の運転が再開する。以後、上限重量値を基準としてベルトコンベヤ 1 2 の運転と停止が繰り返される。図 3（c）は、1 基目の浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物 1 0 の排出が終了して、2 基目の浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物 1 0 の排出を開始する前の状態を示している。この状態では、吸水穀物 1 0 の末端 1 0 b がストックタンク 1 3 1 内の上部に位置している。1 基目の浸漬タンク 1 1 の排出ダンパ 1 1 2 が開状態で、かつベルトコンベヤ 1 2 も運転中の状態で、ベルトコンベヤ 1 2 出口に設けたフローセンサ（図示せず）が一定時間吸水穀物 1 0 を検知しない場合に、図 3（c）のように、1 基目の末端 1 0 b がストックタンク 1 3 1 内にあると判断する。

40

【 0 0 3 4 】

この時点で、ベルトスケール 1 3 2 から排出された吸水穀物積算重量に、ロードセル 1 3 3 で測定している計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物 1 0 の重量を加算した重量を、

50

1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物積算重量とすることができる。この後、ベルトスケール132の運転が継続して、ベルトスケール132から排出された吸水穀物積算重量が1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物積算重量に達した時点が、1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10の排出終了時刻となる。排出開始時刻から排出終了時刻までの時間が、1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10についての計量排出手段13からの排出に要した積算時間となる。

**【0035】**

一方、1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10を貯えたストックタンク131が空になる前に、2基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10がストックタンク131に投入されると、ストックタンク131からは、連続して吸水穀物10が排出される。このため、1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10と2基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10が不連続な状態になることはない。このため、1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10についての、計量排出手段13からの排出終了時刻は、そのまま2基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10についての、計量排出手段13からの排出開始時刻となり、積算時間の測定が中断することはない。2基目以降の浸漬タンク11についても、現在の浸漬タンク11からの吸水穀物10についての計量排出手段13からの排出終了時刻を、次の浸漬タンク11からの吸水穀物10についての計量排出手段13からの排出開始時刻とすることで、吸水穀物積算重量と吸水穀物10の排出に要した積算時間を測定することができる。

**【0036】**

前記の例では、図3(c)のように、1基分の浸漬タンク11からの吸水穀物10の末端10bがストックタンク131内の上部に位置している状態を、ベルトコンベヤ12出口に設けたフローセンサで検知していたが、フローセンサを用いずに検知することもできる。1基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10の排出が終了しても、2基目の浸漬タンク11からの吸水穀物10の排出を停止しておけば、ストックタンク131への吸水穀物10の投入は停止し、ストックタンク131内の吸水穀物10の高さが下がり続け、計量排出手段13の重量が減少し続ける。したがって、吸水穀物の重量が予め求めた所定重量(例えば1t)にまで減少した時点をも、1基分の浸漬タンク11からの吸水穀物10の末端10bがストックタンク131内の上部に位置している状態と判断すればよい。

**【0037】**

以下、本実施形態について、数値例を参照しながら具体的に説明する。数値例は一例であり、適宜変更してもよく、これに限定されるものではない。吸水対象の穀物は特に限定は無いが、本実施形態では大豆の例で説明する。便宜のため、吸水穀物10の符号10を吸水大豆にも使用する。本実施形態ではロット単位で浸漬が実施される。ロットとは、所定重量の穀物を1ロットとする生産単位のことである。本実施形態では、麹基質20(図2参照)の主原料となる1ロットの大豆50t(トン)を2.5tずつ2ラインに分けて浸漬させて得た吸水大豆10が、蒸煮工程などを経て最終的に1基の円盤型製麹装置に盛り込まれる。すなわち、図1に示した計量排出機構1を2ライン設置して使用する。1ラインには10基の同一仕様の浸漬タンク11を配置する。この場合、1基の浸漬タンク11に投入する大豆の重量は2.5tとし、投入する大豆と水の量及び浸漬時間は、2ライン全ての浸漬タンク11で同じ設定値である。吸水大豆10は、設定時間150分で全量を計量排出手段13から排出する。

**【0038】**

搬送手段であるベルトコンベヤ12の運転と停止は、制御機器14により制御されるが、制御要領は特に限定はなく、例えば計量排出手段13に残留する吸水大豆10の重量を基準としてもよい。この場合は、残留する吸水大豆10の上限重量値を1.2tとし、1.2tを超えるとベルトコンベヤ12を停止させ、1.1t以下になると運転を再開するようにすればよい。1.2tの上限重量値はストックタンク131の容積を考慮して予め設定する。また、ストックタンク131に重量センサを設け、ストックタンク131の上限重量値を設定して、上限重量値を超えるとベルトコンベヤ12を停止させてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

ベルトコンベヤ 1 2 の運転と停止の基準は、重量に限るものではなく、例えばストックタンク 1 3 1 の最上部に上限レベルセンサを設けて、吸水大豆 1 0 が上限レベルセンサの位置まで満たされるとベルトコンベヤ 1 2 を停止させるようにしてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

本実施形態では、便宜のため、最も上流側の浸漬タンク 1 1 を No. 1 浸漬タンク 1 1 といい、No. 1 浸漬タンク 1 1 から n 番目の浸漬タンク 1 1 を No. n 浸漬タンク 1 1 という。また、排出速度とは、計量排出手段 1 3 からの吸水大豆 1 0 の排出速度であり、より具体的にはベルトスケール 1 3 2 からの排出速度のことである。

## 【 0 0 4 1 】

以下、図 4 のフローチャートを参照しながら、本実施形態に係る計量排出方法を工程順に説明する。図 4 において、運転が開始すると、No. 1 浸漬タンク 1 1 から吸水大豆 1 0 の排出が開始し計量排出手段 1 3 の重量が上限重量値に達した後、計量排出手段 1 3 が備えているベルトスケール 1 3 2 が初期排出速度で駆動される（図 3 のステップ 1 0 0 ）。

## 【 0 0 4 2 】

初期排出速度は、予め用意した値を用いる。この値は実績から適宜推定した値を用いればよい。具体的には、実績から推定した吸水倍率を初期吸水倍率として、浸漬タンク 1 1 に浸漬させる大豆の全重量に、この初期吸水倍率を乗算して吸水大豆 1 0 の全重量を算出し、吸水大豆 1 0 の全重量を設定時間で除算すれば初期排出速度が求まる。この算出要領によれば、実績から推定した吸水倍率を用いるので、作業者の判断のみに依存しないで、No. 1 浸漬タンク 1 1 からの吸水大豆 1 0 について、計量排出手段 1 3 からの初期排出速度を適切に設定することができる。

## 【 0 0 4 3 】

本実施形態では、初期排出速度の算出に使用する吸水倍率は、過去の実績より 2.00 とした。この吸水倍率 2.00 に大豆重量 25t を乗算すると吸水大豆重量の推定値は 50t となる。この値を設定時間 150 分で除算すると、初期排出速度 20t/h が算出される。

## 【 0 0 4 4 】

積算重量及び積算時間の測定要領は、図 3 を参照して説明したとおりであり、図 3 ( b ) のように、吸水大豆 1 0 の先端 1 0 a がベルトスケール 1 3 2 の出口に達した時点から積算重量及び積算時間の測定が開始される。すなわち図 3 ( b ) の状態が吸水大豆 1 0 の排出開始時刻（時刻ゼロ）であり、このときの積算重量はゼロである。

## 【 0 0 4 5 】

指定の浸漬タンク 1 1 までの吸水大豆 1 0 の排出が終了すると（図 4 のステップ 1 0 1 ）、新たな排出速度を演算する（図 4 のステップ 1 0 2 ）。新たな排出速度の演算要領は複数あるが、ここでは典型例を説明し変形例は後述する。以下、No. 5 浸漬タンク 1 1 からの吸水大豆 1 0 が計量排出手段 1 3 から排出される直前の状態にあるときの排出速度の変更について説明する。この状態では、吸水大豆 1 0 が計量排出手段 1 3 から排出された指定の浸漬タンク 1 1 は、No. 5 浸漬タンク 1 1 の直近の No. 4 浸漬タンク 1 1 である。

## 【 0 0 4 6 】

図 5 は、No. 4 浸漬タンク 1 1 の吸水大豆 1 0 が計量排出手段 1 3 のストックタンク 1 3 1 に全量排出された状態を示している。この状態は、No. 5 浸漬タンク 1 1 から吸水大豆 1 0 が排出される直前である。図 5 に示したように、No. 4 浸漬タンク 1 1 の吸水大豆 1 0 の末端 1 0 b はストックタンク 1 3 1 内の上部に位置している。この状態に達したことは、前記のとおり、ベルトコンベヤ 1 2 出口に設けたフローセンサにより検知する。制御機器 1 4 は、この時点で計量排出手段 1 3 に残留する吸水大豆 1 0 の重量（1t）を検知する。検知と同時に制御機器 1 4 は No. 5 浸漬タンク 1 1 の下部の排出ダンパ 1 1 2 を開く指令を出し、No. 5 浸漬タンク 1 1 から吸水大豆 1 0 が排出される。

## 【 0 0 4 7 】

あわせて、制御機器 1 4 は、残留重量の検知時点で計量排出手段 1 3 内に残留している吸水大豆 1 0 の重量 1t に、残留重量の検知時点までに計量排出手段 1 3 から排出された吸

10

20

30

40

50

水大豆積算重量 18.5 t を加算する。この結果、No.1 浸漬タンク 11 から No.4 浸漬タンク 11 までの排出済み吸水大豆積算重量 19.5 t が算出される。この算出は、No.4 浸漬タンク 11 からの吸水大豆が計量排出手段 13 内に残留している状態で行っているが、No.4 浸漬タンク 11 の吸水穀物 10 が計量排出手段 13 から排出された時点に基づきとしている。

【0048】

制御機器 14 は、排出済み吸水大豆重量 19.5 t を No.1 浸漬タンク 11 から No.4 浸漬タンク 11 までに投入した吸水前大豆積算重量 10 t (2.5 t × 4 基) で除算して新たな吸水倍率 1.95 を求める。この吸水倍率 1.95 を、No.4 浸漬タンク 11 より後の残りの No.5 ~ No.10 浸漬タンク 11 の吸水前大豆積算重量 15 t (2.5 t × 6 基) に乗算すると、残りの浸漬タンク 11 の吸水大豆積算重量の推定値 29.25 t が算出される。

10

【0049】

図 6 は、図 5 から時間が経過し、No.4 浸漬タンク 11 の吸水大豆 10 が計量排出手段 13 から全量排出された瞬間を示している。この状態では、No.4 浸漬タンク 11 の吸水大豆 10 の末端 10 b は、ベルトスケール 132 の出口、すなわちベルトスケール 132 から吸水大豆 10 が排出される場所にある。この時点で、No.1 浸漬タンク 11 から No.4 浸漬タンク 11 までの吸水大豆 10 の計量排出手段 13 からの排出終了までの積算時間は 59 分である。積算時間 59 分の求め方は図 3 を用いて説明したとおりであり、吸水大豆 10 の排出開始時刻 (時刻ゼロ) から排出された吸水大豆積算重量が 19.5 t に達した排出終了時刻までの時間である。

20

【0050】

積算時間 59 分を設定時間 150 分から減算することで、残りの浸漬タンク 11 の吸水大豆 10 の排出に充てる残りの必要時間 91 分が算出される。残りの浸漬タンク 11 の吸水大豆積算重量 29.25 t を残りの必要時間 91 分で除算して排出速度の設定値 19.29 t/h を算出し、排出速度の設定値を新たな排出速度に変更する (図 4 のステップ 103)。制御機器 14 は、吸水大豆 10 の計量排出手段 13 からの排出速度が新たな排出速度の設定値 19.29 t/h となるようにベルトスケール 132 に指令を出し、No.5 浸漬タンク 11 からの吸水大豆は、新たな排出速度の設定値 19.29 t/h で計量排出手段 13 から排出される。

【0051】

以後は、指定の浸漬タンク 11 が No.4 浸漬タンク 11 から No.5 浸漬タンク 11 に更新され、排出対象の浸漬タンク 11 がある限り (図 4 のステップ 104)、図 4 のステップ 101 ~ 103 が繰り返される。すなわち、本実施形態においては、1 基分の浸漬タンク 11 の排出が終了する毎に、指定の浸漬タンク 11 が更新されるとともに、排出速度の設定値は新たな排出速度に変更されることになる。

30

【0052】

すなわち、本実施形態によれば、浸漬タンク 11 からの排出を済ませた吸水穀物 10 の吸水倍率を定期的に求めて、新たに求めた吸水倍率に基づいて排出速度の設定値が定期的に変更されるので、吸水穀物 10 を設定時間で全て連続して次工程に排出することができることに加えて、これらの一連の工程の自動化ができる。

40

【0053】

以上、本発明の一実施形態について、適宜変形例を挙げながら説明したが、前記実施形態は一例であり、さらに変更したものであってもよい。以下、前記実施形態の変形例について補足する。

【0054】

図 1 において、搬送手段として 1 台のベルトコンベヤ 12 を用いているが、浸漬タンク 11 からストックタンク 131 まで吸水穀物を搬送できればよく、台数や構成は適宜変更してもよい。例えば、浸漬タンク 11 やストックタンク 131 の配置を考慮して、浸漬タンク 11 のそれぞれに搬送コンベヤを設けて、それらの下流側に集合コンベヤを設けてもよく、ベルトコンベヤやバケットコンベヤなどの汎用装置を追加して組み合わせてもよい。

50

## 【 0 0 5 5 】

また、図 1 において、浸漬タンク 1 1 の下方にベルトコンベヤ 1 2 を設けているが、両者の位置関係に特に限定はない。浸漬タンク 1 1 とベルトコンベヤ 1 2 が離れた位置にあっても、浸漬タンク 1 1 から排出された吸水穀物を水と混合状態のままポンプで搬送してベルトコンベヤ 1 2 まで輸送すればよい。この場合、ベルトコンベヤ 1 2 のベルトとして網目を有するネットベルトを用いれば、輸送に用いた水を分離することができる。

## 【 0 0 5 6 】

図 1 において、計量排出手段 1 3 は、ストックタンク 1 3 1 とベルトスケール 1 3 2 で主要部を構成しているが、ストックタンク 1 3 1 とベルトスケール 1 3 2 の間にベルトコンベヤなどの搬送装置を介在させてもよい。

10

## 【 0 0 5 7 】

前記実施形態では、ストックタンク 1 3 1 及びベルトスケール 1 3 2 を風袋とし、ロードセル 1 3 3 で計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物 1 0 の重量を測定していたが、これに限るものではない。例えば、ストックタンク 1 3 1 を風袋とし、重量センサでストックタンク 1 3 1 に残留する吸水穀物 1 0 の重量を測定してもよい。この場合、ストックタンク 1 3 1 以外の計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物 1 0 の重量として、予め用意した実測値を用い、これを測定値に加算して全体の重量とすればよい。

## 【 0 0 5 8 】

また、計量排出手段 1 3 の全体に残留する吸水穀物 1 0 の重量として、予め用意した実測値を用いてもよい。具体的には、ストックタンク 1 3 1 内の上限レベルセンサより下方に定量レベルセンサを設け、吸水穀物 1 0 が定量レベルセンサの位置に達したときの計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物 1 0 の重量を予め実測して用意しておけばよい。この場合は重量センサによる測定は不要になる。

20

## 【 0 0 5 9 】

前記のように、吸水穀物 1 0 の重量の実測値を予め用意する場合は、まず計量排出手段 1 3 内の対象範囲に、運転時と同じ条件で吸水穀物 1 0 を残留させた状態とする。この状態では、ベルトスケール 1 3 2 上の吸水穀物 1 0 の高さは、ゲートで制限される運転時と同じ高さである。すなわち、実測時の計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物 1 0 の体積は運転時と同じになる。吸水倍率の異なる吸水穀物 1 0 をそれぞれ同一容積の容器一杯に充填した場合、各容器の重量はほぼ同じになる。このため、前記のように、実測時の計量排出手段 1 3 に残留する吸水穀物 1 0 の体積を運転時と同じにしておけば、吸水倍率とは関係なく、重量の実測値は運転時の重量と同じになる。重量の実測は、ストックタンク 1 3 1 とベルトスケール 1 3 2 を風袋として重量を測定してもよいが、ロードセル 1 3 3 を省いた構成であれば、計量排出手段 1 3 から排出させた吸水穀物 1 0 を回収して、直接吸水穀物 1 0 の重量を測定すればよい。

30

## 【 0 0 6 0 】

前記実施形態では、吸水倍率を求めるためのデータの取得対象を、No. 1 浸漬タンク 1 1 から指定の浸漬タンク 1 1 までの全ての浸漬タンク 1 1 としているが、吸水穀物 1 0 の排出を済ませた浸漬タンク 1 1 から任意に選択した 1 つ又は複数の浸漬タンク 1 1 であってもよい。例えば、排出直前の浸漬タンク 1 1 の直近の浸漬タンク 1 1 である指定の浸漬タンク 1 1 のみを選択してもよく、指定の浸漬タンク 1 1 を含めて指定の浸漬タンク 1 1 に近い浸漬タンク 1 1 (合計 2、3 基程度) を選択してもよい。これらの選択要領は、No. 1 浸漬タンク 1 1 から順次浸漬を行うときに、吸水倍率に影響を与える浸漬水の温度が時々刻々と変化する場合にも有効になる。

40

## 【 0 0 6 1 】

また、浸漬タンク 1 1 の仕様や浸漬タンク 1 1 に供給する穀物重量が異なる場合には、選択する浸漬タンク 1 1 は、排出直前の浸漬タンク 1 1 (次に排出する浸漬タンク 1 1) の吸水穀物 1 0 の状態に近い実績の浸漬タンク 1 1 を選択してもよい。この場合は、制御機器 1 4 に浸漬タンク 1 1 の選択要領を予め設定しておけばよい。

## 【 0 0 6 2 】

50

以下、実施例 1 及び 2 を参照しながら、本発明についてより具体的に説明する。実施例 1 の装置構成は、図 1 を用いて説明した前記実施形態と同じであるので、各種動作の説明は省略する。また、積算重量や積算時間の算出要領についても、前記実施形態と同じであるので、これらの説明も省略する。表 1 に計量排出機構 1 を運転する前に設定又は算出した実施例 1 の初期値を示している。

【 0 0 6 3 】

【表 1】

項 目	記 号	数 値 計 算 式
穀物所定重量	SW	25000kg ( 25t )
浸漬タンク数量	N	10基 ( No.1 ~ No.10 )
浸漬タンク1基当たりの 穀物供給重量 (算出)	swSV	2500kg/1基 $swSV=SW/N$
初期吸水倍率 (推定)	WA1	1.750
全吸水穀物積算重量 (算出)	AW	43750kg $AW=SW*WA1$
全吸水穀物排出設定時間	T	150分 ( 2時間30分 )
No.1 浸漬タンクからの 吸水穀物排出速度 (演算)	S1	292kg/分 $S1=AW/T$

【 0 0 6 4 】

実施例 1 では、25 t の穀物を 10 基の浸漬タンク 11 に分割して浸漬させて得た吸水穀物を、2 時間 30 分で全て連続して次工程に排出することとした。初期吸水倍率は過去の実績から推定した 1.750 を採用して、表 1 の算出要領により、No.1 浸漬タンク 11 からの吸水穀物を計量排出手段 13 から排出するための排出速度を演算した。

【 0 0 6 5 】

実施例 1 は、1 基分の浸漬タンク 11 からの吸水穀物が計量排出手段 13 から排出される毎に、計量排出手段 13 から吸水穀物の排出を済ませた全ての浸漬タンク 11 を選択して吸水倍率を求め、残りの吸水穀物積算重量及び残りの必要時間を算出し、計量排出手段 13 から排出される吸水穀物の排出速度を演算して排出速度の設定値を変更した。まず先に、実施例 1 の運転を行った結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 6 】

【表 2】

浸漬タンクNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
吸水前穀物(kg)	2510	2500	2490	2500	2490	2500	2510	2500	2510	2490	25000
吸水穀物(kg)	4360	4330	4370	4430	4450	4500	4530	4470	4510	4480	44430
過去積算吸水倍率	—	1.737	1.735	1.741	1.749	1.757	1.764	1.770	1.772	1.775	—
排出速度(kg/分)	292	289	287	291	293	295	298	302	304	308	—
排出時間(分)	14.95	14.97	15.20	15.24	15.20	15.24	15.18	14.82	14.85	14.52	150.17

【 0 0 6 7 】

実施例 1 では、No. 1 浸漬タンク 1 1 から No. 9 浸漬タンク 1 1 に順次 2 5 0 0 k g の重量設定で穀物を供給してから、残りの穀物を No. 1 0 浸漬タンク 1 1 に供給した。各浸漬タンク 1 1 への供給重量は、若干のばらつきがあるが合計値は 2 5 0 0 0 k g である。表 2 において、吸水前穀物の重量、吸水穀物の重量及び排出時間は測定値であり、過去積算吸水倍率及び排出速度は測定値に基づいた計算値である。過去積算吸水倍率の過去積算の意味は、No. n 浸漬タンク 1 1 よりも前の全てという意味である。例えば表 2 中の No. 5 浸漬タンク 1 1 の過去積算吸水倍率は、No. 5 浸漬タンク 1 1 よりも前の No. 1 ~ 4 浸漬タンク 1 1 の数値から求めた値である（詳細は表 3 参照）。

【 0 0 6 8 】

実施例 1 における No. 2 浸漬タンク 1 1 以降の算出要領について、No. 4 浸漬タンク 1 1 までの吸水穀物が計量排出手段 1 3 から排出された時点を基準として、No. 5 浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物の排出に係わる算出要領を具体例として、下記表 3 に数値を記入して示した。

【 0 0 6 9 】

【 表 3 】

項 目	記 号	数 値 計 算 式
No. 1 ~No. 4 浸漬タンクの 吸水前穀物積算重量	sw14	10000kg
No. 1 ~No. 4 浸漬タンクの 吸水穀物積算重量	aw14	17490kg
吸水倍率 (算出)	WA14	1. 749 WA14=aw14/sw14
No. 5 ~No. 1 0 浸漬タンクの 吸水前穀物積算重量	sw510	15000kg
No. 5 ~No. 1 0 浸漬タンクの 吸水穀物積算重量 (算出)	aw510	26235kg aw510=sw510*WA14
No. 1 ~No. 4 浸漬タンクからの 吸水穀物の積算排出時間	t14	60. 36分
No. 5 ~No. 1 0 浸漬タンクからの 吸水穀物の積算必要時間 (算出)	t510	89. 64分 t510=T (150分)-t14
No. 5 浸漬タンクからの 吸水穀物排出速度 (演算)	S5	293kg/分 S5=aw510/t510

【 0 0 7 0 】

表 3 は、No. 5 浸漬タンク 1 1 に関する算出要領を示しているが、他の浸漬タンク 1 1 についても同様である。また、表 3 の前提として、No. 1 ~ No. 4 浸漬タンク 1 1 までの排出速度等の算出は完了して、すでに運転されている。前記のとおり、指定の浸漬タンク 1 1 とは、排出直前の浸漬タンク 1 1 の直近の浸漬タンク 1 1 である。表 3 では、No. 5 浸漬タンク 1 1 が排出直前の状態にあり、No. 4 浸漬タンク 1 1 が指定の浸漬タンク 1 1 である。

【 0 0 7 1 】

実施例 1 では、表 3 に示したように、吸水倍率を求めるための積算重量 ( s w 1 4 、 a w 1 4 ) の対象は、No. 1 浸漬タンク 1 1 から No. 4 浸漬タンク 1 1 の全てである。表 3 に示したように、s w 1 4 及び a w 1 4 の値から吸水倍率 W A 1 4 が求まる。この値が表 2 の No. 5 浸漬タンク 1 1 における過去積算吸水倍率 1 . 7 4 9 である。

【 0 0 7 2 】

吸水倍率WA14が求まると表3に示したとおり、No.5～No.10浸漬タンク11の吸水前穀物積算重量sw510に吸水倍率WA14を乗算することにより、No.5～No.10浸漬タンク11の吸水穀物積算重量aw510を算出できる。表3のNo.1～No.4浸漬タンク11の排出の積算時間t14は、表2のNo.1～No.4浸漬タンク11についての排出時間の合計である。表3に示したとおり、設定時間T(150分：表1参照)から、t14を減算することにより、No.5～No.10浸漬タンク11の吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間t510が求まる。aw510及びt510により、No.5浸漬タンク11について、計量排出手段13からの排出速度S5を演算できる。

【 0 0 7 3 】

実施例1は、表2によれば、過去積算吸水倍率の変動に応じて、計量排出手段13からの排出速度が徐々に変更されていることが分かる。その結果、No.1～No.10浸漬タンク11からの吸水穀物が、計量排出手段13からの排出に要した積算時間は150.17分となった。この値は設定値150分(表1参照)に対して、0.17分の超過であるが、この差は微差であり許容範囲内である。

10

【 0 0 7 4 】

実施例1では、表2に示したように、排出速度の初期設定は、292kg/分である。この値を終始維持した比較例では、No.1～No.10浸漬タンク11の吸水穀物の計量排出手段13からの排出に要する積算時間は、積算重量44430kg(表2の吸水穀物の合計重量)を292kg/分で除算した値である152.16分となる。この値は設定値150分に対して、2.16分の超過となってしまう、この差は微差とはいえ許容範囲外である。

20

【 0 0 7 5 】

より具体的には、図2を用いて説明したとおり、円形培養床21を備えた製麹装置2を用いる場合、円形培養床21の周回数が整数回になったときに、盛り込みが終了しなければ、周方向における堆積層数の差が発生し、麹基質20への均一な通気ができなくなるという問題が生じる。図2に示した円形培養床21の回転速度が25分/1周の場合、1分当たりの回転角度は、14.4度(360度/25分)である。比較例の差2.16分は、回転角度に換算すると31.1度(14.4度/分×2.16分)であるのに対し、実施例1の差0.17分は、回転角度に換算すると2.4度(14.4度/分×0.17分)と微差であり、実施例1の効果が理解できる。

30

【 0 0 7 6 】

以下、実施例2について説明する。実施例1では、計量排出手段13から吸水穀物の排出を済ませた全ての浸漬タンク11を選択して吸水倍率を求めていたが、実施例2では、直近の浸漬タンク11のみを選択して吸水倍率を求めた。実施例1において、表2に示したように、各浸漬タンク11の吸水前穀物の重量(kg)及び吸水穀物の重量(kg)が測定済みであるので、実施例2では実施例1の数値を活用してシミュレーションした。先に、実施例2としてシミュレーションした結果を表4に示す。

【 0 0 7 7 】

【表4】

40

浸漬タンクNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
吸水前穀物(kg)	2510	2500	2490	2500	2490	2500	2510	2500	2510	2490	25000
吸水穀物(kg)	4360	4330	4370	4430	4450	4500	4530	4470	4510	4480	44430
過去直近吸水倍率	—	1.737	1.732	1.755	1.772	1.787	1.800	1.805	1.788	1.797	—
排出速度(kg/分)	292	289	288	293	296	299	302	303	299	302	—
排出時間(分)	14.95	14.97	15.16	15.13	15.03	15.05	15.01	14.76	15.10	14.85	150.01

【 0 0 7 8 】

実施例2の初期値は、実施例1の表1と同じである。表4の各浸漬タンク11における

50

吸水前穀物の重量及び吸水穀物の重量は、実施例 1 の表 2 の数値をそのまま採用した。表 4 において、過去直近吸水倍率及び排出速度は採用した数値に基づいた計算値である。過去直近吸水倍率の過去直近の意味は、No. n 浸漬タンク 1 1 よりも前の 1 基分という意味である。例えば表 4 中の No. 5 浸漬タンク 1 1 の過去直近吸水倍率は、No. 5 浸漬タンク 1 1 よりも前の No. 4 浸漬タンク 1 1 の 1 基分の数値から求めた値である（詳細は表 5 参照）。また、各浸漬タンク 1 1 における排出時間は、吸水穀物の重量を排出速度で除算して求めた。

【 0 0 7 9 】

実施例 2 における No. 2 浸漬タンク 1 1 以降の算出要領について、No. 4 浸漬タンク 1 1 までの吸水穀物が計量排出手段 1 3 から排出された時点を基準として、No. 5 浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物の排出に係わる算出要領を具体例として、下記表 5 に数値を記入して示した。

【 0 0 8 0 】

【表 5】

項 目	記 号	数 値 計 算 式
No. 4 浸漬タンクの 吸水前穀物積算重量	sw4	2500kg
No. 4 浸漬タンクの 吸水穀物積算重量	aw4	4430kg
吸水倍率（算出）	WA4	1.772 $WA4=aw4/sw4$
No. 5 ～No. 1 0 浸漬タンクの 吸水前穀物積算重量	sw510	15000kg
No. 5 ～No. 1 0 浸漬タンクの 吸水穀物積算重量（算出）	aw510	26580kg $aw510=sw510*WA4$
No. 1 ～No. 4 浸漬タンクからの 吸水穀物の積算排出時間	t14	60.21分
No. 5 ～No. 1 0 浸漬タンクからの 吸水穀物の積算必要時間（算出）	t510	89.79分 $t510=T(150分)-t14$
No. 5 浸漬タンクからの 吸水穀物排出速度（演算）	S5	296kg/分 $S5=aw510/t510$

【 0 0 8 1 】

表 5 は、No. 5 浸漬タンク 1 1 に関する算出要領を示しているが、他の浸漬タンク 1 1 についても同様である。また、表 5 の前提として、No. 1 ～No. 4 浸漬タンク 1 1 までの排出速度等の算出は完了して、すでに運転されているものとする。前記のとおり、指定の浸漬タンク 1 1 とは、排出直前の浸漬タンク 1 1 の直近の浸漬タンク 1 1 である。表 5 では、No. 5 浸漬タンク 1 1 が排出直前の状態にあり、No. 4 浸漬タンク 1 1 が指定の浸漬タンク 1 1 である。

【 0 0 8 2 】

実施例 1 では、表 3 に示したように、吸水倍率の算出に用いる積算重量の対象は、No. 1 浸漬タンク 1 1 から No. 4 浸漬タンク 1 1 の全てであったが、実施例 2 では、指定の浸漬タンク 1 1 である No. 4 浸漬タンク 1 1 の 1 基分である。この点の実施例 1 と実施例 2 の相違点である。この点を除けば、実施例 2 の算出要領は実施例 1 と同じである。

【 0 0 8 3 】

実施例 2 は、表 4 によれば、過去直近吸水倍率の変動に応じて、その都度、計量排出手段 1 3 からの排出速度が変更されていることが分かる。その結果、No. 1 ~ No. 1 0 浸漬タンク 1 1 からの吸水穀物が、計量排出手段 1 3 からの排出に要した積算時間は 1 5 0 . 0 1 分となった。この値は設定値 1 5 0 分（表 1 参照）に対して、0 . 0 1 分の超過であるが、この差は微差であり許容範囲内である。

【 0 0 8 4 】

また、前記のとおり比較例の差 2 . 1 6 分は、円形培養床 2 1 の回転角度に換算すると 3 1 . 1 度（1 4 . 4 度 / 分 × 2 . 1 6 分）であるのに対し、実施例 2 の差 0 . 0 1 分は、回転角度に換算すると 0 . 1 度（1 4 . 4 度 / 分 × 0 . 0 1 分）と微差であり、実施例 2 の効果が理解できる。

10

【 0 0 8 5 】

実施例 1 と実施例 2 の結果を比較すると、実施例 2 の方が排出時間の差だけで判断すると優れているが、吸水倍率の変動具合が異なれば効果が逆になることもあり得る。すなわち、実施例 1 のように、吸水倍率の算出対象が指定の浸漬タンク 1 1 を含めた複数の浸漬タンク 1 1 である場合と、実施例 2 のように、指定の浸漬タンク 1 1 の 1 基分である場合とで優劣がある訳ではなく、算出要領は吸水倍率に影響する環境の変化等を考慮しながら、適宜選択すればよい。例えば、吸水倍率に影響を与える浸漬水の温度が時々刻々と変化する場合には、実施例 2 のように、吸水倍率の算出対象が指定の浸漬タンク 1 1 の 1 基分とする算出要領が適している。

【 0 0 8 6 】

20

以上、本発明の実施形態及び実施例について説明したが、本発明では残りの吸水穀物積算重量を算出するには、排出済み吸水穀物積算重量を吸水前穀物積算重量で除算して吸水倍率を求めて、残りの吸水前穀物積算重量に吸水倍率を乗算していた。しかし、吸水倍率の導出過程が本発明と異なっても、本発明の計算式に変換できるのであれば、当該導出過程は本発明の計算式と実質的に同一であり効果も同一であり、当該導出過程は本発明に含まれるものといえることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

- 1 計量排出機構
- 1 1 浸漬タンク
- 1 1 1 浸漬タンク本体
- 1 1 2 排出ダンパ
- 1 2 ベルトコンベヤ（搬送手段）
- 1 3 計量排出手段
- 1 3 1 スtockタンク
- 1 3 2 ベルトスケール
- 1 3 3 ロードセル
- 1 4 制御機器
- 1 0 吸水穀物、吸水大豆
- 2 0 麹基質

30

40

50

**【要約】**

**【課題】** 浸漬タンクから排出される吸水穀物の排出速度を定期的に変更しながら、浸漬タンク内の吸水穀物を設定時間で全て連続して次工程に自動的に排出できる吸水穀物の計量排出方法及び吸水穀物の計量排出機構を提供する。

**【解決手段】** 選択した浸漬タンク 1 1 からの排出済み吸水穀物積算重量を選択した浸漬タンク 1 1 の吸水前穀物積算重量で除算して吸水倍率を求め、残りの浸漬タンク 1 1 の吸水前穀物積算重量に吸水倍率を乗算して残りの浸漬タンク 1 1 の吸水穀物積算重量を算出し、全ての吸水穀物を次工程に排出する設定時間から、吸水穀物の排出開始から指定の浸漬タンク 1 1 の排出終了までに要した積算時間を減算して残りの浸漬タンク 1 1 の吸水穀物の排出に充てる残りの必要時間を算出し、残りの浸漬タンク 1 1 の吸水穀物積算重量を残り  
10  
の必要時間で除算して吸水穀物の計量排出手段 1 3 からの排出速度を演算して排出速度の設定値を変更する。

**【選択図】** 図 1

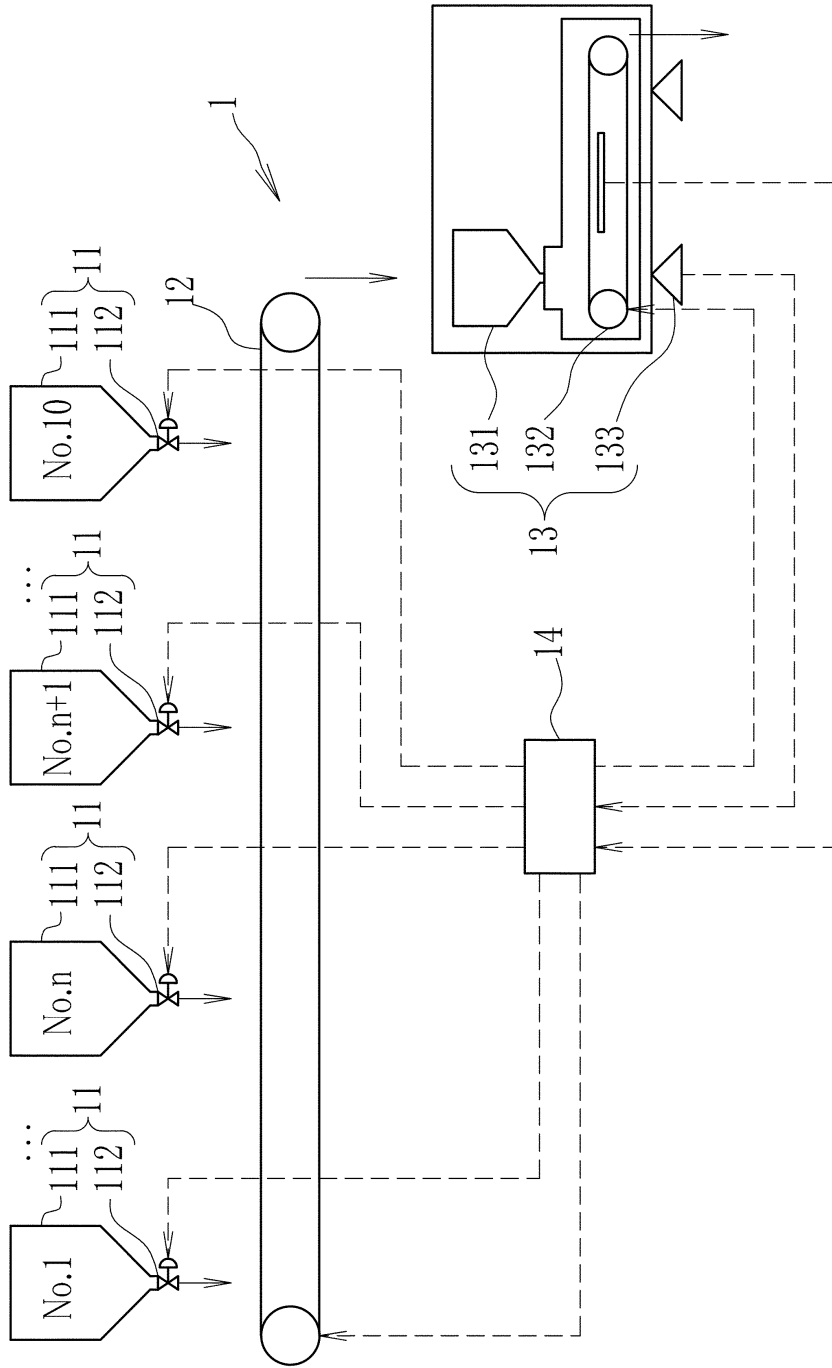
10

20

30

40

50



10

20

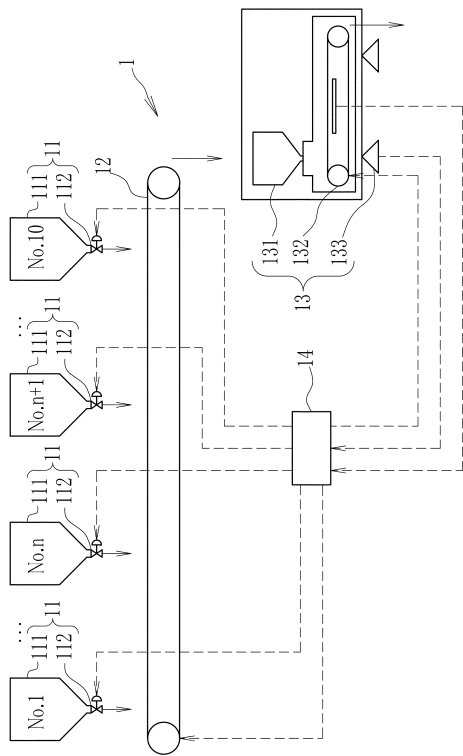
30

40

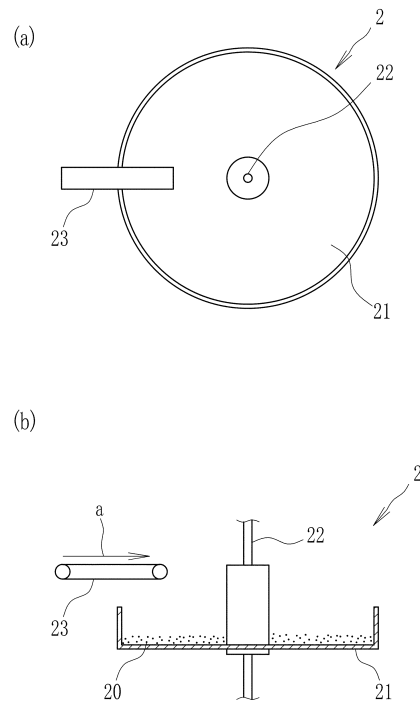
50

【 図面 】

【 図 1 】



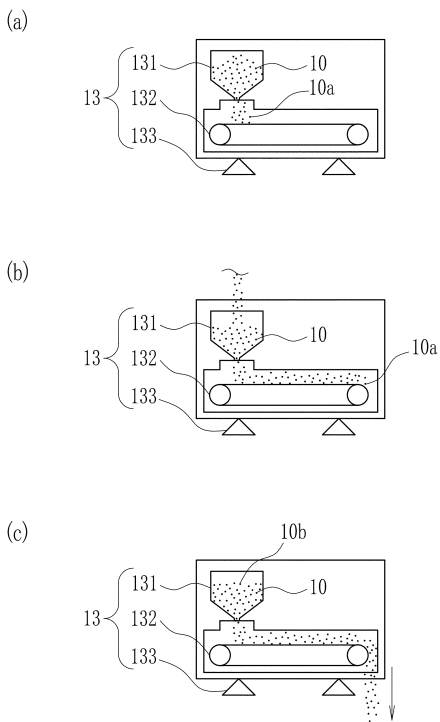
【 図 2 】



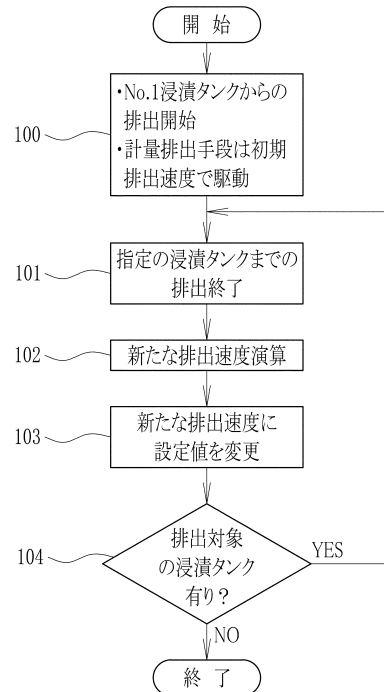
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

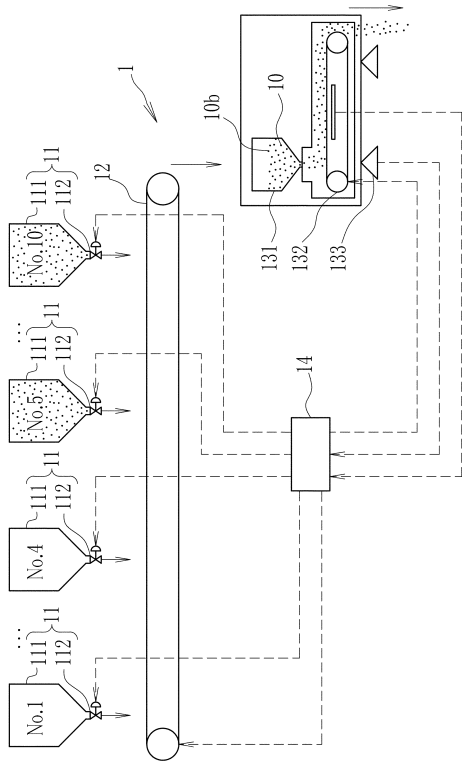


30

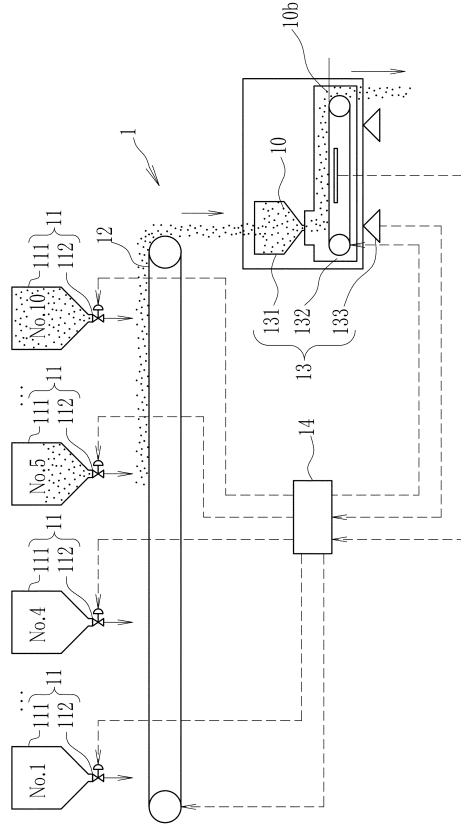
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 2 1 / 0 1 8 9 3 0 5 ( U S , A 1 )

特開平 9 - 3 1 3 9 5 4 ( J P , A )

特開平 4 - 4 8 5 2 ( J P , A )

特開平 3 - 1 5 5 7 6 2 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 G 1 / 0 0 - 2 3 / 4 8

A 2 3 L 5 / 0 0 - 5 / 3 0

C 1 2 G 1 / 0 0 - 3 / 0 8

C 1 2 M 1 / 0 0 - 3 / 1 0