

(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2005-192526

(P2005-192526A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

A01F 25/00

F I

A01F 25/00

F

テーマコード(参考)

2B100

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-4489 (P2004-4489)  
 (22) 出願日 平成16年1月9日(2004.1.9)

(71) 出願人 000144898  
 株式会社山本製作所  
 山形県天童市大字老野森404番地  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (74) 代理人 100085279  
 弁理士 西元 勝一  
 (74) 代理人 100099025  
 弁理士 福田 浩志  
 (72) 発明者 山本 惣一  
 山形県天童市大字老野森404番地 株式会社山本製作所内

最終頁に続く

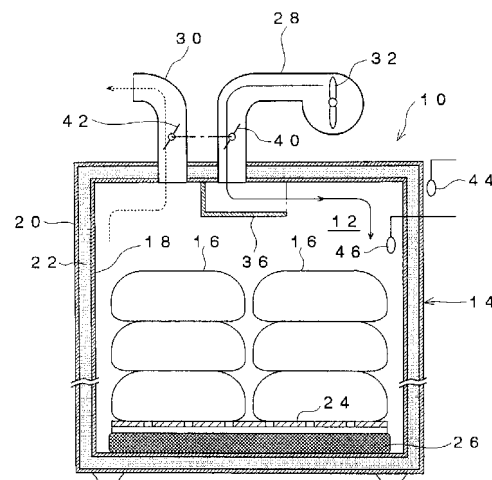
(54) 【発明の名称】 穀物保管庫

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 クーラユニットを廃止しても穀物を適正に低温貯蔵することができる穀物保管庫を得る。

【解決手段】 穀物保管庫10の穀物保管庫本体14には、吸気管28及び排気管30が接続され、吸気管28には吸気ファン32及び吸気シャッタ40が、排気管30には吸気シャッタ40と連動する排気シャッタ42が配設されている。寒冷地等において外気温の方が内気温より低い場合には、コントローラによって吸気シャッタ40及び排気シャッタ42が開放状態とされかつ吸気ファン32が作動される。これにより、外気(冷気)が強制的に庫内へ送給され、内気は排気管30から排出される。一方、外気温の方が内気温より高い場合には、吸気シャッタ40及び排気シャッタ42が閉止状態とされかつ吸気ファン32の停止状態が維持される。これにより、穀物保管室12の温度上昇を抑制することができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

断熱構造の箱体として構成された穀物保管用の穀物保管庫本体と、  
この穀物保管庫本体に設けられた外気導入路及び内気排出路と、  
外気導入路に設けられて当該外気導入路を開閉可能な第 1 開閉手段と、  
内気排出路に設けられて当該内気排出路を開閉可能な第 2 開閉手段と、  
外部の気温を検出する外気温検出手段と、  
庫内の気温を検出する内気温検出手段と、  
外気導入路及び内気排出路の少なくとも一方に設けられ、作動することにより外気を強制的に取り込んで穀物保管庫本体へ送給する強制換気手段と、  
庫内の気温の方が外部の気温よりも高い場合には、第 1 開閉手段及び第 2 開閉手段を開放状態にすると共に強制換気手段を作動させ、庫内の気温の方が外部の気温よりも低い場合には、第 1 開閉手段及び第 2 開閉手段を閉止状態にすると共に強制換気手段の停止状態を維持させる制御手段と、  
を有することを特徴とする穀物保管庫。

10

## 【請求項 2】

前記穀物保管庫本体内には、外孔質材料によって構成された除湿手段が設置されている、  
ことを特徴とする請求項 1 記載の穀物保管庫。

## 【請求項 3】

断熱構造の箱体として構成された穀物保管用の穀物保管庫本体と、  
この穀物保管庫本体に一体的に設けられると共に当該穀物保管庫本体の穀物保管室と隔成され、ヒートパイプによって外気の冷熱が伝導される補助室と、  
穀物保管庫本体と補助室とを相互に連通する送給路及び吸入路と、  
送給路に設けられて当該送給路を開閉可能な第 1 開閉手段と、  
吸入路に設けられて当該吸入路を開閉可能な第 2 開閉手段と、  
補助室内の気温又は外部の気温を検出する補助室・外気温検出手段と、  
庫内の気温を検出する内気温検出手段と、  
補助室内に設けられ、作動することにより補助室の内気と穀物保管室の内気とを強制的に循環させる強制循環手段と、  
庫内の気温の方が補助室内の気温又は外部の気温よりも高い場合には、第 1 開閉手段及び第 2 開閉手段を開放状態にすると共に強制循環手段を作動させ、庫内の気温の方が補助室内の気温又は外部の気温よりも低い場合には、第 1 開閉手段及び第 2 開閉手段を閉止状態にすると共に強制循環手段の停止状態を維持させる制御手段と、  
を有することを特徴とする穀物保管庫。

20

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、籾や玄米等の穀物を保管するための穀物保管庫に関し、特に寒冷地で使用するのに好適な穀物保管庫に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

収穫した籾や玄米等の穀物を袋詰めし、低温条件下で貯蔵する際に穀物保管庫が用いられる。この種の穀物保管庫の先行技術としては、下記特許文献 1 に記載された穀物保管庫があり、以下に簡単に説明する。

## 【0003】

図 5 に示されるように、この穀物保管庫 120 では、箱体状に形成されると共に袋詰めされた複数の穀物袋 122 を収容可能な穀物保管庫本体 124 を備えている。穀物保管庫本体 124 の前面は開放されており、左右一対の扉 126 によって開閉されるようになっている。また、穀物保管庫本体 124 の頂部には、クーラユニット 128 が配設されてい

50

る。このクーラユニット128を作動させることにより、冷気が穀物保管庫本体124内へ送り込まれ、穀物保管庫本体124の内部が所定温度(例えば、約5 ~ 約15)に維持されるようになっている。

【特許文献1】特許第3171815号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来穀物保管庫120による場合、穀物を低温貯蔵するためにクーラユニット128を設けているが、例えば、寒冷地等では元々気温が低いため、クーラユニット128を使用しなくても外気を工夫して利用すれば穀物を低温貯蔵することができる可能性があり、それが実現できれば構造の簡素化、軽量化並びに製造コスト、ランニングコストの削減を図ることができる等のメリットがある。

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、クーラユニットを廃止しても穀物を適正に低温貯蔵することができる穀物保管庫を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の本発明に係る穀物保管庫は、断熱構造の箱体として構成された穀物保管用の穀物保管庫本体と、この穀物保管庫本体に設けられた外気導入路及び内気排出路と、外気導入路に設けられて当該外気導入路を開閉可能な第1開閉手段と、内気排出路に設けられて当該内気排出路を開閉可能な第2開閉手段と、外部の気温を検出する外気温検出手段と、庫内の気温を検出する内気温検出手段と、外気導入路及び内気排出路の少なくとも一方に設けられ、作動することにより外気を強制的に取り込んで穀物保管庫本体内へ送給する強制換気手段と、庫内の気温の方が外部の気温よりも高い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を開放状態にすると共に強制換気手段を作動させ、庫内の気温の方が外部の気温よりも低い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を閉止状態にすると共に強制換気手段の停止状態を維持させる制御手段と、を有することを特徴としている。

【0007】

請求項2記載の本発明に係る穀物保管庫は、請求項1記載の発明において、前記穀物保管庫本体内には、外孔質材料によって構成された除湿手段が設置されている、ことを特徴としている。

【0008】

請求項3記載の本発明に係る穀物保管庫は、断熱構造の箱体として構成された穀物保管用の穀物保管庫本体と、この穀物保管庫本体に一体的に設けられると共に当該穀物保管庫本体の穀物保管室と隔成され、ヒートパイプによって外気の冷熱が伝導される補助室と、穀物保管庫本体と補助室とを相互に連通する送給路及び吸入路と、送給路に設けられて当該送給路を開閉可能な第1開閉手段と、吸入路に設けられて当該吸入路を開閉可能な第2開閉手段と、補助室内の気温又は外部の気温を検出する補助室・外気温検出手段と、庫内の気温を検出する内気温検出手段と、補助室内に設けられ、作動することにより補助室内の内気と穀物保管室の内気とを強制的に循環させる強制循環手段と、庫内の気温の方が補助室内の気温又は外部の気温よりも高い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を開放状態にすると共に強制循環手段を作動させ、庫内の気温の方が補助室内の気温又は外部の気温よりも低い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を閉止状態にすると共に強制循環手段の停止状態を維持させる制御手段と、を有することを特徴としている。

【0009】

請求項1記載の本発明によれば、外気温検出手段によって検出された外部の気温が内気温検出手段によって検出された庫内の気温よりも低い場合(例えば、収穫後の東北地方では10月~11月の平均気温は6前後であり、12月~2月の平均気温は3前後である)には、制御手段によって、第1開閉手段及び第2開閉手段が開放状態にされると共に強制換気手段が作動される。強制換気手段が作動すると、外気導入路から外気が強制的に

取り込まれて、穀物保管庫本体へ供給される。これにより、穀物保管室は冷気で満たされるので、穀物を低温で貯蔵することができる。なお、外気よりも温度が高い穀物保管室の内気は、内気排出路から穀物保管庫本体外へ排出される。

【0010】

一方、外気温検出手段によって検出された外部の気温が内気温検出手段によって検出された庫内の気温よりも高い場合（例えば、東北地方では初夏の6月頃で20～25前後である）には、制御手段によって、第1開閉手段及び第2開閉手段が閉止状態にされると共に強制換気手段が停止状態で維持される。この場合、仮に外気温が20～25前後であったとすると、穀物保管庫本体の内部は約15位まで昇温される。しかし、これは穀物袋内の穀物表面部のみが約15位に昇温されるのみで、穀物袋内の穀物中心部は穀物自体の断熱作用によりそれ程昇温されず、10前後に保持される。従って、第1開閉手段及び第2開閉手段を閉止状態に維持しておけば、庫内は穀物の適正な低温貯蔵温度とされる約15以下に保持され、穀物は好適な状態で保管される。

10

【0011】

このように本発明によれば、低温の外気を必要に応じてそのまま穀物保管庫本体に取り込む構成としたので、従来のように穀物保管庫にクーラユニットを設ける必要がない。

【0012】

請求項2記載の本発明によれば、穀物保管庫本体に外孔質材料によって構成された除湿手段を設置したので、穀物保管庫本体に取り込まれた外気中の余剰水分が除湿手段によって吸着除去される。これにより、穀物保管庫本体に低温貯蔵されている穀物の品質が空気中の余剰水分によって損なわれるのを防止することができる。

20

【0013】

さらに本発明では、請求項1記載の外気導入型の穀物保管庫を前提としているので、除湿手段としては外孔質材料によって構成されたものを設置するのが、安価で効果的である。

【0014】

請求項3記載の本発明によれば、補助室・外気温検出手段によって検出された補助室の気温又は外部の気温が内気温検出手段によって検出された庫内の気温よりも低い場合（例えば、収穫後の東北地方では10月～11月の平均気温は6前後であり、12月～2月の平均気温は3前後である）には、制御手段によって、第1開閉手段及び第2開閉手段が開放状態にされると共に強制循環手段が作動される。強制循環手段が作動すると、送給路から補助室内の冷気が穀物保管庫本体内の穀物保管室へ強制的に送給される。また、穀物保管室の内気は、吸入路から補助室内へ吸い込まれる。補助室はヒートパイプによって外気と同温になっているため、補助室内へ吸い込まれた内気はここで冷やされて冷気となる。このようにして補助室の内気と穀物保管室の内気が強制的に循環される。これにより、穀物保管庫室は冷気で満たされるので、穀物を低温で貯蔵することができる。

30

【0015】

一方、補助室・外気温検出手段によって検出された補助室の気温又は外部の気温が内気温検出手段によって検出された庫内の気温よりも高い場合（例えば、東北地方では初夏の6月頃で20～25前後である）には、制御手段によって、第1開閉手段及び第2開閉手段が閉止状態にされると共に強制循環手段が停止状態で維持される。なお、補助室内の気温は外部の気温とほぼ同じである。この場合、仮に外気温が20～25前後であったとすると、穀物保管庫本体の内部は約15位まで昇温される。しかし、これは穀物袋内の穀物表面部のみが約15位に昇温されるのみで、穀物袋内の穀物中心部は穀物自体の断熱作用によりそれ程昇温されず、10前後に保持される。従って、第1開閉手段及び第2開閉手段を閉止状態に維持しておけば、庫内は穀物の適正な低温貯蔵温度とされる約15以下に保持され、穀物は好適な状態で保管される。

40

【0016】

このように本発明によれば、穀物保管庫本体にヒートパイプが接続された補助室を一体的に設け、補助室の内気と穀物保管室の内気とを必要に応じて循環させる構成としたので

50

、従来のように穀物保管庫にクーラユニットを設ける必要がない。さらに、本発明の場合、外気導入型ではなく、ヒートパイプを使った内気循環型であるため、冷却効率が良く、除湿手段を設ける必要もない。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、請求項1記載の穀物保管庫は、断熱構造の箱体として構成された穀物保管用の穀物保管庫本体と、この穀物保管庫本体に設けられた外気導入路及び内気排出路と、外気導入路に設けられて当該外気導入路を開閉可能な第1開閉手段と、内気排出路に設けられて当該内気排出路を開閉可能な第2開閉手段と、外部の気温を検出する外気温検出手段と、庫内の気温を検出する内気温検出手段と、外気導入路及び内気排出路の少なくとも一方に設けられ、作動することにより外気を強制的に取り込んで穀物保管庫本体へ送給する強制換気手段と、庫内の気温の方が外部の気温よりも高い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を開放状態にすると共に強制換気手段を作動させ、庫内の気温の方が外部の気温よりも低い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を閉止状態にすると共に強制換気手段の停止状態を維持させる制御手段と、を有するので、クーラユニットを廃止しても穀物を適正に低温貯蔵することができるという優れた効果を有する。

10

【0018】

請求項2記載の本発明に係る穀物保管庫は、請求項1記載の発明において、穀物保管庫本体内に外孔質材料によって構成された除湿手段を設置したので、低コストで、低温貯蔵される穀物の品質を良好に保持することができるという優れた効果を有する。

20

【0019】

請求項3記載の穀物保管庫は、断熱構造の箱体として構成された穀物保管用の穀物保管庫本体と、この穀物保管庫本体に一体的に設けられると共に当該穀物保管庫本体の穀物保管室と隔成され、ヒートパイプによって外気の冷熱が伝導される補助室と、穀物保管庫本体と補助室とを相互に連通する送給路及び吸入路と、送給路に設けられて当該送給路を開閉可能な第1開閉手段と、吸入路に設けられて当該吸入路を開閉可能な第2開閉手段と、補助室内の気温又は外部の気温を検出する補助室・外気温検出手段と、庫内の気温を検出する内気温検出手段と、補助室内に設けられ、作動することにより補助室内の内気と穀物保管室の内気とを強制的に循環させる強制循環手段と、庫内の気温の方が補助室内の気温又は外部の気温よりも高い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を開放状態にすると共に強制循環手段を作動させ、庫内の気温の方が補助室内の気温又は外部の気温よりも低い場合には、第1開閉手段及び第2開閉手段を閉止状態にすると共に強制循環手段の停止状態を維持させる制御手段と、を有するので、クーラユニットを廃止しても穀物を適正に低温貯蔵することができるという優れた効果を有する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

〔第1実施形態〕

以下、図1～図3を用いて、本発明の第1実施形態に係る穀物保管庫10について説明する。

【0021】

図1には、本実施形態に係る穀物保管庫10の全体構成が縦断面視にて示されている。この図に示されるように、穀物保管庫10は、前面が開放された箱体形状に形成されかつ内部が穀物保管室12として用いられる穀物保管庫本体14を備えている。なお、穀物保管庫本体14の前面には図示しない扉（片開き、両開きのいずれでもよい）が取り付けられており、扉を開放させることにより穀物が詰め込まれた穀物袋16を出し入れすることができるようになっている。

40

【0022】

上記穀物保管庫本体14の壁は、高断熱構造とされている。本実施形態では、一例として、鋼板で構成された内板18及び外板20と、両者の間に介在された厚さ10～20cm程度の発泡スチロールで構成された断熱層22と、によって壁が構成されている。穀物

50

保管庫本体 14 の底壁にはスノコ 24 が置いてあり、その上に穀物袋 16 が積み上げられている。スノコ 24 の下には、活性炭やゼオライト等の外孔質材料によって構成された除湿手段としての吸湿剤 26 が敷かれている。

**【0023】**

また、穀物保管庫本体 14 の頂壁には、外気導入路としての吸気管 28 及び内気排出路としての排気管 30 がそれぞれ接続されている。吸気管 28 は一例として L 字管とされており、一端部は穀物保管庫本体 14 の頂壁に差し込まれて庫内（穀物保管室 12）と連通されている。また、吸気管 28 の他端部には強制換気手段としての吸気ファン 32 及びファンモータ 34（図 2 参照）が配設されており、ファンモータ 34 が作動することにより吸気ファン 32 が回転し外気が吸い込まれるようになっている。さらに、穀物保管庫本体 14 の頂壁の下面側には、吸気管 28 の一端部と対面するように風向板 36 が配設されている。この風向板 36 によって、吸気管 28 の一端部から送給される冷気が天井に沿って流れるようになっている。

10

**【0024】**

また、排気管 30 は一例として J 字管とされており、一端部は穀物保管庫本体 14 の頂壁に差し込まれて庫内（穀物保管室 12）と連通されている。また、排気管 30 の他端部は外部に開放されている。

**【0025】**

上記吸気管 28 の垂直部（一端部の近傍）には、シャッタ開閉モータ 38（図 2 参照）によって開閉作動する第 1 開閉手段としての吸気シャッタ 40 が配設されている。同様に、排気管 30 の垂直部（一端部の近傍）には、第 2 開閉手段としての排気シャッタ 42 が配設されている。排気シャッタ 42 は吸気シャッタ 40 と図示しない連結手段を介して連結されており、吸気シャッタ 40 の作動に同期して開閉作動するようになっている。なお、本実施形態では、構造の簡素化及び低コスト化の観点から、単一のシャッタ開閉モータ 38 で吸気シャッタ 40 及び排気シャッタ 42 の双方を作動させるように構成したが、排気シャッタ 42 側にも専用のシャッタ開閉モータを追加して両者を個別に開閉作動させる構成を採ってもよい。

20

**【0026】**

また、穀物保管庫本体 14 の外部には、外部の気温を測定するための外気温検出手段としての外気温検出センサ 44 が配設されている。さらに、穀物保管庫本体 14 の内部には、庫内（穀物保管室 12）の気温を測定するための内気温検出手段としての内気温検出センサ 46 が配設されている。

30

**【0027】**

上述した外気温検出センサ 44 及び内気温検出センサ 46 は制御手段としてのコントローラ 48（図 2 参照）に接続されており、常時検出結果が出力されるようになっている。また、ファンモータ 34 及びシャッタ開閉モータ 38 もコントローラ 48 に接続されており、その作動が制御されるようになっている。

**【0028】**

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

**【0029】**

以下、寒冷地で籾や玄米等の穀物を収穫して穀物保管庫 10 を使って低温貯蔵する場合を例にして説明する。

40

**【0030】**

図 3 に示されるように、まず、ステップ 100 で、外気温検出センサ 44 によって検出された外気温（ $t_o$ ）が、内気温検出センサ 46 によって検出された庫内の気温（ $t_i$ ）以上であるか否かが判断される。否定された場合、即ち外気温（ $t_o$ ）の方が庫内の気温（ $t_i$ ）よりも低い場合（例えば、収穫後の東北地方では 10 月～11 月の平均気温は 6 前後であり、12 月～2 月の平均気温は 3 前後である）には、ステップ 102 へ移行し、シャッタ開閉モータ 38 が正転駆動されて吸気シャッタ 40 が開放状態とされる。またこれに連動して、排気シャッタ 42 も開放状態とされる。さらに、ファンモータ 34 が

50

駆動される。ファンモータ34が駆動されると吸気ファン32が回転し、吸気管28から外気（冷気）が強制的に取り込まれて、穀物保管庫本体14内へ供給される（図1に外気の流れを実線矢印で示す）。これにより、穀物保管庫本体14の内部は冷気で満たされるので、穀物を低温で貯蔵することができる。なお、外気よりも温度が高い穀物保管庫本体14の内気は、排気管30から穀物保管庫本体14外へ排出される（図1に内気の流れを破線矢印で示す）。

#### 【0031】

上記の外気導入制御は、真冬（例えば、東北地方では12月～2月の平均気温は3前後である）の間も行われる。これにより、穀物に冷熱が十分蓄積される（3前後）。なお、穀物は庫内においても呼吸活動をしているため、庫内の温度は外気温より少し上がる傾向にある。

10

#### 【0032】

一方、ステップ100で肯定された場合、即ち外気温（ $t_o$ ）が庫内の気温（ $t_i$ ）と同じか高かった場合（例えば、東北地方では初夏の6月頃で20～25前後である）には、ステップ104へ移行し、シャッタ開閉モータ38が逆転駆動されて吸気シャッタ40及び排気シャッタ42が閉止状態とされる。また、ファンモータ34は停止状態とされ、その状態が維持される。この場合、仮に外気温が20～25前後であったとすると、穀物保管庫本体14の内部は約15位まで昇温される。しかし、これは穀物袋16内の穀物表面部のみが約15位に昇温されるのみで、穀物袋16内の穀物中心部は穀物自体の断熱作用によりそれ程昇温されず、10前後に保持される。従って、吸気シャッタ40及び排気シャッタ42を閉止状態に維持しておけば、庫内は穀物の適正な低温貯蔵温度とされる約15以下に保持され、穀物は好適な状態で保管される。

20

#### 【0033】

このように本実施形態に係る穀物保管庫10では、穀物保管庫本体14に吸気管28及び排気管30を設けると共に当該吸気管28及び排気管30内にシャッタ開閉モータ38によって開閉動作を行う吸気シャッタ40及び排気シャッタ42を設け、更に吸気管28に外気を強制的に取り込む吸気ファン32及び吸気ファンモータ34を設けたので、低温の外気を必要に応じてそのまま穀物保管庫本体14内に取り込むことができる。従って、従来のように穀物保管庫にクーラユニットを設ける必要がない。その結果、本実施形態によれば、クーラユニットを廃止しても穀物を適正に低温貯蔵することができる。

30

#### 【0034】

また、前記の如く、本実施形態に係る穀物保管庫10によれば、クーラユニットを廃止することができるため、穀物保管庫の構造の簡素化、軽量化並びに製造コスト、ランニングコストの削減を図ることができる等のメリットも得られる。

#### 【0035】

さらに、本実施形態に係る穀物保管庫10では、穀物保管庫本体14のスノコ24の下に外孔質材料によって構成された吸湿剤26を設置したので、穀物保管庫本体14内の空気中の余剰水分が吸湿剤26によって吸着除去される。これにより、穀物保管庫本体14内に低温貯蔵されている穀物の品質が空気中の余剰水分によって損なわれるのを防止することができる。その結果、本実施形態によれば、低コストで、低温貯蔵される穀物の品質を良好に保持することができる。

40

#### 【0036】

また、本実施形態に係る穀物保管庫10では、穀物保管庫本体14を高断熱構造で構成したので、庫内温度の上昇を効果的に抑制することができる。加えて、吸気管28及び排気管30に吸気シャッタ40及び排気シャッタ42を設けることにより、吸気ファン32の停止時における断熱効果の低下を最小限に抑えることができる。

#### 【0037】

##### 〔第2実施形態〕

以下、図4を用いて、本発明の第2実施形態に係る穀物保管庫50について説明する。なお、前述した第1実施形態と同一構成部分については、同一番号を付してその説明を省

50

略する。

【0038】

図4に示されるように、この第2実施形態に係る穀物保管庫50では、外気を導入せず、内気を循環させる内気循環型とした点に特徴がある。

【0039】

具体的に説明すると、穀物保管庫本体14の頂壁の上面には、箱状に構成されたケーシング52がボルト54で取り付けられている。穀物保管庫本体14の頂壁にケーシング52が組み付けられた状態では、穀物保管庫本体14の頂壁によって、穀物保管庫本体14の内部に形成された穀物保管室12とケーシング52の内部に形成された補助室56とが上下に隔成されている。

10

【0040】

さらに、補助室56は、仕切り板58によって第1補助室60と第2補助室62とに左右に分けられている。第1補助室60に接する頂壁には、穀物保管室12と第1補助室60とを相互に連通する送給路としての送給管64が差し込まれている。送給管64の上には、シャッタ開閉モータ38によって作動する第1開閉手段としての送給シャッタ66が配設されている。同様に、第2補助室62に接する頂壁には、穀物保管庫室12と第2補助室62とを相互に連通する吸入路としての吸入管68が差し込まれている。吸入管68の上には、送給シャッタ66と連動して作動する第2開閉手段としての吸入シャッタ70が配設されている。

【0041】

さらに、上述したケーシング52の仕切り板58の上には貫通孔71が形成されており、かかる貫通孔71内に強制循環手段としての送給ファン72が貫通状態で取り付けられている。送給ファン72の送給口72Aは第1補助室60内に下向きに開放されており、送給ファン72の駆動部72Bは第2補助室62内の上部に配設されている。

20

【0042】

また、穀物保管庫本体14の外部には、外部の気温を測定する補助室・外気温検出手段としての外気温検出センサ44が配設されている。

【0043】

さらに、上述したケーシング52の側壁(第2補助室62側の側壁)には、ヒートパイプ74が取り付けられている。ヒートパイプ74について補足すると、ヒートパイプは熱伝導ロスを極力無くすために考案されたロスレス伝導管と呼ばれるもので、構造的にはアルミニウムやステンレス製のパイプにガラス繊維や網状の細かい銅線束を入れたうえにフロンやアンモニアなどの熱媒体を詰めたものである。

30

【0044】

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

【0045】

低温貯蔵システムの制御は、基本的には前述した第1実施形態と同様である。すなわち、図3に示されるように、まず、ステップ100で、外気温検出センサ44によって検出された外気温( $t_o$ )が、内気温検出センサ46によって検出された庫内の気温( $t_i$ )以上であるか否かが判断される。否定された場合、即ち外気温( $t_o$ )の方が庫内の気温( $t_i$ )よりも低い場合(例えば、収穫後の東北地方では10月~11月の平均気温は6前後であり、12月~2月の平均気温は3前後である)には、ステップ102へ移行し、シャッタ開閉モータ38が正転駆動されて送給シャッタ66が開放状態とされる。またこれに連動して、吸入シャッタ70も開放状態とされる。さらに、ファンモータ34が駆動される。ファンモータ34が駆動されると送給ファン72が回転し、第2補助室62内で生成された冷気が送給管64を介して穀物保管庫本体14内へ強制的に送給される(図4に冷気の流れを実線矢印で示す)。これにより、穀物保管庫本体14の内部は冷気で満たされるので、穀物を低温で貯蔵することができる。なお、外気よりも温度が高い穀物保管庫本体14の内気は、吸入管68から第2補助室62内へ吸い込まれて(図4に内気の流れを破線矢印で示す)、ヒートパイプ74によって冷却される。

40

50

## 【0046】

上記の内気循環制御は、真冬（例えば、東北地方では12月～2月の平均気温は3前後である）の間も行われる。これにより、穀物に冷熱が十分蓄積される（3前後）。なお、穀物は庫内においても呼吸活動をしているため、庫内の温度は外気温より少し上がる傾向にある。

## 【0047】

一方、ステップ100で肯定された場合、即ち外気温（ $t_o$ ）が庫内の気温（ $t_i$ ）と同じか高かった場合（例えば、東北地方では初夏の6月頃で20～25前後である）には、ステップ104へ移行し、シャッタ開閉モータ38が逆転駆動されて送給シャッタ66及び吸入シャッタ70が閉止状態とされる。また、ファンモータ34は停止状態とされ、その状態が維持される。この場合、仮に外気温が20～25前後であったとすると、穀物保管庫本体14の内部は約15位まで昇温される。しかし、これは穀物袋16内の穀物表面部のみが約15位に昇温されるのみで、穀物袋16内の穀物中心部は穀物自体の断熱作用によりそれ程昇温されず、10前後に保持される。従って、送給シャッタ66及び吸入シャッタ70を閉止状態に維持しておけば、庫内は穀物の適正な低温貯蔵温度とされる約15以下に保持され、穀物は好適な状態で保管される。

10

## 【0048】

このように本実施形態に係る穀物保管庫50では、穀物保管庫本体14にヒートパイプ74が接続された補助室56を一体的に設け、補助室56内の冷気と穀物保管庫本体14の穀物保管室12の内気とを強制的に循環させる送給ファン72及びファンモータ34を設けたので、ヒートパイプ74よって冷やされた第2補助室62内の内気と穀物保管庫本体14内の内気とを循環させることができる。従って、従来のように穀物保管庫にクーラユニットを設ける必要がない。その結果、本実施形態によれば、クーラユニットを廃止しても穀物を適正に低温貯蔵することができる。

20

## 【0049】

〔実施形態の補足説明〕

（第1実施形態について）

本実施形態では、吸気ファン32を外気導入路としての吸気管28側に設けたが、これに限らず、排気ファンを内気排出路としての排気管30側に設けてもよいし、両者に設けてもよい。例えば、排気管30に排気ファンを設ける構成を採った場合でも、排気ファンによって穀物保管庫本体14の内気が強制的に吸引排気されることにより、穀物保管室12内が負圧になるため、必然的に吸気管28側から外気が吸引される。

30

## 【0050】

また、本実施形態では、吸湿効果を上げるために穀物保管庫本体14の底壁上に外孔質材料によって構成された吸湿剤26を敷設したが、これに限らず、多孔質材料ではない吸湿剤を使うようにしてもよい。

## 【0051】

さらに、本実施形態では、穀物保管庫本体14の壁を高断熱構造で構成したが、どの程度の断熱効果が要求されるかは穀物保管庫10が使用される地域の平均気温等によって変わるため、基本的には穀物保管庫本体が断熱構造の壁によって構成されていればよい。本実施形態のように二枚の内板18及び外板20と断熱層22で構成された三層構造のものでもよいし、二層或いは四層以上の層構造で断熱壁を構成してもよい。なお、この点は、第2実施形態でも同様である。

40

## 【0052】

（第2実施形態について）

本実施形態では、穀物保管庫本体14の外部に外気温検出センサ44を配設したが、ヒートパイプ74によって補助室56内の気温は外気温にほぼ等しいことから、補助室56内に補助室内気温検出センサを配設してもよい。

## 【0053】

また、本実施形態では、穀物保管庫本体14の頂壁の上面に箱体形状のケーシング52

50

をボルト 5 4 で取り付けることで補助室 5 6 を構成したが、必ずしもそのように構成する必要はなく、例えば、U 字管のような管構造で構成されたものを上下逆向きに取り付ける構成を採ってもよい。この場合、U 字管の内部が補助室となり、入口部が吸入路、出口部が送給路として機能する。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】第 1 実施形態に係る穀物保管庫の全体構成を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 に示される穀物保管庫の低温貯蔵システムの制御構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示される穀物保管庫の低温貯蔵システムの制御内容を示すフローチャートである。 10

【図 4】第 2 実施形態に係る穀物保管庫の全体構成を示す図 1 に対応する縦断面図である。

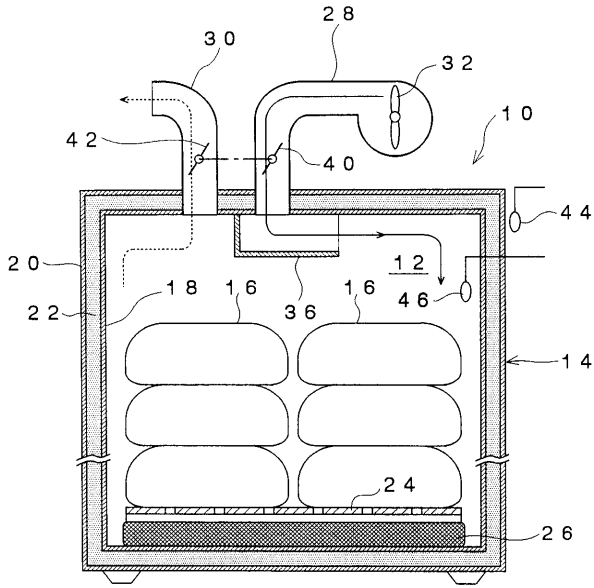
【図 5】従来例に係る穀物保管庫の全体構成を示す正面図である。

【符号の説明】

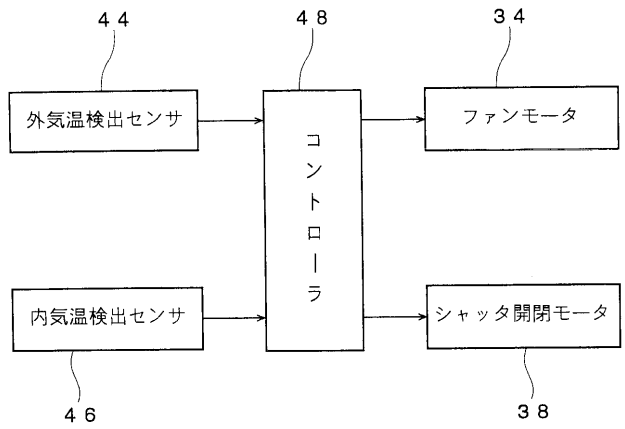
【0055】

1 0	穀物保管庫	
1 2	穀物保管室	
1 4	穀物保管庫本体	
1 6	穀物袋	20
2 2	断熱層	
2 6	吸湿剤（除湿手段）	
2 8	吸気管（外気導入路）	
3 0	排気管（内気排出路）	
3 2	吸気ファン（強制換気手段）	
3 4	ファンモータ（強制換気手段）	
3 8	シャッタ開閉モータ（第 1 開閉手段、第 2 開閉手段）	
4 0	吸気シャッタ（第 1 開閉手段）	
4 2	排気シャッタ（第 2 開閉手段）	
4 4	外気温検出センサ（外気温検出手段、補助室・外気温検出手段）	30
4 6	内気温検出センサ（内気温検出手段）	
4 8	コントローラ（制御手段）	
5 0	穀物保管庫	
5 6	補助室	
6 4	送給管（送給路）	
6 6	送給シャッタ（第 1 開閉手段）	
6 8	吸入管（吸入路）	
7 0	吸入シャッタ（第 2 開閉手段）	
7 2	送給ファン（強制循環手段）	
7 4	ヒートパイプ	40

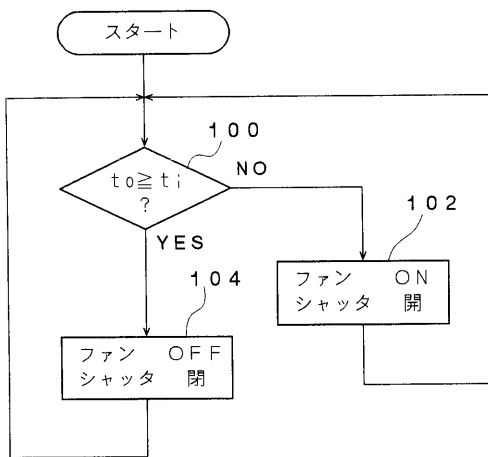
【図1】



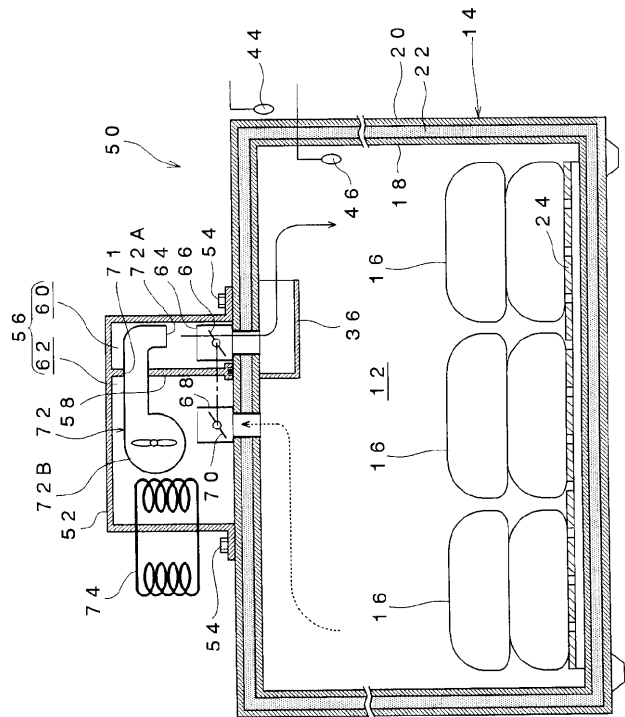
【図2】



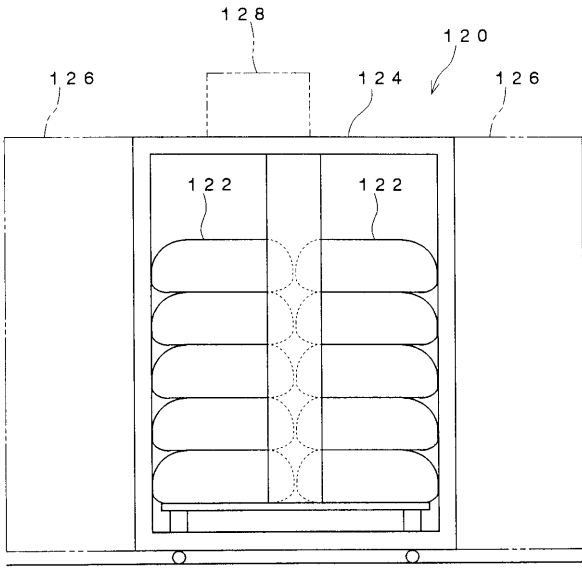
【図3】



【図4】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 村田 健洋

山形県天童市大字老野森4 0 4 番地 株式会社山本製作所内

(72)発明者 後藤 恒義

山形県天童市大字老野森4 0 4 番地 株式会社山本製作所内

Fターム(参考) 2B100 AA02 BB01 BB02 BB06 BC01 BC03 BC04 DA02 DA08 DA16  
DA18 FA09