

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3806715号  
(P3806715)

(45) 発行日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(24) 登録日 平成18年5月19日(2006.5.19)

(51) Int. Cl.

F 2 6 B 17/08 (2006.01)

F I

F 2 6 B 17/08

Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-376403 (P2003-376403)	(73) 特許権者	396013020 北越電建株式会社
(22) 出願日	平成15年11月6日(2003.11.6)		茨城県ひたちなか市馬渡520番地1
(65) 公開番号	特開2005-140378 (P2005-140378A)	(74) 代理人	100081927 弁理士 北條 和由
(43) 公開日	平成17年6月2日(2005.6.2)	(72) 発明者	遠藤 規三郎 茨城県ひたちなか市馬渡520番地1 北 越電建株式会社内
審査請求日	平成15年11月6日(2003.11.6)	審査官	長崎 洋一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乾燥装置とそれを使用した乾燥方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水分を含有する乾燥物を乾燥する乾燥装置であって、高温で且つ外気により換気される環境下に置かれる互いに区分された複数の乾燥室(1)、(2)と、この乾燥室(1)、(2)の中で乾燥物を搬送するコンベアユニット(112)、(212)と、最初の乾燥室(1)のコンベアユニット(112)の始点位置に乾燥室(1)の外から乾燥物を搬入する乾燥物搬入部(113)と、手前の乾燥室(1)とその先の乾燥室(2)とを仕切る仕切壁(4)を貫通して設けられ、手前の乾燥室(1)にあるコンベアユニット(112)の終点位置から前記仕切壁(4)を通してその先の乾燥室(2)にあるコンベアユニット(212)の始点位置に乾燥物を送り出す搬送ユニット(120)と、最後の乾燥室(2)のコンベアユニット(212)の終点位置からその乾燥室(2)の外に乾燥物を排出する乾燥物排出部(213)とを有することを特徴とする乾燥装置。

10

【請求項2】

コンベアユニット(112)、(212)は、乾燥室(1)、(2)内を周回しながら乾燥物を上方向または下方向に搬送するコンベア群からなることを特徴とする請求項1に記載の乾燥装置。

【請求項3】

前記請求項1または請求項2に記載の乾燥装置を使用し、最初の乾燥室(1)に含水率が高い乾燥物を搬入し、室内を加熱して乾燥し、この手前の乾燥室(1)で或る程度乾燥された乾燥物を手前の乾燥室(1)とその先の乾燥室(2)とを仕切る仕切壁(4)を通し

20

て先の乾燥室(2)に送り出し、その先の乾燥室(2)で加熱乾燥することを特徴とする乾燥方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、食品、生ゴミ、産業廃棄物、汚泥等であって、水分を含有する乾燥物を乾燥する乾燥装置に関し、特に、狭い設置面積、小さな容積で含水量が多い乾燥物を効率的に乾燥することが出来る乾燥装置に関する。

【背景技術】

【0002】

食物の保存や廃棄物の減量化或いは再利用等の目的のために、含水物を乾燥を行うことが行われている。

このような目的で使用される従来の乾燥装置としては、加熱乾燥装置が多く利用されている。この加熱乾燥装置は、例えば、乾燥室をヒータで加熱して高温に保ち、乾燥物からの水分の蒸発を促進すると共に、乾燥室を絶えず強制換気、すなわち外気の導入と室内空気の排気を繰り返しながら、乾燥物を乾燥するものである。

【0003】

また、加熱乾燥装置の中でも、バッチ式の乾燥装置と連続式の乾燥装置がある。バッチ式の乾燥装置は、或るまとまった量の乾燥物を乾燥室に搬入し、加熱乾燥してから取り出すものである。連続式の乾燥装置は、乾燥物を乾燥室に連続的に搬入し、この乾燥物をコンベア等を使用して搬送しながら、乾燥し、乾燥した乾燥物を乾燥室から連続的に搬出するものである。或る程度多量に連続的に発生する乾燥物に対しては、後者の連続式の乾燥装置が使用される。

【0004】

連続式乾燥装置において、単位時間当たりの乾燥処理能力や設置面積の狭小化を図るためには、処理効率の向上が欠かせない。乾燥能力が低い場合、a.コンベア等による乾燥物の搬送距離を長くして乾燥時間を長くする、b.搬送速度を遅くして乾燥時間を長くする、c.コンベア等による乾燥物の搬送量を少なくして乾燥しやすくする、等々の方策が必要となる。しかしながら、a.の場合、乾燥装置に大きな設置面積が必要となる。またb.、c.の場合、単位時間当たりの乾燥物の乾燥処理量が少なくなるという課題がある。

【特許文献1】特開2002-273499号公報

【特許文献2】特開2002-273497号公報

【特許文献3】特開2002-39678号公報

【特許文献4】特開平10-325678号公報

【特許文献5】特開平8-261650号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、連続式の乾燥装置における前記の課題に鑑み、狭小な設置面積で乾燥物の処理効率を向上させ、高い乾燥能力、すなわち単位時間当たりの乾燥処理量の増大を可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明では、前記の目的を達成するため、乾燥室1、2を複数設け、搬入側の乾燥室1で含水率の高い乾燥物を乾燥し、それより先の乾燥室2で順次含水率が低くなった乾燥物を乾燥するようにした。これにより、前段の乾燥室1の含水率の高い乾燥物から生じる高湿度の環境が後段の乾燥室2に及ばないようにし、乾燥物のそれぞれの含水率に応じて乾燥効率を向上することが出来るようにした。併せて、乾燥室1、2で乾燥物を搬送するコンベアユニット112、212を立体的に配置し、設置面積を狭小化出来るようにしたも

10

20

30

40

50

のである。

【0007】

より正確に本発明の構成を説明すると、本発明による乾燥装置は、高温で外気により換気される環境下に置かれる互いに区分された複数の乾燥室1、2と、この乾燥室1、2の中で乾燥物を搬送するコンベアユニット112、212と、最初の乾燥室1のコンベアユニット112の始点位置に乾燥室1の外から乾燥物を搬入する乾燥物搬入部113と、手前の乾燥室1とその先の乾燥室2とを仕切る仕切壁4を貫通して設けられ、手前の乾燥室1にあるコンベアユニット112の終点位置からその先の乾燥室2にあるコンベアユニット212の始点位置に乾燥物を送り出す搬送ユニット120と、最後の乾燥室2のコンベアユニット212の終点位置からその乾燥室2の外に乾燥物を排出する乾燥物排出部213とを有するものである。

10

【0008】

このような本発明による乾燥装置では、まず最初の乾燥室1に含水率が高い乾燥物を搬入し、室内を加熱して乾燥するため、最初の乾燥室1では含水率が高い乾燥物から発生する蒸気により、必然的に湿度は高くなる。この湿度の高い空気を外気と換気しながら乾燥することにより、乾燥室1内の水蒸気の置換効率を高くすることが出来る。これにより含水率が高い乾燥物を効率的に乾燥出来る。

【0009】

次に、前段の乾燥室1で或る程度乾燥された乾燥物を、前段の乾燥室1と後段の乾燥室2とを仕切る仕切壁4を通して後段の乾燥室2に送り、加熱乾燥する。この段階では、乾燥物の含水率が或る程度低くなっているため、乾燥物から発生する蒸気は前段の乾燥室1に比べて低く、乾燥室2の湿度は前段の乾燥室1に比べて低くなる。換言すると、高い含水率を有する乾燥物から蒸発する水蒸気による高湿度の環境が後段の乾燥室2には及ばない。そのため、乾燥物の再吸水が起こらず、また比較的含水率が低い乾燥物からの水分の蒸発も促進され、効率的な乾燥が可能となる。

20

【0010】

さらに、コンベアユニット112、212を構成するコンベア群を、乾燥室1、2内を周回しながら乾燥物を上方向または下方向に搬送するように立体的に配置したので、コンベアユニット112、212による乾燥物の搬送距離を長くしながら、なお且つ設置面積を狭小にすることが出来る。これにより、装置全体の狭小化も可能となる。

30

【発明の効果】

【0011】

このように本発明による乾燥装置とそれを使用した乾燥方法では、乾燥物の処理効率の向上を図ることが出来、狭小な設置面積で高い乾燥能力、すなわち単位時間当たりの乾燥処理量の増大を可能とすることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明では、乾燥室1、2を複数設け、さらに乾燥室1、2で乾燥物を搬送するコンベアユニット112、212を立体的に配置することで、その目的を達成することを可能としたものである。

40

以下、このような本発明の実施例について、図面を参照しながら具体例を挙げて詳細に説明する。

【実施例】

【0013】

図1は、本発明の一実施例としての乾燥装置の内部側面図であり、図2はその乾燥装置の内部平面図である。

図1と図2に示すように、この乾燥装置は、壁に囲まれ、外気と区画された複数の乾燥室1、2を有しており、その数は図示の例の場合は2つである。2つの乾燥室1、2は、地面に組み上げた基礎の上に建築された建築物の中に形成され、乾燥室1、2の間は、仕切壁4により仕切られている。

50

## 【0014】

乾燥室1、2は、図1と図2において左右の端に人の出入り口となる二重の開口部を有しており、この開口部はシャッター115、116、215、216により開閉される。外側のシャッター115、215と内側のシャッター116、216との間の空間121、221は、その中央が人の通る通路となっており、その両側は機械や制御盤等を配置する機械室となっている。

## 【0015】

これらシャッター115、116、215、216の両側上部の壁の部分には、乾燥室1、2に外気を送り込む給気口117、118、217、218が設けられている。この給気口117、118、217、218に設けたフードの内部には、シロッコファン等の給気ファンが内装され、給気ファンは、外気を乾燥室1、2の中に強制給気するように駆動する。

10

## 【0016】

乾燥室1、2の仕切壁4に近い側、すなわち図1と図2において中央に近い側の両側の外壁の上部に排気口123、223が設けられている。

乾燥室1、2の内壁には、それら乾燥室1、2内を加熱するヒータ122、222が壁面に概ね均等に分散するように配置されている。このヒータ122、222は縦長のもので、その種類としてはセラミクスを使用した遠赤外線ヒータが最適である。

## 【0017】

さらに、乾燥室1、2の内部のヒータ122、222で囲まれた部分には、コンベアユニット112、212が設置されている。このコンベアユニット112、212は、乾燥室1、2の中央を囲むように周回状に配置された4本のコンベア群を1段とし、下方から上方に5段配置されている。全てのコンベアは起点より先側が高くなるような勾配を有し、手前のコンベアの終端が次のコンベアの始端に連絡するようになっている。これにより、1段目のコンベア群から5段目のコンベア群へと次第に高くなるように配置されている。1段目から5段目のコンベア群は下から上へと配置されているが、図2に示すように、平面上は上下に同じ位置にある。

20

コンベアユニット112、212を構成するコンベアは、通気性、耐熱性を有するものが使用され、例えば金属メッシュベルトを使用したベルトコンベア等が設置される。

## 【0018】

最初の乾燥室1の側方に水分を含有した乾燥物を投入する乾燥物搬入部113が配置されている。さらにこの乾燥物搬入部113から最初の乾燥室1のコンベアユニット112の始点位置、すなわち、コンベアユニット112の最も下段のコンベア群の最初のコンベアの始点位置に水分を含有した乾燥物を搬入する搬入コンベア114が設けられている。

30

## 【0019】

乾燥物搬入部113は、例えばホッパ状の容器からなり、その中に水分を含有した乾燥物が投入される。搬入コンベア114は、例えば乾燥物搬入部113の底部から乾燥室1の外壁を通過してコンベアユニットの始点に達するパイプとそのパイプの中に収納され、モータにより回転駆動されるオーガとからなるスクリーコンベアからなる。乾燥物搬入部113に投入された水分を含有した乾燥物は、乾燥物搬入部113の底部から搬入コンベア114を通して毎時一定量の乾燥物がコンベアユニット112の始点位置に搬入される。

40

## 【0020】

最初の乾燥室1のコンベアユニット112の終点位置から次の乾燥室2のコンベアユニット212に始点位置にわたって乾燥物を搬送する搬送ユニット120が設置されている。搬送ユニット120は、例えば乾燥室1のコンベアユニット112の終点位置に連絡されたベルトコンベア等のコンベアとそのコンベアの終端から次の乾燥室2のコンベアユニット212の始点位置に乾燥物を落とし込むシュートとからなる。搬送ユニット120のコンベアは、手前の乾燥室1とその先の乾燥室2とを仕切る仕切壁4を貫通して設けられ、手前の乾燥室1にあるコンベアユニット112の終点位置からその先の乾燥室2にある

50

コンベアユニット212の始点位置へと乾燥物を搬送する。さらに、この乾燥物は搬送ユニット120のシュートにより乾燥室2のコンベアユニット212の始点位置に乾燥物を落とし込む。

【0021】

最後の乾燥室2の側方に乾燥処理され、乾燥室2の外に搬出された乾燥物を収納する乾燥物排出部213が配置されている。さらにこの乾燥物排出部213から最後の乾燥室2のコンベアユニット212の終点位置、すなわち、最も上段のコンベア群の最後のコンベアの終点位置に乾燥済みの乾燥物を乾燥室2から搬出し、前記乾燥物排出部213に投入する搬出シュート214が設けられている。乾燥済みの乾燥物は、最も上段のコンベア群の最後のコンベアの終点位置から搬出シュート214を通して乾燥物排出部213に投入

10

【0022】

次に、この乾燥装置を使用した乾燥工程について説明する。

乾燥室1と乾燥室2の内部のヒータ122、222を発熱させ、乾燥室1、2内を高温に加熱し、所定の温度に維持する。乾燥室1、2の温度は、乾燥しようとする乾燥物の種類、性状、含水量等により設定する。同時に給気口117、118、217、218のフード内に設けたファンを駆動させ、乾燥室1、2に外気を導入すると共に、乾燥室1、2内の空気を排気口123、223から排出する。こうして循環ファン119、219を駆動させることにより、コンベア各段に風を循環し乾燥を促進する。

【0023】

この状態で、水分を含有する乾燥物を乾燥物搬入部113に投入する。この乾燥物搬入部113に投入された乾燥物は、搬入コンベア114により乾燥物搬入部113の底部から最初の乾燥室1の中に搬入され、その中のコンベアユニット112の起点位置に毎時定量ずつ搬送される。乾燥室1の中に搬入された乾燥物はコンベアユニット112により乾燥室1内を連続搬送される。

20

【0024】

図3は、この搬送経路を模式的に示している。下の段のコンベア群を内側に、上の段のコンベア群を外側に描いているが、実際は図2に示す通り上下のコンベア群のコンベアが平面上重なり合っているのは既に述べた通りである。この図3に示す通り、搬入コンベア114により最下段のコンベア群の最初のコンベアの始点位置に搬入された乾燥物は、最下段の第一段目のコンベア群から第二段目のコンベア群、第三段目のコンベア群とコンベアの勾配に従って順次上段のコンベアに連絡されながら運ばれる。

30

【0025】

この間、乾燥室1内の温度により乾燥物に含まれる水分の蒸発が促進され、乾燥室1内に水蒸気が発生する。乾燥室1の内部は、給気口117、118から乾燥室1内に強制給気される外気と排気口123から排気される空気とにより絶えず換気されるため、乾燥室1内の水蒸気を含んだ空気は絶えず外気と入れ替わる。これにより、乾燥室1内の湿度の上昇が抑えられ、乾燥物の乾燥が促進される。また、下段のコンベアから上段のコンベアへと乾燥物に移る際、下段のコンベアの終点と上段のコンベアの始点の段差分だけ乾燥物が落下する。このように乾燥物が落下する際に、乾燥物全体が高温の空気に晒されると共に、乾燥物がいわば攪拌されるため、乾燥が進む。

40

【0026】

こうして最初の乾燥室1のコンベアユニット112で搬送されながら乾燥された乾燥物は、コンベアユニット112の終点位置から搬送ユニット120により次の乾燥室2に搬送され、その乾燥室2に設置されたコンベアユニット212に始点位置に搬送される。このコンベアユニット212に始点位置は、乾燥室2に設置されたコンベアユニット212の最も下の第一段目のコンベア群の最初のコンベアの始点位置である。

【0027】

図3に示す通り、搬送ユニット120により次の乾燥室2のコンベアユニット212の最下段のコンベア群の始点位置に搬入された乾燥物は、最下段の第一段目のコンベア群が

50

ら第二段目のコンベア群、第三段目のコンベア群とコンベアの勾配に従って順次上段のコンベアに連絡されながら運ばれる。この間、乾燥物が乾燥されることは、乾燥室 1 での乾燥と全く同様である。

【0028】

乾燥室 2 が最後の乾燥室である場合、この乾燥室 2 のコンベアユニット 2 1 2 で搬送されながら乾燥された乾燥物は、コンベアユニット 2 1 2 の最後のコンベアの終点位置から搬出シュート 2 1 4 を通して乾燥物排出部 2 1 3 に排出される。

後段の乾燥室 2 に搬入される乾燥物は、前段の乾燥室 1 で或る程度乾燥されているため、乾燥物から発生する蒸気は比較的少なく、従って、後段の乾燥室 2 の湿度は前段の乾燥室 1 に比べて低くなる。このため、比較的含水量が少なくなった乾燥物からでも水分が円滑に蒸発し、乾燥する。

10

【0029】

このように、含水量が多い乾燥物が搬入され、高湿度となる手前の乾燥室 1 と、或る程度乾燥された乾燥物が搬入され、極端な高湿度にならない先の乾燥室 2 とを区分することにより、乾燥物の効率的な乾燥が可能となる。さらに、コンベアユニット 1 1 2、2 1 2 を立体的に配置することにより、コンベアユニット 1 1 2、2 1 2 による乾燥物の搬送距離を長くとりながら設置面積を狭小化することが出来、乾燥時間を長くとることが出来る。

【0030】

なお、前述の実施例では、乾燥室 1、2 を前後 2 つに備えたが、3 つ以上の乾燥室を備えるようにしてもよい。この場合でも、最初の乾燥室 1 に搬入コンベア 1 1 4 を備えた乾燥物搬入部 1 1 3 を設け、最後の乾燥室 2 に搬出シュート 2 1 4 を備えた乾燥物排出部 2 1 3 を設け、その間の乾燥室のコンベアユニットの間を搬送ユニット 1 2 0 で接続することは基本的に変わらない。

20

【0031】

また、前述の実施例では、コンベアユニット 1 1 2、2 1 2 を乾燥物が下から上に搬送されるように構成しているが、乾燥物が上から下に搬送されるように構成してもよい。但しこの場合は、乾燥前の乾燥物をコンベアユニットの上部から搬入し、乾燥後の乾燥物をコンベアユニットの下部から排出しなければならないという配置上の問題が生じる。

【図面の簡単な説明】

30

【0032】

【図 1】本発明の一実施例による乾燥装置の内部を示す側面図である。

【図 2】同実施例による乾燥装置の内部を示す縦断平面図である。

【図 3】同実施例による乾燥装置におけるコンベアユニットの搬送経路の例を示す平面概念図である。

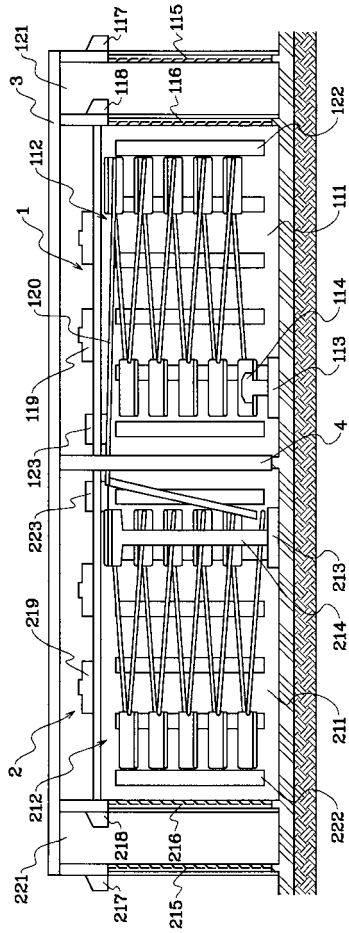
【符号の説明】

【0033】

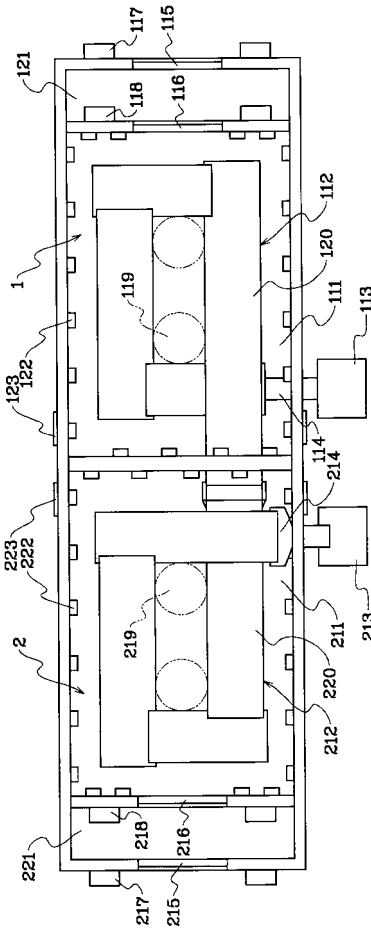
- 1 乾燥室
- 2 乾燥室
- 4 仕切壁
- 1 1 2 コンベアユニット
- 1 1 3 乾燥物搬入部
- 2 1 2 コンベアユニット
- 2 1 3 乾燥物排出部

40

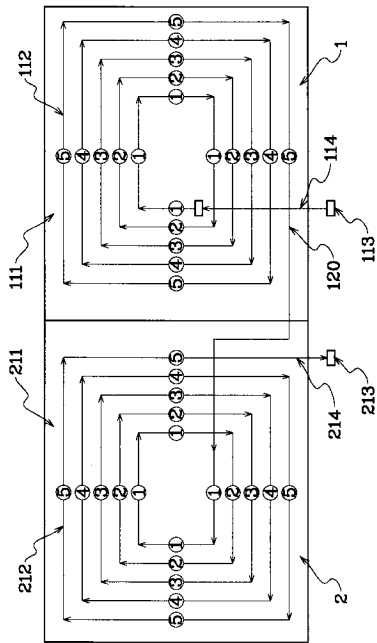
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-054183(JP,A)  
特開2003-285922(JP,A)  
特開2002-034494(JP,A)  
特開昭49-096344(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F26B 17/08