

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-51502

(43)公開日 平成7年(1995)2月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 1 D 1/22

識別記号

庁内整理番号

F 9153-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-205959

(22)出願日 平成5年(1993)8月20日

(71)出願人 393006469

カツラギ工業株式会社

大阪市西成区南津守5丁目4番6号

(72)発明者 直原 英彦

八尾市曙町3-238

(72)発明者 對馬 哲郎

大阪市阿倍野区昭和町2-5-5-303

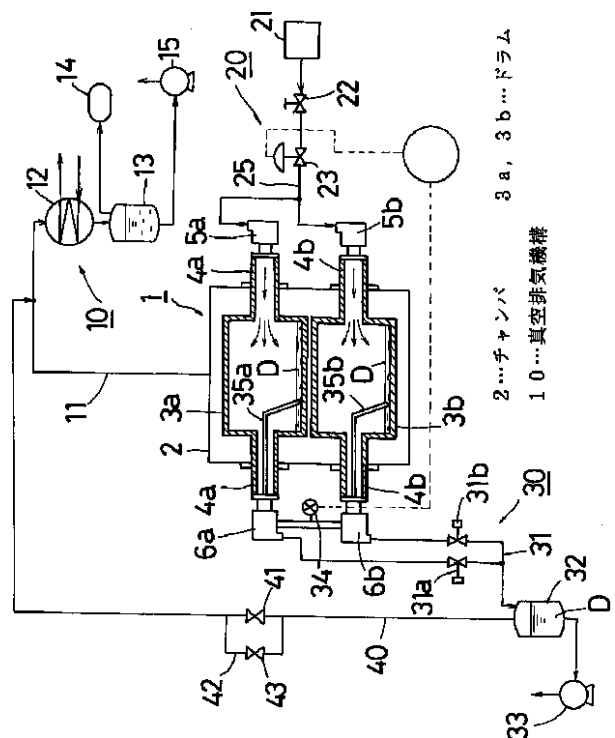
(74)代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)

(54)【発明の名称】 ドラムドライヤー

(57)【要約】

【構成】 真空排気機構10によってドラム3a, 3b内を減圧するよう構成してなるドラムドライヤー。

【効果】 蒸気を導入してドラム3a, 3bを加熱する際に、真空排気機構10によってドラム内を減圧することにより、低圧蒸気によってドラム3a, 3bの加熱を図ることができ、ドラム温度を低温域であっても乾燥温度に応じて正確に設定することができる。また、ドラム加熱用として大規模設備を伴う温水を使用していないので、装置のコンパクト化およびコストの低減を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 減圧可能なチャンバに収容されたドラムをその内部に蒸気を導入することによって加熱するとともに、ドラム表面に液状原料を付着させて乾燥固化するようにしたドラムドライヤーにおいて、前記ドラムの内部を減圧するための減圧機構が設けられてなることを特徴とするドラムドライヤー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、乾燥品の製造用として好適に使用されるドラムドライヤーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】上記のドラムドライヤーは、化成品、薬品、食品、染料品等の乾燥品を製造するものであるが、これらの製品中には、乾燥処理中に異常な高熱が付与されると、品質劣化を来すものがある。

【0003】そこで、近年になって、製造中に有害な熱履歴を与えないように、原料を低圧下の低い蒸気圧の下で低温乾燥するようにした真空式ドラムドライヤーが注目を集めている。

【0004】真空式ドラムドライヤーは、チャンバ内を真空排気機構によって真空域に設定し、ドラムをその内部に蒸気を導入することによって加熱した状態で回転させるとともに、ドラム表面に液状原料を付着させて乾燥固化し、その固化原料をスクレーパーナイフで掻き取るようにしたものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このようなドラムドライヤーでは、ドラム温度が原料の乾燥温度よりもかなり高くなると、原料が乾燥した後、ナイフで掻き取る前に、ドラムからの熱伝導によって乾燥原料に高熱が付与されてしまい、乾燥品を劣化させることがある。このため、低温乾燥を行う場合には、ドラム温度も低下させることが望ましいが、従来のドラムドライヤーでは、ドラム温度を低温域に設定することができないという問題があった。

【0006】一方、従来においては、ドラム内に温水を導入することによってドラム温度を調整するものもある。

【0007】しかしながら、温水は伝熱係数が低く温度分布に偏りが生じやすいので、この方式のものでは、温度むらをなくすために温水を高速で循環させる必要があり、大規模な設備が必要となつて、装置の大型化およびコストの増大を来すこととなる。このため、実験装置等の小規模のドラムドライヤーでは、ドラム加熱用に温水が使用されることはあるが、一般の工場等で使用される中規模以上のドラムドライヤーでは、ドラム加熱用に温水が使用されていないのが現状である。

【0008】この発明は、上記従来技術の問題を解消し、ドラム温度を低温域であっても原料の乾燥温度に

じて正確に設定できるとともに、装置のコンパクト化およびコストの低減を図ることができるドラムドライヤーを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明のドラムドライヤーは、減圧可能なチャンバに収容されたドラムをその内部に蒸気を導入することによって加熱するとともに、ドラム表面に液状原料を付着させて乾燥固化するようにしたドラムドライヤーにおいて、前記ドラムの内部を減圧するための減圧機構が設けられてなることを要旨とするものである。

## 【0010】

【作用】この発明のドラムドライヤーは、ドラム内を減圧するための減圧機構が設けられてなるものである。このため、ドラム内に蒸気を導入する際に、ドラム内を減圧機構によって減圧することにより、低圧蒸気によってドラムの加熱を図ることができる。

【0011】また、ドラム加熱用として、大規模設備を伴う温水を使用していないので、装置のコンパクト化およびコストの低減を図ることができる。

## 【0012】

【実施例】図1はこの発明の一実施例である真空式ダブルドラムドライヤーを示す模式図、図2はそのドラムドライヤーの装置本体を示す概略正断面図である。両図に示すように、このドラムドライヤーは、真空チャンバ(2)を有する装置本体(1)と、減圧機構を構成する真空排気機構(10)と、ドラム内に蒸気を導入するための蒸気導入機構(20)と、ドラム内のドレンを排出するためのドレン排出機構(30)とを有している。

【0013】装置本体(1)における真空チャンバ(2)内には、2つのドラム(3a)(3b)が相互に平行に配置されている。

【0014】ドラム(3a)(3b)およびその回転軸部(4a)(4b)はそれぞれ中空構造に形成されて、これらの内部は互いに連通している。回転軸部(4a)(4b)の両側部は、チャンバ壁にそれぞれ密封状に貫通配置されるとともに、それぞれチャンバ壁に回転自在に支持されている。さらに、チャンバ外に引き出された回転軸部(4a)(4b)の両端部には、回転継手(5a)(5b)(6a)(6b)がそれぞれ外嵌されている。なお、回転継手(5a)(5b)(6a)(6b)は、回転軸部(4a)(4b)に対しそれぞれ回転自在に取り付けられており、ドラム(3a)(3b)および回転軸部(4a)(4b)の回転にかかわらず、回転しないようになされている。

【0015】一方、真空排気機構(10)における排気管(11)の一端は真空チャンバ(2)に接続されるとともに、その排気管(11)の他端側にはコンデンサ(12)および凝縮液タンク(13)が設けられ、さらに凝縮液タンク(13)の気相出口が真空ポンプ(1

4)に、液相出口が凝縮液抽出ポンプ(15)に接続されている。

【0016】この真空排気機構(10)においては、ポンプ(14)(15)が作動すると、その吸引作用によって、チャンバ内のガスがコンデンサ(12)に導入され、そこで冷却水によって冷却されて、ガス中の蒸気成分のみが凝縮液化して、凝縮液タンク(13)に送り込まれる。さらに、凝縮液タンク(13)中の気相成分は、真空ポンプ(14)によって排出されるとともに、液相成分は、凝縮液抽出ポンプ(15)によって排出されることとなる。このときの凝縮および排出作用によってチャンバ内の減圧が図られるものである。

【0017】ドラム(3a)(3b)の内部に蒸気(スチーム)を導入するための蒸気導入機構(20)には、蒸気導入部(21)が設けられており、その蒸気導入部(21)と回転継手(5a)(5b)とは、蒸気導入管(25)によって接続されている。これにより、蒸気導入部(21)から導入される蒸気が二方に分かれて、それぞれ回転継手(5a)(5b)を介して、ドラム(3a)(3b)内に導入されるようになっている。

【0018】また、蒸気導入管(25)には、蒸気の導入を停止/許容するための蒸気元弁(22)、および蒸気の導入量を調整するための圧力調整弁(23)が設けられている。

【0019】回転軸部(4a)(4b)の他端側内部には、その軸線上に沿ってドレン排出管(35a)(35b)が配置されており、このドレン排出管(35a)(35b)の一端側はドラム内において下方に折曲形成されるとともに、他端側は回転継手(6a)(6b)の内部にそれぞれ開放されている。

【0020】このドレン排出管(35a)(35b)は、回転継手(6a)(6b)に対し固定されており、ドラム(3a)(3b)の回転にかかわらず、折曲端部が、ドラム内で液化した凝縮液の上層部に浸漬配置されるようになっている。

【0021】回転継手(6a)(6b)は、ドレン用配管(31)によってドレンタンク(32)に接続される。ドレン用配管(31)には、一方側の回転継手(6a)およびドレンタンク(32)間において配管内の導通を遮断/許容するための自動開閉弁(31a)と、他方側の回転継手(6b)およびドレンタンク(32)間において配管内の導通を遮断/許容する自動開閉弁(31b)とが設けられている。

【0022】ドレンタンク(32)の液相出口は、ドレン排出ポンプ(33)に接続されるとともに、気相出口は、吸引管(40)を介して真空排気機構(10)の排気管(11)に接続される。また、吸引管(40)には、流量調整弁(41)が設けられるとともに、この弁(41)をバイパスするように配置されたバイパス管(42)に、バイパス弁(43)が設けられている。

【0023】また、本実施例におけるドラムドライバーには、回転継手(6a)(6b)の内圧を検出するための圧力検出器(34)と、圧力制御装置(50)とが設けられており、圧力制御装置(50)は、後に詳述するように圧力検出器(34)からの出力信号に基づいて、圧力調整弁(23)の開度を制御するようになっている。

【0024】一方、図2に示すように、ドラム(3a)(3b)の両側上部にはスクレーパー本体(60)の中央部が回転自在に設けられる。スクレーパー本体(60)の一片にはスクレーパーナイフ(61)が固定されるとともに、他片にはスピンドル(62)の下端が取り付けられる。さらにスピンドル(62)は、チャンバ外でスピンドル支持具(63)に螺挿されており、スピンドル上端に取り付けられたハンドル(64)の回転操作によって、スピンドル(62)を上下に進退させると、スクレーパー本体(60)が回転して、スクレーパーナイフ(61)がドラム(3a)(3b)に接離するようになっている。

【0025】また、チャンバ(2)内におけるドラム間上方には、液状原料を供給するための原料供給機構(65)が設けられるとともに、ドラム(3a)(3b)の両側には、ドラム表面から掻き取られた乾燥原料を所定箇所へ搬送するための搬送機構(66)が設けられている。

【0026】このドラムドライバーにおいて、液状原料の乾燥処理を行う場合、まず始めに、上記したように真空排気機構(10)によってチャンバ内を減圧していく。この減圧時には、吸引管(40)の流量調整弁(41)およびバイパス弁(43)、およびドレン排出機構(30)の自動開閉弁(31a)(31b)を開くとともに、蒸気導入機構(20)の蒸気元弁(22)は閉じておく。これにより、ドレン排出機構(30)の配管内部が吸引管(40)を介して真空排気機構(10)の配管内部に導通して、ドラム(3a)(3b)の内部がチャンバ内とともに吸引されることとなる。

【0027】こうして、チャンバ(2)内およびドラム(3a)(3b)内がそれぞれ所定の真空域まで低下したところで、ドラム(3a)(3b)を回転させる一方、バイパス弁(43)を閉じるとともに、蒸気元弁(22)を開いて、蒸気を蒸気導入部(21)からドラム(3a)(3b)内に導入する。

【0028】ドラム内に導入された蒸気は、ドラム(3a)(3b)との熱交換により自身は凝縮して、ドラム(3a)(3b)を加熱していく。さらに、ドラム内の凝縮液、すなわちドレン(D)はドラム(3a)(3b)内とドレンタンク(32)内の圧力差によってドレン排出管(35a)(35b)を通してドレン排出機構(30)のドレンタンク(32)に導かれ、ドレン排出ポンプ(33)を介して排出される。なお、これらの動

作においては、蒸気が凝縮することによってドラム内は減圧されるとともに、その減圧分を補うようにドラム内に蒸気が導入され、さらに蒸気の凝縮量に応じて、ドレンがドラム内から排出されることとなる。

【0029】一方、圧力検出器(34)は、回転継手(6a)(6b)の内圧を検出し、検出値に応じた信号を出力する。そして、その出力信号に基づき、圧力制御装置(50)は、回転継手(6a)(6b)の内圧と相関関係にあるドラム(3a)(3b)の内圧を求めて、その測定圧力値が、作業者によってあらかじめ設定された指示圧力値と等しくなるように圧力調整弁(23)の開度を調整する。例えば、測定された圧力値が、あらかじめ設定された指示圧力値よりも高い場合には、蒸気の導入量が減少するように圧力調整弁(23)の開度を調整するとともに、検出圧力値が、所定の指示圧力値よりも低い場合には、蒸気導入量が増加するように圧力調整弁(23)の開度を調整することとなる。

【0030】こうして、ドラム内を所定の蒸気圧に維持して、ドラム温度を所定温度に維持するものである。

【0031】一方、ドラム温度が安定すると、本格運転を開始する。すなわち、原料供給機構(65)から液状原料を供給してドラム表面に付着させる。付着した原料は、ドラム(3a)(3b)が回転する間に乾燥固化するとともに、その固化原料が、ハンドル操作によってドラム表面に接触したスクレーパーナイフ(61)により掻き取られる。掻き取られた乾燥原料は、原料搬送機構(66)によって所定箇所に収集されることとなる。

【0032】この本格運転中においても、圧力制御装置(50)は、圧力調整弁(23a)(23b)の開度調整を行って、ドラム内を所定の圧力に維持して、ドラム温度を所定温度に維持することにかわりはない。

【0033】なお、装置運転中は、ドレンタンク(32)のガス圧を、過度に低下させることは好ましくない。すなわち、ドレンタンク(32)のガス圧が低すぎると、ドラム内のドレン(D)とともに蒸気も吸引してしまい、熱損失が生じることとなるからである。したがって、吸引管(40)の流量調整弁(41)の開度を適当に調整して、蒸気を吸引しない程度にドレンタンク(32)のガス圧を設定するのがよい。

【0034】このドラムドライヤーによれば、ドラム(3a)(3b)をその内部に蒸気を導入して加熱する際に、真空排気機構(10)によってドラム内を減圧しているため、低圧蒸気によりドラム(3a)(3b)の加熱を図ることができ、ドラム温度を低温域であっても設定することができる。

【0035】また、圧力制御装置(50)にあらかじめ設定する指示圧力値を、適当に変更することにより、ドラム(3a)(3b)の内圧を任意の圧力に設定することができ、ドラム温度を原料の乾燥温度に応じて正確に設定することができる。

【0036】また、本実施例においては、チャンバ内を吸引するための真空排気機構(10)を利用して、ドラム内を減圧するようにしているため、ドラム専用の減圧機構を別途設ける必要はなく、その分、コストの低減および装置のコンパクト化を図ることができる。もっとも、本発明では、必ずしもチャンバ減圧用の機構(10)を利用してドラム内を減圧する必要はなく、ドラム専用の減圧機構を別途設けるようにしてもよい。

【0037】さらに、ドラムドライヤーの乾燥処理に必要な熱量のうち、ドレンタンク内を減圧するために吸引する蒸気量(熱量)は、微量なものであるため、ランニングコスト等が増加するようなこともない。

【0038】ところで、本発明を上記実施例のようにダブルドラムドライヤーに適用した場合には、ドレン排出機構(30)において、配管形状等に起因する配管抵抗の差より、一方側のドラム、例えばドラム(3a)からのみドレン(D)が吸引排出され、他方側のドラム、例えばドラム(3b)からはドレン(D)が吸引排出されないことがある。しかしながら、本実施例のように、ドレン用配管(31)に自動開閉弁(31a)(31b)を設けて、その自動開閉弁(31a)(31b)を、タイマー等を用いて自動的に交互に開閉するようにすれば、いずれのドラム(3a)(3b)にも交互に十分な吸引力が付与されることとなり、ドラム内のドレン(D)を確実に排出することができる。

【0039】なお、上記実施例においては、本発明をダブルドラムドライヤーに適用する場合について説明したが、本発明はシングルドラムドライヤーにも適用することができる。

【0040】

【発明の効果】この発明のドラムドライヤーによれば、ドラム内を減圧するための減圧機構が設けられてなるため、蒸気を導入してドラムを加熱する際に、減圧機構によってドラム内を減圧することにより、低圧蒸気によってドラムの加熱を図ることができ、ドラム温度を低温域であっても原料の乾燥温度に応じて正確に設定することができる。また、ドラム加熱用として大規模設備を伴う温水を使用していないので、装置のコンパクト化およびコストの低減を図ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

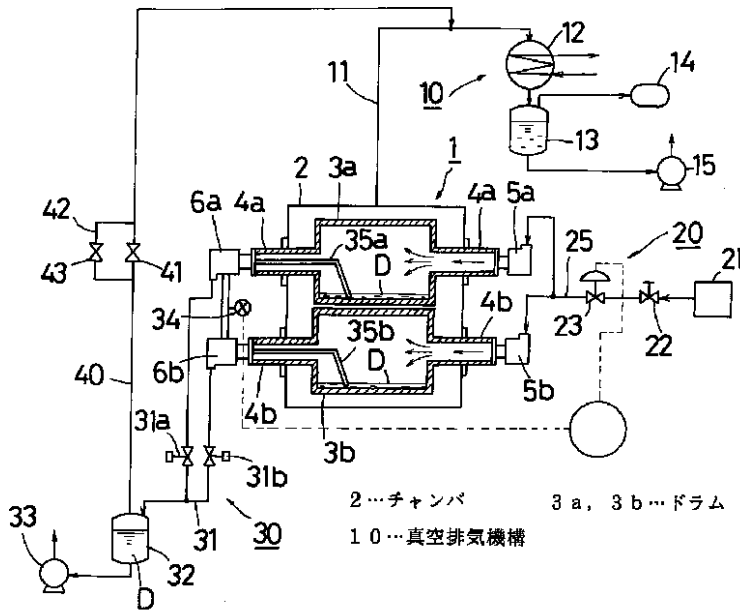
【図1】この発明の一実施例であるドラムドライヤーを示す模式図である。

【図2】上記実施例のドラムドライヤーの装置本体を示す概略正断面図である。

【符号の説明】

- 2...チャンバ
- 3a, 3b...ドラム
- 10...真空排気機構

【図1】



【図2】

