

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第1部門第1区分  
 【発行日】平成18年11月16日(2006.11.16)

【公開番号】特開2004-290174(P2004-290174A)

【公開日】平成16年10月21日(2004.10.21)

【年通号数】公開・登録公報2004-041

【出願番号】特願2003-300628(P2003-300628)

【国際特許分類】

**A 24B 3/04 (2006.01)**

【F I】

A 24B 3/04

【手続補正書】

【提出日】平成18年8月21日(2006.8.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

乾燥室の温度と湿度を、基本プログラムに基づいて時間の経過に伴って段階的に制御し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施する葉たばこの乾燥終了後に、その乾燥室内と外気の湿度を計測し、室内より外気の湿度が高い場合のみ乾燥室内に外気を導入して葉たばこに吸湿させ、乾燥室内が葉たばこの目的水分量となる湿度に達した時点で外気導入を停止することを特徴とする葉たばこの加湿方法。

【請求項2】

乾燥室の温度と湿度を、基本プログラムに基づいて時間の経過に伴って段階的に制御し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施する葉たばこの乾燥終了後に、その乾燥室内の吸気側と排気側の湿度を計測し、排気側より吸気側の湿度が高い場合のみ乾燥室内に外気を導入して葉たばこに吸湿させ、乾燥室内の吸気側と排気側との湿度差の累積値が葉たばこの目的水分量となる値に達した時点で外気導入を停止することを特徴とする葉たばこの加湿方法。

【請求項3】

乾燥室の温度と湿度を、基本プログラムに基づいて時間の経過に伴って段階的に制御し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施する葉たばこの乾燥終了後に、その乾燥室内に外気を取り入れ、葉たばこ吸湿時に発生する潜熱(温度)を測定し、乾燥室内の潜熱が上昇に向かう時点では外気を取り入れ、それ以外の場合は吸湿しないとみなして、外気導入を停止することを繰り返し、潜熱の上昇の累積値から換算した葉たばこの吸湿量が目的水分量となる値に達した時点で外気導入を停止することを特徴とする葉たばこの加湿方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】葉たばこの加湿方法

【技術分野】

**【0001】**

本発明は、葉たばこの加湿方法、とくに乾燥が終了した葉たばこの含水率を調整する方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

葉たばこの乾燥は、主にバルク乾燥装置によって行われている。このバルク乾燥装置は、葉たばこ収容室（以下、乾燥室という）、温風発生機、送風機、換気のための外気取入口並びに排出口、空気の循環ダクト等を備え、乾燥室に強制的に熱風を送風して乾燥を行なうものである。従来、葉たばこの乾燥は乾燥温度表を参照して作業者の五感によって実施されていたが、近年では乾燥プログラムを記憶させたコンピューターによりバルク乾燥装置を制御するのが一般的である。

**【0003】**

ところで、上述のようなコンピューター制御による葉たばこの乾燥に限らず、乾燥終了後の乾葉の含水率は約8%程度の乾燥状態になり、乾燥室から取り出す際に崩れるおそれがあるため、乾燥室内に自然の外気を取り入れて吸湿運転を行ない葉たばこの含水率が12~15%になってから取り出す方法が採られていたが、これは外気温度と湿度条件の良い時間帯、すなわち、一般的には湿度の高い早朝に行なう必要があり、乾燥機は乾燥終了後から翌朝まで乾燥室内に葉たばこを吊り込んだままの状態で放置され、効率的に稼動できないという問題があった。

**【0004】**

そこで、自然な外気導入による吸湿工程に代えて、乾燥室内に最適温度、湿度条件を人工的に作って吸湿させる技術が提案されている。これは乾燥室内に設けた相対湿度センサ又は乾湿球温度センサで乾燥室内の相対湿度を監視しながら加湿器により強制的に加湿するもので、室内の相対湿度を70%程度に維持して、葉たばこの平衡水分が12~15%程度になるまで吸湿せるものである（例えば、特許文献1参照。）。

**【0005】**

【特許文献1】特公平2-57916号公報（第2頁-第3頁、図1）

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、上述のような強制加湿方法では、加湿器から発生する水滴が付着して葉たばこが変色したり、外気を遮断することに起因する室温上昇により葉たばこが悪変してしまうおそれがあった。したがって、乾燥終了直後、何時でも自然な外気導入によって加湿工程に移行できることが望ましいが、前述したように季節や天候あるいは乾燥終了時刻等の外的要件の違いによっても外気温度や湿度条件が違ってくるという問題がある。

本発明は上記従来技術の課題に鑑みなされたものであり、葉たばこの乾燥終了後の吸湿工程を自然な外気導入を早朝に限らず何時でも行なうことができ、その結果バルク乾燥装置の稼動率を向上させることができる葉たばこの加湿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】**

そこで、本発明の葉たばこの加湿方法は、乾燥室の温度と湿度を、基本プログラムに基づいて時間の経過に伴って段階的に制御し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施する葉たばこの乾燥終了後に、その乾燥室内と外気の湿度を計測し、室内より外気の湿度が高い場合のみ乾燥室内に外気を導入して葉たばこに吸湿させ、乾燥室内が葉たばこの目的水分量となる湿度に達した時点で外気導入を停止することを第1の特徴とする。また、乾燥室の温度と湿度を、基本プログラムに基づいて時間の経過に伴って段階的に制御し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施する葉たばこの乾燥終了後に、その乾燥室内の吸気側と排気側の湿度を計測し、排気側より吸気側の湿度が高い場合のみ乾燥室内に外気を導入して葉たばこに吸湿させ、乾燥室内の吸気側

と排気側との湿度差の累積値が葉たばこの目的水分量となる値に達した時点で外気導入を停止することを第2の特徴とする。さらに、乾燥室の温度と湿度を、基本プログラムに基づいて時間の経過に伴って段階的に制御し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施する葉たばこの乾燥終了後に、その乾燥室内に外気を取り入れ、葉たばこ吸湿時に発生する潜熱（温度）を測定し、乾燥室内の潜熱が上昇に向かう時点では外気を取り入れ、それ以外の場合は吸湿しないとみなして、外気導入を停止することを繰り返し、潜熱の上昇の累積値から換算した葉たばこの吸湿量が目的水分量となる値に達した時点で外気導入を停止することを第3の特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明によれば、葉たばこの乾燥終了後の吸湿工程を自然な外気導入を早朝に限らず何時でも行なうことができ、その結果、バルク乾燥装置の稼動率を向上させることができるという優れた効果がある。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

次に、本発明の実施の形態を図面に示す実施例に基づいて説明する。

図1は本発明に係る葉たばこ加湿方法を実施する乾燥装置の模式図、図2乃至図4は本発明に係る葉たばこの加湿方法を説明するフロー・チャートである。

#### 【実施例】

#### 【0010】

本発明に係る葉たばこ加湿方法は、図1に示すようなバルク乾燥装置にて実施される。図1において、Aは乾燥室、Bは温風発生機で、これら乾燥室Aと温風発生機Bは隣接して一体的に設けられており、これらを区画する隔壁1の下部に開設した温風吹き出し口2及び隔壁1上部に開設した循環口3を介して相互に連通連絡している。

#### 【0011】

温風発生機Bは、送風機a、加熱装置bを構成する火炉4、熱交換器5等を内装し、天井壁6には、ダンパー7を備えた吸気口8が設けられている。乾燥室Aは、温風吹き出し口2の上縁と同じ高さレベル、若しくはそれより若干上方の位置に、床面9との間に空隙を有する浮床10を設け、床面9と浮床10との間の空隙を温風導入空間11となしている。

上記浮床10には全面にわたって多数の整流孔12が穿設される。また、乾燥室Aは側壁13の上部には排気口14が開設されている。

#### 【0012】

そして、温風発生機Bで発生された温風は、温風吹き出し口2より乾燥室A床面9と浮床10の間の温風導入空間11に吹き込まれ、浮床10の整流孔12を介して整流され、乾燥室A内全体に均一に広がって上昇流動し、一部は排気口14より外部へ排出するが、残りは循環口3から温風発生機Bへ戻り、吸気口8から新たに吸気された外気と共に再度加熱され、再び乾燥室Aに送り込まれる。すなわち、乾燥室Aは内部を温風が循環流動するようになっている。また、この乾燥機は、乾燥室Aに乾球温度センサー17及び湿球温度センサー18が設けられ、これら各センサー17、18が、コンピューターを備える制御部（図示せず）に連絡される。

#### 【0013】

そして、葉たばこ乾燥機において、葉たばこTは葉たばこ吊具15に吊持せしめて乾燥室A内の棚レール16に上下二段又は三段に吊り込み、乾燥室A内の温度と湿度を制御して、キュアリング及びドライイングを行なう。このドライイング終了までの温度と湿度の制御は、従来周知の方法による。

#### 【0014】

すなわち、温度制御は乾球温度センサー17が検出する乾球温度と設定値を比較して火炉4の加熱装置bをオン・オフさせて制御することにより行ない、湿度制御は湿球温度センサー18が検出する湿球温度と設定値を比較してその偏差によりダンパー7をP・P I

又は P I D 制御することにより行なう。

【 0 0 1 5 】

上記加熱装置 b は熱風を発生して、その熱風を乾燥室 A 内に循環させる温風発生機 B の熱発生源となるものであり、加熱装置 b に設けた電磁弁の開閉や点火装置等の制御によりオン・オフし、ダンパー 7 は乾燥室 A 内への外気の取入れを制御するものであり、モーターの正逆回転により開度を可変する。

【 0 0 1 6 】

上記加熱装置 b 及びダンパー 7 による温度と湿度の制御は、基本プログラム（温度表）に基づいてコンピューターにより行なう。そして、熱交換器 A はこの基本プログラム（温度表）に基づいて運転され、時間の経過に伴って段階的に昇温し、蒸酵工程、黄変工程、色沢固定工程、中骨乾燥工程を逐次実施するのであるが、ドライイングを終了、すなわち、中骨乾燥工程終了後に図 2 乃至図 4 に示すような吸湿運転（ステップ S 1、T 1 又は U 1）を開始する。

【 0 0 1 7 】

すなわち、本発明では、葉たばこ乾燥終了後の乾燥室 A 内と外気の相対湿度を計測し、室内より外気の湿度が高い場合のみ乾燥室 A 内に外気を導入して葉たばこ T に吸湿させ、乾燥室 A 内が葉たばこ T の目的水分量となる相対湿度に達した時点で外気導入を停止する。実際には、乾燥室 A 内の相対湿度の経時的な変化（一定時間前の湿度と現在の湿度の比較を行なう）を測定する。具体的には、ダンパー 7 を乾燥終了後再び全開し送風機 a を運転して乾燥室 A 内に外気を導入する（ステップ S 2）。そして、乾燥室 A 内の現在の相対湿度 X (R H %) を測定して相対湿度現在値 X (R H %) が 40 % 以下であるか否かを判断し（ステップ S 3）、相対湿度現在値 X (R H %) が 40 % 以下であればステップ S 2 に戻り、外気導入を継続し、乾燥室 A 内の現在の相対湿度現在値 X (R H %) が 40 % を越えた時点で、乾燥室 A 内の相対湿度現在値 X (R H %) を測定し、測定した値を相対湿度サンプル値 Y (R H %) に置き換える（ステップ S 4）。これは乾湿球温度センサー 17、18 の値から演算して算出する。そして一定時間 T 1 (10 分程度) ダンパー 7 は全開のまま送風機 a を運転し（ステップ S 5）、一定時間 T 1 後の乾燥室 A 内の現在の相対湿度現在値 X (R H %) が、サンプリングした相対湿度サンプル値 Y (R H %) から 2 % 程度除した値と同じかそれ以上で且つコンピューターに予め入力設定された相対湿度目標値 Z (R H % : 例えれば 60 ~ 70 % 程度) と同じかそれ以上であるか否か判断し（ステップ S 6 及びステップ S 7）、相対湿度目標値 Z (R H %) と同じかそれ以上の場合、送風機 a の運転を停止し、ダンパー 7 は全閉して（ステップ S 8）吸湿運転を終了する。又、相対湿度目標値 Z (R H %) に達していない場合はステップ S 4 に戻り、相対湿度現在値 X (R H %) を相対湿度サンプル値 Y (R H %) に置き換えて、ステップ S 5 を経由してステップ S 6 で再度サンプリングして制御を継続する。尚、サンプリングした相対湿度サンプル値 Y (R H %) から 2 % 程度除した値に達していない場合（ステップ S 6）、送風機 a の運転を停止し、ダンパー 7 を全閉して（ステップ S 9）さらに一定時間 T 2 (1 時間程度) 放置し（ステップ S 10）、その後再度ダンパー 7 を全開して送風機 a を運転し（ステップ S 11）、一定時間 T 3 (5 分程度) 外気を導入する。この一定時間 T 3 経過後（ステップ S 12）の乾燥室 A 内の相対湿度現在値 X (R H %) が見かけ上の外気の相対湿度となる。そして相対湿度サンプル値 (R H %) から 2 % 程度除した値と比較するステップ S 6 に戻り制御を継続する。

【 0 0 1 8 】

これにより、乾葉の含水率は乾燥終了時の約 8 % から徐々に上昇する。そして乾湿球温度センサー 17、18 の測定データから葉たばこ T の含水率 12 ~ 15 % (任意の設定値) を検知したらダンパー 7 を閉じ、送風機 a を停止して乾燥機の全ての運転を停止する。

【 0 0 1 9 】

図 3 は葉たばこ乾燥終了後の乾燥室 A 内の吸気側と排気側の絶対湿度を計測し、排気側より吸気側の湿度が高い場合のみ乾燥室 A 内に外気を導入して葉たばこ T に吸湿させ、乾燥室 A 内の吸気側と排気側の絶対湿度差の累積値が葉たばこ T の目的水分量となる値に達

した時点で外気導入を停止する方法を示す。すなわち、葉たばこ乾燥終了後の乾燥室A内に導入される外気と循環空気との混合空気と排出される空気の絶対湿度( $\text{g} / \text{m}^3$ )を乾湿球温度センサー17、18及び19、20で計測し、混合空気の水分量から排出空気の水分量を除することで、葉たばこTが吸着した水分量X( $\text{kg}$ )が求められる。そして、排気側より吸気側の湿度が高い場合のみ乾燥室A内に外気を導入して葉たばこTに吸湿させ、その累積値が葉たばこTの目的水分量に達した時点で外気導入を停止する。実際には、乾燥室吸気側と排気側の絶対温度差を測定する。具体的には、ダンパー7を乾燥終了後再び全開し送風機aを運転して乾燥室A内に外気を導入する(ステップT2)。そして、乾燥室A内の現在の吸着水分量X( $\text{kg}$ )を測定して、その有無を判断し(ステップT3)、吸着水分が無ければステップS2に戻り、外気導入を継続し乾燥室A内に吸着水分が発生した時点で、その値を吸着水分量累積値Y( $\text{kg}$ )に置き換える(ステップT4)。ここで実際には一分間程度のサンプリングを1時間見当の水分量に演算して算出する。そして一定時間T1(1時間程度)送風機aを運転し(ステップT5)、一定時間T1後に吸着水分が測定され、その時の吸着水分量現在値X( $\text{kg}$ )が0( $\text{kg}$ )以上であれば(ステップT6)吸着水分量累積値Y( $\text{kg}$ )に加算され(ステップT7)、現在の吸着水分累積値Y( $\text{kg}$ )が、目標累積値Z( $\text{kg}$ )と同じかそれ以上であるか比較し(ステップT8)、同じかそれ以上であれば送風機aの運転を停止しダンパー7を全閉して(ステップT9)吸湿運転を終了する。又、吸着水分量累積値Y( $\text{kg}$ )が、目標累積値Z( $\text{kg}$ )以下であればステップT5に戻り制御を継続する。尚、測定された吸着水分量現在値X( $\text{kg}$ )が0( $\text{kg}$ )の場合、送風機aの運転を停止し、ダンパー7を全閉して(ステップT10)さらに一定時間T2(1時間程度)放置し(ステップT11)、その後再度ダンパー7を全開して送風機aを運転し(ステップT12)、一定時間T3(5分程度)外気を導入する(ステップT13)。この一定時間T3後にステップT6に戻り吸着水分量が測定され制御を継続する。

#### 【0020】

これにより、乾葉の含水率は乾燥終了時の約8%から徐々に上昇する。そして乾湿球温度センサーの測定データから葉たばこTの含水率12~15%(任意の設定値)を検知したらダンパー7を閉じ、送風機aを停止して乾燥機の全ての運転を停止する。

#### 【0021】

図4は葉たばこTの吸着潜熱(空気中の水分が葉たばこTに吸着される時に発生する熱量)を測定し、外気を取り入れた時点で乾燥室A内の潜熱(温度)が上昇に向かう時点ではそのまま外気を取り入れ、それ以外の場合は吸湿しないとみなして、外気導入を停止することを繰り返し、潜熱の上昇具合から換算した葉たばこTの吸湿量が葉たばこTの目的水分量となる値に達した時点で外気導入を停止する方法を示す。すなわち、葉たばこ乾燥終了後の乾燥室A内に導入される外気と排出される空気の温度差から葉たばこ乾燥室全体の放熱量を求める。ここでは乾湿球温度センサー17、18及び19、20で計測し熱量を温度に換算して測定する。すなわち、基準となる乾燥室、温風発生機等の放熱曲線を予め決めておけば、実際の放熱曲線との差が吸着潜熱になる。そして、吸着潜熱により熱が発生している場合のみ乾燥室A内に外気を導入し続けて葉たばこTに吸湿させ、乾燥室A内が葉たばこTの目的水分量となる目標潜熱累積値Z( $\text{J}$ )に達した時点で外気導入を停止する。実際には、乾燥室A内の温度の経時的な変化(葉たばこTが潜熱を発生していないとき、言い換えれば葉たばこTが吸湿していないときの乾燥室内の温度変化と、吸湿しているときに発生する潜熱を含んだ乾燥室内の温度変化の比較を行なう)を測定する。具体的には、ダンパー7を、乾燥終了後再び全開し、送風機aを運転して乾燥室A内に外気を導入する(ステップU2)。そして、乾燥室A内の現在の潜熱X( $\text{J}$ )を測定して、その有無を判断し(ステップU3)、潜熱が発生してなければステップU2に戻り、外気導入を継続し、乾燥室A内に潜熱が発生した時点で、その熱量を測定し、測定した潜熱現在値X( $\text{J}$ )を潜熱累積値Y( $\text{J}$ )に置き換える(ステップU4)。そして一定時間T1(1時間程度)送風機aを運転し(ステップU5)、一定時間T1後に潜熱がサンプリングされ、その時の潜熱現在値X( $\text{J}$ )が0( $\text{J}$ )以上であれば(ステップU6)潜熱累積値

$Y(J)$ に加算して(ステップU7)、目標潜熱累積値 $Z(J)$ と比較し(ステップU8)、同じかそれ以上であれば、送風機aの運転を停止し、ダンパー7を全閉して(ステップU9)吸湿運転を終了する。又、潜熱累積値 $Y(J)$ が目標潜熱累積値 $Z(J)$ 以下であれば、ステップU5に戻り制御を継続する。尚、サンプリングした潜熱現在値 $X(J)$ が0(J)の場合、送風機aの運転を停止し、ダンパー7を全閉して(ステップU10)、さらに一定時間T2(1時間程度)放置し(ステップU11)、その後再度ダンパー7を全開して送風機aを運転し(ステップU12)、一定時間T3(5分程度)外気を導入する(ステップU13)。この一定時間T3後にステップU6に戻り潜熱現在値 $X(J)$ がサンプリングされて制御を継続する。

#### 【0022】

これにより、乾葉の含水率は乾燥終了時の約8%から徐々に上昇する。そして乾湿球温度センサーの測定データから葉たばこTの含水率12~15%(任意の設定値)を検知したらダンパー7を閉じ、送風機aを停止して乾燥機の全ての運転を停止する。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0023】

本発明は、葉たばこの乾燥終了後の吸湿工程を自然な外気導入を早朝に限らず何時でも行なうことができ、加湿器等を要しないので葉たばこに悪変も起こらない。したがって、バルク乾燥装置の稼動率向上を経済的に図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】本発明に係る葉たばこ加湿方法を実施するバルク乾燥装置の模式図である。

【図2】本発明に係る葉たばこの加湿方法を説明するフローチャートである。

【図3】本発明に係る葉たばこの加湿方法を説明するフローチャートである。

【図4】本発明に係る葉たばこの加湿方法を説明するフローチャートである。

#### 【符号の説明】

#### 【0025】

A	乾燥室
B	温風発生機
a	送風機
b	加熱装置
1	隔壁
2	温風吹き出し口
3	循環口
4	<u>火炉</u>
5	熱交換器
6	天井壁
7	ダンパー
8	吸気口
9	床面
10	浮床
11	温風導入空間
12	整流孔
13	側壁
14	排気口
15	葉たばこ吊具
16	棚レール
17	乾球温度センサー
18	湿球温度センサー
19	乾球温度センサー
20	湿球温度センサー

T葉たばこ