

(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2016-8799

(P2016-8799A)

(43) 公開日 平成28年1月18日(2016.1.18)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
F 2 4 F	11/02	(2006.01)	F 2 4 F	11/02	1 0 2 D	3 L 0 5 8	
F 2 5 B	29/00	(2006.01)	F 2 5 B	29/00	3 8 1	3 L 2 6 0	
F 2 4 F	7/06	(2006.01)	F 2 4 F	11/02	1 0 3 B		
			F 2 4 F	7/06	C		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-131015 (P2014-131015)
 (22) 出願日 平成26年6月26日 (2014.6.26)

(71) 出願人 509329682
 株式会社ナカヤ
 埼玉県坂戸市善能寺82番地
 (74) 代理人 100104488
 弁理士 杉本 良夫
 (72) 発明者 酒井 豊
 埼玉県坂戸市長岡207 株式会社ナカヤ
 内
 (72) 発明者 谷口 啓旨
 埼玉県坂戸市長岡207 株式会社ナカヤ
 内
 Fターム(参考) 3L058 BF00 BG04
 3L260 AA06 AA12 AB07 AB11 BA05
 BA10 BA13 BA36 BA41 CA12
 CA13 FB42 FB43 FB45 FB61

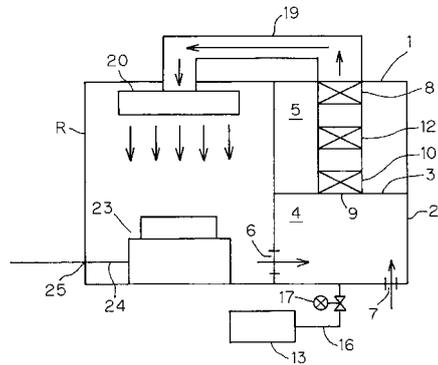
(54) 【発明の名称】 温湿度制御方法及びその方法を実施するための温湿度制御装置

(57) 【要約】

【課題】省エネルギーを達成しつつ、制御対象とする空気の温度及び湿度を確実に目標値に制御することを可能にする。

【解決手段】ターゲット内の空気を取り入れて温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御する装置本体2と、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を装置本体に供給する圧縮空気供給手段13とで構成し、対象となる空気を装置本体内に取り入れ、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を装置本体内で大気開放することで、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を前記装置本体内に供給して装置本体内の空気に混合することで、装置本体内の空気の湿度を目標湿度に制御し、目標湿度にした装置本体内の空気を冷却及び加熱することで目標湿度に制御し、その後、対象空気をターゲットに戻すことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ターゲットとなる空間内の空気の温度及び湿度を予め設定した目標温度及び目標湿度に制御するための温湿度制御方法であって、

ターゲットとなる空間内の空気を取り入れ、この取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための装置本体と、

目標湿度の露点温度よりも低い露点温度を有する乾燥空気を前記装置本体内に供給するための圧縮空気供給手段と、を用いて、

ターゲットとなる空間内の空気、及び外気を前記装置本体内に取り入れ、

前記圧縮空気供給手段を用いて、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を、前記装置本体内に供給して前記装置本体内の空気に混合することで、装置本体内の空気の湿度を目標湿度に制御し、

目標湿度にした装置本体内の空気を、冷却及び加熱することで、目標温度にする、ことを特徴とする温湿度制御方法。

【請求項 2】

大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を前記装置本体内に供給とともに装置本体内部において大気開放することで、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を前記装置本体内に供給することとしたことを特徴とする請求項 1 に記載の温湿度制御方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の温湿度制御方法を実施するための温湿度制御装置であって、

ターゲットとなる空間内の空気を取り入れ、この取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための装置本体(2)と、

目標湿度の露点温度よりも低い露点温度を有する乾燥空気を前記装置本体内に供給するための圧縮空気供給手段(13)と、で構成し、

前記装置本体(2)は、

対象空気を取り入れるための吸気エリア(4)と、該吸気エリア(4)内に取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための空調エリア(5)と、を具備し、

前記吸気エリア(4)は、

ターゲットとなる空間内の空気を取り入れるための対象空気取り入れ口(6)と、外気を取り入れるための外気取り入れ口(7)と、を具備するとともに、前記圧縮空気供給手段(13)が連結され、

ターゲットとなる空間内の空気及び外気を吸気エリア(4)に取り入れるとともに、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を吸気エリア(4)に供給し、吸気エリア(4)において、前記供給した乾燥空気を吸気エリア(4)内の空気に混合することで、吸気エリア(4)内の空気の湿度を目標湿度に制御し、

前記空調エリア(5)は、

前記吸気エリア(4)内において目標湿度に制御された空気を受け入れるとともに、

該受け入れた空気の温度を冷却するための冷却手段(10)と、

該冷却手段(10)で冷却された空気を目標温度に加熱するための加熱手段(12)と

ターゲットとなる空間内の空気及び外気を装置本体(2)内に取り入れるためのファン(8)と、を具備したことを特徴とする温湿度制御装置。

【請求項 4】

前記圧縮空気供給手段(13)が、工場内に設置されている圧縮空気であり、該圧縮空気供給手段によって、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を前記吸気エリア(4)に供給することとしたことを特徴とする請求項 3 に記載の温湿度制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

前記圧縮空気供給手段(13)がコンプレッサーであり、該コンプレッサーによって、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を前記吸気エリア(4)に供給することとしたことを特徴とする請求項3に記載の温湿度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は温湿度制御方法及びその方法を実施するための温湿度制御装置に係り、より詳しくは、半導体製造の各工程が行われるクリーンチャンパー内の空気の温度及び湿度を所定の値に制御するに際して、省エネルギーを達成しつつクリーンチャンパー内の空気の湿度を確実に目標湿度にすることを可能にした温湿度制御方法及びその方法を実施するための温湿度制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

周知の通り、半導体製造に際しては、各工程が行われるクリーンチャンパー内の空気の温度及び湿度を一定に制御する必要があるため、従来から、クリーンチャンパー内の空気を循環させながら所定の温度及び湿度に制御する方法が行われていた。

【0003】

ここで、従来一般的に行われている除湿方法について説明すると、従来の方法では、対象となる空気を一度設定湿度以下まで除湿し、その後設定湿度まで加湿する方法が行われている。

20

【0004】

そして、対象となる空気を設定湿度以下まで除湿する方法としては、冷凍機を用いて、対象となる空気の温度を目標湿度の露点温度まで下げて空気中の水分を凝縮し、これにより湿度を目標値にする方法が行われていた。

【0005】

この方法を実施するための温湿度制御装置について説明すると、図2は従来の温湿度制御装置を説明するための図であり、図において51が従来の温湿度制御装置で、図においてRは、半導体製造の工程が行われるクリーンチャンパーである。

30

【0006】

そして、従来温湿度制御装置51では、その内部が吸気エリア52と空調エリア53に仕切られており、クリーンチャンパーR内の空気を吸気エリア52に取り入れ、取り入れた空気の温度及び湿度を空調エリア53において目標値に制御し、その後、温度及び湿度を目標値に制御した空気をクリーンチャンパーRに戻すこととしている。

【0007】

即ち、温湿度制御装置51では、吸気エリア52と空調エリア53間に隔壁54が配置されており、空調エリア53内にはファン55が配置され、ファン55を駆動することで、クリーンチャンパーR内の空気を吸気エリア52内に取り入れることを可能としている。

40

【0008】

また、隔壁54には吸気エリア52と空調エリア53を連通する通風路が形成されるとともに、この通風路を閉鎖する配置で空調エリア53内には、冷却手段56が配置されている。

【0009】

更に、空調エリア53において冷却手段の上方にはヒーター57が配置されており、吸気エリア52に取り入れられたクリーンチャンパーR内の空気は、空調エリア53内に取り入れられるとともに、冷却手段56によって、一度目標湿度の露点温度以下まで下げられて除湿され、その後、ヒーター57により目標温度まで上昇される。

【0010】

50

また、空調エリア 5 3 には給気ダクト 5 9 の基端が連結されており、この給気ダクト 5 9 の先端は前記クリーンチャンパー R 内の天井部分に配置され、給気ダクト 5 9 の先端には吹き出し口を有した吹き出し部 6 0 が連結されている。そしてこれにより、空調エリア 5 3 で目標の温度及び湿度に制御された空気がクリーンチャンパー R 内に戻されることとしている。

【 0 0 1 1 】

また、吸気エリア 5 2 には外気を取り込むための外気取り込み口 6 1 が形成されており、この外気取り込み口 6 1 から外気を取り込むことで、クリーンチャンパー R 内の空気量を陽圧状態で維持することとしている。即ち、クリーンチャンパー R 内には外部から各種の配線等が引き入れられているため、また、クリーンチャンパーは一般的に塵埃等が入り込むことを防止するために陽圧にする必要があり、温湿度制御装置では、所定量の外気を取り入れ、クリーンチャンパー内の空気量を一定に維持する様にしている。

10

【 0 0 1 2 】

更に、前記空調エリア 5 3 内には、水を蓄えたタンク内にヒーターを配置して構成された加湿手段 5 8 が配置されており、ヒーターを駆動して水を加熱して蒸発させることで、クリーンチャンパー R 内に供給される空気の加湿を行うことを可能にしている。

【 0 0 1 3 】

そして、上記のように構成される温湿度制御装置でクリーンチャンパー内の空気の温度及び湿度を制御するためには、ファン 5 5 を駆動することで、クリーンチャンパー R 内の空気を吸気エリア 5 2 に取り入れるとともに、外気取り込み口 6 1 から外気を取り込みクリーンチャンパー R 内の空気に外気を混合する。

20

【 0 0 1 4 】

そして、外気が混合された空気を、冷却手段 5 6 によって、目標湿度の露点温度以下まで冷却し、それにより、取り入れた空気中の水分を凝縮し、空気を一度、設定湿度以下まで除湿する。

【 0 0 1 5 】

そして、その後、設定湿度まで除湿した空気をヒーター 5 7 によって加熱することで目標温度まで上げ、更に、加湿手段 5 8 によって湿度を目標値まで上げた後に、クリーンチャンパー R に戻すこととしている。

【 0 0 1 6 】

従って、このように構成される温湿度制御装置を用いることで、例えばクリーンチャンパー内の空気の温度及び湿度を目標値で維持することが可能となる。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 1 6 7 4 3 7 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 1 - 2 7 2 8 3 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 2 0 7 7 1 2 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 3 - 9 0 5 6 7 号公報

【 発明の概要 】

40

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 8 】

しかしながら、前述したような、空気を冷却することで除湿する方法では、凝縮した水分が凍結する温度以下にする事は出来ず、到達可能な露点には限界があるという問題があった。

【 0 0 1 9 】

また、循環する空気の量が増えれば冷凍機の冷却能力を上げる必要があり、消費電力も莫大になってしまうという問題点も指摘できる。

【 0 0 2 0 】

一方、デシカント方式の除湿方式もあり、これによれば、理論的には湿度 0 % を達成す

50

ることも可能である。しかし、この除湿方法では、吸着した水分を除去するためにヒーターを用いているために、前述の場合と同様に消費エネルギーが莫大になってしまうという問題点が指摘できる。

【0021】

そこで、本発明は、省エネルギーを達成しつつ、制御対象とする空気の温度及び湿度を確実に目標値に制御することを可能とした温湿度制御方法及びその方法を実施するための温湿度制御装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明の温湿度制御方法は、ターゲットとなる空間内の空気の温度及び湿度を予め設定した目標温度及び目標湿度に制御するための温湿度制御方法であって、

ターゲットとなる空間内の空気を取り入れ、この取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための装置本体と、

目標湿度の露点温度よりも低い露点温度を有する乾燥空気を前記装置本体内に供給するための圧縮空気供給手段と、を用いて、

ターゲットとなる空間内の空気及び外気を前記装置本体内に取り入れ、

前記圧縮空気供給手段を用いて、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を、前記装置本体内に供給して前記装置本体内の空気に混合することで、装置本体内の空気の湿度を目標湿度に制御し、

目標湿度にした装置本体内の空気を、冷却若しくは加熱又は冷却及び加熱することで、目標温度にする、ことを特徴としている。

【0023】

また、この温湿度制御方法を実施するための本発明の温湿度制御装置は、

ターゲットとなる空間内の空気を取り入れ、この取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度の制御するための装置本体と、

目標湿度の露点温度よりも低い露点温度を有する乾燥空気を前記装置本体内に供給するための圧縮空気供給手段と、を具備し、

前記装置本体は、

対象空気を取り入れるための吸気エリアと、該吸気エリア内に取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための空調エリアと、を具備し、

前記吸気エリアは、

ターゲットとなる空間内の空気を取り入れるための対象空気取り入れ口と、外気を取り入れるための外気取り入れ口と、を具備するとともに、前記圧縮空気供給手段が連結され、

ターゲットとなる空間内の空気及び外気を吸気エリアに取り入れるとともに、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を吸気エリアに供給し、吸気エリアにおいて、前記供給した乾燥空気を吸気エリア内の空気に混合することで、吸気エリア内の空気の湿度を目標湿度に制御し、

前記空調エリアは、

前記吸気エリア内において目標湿度に制御された空気を受け入れるとともに、

該受け入れた空気の温度を冷却するための冷却手段と、

該冷却手段で冷却された空気を目標温度に加熱するための加熱手段と、

ターゲットとなる空間内の空気及び外気を装置本体内に取り入れるためのファンと、を具備したことを特徴としている。

【発明の効果】

【0024】

本発明の温湿度制御方法及びそれを実施するための温湿度制御装置では、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を制御対象となる空気に混合することで、制御対象となる空気を目標の露点温度にすると共に、装置内で発生した熱を冷却、加熱して目標の温度にする事としている。

10

20

30

40

50

【0025】

そのために、対象空気を目標湿度の露点温度よりも低い露点温度まで冷却して除湿する冷却除湿方式と異なり、対象空気を目標湿度の露点温度まで冷却する必要が無いために、対象空気内の水分が凝縮することが無く、従って対象空気内の水分が凝縮して凍結してしまうことも無くすることができる。

【0026】

また、対象空気を目標湿度の露点温度よりも低い温度まで冷却する必要が無いために、消費エネルギーを大幅に削減することも可能である。

【0027】

従って、本発明の温湿度制御方法及び温湿度制御装置では、省エネルギーを達成しつつ、制御対象とする対象空気の温度及び湿度を確実に目標値にすることが可能である

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の温湿度制御装置の実施例の構成を説明するためのブロック図である。

【図2】従来の温湿度制御装置の実施例の構成を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

本発明の温湿度制御方法では、ターゲットとなる空間内の空気を取り入れ、この取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための装置本体と、目標湿度の露点温度よりも低い露点湿度の乾燥空気を装置本体内に供給するための圧縮空気供給手段を用いて、まず、ターゲットとなる空間内の空気と、外気とを、装置本体内に取り入れる。

20

【0030】

また、それとともに、圧縮空気供給手段を用いて、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を前記装置本体内に供給し、これにより、装置本体内に取り入れた空気に前記乾燥空気を混合し、装置本体内の空気を、目標湿度に制御する。

【0031】

そして次に、目標湿度に制御した装置本体内の空気を、冷却及び加熱することで目標湿度に制御する。

【0032】

また、この温湿度制御方法を実施するための温湿度制御装置では、ターゲット内の空気を取り入れて、この取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための装置本体と、この装置本体に目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を供給するための圧縮空気供給手段とを具備している。

30

【0033】

そして、装置本体は、制御対象となる空気を取り入れるための吸気エリアと、吸気エリア内に取り入れた空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するための空調エリアを具備している。

【0034】

また、吸気エリアは、ターゲットとなる空間内の空気を取り入れるための対象空気取り入れ口と、外気を取り入れる外気取り入れ口を具備している。

40

【0035】

更に、吸気エリアには、前記圧縮空気供給手段が連結されており、これによって、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を吸気エリアに供給して、この供給した乾燥空気を吸気エリア内において、吸気エリア内に取り入れた空気に混合し、これにより、吸気エリア内の空気の湿度を目標湿度に制御することとしている。

【0036】

一方、空調エリアは、吸気エリア内において目標湿度に制御された空気を受け入れて、この受け入れた空気の温度を目標温度に制御する空間としており、受け入れた空気の温度を冷却するための冷却手段と、冷却手段で冷却された空気を目標温度に加熱するための加

50

熱手段を具備するとともに、ターゲットとなる空間内の空気と外気を装置本体内に取り入れるためのファンを具備している。

【0037】

ここで、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を装置本体内に供給する方法としては、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気をコンプレッサー等で生成し、この圧縮空気を、装置本体内に供給するとともに、装置本体内において大気開放するとよく、これにより、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を容易に前記装置本体内に供給することが可能である。

【0038】

周知の通り、同じ温度での加圧空気の水分量は、大気圧空気の水分量の圧縮比分の1になり、従って、加圧空気を大気圧下に減圧すると露点温度が低下することとなる。例えば、0.69MPa、10度の露点温度の空気を大気開放すると、大気圧下露点はマイナス17度になる。

10

【0039】

そこで、本発明において、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を装置本体内に供給する方法として、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を生成して装置本体内に供給するとともに、この圧縮空気を装置本体内において大気開放する方法を採用するとよく、これにより、必要な乾燥空気を容易に得ることが可能となる。

20

【実施例1】

【0040】

本発明の温湿度制御装置の実施例について、図面を参照して説明すると、図1は、本実施例の温湿度制御装置の構成を説明するためのブロック図であり、図において1が本実施例の温湿度制御装置である。

【0041】

また、図においてRは、半導体製造装置のクリーンチャンバーであり、23は半導体製造装置である。

【0042】

更に、図において24は、各種電源を供給するための配線であり、この配線24は、クリーンチャンバーRの壁部分に形成した取り入れ口25を介してクリーンチャンバーR内

30

【0043】

即ち、本実施例の温湿度制御装置1は、前述の従来の温湿度制御装置と同様に、クリーンチャンバーRをターゲットとして、このターゲットとしてのクリーンチャンバーR内の空気を温湿度制御の対象として、このクリーンチャンバーR内の空気を、クリーンチャンバーRと温湿度制御装置間で循環させながら、予め設定した目標温度及び目標湿度で維持するための温湿度制御装置としている。

【0044】

そして、本実施例の温湿度制御装置1は、クリーンチャンバーR内の空気を対象空気として取り入れて、この取り入れた対象空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度の制御

40

【0045】

また、本実施例の温湿度制御装置1では、装置本体内において目標温度及び目標湿度に制御された対象空気をクリーンチャンバーRに戻すための給気流路としての給気ダクトを備えている。そして、本実施例においてこの給気ダクトは、装置本体とクリーンチャンバーRを連通しており、これにより、装置本体で目標の温度及び湿度に制御された空気がクリーンチャンバーR内に戻されることとしている。なお、図1においては、クリーンチャンバーRと本実施例の温湿度制御装置1とを隣り合う配置としているが、必ずしも隣り合う配置にする必要は無い。

【0046】

50

ここで、前記装置本体について説明すると、図において2が装置本体であり、本実施例において前記装置本体2は、隔壁3によって内部を分断し、吸気エリアを4、空調エリアを5としている。そして、吸気エリア4において、対象空気を取り入れるとともに、この対象空気の湿度を目標湿度に制御し、空調エリア5では、この吸気エリア内で目標湿度に制御した対象空気の温度を目標温度に制御することとしている。

【0047】

即ち、吸気エリア4は、クリーンチャンバーR内と吸気エリア4を連通した対象空気取り入れ口6を有しており、この対象空気取り入れ口6を介して、対象空気を吸気エリア4内に取り入れることとしている。

【0048】

また、本実施例において前記吸気エリア4には、外気を取り入れるための外気取り入れ口7を有しており、対象空気を取り入れるとともに外気を取り入れて、対象空気に外気を加えることで、クリーンチャンバーR内の空気の漏れ分を補うこととしている。即ち、前述したように、クリーンチャンバーR内には外部から各種の配線等が引き入れられているとともに、クリーンチャンバーは一般的に塵埃等が入り込むことを防止するために陽圧にする必要がある。本実施例の温湿度制御装置1においては、吸気エリア4に該外気取り入れ口7を具備して、所定量の外気を取り入れ、クリーンチャンバーR内を陽圧に維持することとしている。

【0049】

次に、図において10は冷却手段としての冷却用コイルである。即ち、本実施例における温湿度制御装置1においても、前記隔壁3には通風路9が形成されており、この通風路9を閉鎖する配置で、前記空調エリア5には、図示しない冷凍機に連結された冷却用コイル10が具備されており、これにより、前記吸気エリア4内の対象空気を空調エリア5に受け入れるとともに、所定の温度まで冷却することとしている。

【0050】

また、本実施例において前記空調エリア5には、前記冷却用コイル10の下手側にヒーター12が備えられており、このヒーター12によって、前記冷却用コイル10で冷却された対象空気を、目標温度まで加熱することとしている。

【0051】

なお、前記冷却用コイル10は、一般的に用いられている冷却用コイルであり、コンプレッサー、凝縮器、膨張弁等を具備した冷凍機との間で冷媒を循環させながら、熱交換によって対象空気を冷却する手段であるため、詳細な説明は省略する。

【0052】

次に、図において8は吸引用のファンである。即ち、本実施例においては、空調エリア5における、前記給気ダクトとの境界部分の天井部に吸引用のファン8を配置しており、この吸引用のファン8を駆動することで、吸気エリア4内に対象空気及び外気を取り入れ、吸気エリア4で目標湿度に制御された対象空気を空調エリア5に吸引して、空調エリア5内で目標温度に制御した後に給気ダクトを介してクリーンチャンバーRに戻すこととしている。

【0053】

次に、図において13は圧縮空気供給手段である。本実施例の温湿度制御装置1では、この圧縮空気供給手段13によって供給された圧縮空気を大気圧に開放することで、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を生成して前記吸気エリア4に供給し、この乾燥空気を対象空気に混合することで、対象空気の湿度を目標湿度に制御することとしている。

【0054】

ここで、前記圧縮空気供給手段13について説明すると、前記圧縮空気供給手段13としては、装置の部品として具備する場合はコンプレッサーが考えられるが、その他、工場等におけるコンプレッサーを圧縮空気供給手段13として位置付けて、工場等から圧縮空気の供給を受けても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

圧縮空気を大気開放するとその空気の露点温度は圧縮比に応じて下がっていき、例えば、20度、0.39MPaの圧縮空気の大气圧下露点温度はマイナス3.3度、20度、0.69MPaの圧縮空気の大气圧下露点温度はマイナス9.4度、20度、0.98MPaの圧縮空気の大气圧露点温度はマイナス13.5度であり、圧縮空気を大気開放することで、低露点の空気を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

そこで、本実施例の温湿度制御装置1では、圧縮空気供給装置13を用いるとともに、この圧縮空気供給装置13と前記吸気エリア4を圧縮空気供給路16で連結し、前記圧縮空気供給装置13によって、大气圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を前記吸気エリア4内に供給するとともに、この供給した圧縮空気を吸気エリア4内で大気開放し、これにより、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を前記吸気エリア4に供給し、この乾燥空気を対象空気に混合して、対象空気の湿度を目標湿度に制御することとしている。

10

【 0 0 5 7 】

なお、図において17は、吸気エリア4に供給する圧縮空気の量を調節するためのバルブである。即ち、本実施例の温湿度調節装置1では、大气圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を吸気エリア4内で大気開放し、この大気開放した乾燥空気を対象空気に混合することで対象空気の湿度を目標湿度にすることとしているが、このとき、対象空気の湿度を目標湿度にするためには、吸気エリア4に取り入れた対象空気及び外気の流量、湿度によって吸気エリア4に供給する圧縮空気の流量を調節する必要がある。そこで、本実施例の温湿度調節装置1では、圧縮空気供給路16にバルブ17を具備して、これにより、吸気エリア4に供給する乾燥空気の量を調節することとしている。

20

【 0 0 5 8 】

また、前記圧縮空気供給装置13には冷却手段を連結して、圧縮空気供給装置13で生成した圧縮空気を適宜、冷却手段によって所定温度まで冷却すると、更に露点温度の低い乾燥空気を供給することができる。

【 0 0 5 9 】

次に、前記装置本体2とクリーンチャンバーRを連通する給気ダクトについて説明すると、図において19が給気ダクトであり、本実施例において給気ダクト19の基端部は前記装置本体2において前記吸引用のファン8の上方に連結され、ヒーター12によって目標温度に加熱された対象空気をクリーンチャンバーRに導くことを可能にしている。また給気ダクト19の先端部は前記クリーンチャンバーR内の天井部分に配置されており、吹き出し口を有する吹き出し部20に連結されている。そしてこれにより、クリーンチャンバーR内の空気は、対象空気として吸気エリア4内に取り入れられた後、外気及び目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気と混合されて目標湿度となり、更にその後、空調エリア5において目標温度に制御された後に、給気ダクト19を通過してクリーンチャンバーR内に戻されることとしている。

30

【 0 0 6 0 】

次に、本実施例の温湿度制御装置1の制御系について説明すると、本実施例の温湿度制御装置1では、制御手段としての制御基板を有しており、この制御基板には、圧縮空気供給装置13、バルブ17、冷却手段10、ヒーター12、吸引用のファン8、電源等を接続し、これにより制御基板は、装置全体の作動を制御することとしている。

40

【 0 0 6 1 】

また、本実施例の温湿度制御装置1では、図示は省略するが、吸気エリア4内に湿度センサー、空調エリア5内に温度センサーを配置しており、これらの湿度センサー、温度センサーを制御基板27に接続し、制御基板において対象空気の温度及び湿度を監視している。

【 0 0 6 2 】

50

そしてこれにより、温湿度センサーの検知結果に応じて、制御基板が、圧縮空気供給装置 13、バルブ 17、冷却手段 10、ヒーター 12 等の作動を制御することとしている。

【0063】

次に、このように構成される本実施例の温湿度制御装置 1 を用いて対象空気の温湿度制御を行う本発明の温湿度制御方法の実施例について説明すると、本実施例の温湿度制御方法では、まず、吸引用のファン 8 を駆動することで、対象空気取り入れ口 6 を介してクリーンチャンバー R 内の空気を対象空気として吸気エリア 4 内に取り入れるるとともに、外気取り入れ口 7 を介して吸気エリア 4 内に外気を取り入れて対象空気に外気を混合する。

【0064】

そしてそれとともに、前記圧縮空気供給装置 13 によって、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を前記吸気エリア 4 内に供給し、この供給した圧縮空気を吸気エリア 4 内で大気開放する。

【0065】

そうすると、これにより、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を前記吸気エリア 4 に供給することができ、この乾燥空気を、外気が混合された対象空気に混合することで、対象空気の湿度を目標湿度に制御することが可能となる。

【0066】

例えば、目標温度が 23 度で目標湿度が 40% の場合には、大気圧下露点が 8.8 度であるために、大気圧換算で露点温度が 8.8 度よりも低い露点温度になる圧縮空気を吸気エリア 4 に供給して、吸気エリア 4 内で大気開放する。

【0067】

具体的な例として、例えば、目標温度が 23 度で、目標湿度が 40% の場合の露点温度は 8.8 度であり、外気取り入れ空気は温度が 25 度で、湿度が 50% の場合は露点温度が 14 度である。一方、25 度で 0.69 MPa に圧縮された空気を大気開放した時の空気の露点温度はマイナス 7 度である。そこで、この場合を考えると、露点温度が 14 度の空気と露点温度がマイナス 7 度の空気を混合し、露点温度が 8.8 度になるようにすれば良い。

【0068】

そしてそのときに、前述したように、吸気エリア 4 に取り入れた対象空気及び外気の流量、湿度を基に、制御基板によって、吸気エリア 4 に供給する乾燥空気の流量を演算し、その演算結果に応じてバルブ 17 を制御し、吸気エリア 4 に供給する圧縮空気の流量を調節する。

【0069】

次に、前述の方法により吸気エリア 4 内において目標湿度に制御された対象空気を、冷却コイル 10 によって目標温度よりも低い温度まで冷却し、更に、その後、ヒーター 12 によって対象空気を加熱し、対象空気の温度を目標湿度に制御する。

【0070】

そしてその後は、給気ダクト 19 を介して、目標温度及び目標湿度に制御された対象空気をクリーンチャンバー R 内に戻し、以後は、クリーンチャンバー R 内の空気を吸気エリア 4 へ取り入れて、外気及び乾燥空気と混合して目標湿度に制御し、冷却手段 10 及びヒーター 12 によって温度を目標湿度に制御し、クリーンチャンバー R へ戻すことを繰り返し行い、クリーンチャンバー R 内の空気を目標温度及び目標湿度に維持する。

【0071】

そしてこのとき、本実施例の温湿度制御装置及び温湿度制御方法では、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を対象空気に混合することで、対象空気の温度を目標湿度に制御し、その後、冷却及び加熱によって対象空気の温度を目標湿度にすることとしているために、対象空気を目標湿度の露点温度よりも低い露点温度まで冷却して除湿する冷却除湿方法とは異なり、除湿に際して対象空気内の水分が凝縮することが無く、従って対象空気内の凝縮した水分が凍結してしまうことを防止することができる。

【0072】

10

20

30

40

50

また、対象空気を目標湿度の露点温度よりも低い温度まで冷却する必要が無いために、消費エネルギーを大幅に削減することが可能である。

【0073】

更に、本実施例の温湿度制御装置では、大気圧露点に換算したときに目標湿度の露点温度よりも低い露点温度となる圧縮空気を前記吸気エリア4内に供給し、この供給した圧縮空気を吸気エリア4内で大気開放することで、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を前記吸気エリア4に供給することとしているために、目標湿度の露点温度よりも低い露点温度の乾燥空気を容易に得ることが可能である。

【0074】

このように、本実施例の温湿度制御装置及び温湿度制御方法では、一般的に工場内に設置されている圧縮空気を利用することで乾燥空気を得ることが出来、また、圧縮空気はコンプレッサー等を使い装置に具備する事でもよく、装置としての消費エネルギーを抑えることができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、対象空気の温度及び湿度を目標温度及び目標湿度に制御するに際して、目標湿度よりも低い露点温度の乾燥空気を対象空気に混合することで、対象空気の湿度を目標湿度に制御することとしているために、対象空気の湿度を目標湿度に制御するための温湿度制御方法及び温湿度制御装置の全般に適用可能である。

【符号の説明】

20

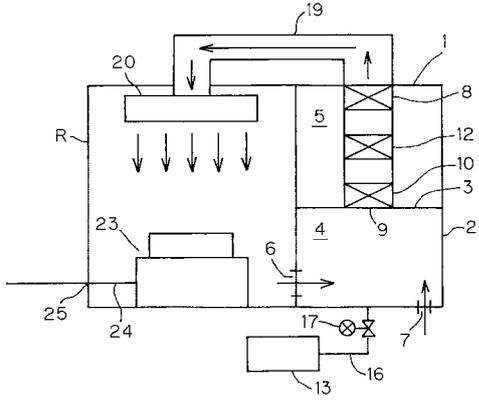
【0076】

- 1 温湿度制御装置
- 2 装置本体
- 3 隔壁
- 4 吸気エリア
- 5 空調エリア
- 6 対象空気取り入れ口
- 7 外気取り入れ口
- 8 吸引用のファン
- 9 通風路
- 10 冷却手段
- 12 ヒーター
- 13 圧縮空気供給手段(コンプレッサー)
- 16 圧縮空気供給路
- 17 バルブ
- 19 給気ダクト
- 20 吹き出し部
- 23 半導体製造装置
- 24 配線
- 25 取り入れ口

30

40

【 図 1 】



【 図 2 】

