

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4906175号
(P4906175)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 45/12 (2006.01)

B O 1 D 45/12

B O 1 D 53/26 (2006.01)

B O 1 D 53/26

Z

B O 4 C 5/06 (2006.01)

B O 4 C 5/06

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-85275 (P2000-85275)
 (22) 出願日 平成12年3月24日(2000.3.24)
 (65) 公開番号 特開2001-269524 (P2001-269524A)
 (43) 公開日 平成13年10月2日(2001.10.2)
 審査請求日 平成18年8月22日(2006.8.22)
 審判番号 不服2010-27826 (P2010-27826/J1)
 審判請求日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(73) 特許権者 597105278
 株式会社カマタテクナス
 福岡県福岡市博多区三筑1丁目1-25
 (74) 代理人 100099508
 弁理士 加藤 久
 (74) 代理人 100093285
 弁理士 久保山 隆
 (72) 発明者 鎌田 崇裕
 福岡県太宰府市三条1丁目17-32

合議体

審判長 藤原 敬士

審判官 川端 修

審判官 田村 耕作

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気液分離装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心軸が鉛直をなすように保持された内部が中空な円筒状容器と、前記円筒状容器内を区画するように配置された揺り鉢状の受け板と、前記受け板の底部に設けられた通気口と、前記円筒状容器の側面に設けられた気体流入口と、前記円筒状容器の上部に設けられた気体排出口と、前記円筒状容器の底部に設けられた液体回収口と、前記円筒状容器の内壁に位置する前記気体流入口の開口部に対向して配置され前記気体流入口から流入した気体を前記円筒状容器の内壁面に沿う方向へ放出するガイド部とを備えた気液分離装置であって、前記円筒状容器の内壁面から中心軸方向へ突出した気流誘導部材からなり、前記ガイド部から放出された気体流を前記円筒状容器の内壁面に沿って螺旋状に下降する方向に誘導する気流誘導手段を備え、かつ、前記気流誘導手段の前記円筒状容器の中心軸側の空間および前記気流誘導手段と前記受け板との間の空間には何も備えていないことを特徴とする気液分離装置。

【請求項 2】

前記気流誘導部材は、前記ガイド部の一部から前記円筒状容器の内壁面に沿って螺旋状に下降するように配置されたものである請求項 1 記載の気液分離装置。

【請求項 3】

前記気流誘導部材の長さが、前記円筒状容器の内壁面を少なくとも 1 周する長さである請求項 2 記載の気液分離装置。

【請求項 4】

前記気流誘導部材として、前記円筒状容器の内壁面から中心軸方向へ突出した気流誘導板を設けた請求項 2 または 3 記載の気液分離装置。

【請求項 5】

前記気流誘導板の突出幅が、前記円筒状容器の内径の 20 ~ 30 % である請求項 4 記載の気液分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧空気などの気体中に含まれる水分などの液体を除去する気液分離装置、特に、エアモータ、エアプレーカなどの空気作動機械、粉塵吹き飛ばし用の空気吹出装置、乾燥冷却用空気吹出装置などへ供給される空気の除湿用として好適に用いることができる気液分離装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、気液分離装置の一つとして、フロンガスなどの冷媒を用いた高圧空気中の除湿装置が知られている。この除湿装置は、冷媒で高圧空気を冷却することによって空気中の水蒸気を凝縮して除去するものであるが、フロンガスなどの冷媒が必要であるため、環境上の問題があり、また、冷媒を圧縮するためのコンプレッサやコンデンサ、高圧空気を冷却するための熱交換器などの各種装置が必要である。また、この除湿装置を作動させるには電源などの動力源が必要であるため、ランニングコストも高いなどの問題がある。

【0003】

その他の除湿装置として、装置内に設けられたフィルタに高圧空気を通過させて高圧空気中の水分を除去するものが知られている。この装置では、使用によってフィルタが湿ってしまうと、フィルタを通過する高圧空気と共にフィルタに付着した水分がフィルタの裏面に押し出され、除湿した高圧空気が再び湿ってしまうという問題がある。フィルタが水分で飽和状態になると、この問題はさらに顕著となり、除湿効果が低下するため、定期的なフィルタの清掃および交換を行わなければならない。

【0004】

このような問題を解消するものとして本発明者は、特開平 8 - 290028 号公報において圧縮空気の除湿装置を開示した。この除湿装置は、中空室を有する円筒状容器の側面下部に空気導入路を設け、同円筒状容器の上部に排出路を設け、空気導入路の前面位置に、空気を衝突させるための衝突面と、衝突した空気の流れを変えるガイド部を備えたもので、中空室内には、中央を開口した円錐状の受け板を配置し、さらに、この受け板の上部に空気孔を有する邪魔板が設けられている。

【0005】

この除湿装置によれば、空気導入路を通して中空室に導入された圧縮空気は衝突面で激しく衝突して、圧縮空気に含まれた水分が粒滴化し、直角に近い角度に向きが変えられ中空室の内面に沿うように中空室内に放出される。放出された空気は円筒状容器の内壁面の曲率で曲げられた周速度をもって螺旋状に高速回転しながら、円筒状容器の上方の排出口方向へ上昇していく。そして、空気流の高速回転で生じる遠心力によって比重の大きい水分と比重の小さい空気とに分離され、分離された水分は落下してドレンに収容され、除湿された空気のみが排出路から排出される。この除湿装置を使用することにより、従来のコンプレッサなどで必要な動力源や、定期的な交換が必要なエアフィルタなどを用いることなく、空気中の水分を効率的に除去することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 8 - 290028 号公報において開示した除湿装置は、空気導入路を通して中空室に導入された水分含有空気は衝突面に衝突して中空室内に放出された後、回転する気流の遠心力によって水分と空気とに分離され、除湿された空気のみが排出路から排出される構造であるが、分離された水分が完全に落下しないうちにその一部が空気流とともに上昇して

10

20

30

40

50

排出路から排出される除湿空気に混入するおそれがある。

【 0 0 0 7 】

本発明が解決しようとする課題は、特開平 8 - 2 9 0 0 2 8 号公報に開示した除湿装置をさらに発展させ、さらに気液分離効果の高い気液分離装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

特開平 8 - 2 9 0 0 2 8 号公報に開示した除湿装置の基本原理は、水分を含む気体を衝突面に激しく衝突させて水分を粒滴化させることと、さらに、この衝突させた気体を高速で回転させて気体と液体とを遠心分離することにある。したがって、この効果を高めるには、導入された気体の衝突時におけるエネルギーを出来る限り少なくして、円筒状容器内で高速回転させることと、円筒状容器内の滞留時間がある程度長くして円筒状容器内の遠心分離を確実に行うようにすることが肝要である。

【 0 0 0 9 】

本発明の気液分離装置は、中心軸が鉛直をなすように保持された内部が中空な円筒状容器と、円筒状容器内を区画するように配置された揺り鉢状の受け板と、受け板の底部に設けられた通気口と、円筒状容器の側面に設けられた気体流入口と、円筒状容器の上部に設けられた気体排出口と、円筒状容器の底部に設けられた液体回収口と、円筒状容器の内壁に位置する気体流入口の開口部に対向して配置され気体流入口から流入した気体を円筒状容器の内壁面に沿う方向へ放出するガイド部とを備えた気液分離装置であって、ガイド部から放出された気体流を円筒状容器の内壁面に沿って下降する方向に誘導する気流誘導手段を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

液体を含む高圧空気を衝突面に衝突させることで、気体中に分散している液体がどのように凝集し液滴化するのかという点について、そのメカニズムは必ずしも明らかではないが、ミスト状の液体を含む気体が衝突面に衝突すると、気体成分は直ちに方向を変えて出口から放出されるのに対し、液体成分は瞬時に方向変換できず気体成分の流速より遅くなり、衝突面の近傍に瞬間的に滞留した状態となるため、この滞留したミスト状の液体粒子に次のミスト状液体粒子が結合し、順次、これが繰り返されて液滴化するものと推察される。

【 0 0 1 1 】

したがって、気液分離機能を高めるには、液体を含む気体を適度な運動エネルギーを持った状態で衝突面に衝突させることと、円筒状容器内における空気流の滞留時間がある程度長くして円筒状容器内での遠心分離を確実に行うようにすることが必要である。

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明の気液分離装置は、気体流入口から円筒状容器内に流入しガイド部から放出された気体流を、円筒状容器の内壁面に沿って下降する方向に誘導する気流誘導手段を設けることによって、前記課題を解決したものである。すなわち、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流は、前記気流誘導手段で円筒状容器の内壁面に沿って下降する方向に誘導されながら円筒状容器内で高速回転した後上昇し、受け板の底部に設けられた通気口を通過し、円筒状容器上部の気体排出口から排出されるので、円筒状容器内の滞留時間が長くなる結果、遠心分離が確実かつ十分に行われて、気液分離効果が高まる。また、気液分離効果の向上により、従来、揺り鉢状の受け板の上部に対向配置されていた仕切り板が不要となるため、構造が簡略化され、部品点数を低減することができる。

【 0 0 1 3 】

また、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流の一部が液体成分を含んだ状態で直ちに上昇することがないので、円筒状容器の軸方向の長さを従来より短くしても気体排出口から排出される気体に液体成分が混入することがなく、これによって、装置の小型化を図ることが可能である。

【 0 0 1 4 】

円筒状容器内において気体から遠心分離された液体成分は、円筒状容器の内壁と接触して

液滴化し、また、一部は受け板下面と接触して液滴化し、それぞれ円筒状容器の下方へ流下して、円筒状容器の底部に設けられた液体回収口から回収される。なお、液体回収口にはオートドレンなどの回収器具を取り付けることが望ましい。

【 0 0 1 5 】

気流誘導手段として、ガイド部の一部から円筒状容器の内壁面に沿って螺旋状に下降するように配置された気流誘導部材を設けることにより、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流は、気流誘導部材に沿って螺旋状に下降しながら高速回転するので、円筒状容器内の滞留時間が長くなる結果、遠心分離が確実に行われ、気液分離効果が高まる。

【 0 0 1 6 】

前記気流誘導部材の長さを、円筒状容器の内壁面を少なくとも1周する長さとするこ
10
により、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流を効率良く螺旋状に下降させることができ、液体成分が除去された気体の上昇、排出を妨げることもない。

【 0 0 1 7 】

前記気流誘導部材として、円筒状容器の内壁面から中心軸方向へ突出した気流誘導板を設けることにより、円筒状容器内に放出された気体流を効率よく螺旋状に下降させるとともに高速回転させることが可能となるので、気液分離効果をさらに高めることができる。

【 0 0 1 8 】

前記気流誘導板の突出幅を、円筒状容器の内径の20～30%とすることにより、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流の高速回転運動を妨げることなく、効率良く螺旋状に下降させることができる。
20

【 0 0 1 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は実施の形態である気液分離装置を示す正面図、図2は前記気液分離装置の縦断面図、図3は前記気液分離装置の一部切欠斜視図、図4は前記気液分離装置を構成する気流誘導板の斜視図、図5は図1におけるA-A線断面図である。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の気液分離装置10においては、中心軸が鉛直をなすように直立状態に保持された内部が中空な円筒状容器11と、円筒状容器11内を区画するように円筒状容器11の上部に配置された揺り鉢状の受け板12と、受け板12の底部に設けられた通気口13
30
と、円筒状容器11の下部側面に設けられた気体流入口14と、円筒状容器11の上部に設けられた気体排出口15と、円筒状容器11の底部に設けられた液体回収口16と、円筒状容器11の内壁面18に位置する気体流入口14の開口部17に対向して配置され気体流入口14から流入した気体を円筒状容器11の内壁面18に沿う方向へ放出するガイド部19とを備えている。

【 0 0 2 1 】

気体流入口14には高圧空気供給管20が連結され、気体排出口15には高圧空気吐出管21が連結され、液体回収口16の下側にはオートドレン22が取り付けられている。高圧空気供給管20、高圧空気吐出管21およびオートドレン22は、それぞれネジ機構によって取り付けられているため、必要に応じて着脱可能である。
40

【 0 0 2 2 】

ガイド部19は縦断面がコ字形状で、気体流入口14から円筒状容器11内へ流入した気体流を衝突させる衝突面19aを有し、衝突面19aに衝突した気体流は、その流れ方向が円筒状容器11の内壁面18に沿った方向へ変換される。また、ガイド部19の天井部分には、ガイド部19から放出された気体流を円筒状容器11の内壁面18に沿って下降する方向に誘導するため螺旋状に配置された気流誘導板23が連設されている。

【 0 0 2 3 】

水分を含む高圧空気を衝突面19aに衝突させることで、空気成分は直ちに方向を変えて出口19bから放出されるのに対し、高圧空気中の水分は瞬時に方向変換できず空気成分の流速より遅くなり、衝突面19aの近傍に瞬間的に滞留した状態となるため、この滞留
50

したミスト状の水粒子に次のミスト状の水粒子が結合し、順次、これが繰り返されて水滴化するものと推察される。

【 0 0 2 4 】

本実施形態の気液分離装置 1 0 では、気体流入口 1 4 から円筒状容器 1 1 内に流入し、ガイド部 1 9 から放出された空気流を、円筒状容器 1 1 の内壁面 1 8 に沿って下降する方向に誘導する螺旋状の気流誘導板 2 3 を設けているため、ガイド部 1 9 から円筒状容器 1 1 内に放出された空気流は、気流誘導板 2 3 で円筒状容器 1 1 の内壁面 1 8 に沿って下降する方向に誘導されながら円筒状容器 1 1 内で高速回転した後上昇し、受け板 1 2 の底部に設けられた通気口 1 3 を通過し、円筒状容器 1 1 上部の気体排出口 1 5 から排出される。

【 0 0 2 5 】

したがって、円筒状容器 1 1 内における空気流の滞留時間が従来の気液分離装置より長くなり、遠心分離が確実かつ十分に行われる結果、気液分離効果が高まるので、気体排出口 1 5 から排出される空気中の水分を殆ど完全に除去することができる。また、気液分離効果の向上により、従来、掘り鉢状の受け板 1 2 の上部に対向配置されていた仕切り板が不要となるため、構造が簡略化され、部品点数を低減することができる。

【 0 0 2 6 】

また、気流誘導板 2 3 を設けたことにより、ガイド部 1 9 から円筒状容器 1 1 内に放出された空気流の一部が水分を含んだ状態で直ちに上昇することがないので、円筒状容器 1 1 の軸方向の長さを比較的短くしても気体排出口 2 1 から排出される高圧空気に水分が混入することがなくなり、これによって、装置の小型化を図ることが可能である。

【 0 0 2 7 】

円筒状容器 1 1 内において空気から遠心分離された水分は、円筒状容器 1 1 の内壁 1 8 と接触して水滴化し、また、一部は受け板 1 2 の下面と接触して水滴化し、それぞれ円筒状容器 1 1 の下方へ流下して、円筒状容器 1 1 の底部に設けられた液体回収口 1 6 からオートドレン 2 2 へ回収される。

【 0 0 2 8 】

気流誘導板 2 3 の長さを、円筒状容器 1 1 の内壁面 1 8 を 1 周する長さとしているため、ガイド部 1 9 から円筒状容器 1 1 内に放出された空気流を効率良く螺旋状に下降させることができ、水分が除去された空気の上昇、排出を妨げることもない。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、気流誘導板 2 3 の突出幅 2 4 を円筒状容器 1 1 の内径 2 5 の約 2 8 % としており、これにより、ガイド部 1 9 から円筒状容器 1 1 内に放出された空気流の高速回転運動を妨げることなく、効率良く螺旋状に下降させることができる。

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

本発明により、以下に示す効果を奏する。

【 0 0 3 1 】

(1) 本発明の気液分離装置によれば、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流は、気流誘導手段で円筒状容器の内壁面に沿って下降する方向に誘導されながら円筒状容器内で高速回転した後上昇し、受け板の底部に設けられた通気口を通過して気体排出口から排出されるので、円筒状容器内の滞留時間が長くなり、遠心分離が確実かつ十分に行われ気液分離効果が高まる。気液分離効果の向上により、従来、掘り鉢状の受け板の上部に対向配置されていた仕切り板が不要となるため、構造が簡略化され、部品点数を低減することができる。また、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流の一部が液体成分を含んだ状態で直ちに上昇することがないので、円筒状容器の軸方向の長さを従来より短くしても気体排出口から排出される気体に液体成分が混入することがなくなり、装置の小型化を図ることが可能となる。

【 0 0 3 2 】

(2) 気流誘導手段として、ガイド部の一部から円筒状容器の内壁面に沿って螺旋状に下降するように配置された気流誘導部材を設けることにより、ガイド部から円筒状容器内に

10

20

30

40

50

放出された気体流は、気流誘導部材に沿って螺旋状に下降しながら高速回転するので、円筒状容器内の滞留時間が長くなり、遠心分離が確実に行われ、気液分離効果が高まる。

【 0 0 3 3 】

(3) 気流誘導部材の長さを、円筒状容器の内壁面を少なくとも 1 周する長さとする事により、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流を効率良く螺旋状に下降させることができ、液体成分が除去された気体の上昇、排出を妨げることもない。

【 0 0 3 4 】

(4) 気流誘導部材として、円筒状容器の内壁面から中心軸方向へ突出した気流誘導板を設けることにより、円筒状容器内に放出された気体流を効率よく螺旋状に下降させるとともに高速回転させることが可能となり、気液分離効果をさらに高めることができる。

10

【 0 0 3 5 】

(5) 気流誘導板の突出幅を、円筒状容器の内径の 2 0 ~ 3 0 % とすることにより、ガイド部から円筒状容器内に放出された気体流の高速回転運動を妨げることなく、効率良く螺旋状に下降させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施の形態である気液分離装置を示す正面図である。

【 図 2 】 図 1 の気液分離装置の縦断面図である。

【 図 3 】 図 1 の気液分離装置の一部切欠斜視図である。

【 図 4 】 図 1 の気液分離装置を構成する気流誘導板の斜視図である。

【 図 5 】 図 1 の A - A 線断面図である。

20

【 符号の説明 】

1 0 気液分離装置

1 1 円筒状容器

1 2 受け板

1 3 通気口

1 4 気体流入口

1 5 気体排出口

1 6 液体回収口

1 7 開口部

1 8 円筒状容器の内壁面

30

1 9 ガイド部

1 9 a 衝突面

1 9 b 出口

2 0 高圧空気供給管

2 1 高圧空気吐出管

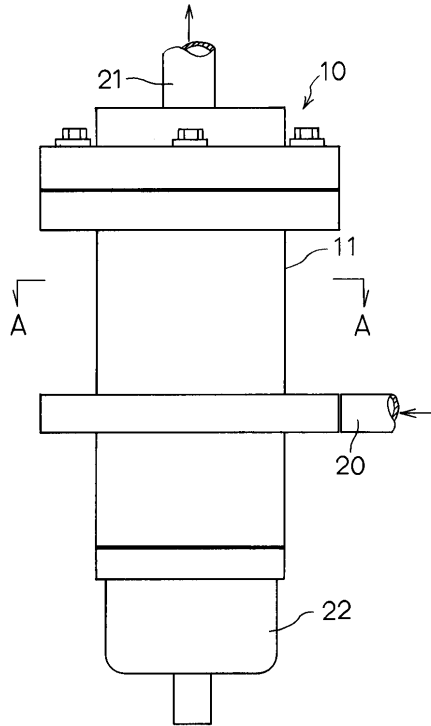
2 2 オートドレン

2 3 気流誘導板

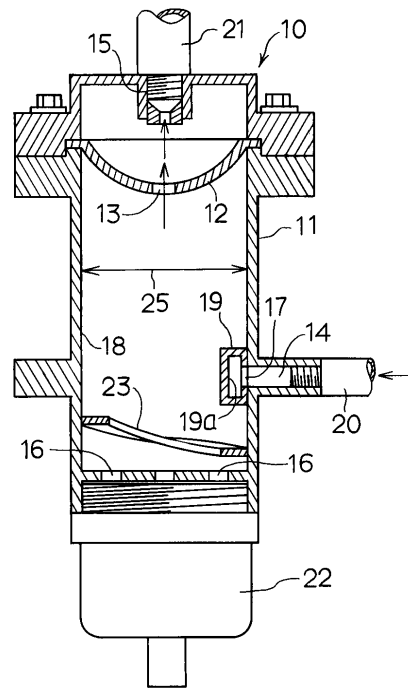
2 4 気流誘導板の突出幅

2 5 円筒状容器の内径

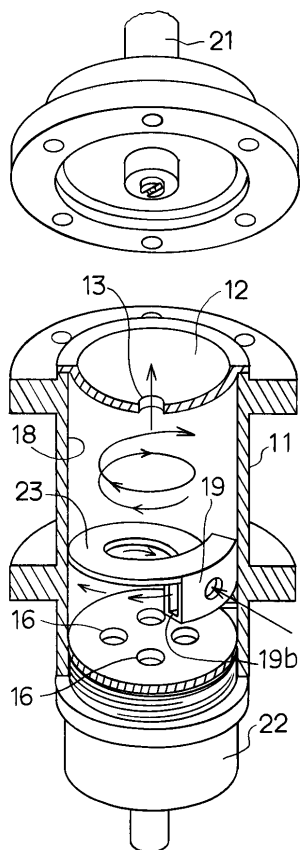
【図 1】



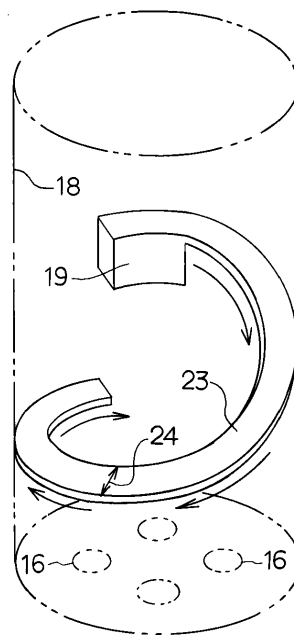
【図 2】



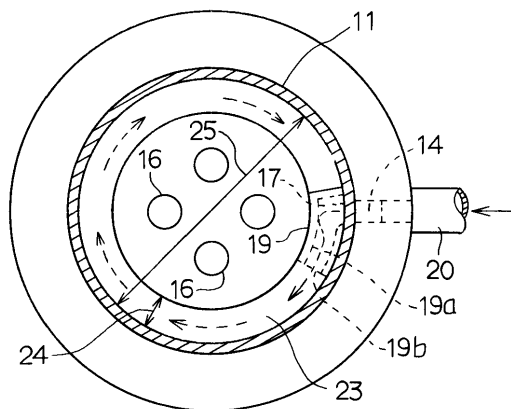
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 5 5 3 5 (J P , A)
実開平 4 - 9 9 2 0 1 (J P , U)
実公昭 4 0 - 7 2 6 1 (J P , Y 1)
特開昭 5 5 - 1 3 9 8 5 1 (J P , A)
実開昭 5 3 - 1 3 5 8 8 0 (J P , U)
実開昭 5 9 - 8 4 2 8 6 (J P , U)
米国特許第 3 7 3 1 4 6 7 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B01D 45
B01D 50
B04C
F22B 37/26-32
G32C 15/16
F16T 1