(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3621735号
(P3621735)
(45)発行日　平成17年2月16日(2005.2.16)　(24)登録日　平成16年11月26日(2004.11.26)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61M 15/02　A61M 15/02 Z

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平7-25607
(22)出願日　平成7年2月14日(1995.2.14)
(65)公開番号　特開平8-215309
(43)公開日　平成8年8月27日(1996.8.27)
審査請求日　平成14年2月7日(2002.2.7)

(73)特許権者　000006242
松下エコシステムズ株式会社
愛知県春日井市鷹来町字下仲田４０１７番
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100103355
弁理士　坂口　智康
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(72)発明者　清水　憲己
東京都千代田区麹町４丁目２番地　株式会社ジオクト内
(72)発明者　李　芳源
大韓民国　ソウル特別市江南区三成洞１６－２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】負イオン発生装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
水分裂部と気液分離部とを有する負イオン発生装置であって、前記水分裂部と前記気液分離部とは、外部から圧入される気体の流通路に沿って形成された部分であり、前記水分裂部は、外部から送入される気体の流通路の前段に形成され、ノズルと衝立とを有し、前記ノズルは、前記水分裂部内に水を噴出するものであり、前記衝立は、前記ノズルより噴出された水を衝突させて微細水滴に分裂させるものであり、前記気液分離部は、気体の流通路の後段に形成され、分離板を有し、前記分離板は、気体の流路中に張り出して配置され、気体の衝突面を形成し、気体中に含まれる水分を板面に捕捉して外部へ送出する気体中の水分を除去するものであり、前記水分裂部は、気体を上方から下方へ流動させる気体の流路を形成し、前記気液分離部は、気体を下方から上方へ流動させる気体の流路を形成し、前記水分裂部と前記気液分離部との間に反転部が形成され、前記反転部は、前記水分裂部より送出された気体の流動方向を反転させて前記気液分離部へ導入する部分であり、前記水分裂部と、前記気液分離部とはケーシング内を区画して並列に形成されたものであり、前記水分裂部と前記気液分離部とを連通させるケーシング内の下部空間は前記反転部を形成し、前記水分裂部と前記気液分離部とは、ケーシング内の隔壁で区画され、前記水分裂部側の隔壁の面は、前記ノズルから噴出した水を衝突させる前記衝立となり、前記気液分離部側の前記隔壁の面は、気体中に含まれる水分を捕捉させる前記分離板となるものであり、前記隔壁の下端は、前記水分裂部側に張り出して堰を形成し、前記堰は、前記水分裂部内より流出する気体の流出断面積を減少させて流出気体の流速を増大させるものであ

ることを特徴とする負イオン発生装置。
【請求項２】
ドレインパンを反転部内に備え、水分裂部内を流出する気体が前記ドレインパンに衝突するように設けたことを特徴とする請求項１に記載の負イオン発生装置。
【請求項３】
水分裂部と気液分離部とを有する負イオン発生装置であって、前記水分裂部と前記気液分離部とは、外部から圧入される気体の流通路に沿って形成された部分であり、前記水分裂部は、外部から送入される気体の流通路の前段に形成され、ノズルと衝立とを有し、ノズルは、水分裂部内に水を噴出するものであり、前記衝立は、前記ノズルより噴出された水を衝突させて微細水滴に分裂させるものであり、前記気液分離部は、気体の流通路の後段に形成され、分離板を有し、前記分離板は、気体の流路中に張り出して配置され、気体の衝突面を形成し、気体中に含まれる水分を板面に捕捉して外部へ送出する気体中の水分を除去するものであり、前記水分裂部は、気体を上方から下方へ流動させる気体の流路を形成し、前記気液分離部は、気体を下方から上方へ流動させる気体の流路を形成し、前記水分裂部と前記気液分離部との間に反転部が形成され、前記反転部は、水分裂部より送出された気体の流動方向を反転させて気液分離部へ導入する部分であり、ドレインパンを反転部内に備え、水分裂部内を流出する気体が前記ドレインパンに衝突するように設けたことを特徴とする負イオン発生装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、レナード効果を利用して負イオンを発生させる装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
雨、その他降水に関連して、水滴が分裂する場合に、付近の空気が電離される現象は、レナード（Ｌｅｎａｒｄ）効果として古くから知られている。レナードは、水滴が金属板に衝突して分裂する場合に、付近の空気中にイオンが発生し、且つ分裂した水滴の帯電量の総和は最初の水滴の電気量よりも多くなること、空気中に発生したイオンの電荷の総和と、分裂によって増した水滴の電気量とは相等しいことを実験的に見出したが、その後、シンプソン（Ｓｉｍｐｓｏｎ）は、レナードの実験を繰返し、より精密な装置を用いて測定して、水滴が空気中で分裂するだけでレナードと同様な結果が起り得ること、空気中に発生したイオンは水滴の電荷の如何にかかわらず負イオンであること、水滴は分裂の際に発生したイオンと等量の正電荷を得ることを確かめてこれを報告している（気象電気学　畠山　久尚，川野　実　岩波書店　ｐ２６～２７参照）。
【０００３】
電気の電離によって生ずる負イオンには、人，動物への効果のほか、脱臭，除塵，除菌促進効果，帯電防止効果があるとして最近にわかに負イオンに注目されるようになってきた。特に人，動物への効果に関しては、精神の鎮静作用，催眠作用，疲労防止，疲労回復作用，鎮痛作用，利尿作用，気管支喘息，慢性気管支炎，風邪の軽快化作用，爽快感効果，動物飼育成績向上化作用があることが実験的に実証されており、負イオンのこのような作用を利用するために負イオン発生装置を空調設備に利用する試みが現在盛んに行われている。負イオンを人工的に発生させる代表的な方法としては、従来よりコロナ放電を利用する方法が知られている。この方法は、コロナ放電によって発生した正負イオンのうち、正イオンを捕捉して負イオンを外部へ取出すというものである。しかし、この方法によるときには、副産物として人体に有害なオゾン，窒素酸化物などが発生するという欠点がある。この点、レナード効果によれば、水滴の分裂のみのため、有害成分の発生を伴わずに負イオンを発生させることができる。
【０００４】
レナード効果を利用して負イオンを発生させる方法は、例えば特開平４－１４１１７９号公報（陰イオン製造方法及びその装置）に記載されている。この先行例に記載された方法

は、要するに、微細水滴製造機にて水から微細水滴を発生させると同時に、この微細水滴に風速０．５～５０ｍ／ｓｅｃで空気を吹き込み微細水滴混合空気とし、そのあと、この微細水滴混合空気を分離器に通して少なくとも粒径１μｍより大きな微細水滴を分離して超微細水滴混合空気となし、該超微細水滴混合空気１ｍ^{3}中に陰イオン（負イオン）を１．２５×１０^{9}以上発生させるというものである。

【０００５】

この先行例によれば、微細水滴の製造機に回転円板や羽根車を使用し、これに高圧水を噴射して水を微細水滴に分裂させている。この先行例では、また、微細水滴の製造機に超音波加湿器を用いる例も記載されているが、要するに水にエネルギーを与え、金属板に衝突させると、微細水滴に分裂し、付近の空気中に負イオンが発生するというレナード効果を忠実に再現したものであると思われる。

【０００６】

一方気液分離を行う分離器には、サイクロンセパレータが用いられている。サイクロンセパレータは、風速を上げることによって分離性能を高め、粒径１μｍのレベルで気液分離することが可能である。しかも、気液の分離器にサイクロンセパレータを使用すれば、サイクロンセパレータの胴部内壁に水流を噴付けて微細水滴に分裂させることができ、微細水滴の発生と気液の分離の機能を合わせて得ることができ、強力な遠心力を水滴に作用させて大量の負イオンを発生させることができる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、サイクロンセパレータは、高圧気流の旋回流による遠心力作用を利用して気液分離を行うものであるために、気液分離のために高エネルギーが必要であり、高出力の送風機を要し、また、気液の遠心力分離のためにサイクロンの胴部にある程度の長さを確保しなければならない。このことは負イオン発生装置を小型化するうえに大きな制約となる。

【０００８】

たしかに、サイクロンセパレータは、気液分離性能に優れ、気体中から水滴を分離して負イオンを取出す分離器として好適ではあるが、事務所や一般家庭の室内に設置する小型の負イオン発生装置にサイクロンセパレータを取込むことは必ずしも有効とは言えない。もっとも、気体中に含まれた微細水滴は、これを除去する必要はあるが、気液分離は、必ずしも遠心分離によらざるを得ないというものではない。

【０００９】

本発明の目的は、分離器にサイクロンセパレータを組み込むことなく、空気中に発生させた微細水滴を空気力輸送中に分離して負イオンを含む空気を供給する負イオン発生装置を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明による負イオン発生装置においては、水分裂部と気液分離部とを有する負イオン発生装置であって、水分裂部と気液分離部とは、外部から圧入される気体の流通路に沿って形成された部分であり、水分裂部は、外部から送入される気体の流通路の前段に形成され、ノズルと衝立とを有し、ノズルは、水分裂部内に水を噴出するものであり、衝立は、ノズルより噴出された水を衝突させて微細水滴に分裂させるものであり、気液分離部は、気体の流通路の後段に形成され、分離板を有し、分離板は、気体の流路中に張り出して配置され、気体の衝突面を形成し、気体中に含まれる水分を板面に捕捉して外部へ送出する気体中の水分を除去するものであり、水分裂部は、気体を上方から下方へ流動させる気体の流路を形成し、気液分離部は、気体を下方から上方へ流動させる気体の流路を形成し、水分裂部と気液分離部との間に反転部が形成され、反転部は、水分裂部より送出された気体の流動方向を反転させて気液分離部へ導入する部分であり、水分裂部と、気液分離部とはケーシング内を区画して並列に形成されたものであり、水分裂部と気液分離部とを連通させるケーシング内の下部空間は反転部を形成するものであり、

水分裂部と気液分離部とは、ケーシング内の隔壁で区画され、水分裂部側の隔壁の面は、ノズルから噴出した水を衝突させる衝立となり、気液分離部側の隔壁の面は、気体中に含まれる水分を捕捉させる分離板となるものであり、隔壁の下端は、水分裂部側に張り出して堰を形成し、堰は、水分裂部内より流出する気体の流出断面積を減少させて流出気体の流速を増大させるものである。

【００１４】

また、隔壁の下端は、水分裂部側に張り出して堰を形成し、堰は、水分裂部内より流出する気体の流出断面積を減少させて流出気体の流速を増大させるものである。また、ドレインパンを反転部内に備え、水分裂部内を流出する気体が前記ドレインパンに衝突するように設けたものである。

【００１５】

【作用】

本発明においては、ケーシングの水分裂部内に流入した気体中で水が噴射され、水は、水分裂部内の衝立に衝突し、微細水滴に分裂して空気中に負イオンを発生し、微細水滴含有気体がケーシング内を折返し、気液分離部内に流入して流動する間に分離板に衝突を繰り返し、空気中に負イオンを発生するとともに分離板の板面に接触して気体中に含まれる水分が板面に付着し、これが水滴に凝集して気体より分離され、負イオンを含む気体が機外へ取り出される。

【００１６】

【実施例】

以下に本発明の実施例を図によって説明する。図２において、本発明装置は、縦型のケーシング１内を隔壁１０で水分裂部２と気液分離部３とに区画し、水分裂部２と気液分離部３とをケーシング１内の反転部４で互いに連通させたものである。ケーシングの上部には、水分裂部１に通ずる気体送入口５と、気液分離部３に通ずる気体送出口６を開口し、ケーシング１の底部に水槽７を設置している。気体送入口５には、図１に示すように送風機８を連結し、送風機８の運転により外気を吸引してこれを水分裂部２に圧入する。

【００１７】

水分裂部２は、圧入された気体中に水を噴出し、これを微細水滴に分裂させる部分である。水分裂部２には、水噴射装置としてノズル９を内蔵し、ノズル９の直下には、ケーシング１内を区画する隔壁１０に向けて下傾させた衝立１１を設置し、隔壁１０の下縁は衝立の下方に向けて直角に折曲させて堰１２を形成している。

【００１８】

ノズル９は、隔壁１０及び衝立１１に向けて水を噴射するものである。噴射された水は、隔壁１０及び衝立１１に衝突して分裂し、レナード効果によって空気中に負イオンを生じさせる。水分裂部２内では、隔壁１０が機能的には衝立を兼ねるものである。

【００１９】

気液分離部３は、水分裂部２に生じさせた微細水滴を含む気体を受け入れ、気体中から水分を除去し、負イオンを含む気体を気体送出口６に送り出す部分である。気液分離部３には、ケーシング１の内壁及び隔壁１０の板面から分離板１３を張り出している。

【００２０】

各分離板１３は、図３のように気体の流路を横切り、且つ気体の流動方向に対し、傾斜状に張り出して気体の流路をジグザグ状に形成し、気体中に含まれた水分を板面に捕捉させるものである。気体の流動方向に対する分離板１３の傾斜方向は、気体の流れの方向に対し、隔壁１０及びケーシングの内面から鈍角θ_1の角度をなして張り出させるが、あるいは鈍角θ_2の角度をなして張り出したものを混じえてもよい。鈍角の分離板１３ａに対して気体は滑らかに流動する。

【００２１】

一方、鋭角の分離板１３ｂは、気体の流動に対してはいわゆる「ポケット」を形成する。さらに鈍角の分離板と鋭角の分離板とをその端部で接続した「く」型の分離板１３ｃは、気体の流動に対しては、滑らかな流動面を形成する。実施例では気体の上流側から順に鈍

角分離板１３ａ，く型分離板１３ｃ，鋭角の分離板１３ｂを交互に配列してジグザグ状の流路を形成した例を示している。気液分離部３内ではケーシングの内壁及び隔壁は分離板を兼ねるものである。

【００２２】

反転部４は、水分裂部２と気液分離部３との下方に形成されたケーシング１内の空間である。水分裂部２内より流出した気体は反転部４内で折返して気液分離部３内に導入される。反転部４の内底部にはドレインパン１４を設け、ドレインパン１４の一部に開口した排水口１５をもってドレインパン１４の下方の水槽７内に連通させている。水槽７は、図１のように配管１６によってノズル９に連通し、水槽７内の水は、ポンプ１７によって汲み上げられ、ノズル９より噴出させる。

【００２３】

実施例において、ポンプ１７を起動し、水槽７内の水を汲み上げて水分裂部２内にノズル９から噴出させ、同時に送風機８を起動して外気を気体送入口５から水分裂部２内に圧入する。

【００２４】

ノズル９から噴出した水は、衝立１１及び隔壁１０に衝突して微細水滴に分裂し、空気中に負イオンを生じ、負イオンは、水分裂部２内を下降する気体に空気力輸送され、反転部４内に圧送され、反転部４内で反転して上昇に転じ、気液分離部３内を上昇する間に気体中に含まれる水分は、分離板１３の板面に捕捉され、水分が除かれた負イオンが引き続き空気力輸送され、負イオンを含む多湿空気が気体送出口６から外気中に送気される。

【００２５】

衝立１１に吹き付けられた水の大部分は、衝立１１から隔壁１０又はケーシング１を伝わり、ドレイン水となって、ドレインパン１４上に落下し、水槽７内へ戻され、ポンプ１７に汲み上げられて循環を繰り返す。

【００２６】

本発明において、ノズル９から噴出した水は、隔壁１０及び衝立１１に衝突して分裂し、水分裂部２内は分裂した水滴で満たされ、大部分は隔壁１０を伝って落下する。外気は、水分裂部２の上部に開口された気体送入口５から吹き降し、ノズル９からの水は、気体の流れの中に噴出されることになり、気体の運動エネルギーを受けて水滴の分裂が促進され、レナード効果，シンプソン理論に基づき、多量の負イオンが空気中に発生する。

【００２７】

水分裂部２を気体が流出する際には、隔壁１０の堰１２に絞られて流速を増し、反転部４内に流出し、そのままドレインパン１４上に激しく衝突し、気体中に含まれた水滴の一部は、ドレインパン１４上に形成されるドレイン水の水膜に捕捉される。

【００２８】

気液分離部３内では、気体は分離板１３と隔壁１０又はケーシング１の内壁に衝突を繰り返すたびに気体中の水分が除去される。もっとも、気体中の水分を除去するだけであれば、気液分離部３の各所に分離板を張り出して気体の流路に迷路を形成すればよいが、気体の流路が複雑になればなる程圧力損失が高まるために好ましくない。図２に示すように気液分離部３内で実質的に２個所の折曲り路と１つのポケットを形成することで上昇する気体中に含まれた水分は十分に除去できる。分離板１３に捕捉された水滴は、ケーシング１の内壁又は隔壁１０を伝ってドレインパン１４上に落下し、水槽内に戻される。

【００２９】

以下に本発明の実施例を示す。下記仕様の装置を用いて空気中に発生するイオン量を測定した。

【００３０】

（実施例１）

１．ケーシング

寸法　奥行（Ｌ）２７５mm×幅（Ｗ）７８０mm×高さ（Ｈ）７０８mm

（１）水分裂部

寸法　３１０（Ｌ）mm×１００（Ｗ）mm×３５０（Ｈ）mm

入口空気流路

寸法　１００mm×１００mm

出口空気流路

寸法　　６０mm×３１０mm

（２）気液分離部

寸法　３１０（Ｌ）mm×７０（Ｗ）mm×３５０（Ｈ）mm

入口空気流路

寸法　　７０mm×３１０mm

出口空気流路

寸法　１３０mm×３１０mm

（３）水槽

寸法　１８０（Ｌ）mm×１４０（Ｗ）mm×５０（Ｈ）mm

（４）ノズル

口径　０．８φm

個数　６個

ノズルは、ノズル配管２２φmm×３００mmの範囲内に分散して設置した。

（５）衝立

寸法：５０．５（Ｗ）mm×３１０（Ｌ）mm

衝立は隔壁の方向に対し、傾斜角度（θ_1）を１２９°とし、ノズル位置より６９mm下方に設置する。

（６）堰

寸法：４５（Ｗ）mm×３１０（Ｌ）mm

堰は隔壁に直角に設置する。

（７）分離板

気液分離部に平板分離板として２個所及び、く型の分離板として１個所を設置する。

◎平板分離板（２個所）

寸法：４３（W）mm×３１０（L）mm

傾斜角度θ_2：１２０°，θ_3：６０°

◎く型の分離板（１個所）

寸法：４３（W）mm×３１０（L）mm

寸法：７２（W）mm×３１０（L）mm

傾斜角度θ_4：２８°

く型のなす角：９０°

上記の組合せによるく型分離板。

（８）送風機

風量　　$5m^3$／ｍｉｎ

静圧　　３０ｍｍＡｇ

１φ×１００Ｖ×６０Ｈｚ×２８Ｗ

（９）ポンプ

流量　　１２．５　ｌ／ｍｉｎ

静圧　　3ｍｍＡｇ

電力　　１φ×１００Ｖ×６０Ｈｚ×３０Ｗ

【００３１】

（実施例２）

１．ケーシング

寸法　奥行（Ｌ）２２７mm×幅（Ｗ）５００mm×高さ（Ｈ）５９５mm

（１）水分裂部

寸法　１７０（Ｌ）mm×９５（Ｗ）mm×３８０（Ｈ）mm

入口空気流路

寸法　　５５mm×　５０mm

出口空気流路

寸法　　９５mm×１７０mm

（２）気液分離部

寸法　１７０（Ｌ）mm×６５（Ｗ）mm×３８０（Ｈ）mm

入口空気流路

寸法　　６５mm×１７０mm

出口空気流路

寸法　　６５mm×１８０mm

（３）水槽

寸法　１７０（Ｌ）mm×１２０（Ｗ）mm×５０（Ｈ）mm

（４）ノズル

口径　０．８φm

個数　３個

ノズルは、ノズル配管２２φmm×１７０mmの範囲内に分散して設置した。

（５）衝立

寸法：５０（Ｗ）mm×１７０（Ｌ）mm

衝立は隔壁の方向に対し、傾斜角度（θ_1）を１０５°とし、ノズル位置より８３mm下方に設置する。

（６）堰

寸法：５０（Ｗ）mm×１７０（Ｌ）mm

堰は隔壁に直角に設置する。

（７）分離板

気液分離部に平板分離板として２個所及び、く型の分離板として１個所設置する。

◎下方設置平板分離板

寸法：４３（W）mm×１７０（L）mm

傾斜角度（θ_2）：１３５°

◎上方設置平板分離板

寸法：３６（W）mm×１７０（L）mm

傾斜角度（θ_3）：５５°

◎く型の分離板

寸法：３３（W）mm×１７０（L）mm

寸法：５５（W）mm×１７０（L）mm

傾斜角度θ_4：３３°

く型のなす角：直角

上記の組合せによるく型分離板。

（８）送風機

風量　２m^3／ｍｉｎ

静圧　３０ｍｍＡｇ

１φ×１００Ｖ×６０Ｈｚ×２０Ｗ

（９）ポンプ

流量　１２．５　ｌ／ｍｉｎ

揚程　１８ｍ

電力　１φ×１００Ｖ×６０Ｈｚ×３０Ｗ

【００３２】

実験結果を表１に示す。なお、測定値は、送気口から１０ｃｍ離れた位置で測定した値を示している。

【００３３】

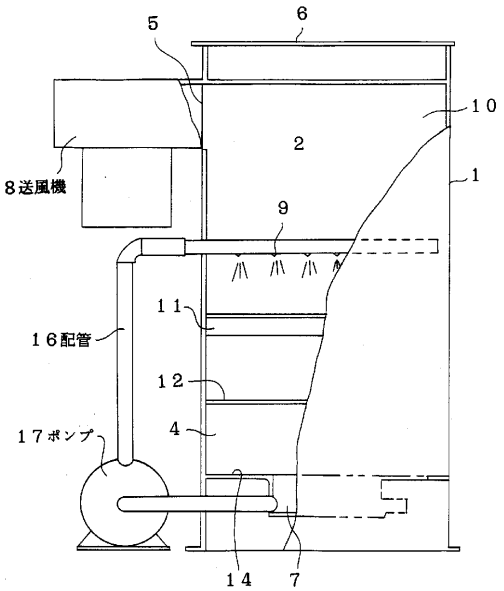
【表１】

	実施例１	実施例２
風量 m^3／ｍｉｎ	５．２	２．１
温度 ℃	２１	２１
湿度 ％ＲＨ	８５	８５
負イオン量 個／ｃｃ	８０，０００	８０，０００
正イオン量 個／ｃｃ	１，８００	１，８００
大気中のイオン量	負イオン８０個／ｃｃ 正イオン６０個／ｃｃ	負イオン８０個／ｃｃ 正イオン６０個／ｃｃ

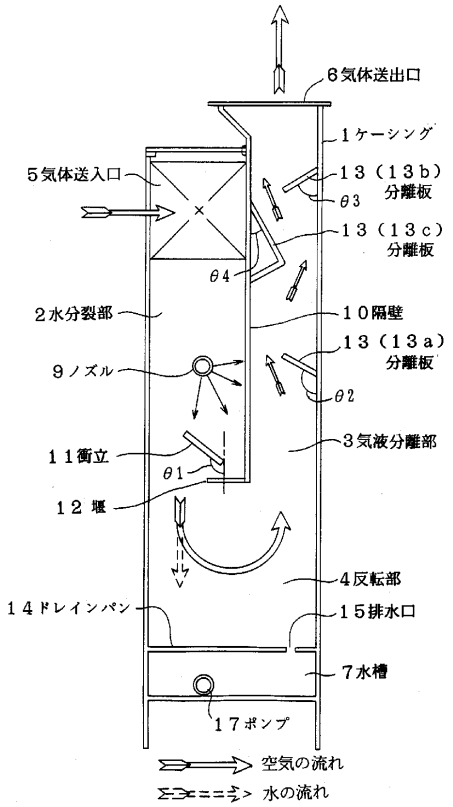
【００３４】
以上、実施例に明らかなとおり、得られた空気は基本的に多湿であり、比較的小容量の水噴射ポンプを用いて８０，０００個の負イオンを空気中に発生させることができる。これは通常の大気中に含まれる負イオンの１，０００倍の量である。
【００３５】
【発明の効果】
以上のように本発明によるときには、水の分裂により発生させた負イオンを空気力輸送し、水の分裂によって生じた微細水滴の大部分を気体の流動中に捕捉して気体中から分離除去して多量の負イオンを含む多湿の空気を機外へ取り出すことができ、水分裂部内に上方から下向きに気体を供給し、気体の流れに逆らうことなく気体中に水を噴射し、噴射によって形成された水滴を含む水をケーシング内で折返し流動させる間に水滴を有効に除去して多量の負イオンを含む空気を得ることができ、ケーシング内を１枚の隔壁で区画するのみで水分裂部と気液分離部とを形成でき、水分裂部側の隔壁の面を噴出水を水滴に分裂させる衝立に利用し、また気液分離部側の隔壁の面に気体中の水分を捕捉する分離板に利用でき、水分裂部側に折曲した隔壁の下縁は堰となり、水分裂部より流出する気体の流速を増大し、下方のドレインパンに激しく衝突させて気体中に含まれる水分をドレインパンに捕捉させて気液分離機能を高めることができる。
【００３８】
本発明は、ケーシング内で気体を折返し流路させ、さらに気液分離部内に配置した分離板の板面に接触させることによって気液の分離を行うため、気液分離にサイクロンセパレータを用いる場合のように大出力の送風機を必要とせず、低騒音で小型化を実現でき、空調装置を兼ねた室内設置型の負イオン発生装置に用いて好適である。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施例を示す一部断面正面図である。
【図２】断面側面図である。
【図３】気液分離部の構造を示す図である。

【符号の説明】
1　ケーシング
2　水分裂部
3　気液分離部
4　反転部
5　気体送入口
6　気体送出口
7　水槽
8　送風機
9　ノズル
１０　隔壁
１１　衝立
１２　堰
１３　分離板
１４　ドレインパン
１５　排水口
１６　配管
１７　ポンプ

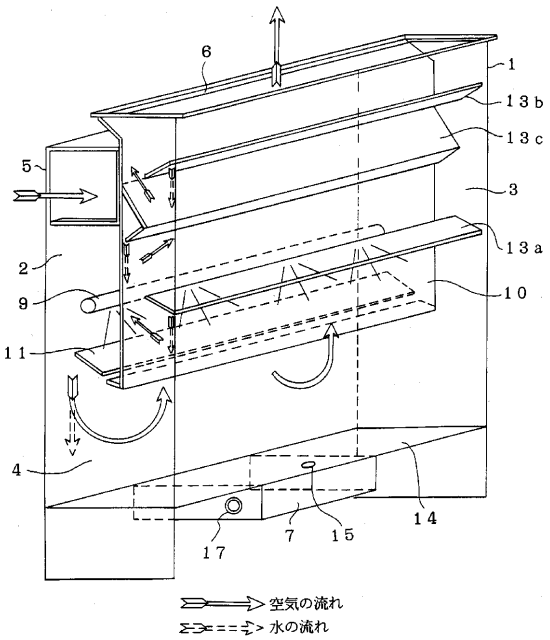
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

審査官　門前　浩一

(56)参考文献　特開平０５－０３１１９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１９２４１８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61M15/02
A61N1/44
F24F6/14
H01T23/00
F24F1/00