

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-529308
(P2020-529308A)

(43) 公表日 令和2年10月8日(2020.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1D 53/18 (2006.01)	BO1D 53/18 150	3G091
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 Z	4D020
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 N	4D032
BO1D 47/06 (2006.01)	BO1D 47/06 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2020-505251 (P2020-505251)
 (86) (22) 出願日 平成30年6月19日 (2018. 6. 19)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年1月30日 (2020. 1. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/066199
 (87) 国際公開番号 W02019/025071
 (87) 国際公開日 平成31年2月7日 (2019. 2. 7)
 (31) 優先権主張番号 17184158.8
 (32) 優先日 平成29年8月1日 (2017. 8. 1)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁 (EP)

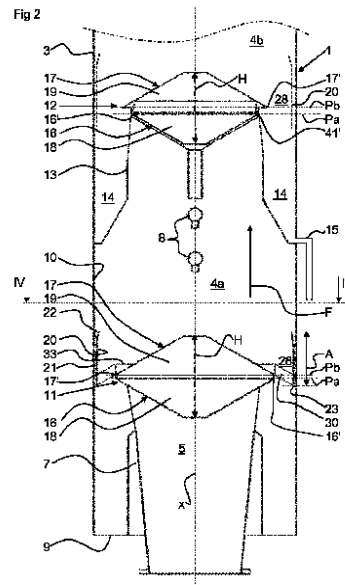
(71) 出願人 509005513
 アルファーラヴァル・コーポレート・アー
 ベー
 スウェーデン・221・00・ルンド・ボ
 ックス・73
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (72) 発明者 ルディー・クルーセ・モーテンセン
 デンマーク・9240・ニベ・ティト・イ
 エンセンス・ヴァイ・2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスの洗浄のための除塵装置

(57) 【要約】

ガスの洗浄のための除塵装置(1)が、除塵室(4)を取り囲むケーシング(3)を備えている。ケーシングは、除塵室へのガス入口(5)と、除塵室から出るガス出口(6)とを備えている。ガスのガス流は、ガス入口からガス出口への流れ方向(F)において除塵室を通じて流れる。偏向装置(11)が、ガス入口とガス出口との間で除塵室に設けられ、ケーシングとの間に通路(28)を形成する。噴霧ノズル(8)が、除塵液体を除塵室およびガス流へと噴霧するために、ガス出口と偏向装置との間に配置されている。内側遮蔽体(20)が、ケーシングと偏向装置との間で伸び、偏向装置(11)を少なくとも部分的に包囲し、ケーシングと隙間(21)を形成する。除塵液体は隙間を通じて流れ得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向中心軸（ x ）に沿って延び、除塵室（4）を取り囲むケーシング（3）であって、前記除塵室（4）へと延び入る、洗浄されるガスのためのガス入口（5）、および、前記除塵室（4）から延び出す、洗浄された前記ガスのためのガス出口（6）を有し、前記ガスのガス流を前記ガス入口（5）から前記ガス出口（6）への流れ方向（F）において前記除塵室（4）を通じて流せるように構成されるケーシング（3）と、

前記ガス入口（5）と前記ガス出口（6）との間で前記除塵室（4）に設けられ、前記ケーシング（3）との間に通路（28）を形成する偏向装置（11）と、

前記ケーシング（3）の前記ガス出口（6）と前記偏向装置（11）との間に配置され、除塵液体を前記除塵室（4）および前記ガス流へと噴霧するように構成される噴霧ノズル（8）と、

を備えた、ガスの洗浄のための除塵装置（1）であって、

当該除塵装置（1）は、前記ケーシング（3）と前記偏向装置（11）との間で延びると共に前記偏向装置（11）を少なくとも部分的に包囲する内側遮蔽体（20）を備えていること、並びに、前記内側遮蔽体（20）が前記ケーシング（3）と隙間（21）を形成し、前記隙間（21）が、前記ケーシング（3）に沿って前記隙間（21）を通過して前記内側遮蔽体（20）を通り過ぎる除塵液体の下向きの流れを許容するために入口端（22）および出口端（23）を有していることを特徴とする、除塵装置（1）。

【請求項 2】

前記隙間（21）の前記入口端（22）は前記ガス出口（6）の方に開いており、前記隙間（21）の前記出口端（23）は前記ガス入口（5）の方に開いており、前記除塵液体の前記流れは、前記流れ方向（F）と反対の方向において前記入口端（22）から前記出口端（23）へと許容されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の除塵装置（1）。

【請求項 3】

前記内側遮蔽体（20）は、前記内側遮蔽体（20）と前記ケーシング（3）との間の前記隙間（21）に環状の延在を与えるように前記偏向装置（11）の周りで延びていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の除塵装置（1）。

【請求項 4】

前記ケーシング（3）と前記内側遮蔽体（20）とは少なくとも部分的に同じ形の断面を有していることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の除塵装置（1）。

【請求項 5】

前記内側遮蔽体（20）は、前記隙間（21）の前記出口端（23）から前記入口端（22）に向かう方向において前記隙間（21）を徐々に広げるように前記長手方向中心軸（ x ）の方へ内向きに傾斜させられる傾斜遮蔽部分（24）を備えていることを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の除塵装置（1）。

【請求項 6】

前記内側遮蔽体（20）は、前記傾斜遮蔽部分（24）から前記隙間（21）の前記出口端（23）の方へ前記ケーシング（3）と共に軸方向に延びる軸方向遮蔽部分（29）を備えていることを特徴とする、請求項 5 に記載の除塵装置（1）。

【請求項 7】

前記ケーシング（3）から前記隙間（21）へと内向きに延びると共に除塵液体を前記内側遮蔽体（20）に向かわせるように配置される流れ防止要素（27）を備えていることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の除塵装置（1）。

【請求項 8】

前記除塵装置（1）は、前記ケーシング（3）から前記隙間（21）へと内向きに延びると共に除塵液体を前記内側遮蔽体（20）に向かわせるように配置される流れ防止要素（27）を備え、前記流れ防止要素（27）は前記傾斜遮蔽部分（24）の反対に設けら

10

20

30

40

50

れていることを特徴とする、請求項 5 または 6 に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 9】

前記偏向装置 (1 1) は、

前記ガス入口 (5) の方へと向けられ、上流の横断平面 (P a) と一致する外縁 (1 6 ') を有する上流表面 (1 6) と、

前記ガス出口 (6) の方へと向けられ、下流の横断平面 (P b) と一致する外縁 (1 7 ') を有する下流表面 (1 7) と、

を備えていることを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 1 0】

前記隙間 (2 1) の前記出口端 (2 3) は、軸方向において前記上流の横断平面 (P a) より前記ガス入口 (5) の近くに配置されていることを特徴とする、請求項 9 に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 1 1】

前記隙間 (2 1) の前記入口端 (2 2) は、軸方向において前記下流の横断平面 (P b) より前記ガス出口 (6) の近くに配置されていることを特徴とする、請求項 9 または 1 0 に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 1 2】

前記噴霧ノズル (8) は、軸方向において前記隙間 (2 1) の前記入口端 (2 2) より前記ガス出口 (6) の近くに配置されていることを特徴とする、請求項 9 から 1 1 のいずれか一項に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 1 3】

前記除塵装置 (1) は、前記偏向装置 (1 1) から前記ケーシング (3) の方へ延びる少なくとも 1 つの搬送部材 (3 0) を備え、前記少なくとも 1 つの搬送部材 (3 0) は、除塵液体を前記偏向装置 (1 1) から前記ケーシング (3) に向けて導くように構成されていることを特徴とする、請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 1 4】

前記内側遮蔽体 (2 0) は、前記内側遮蔽体 (2 0) の内側から外側へと延びると共に、前記偏向装置 (1 1) から前記隙間 (2 1) への除塵液体の送り込みを許容するために前記少なくとも 1 つの搬送部材 (3 0) と連通する少なくとも 1 つの開口 (3 6) を備えていることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の除塵装置 (1)。

【請求項 1 5】

前記偏向装置 (1 1) と前記ケーシング (3) との間の前記通路 (2 8) は幅が変化しており、前記内側遮蔽体 (2 0) は前記通路 (2 8) の最も狭い部分を通じて延びていることを特徴とする、請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の除塵装置 (1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、特に船舶において、特にエンジン、燃焼器、ボイラなどからの排気ガスであるガスの洗浄に関する。より正確には、本発明は、ガスの洗浄のための除塵装置であって、

長手方向中心軸に沿って延び、除塵室を取り囲むケーシングであって、除塵室へと延び入る、洗浄されるガスのためのガス入口、および、除塵室から延び出す、洗浄されたガスのためのガス出口を有し、ガスのガス流をガス入口からガス出口への流れ方向において除塵室を通じて流せるように構成されるケーシングと、

ガス入口とガス出口との間で除塵室に設けられ、ケーシングとの間に通路を形成する偏向装置と、

ケーシングのガス出口と偏向装置との間に配置され、除塵液体を除塵室およびガス流へと噴霧するように構成される噴霧ノズルと

を備える除塵装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

米国特許出願公開第2016/0016109号明細書(特許文献1)は、船舶エンジンからの排気ガスのための鉛直の除塵装置を開示している。排気ガス管が、下方除塵室の底部を通じて実質的に同軸に配置される。排気ガス出口が、上方除塵室の天部を通じて同軸に配置される。下方除塵室の偏向本体が、排気ガスを除塵装置の壁の方へ再方向付けするために、および、乱流のガス流を作り出すために、排気ガス管の開口の上方に配置される。下方室の水噴射装置が、除塵水を導入するために下方除塵室の偏向本体の上方に配置される。下方室の排気ガス出口が、一部除塵された排気ガスを第1の除塵室から引き出し、ガスを上方除塵室へと導入するために、同軸の狭窄部として下方除塵室の上部に配置される。

10

【0003】

例えば船舶エンジンなどからの排気ガスを洗浄するために除塵装置または湿式集塵装置を動作させるとき、除塵液体が除塵室へと噴霧され、除塵室は、硫黄、煤、および粒子などの汚染物を除去するように排気ガスと反応するために、1つまたは複数の除塵区域を備え得る。前述した除塵装置などの直列の除塵装置の場合、除塵液体が船舶エンジンの排気ガス回路へと流れないことを確保するために、1つまたは複数の偏向装置が除塵室に設けられる。あるこのような偏向装置は、カバーとして機能するために、排気ガス管の上方に典型的には位置付けられ得る。除塵装置の全体の設置面積を最小限にするために、排気ガスが通過するために利用可能な領域は限られており、そのため、偏向装置を通過するときにはガス速度が増加する可能性がある。大きなガス速度は、除塵液体が排出させられるように、反対方向で、つまり、排気ガス流を通じて、同じ領域を典型的には通過しなければならないため、除塵装置において除塵液体を排出させることを難しくする。その影響は、同じ除塵区域または次の除塵区域のいずれにおいても、除塵装置においてより大きな度合いへの除塵液体の同伴をもたらす可能性がある。

20

【0004】

一段での除塵装置、つまり、1つの除塵区域を伴う除塵装置の動作の間、除塵液体は、大きな排気ガスの速度および低下した排出能力のため、除塵装置においてより高い位置またはより下流の位置まで同伴される可能性がある。除塵液体の同伴は、除塵装置の動作の間にいくつかの欠点を有する可能性がある。除塵液体の同伴は、除塵装置において停滞させられる除塵液体を増加させる可能性がある。除塵液体の同伴は、背圧を相当に上昇させる可能性がある。除塵液体の同伴は、除塵液体を除塵室から排出させる能力を低下させる可能性がある。除塵液体の同伴は、除塵装置におけるより下流の高さにおいて、硫黄を吸収した除塵液体の量の増加によって引き起こされる硫黄放出の危険性を高める可能性がある。除塵液体の同伴は、除塵装置において対向流を確保する能力を低下させ、除塵装置の全体の性能を低下させる可能性がある。

30

【0005】

二段以上での除塵装置、つまり、上流の除塵区域と下流の除塵区域とを伴う除塵装置の動作の間、除塵液体は、大きな排気ガス速度によって、および、低下した排出能力によって、上流の除塵区域から下流の除塵区域へと同伴される可能性がある。この場合でもまた、除塵液体の同伴は、除塵装置の動作の間にいくつかの欠点を有する可能性がある。除塵液体の同伴は、上流の除塵区域において停滞させられる除塵液体を増加させる可能性がある。除塵液体の同伴は、背圧を相当に上昇させる可能性がある。除塵液体の同伴は、除塵液体を上流の除塵区域から排出させる能力を低下させる可能性がある。除塵液体の同伴は、下流の除塵区域における除塵過程および除塵液体を煤および粒子で「汚染」させる可能性がある。除塵液体の同伴は、「汚染」された除塵液体の量が上流の区域より下流の区域においてはるかにより大きくなり得るため、除塵液体で全体的に洗浄を行う可能性を低下させる可能性がある。除塵液体の同伴は、下流の除塵区域においてより大きな排出能力を要求する可能性がある。除塵液体の同伴は、硫黄を吸収した除塵液体の量の増加によって引き起こされる、下流の区域での硫黄放出の危険性を高める可能性がある。除塵液体の同

40

50

伴は、欧州特許第2775112号明細書（特許文献2）において記載されているように、排出された除塵液体を下流の区域から上流の区域へと循環させるための還流システムを使用する能力を低下させる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許出願公開第2016/0016109号明細書

【特許文献2】欧州特許第2775112号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明の目的は、先に詳述した問題を克服することである。より正確には、本発明の目的は、除塵装置における除塵液体の同伴を低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、除塵装置が、ケーシングと偏向装置との間で延びると共に偏向装置を少なくとも部分的に包囲する内側遮蔽体を備えることを特徴とする、最初に定められた除塵装置によって達成される。内側遮蔽体はケーシングと隙間を形成し、その隙間は、ケーシングに沿って隙間を通過して内側遮蔽体を通り過ぎる除塵液体の下向きの流れを許容するために入口端および出口端を有する。

20

【0009】

したがって、除塵装置は、ケーシングの内側において偏向装置の外側で延びる内側遮蔽体を備える。内側遮蔽体は、内側遮蔽体とケーシングとの間で通路から隙間を仕切り、その隙間は入口端と出口端とを有する。内側遮蔽体は、隙間を通じた除塵液体の流れを許容するように構成される。

【0010】

除塵装置の動作の間、除塵液体の液滴が偏向装置に当たることになる。したがって、除塵液体は偏向装置において回収されることになる。この除塵液体は、典型的には偏向装置の上流の位置において、つまり、ガス入口と偏向装置との間で、除塵装置から排出されることになる。このような排出は、ケーシングにおけるガスの流れ方向と反対の方向における除塵液体の流れを必要とし得る。ケーシングと偏向装置との間の通路において、特にこの通路の最も狭い部分では、ガス入口からガス出口へと通過するガスの流速は、ケーシングの内側からある距離においてより、つまり、偏向装置のより近くにおいてより、ケーシングの内側の近く、または、ケーシングの内側において小さくなり得る。大きなガス流速は、反対の除塵液体の流れを妨げ、延いては除塵液体の排出を妨げ、除塵液体をガス流れ方向に押す可能性すらある。

30

【0011】

内側遮蔽体は、ケーシングの内側に沿って流れる除塵液体を、通路において流れ方向に大きさ速度で流れるガスから保護または遮蔽することができる。内側遮蔽体は、ガスが隙間における除塵液体と接触するのを防止でき、ガスが除塵液体をガス出口に向かうガス流へ同伴させるのを防止できる。したがって、通路からの除塵液体の同伴も低減でき、停滞させられる除塵液体および背圧も低減できる。

40

【0012】

本発明の実施形態によれば、長手方向中心軸は、鉛直であり得る、または、鉛直方向に対して若干傾斜させられ得る。

【0013】

本発明の実施形態によれば、ガス入口はガス出口の下方に配置され得る。ガス入口とガス出口とは、同軸に配置されてもよいし配置されてなくてもよい。

【0014】

本発明の実施形態によれば、隙間の入口端はガス出口の方に開いており、隙間の出口端

50

はガス入口の方に開いており、除塵液体の流れは、流れ方向と反対の方向において入口端から出口端へと許容される。したがって、除塵液体は、流れ方向と反対の方向において、邪魔されない状態で隙間を通じて液体出口手段の方へ流れることができる。

【0015】

本発明の実施形態によれば、内側遮蔽体は、内側遮蔽体とケーシングとの間の隙間に環状の延在を与えるように偏向装置の周りで延びる。環状の延在は、小さな設置面積が必要とされるときに有利である。さらに、除塵室を通る滑らかな流れが環状の延在によって確保され得る。

【0016】

本発明の実施形態によれば、ケーシングと内側遮蔽体とは、必ずしも同じ大きさではないが少なくとも部分的に同じ形の断面を有する。したがって、ケーシングと内側遮蔽体との間の隙間は、断面の平面において均一な厚さを持つことができる。

10

【0017】

本発明の実施形態によれば、内側遮蔽体は傾斜遮蔽部分を備える。傾斜遮蔽部分は、隙間の出口端から入口端に向かう方向において隙間を徐々に広げようとして長手方向中心軸の方へ内向きに傾斜させられる。これは、隙間が反対方向において先細りにされることを意味する。傾斜遮蔽部分は、隙間の入口端を定め得る、または、内側遮蔽体の中間部分となり得る。傾斜遮蔽部分は、除塵液体の隙間への進入と案内とを容易にすることができる。

【0018】

本発明の実施形態によれば、内側遮蔽体は、傾斜遮蔽部分から隙間の出口端の方へケーシングと共に軸方向に延びる軸方向遮蔽部分を備える。したがって、軸方向遮蔽部分はケーシングと平行に延び得る。

20

【0019】

本発明の実施形態によれば、除塵装置は、ケーシングの内側に対して垂直にかまたは垂直でなく、ケーシングから隙間へと内向きに延びると共に除塵液体を内側遮蔽体に向かわせるように配置される流れ防止要素を備える。流れ防止要素は、ケーシングの内側に沿って流れる除塵液体を内側遮蔽体へと向かわせ、それによって、隙間を向く内側遮蔽体の外側において除塵液体の流れを確保できる。除塵室を通じて流れるガスは高温または非常に高温になる可能性があり、内側遮蔽体の外側における除塵液体の流れは内側遮蔽体の冷却を確保できる。したがって、流れ防止要素は、内側遮蔽体の外側における除塵液体の液滴を防止できる。このような液滴は瞬間的に蒸発し、塩などの析出物を内側遮蔽体の外側に残すことができ、この析出物は、隙間の制限をもたらし、最終的に隙間の閉塞をもたらし可能性がある。

30

【0020】

本発明の実施形態によれば、除塵装置は、ケーシングの内側に対して垂直にかまたは垂直でなく、ケーシングから隙間へと内向きに延びると共に除塵液体を内側遮蔽体に向かわせるように配置される流れ防止要素を備え、その流れ防止要素は傾斜遮蔽部分の反対に設けられる。したがって、内側遮蔽体の外側における除塵液体の流れが、入口端から出口端へと、つまり、内側遮蔽体の全体の軸方向の長さに沿って、確保され得る。

【0021】

本発明の実施形態によれば、流れ防止要素は、内側遮蔽体からある距離における位置まで延びる。

40

【0022】

本発明の実施形態によれば、内側遮蔽体、延いては隙間は、軸方向の長さ、軸方向の長さに対して垂直な横断方向の長さを有する。したがって、横断方向の長さは長手方向中心軸に対して垂直であり、ケーシングの内側で周囲方向に延びる。流れ防止要素は、内側遮蔽体および隙間の横断方向の長さの一部または全部に沿って延びることができる。

【0023】

本発明の一実施形態によれば、偏向装置は、ガス入口の方へと向けられ、上流の横断平面と一致する外縁を有する上流表面と、ガス出口の方へと向けられ、下流の横断平面と一

50

致する外縁を有する下流表面とを備える。上流の横断平面および下流の横断平面は、互いに対してずらされてもよく、または、一致してもよい。偏向装置の上流表面はガス入口から見える表面であり、1つの同じ構成要素または2つ以上の構成要素によって形成され得る。同様に、偏向装置の下流表面はガス出口から見える表面であり、1つの同じ構成要素または2つ以上の構成要素によって形成され得る。

【0024】

本発明の実施形態によれば、上流表面はガス入口に向けて先細りである。このような上流表面は、除塵室を通じて流れるガスを通路へと外向きに案内できる。通路は除塵室の流れ領域の制限を形成できるため、通路におけるガス速度は増加することになる。

【0025】

本発明の実施形態によれば、隙間の出口端は、軸方向において上流の横断平面よりガス入口の近くに位置させられる。したがって、内側遮蔽体は、ガス速度が比較的非常に高く、除塵液体の流れを遮蔽することに対する必要性が比較的大きい通路の高さに、位置させられ得る。

【0026】

本発明の実施形態によれば、隙間の入口端は、軸方向において下流の横断平面よりガス出口の近くに位置させられる。したがって、内側遮蔽体は、ガス速度が比較的非常に高く、除塵液体の流れを遮蔽することに対する必要性が比較的大きい通路の高さに、位置させられ得る。

【0027】

本発明の実施形態によれば、噴霧ノズルは、軸方向において隙間の入口端よりガス出口の近くに位置させられる。噴霧ノズルの噴霧角度は、典型的には60度から180度の間である。したがって、この実施形態は、噴霧ノズルから噴霧される除塵液体が隙間に入ることを可能にさせる。

【0028】

本発明の実施形態によれば、除塵装置は、偏向装置から延びると共に、除塵装置からの除塵液体の排出を容易にするために偏向装置からの除塵液体を案内するように構成される少なくとも1つの搬送部材を備える。少なくとも1つの搬送部材は、除塵装置の液体出口手段の方へ延び得る。

【0029】

本発明の実施形態によれば、除塵装置は、偏向装置からケーシングの方へ延びる少なくとも1つの搬送部材を備え、少なくとも1つの搬送部材は、除塵液体を偏向装置からケーシングに向けて導き、具体的には、ケーシングの内側に導くように構成される。したがって、偏向装置に到達する除塵液体は、液体出口手段への除塵液体の流れを形成することによってガス流による除塵液体の同伴をさらに低減するために、ケーシングの方へ搬送でき、具体的には、ケーシングの内側へと搬送できる。

【0030】

本発明の実施形態によれば、内側遮蔽体は、内側遮蔽体の内側から外側へと延びると共に、偏向装置から隙間への除塵液体の送り込みを許容するために少なくとも1つの搬送部材と連通する少なくとも1つの開口を備える。したがって、1つのまたは複数の搬送部材は、除塵液体を隙間へと直接的に搬送でき、ガスと除塵液体との間の接触を排除する。

【0031】

本発明の実施形態によれば、偏向装置とケーシングとの間の通路は幅が変化しており、内側遮蔽体は通路の最も狭い部分を通じて延びる。それによって、ガス速度、延いては除塵液体を遮蔽する必要性が、典型的には通路の最も狭い部分において最も大きいため、内側遮蔽体の最適な位置および延在が可能とされる。

【0032】

本発明の実施形態によれば、除塵装置は、ケーシングからガス出口の方へ内向きに延びる規制要素を備え、規制要素は規制要素とケーシングとの間にトレイを形成し、トレイは除塵液体を集めるように構成される。

10

20

30

40

50

【0033】

本発明の実施形態によれば、規制要素は、偏向装置の下流および内側遮蔽体の下流に設けられる。

【0034】

本発明の実施形態によれば、除塵装置は、上記の偏向装置が上流の偏向装置として内側に配置されるガス入口に隣接する上流の除塵区域と、さらなる偏向装置が下流の偏向装置として内側に配置されるガス出口に隣接する下流の除塵区域とを備える。内側遮蔽体は、上流の除塵区域において上流の偏向装置の軸方向の高さに設けられ得る。

【0035】

ここで、本発明は、様々な実施形態の記載を通じて、および、添付の図面を参照して、より厳密に説明される。

10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の第1の実施形態による除塵装置の概略的な長手方向の断面図である。

【図2】図1における除塵装置の一部の概略的な長手方向の断面図である。

【図3】図1における除塵装置の内側遮蔽体の概略的な長手方向の断面図である。

【図4】図2における線IV-IVに沿っての概略的な横断方向の断面図である。

【図5】第2の実施形態による、図3と同様の除塵装置の内側遮蔽体の概略的な長手方向の断面図である。

【図6】第3の実施形態による、図4におけるものと同様の上流の偏向装置の概略的な横断方向の断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0037】

図1は、例えば図1において概略的に指示されている船舶エンジン2といった、エンジン、燃烧器、ボイラなどからの排気ガスなどのガスの洗浄のための直列除塵装置1を開示している。

【0038】

除塵装置1は、長手方向中心軸xに沿って延びると共に除塵室4を取り囲むケーシング3を備える。長手方向中心軸xは、図1に指示されているように鉛直であり得る。除塵装置1は、下端を形成し得る第1の端1aと、上端を形成し得る第2の端1bとを有する。

30

【0039】

図4を見ると、第1の実施形態では、除塵装置1およびケーシング3は円形の断面を有する。

【0040】

ケーシング3は、洗浄されるガスのためのガス入口5と、洗浄されたガスのためのガス出口6とを備える。ガス入口5は、第1の端1aに設けられており、除塵室4へと延び入っている。ガス出口6は、第2の端1bに設けられており、除塵室4から延び出している。

【0041】

図1を見ると、第1の実施形態では、ガス入口5およびガス出口6は長手方向中心軸xと同軸である。

40

【0042】

ケーシング3は、ガスのガス流をガス入口5からガス出口6への流れ方向Fにおいて除塵室4を通じて流せるように構成されている。

【0043】

ガス入口5は、船舶エンジン2の排気管2aに接続されている入口管7を備える。図2も見ると、入口管7は、第1の端1aにおいて除塵室4へと延び入っている。排気管2aおよび入口管7は長手方向中心軸xと一致して延び得る。

【0044】

除塵装置1は、除塵液体を除塵室4およびガス流へと噴霧するように構成された少なく

50

とも1つの噴霧ノズル8を備える。開示されている実施形態では、除塵装置1は、図1に指示されているように、例えば5つの噴霧ノズル8といった複数の噴霧ノズル8を備える。噴霧ノズル8の数は、除塵装置1の設計および大きさに適合させられ得る。図1に例示された方向を見ると、各々の噴霧ノズル8は、ガス入口5の方および/またはガス出口6の方に向けられ得る。

【0045】

除塵装置1は、使用済の除塵液体を除塵室4から排出するための液体出口手段を備える。液体出口手段の第1の液体出口9がガス入口5の外側に設けられている。図1および図2において見られるように、第1の実施形態では、第1の液体出口9は環状とでき、入口管7の周りにおいてケーシング3の内側10と入口管7との間で延び得る。ケーシング3の内側10に沿って流れる使用済の除塵液体は、第1の液体出口9を介して排出され得る。

10

【0046】

除塵装置1は、ガス入口5とガス出口6との間でケーシング3と同軸に除塵室4に設けられた少なくとも1つの偏向装置11、12を備える。第1の実施形態では、2つの偏向装置11、12が設けられており、1つは上流の偏向装置11であり、1つは下流の偏向装置12である。

【0047】

噴霧ノズル8は、ケーシング3のガス出口6と上流の偏向装置11との間に配置されている。

20

【0048】

上流の偏向装置11は、ガス入口5の近くに設けられ、除塵液体がガス入口5および船舶エンジン2の排気管2aに入るのを防止するカバーとして機能できる。これは図1および図2において見ることができ、上流の偏向装置11は入口管7のすぐ上に設けられている。

【0049】

上流の偏向装置11は、図2において点線によって概略的に指示されている適切な取付棒を介して入口管7に取り付けられ得る。

【0050】

除塵装置1は、ケーシング3からガス出口6の方へ内向きに延びる規制要素13を備え得る。規制要素13は、規制要素13とケーシング3の内側10との間に環状のトレイ14を形成している。トレイ14は、使用済の除塵液体を回収するように構成されている。液体出口手段の第2の液体出口15が、ケーシング3のトレイ14から延びており、使用済の除塵液体を除塵室4からの排出を許容している。

30

【0051】

規制要素13は、上流の偏向装置11の下流で下流の偏向装置12の上流に設けられており、言い換えれば、軸方向において上流の偏向装置11と下流の偏向装置12との間に設けられている。

【0052】

下流の偏向装置12は、図2において点線によって概略的に指示されている適切な取付棒を介して規制要素13に取り付けられ得る。代替で、下流の偏向装置12はケーシング3に取り付けられ得る。

40

【0053】

第1の実施形態では、除塵装置1は二段の除塵装置であり、ガス入口5に隣接する上流の除塵区域4aと、ガス出口6に隣接する下流の除塵区域4bとを備える。上流の偏向装置11は上流の除塵区域4aに設けられている。下流の偏向装置12は下流の除塵区域4bに設けられている。

【0054】

規制要素13は、上流の除塵区域4aから下流の除塵区域4bへの移行部を形成し得る。

50

【 0 0 5 5 】

図 2 を見ると、上流の偏向装置 1 1 と下流の偏向装置 1 2 とは、上流表面 1 6 を有する上流偏向部 1 8 をそれぞれ備える。上流表面 1 6 は上流偏向部 1 8 を覆うことができる。上流表面 1 6 は外縁 1 6' を有し、外縁 1 6' は上流偏向部 1 8 の外縁 1 6' も形成し得る。図 1 ~ 図 3 を見ると、上流表面 1 6 は、上流の偏向装置 1 1 および下流の偏向装置 1 2 のそれぞれの上流の横断平面 P a からガス入口 5 の方へ延びている。上流表面 1 6 は、上流の横断平面 P a に位置させられる外縁 1 6' からガス入口 5 に向けて先細りとなっている。第 1 の実施形態では、上流表面 1 6 は円錐または円錐台として成形され得る。

【 0 0 5 6 】

上流の偏向装置 1 1 と下流の偏向装置 1 2 とはまた、下流表面 1 7 を有する下流偏向部 1 9 をそれぞれ備える。下流表面 1 7 は下流偏向部 1 9 を覆うことができる。下流表面 1 7 は外縁 1 7' を有し、外縁 1 7' は下流偏向部 1 9 の外縁 1 7' も形成し得る。図 1 ~ 図 3 を見ると、下流表面 1 7 は、上流の偏向装置 1 1 および下流の偏向装置 1 2 のそれぞれの下流の横断平面 P b からガス出口 6 の方へ延びている。下流表面 1 7 は、下流の横断平面 P b に位置させられる外縁 1 7' からガス出口 6 に向けて先細りとなっている。第 1 の実施形態では、下流表面 1 7 は円錐または円錐台として成形され得る。

【 0 0 5 7 】

横断平面 P a、P b は長手方向中心軸 x に対して垂直である。

【 0 0 5 8 】

第 1 の実施形態では、上流の偏向装置 1 1 および下流の偏向装置 1 2 は、長手方向中心軸 x の方向で見たときに円形を有し、図 4 を見ると、偏向装置 1 1、1 2 とケーシング 3 との間に環状の通路 2 8 をそれぞれ形成している。

【 0 0 5 9 】

除塵室 4 は、通路 2 8 の上流および下流より小さい流れ領域を通路 2 8 において有している。

【 0 0 6 0 】

図 2 において指示されているように、下流の偏向装置 1 2 の直径は、必然ではないが、上流の偏向装置 1 1 の直径より小さくてもよい。

【 0 0 6 1 】

内側遮蔽体 2 0

除塵装置 1 は、ケーシング 3 の内側において上流の偏向装置 1 1 の外側で延び、つまり、ケーシング 3 と上流の偏向装置 1 1 との間で延びる内側遮蔽体 2 0 を備える。内側遮蔽体 2 0 は、ネジまたは溶接によってケーシング 3 に留め付けられており、ケーシング 3 の内側 1 0 に沿って、ケーシング 3 と同軸に延びている。図 3 も見ると、内側遮蔽体 2 0 は、内側遮蔽体 2 0 とケーシング 3 の内側 1 0 との間で通路 2 8 から隙間 2 1 を仕切っている。

【 0 0 6 2 】

偏向装置 1 1 の上流表面 1 6 および下流表面 1 7 の円錐形のため、偏向装置 1 1 とケーシング 3 との間の通路 2 8 は幅が変化しており、内側遮蔽体 2 0 は通路 2 8 の最も狭い部分を通じて延びている。第 1 の実施形態では、通路 2 8 の最も狭い部分は、下流の横断平面 P b および / または上流の横断平面 P a に位置させられている。

【 0 0 6 3 】

隙間 2 1 は、ガス出口 6 の方に開いている入口端 2 2 と、ガス入口 5 の方に開いている出口端 2 3 とを有している。内側遮蔽体 2 0 は、流れ方向 F と反対の方向におけるケーシング 3 の内側 1 0 に沿っての入口端 2 2 から出口端 2 3 への隙間 2 1 を通じた除塵液体の流れを可能にする。

【 0 0 6 4 】

内側遮蔽体 2 0 は、内側遮蔽体 2 0 とケーシング 3 との間の隙間 2 1 に環状の延在を与えるように上流の偏向装置 1 1 の周りで延びる。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

ケーシング 3 と内側遮蔽体 20 とは少なくとも部分的に均一の断面を有する。第 1 の実施形態では、ケーシング 3 と内側遮蔽体 20 とは両方とも円形の断面を有する。

【0066】

通路 28 は、長手方向中心軸 x に対して垂直な横断方向の延在を有する。内側遮蔽体 20 は、通路 28 の横断方向の延在全体に沿って通路 28 に隣接している。通路 28 の横断方向の延在は、長手方向中心軸 x に対して垂直であり、ケーシング 3 および内側遮蔽体 20 の内側で周囲方向に延びている。第 1 の実施形態では、横断方向の延在は上流の偏向装置 11 の周り 360 度である。

【0067】

内側遮蔽体 20 は、金属板などの板材から形成され、ここでは円錐形の傾斜した遮蔽部分 24 を備える。傾斜遮蔽部分 24 は、隙間 21 の出口端 23 から入口端 22 に向かう方向において隙間 21 を徐々に広げるように長手方向中心軸 x の方へ内向きに傾斜させられている。

10

【0068】

傾斜遮蔽部分 24 は、長手方向中心軸 x に対して垂直に延びると共に隙間 21 の出口端 23 と入口端 22 との間に位置させられる平面 25 から、ここでは入口端 22 までの全体にわたって延びている。

【0069】

平面 25 は、出口端 23 より入口端 22 の近くに位置させられ得る。代替で、平面 25 は、入口端 22 より出口端 23 の近くに、または、出口端 23 にさえも、位置させられ得る。

20

【0070】

第 1 の実施形態では、内側遮蔽体 20 は、傾斜遮蔽部分 24 から出口端 23 の方へケーシング 3 と共に軸方向に延びる真っ直ぐまたは軸方向の遮蔽部分 29 も備える。軸方向遮蔽部分 29 は平面 25 から長手方向中心軸 x およびケーシング 3 と平行に延びている。

【0071】

第 1 の実施形態では、内側遮蔽体 20 は円形の断面を有し、したがって、ケーシング 3 と内側遮蔽体 20 との間の隙間 21 は、図 4 において見られるように、および、前述したように、環状である。図 2 を見ると、内側遮蔽体 20 は、ケーシング 3 に沿っての軸方向の長さ A と、軸方向の長さ A に対して垂直な横断方向の長さ T とを有する。図 4 を見ると、第 1 の実施形態では、内側遮蔽体 20 の横断方向の長さ T は内側遮蔽体 20 の周方向の長さと同じ。

30

【0072】

図 2 を見ると、上流の偏向装置 11 および下流の偏向装置 12 は、長手方向中心軸 x と一致すると共に上流表面 16 から下流表面 17 まで延びる高さ H をそれぞれ有する。上流の偏向装置 11 の高さ H は下流の偏向装置 12 の高さ H と異なってもよい。内側遮蔽体 20 の軸方向の長さ A は、上流の偏向装置 11 の高さ H の 2 倍未満であり得る。

【0073】

図 3 を見ると、隙間 21 は幅 W を有し、つまり、ケーシング 3 の内側 10 から内側遮蔽体 20 の外側 26 への変化している距離を有する。幅 W は、平面 25 またはその下方において、つまり、傾斜遮蔽部分の外側において、2 ~ 8 mm とでき、好ましくは 3 ~ 5 mm とでき、より好ましくは 4 mm またはおおよそ 4 mm とできる。

40

【0074】

除塵装置 1 は、ケーシング 3 から隙間 21 へと内向きに延びると共にケーシング 3 の内側 10 に溶接された流れ防止要素 27 を備える。流れ防止要素 27 は、除塵液体を内側遮蔽体 20 の方へ押すように配置されている。図 3 において見られるように、流れ防止要素 27 は傾斜遮蔽部分 24 の反対に設けられており、傾斜遮蔽部分 24 の方へ、内側遮蔽体 20 および傾斜遮蔽部分 24 からある距離における位置まで延びている。流れ防止要素 27 は、内側遮蔽体 20 の横断方向の長さ T 全体に沿って、つまり、第 1 の実施形態では内側遮蔽体 20 の周囲に沿って延び得る。

50

【0075】

したがって、内側遮蔽体20は、上流の除塵区域4aにおいて上流の偏向装置11の軸方向の高さに設けられている。より正確には、隙間21の出口端23は、軸方向において上流の横断平面Paよりガス入口5の近くに位置させられている。さらに、隙間21の入口端22は、軸方向において下流の横断平面Pbよりガス出口6の近くに位置させられている。

【0076】

噴霧ノズル8の各々は、軸方向において隙間21の入口端22よりガス出口6の近くに位置させられている。具体的には、最も上流の噴霧ノズル8は、軸方向において隙間21の入口端22よりガス出口6の近くに位置させられている。

10

【0077】

搬送部材30

第1の実施形態では、除塵装置1は、上流の偏向装置11からケーシング3の方へ延びる少なくとも1つの搬送部材30を備える。搬送部材30の数は、1つ、2つ、3つ、4つ、またはさらに多くであり得る。図4を見ると、第1の実施形態では、3つの搬送部材30が設けられている。3つの搬送部材30は、上流の偏向装置11の周りに等距離で設けられ得る。

【0078】

搬送部材30は、上流の偏向装置11によって回収された除塵液体を上流の偏向装置11からケーシング3に向けて導くように構成されている。

20

【0079】

搬送部材30の各々は仮想的な直線Lの一部に沿って延びている。図4を見ると、第1の実施形態では、仮想的な直線Lは長手方向中心軸xからケーシング3へと延びている。したがって、第1の実施形態では、搬送部材30の各々は長手方向中心軸xに対して径方向外向きに延びている。仮想的な直線Lが、下流表面17における任意の位置から延びてもよく、延いては接線成分を有してもよいことは、留意されるべきである。

【0080】

図3を見ると、搬送部材30は、通路28を通じて第1の端1aに向けて、開始位置31から終了位置32まで延びている。

【0081】

開始位置31は、上流の偏向装置11の下流表面17の外縁17'に位置させられている。終了位置32は、ケーシング3の内側10に、または、内側10に隣接して位置させられている。

30

【0082】

終了位置32は、開始位置31よりガス入口5のより近くに位置させられている。終了位置32は、上流の偏向装置11の上流の横断平面Paおよび下流の横断平面Pbよりガス入口5の近くに位置させられてもいる。したがって、搬送部材30は外縁17'からガス入口5の方へと傾くことになる。さらに、そのため終了位置32は通路28の最も狭い部分の下方に位置させられることになる。

【0083】

したがって、図2および図4において見られるように、搬送部材30は下流表面17から延びており、より正確には、偏向装置11の下流表面17の外縁17'から延びている。結果として、除塵液体は、下流表面17において回収され、搬送部材30を介してケーシング3の内側10の方へと搬送されて、ケーシング3の内側10において除塵液体の流れを形成し得る。

40

【0084】

除塵装置1は、下流表面17の周りで延び、具体的には、上流の偏向装置11の外縁17'に沿って延びる縁部材33をさらに備える。第1の実施形態では、縁部材33は、偏向装置11の下流表面17を取り囲むまたは少なくとも部分的に取り囲むように環状である。

50

【 0 0 8 5 】

縁部材 3 3 は、長手方向中心軸 x と平行にガス出口 6 に向けて下流の横断平面 P b から離れる方に下流表面 1 7 の外縁 1 7' から延びる壁 3 4 を形成している。

【 0 0 8 6 】

したがって、上流の偏向装置 1 1 の下流表面 1 7 において回収された除塵液体は、縁部材 3 3 によって下流表面 1 7 において保持され得る。

【 0 0 8 7 】

縁部材 3 3 は、縁部材 3 3 の内側から外側へと延びると共に搬送部材 3 0 のうちのそれぞれものと連通している開口 3 5 を備える。図 3 を見ると、したがって開口 3 5 は、下流表面 1 7 において回収された除塵液体を、搬送部材 3 0 を介して出すことができる。

10

【 0 0 8 8 】

図 3 を見ると、第 1 の実施形態では、搬送部材 3 0 の各々は、ガス出口 6 の方に開いているトレイとして構成されている。

【 0 0 8 9 】

図 3 を見ると、第 1 の実施形態では、内側遮蔽体 2 0 は、内側遮蔽体 2 0 の内側から外側へと延びると共に、偏向装置 1 1 から隙間 2 1 への除塵液体の送り込みを許容するために搬送部材 3 0 のうちのそれぞれものと連通する開口 3 6 を備える。第 1 の実施形態では、開口 3 6 は隙間 2 1 の出口端 2 3 の軸方向の高さに位置させられており、これは、開口 3 6 が内側遮蔽体 2 0 の上流の縁における切込みとして形成されていることを意味する。したがって、図 3 において見られるように、搬送部材 3 0 は、除塵液体を上流の偏向装置 1 1 の下流表面 1 7 から隙間 2 1 へと搬送することができる。

20

【 0 0 9 0 】

さらなる実施形態

図 5 は、搬送部材 3 0 が管として構成されている点において第 1 の実施形態と異なる第 2 の実施形態を参照している。

【 0 0 9 1 】

さらに、第 2 の実施形態の搬送部材 3 0 は、隙間 2 1 の出口端 2 3 から軸方向のある距離における終了位置 3 2 まで延びている。これは、内側遮蔽体 2 0 が搬送部材 3 0 の終了位置 3 2 から第 1 の端 1 a の方へさらに延び得ることを意味している。さらに、隙間 2 1 の出口端 2 3 と上流の横断平面 P a との間の軸方向の距離は、第 1 の実施形態における距離よりも長くなり得る。

30

【 0 0 9 2 】

図 6 は、ケーシング 3 が、矩形であって、具体的には正方形である断面を有する点において第 1 の実施形態と異なる第 3 の実施形態を参照している。そのため、偏向部の表面 1 6、1 7 は、互いと傾斜させられて互いと角度を形成している 2 つの平面の表面領域を伴う屋根状の形を有し得る。図 1 および図 2 の長手方向の断面は、これらの 2 つの表面領域を示すこともできる。2 つの内側遮蔽体 2 0、隙間 2 1、流れ防止要素 2 7、搬送部材 3 0 の対、および縁部材 3 3 は、互いと反対に設けられ、ケーシング 3 のそれぞれの真っ直ぐな壁部分に沿って互いと平行に延びている。内側遮蔽体 2 0 の横断方向の長さ T は、2 つの反対の内側遮蔽体 2 0 の横断方向の長さの合計である。

40

【 0 0 9 3 】

第 3 の実施形態の変形によれば、偏向部の表面 1 6、1 7 はピラミッド状の形を有してもよく、通路 2 8 は、それぞれの偏向装置 1 1、1 2 を包囲する 4 つの直交する通路によって形成される。各々のこのような通路は、内側遮蔽体 2 0 と、隙間 2 1 と、流れ防止要素 2 7 と、搬送部材 3 0 と、縁部材 3 3 とを備え得る。

【 0 0 9 4 】

除塵装置 1 は一段の除塵装置であってもよく、そのため 1 つだけの偏向装置 1 1、1 2 を伴う 1 つだけの除塵区域 4 a、4 b を備えてもよいことは、留意されるべきである。そのため、単一の偏向装置 1 1、1 2、搬送部材 3 0、および縁部材 3 3 が内側遮蔽体 2 0 の内側に配置されてもよく、隙間の幅 W は約 4 ~ 20 mm であり得る。

50

【 0 0 9 5 】

図 2 において破線で指示されているように、さらなる内側遮蔽体 2 0 が、典型的には除塵区域 4 a においてより除塵区域 4 b においての除塵液体のより大きな流れのため、約 6 ~ 1 6 mm のより大きな隙間の幅 W を伴って、下流の偏向装置 1 2 の外側に設けられてもよい。搬送部材 3 0 は、下流の偏向装置 1 2 の下流表面 1 7 から、ケーシング 3 の内側 1 0 における位置まで設けられ、具体的には、さらなる内側遮蔽体 2 0 によって形成された隙間 2 1 まで設けられ得る。

【 0 0 9 6 】

図 1 において破線で指示されているように、例えば 3 つといった少なくとも 1 つの搬送部材 3 0 が、下流の偏向装置 1 2 の下流表面 1 7 からケーシング 3 の内側 1 0 における位置まで設けられてもよい。これらの搬送部材 3 0 の終了位置 3 2 はケーシング 3 の内側 1 0 に隣接してもよく、そこでは、ガス流の速度が内側 1 0 からの距離が大きくなるにつれて小さくなる。図 1 では、内側遮蔽体 2 0 が下流の偏向装置 1 2 に設けられていない。

10

【 0 0 9 7 】

除塵装置 1 の動作

除塵装置 1 を動作させるとき、排気ガスが船舶エンジン 2 からガス入口 5 を介して導入される。高温を有する排気ガスは、上流の除塵区域 4 a において上流の偏向装置 1 1 の上流表面 1 6 の方へ案内され、上流表面 1 6 において径方向外向きに通路 2 8 の方へと押される。通路 2 8 の変化している幅のため、具体的には、通路 2 8 の低下する流れ領域のため、通路 2 8 を通じたガス流の速度は増加させられ、通路 2 8 の最も狭い部分において最も大きくなる。

20

【 0 0 9 8 】

除塵液体は、排気ガスにおける硫黄、煤、および粒子と反応するために、噴霧ノズル 8 を介してガス流へと導入される。除塵液体は硫黄、煤、および粒子を吸収し、液滴を形成することになる。

【 0 0 9 9 】

液滴のうちの一部はケーシング 3 の内側 1 0 の方へと押される。そのため、これらの液滴は、ガス流の流れ方向 F と反対の方向において重力によって第 1 の液体出口 9 の方に流れる液体の流れを形成できる。内側遮蔽体 2 0 は、液体が内側遮蔽体 2 0 の外側の隙間 2 1 において流れるとき、液体がガス流によって上向きに押されるのを防止するために、液体の流れをガス流から局所的に遮断する。それによって、除塵液体の排出が容易にされる。

30

【 0 1 0 0 】

液滴のうち別の部分は、上流の除塵区域 4 a の中間において上流の偏向装置 1 1 の下流表面 1 7 に向けて流れ、そこでは、ガス流の速度がより外側の領域においてより小さくなる。上流の偏向装置 1 1 の下流表面 1 7 に当たる液滴は、下流表面 1 7 において重力によって外縁 1 7 ' および縁部材 3 3 の方に流れる液体を形成する。そこから、液体は搬送部材 3 0 を介してケーシング 3 の内側 1 0 の方へと搬送され、具体的には隙間 2 1 の方へと搬送される。隙間 2 1 から、搬送部材 3 0 からの液体が、重力によって、ケーシング 3 の内側 1 0 に沿ってすでに流れている液体と共に、第 1 の液体出口 9 を通って排出される。

40

【 0 1 0 1 】

ガス流の流れ領域は規制要素 1 3 において小さくされ、下流の除塵区域 4 b に入るときにガス流の速度の増加をもたらす。上流の除塵区域 4 a からの排気ガスは、下流の偏向装置 1 2 とケーシング 3 の内側 1 0 との間の通路 2 8 へと外向きに押され、そこで、小さくされた流れ領域が、上流の偏向装置 1 1 におけるのと同じ方法でガス流の速度のさらなる増加をもたらす。

【 0 1 0 2 】

上流の除塵区域 4 a からガス流に伴われ、下流の除塵区域 4 b において形成された液滴のうちの一部は、下流の除塵区域 4 b の内側 1 0 に当たり、排出のためにトレイ 1 4

50

および第2の液体出口15へと下向きに流れる液体を形成する。これらの液滴の別の部分は、下流の偏向装置12の下流表面17に当たり、下流表面17において、排出のためにトレイ14および第2の液体出口15へと下向きに流れる液体を形成する。

【0103】

本発明は、開示されている実施形態に限定されず、後にある請求項の範囲内で変更、改良、および組み合わせされてもよい。

【0104】

例えば、除塵装置1は、例えば、ガス入口5の外側に進められる排気ガスを冷却するための噴霧ノズルといった、上流の偏向装置11の下方にさらなる噴霧ノズル8を備えてもよい。

【0105】

第1の実施形態による除塵装置1のケーシング3、内側遮蔽体20、偏向装置11、12、および縁部材30は、同軸に配置され、一様な円形の断面を有する。代替の実施形態によれば、ケーシング3、内側遮蔽体20、偏向装置11、12、および/または縁部材33は、同軸とならずに配置されてもよい、ならびに/または、楕円などの他の断面および/もしくは異なる断面を有してもよい。さらに、内側遮蔽体20は、偏向装置11、12の周りで全体にわたって延びる必要はなく、一部のみで延びてもよい。

【0106】

第1の実施形態の偏向装置11、12は、円錐形の上流表面16および下流表面17を備える。当然ながら、偏向装置11、12の代替の設計が可能である。例えば、偏向装置11、12は、平面の上流表面および/または平面の下流表面を代わりに備えてもよい。

【0107】

第1の実施形態の流れ防止要素27は、ケーシング3に溶接されたブロック状の要素であり、単一の環状の要素として、内側遮蔽体20に沿って全体にわたって延びている。当然ながら、他の設計も可能である。例えば、流れ防止要素27は、薄い板として、もしくは、ケーシング3の一体部品として形成されてもよい、および/または、内側遮蔽体20に沿って均一に分配された複数の副次的な要素を備えてもよい。

【0108】

搬送部材30の開始位置31および終了位置32は、前述したように配置される必要はない。例えば、開始位置は、外縁17'からある距離において、上流の偏向装置11の下流表面17に配置されてもよく、および/または、搬送部材30は上流の偏向装置11を通じて延びてもよい。このような実施形態では、下流表面17は平面的であり得る。開始位置31は、上流の偏向装置11の上流表面16に配置されてもよい。さらに、終了位置32は、長手方向中心軸(x)に関して開始位置31と並べて配置されてもよい。

【0109】

本発明に関連しない詳細の記載が省略されていることと、図が概略的であり、一定の寸法に従って描かれていないこととは、強調されなければならない。また、図の一部が他のものより簡略化されていることも触れておかねばならない。そのため、一部の構成部品は、ある図では図示され得るが、他の図では除外されている可能性がある。さらに、除塵装置がその通常の動作の状態にあるときの除塵装置を記載および反映するように選択されている「上」、「下」、「鉛直」、「水平」、「長手方向」などの表現が、本明細書において除塵装置の異なる詳細部間で区別するだけのために使用されていることは、強調されなければならない。したがって、これらの表現は、決して限定ではない。

【符号の説明】

【0110】

- 1 直列除塵装置
- 1 a 第1の端
- 1 b 第2の端
- 2 船舶エンジン
- 2 a 排気管

10

20

30

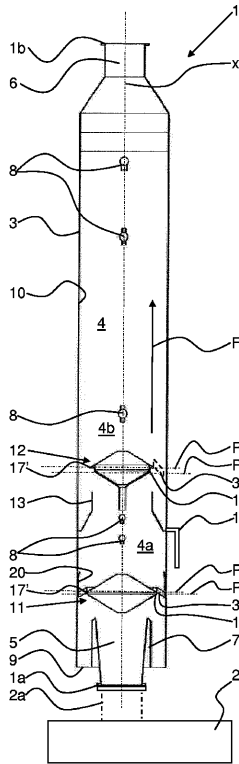
40

50

3	ケーシング	
4	除塵室	
4 a	上流の除塵区域	
4 b	下流の除塵区域	
5	ガス入口	
6	ガス出口	
7	入口管	
8	噴霧ノズル	
9	第1の液体出口	
1 0	内側	10
1 1	上流の偏向装置	
1 2	下流の偏向装置	
1 3	規制要素	
1 4	トレイ	
1 5	第2の液体出口	
1 6	上流表面	
1 6'	外縁	
1 7	下流表面	
1 7'	外縁	
1 8	上流偏向部	20
1 9	下流偏向部	
2 0	内側遮蔽体	
2 1	隙間	
2 2	入口端	
2 3	出口端	
2 4	傾斜遮蔽部分	
2 5	平面	
2 6	外側	
2 7	流れ防止要素	
2 8	通路	30
2 9	軸方向遮蔽部分	
3 0	搬送部材	
3 1	開始位置	
3 2	終了位置	
3 3	縁部材	
3 4	壁	
3 5	開口	
3 6	開口	
A	軸方向の長さ	
F	流れ方向	40
H	偏向装置の高さ	
L	仮想的な直線	
P a	上流の横断平面	
P b	下流の横断平面	
T	横断方向の長さ	
W	隙間の幅	
x	長手方向中心軸	

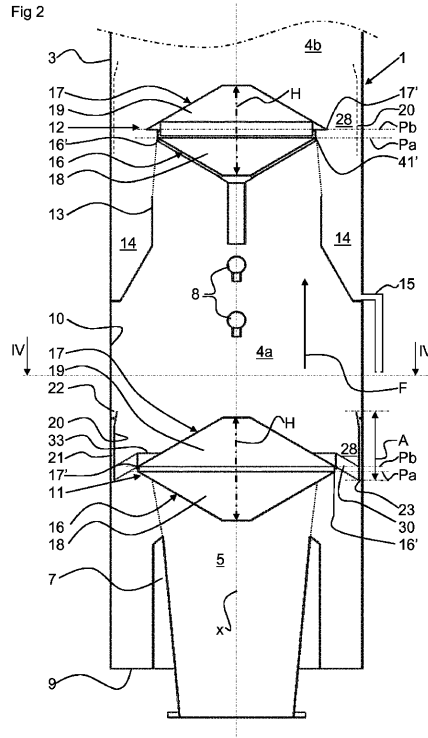
【 図 1 】

Fig 1



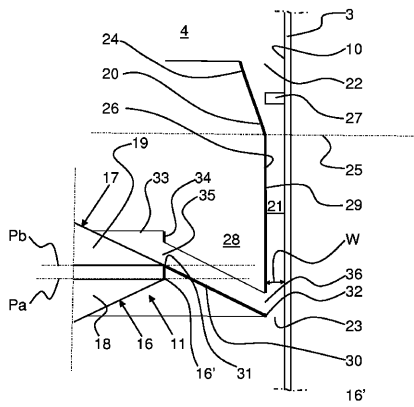
【 図 2 】

Fig 2



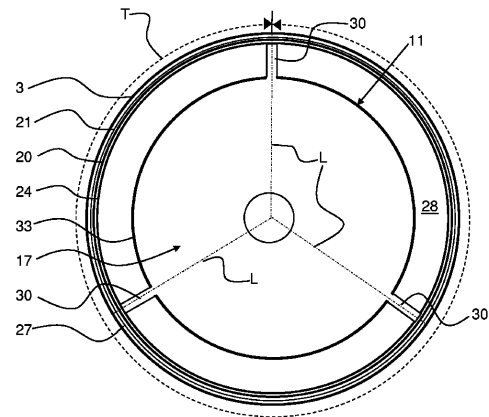
【 図 3 】

Fig 3



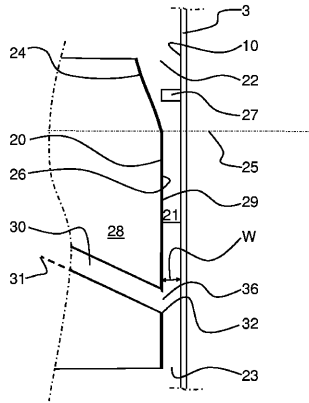
【 図 4 】

Fig 4



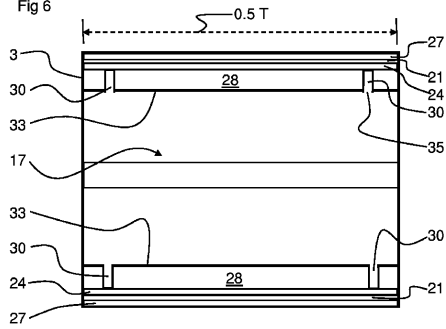
【 図 5 】

Fig 5



【 図 6 】

Fig 6



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2018/066199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01D53/18 B01D3/26 B01D47/06 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 810 450 A (HARTMANN LEONHARD T) 22 October 1957 (1957-10-22) figure 1	1-15
X	----- EP 1 448 291 A2 (DIVERSIFIED METAL ENGINEERING [CA]) 25 August 2004 (2004-08-25) figures 1-5	1-4,9-15
A	----- US 2 972 393 A (BUSH STANLEY B) 21 February 1961 (1961-02-21) figure 1	1,2,5
A	----- US 2016/016109 A1 (STRANDBERG PETER [NO]) 21 January 2016 (2016-01-21) cited in the application paragraphs [0042] - [0048]; figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
14 September 2018		25/09/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		de Biasio, Arnaldo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/066199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2810450	A	22-10-1957	FR 1177080 A GB 819230 A US 2810450 A	20-04-1959 02-09-1959 22-10-1957
EP 1448291	A2	25-08-2004	AT 300347 T AU 2002347148 A1 CA 2364100 A1 DE 60205274 D1 DE 60205274 T2 DK 1448291 T3 EP 1448291 A2 JP 4294484 B2 JP 2005510649 A KR 20040066149 A NO 327344 B1 US 2004255779 A1 WO 03045524 A2	15-08-2005 10-06-2003 30-05-2003 01-09-2005 24-05-2006 14-11-2005 25-08-2004 15-07-2009 21-04-2005 23-07-2004 15-06-2009 23-12-2004 05-06-2003
US 2972393	A	21-02-1961	NONE	
US 2016016109	A1	21-01-2016	AU 2014220617 A1 BR 112015020309 A2 CA 2897415 A1 EP 2958656 A1 HK 1218273 A1 JP 6329971 B2 JP 2016514038 A NO 335786 B1 PH 12015501838 A1 RU 2015136259 A SG 11201505163W A US 2016016109 A1 WO 2014128261 A1	23-07-2015 18-07-2017 28-08-2014 30-12-2015 10-02-2017 23-05-2018 19-05-2016 16-02-2015 09-11-2015 30-03-2017 29-09-2015 21-01-2016 28-08-2014

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

Fターム(参考) 3G091 AA04 AB15 BA01 CA15 CA27 HA46
4D020 AA06 BA23 CB25 CC06
4D032 AC07 BB20