

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6541551号
(P6541551)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl.

F I

FO2M 35/16 (2006.01)

FO2M 35/16 E

FO2M 35/10 (2006.01)

FO2M 35/16 S

FO2B 63/04 (2006.01)

FO2M 35/10 3 O 1 D

FO2B 63/04 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-227338 (P2015-227338)
 (22) 出願日 平成27年11月20日(2015.11.20)
 (65) 公開番号 特開2017-96126 (P2017-96126A)
 (43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)
 審査請求日 平成30年8月31日(2018.8.31)

(73) 特許権者 000004617
 日本車輛製造株式会社
 愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号
 (74) 代理人 110000534
 特許業務法人しんめいセンチュリー
 (72) 発明者 丹羽 英樹
 愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号
 日本車輛製造株式会
 社内
 審査官 北村 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸気ダクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

側壁に吸気口が開口形成される発電機用防音箱の前記側壁の内面に装着され、前記吸気口から内部空間へ導入される吸入空気の流路を形成する吸気ダクトにおいて、

一辺側が前記側壁の内面に連結されると共に前記吸気口の全面に対峙されつつ他辺側が前記吸気口を越えて延設される背面板と、

その背面板の側縁を前記側壁の内面に連結して前記背面板の他辺側が吹出口として開口される流路を前記背面板と共に形成する側連結板と、

それら側連結板および背面板により形成される流路を複数の流路に分割する複数枚の仕切り板と、を備え、

それら複数枚の仕切り板が、前記背面板に近い流路ほど分割幅が大きくなる位置にそれぞれ配置されることを特徴とする吸気ダクト。

【請求項 2】

前記仕切り板は、一辺側が前記吸気口を臨むと共に、他辺側が前記吸気口を越えない位置まで延設されることを特徴とする請求項 1 記載の吸気ダクト。

【請求項 3】

前記背面板と前記複数枚の仕切り板とがそれぞれ屈曲して形成されると共に、それら背面板の屈曲線と前記複数枚の仕切り板の屈曲線とがそれぞれ 1 の仮想平面上に位置することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸気ダクト。

【請求項 4】

前記複数枚の仕切り板がそれぞれ前記背面板と略平行な姿勢で配設されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の吸気ダクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸気ダクトに関し、特に、吸気口の各部における風速を平均化できる吸気ダクトに関するものである。

【背景技術】

【0002】

エンジンやモーター等の駆動源を備えた発電機では、作動時の騒音が機外へ漏出することを防止すると共に、屋外における使用時に風雨等に曝されることがないように、金属製の箱である防音箱内に構成機器を収容する。このような発電機では、防音箱内に冷却ファンを配置すると共に、防音箱の側壁に吸気口を開口形成し、冷却ファンの回転により防音箱内を負圧とすることで、吸気口から内部空間へ外気（吸入空気）を導入（吸入）して、構成機器を冷却する。

【0003】

この場合、防音箱の内面に吸気ダクトを設け、屈曲した流路を形成することで、吸気口から機外へ漏出しようとする騒音を遮断すると共に、雨水や塵芥が侵入することを防止する。ここで、図 6 を参照して、吸入空気の風速分布を解析した結果を説明する。図 6 (a) は、従来品の風速分布の解析結果であり、(b) は、従来品の吸気口における風速分布の解析結果である。

【0004】

図 6 に示すように、吸気口から吸入される吸入空気は、屈曲した流路の内側（吸気口における吹出口側の縁部）で風速が局所的に速くなる。そのため、防音箱の外壁を滴下した雨滴が吸気ダクト内に吸い込まれやすい。また、風速が局所的に速くされた空気流が壁（エアカーテン）を形成することで、吸気口（屈曲した流路の外側）からの吸入空気の吸入が制限され、吸気口断面積を有効利用できない。

【0005】

これに対し、特許文献 1 には、吸気口の各部における風速を平均化することで、雨滴の吸い込みやエアカーテンの形成を抑制する技術が開示される。具体的には、吸気ダクト内に仕切り板を設け、流路を二分割することで、屈曲した流路の内側（吸気口における吹出口側の端部）で生じる局所的な風速の上昇を抑制する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 121409 号公報（例えば、段落 0025, 0030、第 1 図など）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した従来の技術であっても、吸気口の各部における風速を十分に平均化できないという問題点があった。そのため、雨滴の吸い込みやエアカーテンの形成を十分に抑制できなかった。

【0008】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、吸気口の各部における風速を平均化できる吸気ダクトを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的を達成するために、請求項 1 記載の吸気ダクトは、側壁に吸気口が開口形成される発電機用防音箱の前記側壁の内面に装着され、前記吸気口から内部空間へ導入される

10

20

30

40

50

吸入空気の流路を形成するものであり、一边側が前記側壁の内面に連結されると共に前記吸気口の全面に対峙されつつ他辺側が前記吸気口を越えて延設される背面板と、その背面板の側縁を前記側壁の内面に連結して前記背面板の他辺側が吹出口として開口される流路を前記背面板と共に形成する側連結板と、それら側連結板および背面板により形成される流路を複数の流路に分割する複数枚の仕切り板と、を備え、それら複数枚の仕切り板が、前記背面板に近い流路ほど分割幅が大きくなる位置にそれぞれ配置される。

【0010】

請求項2記載の吸気ダクトは、請求項1記載の吸気ダクトにおいて、前記仕切り板は、一边側が前記吸気口を臨むと共に、他辺側が前記吸気口を越えない位置まで延設される。

【0011】

請求項3記載の吸気ダクトは、請求項1又は2に記載の吸気ダクトにおいて、前記背面板と前記複数枚の仕切り板とがそれぞれ屈曲して形成されると共に、それら背面板の屈曲線と前記複数枚の仕切り板の屈曲線とがそれぞれ1の仮想平面上に位置する。

【0012】

請求項4記載の吸気ダクトは、請求項1又は2に記載の吸気ダクトにおいて、前記複数枚の仕切り板がそれぞれ前記背面板と略平行な姿勢で配設される。

【発明の効果】

【0013】

請求項1記載の吸気ダクトによれば、側連結板および背面板により形成される流路を複数の流路に分割する複数枚の仕切り板を備え、それら複数枚の仕切り板が、背面板に近い流路ほど分割幅が大きくなる位置にそれぞれ配置されるので、分割された各流路における風速を平均化して、吸気口の各部における風速を平均化できる。その結果、雨滴の吸い込みやエアカーテンの形成を抑制できる。

【0014】

請求項2記載の吸気ダクトによれば、請求項1記載の吸気ダクトの奏する効果に加え、仕切り板を短くして、材料コストを低減できる。即ち、仕切り板の他辺側が吸気口を越えて延設される場合には、仕切り板が長くなり、材料コストが嵩むところ、仕切り板の他辺側が吸気口を越えないので、その分、材料コストを低減できる。

【0015】

なお、仕切り板の他辺側を、吸気口を越えない位置に配設することは、吸気ダクト内に設けた仕切り板で流路を二分割する従来技術では、不可能であり（即ち、分割された各流路で風速が異なるため、各流路を流通した吸入空気が合流する際に互いが干渉しあい吹出口への流通が妨げられる、或いは、エアカーテンが形成される）、本発明において、複数枚の仕切り板で流路を複数に分割すると共に、背面板に近い流路ほど分割幅を大きくすることで（即ち、分割された各流路の風速を平均化できたことで）、初めて可能となったものである。これにより、仕切り板の無駄な部分を省略して、その分、材料コストを低減できる。

【0016】

請求項3記載の吸気ダクトによれば、請求項1又は2に記載の吸気ダクトの奏する効果に加え、背面板と複数枚の仕切り板とがそれぞれ屈曲して形成されると共に、それら背面板の屈曲線と複数枚の仕切り板の屈曲線とがそれぞれ1の仮想平面上に位置するので、各流路の分割幅を吸入空気の流通方向に沿って一定とできる。これにより、分割された各流路における風速を平均化して、吸気口の各部における風速を平均化できる。

【0017】

請求項4記載の吸気ダクトによれば、請求項1又は2に記載の吸気ダクトの奏する効果に加え、複数の仕切り板がそれぞれ背面板と略平行な姿勢で配設されるので、各流路の分割幅を吸入空気の流通方向に沿って一定とできる。これにより、分割された各流路における風速を平均化して、吸気口の各部における風速を平均化できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図１】本発明の一実施形態における吸気ダクトが装着された発電機の部分拡大斜視図である。

【図２】（ａ）は、図１の矢印ⅠⅠ a 方向視における発電機の部分拡大正面図であり、（ｂ）は、図２（ａ）のⅠⅠ b - ⅠⅠ b 線における発電機の部分拡大断面図である。

【図３】図２（ｂ）のⅠⅠⅠ部における発電機の部分拡大断面図である。

【図４】（ａ）は、発明品の風速分布の解析結果であり、（ｂ）は、発明品の吸気口における風速分布の解析結果である。

【図５】（ａ）は、比較品の風速分布の解析結果であり、（ｂ）は、比較品の吸気口における風速分布の解析結果である。

【図６】（ａ）は、従来品の風速分布の解析結果であり、（ｂ）は、従来品の吸気口における風速分布の解析結果である。

10

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、本発明の好ましい実施形態について、添付図面を参照して説明する。図１は、本発明の一実施形態における吸気ダクト２０が装着された発電機１の部分拡大斜視図である。また、図２（ａ）は、図１の矢印ⅠⅠ a 方向視における発電機１の部分拡大正面図であり、図２（ｂ）は、図２（ａ）のⅠⅠ b - ⅠⅠ b 線における発電機１の部分拡大断面図である。

【００２０】

なお、図１及び図２では、図面を簡素化して、理解を容易とするために、防音箱１０に対する吸気口１１ a 及び吸気ダクト２０の大きさが相対的に拡大されて模式的に図示される。

20

【００２１】

図１及び図２に示すように、発電機１は、エンジンや冷却ファンなどの構成機器（図示せず）を収容する箱状の防音箱１０と、その防音箱１０の側壁１１の内面に装着される吸気ダクト２０とを備える。防音箱１０には、側壁１１に正面視矩形の吸気口１１ a が開口形成され、吸気口１１ a 及び防音箱１０の内部空間へ導入される外気（吸入空気）の流路が吸気ダクト２０により形成される。なお、本実施形態では、発電機１が可搬式発電機として形成される。

【００２２】

30

吸気ダクト２０は、背面板２１と、その背面板２１と共に流路を形成する一对の側連結板２２と、それら背面板２１及び側連結板２２により形成される流路を複数の流路に分割（本実施形態では三分割）する第１仕切り板２３及び第２仕切り板２４とを備える。

【００２３】

背面板２１は、一辺２１ a が防音箱１０における側壁１１の内面に連結されると共に吸気口１１ a の全面に対峙されつつ他辺２１ b 側が吸気口１１ a の内縁（一辺２１ a が連結される側と反対側の内縁）を越えて防音箱１０の天井壁１２へ向けて延設される。なお、本実施形態では、背面板２１の他辺２１ b と防音箱１０の天井壁１２との間の距離が間隔W １に設定される。

【００２４】

40

背面板２１は、正面視縦長矩形の板を側面視くの字状に屈曲して形成され、他辺２１ b 側の平板状部分が、防音箱１０の側壁１１と平行に延設される。なお、本実施形態では、背面板２１（他辺２１ b 側の平板状部分）と防音箱１０の側壁１１との間の距離が間隔W ２に設定され、背面板２１（一辺２１ a 側の平板状部分）と吸気口１１ a の内縁（背面板２１の一辺２１ a が連結される側と反対側の内縁）との間の距離が間隔W ３に設定される。間隔W １及び間隔W ３は、間隔W ２と同等またはそれ以上の距離に設定される（W ２ W １、W ２ W ３）。また、背面板２１の一辺２１ a 側の平板状部分と防音箱１０の側壁１１とのなる角度θ １がθ １ = 6 0 ° に設定される。

【００２５】

側連結板２２は、背面板２１の両側の縁部（一辺２１ a と他辺２１ b とを接続する側辺

50

）をそれぞれ防音箱 10 における側壁 11 の内面に連結する。これにより、背面板 21 及び側連結板 22 と防音箱 10 の側壁 11 との間に、背面板 21 の他辺 21b 側が吹出口として開口される流路（即ち、吸気口 11a から導入された吸入空気を吹出口まで流通させる流路）が形成される。なお、一对の側連結板 22 の対向間隔（図 2（a）左右方向間隔）は、吸気口 11a の幅寸法と同等に設定される。

【0026】

上述したように、背面板 21 及び側連結板 22 により形成される流路内には、第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 が配設され、これら第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 によって流路が厚み方向（図 2（b）左右方向）に 3 分割される。ここで、図 3 を参照して、第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 の詳細構成について説明する。

10

【0027】

図 3 は、図 2（b）の III 部における発電機 1 の部分拡大断面図である。なお、図 3 では、吸気ダクト 20 を構成する各部材の板厚寸法が実際よりも大きくされて模式的に図示される。

【0028】

図 3 に示すように、第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 は、背面板 21 と略平行な姿勢で配設され、幅方向（図 3 紙面垂直方向）両側の縁部（側辺）が側連結板 22 に連結される。詳細には、第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 は、正面視縦長矩形の板を側面視くの字状に屈曲して形成され、一辺 23a, 24a 側の平板状部分が背面板 21 の一辺 21a 側の平板状部分と、他辺 23b, 24b 側の平板状部分が背面板 21 の他辺 21b 側の平板状部分と、それぞれ平行に延設される。

20

【0029】

本実施形態では、防音箱 10 の側壁 11（側壁 11 の内面を含む仮想面）と第 1 仕切り板 23（他辺 23b 側の平板状部分）との間の距離が間隔 W4 に、第 1 仕切り板 23 と第 2 仕切り板 24 との間の距離が間隔 W5 に、第 2 仕切り板 24 と背面板 21 との間の距離が間隔 W6 に、それぞれ設定される。なお、間隔 W4, W5, W6 が、請求項 1 記載の流路の分割幅に対応する。

【0030】

この場合、間隔 W5 は間隔 W4 よりも大きな距離に、間隔 W6 は間隔 W5 よりも大きな距離に、それぞれ設定される（ $W4 < W5 < W6$ ）。よって、第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 に 3 分割された流路は、背面板 21 に近い側（即ち、屈曲外側）の流路ほど分割幅が大きくされる。これにより、3 分割された各流路における風速を平均化して、吸気口 11a の各部における風速を平均化できる。その結果、雨滴の吸い込みやエアカーテンの形成を抑制できる。

30

【0031】

ここで、間隔 W4, W5, W6 は、 $W4 : W5 : W6 = 1 : N : N \times N$ （ $1 < N$ ）の関係式を満たすように設定される。本実施形態では、 $N = 1.15$ とされる。但し、かかる関係式は一実施形態の例示であり、他の関係式を採用することは当然可能である。

【0032】

第 1 仕切り板 23 及び第 2 仕切り板 24 は、一辺 23a, 24a 側が吸気口 11a を臨むと共に、他辺 23b, 24b 側が吸気口 11a の内縁（背面板 21 の一辺 21a が連結される側と反対側の内縁）を越えない位置まで延設される。

40

【0033】

本実施形態では、他辺 23b, 24b と吸気口 11a の内縁（背面板 21 の一辺 21a が連結される側と反対側の内縁）との間の距離が間隔 W7 に設定される。よって、吸気口 11a を正面視すると、吸気口 11a の内縁よりも他辺 23b, 24b が下方（背面板 21 の一辺 21a 側、図 2（a）下側）に位置し、これらの間に間隔 W7 の隙間（空隙）が形成される。但し、間隔 W7 を設けず（即ち、距離を 0 として）、吸気口 11a の内縁と他辺 23b, 24b とを同じ位置（正面視において一致する位置）に配設しても良い。

【0034】

50

このように、本実施形態では、第1仕切り板23及び第2仕切り板24の他辺23b, 24bが吸気口11aの内縁(背面板21の一边21aが連結される側と反対側の内縁)を越えないので、第1仕切り板23及び第2仕切り板24の長さを短くして、その分、材料コストを低減できる。

【0035】

なお、吸気ダクト内に設けた仕切り板で流路を二分割する従来技術では、仕切り板の他辺側を、吸気口を越えない位置に配設することは、不可能であり(即ち、分割された各流路で風速が異なるため、各流路を流通した吸入空気が合流する際に互いが干渉しあい吹出口への流通が妨げられる、或いは、エアカーテンが形成される)、本発明において、第1仕切り板23及び第2仕切り板24で流路を三分割すると共に、背面板21に近い流路ほど分割幅を大きくすることで(即ち、分割された各流路の風速を平均化できたことで)、初めて可能となったものである。これにより、第1仕切り板23及び第2仕切り板24の無駄な部分(吸気口11aを越えて延設される部分)を省略して、その分、材料コストを低減できる。

【0036】

第1仕切り板23及び第2仕切り板24の一边23a, 24aは、防音箱10の側壁11(側壁11の内面を含む仮想面)との間に距離を隔てて配設される。これにより、吸気口11aに配設される網状体(例えば、パンチングにより形成され複数の小孔を有するもの)との干渉を避けることができる。但し、一边23a, 24aが吸気口11a内に位置するものであっても良い。

【0037】

上述したように、背面板21と第1仕切り板23及び第2仕切り板24とは、それぞれ側面視く字状に屈曲して形成される。この場合、本実施形態では、背面板21の屈曲線(一边21a側の平板状部分と他辺21b側の平板状部分とが交わる稜線)と、第1仕切り板23の屈曲線(一边23a側の平板状部分と他辺23b側の平板状部分とが交わる稜線)と、第2仕切り板24の屈曲線(一边24a側の平板状部分と他辺24b側の平板状部分とが交わる稜線)とが、それぞれ仮想平面S1上に位置される。

【0038】

これにより、第1仕切り板23及び第2仕切り板24により三分割された各流路の分割幅を吸入空気の流通方向(第1仕切り板23及び第2仕切り板24の延設方向)に沿って一定とできる。これにより、分割された各流路における風速を平均化して、吸気口11aの各部における風速を平均化できる。

【0039】

次いで、図4及び図5を参照して、吸入空気の風速分布を解析した結果について説明する。

【0040】

図4(a)は、発明品の風速分布の解析結果であり、図4(b)は、発明品の吸気口11aにおける風速分布の解析結果である。また、図5(a)は、比較品の風速分布の解析結果であり、図5(b)は、比較品の吸気口における風速分布の解析結果である。

【0041】

なお、図4(a)及び図5(a)の断面は、図2(a)のIIb—IIb線における断面(中央縦断面)に対応し、図4(b)及び図5(b)は、図2(a)の部分拡大図に対応する。

【0042】

風速分布の解析は、発明品(図4参照)と比較品(図5参照)とに対して行った。発明品は、本実施形態における発電機1(即ち、防音箱10に吸気ダクト20が装着されたもの)である。比較品は、仕切り板の構成が異なる点を除き、その他の構成はそれぞれ発明品と同一とされる。

【0043】

ここで、比較品は、1枚の仕切り板により流路が二分割され、その仕切り板と背面板2

10

20

30

40

50

1 との間の距離（間隔）が、吸気口 1 1 a の内縁（背面板 2 1 の一辺 2 1 a が連結される側と反対側の内縁）との間の距離である間隔 W 3 の半分とされる。よって、比較品は、流路が等間隔に二分割される。

【 0 0 4 4 】

また、比較品の仕切り板は、他辺側が吸気口 1 1 a の内縁（背面板 2 1 の一辺 2 1 a が連結される側と反対側の内縁）を越えて延設される。この延設の長さは、背面板 2 1 の他辺 2 1 b が吸気口 1 1 a の内縁を越えて延設される長さの半分とされる。

【 0 0 4 5 】

なお、図 6 は、仕切り板を備えない（省略される）点を除き、その他の構成は発明品と同一とされるもの（従来品）に対して風速分布を解析した結果である。ここでは、従来品の解析結果についての説明は省略する。

10

【 0 0 4 6 】

図 4 及び図 5 に示すように、吸気口 1 1 a の内縁（背面板 2 1 の一辺 2 1 a が連結される側と反対側の内縁、図 4（b）及び図 5（b）の上側の縁部）に沿う領域での風速の分布を比較すると、比較品では、 11.6 m/s を越える風速が上記内縁に沿って分布されるのに対し、発明品では、 10.7 m/s までの風速とされ、局所的に風速が速くなる領域が形成されることが抑制できた。

【 0 0 4 7 】

また、比較品では、吸気口 1 1 a の上半分（図 5（b）上側）に風速が低くされる領域（風速が 4.5 m/s 以下とされる領域）が大きく分布するところ、発明品では、かかる風速（ 4.5 m/s 以下）の領域を略半分に低減させることができた。

20

【 0 0 4 8 】

このように、発明品では、流路を、背面板 2 1 に近い側の流路ほど分割幅が大きくなるように不等間隔に分割したことで、比較品と比較して、各流路における風速を平均化して、吸気口 1 1 a の各部における風速を平均化できることが確認された。その結果、雨滴の吸い込みを抑制できる。また、吸気口 1 1 a からの吸入空気の吸入をスムーズ化できる、即ち、吸気口 1 1 a の断面積を有効活用でき、風量を高めることができる。

【 0 0 4 9 】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変更が可能であることは容易に推察できるものである。

30

【 0 0 5 0 】

上記実施形態で挙げた構成間の距離（間隔）の関係は一例であり、他の関係を採用することは当然可能である。

【 0 0 5 1 】

上記実施形態では、2 枚の仕切り板（第 1 仕切り板 2 3 及び第 2 仕切り板 2 4）により流路を三分割する場合を説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、背面板 2 1 側の流路ほど分割幅が大きくなるものであれば、3 枚以上の仕切り板により流路を四分割以上に分割しても良い。

【 符号の説明 】

40

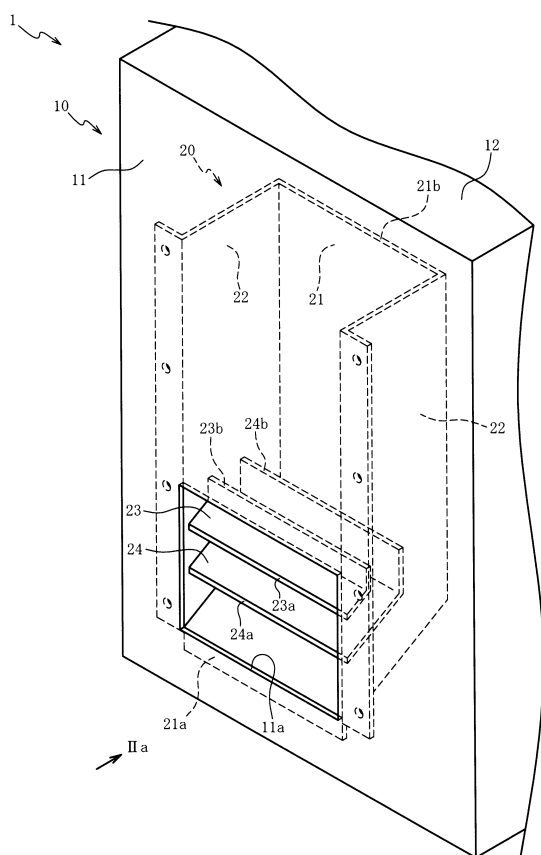
【 0 0 5 2 】

1 0	防音箱（発電機用防音箱）
1 1	側壁
1 1 a	吸気口
2 0	吸気ダクト
2 1	背面板
2 2	側連結板
2 3	第 1 仕切り板（仕切り板）
2 4	第 2 仕切り板（仕切り板）
2 1 a , 2 3 a , 2 4 a	一辺

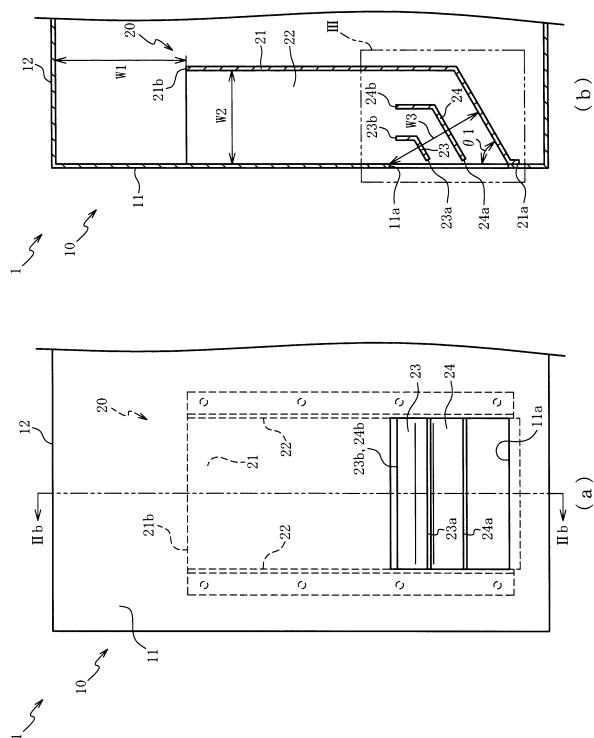
50

2 1 b , 2 3 b , 2 4 b 他辺
W 4 , W 5 , W 6 間隔 (分割幅)
S 1 仮想平面

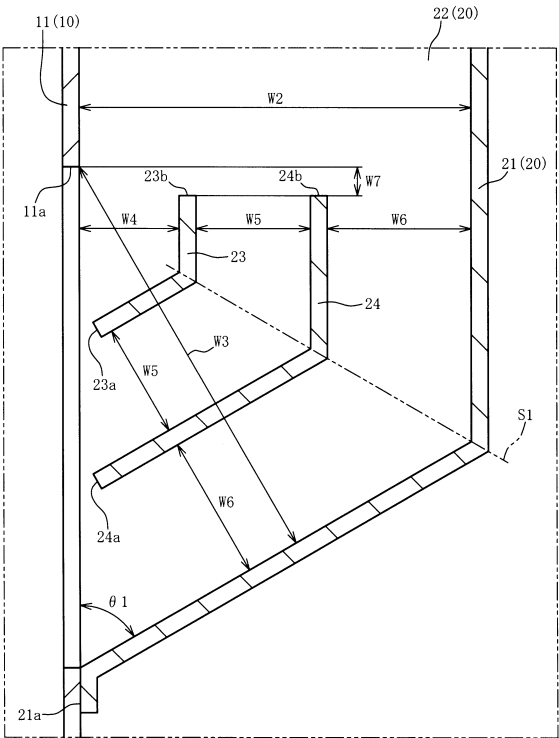
【 図 1 】



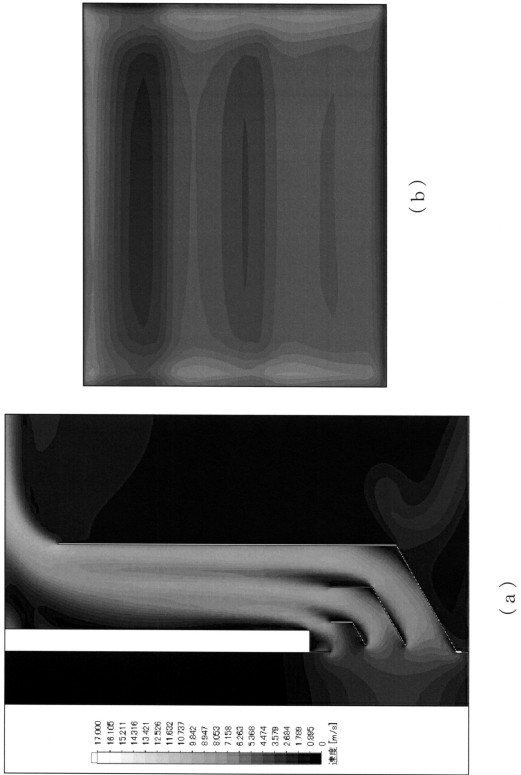
【圖 2】



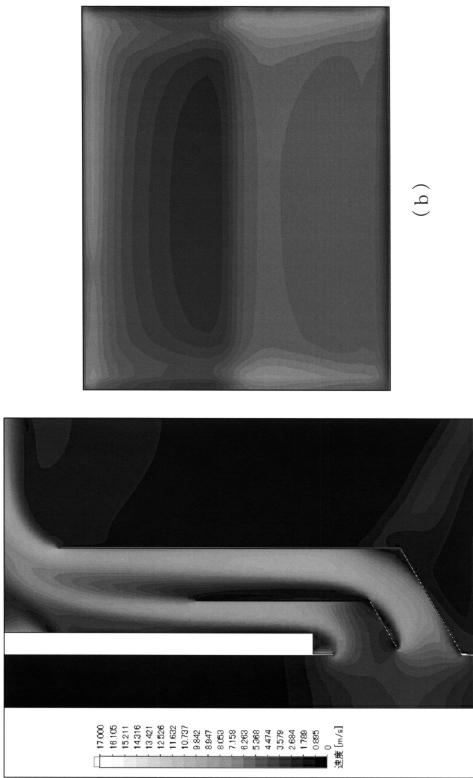
【図 3】



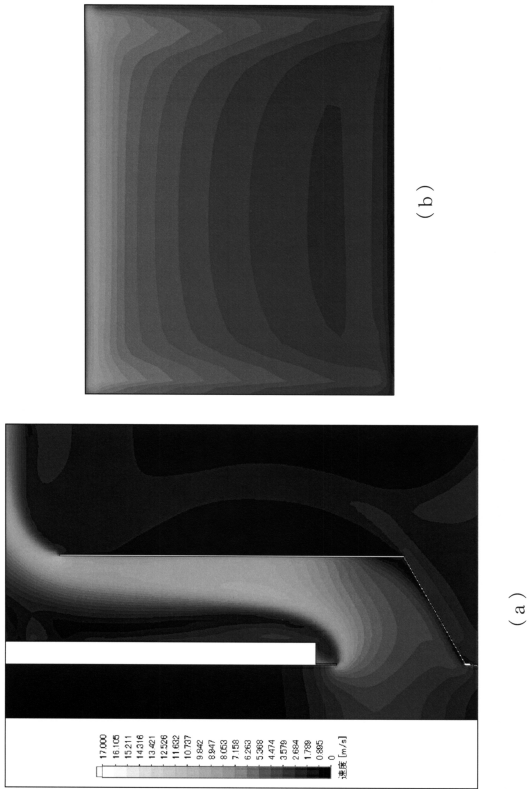
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 M	3 5 / 1 6
F 0 2 B	6 3 / 0 4
F 0 2 M	3 5 / 1 0