

(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2017-98443

(P2017-98443A)

(43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.

**H05K 7/20 (2006.01)**  
**H02M 7/48 (2007.01)**  
**F25D 1/00 (2006.01)**

F 1

H 05 K 7/20  
H 02 M 7/48  
F 25 D 1/00

テーマコード(参考)

3 L 0 4 4  
5 E 3 2 2  
5 H 7 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日

特願2015-230266 (P2015-230266)  
平成27年11月26日 (2015.11.26)

(71) 出願人 000006105  
株式会社明電舎  
東京都品川区大崎2丁目1番1号  
(74) 代理人 100086232  
弁理士 小林 博通  
(74) 代理人 100104938  
弁理士 鵜澤 英久  
(72) 発明者 山田 陽平  
東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会  
社明電舎内  
(72) 発明者 日吉 広行  
東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会  
社明電舎内  
F ターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA13 DA01 FA03  
KA04

最終頁に続く

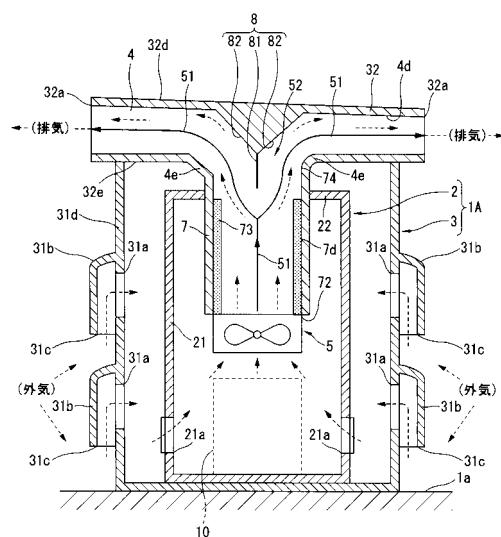
(54) 【発明の名称】電気機器収納盤および屋外用電力変換装置盤

## (57) 【要約】

【課題】送風機騒音や気流騒音等の騒音の抑制に貢献すると共に、盤内を冷却効率の向上に貢献する盤を提供する。

【解決手段】発熱性部品を収納している内側筐体2を外側筐体3によって囲繞する。外側筐体天井部3 2においては、外壁面3 2 dの周縁側にそれぞれ互いに距離を隔てて複数個の外側排気口3 2 aを形成し、当該外側筐体天井部3 2における各外側排気口3 2 aの間を貫通するように天井風洞部4を形成する。内側筐体2と天井風洞部4との両者は、連通風洞部7によって連通する。この連通風洞部7の内側筐体側開口7 2においては、内側筐体2内に延出し、内側筐体内の空気を天井風洞部4に通気可能な送風機5が設けられる。天井風洞部4の内壁面4 dには、連通風洞部7の天井風洞部側開口7 4と対向した位置に、分流ガイド8が設けられる。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発熱性部品を収納している内側筐体と、  
 内側筐体を囲繞している外側筐体と、  
 内側筐体側部に形成された内側吸気口と、  
 外側筐体側部に形成された外側吸気口と、  
 外側筐体天井部における外壁面周縁側でそれぞれ互いに距離を隔てて形成された複数個の外側排気口と、  
 外側筐体天井部における各外側排気口の間を貫通している管状の天井風洞部と、  
 内側筐体と天井風洞部とを連通している管状の連通風洞部と、を備え、  
 連通風洞部は、内側筐体側開口が内側筐体内に延出した形状であり、  
 内側筐体側開口は、内側筐体内の空気を天井風洞部に通気可能な送風機が設けられ、  
 天井風洞部の内壁面における連通風洞部の天井風洞部側開口と対向した位置には、送風機から通気される空気を各外側排気口に分流する分流ガイドが設けられたことを特徴とする電気機器収納盤。

**【請求項 2】**

分流ガイドは、天井風洞部側開口と対向する方向から所定角度で傾斜している傾斜面が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の電気機器収納盤。

**【請求項 3】**

連通風洞部の内壁面に、吸音材が貼り付けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電気機器収納盤。

**【請求項 4】**

連通風洞部の天井風洞部側開口は、各外側排気口間の中央部に位置することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の電気機器収納盤。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 の何れかの電気機器収納盤からなることを特徴とする屋外用電力変換装置盤。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば種々の電力設備等に適用されている電気機器収納盤および屋外用電力変換装置盤に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

例えばパワー半導体等（IGBT等）の発熱性部品を具備している電気機器を収納し種々の電力設備に適用されている電気機器収納盤（例えば電力変換装置盤などの閉鎖形配電盤；以下、単に盤と適宜称する）においては、当該発熱性部品等による盤内の熱を盤外に排熱して冷却できるような構成としている。

**【0003】**

例えば屋外等においても適用可能な盤の具体例としては、発熱性部品を収納している内側筐体と、内側筐体を囲繞している外側筐体と、を備えた多重筐体構造が挙げられる。この多重構造筐体の内側筐体においては、内側筐体側部に形成された内側吸気口および内側筐体天井部に形成された内側排気口を、備えたものがある。また、外側筐体においては、外側筐体側部に形成された外側吸気口と、外側筐体天井部における外壁面周縁側でそれぞれ互いに距離を隔てて位置（例えば互いに対向する方向に位置）している複数個の外側排気口と、外側筐体天井部における各外側排気口の間を貫通して形成された管状の天井風洞部と、外側筐体天井部の内壁面と天井風洞部との間を連通する連通孔と、を備えたものがある。さらに、内側排気口と連通孔との間に、内側排気口、連通孔を介して内側筐体内の空気（例えば外側吸気口、内側吸気口の順で内側筐体内に取り込まれた外気）を天井風洞部に通気可能な送風機（冷却ファン等）が設けられた構成もある。

10

20

30

40

50

## 【0004】

このような盤においては、送風機を稼動すると内側筐体内が負圧になり、外気が、まず外側吸気口を介して外側筐体内に取り込まれ、更に内側吸気口を介して内側筐体内に取り込まれる。そして、内側筐体内の空気は、内側排気口、送風機、連通孔、天井風洞部、外側排気口を介して、発熱性部品の熱と共に盤外側に排気され、これにより盤内（内側筐体内等）が冷却されることとなる。

## 【0005】

送風機を外側排気口に近接した位置に設置した場合、当該送風機による通気効率が高くなり、盤の冷却効率も良好になり得るものとの、当該送風機の稼動に係る騒音（例えば、送風機の駆動源の音や風切り音等；以下、送風機騒音と適宜称する）が、空気と共に外側排気口から漏れ易くなる。この送風機騒音は、例えば比較的低い周波数帯の音である場合、単に吸音材により防音することは困難である。また、盤に対する空気の通気経路において、空気の乱流や流速分布のバラツキがあると、気流騒音が発生する虞もある。

10

## 【0006】

そこで、送風機騒音や気流騒音等の騒音を抑制する手法として、例えば特許文献1、2に示すように通気干渉材（特許文献1中の符号41で示すダクトフィン等、特許文献2中の符号23、24で示す案内部材等）をダクトの通気経路に沿って複数個配列した構成が検討されている。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献1】特開平5-184427号公報

【特許文献2】特開平7-202464号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

前述のようにダクトの通気経路に沿って複数個の通気干渉材を配列した構成によれば、送風機騒音や気流騒音等の騒音を抑制できる可能性があるものの、例えば空気が各通気干渉材に衝突する度に当該空気の圧力損失が生じ、冷却効率の低下を招く虞がある。

30

## 【0009】

本発明は、前述のような技術的課題に鑑みてなされたものであって、送風機騒音や気流騒音等の騒音の抑制に貢献すると共に、盤内を冷却効率の向上に貢献する電気機器収納盤および屋外用電力変換装置盤を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

この発明に係る防音装置および電力変換装置は、前記の課題を解決できる創作であり、その一態様は、発熱性部品を収納している内側筐体と、内側筐体を囲繞している外側筐体と、内側筐体側部に形成された内側吸気口と、外側筐体側部に形成された外側吸気口と、外側筐体天井部における外壁面周縁側でそれぞれ互いに距離を隔てて形成された複数個の外側排気口と、外側筐体天井部における各外側排気口の間を貫通している管状の天井風洞部と、内側筐体と天井風洞部とを連通している管状の連通風洞部と、を備えたものである。そして、連通風洞部は、内側筐体側開口が内側筐体内に延出した形状であり、内側筐体側開口は、内側筐体内の空気を天井風洞部に通気可能な送風機が設けられ、天井風洞部の内壁面における連通風洞部の天井風洞部側開口と対向した位置には、送風機から通気される空気を各外側排気口に分流する分流ガイドが設けられたことを特徴とする。

40

## 【0011】

分流ガイドは、天井風洞部側開口と対向する方向から所定角度で傾斜している傾斜面が形成されたものでも良い。また、連通風洞部の内壁面に、吸音材が貼り付けられたものでも良い。また、連通風洞部の天井風洞部側開口は、各外側排気口間の中央部に位置するものでも良い。

50

**【0012】**

本実施形態の他の態様としては、前述の電気機器収納盤からなる屋外用電力変換装置盤であることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0013】**

以上示したように本発明によれば、送風機騒音や気流騒音等の騒音の抑制に貢献できると共に、盤内の冷却効率の向上に貢献できる。

**【図面の簡単な説明】****【0014】**

**【図1】**本実施形態の盤の一例を説明するための概略断面図（盤を垂直方向に断面（連通風洞部7の軸心方向に沿って断面）した概略図）。

10

**【図2】**一般的な盤の一例を説明するための概略断面図（盤を垂直方向に断面した概略図）。

**【発明を実施するための形態】****【0015】**

本発明の実施形態の電気機器収納盤および屋外用電力変換装置盤は、発熱性部品を収納している内側筐体と、内側筐体を囲繞している外側筐体と、を備えたものであって、一般的な盤のように送風機を単に天井風洞部の外側排気口に近接した位置に設置したり、送風機排気経路に沿って単に多数の通気干渉材を設けた構成とは、全く異なるものである。

20

**【0016】**

すなわち、本実施形態の盤は、内側筐体天井部と天井風洞部とを連通している管状の連通風洞部を備えたものであって、連通風洞部は、内側筐体側開口が内側筐体内に延出した形状であり、内側筐体側開口には、内側筐体内の空気を天井風洞部に通気可能な送風機が設けられ、天井風洞部の内壁面には、連通風洞部の天井風洞部側開口と対向した位置に、送風機から通気される空気を各外側排気口に分流する分流ガイドが設けられたことを特徴とする。

**【0017】**

一般的な盤、例えば図2に示すように内側筐体2、外側筐体3、天井風洞部4等を有した多重筐体構造の盤1Bの通気経路（例えば図2中の点線矢印で示すように通気される経路）では、内側筐体2の内側排気口20と天井風洞部4の連通孔（外側筐体天井部32の内壁面32eと天井風洞部4との間を連通する連通孔）40との間に送風機5が設置され、その送風機5と、外側筐体3の外側筐体天井部32に形成された各外側排気口32aとの間の経路（以下、送風機排気経路と適宜称する）51の距離を短くできる可能性がある。しかしながら、例えば盤1Bの冷却効率は良好になり得るもの、送風機騒音が外側排気口32aから漏れ易くなる。また、図2の送風機排気経路51のように、通気方向が折曲する折曲部52が形成されている場合、送風機5から通気された空気が天井風洞部4の内壁面4dに衝突したり、その後から順次通気される上流側の空気と互いに干渉し合う。これにより、例えば天井風洞部4内の空気の乱流（風速差による旋回流の渦や滞留等）や流速分布のバラツキが生じ、気流騒音が発生する虞がある。

30

**【0018】**

例えば特許文献1、2のダクトのように通気経路に沿って複数個の通気干渉材を配列した盤の構成の場合、送風機騒音や気流騒音等の騒音を抑制できる可能性があるものの、当該ダクト内に通気された空気は、各通気干渉材に衝突する度に干渉され、圧力損失が生じる。これにより、通気抵抗が大きくなってしまい、冷却効率の低下を招く虞がある。

40

**【0019】**

一方、本実施形態の盤は、内側筐体天井部と天井風洞部とを連通している連通風洞部（後述の図1では符号7）によって送風機排気経路が確保され、分流ガイド（後述の図1では符号8）によって天井風洞部内の空気の乱流や流速分布のバラツキが抑制された構成である。このような構成によれば、図2に示すような構成よりも送風機排気経路51の距離が十分長くなる。また、たとえ分流ガイドを備えた構成であっても、特許文献1、2のダ

50

クトのように複数個の通気干涉材を配列することは不要であることから、当該特許文献1,2による盤の構成と比較すると、送風機排気経路51の空気の圧力損失は小さくなる。すなわち、盤に対する空気の通気経路（例えば後述の図1中の点線矢印で示すような経路）において通気を干渉し得る箇所が減少し、通気抵抗が小さくなる。

#### 【0020】

したがって、本実施形態の盤によれば、送風機騒音や気流騒音等の騒音を抑制できると共に、盤内の冷却効率を向上できる可能がある。連通風洞部においては、その内壁面に吸音材を貼り付けた構成としても良く、送風機騒音や気流騒音等の騒音の抑制に貢献することが可能となる。

#### 【0021】

本実施形態の盤は、前述のように内側筐体と天井風洞部を連通する連通風洞部において、内側筐体内に延出した内側筐体側開口に送風機が設けられた構成であれば、種々の分野（例えば電力変換装置盤等の閉鎖形配電盤の分野）の技術常識を適宜適用して設計変形することが可能であり、その一例として以下に示すものが挙げられる。

#### 【0022】

##### 本実施形態による電気機器収納盤の一例

図1の概略説明図は、例えば屋外用の電力変換装置盤として適用可能な本実施形態による盤1Aを説明するものである。なお、図2と同様のものには同一符号を付する等により、その詳細な説明を適宜省略する。

#### 【0023】

盤1Aにおいては、略箱形状の容器であって電力変換装置10を収納している内側筐体2と、内側筐体2よりも大きい略箱形状の容器であって当該内側筐体2の外周側を囲繞している外側筐体3と、を備えた多重筐体構造をなし、外側筐体底部33を所定の被設置面1aに設置可能な構成となっている。内側筐体2内の電力変換装置10は、例えばIGBT等の発熱性部品（図示省略）を具備したものが挙げられる。

#### 【0024】

内側筐体2の内側筐体側部21には、外側筐体3内の空気（例えば後述の外側吸気口31aから取り込まれた外気）を取り込むことが可能な内側吸気口21aが貫通形成されている。外側筐体3の外側筐体側部31には、盤1A外側の外気を取り込むことが可能な外側吸気口31aが貫通形成されている。符号31bは、外側吸気口31aからの外気の取り込みを阻害しないように、かつ外側吸気口31aに対して日射、風雨、砂埃等が浸入（例えば水平方向から進入）しないように当該外側吸気口31aの開口方向外側を遮蔽する庇部を示すものであり、垂直方向下側に開口した外気取込口31cを有した構成となっている。

#### 【0025】

外側筐体3の外側筐体天井部32は、外側筐体側部31よりも大径形状であって周縁側が外側筐体側部31の外壁面31dから突出した形状（庇状）であり、例えば垂直方向上側からの日射、風雨、砂埃等が外壁面31dに当たらないように抑制できる構成となっている。

#### 【0026】

外側筐体天井部32における外壁面32dの周縁側には、それぞれ互いに距離を隔てて位置する複数個（例えば図1中では図示水平方向に対向して位置する2個）の外側排気口32aが形成されている。また、外側筐体天井部32においては、当該外側筐体天井部32における各外側排気口32aの間を貫通して形成された管状の天井風洞部4が形成されている。

#### 【0027】

符号7は、内側筐体2の内側筐体天井部22側と天井風洞部4（図中では天井風洞部4の中央部側）との両者を貫通する方向に延在した形状であって、当該内側筐体2内と天井風洞部4との間を連通している管状の連通風洞部を示すものである。この連通風洞部7の内側筐体側開口72は、内側筐体2内に延出（例えば内側筐体2内の中央部側に延出）し

10

20

30

40

50

た形状であり、その内側筐体側開口 7 2 には、当該内側筐体 2 内の空気（内側吸気口 2 1 a を介して取り込まれた空気）を天井風洞部 4 に通気可能な送風機 5 が設けられている。連通風洞部 7 の内壁面 7 d には、例えば薄膜状の吸音材（例えばポリエスチル繊維系の吸音材）7 3 が貼り付けられている。

#### 【0028】

天井風洞部 4 の内壁面 4 d において天井風洞部側開口 7 4 と対向した位置には、当該位置から天井風洞部側開口 7 4 側に突出した分流ガイド 8 が設けられている。この分流ガイド 8 は、連通風洞部 7 の軸心に沿って延在した形状（図 1 では薄板状）であって送風機 5 から通気された空気を分流（各外側排気口 3 2 a に合わせて分流）する先端部 8 1 と、その先端部 8 1 の根元側から内壁面 4 d に対し所定角度で傾斜（すなわち、天井風洞部側開口 7 4 と対向する方向から傾斜、および外側排気口 3 2 a と対向する方向から傾斜）して延在し当該先端部 8 1 で分流された空気の進行方向を変化（外側排気口 3 2 a 方向に変化）させる傾斜面 8 2 と、を有している。

10

#### 【0029】

図 1 の分流ガイド 8 の場合、図示水平方向の両端に位置する 2 つの外側排気口 3 2 a に対応して、2 つの傾斜面 8 2 が形成され、分流した空気の進行方向をそれぞれ対応する外側排気口 3 2 a 方向に変更できる構成となっている。また、図 1 に示す送風機排気経路 5 1 においては、天井風洞部 4 の中央部側の位置にて折曲している折曲部 5 2 が形成され、その折曲部 5 2 に分流ガイド 8 が位置している構成となっている。

20

#### 【0030】

##### 《盤 1 A の冷却動作の一例》

盤 1 A においては、送風機 5 を稼動することにより、内側筐体 2 内が盤 1 A の外側よりも負圧になる。これにより、盤 1 A 外側の外気が、まず外側吸気口 3 1 a を介して外側筐体 3 内に取り込まれ、更に内側吸気口 2 1 a を介して内側筐体 2 内に取り込まれる。このように内側筐体 2 内に取り込まれた空気は、電力変換装置 1 0 の発熱性部品からの熱を吸熱し、送風機 5 , 連通風洞部 7 を介して天井風洞部 4 へ通気される。

30

#### 【0031】

送風機 5 から天井風洞部 4 へ通気される空気は、分流ガイド 8 の先端部 8 1 により分流（例えば各外側排気口 3 2 a に応じて、均等に分流）される。そして、分流された各空気は、それぞれ傾斜面 8 2 に沿って進行方向が変えられて、対応する外側排気口 3 2 a から盤 1 A 外側に排気（例えば、同等の風量、風速で排気）される。このような冷却動作により、盤 1 A 内（内側筐体 2 内等）が冷却されることとなる。

30

#### 【0032】

##### 《その他》

連通風洞部 7 は、前述したように内側筐体 2 と天井風洞部 4 との間を連通し、内側筐体 2 内の中央部側に延出し内側筐体側開口 7 2 に送風機 5 が設けられ、当該内側筐体 2 内の空気を天井風洞部 4 に通気可能な構成であれば、種々の形態を適宜適用することが可能であり、例えば特開 2009-283851 号公報（以下、周知文献）に示すファンユニットの風洞構造等の構成を適宜適用することが挙げられる。図 1 では、送風機 5 が連通風洞部 7 の内側筐体側開口 7 2 を遮蔽するように設けられているが、周知文献に示すように、複数個の送風機 5 を連通風洞部 7 の軸心方向に連ねて設けたり、当該連通風洞部 7 内に設けることも可能である。

40

#### 【0033】

連通風洞部 7 の天井風洞部側開口 7 4 は、例えば各外側排気口 3 2 a 間の中央部に位置させることにより、各外側排気口 3 2 a に対する送風機排気経路 5 1 の長さを均等あるいは略均等にさせることができる。これにより、例えば各外側排気口 3 2 a から盤 1 A 外側に排気される空気の風量や風速を均等あるいは略均等にし、天井風洞部 4 内の空気の乱流や流速分布のバラツキの抑制し、通気効率の向上に貢献できる可能性がある。

#### 【0034】

分流ガイド 8 においては、前述したように送風機 5 から通気された空気を、各外側排気

50

図32aに合わせて分流し、その分流された空気の進行方向を変化できる構成であれば、種々の形態を適用することができる。望ましくは、前述のように各外側排気口32aから盤1A外側に排気される空気の風量や風速が均等あるいは略均等となるように、適宜設計することが挙げられる。

#### 【0035】

また、内側筐体2や外側筐体3の各壁面は、通気経路において通気を干渉する箇所が存在する場合、当該箇所に通気ガイドを設けたり平滑にする表面加工を施す等により、当該通気の干渉を抑制する構成としても良い。例えば、天井風洞部4の内壁面4dであって折曲部52に対向して位置する角部4eの表面を、面取り加工等を施すことにより、いわゆるテーパー形状、丸面形状、R面取り形状、C面取り形状等にすることが挙げられる。

10

#### 【0036】

以上、本発明において、記載された具体例に対してのみ詳細に説明したが、本発明の技術思想の範囲で多彩な変更等が可能であることは、当業者にとって明白なことであり、このような変更等が特許請求の範囲に属することは当然のことである。

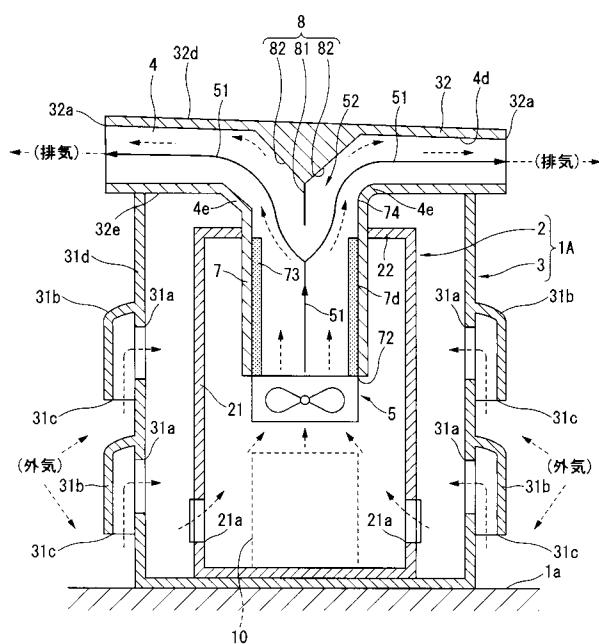
#### 【符号の説明】

#### 【0037】

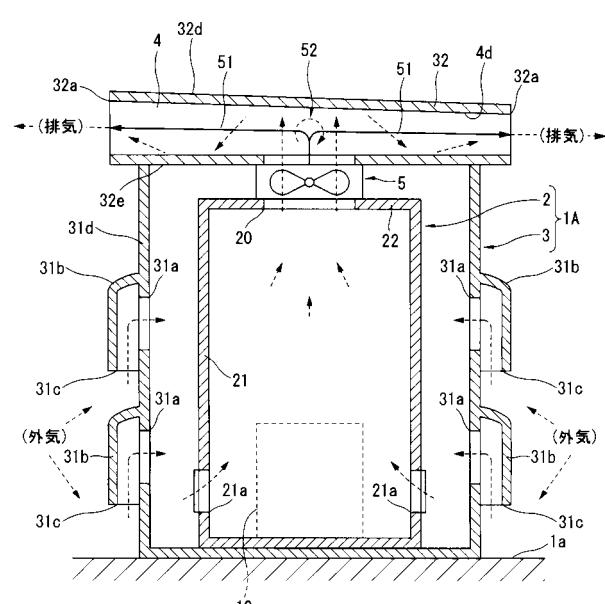
- 1A ... 盤、1a ... 被設置面、10 ... 電力変換装置
- 2 ... 内側筐体、21 ... 内側筐体側部、21a ... 内側吸気口
- 3 ... 外側筐体、31 ... 外側筐体側部、31a ... 外側吸気口
- 32 ... 外側筐体天井部、32a ... 外側排気口
- 4 ... 天井風洞部
- 5 ... 送風機
- 51 ... 送風機排気経路、52 ... 折曲部
- 7 ... 連通風洞部、72 ... 内側筐体側開口、73 ... 吸音材、74 ... 天井風洞部側開口
- 8 ... 分流ガイド、81 ... 先端部、82 ... 傾斜面

20

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5E322 BA01 BA03 BA04 BB03 BC04 EA11 FA08  
5H770 PA02 PA05 QA36