



【課題】騒音を効果的に低減でき、且つ、送風性能が従来技術とほぼ同様の高い水準に維持された遠心式多翼送風機を提供する。 【解決手段】回転軸周りに複数のブレードを有する遠心式多翼ファンと、遠心式多翼ファンが収納されるスクロールケーシングを有し、スクロールケーシングに開口された空気吸入口から吸い込まれた空気をブレード間における径方向内側から吸入し径方向外側に吐出する遠心式多翼送風機において、スクロールケーシングに開口された空気吸入口の開口端外側に、空気吸入口の周囲に当接し吸入空気流上流方向へ開口する開口部を有する消音部材が付設されており、消音部材の開口部においては、吸入空気流上流側端部における口径が空気吸入口の口径よりも大きく、空気吸入口の周囲への当接部における口径が吸入空気流上流側端部における口径よりも大きいことを特徴とする遠心式多翼送風機。

明 細 書

発明の名称：遠心式多翼送風機

技術分野

[0001] 本発明は、遠心式多翼送風機に関し、とくに、騒音を効果的に低減でき、且つ、送風性能が従来技術とほぼ同様の高い水準に維持された遠心式多翼送風機に関する。

背景技術

[0002] 従来より、遠心式多翼送風機において、ファン回転時の騒音を低減する方法が各種提案されている。例えば、特許文献1には、吸入口と同一内径を有する円筒形の騒音低減部材を吸入口に設けることにより、騒音の低減を実現したスクロール型遠心送風機が開示されている。

特許文献1：実開昭59-175698号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、特許文献1に開示された方法においては、騒音低減部材の内径が吸入口と同一の大きさであるため、吸入口外縁部より径方向内側に向かって吸入される吸入空気流が騒音低減部材によって大きく阻害されてしまい、吸入空気量が減少し、遠心送風機の送風性能が低下するおそれがある。また、騒音低減部材が円筒形であることから、遠心ファンの回転による騒音が騒音低減部材の内周面に反射されて遠心送風機外へ漏れてしまい、騒音の効果的な低減が難しくなるという懸念もある。

[0004] そこで本発明の課題は、タンク部の小型化および軽量化、ひいては熱交換器全体の小型化および軽量化の要請に対応しつつ、各熱交換チューブにほぼ均等に熱媒体を流通させることが可能な、熱媒体の流動性に優れた熱交換器を提供することにある。

[0005] 上記課題を解決するために、本発明に係る遠心式多翼送風機は、回転軸周りに複数のブレードを有する遠心式多翼ファンと、該遠心式多翼ファンが収

納されるスクロールケーシングを有し、該スクロールケーシングに開口された空気吸入口から吸い込まれた空気を前記ブレード間における径方向内側から吸入し径方向外側に吐出する遠心式多翼送風機において、前記スクロールケーシングに開口された空気吸入口の開口端外側に、該空気吸入口の周囲に当接し吸入空気流上流方向へ開口する開口部を有する消音部材が付設されており、該消音部材の開口部においては、吸入空気流上流側端部における口径が前記空気吸入口の口径よりも大きく、前記空気吸入口の周囲への当接部における口径が前記吸入空気流上流側端部における口径よりも大きいことを特徴とするものからなる。

[0006] このような構成においては、空気吸入口の開口端外側に消音部材が付設されているので、空気吸入時において遠心式多翼ファンから発生する騒音の一部が、消音部材により空気吸入口内側方向へ反射されるが、消音部材の開口部の口径は、空気吸入口の周囲への当接部においては上記吸入空気流上流側端部の口径よりも大きいので、消音部材の騒音反射面はテーパ状になって空気吸入口の装置内部側に向くことになり、空気吸入口の外部へ放出される騒音の低減が効率よく達成される。また、消音部材の開口部の口径は、吸入空気流上流側端部においては空気吸入口の口径よりも大きいので、消音部材の内面は全範囲にわたって空気吸入口よりも大口径となるから、吸入空気流が消音部材により阻害されることはほとんどなく、吸入空気の流量および遠心式多翼送風機の送風性能は、従来技術における消音部材を有しない遠心式多翼送風機とほぼ同様の高い水準に維持される。

[0007] また、とくに限定されないが、上記消音部材の開口部内面には多孔質シート材が貼着されていることが好ましい。このような構成においては、遠心式多翼ファンから発生する騒音の一部が多孔質シート材により吸収されるため、騒音の低減がより効果的に達成される。

[0008] 本発明に係る消音部材の形状は、空気吸入口を通しての空気吸入流が実質的にほとんど阻害されない形状であればとくに限定されない。例えば、消音部材の開口部は、ベルマウス状に形成されていてもよいし、略円錐台状に形

成されていてもよい。

[0009] 本発明に係る遠心式多翼送風機は、とくに限定されないが、例えば、騒音の低減が厳しく要求される、車両空調装置用遠心式多翼送風機として用いられて好適なものである。

発明の効果

[0010] このように、本発明に係る遠心式多翼送風機によれば、空気吸入口の口径よりも大きい口径を有する消音部材により騒音が装置内部側に向けて反射されるので、騒音の低減が効果的に達成され、しかも、送風性能は従来技術とほぼ同様の高い水準に維持される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施態様に係る遠心式多翼送風機の縦断面図である。

[図2]図1に示した遠心式多翼送風機の空気吸入口近傍における拡大部分断面図である。

[図3]図1に示した遠心式多翼送風機の開口部内周面近傍における拡大部分断面図であり、図3（A）は開口部がベルマウス状に形成された例を、図3（B）は開口部が略円錐台状に形成された例を、それぞれ示している。

[図4]図3（B）に示した実施態様において、開口部内周面に多孔質シート材が貼着された場合を例示した部分断面図である。

[図5]従来技術と本発明の性能を比較した特性図であり、図5（A）は騒音レベルの比較、図5（B）は風量の比較を、それぞれ示している。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。 図1および図2は、本発明の一実施態様に係る遠心式多翼送風機1を示しており、図1は遠心式多翼送風機1全体の縦断面図を、図2は遠心式多翼送風機1の空気吸入口9近傍における拡大部分断面図を示している。遠心式多翼送風機1は、遠心式多翼ファン2、および遠心式多翼ファン2が収容されるスクロール型のケーシング3からなる。遠心式多翼ファン2は、略円錐形状をなすコーン部4と、コーン部4の外周部に円筒状に多数列設され、一端部分

がコーン部 4 の外周縁部分と連結されたブレード 5 とを備えている。コーン部 4 の内側にはモータ 6 が収納されており、モータ 6 の回転軸 7 は、コーン部 4 の中央部分に穿設されたボス孔 8 に嵌合されている。モータ 6 が駆動すると、その回転駆動力は回転軸 7 を介して遠心式多翼ファン 2 に伝達され、遠心式多翼ファン 2 は周方向に回転する。

[0013] ケーシング 3 は、上記コーン部 4 の図 1 における頂部側と対面する部位に開口された空気吸入口 9 と、遠心式多翼ファン 2 の外周部に形成されており、外部の熱交換器ユニット等（図示略）へと連通する空気吐出部 11 が設けられたスクロール型の空気通路 10 と、を備えている。空気吸入口 9 を経由して遠心式多翼ファン 2 の軸方向から吸入された空気は、遠心式多翼ファン 2 の回転に伴い周方向に複数配列されたブレード 5 の隙間からファン 2 の径方向外側へと流出し、遠心式多翼ファン 2 で得た動圧を空気通路 10 内で静圧に変換された後、空気吐出部 11 を経由して熱交換器ユニット等へ送出される。

[0014] 空気吸入口 9 の外側には、吸入空気流上流方向へ開口する開口部 13 を有する消音部材 12 が付設されている。開口部 13 の吸入空気流上流側端部 14 における口径（D2）は空気吸入口 9 の口径（D1）よりも大きく形成されており、そのため、消音部材 12 は吸入空気流を阻害することはほとんどなく、吸入空気の流量、および多翼送風機 1 の送風性能は従来技術とほぼ同様の高い水準に維持される。また、開口部 13 において、空気吸入口 9 の周囲に当接する当接部 15 の口径（D3）は、吸入空気流上流側端部 14 における口径（D2）よりも大きく形成されているため、開口部 13 の口径は吸入空気流上流側になるほど小さくなり、開口部 13 の内面 16 は、吸入空気流下流方向、すなわち遠心式多翼ファン 2 の方向（装置の内部方向）に向けられる。したがって、遠心式多翼ファン 2 の回転により発生した騒音は、その一部が開口部 13 の内面 16 により遠心式多翼ファン 2 方向へ反射されて空気吸入口 9 外への放出が防止されることとなり、遠心式多翼送風機 1 の騒音の低減が達成される。

- [0015] 図1および図2に示されるように、本発明は、実質的に消音部材12の追加のみで実現可能であるため、既存の遠心式多翼送風機へ容易に適用可能であり、部品コストや組立コストの増加、および遠心式多翼送風機の重量への影響は最小限に抑えられる。
- [0016] また、本実施態様における消音部材12は、ケーシング3とは異なる部材としてケーシング3の外側に接着されているが、本発明は上記の構成のみに限定されるものではない。例えば、消音部材12は、締結によりケーシング3に付設されていてもよいし、ケーシング3に一体的に成型された部材として構成されていてもよい。
- [0017] 図3は、図1に示した遠心式多翼送風機1の消音部材12近傍における拡大部分断面図を示しており、図3(A)は消音部材12がベルマウス状に形成された例を、図3(B)は消音部材12が略円錐台状に形成された例を、それぞれ示している。図3において、遠心式多翼ファン2の回転により発生した騒音の音波17の一部は、開口部13の内面16により反射されて反射波18となる。内面16へ衝突する際のエネルギー損失により、反射波18は元の音波17よりも音のレベルが小さくなる。また、上述の如く、開口部13の内面16は遠心式多翼ファン2の方向へ向いているので、反射波18は遠心式多翼ファン2の方向へ反射され、開口部13の外部へ漏れることがない。したがって、開口部13の外部への騒音の拡散が消音部材12により防止され、騒音の低減が達成される。
- [0018] 図4は、図3(B)において、開口部13の内面16に多孔質シート材19が貼着された例を示している。図4において、多孔質シート材19に衝突した音波17は大部分が吸収されてしまい、多孔質シート材19により反射される反射波18は全く存在しないか、存在したとしてもごく僅かとなる。また、内面16に貼着された多孔質シート材19の表面は遠心式多翼ファン2の方向へ向いているので、図3の場合と同様、反射波18は開口部13の外部へ漏れることがなく、騒音の低減がより効果的に達成される。なお、多孔質シート材19が貼着される部位は開口部13の内面16のみに限定され

ず、例えば、空気吸入口 9 の内周面、すなわち、ケーシング 3 の表面に貼着されていてもよい。

[0019] 図 1 に示した実施態様における騒音レベルおよび送風性能の実測値を、従来技術における遠心式多翼送風機と比較した結果を図 5 に示す。図 5 の測定においては、まず、従来技術による遠心式多翼送風機の性能が測定された後、同一の遠心式多翼送風機の空気吸入口に消音部材が取り付けられ、本発明に係る遠心式多翼送風機の性能が測定された。測定に用いられた遠心式多翼送風機における空気吸入口の口径（D 1）は 96 mm であり、空気吸入口の外側に取り付けられた消音部材としては、開口部の吸入空気流上流側端部における口径（D 2）が 100 mm、開口部における曲率半径が 12.8 mm であるベルマウス形状のものが用いられた。図 5 に示された測定結果においては、本発明の適用により、送風性能を従来技術とほぼ同様の高い水準に維持しつつ（図 5（B））、1.2 dB の騒音レベル低減が達成されている（図 5（A））。

産業上の利用可能性

[0020] 本発明は、あらゆる用途における遠心式多翼送風機に適用可能であり、とくに、騒音の低減が厳しく要求される、客室または乗務員室方向へ騒音が波及する車両空調装置用遠心式多翼送風機として好適なものである。

符号の説明

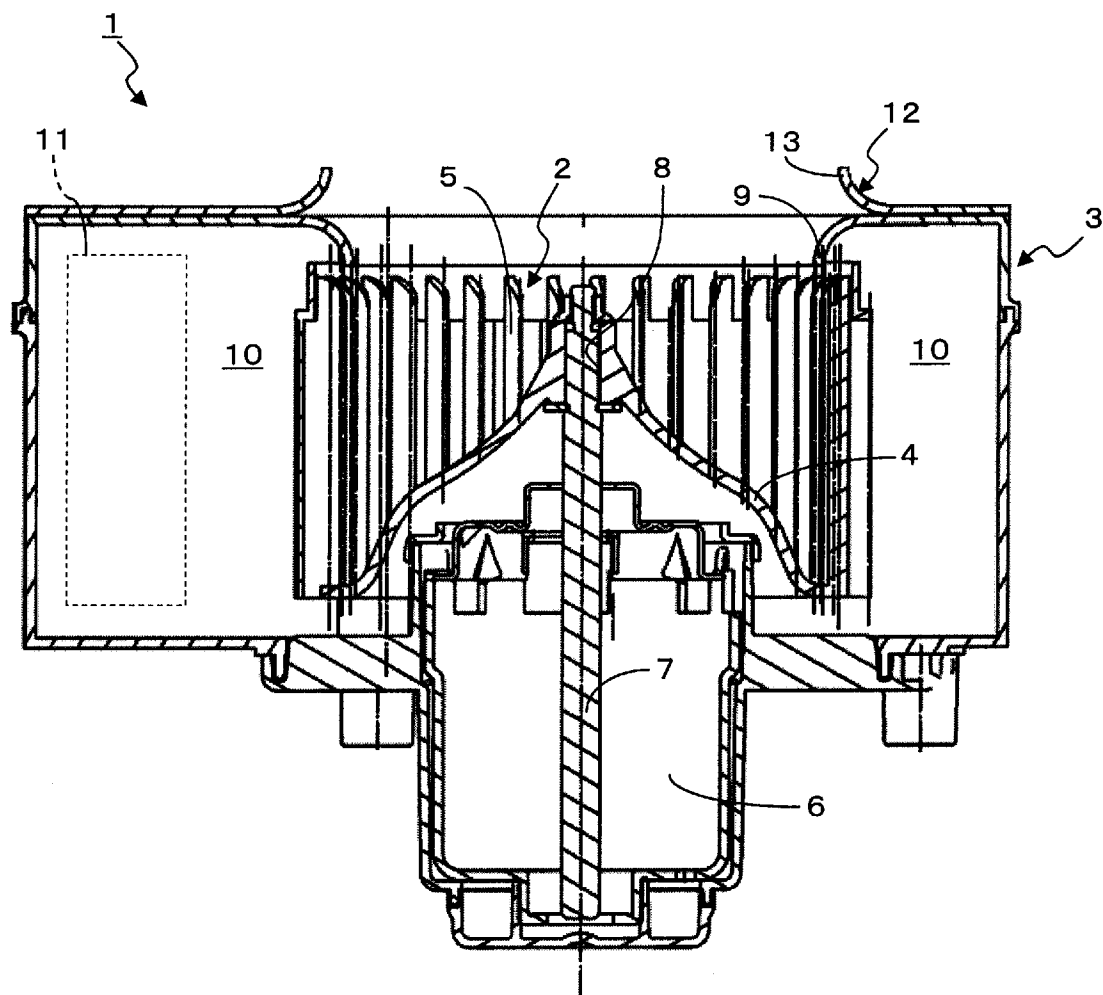
- [0021]
- 1 遠心式多翼送風機
 - 2 遠心式多翼ファン
 - 3 ケーシング
 - 4 コーン部
 - 5 ブレード
 - 6 モータ
 - 7 回転軸
 - 8 ボス孔
 - 9 空気吸入口

- 1 0 空気通路
- 1 1 空気吐出部
- 1 2 消音部材
- 1 3 開口部
- 1 4 吸入空気流上流側端部
- 1 5 当接部
- 1 6 内面
- 1 7 音波
- 1 8 反射波
- 1 9 多孔質シート材

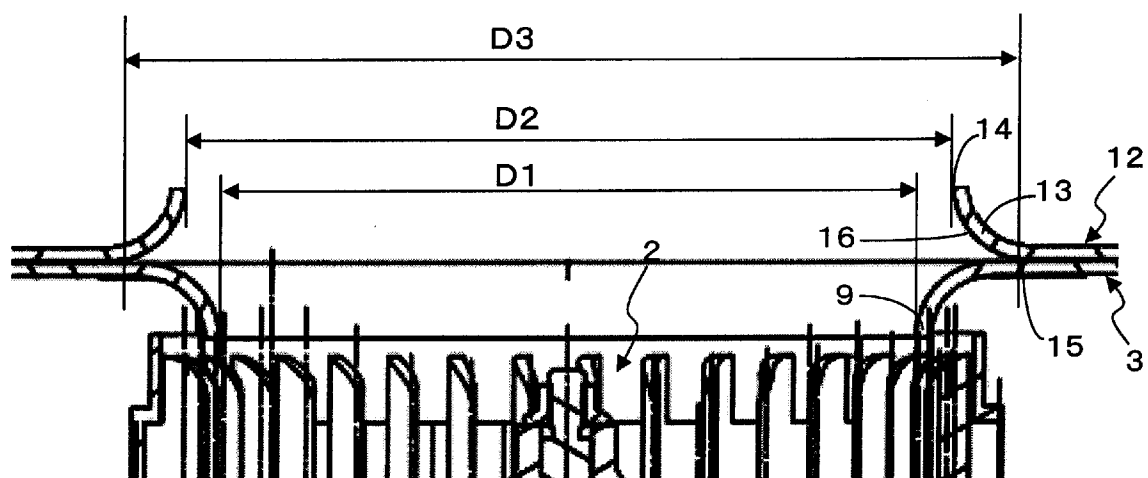
請求の範囲

- [請求項1] 回転軸周りに複数のブレードを有する遠心式多翼ファンと、該遠心式多翼ファンが収納されるスクロールケーシングを有し、該スクロールケーシングに開口された空気吸入口から吸い込まれた空気を前記ブレード間における径方向内側から吸入し径方向外側に吐出する遠心式多翼送風機において、前記スクロールケーシングに開口された空気吸入口の開口端外側に、該空気吸入口の周囲に当接し吸入空気流上流方向へ開口する開口部を有する消音部材が付設されており、該消音部材の開口部においては、吸入空気流上流側端部における口径が前記空気吸入口の口径よりも大きく、前記空気吸入口の周囲への当接部における口径が前記吸入空気流上流側端部における口径よりも大きいことを特徴とする遠心式多翼送風機。
- [請求項2] 前記消音部材の開口部内面に多孔質シート材が貼着されている、請求項1に記載の遠心式多翼送風機。
- [請求項3] 前記消音部材の開口部がベルマウス状に形成されている、請求項1または2に記載の遠心式多翼送風機。
- [請求項4] 前記消音部材の開口部が略円錐台状に形成されている、請求項1または2に記載の遠心式多翼送風機。
- [請求項5] 車両用空調装置内に設けられる、請求項1～4のいずれかに記載の遠心式多翼送風機。

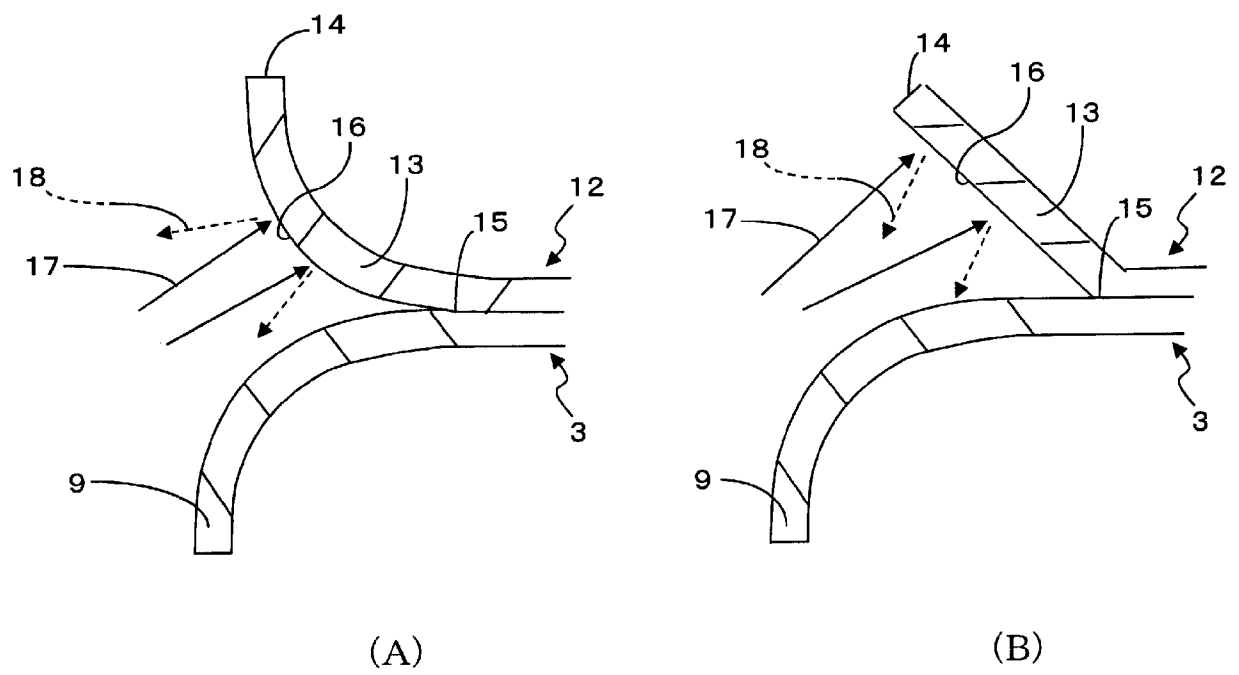
[図1]



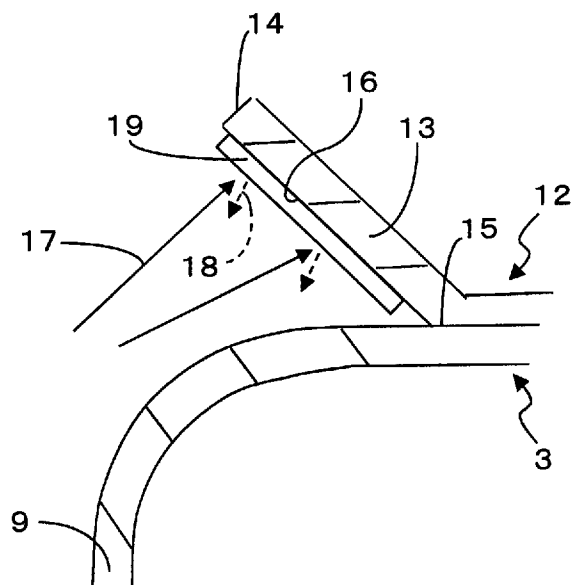
[図2]



[図3]

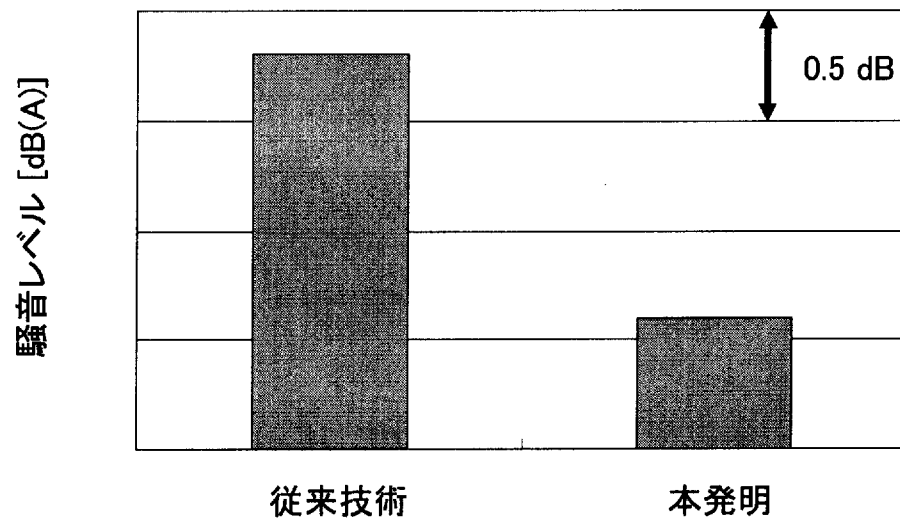


[図4]

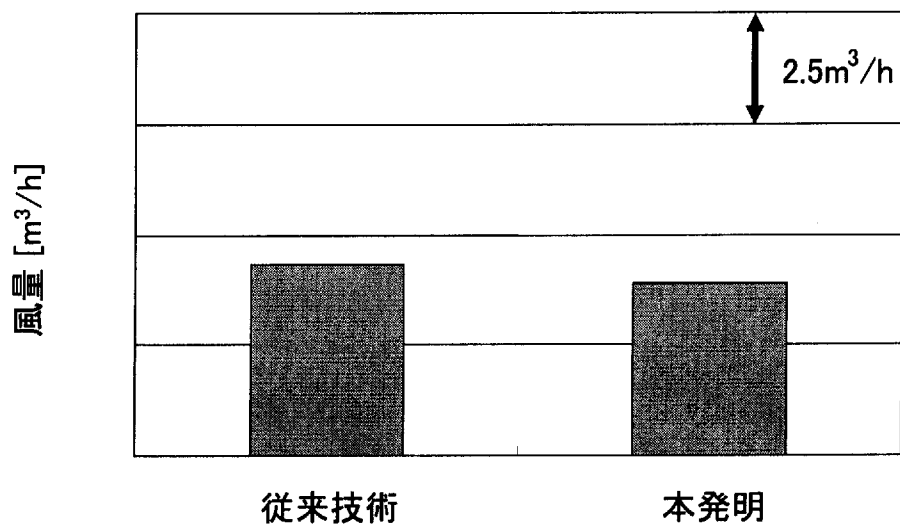


[図5]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/66 (2006.01) i

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)

F04D29/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-127309 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraph [0015]; fig. 2 & US 7152425 B2 column 4, lines 4 to 24; fig. 2	1-5
Y	JP 7-305696 A (Daikin Industries, Ltd.), 21 November 1995 (21.11.1995), claims 1 to 7; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-5
Y	JP 2536854 Y2 (Nippon Kokan Raito Steel Kabushiki Kaisha), 28 May 1997 (28.05.1997), claim 1; fig. 1 to 5 (Family: none)	2-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
10 May, 2010 (10.05.10)

Date of mailing of the international search report
18 May, 2010 (18.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04D29/66 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04D29/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-127309 A (三星電子株式会社) 2005.05.19, 【0015】、【図2】 & US 7152425 B2, 第4欄, 4-24行, FIG. 2	1-5
Y	JP 7-305696 A (ダイキン工業株式会社) 1995.11.21, 【請求項1】 - 【請求項7】、【図1】 - 【図22】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2536854 Y2 (日本鋼管ライトスチール株式会社) 1997.05.28, 【請求項1】、【第1図】 - 【第5図】 (ファミリーなし)	2-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

種子 浩明

3 0

9 0 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 6