(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年 12 月 23 日(23.12.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/153854 A1

(51) 国際特許分類:
F02B 39/00 (2006.01) *F04D 29/66* (2006.01)
F04D 29/42 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061012

(22) 国際出願日: 2008 年 6 月 17 日(17.06.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ＩＨＩ **(IHI Corporation)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小池 篤史 **(KOIKE, Atsushi)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 飯塚 清和 **(IIZUKA, Kiyokazu)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 松橋 文恵 **(MATSUHASHI, Fumie)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 小林 高広 **(KOBAYASHI, Takahiro)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 武井 伸郎 **(TAKEI, Nobuo)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 高橋 幸雄 **(TAKAHASHI, Yukio)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 堀田 実 **(HOTTA, Minoru)**; 〒1080014 東京都港区芝五丁目２６番２０号 建築会館４階 アサ国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

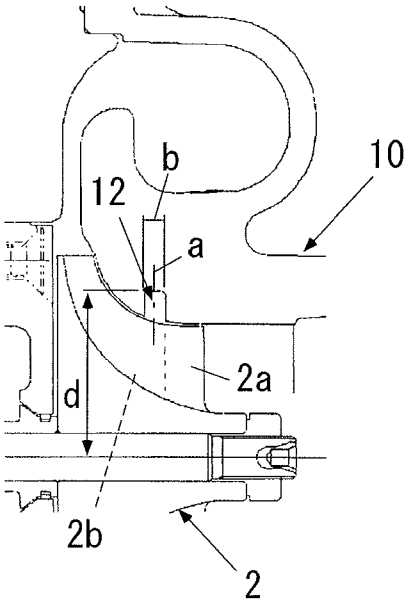
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) **Title**: COMPRESSOR HOUSING FOR TURBO CHARGER

(54) 発明の名称: ターボチャージャ用のコンプレッサハウジング

[図6]



(57) **Abstract**: A compressor impeller (2) includes a plurality of long wings (2a) and short wings (2b), which are alternately provided in the circumferential direction. A compressor housing (10) has, on its internal surface, an annular groove (12) outwardly recessed for circumferentially surrounding the vicinity of a front rim chip of the short wing (2b) and not communicating with an inlet of a compressor.

(57) 要約: コンプレッサインペラ２が、周方向に交互に配置されたそれぞれ複数の長羽根２ａと短羽根２ｂを有し、コンプレッサハウジング１０は、その内面に、短羽根２ｂの前縁チップ部近傍を周方向に囲んで外方に凹み、コンプレッサの吸入口と連通しない環状溝１２を有する。

WO 2009/153854 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明 細 書

ターボチャージャ用のコンプレッサハウジング

発明の背景

[0001] 発明の技術分野

本発明は、異音(高周波音)を低減するターボチャージャ用のコンプレッサハウジングに関する。

[0002] 関連技術の説明

内燃機関のシリンダに供給される空気或いは混合気をあらかじめ圧縮することを過給といい、その圧縮機を過給機という。また、そのうち機関の排気ガスを利用して過給を行う過給機を排気タービン過給機、または単にターボチャージャという。

[0003] 図1は、従来のターボチャージャの一例を示す全体構成図である。この図において、ターボチャージャは、タービンロータ軸51、コンプレッサインペラ52、ベアリングハウジング53、タービンハウジング54、コンプレッサハウジング55a、シールプレート55b、等からなる。

ベアリングハウジング53、タービンハウジング54、コンプレッサハウジング55a及びシールプレート55bは図示の順序で互いに連結されている。また、タービンロータ軸51は、タービンインペラ51aとロータ軸51bが溶接等で一体化されており、ベアリングハウジング53で回転支持され、コンプレッサインペラ52に同軸に連結されている。

[0004] この構成により、内燃機関の排気ガスでタービンインペラ51aを回転駆動し、その回転力をロータ軸51bを介してコンプレッサインペラ52に伝達してこれを回転駆動し、空気(又は混合気)を圧縮して内燃機関に供給することにより内燃機関の性能を大幅に向上させることができる。

[0005] 図2は、ターボチャージャを構成するコンプレッサの性能特性図の一例である。この図に示すように、コンプレッサは、一般的に回転速度Nが高いほど、圧力比が高く、かつ大流量となる。またこの図で一点鎖線はサージラインであり、同一回転速度において流量がサージラインに達すると、コンプレッサインペラの翼面でサージが発生し、コンプレッサはほとんど圧縮できなくなると共に、激しいサージ音(間欠音)が観測される。

従って、ターボチャージャを備えたエンジンの作動線は、この図に示すようにサージラインから十分離して設定される。

[0006] なお、サージラインを小流量側にシフトする手段として、コンプレッサの圧縮経路の途中とコンプレッサの吸入口を連通する循環経路を備え、吸入空気量を見かけ上増やす循環経路付きコンプレッサハウジングが従来から知られている。

かかる循環経路付きコンプレッサハウジングは、例えば特許文献1、2に開示されている。

[0007] 特許文献1の「滑り部材付きターボチャージャ」は、サージングやチョーキング等を防止するよう構成されたターボチャージャにおいて、耐久性を犠牲にすることなく高い圧縮効率を得ることを目的とする。

図3に示すように、この滑り部材付きターボチャージャは、コンプレッサハウジング内のコンプレッサインペラへ新気を導く新気通路63と、コンプレッサインペラに対向するコンプレッサハウジング壁面の一部に形成される第1吸排出口68と、コンプレッサインペラより上流の新気通路に臨む第2吸排出口69と、第1及び第2吸排出口を連通させるバイパス通路60とを備えたターボチャージャであり、コンプレッサインペラのブレード縁部に対向する前記コンプレッサハウジング壁面の少なくとも一部に滑り部材65を装着したことを特徴とする。

[0008] 特許文献2の「コンプレッサおよびタービンの内部またはこれに関連する改良」は、コンプレッサホイール(インペラ)の破損時にディフューザフランジを所定に予期破壊することにより、ホイールの破損破片をフランジ内部に保留するようにして破損破片による重大災害を防止することを目的とする。

図4に示すように、求心コンプレッサ71は、コンプレッサハウジング73と、このハウジング内に装着されるコンプレッサブレード75を備えたコンプレッサホイール74とを含む。コンプレッサハウジング73は、カバープレート76と、このカバープレートおよび軸受ハウジングの双方に固定されるディフューザフランジ79とを含む。ディフューザフランジ79は、カバー部材に取着される外側周縁部分と、軸受ハウジングに取着される半径方向内側部分とを含む。ディフューザにはその外側周縁部分と半径方向内側部分との中間位置に壊れ易い溝部が画定されていて、これにより、コンプレッサホイ

ールの破損時におけるディフューザフランジの予期破壊が可能とされている。

[0009] 特許文献1:特開平11－173153号公報、「滑り部材付きターボチャージャ」
特許文献2:特開平11－190297号公報、「コンプレッサおよびタービンの内部またはこれに関連する改良」

[0010] 上述したコンプレッサの性能特性図において、破線はプレサージラインであり、同一回転速度において流量がプレサージラインより少なくなると異音(高周波音)が発生することがある。この高周波音は、音圧レベルが90dB以上にも達することがあり、コンプレッサの性能自体は低下しないものの、静寂性が要求される乗用車等では騒音源の1つとして対策が要求される。

この異音(高周波音)は同一回転速度において流量が少なくなるとサージ点まで発生し続け、サージ突入時には異音が消え、代わってサージ音(間欠音)が観測される。

[0011] 従来、この異音(高周波音)の発生原因は不明であり、通常はターボチャージャからの音を遮音するため、遮音材を設けていたが、遮音のためにコストがかかる問題点があった。

[0012] また、上述した循環経路付きコンプレッサハウジングによりサージラインを小流量側にシフトすることで、この異音(高周波音)を低減またはなくすこともできるが、循環経路付きコンプレッサハウジングは、構造が複雑であり、循環経路のないコンプレッサハウジングに比較して製造コストが高い問題点があった。

発明の要約

[0013] 本発明は、上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、遮音材や循環経路を備えることなく、プレサージラインからサージラインまで発生する異音(高周波音)を大幅に低減またはなくすことができるターボチャージャ用のコンプレッサハウジングを提供することにある。

[0014] 本発明によれば、内燃機関の排気ガスでタービンインペラを回転駆動し、その回転力をコンプレッサインペラに伝達してこれを回転駆動し、空気又は混合気を圧縮して内燃機関に供給するターボチャージャ用のコンプレッサハウジングであって、

前記コンプレッサインペラは、周方向に交互に配置されたそれぞれ複数の長羽根と

短羽根を有し、

前記コンプレッサハウジングは、その内面に、前記短羽根の前縁チップ部近傍を周方向に囲んで外方に凹み、コンプレッサの吸入口と連通しない環状溝を有する、ことを特徴とするターボチャージャ用のコンプレッサハウジングが提供される。

[0015] 本発明の好ましい実施形態によれば、前記環状溝の軸方向中心は、前記短羽根の前縁チップ部の上流側又は下流側に軸方向5mm以内に位置し、その軸方向の溝幅は、2．5mm以上、10mm以下であり、環状溝の最大径は前記短羽根の前縁チップ部の1．2倍未満である。

[0016] また前記環状溝は、コンプレッサハウジングの内面から外方にコンプレッサの回転軸に対して垂直又は斜めに延びる。

[0017] 本発明の発明者らは、上述した異音（高周波音）の発生要因は、インペラの旋回失速によるものであり、剥離が成長して短羽根に当たってこの異音が発生することを独自の検討により見出した。本発明はかかる新規の知見に基づくものである。

[0018] すなわち、上記本発明の構成によれば、コンプレッサハウジングが、その内面に、短羽根の前縁チップ部近傍を周方向に囲んで外方に凹み、コンプレッサの吸入口と連通しない環状溝を有するので、この環状溝で流路の断面積が急拡大し、消音させることができる。

なおこの消音効果は、後述する実施例で確認されている。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]は、従来のターボチャージャの一例を示す全体構成図である。

[図2]は、ターボチャージャを構成するコンプレッサの性能特性図の一例である。

[図3]は、特許文献1の「滑り部材付きターボチャージャ」の模式図である。

[図4]は、特許文献2の装置の模式図である。

[図5]は、本発明のコンプレッサハウジングを備えたターボチャージャの全体構成図である。

[図6]は、図5のコンプレッサハウジング部の断面図である。

[図7]は、コンプレッサインペラの斜視図である。

[図8A]は、本発明のコンプレッサハウジングの第1実施例を示す図である。

[図8B]は、従来の循環経路付きコンプレッサハウジングである。

[図9A]は、従来のコンプレッサハウジングの試験結果であり、ターボ回転数16万rpm、流量約6m^3／minの場合である。

[図9B]は、従来のコンプレッサハウジングの試験結果であり、ターボ回転数16万rpm、流量約5m^3／minの場合である。

[図9C]は、従来のコンプレッサハウジングの試験結果であり、ターボ回転数16万rpm、流量約4．3m^3／minの場合である。

[図10A]は、本発明のコンプレッサハウジングの試験結果であり、ターボ回転数16万rpm、流量約6m^3／minの場合である。

[図10B]は、本発明のコンプレッサハウジングの試験結果であり、ターボ回転数16万rpm、流量約5m^3／minの場合である。

[図10C]は、本発明のコンプレッサハウジングの試験結果であり、ターボ回転数16万rpm、流量約4．3m^3／minの場合である。

[図11A]は、オリジナルのコンプレッサハウジングを示す図である。

[図11B]は、本発明のコンプレッサハウジングの第2実施例を示し、本発明による第2のコンプレッサハウジングである。

[図11C]は、本発明のコンプレッサハウジングの第2実施例を示し、本発明による第3のコンプレッサハウジングである。

好ましい実施例の説明

[0020] 以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお各図において、共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明は省略する。

[0021] 図5は、本発明のコンプレッサハウジングを備えたターボチャージャの全体構成図である。

このターボチャージャは、内燃機関の排気ガスでタービンインペラ1を回転駆動し、その回転力をコンプレッサインペラ2に伝達してこれを回転駆動し、空気又は混合気を圧縮して内燃機関に供給するようになっている。

[0022] 図6は、図5のコンプレッサハウジング部の拡大断面図であり、図7はコンプレッサインペラ2の斜視図である。

図7に示すように、本発明において、コンプレッサインペラ2は、周方向に交互に配置されたそれぞれ複数の長羽根2aと短羽根2bを有する。

本発明のコンプレッサハウジング10は、図6に示すように、その内面に、コンプレッサインペラ2の短羽根2bの前縁チップ部近傍を周方向に囲んで外方に凹み、コンプレッサの吸入口と連通しない環状溝12を有する。

[0023] 環状溝12の軸方向中心aは、短羽根2bの前縁チップ部の上流側又は下流側に軸方向5mm以内に位置する。また、環状溝12の軸方向の溝幅bは、2．5mm以上、10mm以下である。さらに、環状溝12の最大径dは短羽根2bの前縁チップ部の1．2倍未満であるのがよい。

[0024] なお、環状溝12は、コンプレッサハウジング10の内面から外方にコンプレッサの回転軸に対してこの例では垂直に延びるが、斜めに延びてもよい。

実施例 1

[0025] 乗用車用エンジンに搭載されているターボチャージャにおいて、エンジン試験により上述した異音（高周波音）が観測された。そのため、ターボ単体の要素性能試験を行い、この要素試験においても、ターボ回転数16万rpm，18万rpmにおいて異音が再現され、発生周波数もエンジン上と同等の約2．3kHzであった。

本発明の発明者らは、異音の発生要因は、インペラの旋回失速によるものであり、図7に圧縮される流体の流れの状態を模式的に示すように、長羽根の入口、チップ近傍で発生した剥離が成長して図の破線部で短羽根に当たってこの異音が発生することを独自の検討により見出した。

その根拠は、異音の周波数が回転1次には依存していない、異音初生点がプレサージ点（入口部圧力変動開始点）と一致している、コンプレッサの不安定領域（右上がりの圧力特性）で異音が発生し続けている、コンプレッサハウジングが振動している、等に基づいている。

また、異音の発生周波数が約2．3kHzと高い要因は、インペラの特性によるもので、失速セル数（失速している羽根枚数）が多いためと判断した。

上述した新規の知見に基づき、本発明の発明者らは、失速を遅延させる目的で2種のコンプレッサハウジングを準備し、ターボ単体の要素性能試験を実施した。

[0026] 図8Aは、本発明のコンプレッサハウジングの第1実施例を示す図である。図8Aは本発明によるコンプレッサハウジング、図8Bは従来の循環経路付きコンプレッサハウジングである。

本発明のコンプレッサハウジング10は、異音(高周波音)が観測された上記ターボチャージャのコンプレッサハウジングの内面に、環状溝12を追加工したものである。

この例で、環状溝12の軸方向中心は、短羽根2bの前縁チップ部の上流側に軸方向4mmに位置し、環状溝12の軸方向の溝幅bは2．5mm、環状溝12の深さcは4mmとした。また、環状溝12は、コンプレッサハウジング10の内面から外方にコンプレッサの回転軸に対してこの例では垂直に延びる。

[0027] 一方、従来の循環経路付きコンプレッサハウジングは、異音(高周波音)が観測された上記ターボチャージャのコンプレッサハウジングと内面形状は同一であるが、鋳型から新たに製作した。このコンプレッサハウジングの循環経路は、本発明のコンプレッサハウジング10と同じ位置とコンプレッサの吸入口を連通する循環経路である。循環経路の溝幅b'は2．5mm、出口の溝幅eは6mmとした。

[0028] 図9A、図9B、図9Cは、従来のコンプレッサハウジングの試験結果である。図9A、図9B、図9Cは、順に、ターボ回転数16万rpm、流量約6，5，4．3m^3／minの場合であり、それぞれ左側は騒音計測値、右側は圧力変動計測値である。

この図から、ターボ回転数16万rpm、流量約6m^3／min、周波数2．3kHz付近において、騒音、圧力変動とも強いピークが発生しており、上述した異音(高周波音)に相当することがわかる。

[0029] 図10A、図10B、図10Cは、本発明のコンプレッサハウジングの試験結果である。図10A、図10B、図10Cは、順に、ターボ回転数16万rpm、流量約6，5，4．3m^3／minの場合であり、それぞれ左側は騒音計測値、右側は圧力変動計測値である。

この図から、ターボ回転数16万rpm、流量約6m^3／min、周波数2．3kHz付近において、騒音、圧力変動のピークはほとんど発生しておらず、上述した異音(高周波音)がほとんど発生しないことがわかる。

[0030] 表1は、この実施例における異音初生点での異音出力の計測結果である。

この表において、従来のコンプレッサハウジングつまり異音対策無しは、「オリジナ

ル」であり、本発明のコンプレッサハウジングは「環状溝付」であり、別の異音対策である「循環経路付」は参考比較例である。

[0031] [表1]

異音対策 の場合の異音初生点

異音対策の種類	回転数 Nt (rpm)	流量 Q (m3/min)	圧力比 π	異音(マイクロフォン出力)	
				出力(V)	周波数(kHz)
環状溝付	160,000 (2.67kHz)	(6.015)	(2.627)	(0.0153)	(2.21)
	180,000 (3.00kHz)	7.526	3.190	0.1856	2.39
循環経路付	160,000 (2.67kHz)	—	—	—	—
	180,000 (3.00kHz)	—	—	—	—
オリジナル (異音対策なし)	160,000 (2.67kHz)	6.177	2.597	0.3706	2.15
	180,000 (3.00kHz)	7.503	3.099	0.5468	2.26

環状溝付 160,000rpm では異音は観測されない。( )内値はプレサージ点の参考数値

[0032] この表から、ターボ回転数16、18万rpmの両方において、異音出力がオリジナルに比較して大幅に低減されているのがわかる。

なお、参考比較例の循環経路付でも、同様の効果は得られるが、循環経路付きコンプレッサハウジングは、構造が複雑であり、循環経路のないコンプレッサハウジングに比較して製造コストが高いため、本発明の目的は達成できない。

実施例 2

[0033] 図11B、図11Cは、本発明のコンプレッサハウジングの第2実施例を示す図である。図11Aはオリジナルのコンプレッサハウジング、図11Bは本発明による第2のコンプレッサハウジング、図11Cは本発明による第3のコンプレッサハウジングである。

オリジナルのターボチャージャは、実施例1とは別のものであり、この図でd1, d2の直径がそれぞれ62、82mmのものである。

図11Bの第2のコンプレッサハウジングは、図11Aのオリジナルのコンプレッサハウジングの内面に、環状溝12を追加工したものである。

この例で、環状溝12の軸方向中心は、短羽根2bの前縁チップ部と一致し、環状溝12の軸方向の溝幅b1は3．5mm、環状溝12の外径d3は80mmとした。また、環状溝12は、コンプレッサハウジング10の内面から外方に、この例では、コンプレッサの回転軸に対して60度傾いた上流側方向に延びている。

図11Cの第3のコンプレッサハウジングは、図11Bの第2コンプレッサハウジングの環状溝12の外側に、内径(d4)75mm、外径(d5)90mm、長さ(b2)22．5mmの環状空洞を設けたものである。

[0034] 図11A、図11B、図11Cのコンプレッサハウジングを備えたターボチャージャを試験した結果、圧力比2．4において、サージ流量を、図11Aのオリジナルでの約8．4 m^3／minから、図11Bでは約7．7m^3／minまで、図11Cでは約7．6m^3／minまで下げることができた。

従って、この結果からも、図11B、図11Cを含む本発明のコンプレッサハウジングによって、サージラインを下げることができ、異音出力も同様に低減できることがわかる。

[0035] 上述したように、本発明の構成によれば、コンプレッサハウジング10が、その内面に、短羽根の前縁チップ部近傍を周方向に囲んで外方に凹み、コンプレッサの吸入口と連通しない環状溝12を有するので、この環状溝12で流路の断面積が急拡大し、消音させることができ、遮音材や循環経路を備えることなく、プレサージラインからサージラインまで発生する異音(高周波音)を大幅に低減またはなくすことができる。

[0036] なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々に変更することができることは勿論である。

請求の範囲

[1] 内燃機関の排気ガスでタービンインペラを回転駆動し、その回転力をコンプレッサインペラに伝達してこれを回転駆動し、空気又は混合気を圧縮して内燃機関に供給するターボチャージャ用のコンプレッサハウジングであって、

前記コンプレッサインペラは、周方向に交互に配置されたそれぞれ複数の長羽根と短羽根を有し、

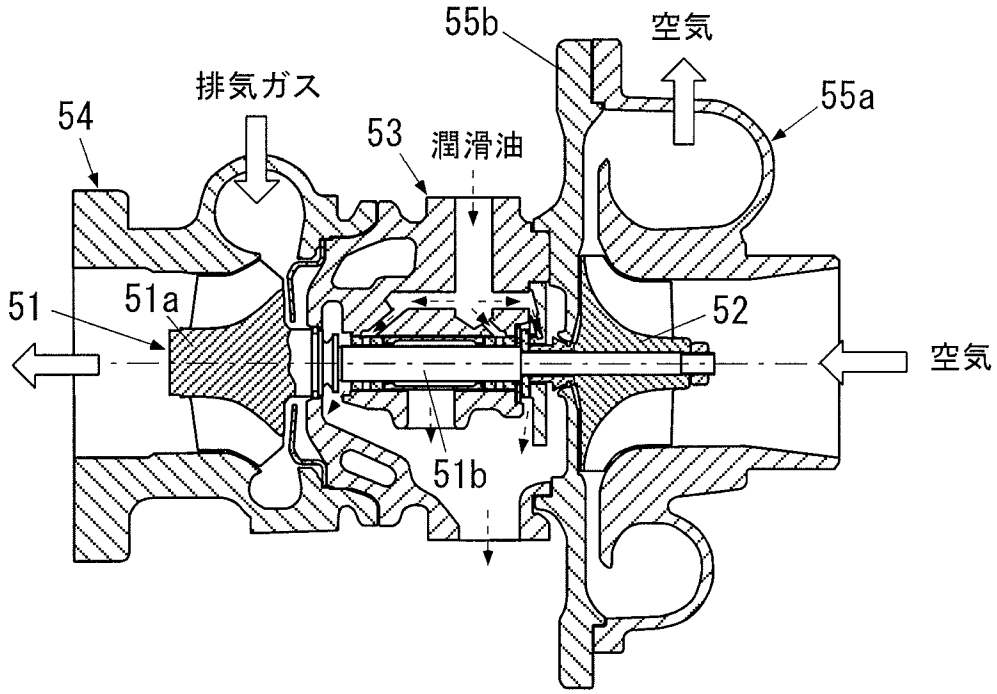
前記コンプレッサハウジングは、その内面に、前記短羽根の前縁チップ部近傍を周方向に囲んで外方に凹み、コンプレッサの吸入口と連通しない環状溝を有する、ことを特徴とするターボチャージャ用のコンプレッサハウジング。

[2] 前記環状溝の軸方向中心は、前記短羽根の前縁チップ部の上流側又は下流側に軸方向5mm以内に位置し、その軸方向の溝幅は、2．5mm以上、10mm以下であり、環状溝の最大径は前記短羽根の前縁チップ部の1．2倍未満である、ことを特徴とする請求項1に記載のターボチャージャ用のコンプレッサハウジング。

[3] 前記環状溝は、コンプレッサハウジングの内面から外方にコンプレッサの回転軸に対して垂直又は斜めに延びる、ことを特徴とする請求項1に記載のターボチャージャ用のコンプレッサハウジング。

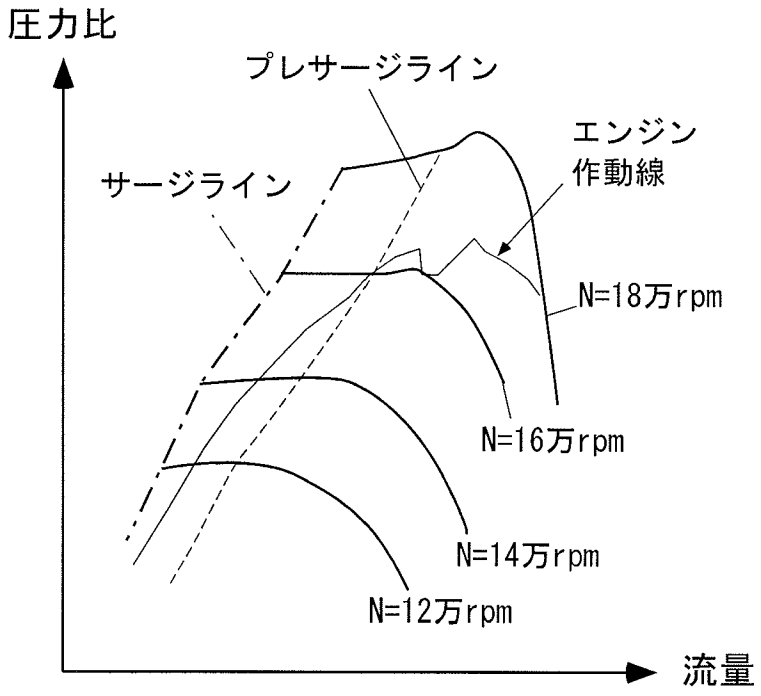
[図1]

先行技術



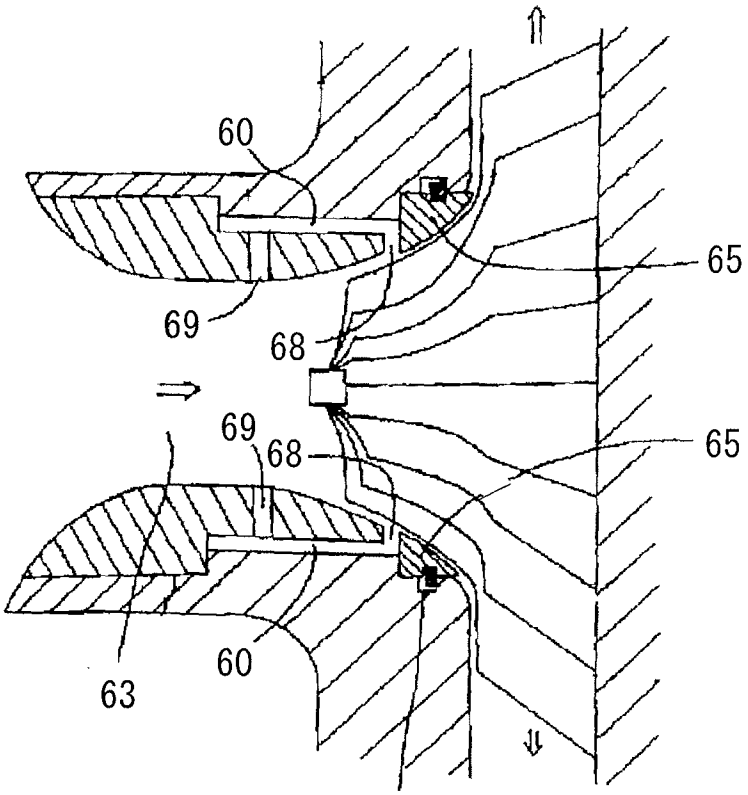
[図2]

先行技術



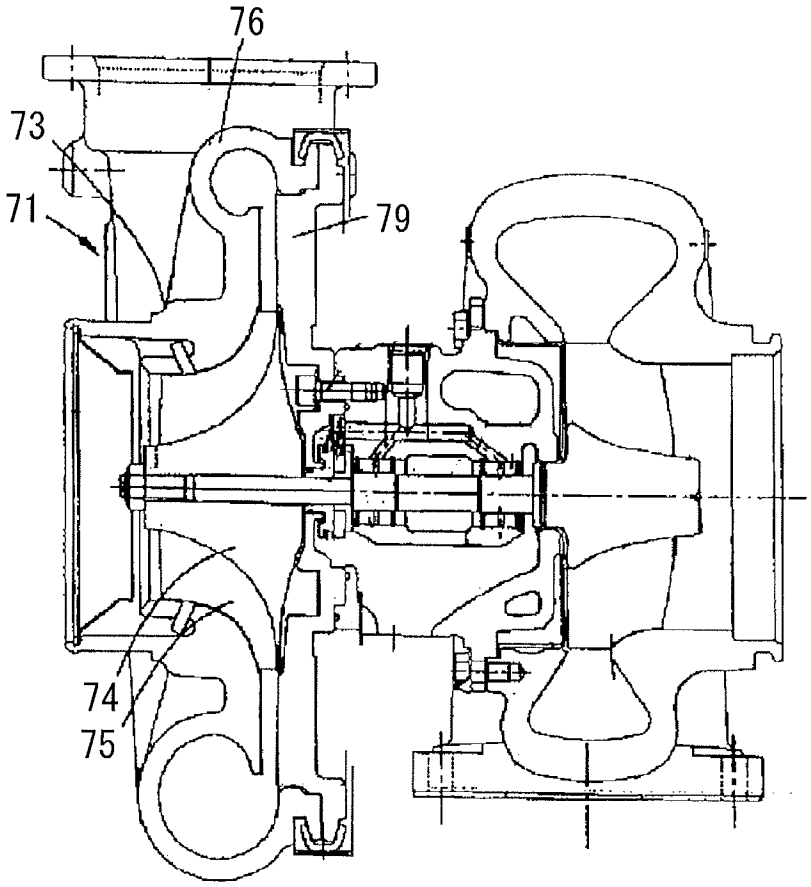
[図3]

先行技術

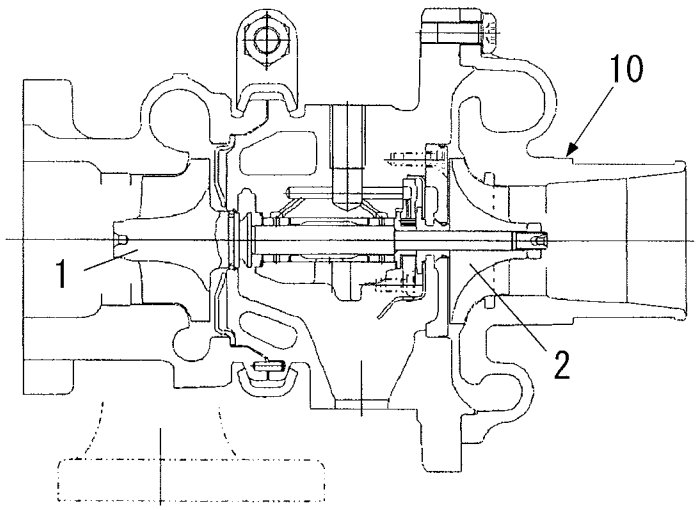


[図4]

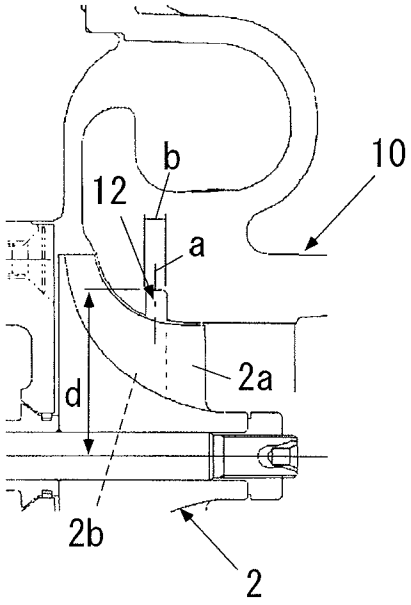
先行技術



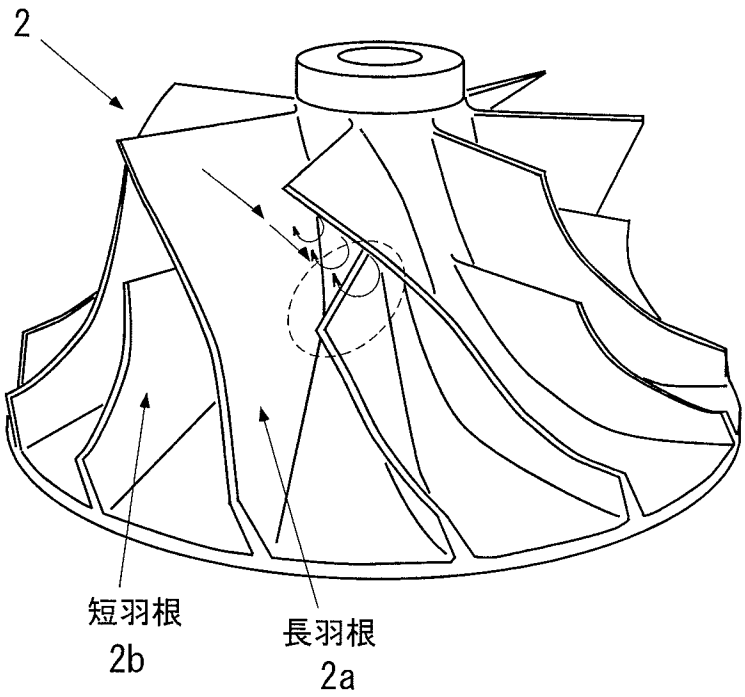
[図5]



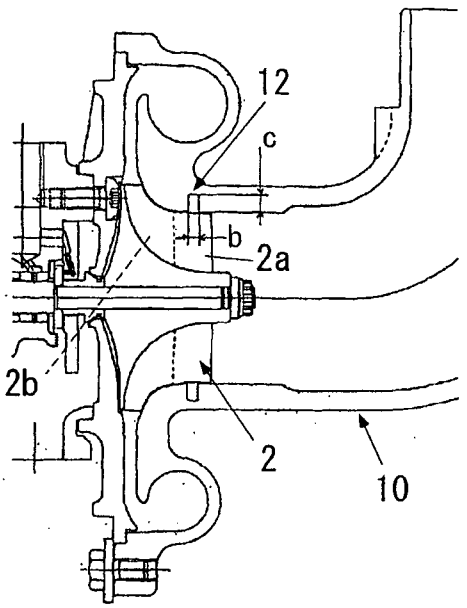
[図6]



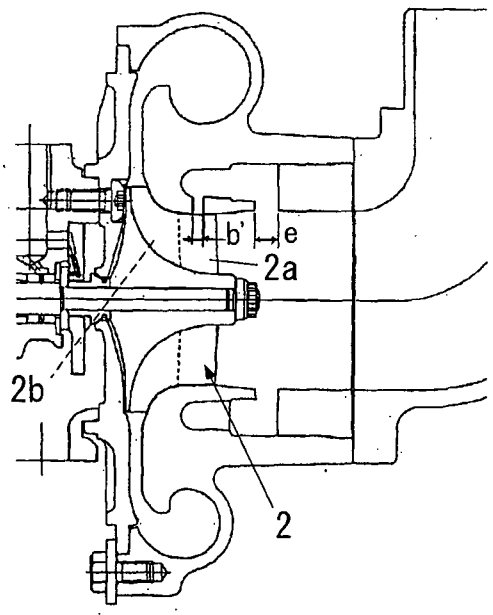
[図7]



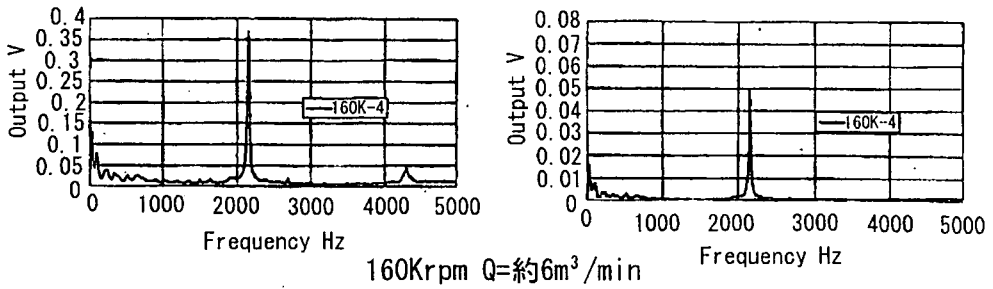
[図8A]



[図8B]



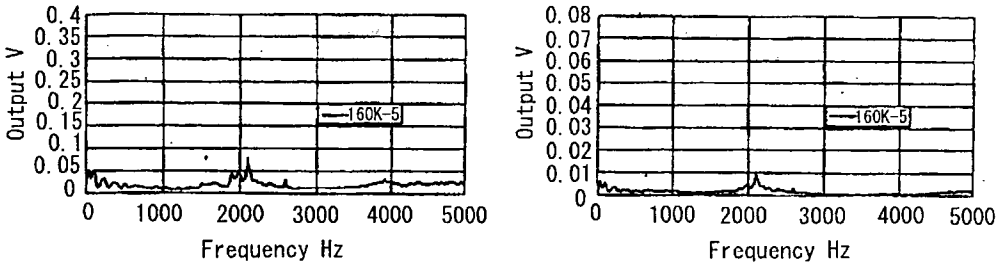
[図9A]



160Krpm Q=約6m³/min

騒音 圧力変動

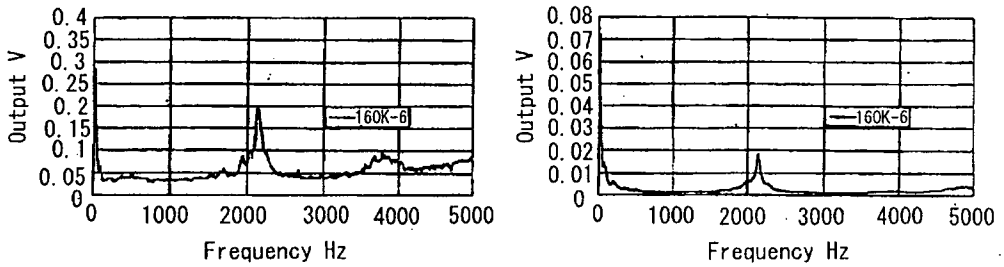
[図9B]



160Krpm Q=約5m^3/min

騒音　　圧力変動

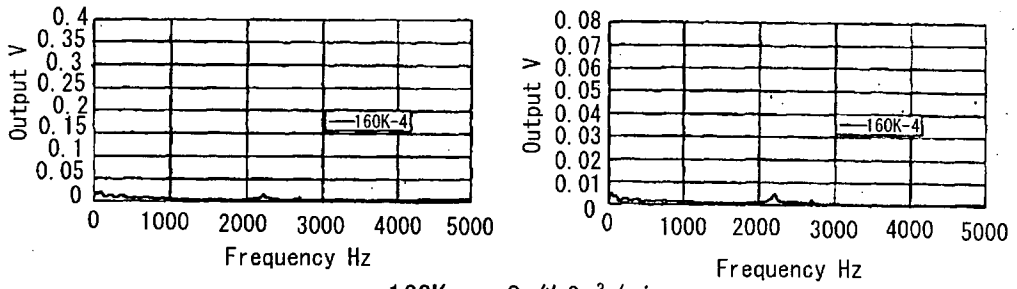
[図9C]



160Krpm Q=約4.3m^3/min

騒音　　圧力変動

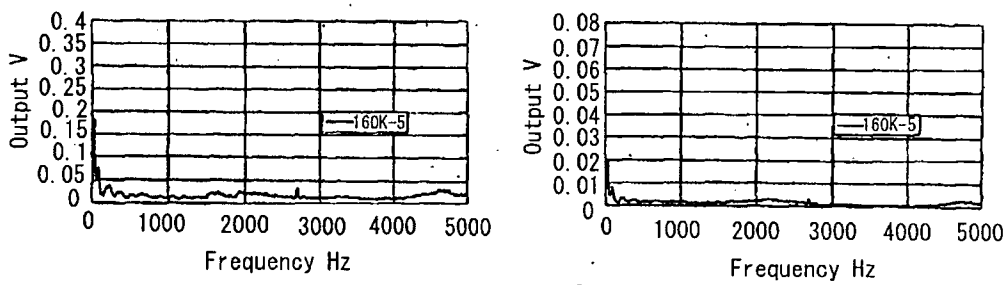
[図10A]



160Krpm Q=約6m^3/min

騒音　　圧力変動

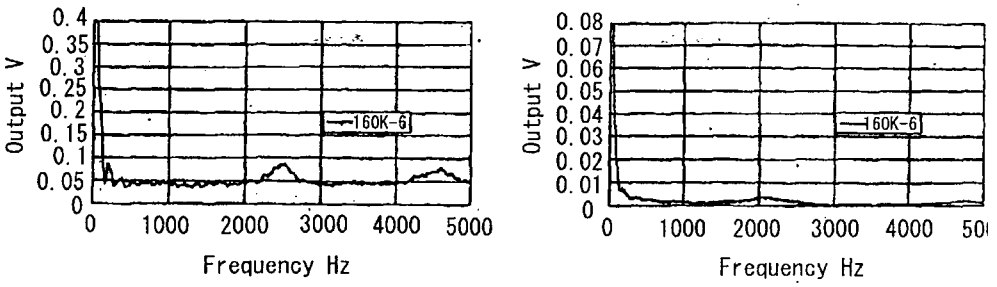
[図10B]



160Krpm Q=約5m^3/min

騒音　　圧力変動

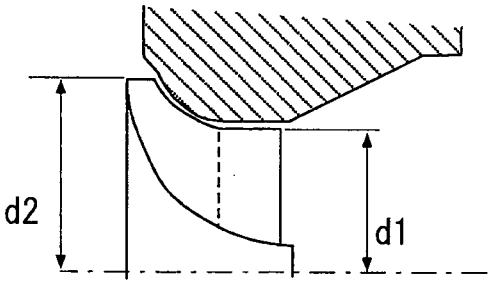
[図10C]



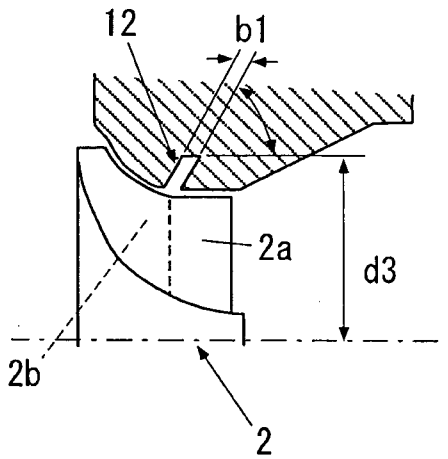
160Krpm Q=約4.3m^3/min

騒音　　圧力変動

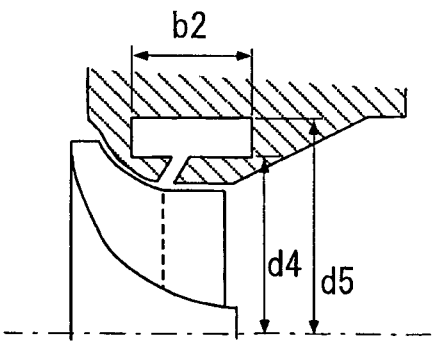
[図11A]



[図11B]



[図11C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/061012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B39/00(2006.01)i, *F04D29/42*(2006.01)i, *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)
F02B39/00, F04D29/42, 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 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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.
X	JP 2003-343486 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 03 December, 2003 (03.12.03), Full text; Fig. 1(B) (Family: none)	1-3
A	JP 2000-064848 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 29 February, 2000 (29.02.00), Full text; all drawings (Family: none)	
A	JP 2004-144029 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 20 May, 2004 (20.05.04), Full text; all drawings (Family: none)	

☐ 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	Date of mailing of the international search report
24 July, 2008 (24.07.08)	05 August, 2008 (05.08.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６１０１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02B39/00(2006.01)i, F04D29/42(2006.01)i, 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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02B39/00, F04D29/42, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
X	JP 2003-343486 A（石川島播磨重工業株式会社）2003.12.03, 全文、図１（Ｂ）（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2000-064848 A（石川島播磨重工業株式会社）2000.02.29, 全文、全図（ファミリーなし）	
A	JP 2004-144029 A（株式会社豊田中央研究所）2004.05.20, 全文、全図（ファミリーなし）	

☐　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 ２４．０７．２００８	国際調査報告の発送日 ０５．０８．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　３Ｔ　３２２０ 栗倉　裕二 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５