

(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
2015 年 10 月 8 日(08.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/151653 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/44 (2006.01) F04D 29/66 (2006.01)
F04D 29/42 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055240
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-074071 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 荒川 広之 (ARAKAWA, Hiroyuki); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2

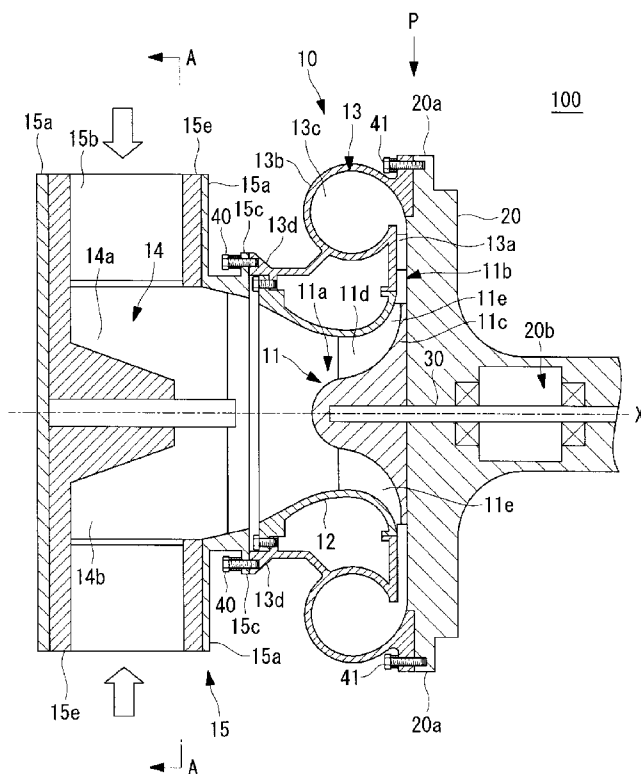
ー 2 - 1 横浜ランドマークタワー 3 7 F
Kanagawa (JP).

- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: CENTRIFUGAL COMPRESSOR, SUPERCHARGER, AND METHOD FOR MANUFACTURING CENTRIFUGAL COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 遠心圧縮機、過給機、および遠心圧縮機の製造方法



(57) Abstract: Provided is a centrifugal compressor (10) including: an impeller (11) which is mounted on a rotor shaft (30) and which compresses air flowing through an intake (11a) and then discharges the resulting air through a discharge port (11b); an air guide cylinder (12) for accommodating the impeller (11); a scroll section (13) which is disposed radially outside the air guide cylinder (12) and into which the compressed air discharged through the discharge port (11b) flows; a plurality of partition plates (14) which are provided upstream of the intake (11a) in the direction of air flow and have a predetermined length in the direction of the axial line X of the rotor shaft (30); and a silencer (15) having a silencer casing (15a) for accommodating the plurality of partition plates, the plurality of partition plates (14) being disposed radially about the axial line (X) and each being a rolled steel plate having a plate thickness of 4 to 9 mm (both inclusive).

(57) 要約:

[続葉有]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ロータ軸 (30) に取り付けられるとともに取込口 (11a) から流入する空気を圧縮して吐出口 (11b) から吐出する羽根車 (11) と、羽根車 (11) を収容する空気案内筒 (12) と、空気案内筒 (12) よりも外周側に配置されるときに吐出口 (11b) から吐出された圧縮空気が流入するスクロール部 (13) と、取込口 (11a) よりも空気の流通方向の上流側に設けられるとともにロータ軸 (30) の軸線 X 方向に所定の長さを有する複数の仕切板 (14) と、複数の仕切板を収容するサイレンサケーシング (15a) を有するサイレンサ (15) とを備え、複数の仕切板 (14) は、軸線 (X) を中心として放射状に配置されるときに板厚が 4 mm 以上かつ 9 mm 以下の圧延鋼材である遠心圧縮機 (10) を提供する。

明 細 書

発明の名称：遠心圧縮機、過給機、および遠心圧縮機の製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、遠心圧縮機、過給機、および遠心圧縮機の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、船舶等に用いられる内燃機関に供給する空気を大気圧以上に高める過給機の圧縮機として、遠心圧縮機が知られている（例えば、特許文献1参照。）。遠心圧縮機は、ロータ軸に取り付けられる羽根車と、羽根車を収容する案内筒と、案内筒から吐出される圧縮空気が流入するスクロール部とを備えている。遠心圧縮機は、取込口から軸線方向に流入する空気を圧縮しつつ軸線方向から傾斜した方向に案内して吐出口から圧縮空気を吐出する。

[0003] 遠心圧縮機においては、高速回転による遠心力の影響によって羽根車の一部が破断あるいは脱落する不具合が発生する可能性がある。特許文献2には、羽根車（コンプレッサインペラー）の一部が遠心力で外方に飛散した場合でも飛散した羽根車によって潤滑油が漏れ出さないように、潤滑油を収容するタンクを保護する衝撃吸収隔壁を設けた遠心圧縮機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-117417号公報

特許文献2：特開2001-132465号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献2に開示された遠心圧縮機では、高速回転による遠心力の影響によって羽根車の一部が破断あるいは脱落する不具合が発生する場合に、潤滑油を収容するタンクが保護される。

しかしながら、羽根車の全部または一部が破断あるいは脱落して案内筒に衝突する場合、その衝撃荷重が大きいために案内筒が破損し、羽根車の全部

または一部とともに案内筒の全部または一部が外部に飛散する可能性がある。また、案内筒が破損しない場合でも、案内筒の全体またはその一部が取付位置から脱落し、ロータ軸の軸線に沿ってスクロール部から離れる方向に飛散する可能性がある。この場合、案内筒の全部または一部が飛散することによって遠心圧縮機の一部に隙間（口開き）が生じ、その隙間から羽根車の破損した一部が外部に飛散する可能性がある。

[0006] 本発明は、このような事情を鑑みてなされたものであり、羽根車の全部または一部が破断あるいは脱落するのに伴って案内筒の全部または一部が飛散する場合に、羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することが可能な遠心圧縮機を提供することを目的とする。

また、本発明は、前述した遠心圧縮機を備えた過給機、および前述した遠心圧縮機の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用する。

本発明の第1態様に係る遠心圧縮機は、ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、該羽根車を收容する案内筒と、該案内筒よりも外周側に配置されるとともに前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部と、前記取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けられるとともに前記ロータ軸の軸線方向に所定の長さを有する複数の仕切板と、前記複数の仕切板を收容するサイレンサとを備え、前記複数の仕切板は、前記軸線を中心として放射状に配置されるとともに該仕切板の板厚が4 mm以上かつ9 mm以下の圧延鋼材であることを特徴とする。

[0008] 本発明の第1態様に係る遠心圧縮機によれば、羽根車の全部または一部が破断あるいは脱落する場合、羽根車の全部または一部が飛散して、案内筒に衝突する。案内筒は、ロータ軸の軸線方向に沿って取込口から流入する流体を軸線方向から傾斜した方向に案内して吐出口へ導く流路を形成する。径方向に飛散する羽根車の全部または一部が案内筒に衝突すると、案内筒には径

方向の衝撃が加わる。同様に、軸線方向に飛散する羽根車の全部または一部が案内筒に衝突すると、案内筒には軸線方向の衝撃が加わる。軸線方向の衝撃は、案内筒の全部または一部をスクロール部から離れる方向に飛散させる衝撃であるので、案内筒の全部または一部が取付位置から脱落する可能性がある。

[0009] 本発明の第1態様に係る遠心圧縮機によれば、取込口よりも流体の流通方向の上流側に軸線方向に所定の長さを有する複数の仕切板が軸線を中心として放射状に配置されている。そのため、飛散した羽根車の全部または一部や、羽根車の飛散による衝撃によってスクロール部から離れる方向に飛散する案内筒の全部または一部が、サイレンサケーシングに收容される複数の仕切板に衝突する。複数の仕切板は板厚が4 mm以上かつ9 mm以下の圧延鋼材であるため、案内筒の全部または一部が衝突することによって適宜に塑性変形し、衝突によるエネルギーを吸収する。これにより、案内筒の全部または一部が飛散することによって遠心圧縮機の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0010] 本発明の第1態様の遠心圧縮機においては、前記スクロール部が、前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入する渦形室を形成す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と前記サイレンサケーシングとが、前記軸線回りの周方向の複数の第1締結位置において前記軸線方向に延びる複数の第1締結ボルトによって締結されており、前記スクロールケーシングと前記サイレンサケーシングとは、前記第1締結ボルトの頭部の直径よりも内径の小さい円筒状の第1スペーサ部材を、前記第1締結ボルトの軸部に挿入した状態で締結される構成であってもよい。

[0011] 本構成の遠心圧縮機によれば、スクロール部から離れる方向に飛散する案内筒の全部または一部が仕切板を收容するサイレンサケーシングに衝突すると、サイレンサケーシングをスクロールケーシングから引き離す方向に衝撃が加わる。この衝撃は、第1締結ボルトの頭部とサイレンサケーシングとの間に配置される第1スペーサ部材が収縮することにより吸収される。例えば

、第1スペーサ部材として、大きな塑性変形後に破壊に至る延性を有する圧延鋼材を用いることにより、軸方向の衝撃による運動エネルギーを吸収することができる。このように、第1締結ボルトに挿入した状態で締結される第1スペーサ部材を用いて軸線方向の衝撃を吸収することにより第1締結ボルトが破断する不具合が抑制される。よって、案内筒の全部または一部の飛散によって遠心圧縮機の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0012] 上記構成の遠心圧縮機において、前記第1締結ボルトは、前記頭部から先端部に至る前記軸部の外周面に形成された雄ねじを備えるようにしてもよい。

このようにすることで、頭部から先端部に至る軸部の外周面の各箇所での変形を均一化することで衝撃のエネルギー吸収を大きくした第1締結ボルトを用いて、前述した不具合を抑制することができる。

[0013] 上記構成の遠心圧縮機において、前記ロータ軸を支持する軸受部と、前記スクロール部を支持するフランジ部とを有する軸受台を備え、該フランジ部と前記スクロールケーシングとが、前記軸線回りの複数の第2締結位置において前記軸線方向に延びる複数の第2締結ボルトによって締結されており、前記フランジ部と前記スクロールケーシングとは、前記第2締結ボルトの頭部の直径よりも内径の小さい円筒状の第2スペーサ部材を、前記第2締結ボルトの軸部に挿入した状態で締結される形態にしてもよい。

[0014] 本形態の遠心圧縮機によれば、スクロール部から離れる方向に飛散する案内筒の全部または一部が仕切板を収容するサイレンサケーシングに衝突すると、スクロールケーシングを軸受台のフランジ部から引き離す方向の衝撃が加わる。この衝撃は、第2締結ボルトの頭部とスクロールケーシングとの間に配置される第2スペーサ部材が収縮することにより吸収される。このように、第2締結ボルトに挿入した状態で締結される第2スペーサ部材を用いて、軸線方向の衝撃を吸収することにより第2締結ボルトが破断する不具合が抑制される。よって、案内筒の全部または一部の飛散によって遠心圧縮機の

一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0015] 上記形態の遠心圧縮機において、前記第2締結ボルトは、前記頭部から先端部に至る前記軸部の外周面に形成された雄ねじを備えるようにしてもよい。

このようにすることで、頭部から先端部に至る軸部の外周面の各箇所での変形を均一化することで衝撃のエネルギー吸収を大きくした第2締結ボルトを用いて、前述した不具合を抑制することができる。

[0016] 本発明の第2態様に係る遠心圧縮機は、ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、該羽根車を收容する案内筒と、該案内筒よりも外周側に配置されるとともに前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入する渦形室を形成するスクロールケーシングを有するスクロール部と、前記ロータ軸を支持する軸受部および前記スクロール部を支持するフランジ部を有する軸受台と、前記フランジ部と前記スクロールケーシングとを、前記ロータ軸の軸線回りの複数の締結位置において前記軸線方向に延びる複数のフランジ部締結ボルトと、前記フランジ部の外周縁部と前記スクロールケーシングの外周縁部とを外周側から取り囲む凹所と、該凹所に開口するとともに前記軸線方向に沿って延びる貫通穴とを有するクランプ部材を複数備え、前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか一方が、前記軸線方向に延びる締結穴を前記軸線回りの周方向に複数有しており、前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか一方と前記クランプ部材とが、前記貫通穴および前記締結穴に挿入されるクランプ部材締結ボルトによって締結されており、前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか他方の前記軸線方向の端面と、前記凹所の前記軸線方向の端面との間に所定の隙間が設けられていることを特徴とする。

[0017] 本発明の第2態様に係る遠心圧縮機によれば、複数のフランジ部締結ボルトが破断して軸受台のフランジ部とスクロールケーシングとが離間してしま

う場合であっても、フランジ部またはスクロールケーシングのいずれか他方の軸線方向の端面が、凹所の軸線方向の端面と接触する。この接触による衝撃は、軸線回りの周方向に複数取り付けられたクランプ部材によって吸収される。これにより、羽根車の全部または一部の飛散によって遠心圧縮機の一部に隙間が生じ、その隙間から破損した羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0018] 上記態様においては、前記フランジ部は、前記締結穴を有するとともに前記クランプ部材と前記第3締結ボルトによって締結されており、前記スクロールケーシングの前記軸線方向の端面と、前記凹所の前記軸線方向の端面との間に所定の隙間が設けられており、前記フランジ部は、前記スクロールケーシングと接触する接触面と、前記圧縮流体が流通する第2流路を形成するとともに前記接触面よりも前記第2流路側に配置される前記フランジ部の端面とを接続する段部を有するものであってもよい。

[0019] このようにすることで、複数のフランジ部締結ボルトが破断して軸受台のフランジ部とスクロールケーシングとが離間してスクロールケーシングの軸線方向の端面が凹所の軸線方向の端面が接触する場合に、段部の存在によってフランジ部とスクロールケーシングとの間の口開きが抑制される。

更に、段部の軸線方向の幅を、所定の隙間の幅よりも広くすることによって、口開きをより確実に抑制することができる。

[0020] 本発明に係る過給機は、上記のいずれかに記載の遠心圧縮機と、内燃機関から排出された排気ガスにより前記軸線回りに回転するとともに前記ロータ軸に連結されるタービンと、を備えることを特徴とする。

本発明に係る過給機によれば、遠心圧縮機が備える案内筒が飛散することによって遠心圧縮機の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車の一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0021] 本発明に係る遠心圧縮機の製造方法は、取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車をロータ軸に取り付ける工程と、前記羽根車を収容するように案内筒を取り付けて前記取込口から流入する流体を前記吐出

口へ導く流路を形成する工程と、前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部を、前記案内筒よりも前記軸線方向に直交する径方向の外周側に配置する工程と、板厚が4 mm以上かつ9 mm以下の複数の仕切板を、前記取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けるとともに前記軸線方向に所定の長さを有するように前記軸線を中心として放射状に配置する工程と、を備えることを特徴とする。

[0022] 本発明に係る製造方法により製造される遠心圧縮機によれば、羽根車の全部または一部が破断あるいは脱落する場合、羽根車の全部または一部が飛散して、案内筒に衝突する。案内筒は、ロータ軸の軸線方向に沿って取込口から流入する流体を軸線方向から傾斜した方向に案内して吐出口へ導く流路を形成する。そのため、径方向に飛散する羽根車の全部または一部が案内筒に衝突すると、案内筒には径方向の衝撃が加わる。同様に、軸線方向に飛散する羽根車の全部または一部が案内筒に衝突すると、案内筒には軸線方向の衝撃が加わる。軸線方向の衝撃は、案内筒の全部または一部をスクロール部から離れる方向に飛散させる衝撃であるので、案内筒の全部または一部が取付位置から脱落する可能性がある。

[0023] 本発明に係る製造方法により製造される遠心圧縮機によれば、取込口よりも流体の流通方向の上流側に複数の仕切板が軸線回りに放射状に配置されている。そのため、飛散した羽根車の全部または一部や、羽根車の飛散による衝撃によってスクロール部から離れる方向に飛散する案内筒の全部または一部が、サイレンサケーシングに收容される複数の仕切板に衝突する。複数の仕切板は板厚が4 mm以上かつ9 mm以下の圧延鋼材であるため、案内筒の全部または一部が衝突することによって適宜に塑性変形し、衝突によるエネルギーを吸収する。これにより、案内筒の全部または一部が飛散することによって遠心圧縮機の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、羽根車の全部または一部が破断あるいは脱落するのに伴

って案内筒の全部または一部が飛散する場合に、羽根車の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することが可能な遠心圧縮機を提供することができる。

また、本発明によれば、前述した遠心圧縮機を備えた過給機、および前述した遠心圧縮機の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]過給機の一実施形態を示す縦断面図である。

[図2]図1に示すサイレンサのA-A矢視断面図である。

[図3]図2に示すサイレンサのB-B矢視断面図である。

[図4]図1に示すサイレンサケーシングとスクロールケーシングとの締結位置近傍を示す部分拡大図である。

[図5]図1に示すスクロールケーシングとフランジ部との締結位置近傍を示す部分拡大図である。

[図6]図1に示すP方向からスクロールケーシングとフランジ部の外周縁部をみた図である。

[図7]図6に示すスクロールケーシングとフランジ部の外周縁部のC-C矢視断面図であり、スクロールケーシングとフランジ部が接触した状態を示す図である。

[図8]図6に示すスクロールケーシングとフランジ部の外周縁部のC-C矢視断面図であり、スクロールケーシングとフランジ部が離間した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本実施形態の過給機100について、図面を参照して説明する。

本実施形態の過給機100は、船舶に用いられる船用ディーゼル機関（内燃機関）に供給する空気（気体）を大気圧以上に高めて、船用ディーゼル機関の燃焼効率を高める装置である。

図1に示すように、本実施形態の過給機100は、遠心圧縮機10と、タービン（図示略）と、軸受台20とを備えている。遠心圧縮機10とタービン

ンとは、それぞれロータ軸 30 に連結されている。ロータ軸 30 は、軸受台 20 によって軸線 X 回りに回転可能な状態で支持されている。

[0027] 遠心圧縮機 10 は、過給機 100 の外部から流入する空気を圧縮し、船用ディーゼル機関を構成するシリンダライナ（図示略）の内部と連通する吸気マニホールド（図示略）に圧縮した空気（以下、圧縮空気（圧縮流体）という。）を供給する装置である。遠心圧縮機 10 は、羽根車 11 と、空気案内筒 12（案内筒）と、スクロール部 13 と、仕切板 14 と、サイレンサ 15 とを備えている。

[0028] 本実施形態の過給機 100 は、船用ディーゼル機関から排出される排気ガスをタービンに導いてタービン翼が取り付けられたタービンディスクを軸線 X 回りに回転させる。タービンディスクの回転に伴ってロータ軸 30 を介して連結された羽根車 11 が回転し、取入口 11a から流入する空気が圧縮され、圧縮空気が吐出口 11b から吐出される。吐出口 11b から吐出された圧縮空気はスクロール部 13 に流入し、船用ディーゼル機関の吸気マニホールドに導かれる。

[0029] 空気案内筒 12 とスクロール部 13 は、複雑な形状を形成するために鋳造により製造された金属部材からなる。この金属部材として、例えば、鉄を主成分とし炭素を 2% 以上含有する Fe-C 系合金である鋳鉄が用いられる。鋳鉄であればねずみ鋳鉄など種々の材料を用いることが可能であるが、基地組織中の黒煙が球状化しているダクタイル鋳鉄（FCD: Ferrum Casting Ductile）を用いるのが好ましい。鋳造による金属材は、鋳込み形成により複雑な形状を形成しやすい反面、脆性特性を有する。

[0030] 次に、遠心圧縮機 10 が備える各構成について説明する。

図 1 に示すように、羽根車 11 は、軸線 X に沿って延びるロータ軸 30 に取り付けられており、ロータ軸 30 が軸線 X 回りに回転するのに伴って、軸線 X 回りに回転する。羽根車 11 は、軸線 X 回りに回転することにより、取入口 11a から流入する空気を圧縮して吐出口 11b から吐出する。

[0031] 図 1 に示すように、羽根車 11 は、ロータ軸 30 に取り付けられるハブ 1

1 c と、ハブ 1 1 c の外周面上に取り付けられるブレード 1 1 d と、流路 1 1 e とを備える。羽根車 1 1 には、ハブ 1 1 c の外周面と空気案内筒 1 2 の内周面により画定される空間が設けられており、この空間が複数枚のブレード 1 1 d により複数の空間に仕切られている。そして、羽根車 1 1 は、軸線 X 方向に沿って取入口 1 1 a から流入する空気に径方向の遠心力を与えて軸線 X 方向に直交した方向（羽根車 1 1 の半径方向）に吐出させ、吐出口 1 1 b から吐出された圧縮空気をディフューザ 1 3 a に流入させる。

[0032] 空気案内筒 1 2 は、羽根車 1 1 を収容するとともにロータ軸 3 0 の軸線 X 方向に沿って取入口 1 1 a から流入する空気を吐出口 1 1 b から吐出する部材である。空気案内筒 1 2 は、羽根車 1 1 とともに、軸線 X に沿って取入口 1 1 a から流入する空気を、軸線 X に直交する径方向に案内して吐出口 1 1 b へ導く流路 1 1 e を形成する。

[0033] スクロール部 1 3 は、吐出口 1 1 b から吐出された圧縮空気が流入するとともに、圧縮空気に付与された運動エネルギー（動圧）を圧力エネルギー（静圧）に変換する装置である。スクロール部 1 3 は、空気案内筒 1 2 よりも軸線 X 方向に直交する径方向の外周側に配置されている。

[0034] スクロール部 1 3 は、ディフューザ 1 3 a と、スクロールケーシング 1 3 b と、渦形室 1 3 c を備える。渦形室 1 3 c は、スクロールケーシング 1 3 b によって形成される空間である。図 2 に示すように、スクロールケーシング 1 3 b は、締結ボルト 4 1 により軸受台 2 0 のフランジ部 2 0 a に連結されている。

[0035] ディフューザ 1 3 a は、羽根車 1 1 の吐出口 1 1 b の下流側に配置される翼形の部材であり、吐出口 1 1 b から渦形室 1 3 c に圧縮空気を導く流路を形成する。ディフューザ 1 3 a は、羽根車 1 1 の全周に設けられる圧縮空気の吐出口 1 1 b を囲むように設けられている。

[0036] ディフューザ 1 3 a は、羽根車 1 1 の吐出口 1 1 b から吐出された圧縮空気の流速を減速させることにより、圧縮空気に付与された運動エネルギー（動圧）を圧力エネルギー（静圧）に変換する。ディフューザ 1 3 a を通過す

る際に流速が減速された圧縮空気は、ディフューザ 13 a と連通した渦形室 13 c に流入する。渦形室 13 c に流入した作動流体は、吐出配管（図示略）へと吐出される。

[0037] 仕切板 14 は、取入口 11 a よりも空気の流通方向の上流側に設けられるとともに軸線 X 方向に所定の長さを有する板状部材である。図 2 に示すように、仕切板 14 は、4 枚の仕切板 14 a, 14 b, 14 c, 14 d により構成されている。4 枚の仕切板 14 a, 14 b, 14 c, 14 d は、軸線 X を中心として放射状に配置されている。仕切板 14 は、空気案内筒 12 の全部または一部が衝突することによる衝撃を吸収する衝撃吸収材として機能するように工夫される。また、仕切板 14 は、サイレンサ 15 のサイレンサケーシング 15 a を支持するとともに、サイレンサ 15 内を流通する空気を整流する整流板としても機能する。

[0038] 図 3 に示すように、仕切板 14 b は、軸線 X に沿った断面が軸線 X 方向に長い長方形となっている。図 3 には、仕切板 14 b のみが図示されているが、他の仕切板 14 a, 14 c, 14 d も、それぞれ同様の断面形状である。

[0039] 仕切板 14 は、圧延により製造された金属部材からなる。この金属部材として、例えば、鉄を主成分とし炭素を微量（約 0.2%）含有する Fe-C 系合金である圧延鋼材が用いられる。圧延鋼材であれば種々の材料を用いることが可能であるが、SS400 と呼ばれる一般構造用圧延鋼材（JIS G 3101; ASTM A283）を用いるのが好ましい。

[0040] 圧延による金属材は、圧延工程に適した組成からなり、大きな塑性変形の後に破壊に至る延性を保有する。一方、鑄造による金属材は、鑄造工程に適した組成からなり、破壊に至る伸びが圧延による金属材よりも小さい。このように、圧延による金属材は、破壊に至る伸びが鑄造による金属材よりも大きい、すなわち、延性が高い。したがって、圧延による金属材は、鑄造による金属材よりも衝撃に対する破壊強度が高い特性を保有する。

[0041] たとえば、常温での引張強度は、ダクタイル鑄鉄材と SS400 材とのいずれも 400~500 N/mm² 程度を保有する。一方、破壊時の伸びは、ダ

クタイル鋳鉄材が１０％程度であるのに対して、Ｓ４００材が２０％以上を保有する。したがって、ＳＳ４００材の方が、ダクタイル鋳鉄材よりも延性が高い。

[0042] 本実施形態の遠心圧縮機１０において、羽根車１１のブレード１１ｄの全部または一部が破断あるいは脱落して径方向に飛散すると空気案内筒１２に衝突する。遠心圧縮機１０の流路１１ｅは、取込口１１ａから吐出口１１ｂに向けて軸線Ｘ方向から徐々に傾斜する流路となっている。そのため、空気案内筒１２には、径方向の衝撃力と、軸線Ｘ方向の衝撃力とが加わる。軸線Ｘ方向の衝撃力は、空気案内筒１２をスクロール部１３から離れる方向に飛散させる衝撃力であるので、鋳造により製造された金属部材からなる空気案内筒１２が破損して取付位置から脱落する可能性がある。

[0043] 空気案内筒１２の全部または一部が取付位置から脱落し、サイレンサ１５に向けて飛散する場合、サイレンサ１５の内部に配置される仕切板１４に衝突する。したがって、圧延による金属部材からなる仕切板１４は、破壊に至るまで大きな塑性変形延性を保有するため、衝撃荷重が発生した際に衝撃の運動エネルギーを塑性変形することによって吸収する。これにより、空気案内筒１２の全部または一部の飛散を制止させることができる。すなわち、仕切板１４を意図的に変形破損させて衝撃を吸収することによって、過給機１００の外部に空気案内筒１２に飛散することや、他の箇所に衝撃を与えて隙間（口開き）が生じてしまう不具合を抑制している。

[0044] 本実施形態の仕切板１４の板厚は、４ｍｍ以上かつ９ｍｍ以下の範囲となっている。また、５ｍｍ以上かつ７ｍｍ以下の範囲とするのがより望ましく、特に、板厚を６ｍｍとするのが好ましい。仕切板１４の剛性が低すぎると破損して飛散した空気案内筒１２の全部または一部の衝撃荷重で仕切板１４が大きく変形しても十分に吸収できずに、空気案内筒１２の全部または一部が過給機１００の外部へ飛散してしまう。

[0045] 一方、仕切板１４の剛性が高すぎると飛散した空気案内筒１２の全部または一部の衝撃荷重に対する仕切板１４の変形が少なくなる。そうすると、仕

切板 1 4 が衝撃荷重を吸収しきれずに他の箇所へ衝撃荷重が伝搬して隙間（口開き）が発生してしまう。

発明者らは、仕切板 1 4 の板厚を変えながら実験を行い、空気案内筒 1 2 が外部へ飛散せず、かつ、他の箇所で隙間（口開き）が発生しない板厚として、4 mm 以上かつ 9 mm 以下の範囲という知見を得たため、この範囲の板厚としている。

[0046] 図 1 に示すサイレンサ 1 5 は、遠心圧縮機 1 0 内で発生する騒音のレベルを低下させる装置である。図 1 に示すように、サイレンサ 1 5 は、サイレンサケーシング 1 5 a を備えている。サイレンサケーシング 1 5 a は、図 1 中に矢印で示す方向（軸線 X に直交する方向）から流入する空気を、空気案内筒 1 2 の取込口 1 1 a に導く流路 1 5 b を画定する。流路 1 5 b の周囲には流路 1 5 b を取り囲むように消音材 1 5 e が配置されている。この消音材 1 5 e によって、遠心圧縮機 1 0 内で発生する騒音の一部が吸収され、騒音のレベルが低下する。

[0047] 図 1 に示すように、サイレンサケーシング 1 5 a は、仕切板 1 4 を内部に收容している。仕切板 1 4 の端部はサイレンサケーシング 1 5 a に連結されている。したがって、仕切板 1 4 は、サイレンサケーシング 1 5 a を支持する支持部材としても機能する。

[0048] 次に、サイレンサケーシング 1 5 a とスクロールケーシング 1 3 b とを締結する締結位置の構造について説明する。

前述したように空気案内筒 1 2 の全部または一部が取付位置から脱落して飛散すると、空気案内筒 1 2 の全部または一部が仕切板 1 4 に衝突する。前述では圧延鋼材からなる仕切板 1 4 は、衝撃荷重が発生した際に衝撃の運動エネルギーを塑性変形することで吸収して制止させることを説明した。以降では仕切板 1 4 以外で衝撃の運動エネルギーを吸収する構造について説明する。

[0049] 図 4 に示すように、スクロールケーシング 1 3 b のサイレンサ 1 5 側の端部に設けられたフランジ部 1 3 d と、サイレンサケーシング 1 5 a のスクロ

ールケーシング 13 b 側の端部に設けられたフランジ部 15 c とは、図 4 に示す締結位置（第 1 締結位置）において、締結ボルト 40（第 1 締結ボルト）によって締結されている。

[0050] 図 4 には締結位置が 1 箇所のみ示されているが、締結位置は、軸線 X 回りの周方向に一定間隔で複数箇所設けられている。これら複数箇所の締結位置において、フランジ部 13 d とフランジ部 15 c とが締結ボルト 40 によって締結されている。

締結ボルト 40 として、SCM435 と呼ばれる炭素量 0.33~0.38% のクロムモリブデン鋼を用いるのが好ましい。SCM435 は、強度が高く、引張荷重が印加された際に破断に至るまでの伸長量が大きい点で優れている。

[0051] フランジ部 15 c には、軸線 X に沿って延びる締結穴 15 d が設けられている。また、フランジ部 13 d には、軸線 X に沿って延びる締結穴 13 e が設けられている。これらの締結穴 15 d, 13 e の内周面には、雌ねじが形成されている。一方、軸線 X に沿って延びる締結ボルト 40 の軸部 40 b の外周面には、頭部 40 a と軸部 40 b の境界部分近傍から軸部 40 b の先端部近傍に至るまでの全面に雄ねじが形成されている。

[0052] 軸部 40 b の外周面の各箇所での変形を均一化することで締結ボルト 40 に引張荷重が発生し、伸長量が大きくなるまで塑性変形した場合でも、ボルト 40 は局所的に応力が集中しにくいために、大きな伸長まで破断することがないので好適である。

[0053] フランジ部 13 d とフランジ部 15 c とは、締結ボルト 40 の頭部 40 a の直径 d2 よりも小さい内径 d1 を有する円筒状で所定の長さを有するスペーサ 50（第 1 スペーサ部材）を、締結ボルト 40 の軸部 40 b に挿入した状態で締結されている。この状態で、締結ボルト 40 の軸部 40 b に形成された雄ねじと、締結穴 15 d, 13 e の内周面に形成された雌ねじとが噛み合った状態となっている。

[0054] スペーサ 50 は、圧延により製造された金属部材からなる。この金属部材

として、例えば、鉄を主成分とし炭素を微量（約0.2%）含有するFe-C系合金である圧延鋼材が用いられる。圧延鋼材であれば種々の材料を用いることが可能であるが、SS400と呼ばれる一般構造用圧延鋼材（JIS G 3101；ASTM A283）を用いるのが好ましい。

圧延による金属材は、大きな塑性変形後に破壊に至る延性を保有するので、鋳造による金属よりも衝撃に対する破壊強度が高い特性を保有する。

[0055] 図4に示すように、空気案内筒12とスクロールケーシング13bとは、空気案内筒12のフランジ部12aに設けられた貫通穴に挿入される締結ボルト42によって締結されている。図4には締結位置が1箇所のみ示されているが、締結位置は、軸線X回りの周方向に一定間隔で複数箇所設けられている。これら複数箇所の締結位置において、空気案内筒12とスクロールケーシング13bとが締結ボルト42によって締結されている。

[0056] 前述では仕切板14の塑性変形で、衝撃の運動エネルギーを吸収して制止させることを記載したが、ここでは仕切板14以外である締結ボルト40およびスペーサ50による衝撃の運動エネルギーを吸収できる構造を記載する。

前述したように空気案内筒12の全部または一部が取付位置から脱落して飛散すると、空気案内筒12の全部または一部が仕切板14に衝突する。この衝突によってサイレンサケーシング15aにスクロールケーシング13bから離間する方向の衝撃が加わる。この衝撃は、締結ボルト40とフランジ部15cとフランジ部13dの締結位置に作用する。

[0057] 図4に示すようにスペーサ50を締結ボルト40の軸部40bに挿入した状態で締結しているのは、締結ボルト40の軸線X方向の長さを長くして伸長量を大きく確保するためである。スペーサ50の所定の長さは少なくとも締結ボルト40の軸部40b径より長いものとし、締結作業に支障がないよう長さを設定する。伸長量を大きくすることにより、締結ボルト40が破断することを防止するとともに、締結ボルト40の伸長によって空気案内筒12の全部または一部が取付位置から脱落して飛散し、それが衝突したことに

よる衝撃の運動エネルギーを吸収することができる。

[0058] また、図4に示すようにスペーサ50を設けているのは、延性を保有する圧延鋼材からなるスペーサ50に衝撃の運動エネルギーを吸収させるためである。締結ボルト40とフランジ部15cの締結位置に作用する衝撃により、締結ボルト40の頭部40aとフランジ部15cとの間に配置されるスペーサ50は、軸線X方向の長さが収縮する。圧延鋼材からなるスペーサ50は、大きな塑性変形の後に破壊に至る延性を保有するため、軸線X方向に沿って収縮することにより、前述した衝撃による運動エネルギーを吸収することができる。

[0059] 次に、スクロールケーシング13bと軸受台20とを締結する締結位置の構造について説明する。

図1に示すように、本実施形態の軸受台20は、スクロール部13を支持するフランジ部20aと、ロータ軸30を支持する軸受部20bとを備えている。

[0060] 図5に示すように、スクロールケーシング13bの軸受台20側の端部に設けられたフランジ部13fと、軸受台20のスクロールケーシング13b側の端部に設けられたフランジ部20aとは、図5に示す締結位置（第2締結位置）において、締結ボルト41（第2締結ボルト）によって締結されている。

締結ボルト41として、SCM435と呼ばれる炭素量0.33~0.38%のクロムモリブデン鋼を用いるのが好ましい。SCM435は、強度が高く、伸長量が大きい点で優れている。

[0061] フランジ部13fには、軸線Xに沿って延びる締結穴13gが設けられている。また、フランジ部20aには、軸線Xに沿って延びる締結穴20cが設けられている。これらの締結穴13g、20cの内周面には、雌ねじが形成されている。一方、軸線Xに沿って延びる締結ボルト41の軸部41bの外周面には、頭部41aから先端部に至るまでの全面に雄ねじが形成されている。

[0062] フランジ部 13 f とフランジ部 20 a とは、締結ボルト 41 の頭部 41 a の直径 d_4 よりも小さい内径 d_3 を有する円筒状のスペーサ 51（第 2 スペーサ部材）を、締結ボルト 41 の軸部 41 b に挿入した状態で締結されている。この状態で、締結ボルト 41 の軸部 41 b に形成された雄ねじと、締結穴 13 g, 20 c の内周面に形成された雌ねじとが噛み合った状態となっている。

[0063] スペーサ 51 は、圧延により製造された金属部材からなる。この金属部材として、例えば、鉄を主成分とし炭素を微量（約 0.2%）含有する Fe-C 系合金である圧延鋼材が用いられる。圧延鋼材であれば種々の材料を用いることが可能であるが、SS400 と呼ばれる一般構造用圧延鋼材（JIS G 3101; ASTM A283）を用いるのが好ましい。

圧延による金属材は、大きな塑性変形後に破壊に至る延性を保有するので、鋳造による金属よりも衝撃に対する破壊強度が高い特性を保有する。

[0064] 前述したように空気案内筒 12 の全部または一部が取付位置から脱落して飛散すると、空気案内筒 12 の全部または一部が仕切板 14 に衝突する。この衝突によってスクロールケーシング 13 b が軸受台 20 から離間する方向の衝撃が加わる。この衝撃は、締結ボルト 41 とフランジ部 13 f とフランジ部 20 a の締結位置に作用する。

[0065] 図 5 に示すようにスペーサ 51 を締結ボルト 41 の軸部 41 b に挿入した状態で締結しているのは、締結ボルト 41 の軸線 X 方向の長さを長くして伸長量を大きく確保するためである。伸長量を大きくすることにより、締結ボルト 41 が破断することを防止するとともに、締結ボルト 41 の伸長によって空気案内筒 12 の全部または一部が取付位置から脱落して飛散し、それが衝突したことによる衝撃の運動エネルギーを吸収することができる。

[0066] また、図 5 に示すようにスペーサ 51 を設けているのは、延性を保有する圧延鋼材からなるスペーサ 51 に衝撃の運動エネルギーを吸収させるためである。締結ボルト 41 とフランジ部 13 f の締結位置に作用する衝撃により、締結ボルト 41 の頭部 41 a とフランジ部 13 f との間に配置されるスペーサ 51 が変形し、衝撃エネルギーを吸収する。

ーサ51は、軸線X方向の長さが収縮する。圧延鋼材からなるスパーサ51は、大きな塑性変形の後に破壊に至る延性を保有するため、軸線X方向に沿って収縮することにより、前述した衝撃による運動エネルギーを吸収することができる。

[0067] 次に、スクロールケーシング13bと軸受台20の外周縁部に取り付けられるクランプ部材60について説明する。スクロールケーシング13bのフランジ部13fと、軸受台20のフランジ部20aとの締結位置近傍は、図6に示すようになっている。図6は、図1に示すP方向からスクロールケーシング13bのフランジ部13fとフランジ部20aの外周縁部をみた図である。

図6に示すように、軸線X回りの周方向において、締結ボルト41による複数の締結位置（第2締結位置）の間に、複数のクランプ部材60が取り付けられている。

[0068] 図7に示すように、クランプ部材60は、フランジ部20aの外周縁部とスクロールケーシング13bのフランジ部13fの外周縁部とを外周側から取り囲む凹所60aを有する。また、クランプ部材60は、凹所60aに開口するとともに軸線X方向に沿って延びる貫通穴60bを有する。

[0069] 図7に示すように、フランジ部20aは、軸線X方向に延びる締結穴20dを有している。図7には1つの締結穴20dのみが示されているが、軸線X回りの周方向に沿って等間隔で複数箇所に設けられている。締結穴20dの内周面には雌ねじが形成されている。一方、貫通穴60bと締結穴20dに挿入される締結ボルト43（第3締結ボルト）の軸部の外周面には、雄ねじが形成されている。フランジ部20aとクランプ部材60とは、締結ボルト43の雄ねじと締結穴20dの雌ねじとが噛み合うことにより締結される。

[0070] クランプ部材60がフランジ部20aに締結された状態で、スクロールケーシング13bの軸線X方向の端面13iと凹所60aの軸線X方向の端面60eとの間には、所定の隙間60cが設けられている。隙間60cの軸線

Xに沿った幅はd 5となっている。

[0071] また、フランジ部2 0 aは、スクロールケーシング1 3 bと接触する接触面2 0 eと、圧縮空気が流通する流路1 3 h（第2流路）を形成する端面2 0 fと、接触面2 0 eと端面2 0 fとを接続する段部2 0 gとを備えている。図7に示すように、端面2 0 fは、接触面2 0 eよりも流路1 3 h側に配置されている。

段部2 0 gの軸線X方向の幅d 6は、隙間6 0 cの幅d 5よりも広がっている。

[0072] 前述したように空気案内筒1 2が取付位置から脱落すると、空気案内筒1 2が仕切板1 4に衝突する。この衝突によってスクロールケーシング1 3 bが軸受台2 0から離間する方向の衝撃力が加わる。この衝撃力は、締結ボルト4 1とフランジ部1 3 fとフランジ部2 0 aの締結位置に作用する。

[0073] 図7に示すように所定の隙間6 0 cを設けているのは、羽根車1 1の全部または一部が飛散することによる軸線X方向の衝撃を吸収しきれずに締結ボルト4 1が破断してスクロールケーシング1 3 bが軸受台2 0から離間する場合に、離間するスクロールケーシング1 3 bによる衝撃をクランプ部材6 0で吸収するためである。

[0074] なお、所定の隙間6 0 cを設けない場合、クランプ部材6 0の近傍での締結力が高まって締結ボルト4 1が破断しにくくなる。この場合、締結ボルト4 1の破断を防ぐことができるものの、他の箇所（例えば、スクロールケーシング1 3 b）に負荷がかかり、負荷がかかった箇所が破断してしまう可能性がある。

[0075] 締結ボルト4 1が破断してスクロールケーシング1 3 bが軸受台2 0から離間すると、図7に示す状態から図8に示す状態となる。

図8に示す状態となると、スクロールケーシング1 3 bの軸線X方向の端面1 3 iと凹所6 0 aの軸線X方向の端面6 0 eとが接触した状態となる。この状態において、接触面2 0 eの部分には、軸線X方向の幅がd 5の隙間6 0 dが形成される。この隙間6 0 dが流路1 3 hと連通して隙間（口開き

）が生じてしまうと、流路 13 h からブレード 11 d の破損した一部等が外部に飛散してしまう可能性がある。

本実施形態においては、図 8 に示すように、段部 20 g の軸線 X 方向の幅 d 6 が隙間 60 d の幅 d 5 よりも広がっている。そのため、隙間 60 d が流路 13 h と連通して破損した部材が通過するような隙間（口開き）が生じてしまう不具合が防止される。

[0076] 本実施形態においては、スクロールケーシング 13 b の軸線 X 方向の端面 13 i と凹所 60 a の軸線 X 方向の端面 60 e との間に敢えて隙間 60 c を設けることで、締結ボルト 41 の締結位置以外での破断を防止している。その上で、締結ボルト 41 が破断した場合に、スクロールケーシング 13 b が軸受台 20 から離間することにより生じる衝撃を、クランプ部材 60 で吸収するようにしている。

[0077] 次に、本実施形態の遠心圧縮機の製造方法について説明する。

本実施形態の遠心圧縮機 10 の製造方法は、以下の工程によって遠心圧縮機 10 を製造する。

第 1 工程において、取込口 11 a から流入する空気を圧縮して吐出口 11 b から吐出する羽根車 11 をロータ軸 30 に取り付ける。

第 2 工程において、羽根車 11 を収容するように空気案内筒 12 を取り付けてロータ軸 30 の軸線 X 方向に沿って取込口 11 a から流入する空気を軸線 X 方向から傾斜した方向に案内して吐出口 11 b へ導く流路を形成する。

[0078] 第 3 工程において、吐出口 11 b から吐出された圧縮空気が流入するスクロール部 13 を、空気案内筒 12 よりも軸線 X 方向に直交する径方向の外周側に配置する。

第 4 工程において、板厚が 4 mm 以上かつ 9 mm 以下の複数の仕切板 14 を、取込口 11 a よりも空気の流通方向の上流側に設けるとともに軸線 X 方向に所定の長さを有するように軸線 X を中心として放射状に配置する。

以上の工程により、本実施形態の遠心圧縮機 10 が製造される。

[0079] 以上説明した本実施形態の過給機 100 が備える遠心圧縮機 10 が奏する

作用および効果について説明する。

本実施形態の過給機 100 が備える遠心圧縮機 10 によれば、羽根車 11 の全部または一部が破断あるいは脱落する場合、羽根車 11 の全部または一部が径方向に飛散して、空気案内筒 12 に衝突する。

[0080] 空気案内筒 12 は、ロータ軸 30 の軸線 X 方向に沿って取込口 11a から流入する空気を軸線 X 方向から傾斜した方向に案内して吐出口 11b へ導く流路 11e を形成する。径方向に飛散する羽根車 11 の全部または一部が空気案内筒 12 に衝突すると、空気案内筒 12 には径方向の衝撃が加わる。同様に、軸線 X 方向に飛散する羽根車 11 の全部または一部が空気案内筒 12 に衝突すると、空気案内筒 12 には軸線 X 方向の衝撃が加わる。軸線 X 方向の衝撃は、空気案内筒 12 の全部または一部をスクロール部 13 から離れる方向に飛散させる衝撃であるので、空気案内筒 12 の全部または一部が取付位置から脱落する可能性がある。

[0081] 本実施形態の遠心圧縮機 10 によれば、取込口 11a よりも空気の流通方向の上流側に軸線 X 方向に所定の長さを有する複数の仕切板 14 が軸線 X を中心として放射状に配置されている。そのため、飛散した羽根車 11 の全部または一部や、羽根車 11 の飛散による衝撃によってスクロール部 13 から離れる方向に飛散する空気案内筒 12 の全部または一部が、複数の仕切板 14 に衝突する。

[0082] 複数の仕切板 14 は板厚が 4 mm 以上かつ 9 mm 以下の圧延鋼材である。そのため、空気案内筒 12 の全部または一部が衝突することによって適宜に塑性変形し、衝突によるエネルギーを吸収する。これにより、空気案内筒 12 の全部または一部が飛散することによって遠心圧縮機 10 の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車 11 の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0083] 本実施形態の遠心圧縮機 10 によれば、スクロール部 13 から離れる方向に飛散する空気案内筒 12 の全部または一部が仕切板 14 を収容するサイレンサケーシング 15a に衝突すると、サイレンサケーシング 15a をスクロ

ールケーシングから引き離す方向に衝撃が加わる。この衝撃は、締結ボルト 40 の頭部 40 a とサイレンサケーシング 15 a との間に配置されるスペーサ 50 が収縮することにより吸収される。このように、締結ボルト 40 に挿入した状態で締結されるスペーサ 50 を用いて軸線方向の衝撃を吸収することにより締結ボルト 40 が破断する不具合が抑制される。よって、空気案内筒 12 の全部または一部の飛散によって遠心圧縮機 10 の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車 11 の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0084] 本実施形態の遠心圧縮機 10 において、締結ボルト 40 は、頭部 40 a から先端部に至る軸部 40 b の外周面に形成された雄ねじを備える。このようにすることで、頭部 40 a から先端部に至る軸部 40 b の外周面の各箇所での変形を均一化することで衝撃のエネルギー吸収を大きくした締結ボルト 40 を用いて、前述した不具合を抑制することができる。

[0085] 本実施形態の遠心圧縮機 10 によれば、スクロール部 13 から離れる方向に飛散する空気案内筒 12 の全部または一部が仕切板 14 を収容するサイレンサケーシング 15 a に衝突すると、スクロールケーシング 13 b を軸受台 20 のフランジ部 20 a から引き離す方向の衝撃が加わる。この衝撃は、締結ボルト 41 の頭部 41 a とスクロールケーシング 14 b との間に配置されるスペーサ 51 が収縮することにより吸収される。このように、締結ボルト 41 に挿入した状態で締結されるスペーサ 51 を用いて、軸線 X 方向の衝撃を吸収することにより締結ボルト 41 が破断する不具合が抑制される。よって、空気案内筒 12 の全部または一部の飛散によって遠心圧縮機 10 の一部に隙間が生じ、その隙間から羽根車 11 の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0086] 本実施形態の遠心圧縮機 10 において、締結ボルト 41 は、頭部 41 a から先端部に至る軸部 40 b の外周面に形成された雄ねじを備える。このようにすることで、頭部 41 a から先端部に至る軸部 40 b の外周面の各箇所での変形を均一化することで衝撃のエネルギー吸収を大きくした締結ボルト 4

1を用いて、前述した不具合を抑制することができる。

[0087] 本実施形態の遠心圧縮機10は、フランジ部20aの外周縁部とスクロールケーシング13bの外周縁部とを外周側から取り囲む凹所60aと、凹所60aに開口するとともに軸線X方向に沿って延びる貫通穴60bとを有するクランプ部材60を複数備える。また、フランジ部20aが、軸線X方向に延びる締結穴20dを軸線X回りの周方向に複数有する。そして、フランジ部20aとクランプ部材60とが、貫通穴60bおよび締結穴20dに挿入される締結ボルト43によって締結されている。更に、スクロールケーシング13bの軸線X方向の端面13iと、凹所60aの軸線X方向の端面60eとの間に所定の隙間60cが設けられている。

[0088] このようにすることで、複数の締結ボルト41が破断して軸受台20のフランジ部20aとスクロールケーシング13bとが離間してしまう場合であっても、スクロールケーシング13bの軸線X方向の端面13iが、凹所60aの軸線X方向の端面60eと接触する。この接触による衝撃は、軸線X回りの周方向に複数取り付けられたクランプ部材60によって吸収される。これにより、空気案内筒12の飛散によって遠心圧縮機10の一部に隙間が生じ、その隙間から破損した羽根車11の全部または一部が外部に飛散する不具合を抑制することができる。

[0089] 本実施形態において、フランジ部20aは、クランプ部材60と締結ボルト43によって締結されており、スクロールケーシング13bの軸線X方向の端面13iと、凹所60aの軸線X方向の端面60eとの間に所定の隙間60cが設けられている。そして、フランジ部20aは、スクロールケーシング13bと接触する接触面20eと、圧縮空気が流通する流路13hを形成するとともに接触面20eよりも流路13h側に配置されるフランジ部20aの端面20fとを接続する段部20gを有する。

[0090] このようにすることで、複数の締結ボルト41が破断して軸受台20のフランジ部20aとスクロールケーシング13bとが離間してスクロールケーシング13bの軸線X方向の端面13iが凹所60aの軸線X方向の端面6

0 e が接触する場合に、段部 2 0 g の存在によってフランジ部 2 0 a とスクロールケーシング 1 3 b との間の口開きが抑制される。更に、段部 2 0 g の軸線 X 方向の幅 d 6 が所定の隙間 6 0 d の幅 d 5 よりも広いので、連通する隙間が発生せず、口開きをより確実に抑制することができる。

[0091] 〔他の実施形態〕

以上の説明において、遠心圧縮機 1 0 が備える羽根車 1 1 が連結されるロータ軸 3 0 は、船用ディーゼル機関から排出される排気ガスにより回転するタービン（図示略）によって軸線 X 回りに回転するものであったが、他の態様であってもよい。例えば、ロータ軸 3 0 は、ロータ軸 3 0 に連結されたモータ等の他の動力源によって回転するものであってもよい。

[0092] 以上の説明において、仕切板 1 4 は、軸線 X を中心として放射状に 4 枚を 9 0 度の間隔で配置するものであったが、他の態様であってもよい。例えば、軸線 X を中心として放射状に 6 枚を 6 0 度の間隔で配置する態様や、8 枚を 4 5 度の間隔で配置する態様など、任意の枚数を配置するようにしてもよい。

[0093] 以上の説明において、クランプ部材 6 0 は、軸受台 2 0 のフランジ部 2 0 a に締結するものとしたが、他の態様であってもよい。例えば、クランプ部材 6 0 をスクロールケーシング 1 3 b のフランジ部 1 3 e に締結するようにしてもよい。この場合、スクロールケーシング 1 3 b のフランジ部 1 3 e が軸線 X 方向に延びる締結穴を軸線 X 回りの周方向に複数有するものとなる。そして、この複数の締結穴に締結ボルト 4 3 を締結することにより、クランプ部材 6 0 がスクロールケーシング 1 3 b のフランジ部 1 3 e に締結される。また、この場合、前述した隙間 6 0 c は、軸受台 2 0 のフランジ部 2 0 a の軸線 X 方向の端面とクランプ部材 6 0 の凹所の軸線 X 方向の端面との間に設けられることとなる。

符号の説明

[0094] 1 0 遠心圧縮機
1 1 羽根車

- 1 1 a 取込口
- 1 1 b 吐出口
- 1 1 d ブレード
- 1 1 e 流路
- 1 2 空気案内筒（案内筒）
- 1 3 スクロール部
- 1 3 b スクロールケーシング
- 1 3 d フランジ部
- 1 3 f フランジ部
- 1 3 h 流路（第 2 流路）
- 1 3 i 端面
- 1 4 仕切板
- 1 5 サイレンサ
- 1 5 a サイレンサケーシング
- 1 5 b 流路（第 1 流路）
- 1 5 c フランジ部
- 2 0 軸受台
- 2 0 a フランジ部
- 2 0 e 接触面
- 2 0 f 端面
- 2 0 g 段部
- 3 0 ロータ軸
- 4 0 締結ボルト（第 1 締結ボルト）
- 4 1 締結ボルト（第 2 締結ボルト；フランジ部締結ボルト）
- 4 3 締結ボルト（第 3 締結ボルト；クランプ部材締結ボルト）
- 5 0 スペーサ（第 1 スペーサ部材）
- 5 1 スペーサ（第 2 スペーサ部材）
- 6 0 クランプ部材

- 6 0 a 凹所
- 6 0 b 貫通穴
- 6 0 c 隙間
- 6 0 d 隙間
- 6 0 e 端面
- 1 0 0 過給機

請求の範囲

- [請求項1] ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、
- 該羽根車を収容する案内筒と、
- 該案内筒よりも外周側に配置されるときとも前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部と、
- 前記取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けられるとともに前記ロータ軸の軸線方向に所定の長さを有する複数の仕切板と、
- 前記複数の仕切板を収容するサイレンサケーシングを有するサイレンサとを備え、
- 前記複数の仕切板は、前記軸線を中心として放射状に配置されるときとも該仕切板の板厚が4 mm以上かつ9 mm以下の圧延鋼材であることを特徴とする遠心圧縮機。
- [請求項2] 前記スクロール部が、前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入する渦形室を形成す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と前記サイレンサケーシングとが、前記軸線回りの周方向の複数の第1 締結位置において前記軸線方向に延びる複数の第1 締結ボルトによって締結されており、
- 前記スクロールケーシングと前記サイレンサケーシングとは、前記第1 締結ボルトの頭部の直径よりも内径の小さい円筒状の第1 スペーサ部材を、前記第1 締結ボルトの軸部に挿入した状態で締結されることを特徴とする請求項1 に記載の遠心圧縮機。
- [請求項3] 前記第1 締結ボルトは、前記頭部から先端部に至る前記軸部の外周面に形成された雄ねじを備えることを特徴とする請求項2 に記載の遠心圧縮機。
- [請求項4] 前記ロータ軸を支持する軸受部と、前記スクロール部を支持するフランジ部とを有する軸受台を備え、
- 該フランジ部と前記スクロールケーシングとが、前記軸線回りの複

数の第2締結位置において前記軸線方向に延びる複数の第2締結ボルトによって締結されており、

前記フランジ部と前記スクロールケーシングとは、前記第2締結ボルトの頭部の直径よりも内径の小さい円筒状の第2スペーサ部材を、前記第2締結ボルトの軸部に挿入した状態で締結されることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の遠心圧縮機。

[請求項5] 前記第2締結ボルトは、前記頭部から先端部に至る前記軸部の外周面に形成された雄ねじを備えることを特徴とする請求項4に記載の遠心圧縮機。

[請求項6] ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、

該羽根車を収容する案内筒と、

該案内筒よりも外周側に配置されるときとも前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入する渦形室を形成するスクロールケーシングを有するスクロール部と、

前記ロータ軸を支持する軸受部および前記スクロール部を支持するフランジ部を有する軸受台と、

前記フランジ部と前記スクロールケーシングとを、前記ロータ軸の軸線回りの複数の締結位置において前記軸線方向に延びる複数のフランジ部締結ボルトと、

前記フランジ部の外周縁部と前記スクロールケーシングの外周縁部とを外周側から取り囲む凹所と、該凹所に開口するときとも前記軸線方向に沿って延びる貫通穴とを有するクランプ部材を複数備え、

前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか一方が、前記軸線方向に延びる締結穴を前記軸線回りの周方向に複数有しており、

前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか一方と前記クランプ部材とが、前記貫通穴および前記締結穴に挿入されるク

ランプ部材締結ボルトによって締結されており、

前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか他方の前記軸線方向の端面と、前記凹所の前記軸線方向の端面との間に所定の隙間が設けられていることを特徴とする遠心圧縮機。

[請求項7] 前記フランジ部は、前記締結穴を有するとともに前記クランプ部材と前記クランプ部材締結ボルトによって締結されており、

前記スクロールケーシングの前記軸線方向の端面と、前記凹所の前記軸線方向の端面との間に所定の隙間が設けられており、

前記フランジ部は、前記スクロールケーシングと接触する接触面と、前記圧縮流体が流通する第2流路を形成するとともに前記接触面よりも前記第2流路側に配置される前記フランジ部の端面とを接続する段部を有することを特徴とする請求項6に記載の遠心圧縮機。

[請求項8] 前記段部の前記軸線方向の幅が、前記所定の隙間の幅よりも広いことを特徴とする請求項7に記載の遠心圧縮機。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか1項に記載の遠心圧縮機と、
内燃機関から排出された排気ガスにより前記軸線回りに回転するとともに前記ロータ軸に連結されるタービンと、を備えることを特徴とする過給機。

[請求項10] 取入口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車をロータ軸に取り付ける工程と、

前記羽根車を収容するように案内筒を取り付けて前記取入口から流入する流体を前記吐出口へ導く流路を形成する工程と、

前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部を、前記案内筒よりも前記軸線方向に直交する径方向の外周側に配置する工程と、

板厚が4 mm以上かつ9 mm以下の複数の仕切板を、前記取入口よりも流体の流通方向の上流側に設けるとともに前記軸線方向に所定の長さを有するように前記軸線を中心として放射状に配置する工程と、

を備えることを特徴とする遠心圧縮機の製造方法。

補正された請求の範囲
[2015年7月30日(30.07.2015)国際事務局受理]

- [請求項1] ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、
 該羽根車を収容する案内筒と、
 該案内筒よりも外周側に配置されるときとも前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部と、
 前記取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けられるとともに前記ロータ軸の軸線方向に所定の長さを有する複数の仕切板と、
 前記複数の仕切板を収容するサイレンサケーシングを有するサイレンサとを備え、
 前記複数の仕切板は、前記軸線を中心として放射状に配置されるときとも該仕切板の板厚が4mm以上かつ9mm以下の圧延鋼材であることを特徴とする遠心圧縮機。
- [請求項2] 前記スクロール部が、前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入する渦形室を形成す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と前記サイレンサケーシングとが、前記軸線回りの周方向の複数の第1締結位置において前記軸線方向に延びる複数の第1締結ボルトによって締結されており、
 前記スクロールケーシングと前記サイレンサケーシングとは、前記第1締結ボルトの頭部の直径よりも内径の小さい円筒状の第1スペーサ部材を、前記第1締結ボルトの軸部に挿入した状態で締結されることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機。
- [請求項3] 前記第1締結ボルトは、前記頭部から先端部に至る前記軸部の外周面に形成された雄ねじを備えることを特徴とする請求項2に記載の遠心圧縮機。
- [請求項4] 前記ロータ軸を支持する軸受部と、前記スクロール部を支持するフランジ部とを有する軸受台を備え、
 該フランジ部と前記スクロールケーシングとが、前記軸線回りの複数の第2締結位置において前記軸線方向に延びる複数の第2締結ボルトによって締

結されており、

前記フランジ部と前記スクロールケーシングとは、前記第2締結ボルトの頭部の直径よりも内径の小さい円筒状の第2スペーサ部材を、前記第2締結ボルトの軸部に挿入した状態で締結されることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の遠心圧縮機。

[請求項5] 前記第2締結ボルトは、前記頭部から先端部に至る前記軸部の外周面に形成された雄ねじを備えることを特徴とする請求項4に記載の遠心圧縮機。

[請求項6] ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、

該羽根車を収容する案内筒と、

該案内筒よりも外周側に配置されるとともに前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入する渦形室を形成するスクロールケーシングを有するスクロール部と、

前記ロータ軸を支持する軸受部および前記スクロール部を支持するフランジ部を有する軸受台と、

前記フランジ部と前記スクロールケーシングとを、前記ロータ軸の軸線回りの複数の締結位置において前記軸線方向に延びる複数のフランジ部締結ボルトと、

前記フランジ部の外周縁部と前記スクロールケーシングの外周縁部とを外周側から取り囲む凹所と、該凹所に開口するとともに前記軸線方向に沿って延びる貫通穴とを有するクランプ部材を複数備え、

前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか一方が、前記軸線方向に延びる締結穴を前記軸線回りの周方向に複数有しており、

前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか一方と前記クランプ部材とが、前記貫通穴および前記締結穴に挿入されるクランプ部材締結ボルトによって締結されており、

前記フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか他方の前記軸線方向の端面と、前記凹所の前記軸線方向の端面との間に所定の隙間が

設けられていることを特徴とする遠心圧縮機。

[請求項7] 前記フランジ部は、前記締結穴を有するとともに前記クランプ部材と前記クランプ部材締結ボルトによって締結されており、

前記スクロールケーシングの前記軸線方向の端面と、前記凹所の前記軸線方向の端面との間に所定の隙間が設けられており、

前記フランジ部は、前記スクロールケーシングと接触する接触面と、前記圧縮流体が流通する第2流路を形成するとともに前記接触面よりも前記第2流路側に配置される前記フランジ部の端面とを接続する段部を有することを特徴とする請求項6に記載の遠心圧縮機。

[請求項8] 前記段部の前記軸線方向の幅が、前記所定の隙間の幅よりも広いことを特徴とする請求項7に記載の遠心圧縮機。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか1項に記載の遠心圧縮機と、
内燃機関から排出された排気ガスにより前記軸線回りに回転するとともに前記ロータ軸に連結されるタービンと、を備えることを特徴とする過給機。

[請求項10] 取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車をロータ軸に取り付ける工程と、

前記羽根車を収容するように案内筒を取り付けて前記取込口から流入する流体を前記吐出口へ導く流路を形成する工程と、

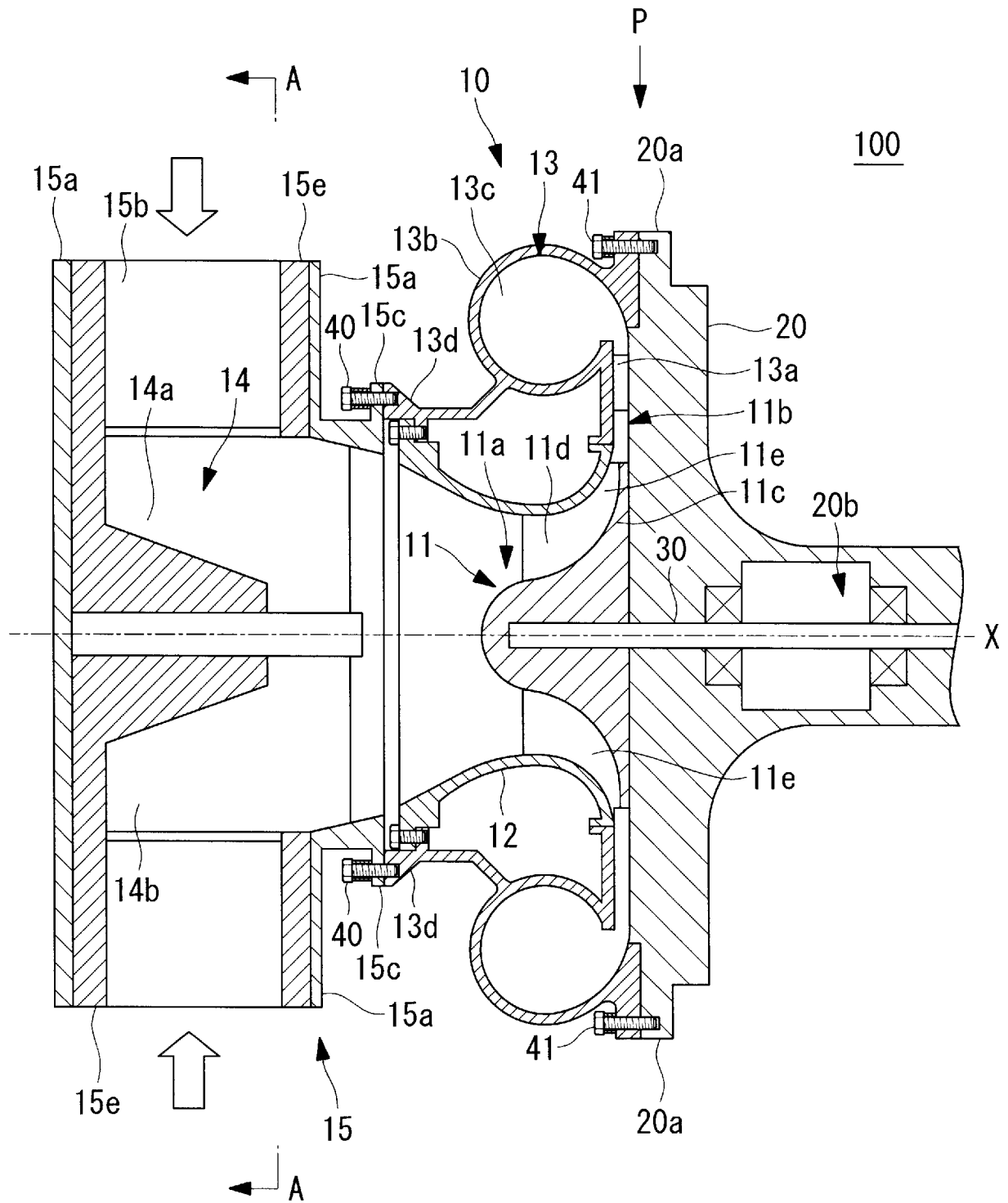
前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部を、前記案内筒よりも前記軸線方向に直交する径方向の外周側に配置する工程と、

板厚が4mm以上かつ9mm以下の複数の仕切板を、前記取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けるとともに前記軸線方向に所定の長さを有するように前記軸線を中心として放射状に配置する工程と、を備えることを特徴とする遠心圧縮機の製造方法。

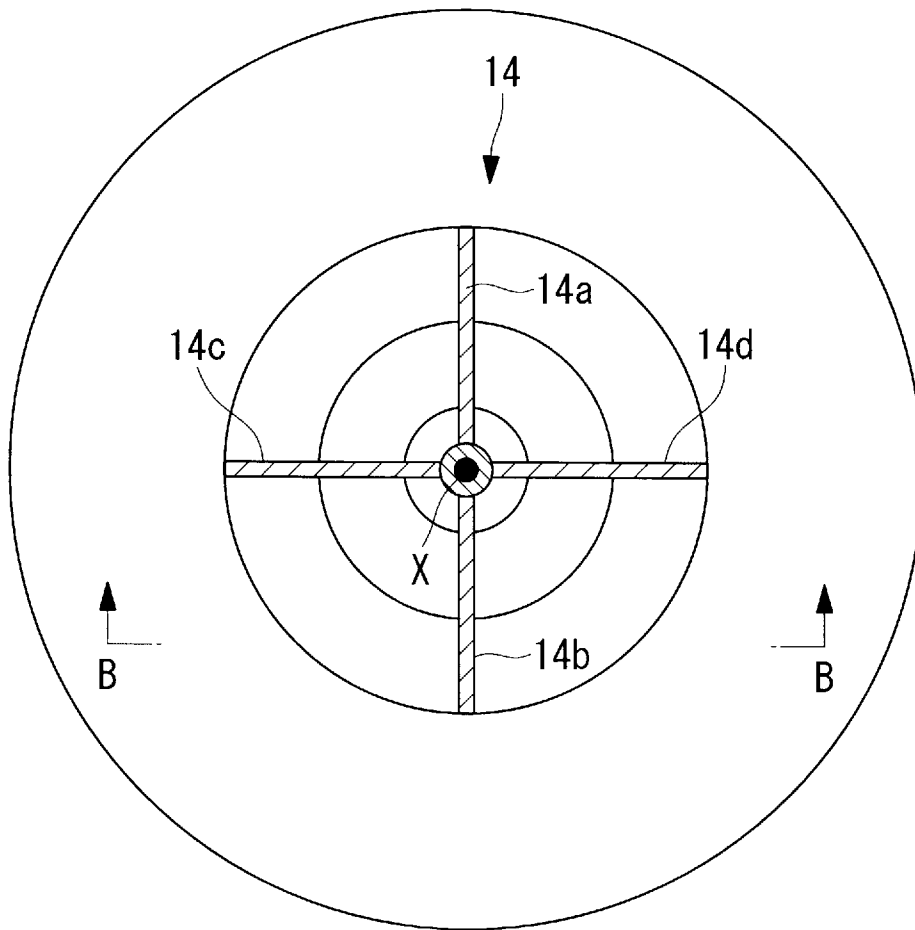
[請求項11]
(追加) ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、該羽根車を収容する案内筒と、該案内筒よりも外周側に配置されるとともに前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部とを備える遠心圧縮機に取り付けられるサイレンサであって、

前記取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けられるとともに前記ロータ軸の軸線方向に所定の長さを有する複数の仕切板と、
前記複数の仕切板を収容するサイレンサケーシングを備え、
前記複数の仕切板は、前記軸線を中心として放射状に配置されるとともに該仕切板の板厚が4mm以上かつ9mm以下の圧延鋼材であることを特徴とするサイレンサ。

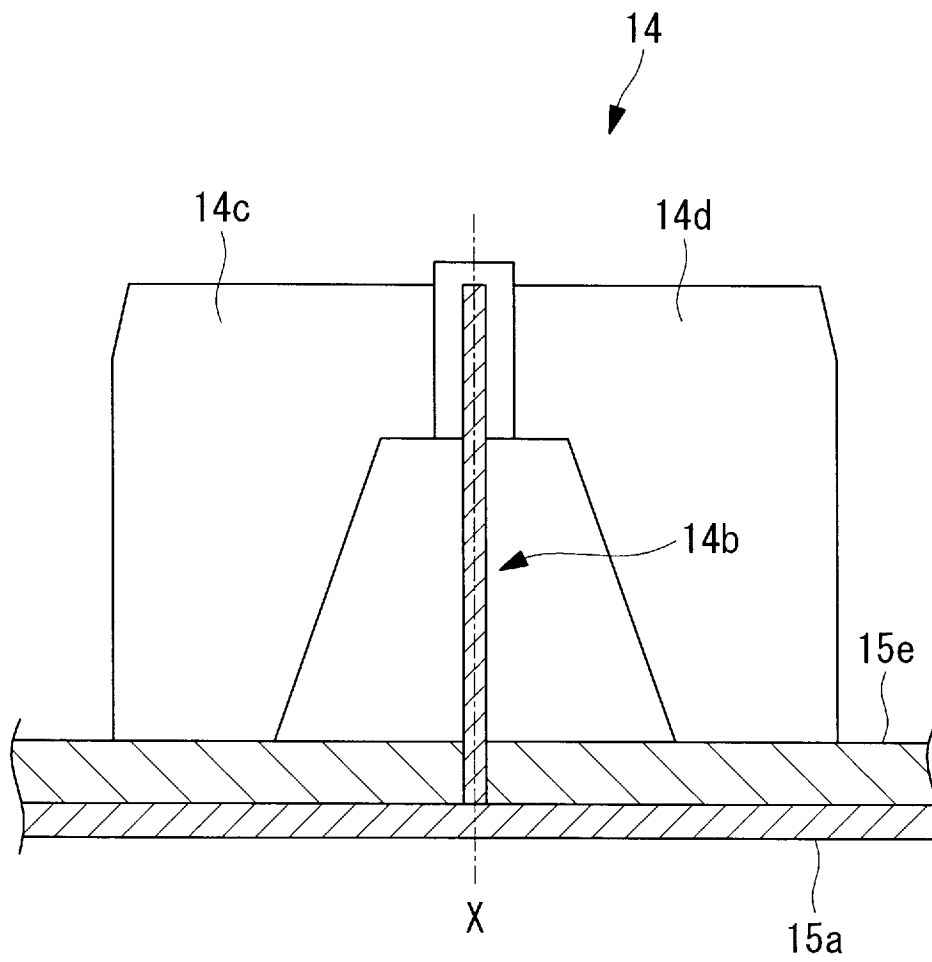
[図1]



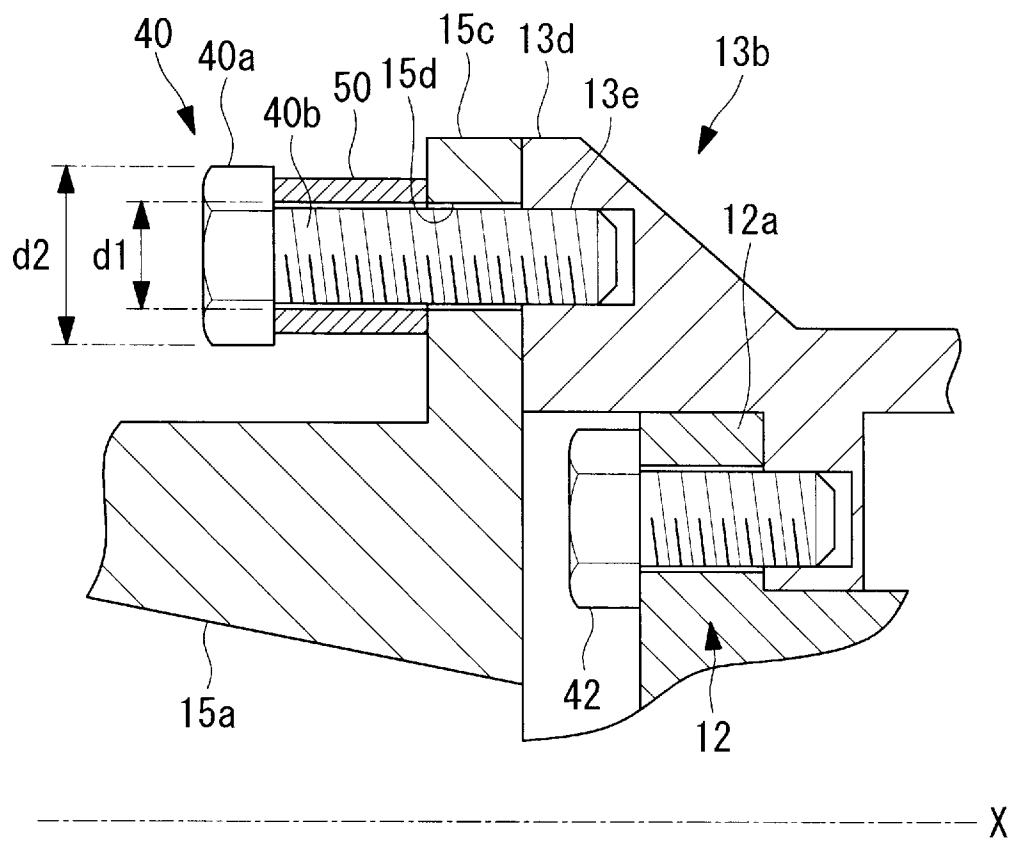
[図2]



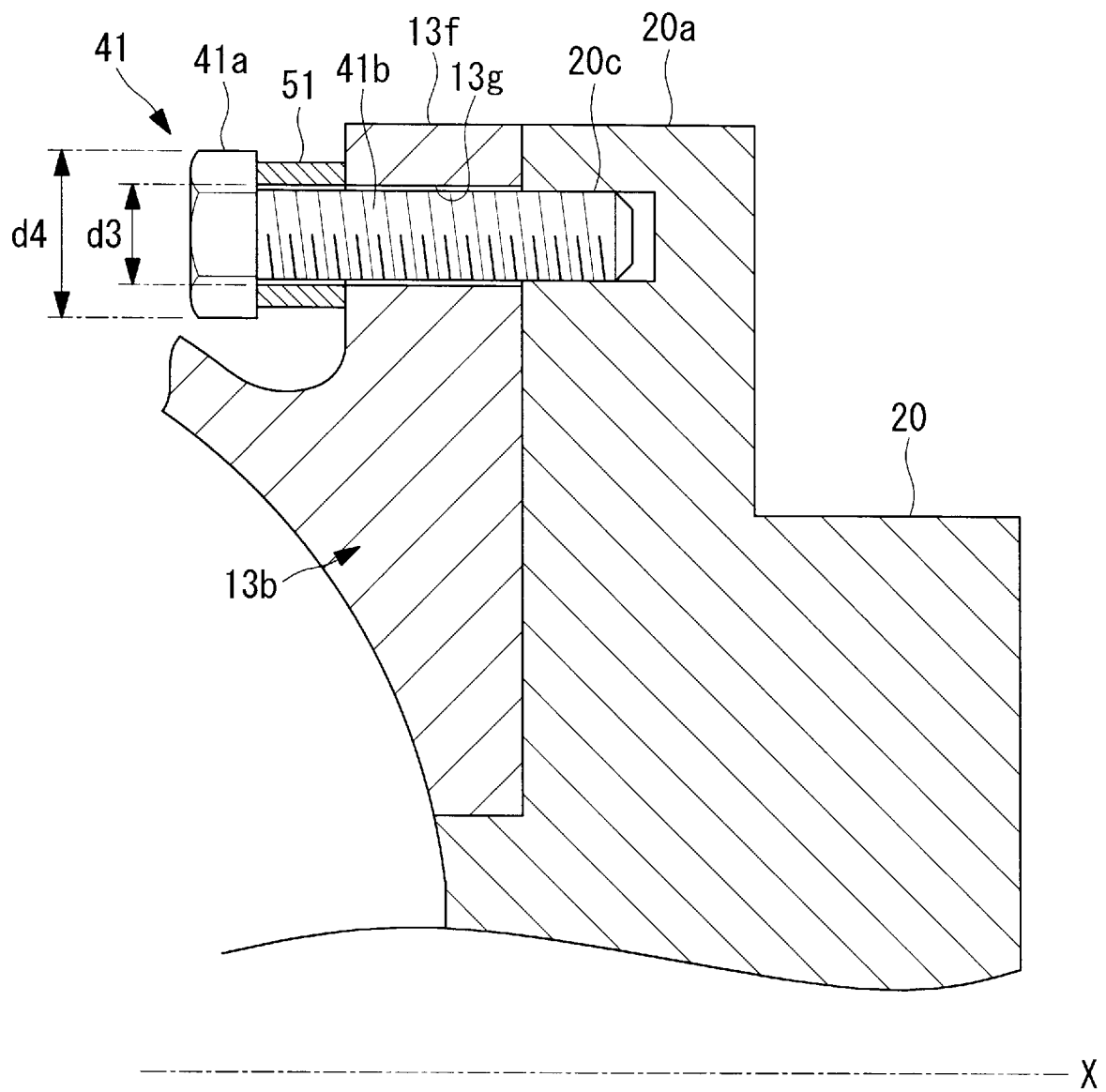
[図3]



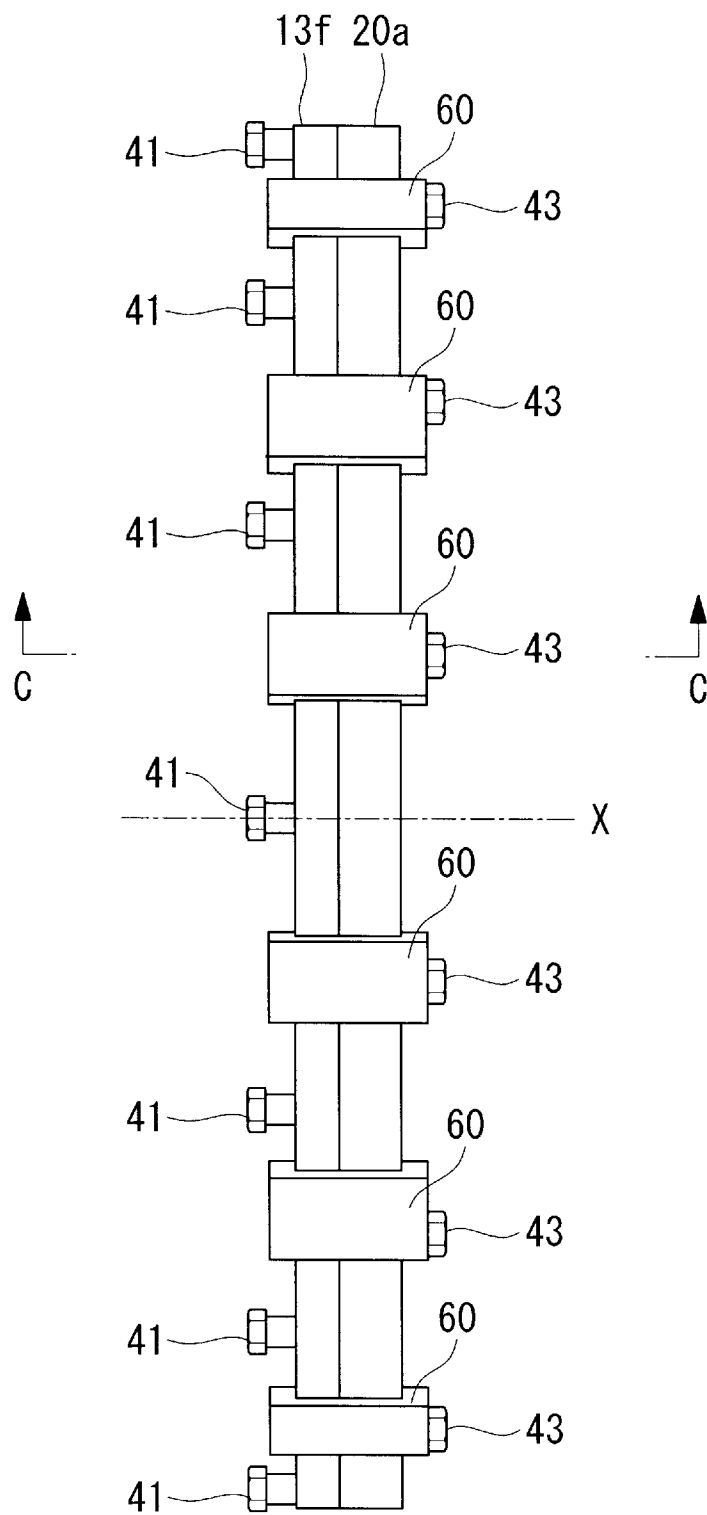
[図4]



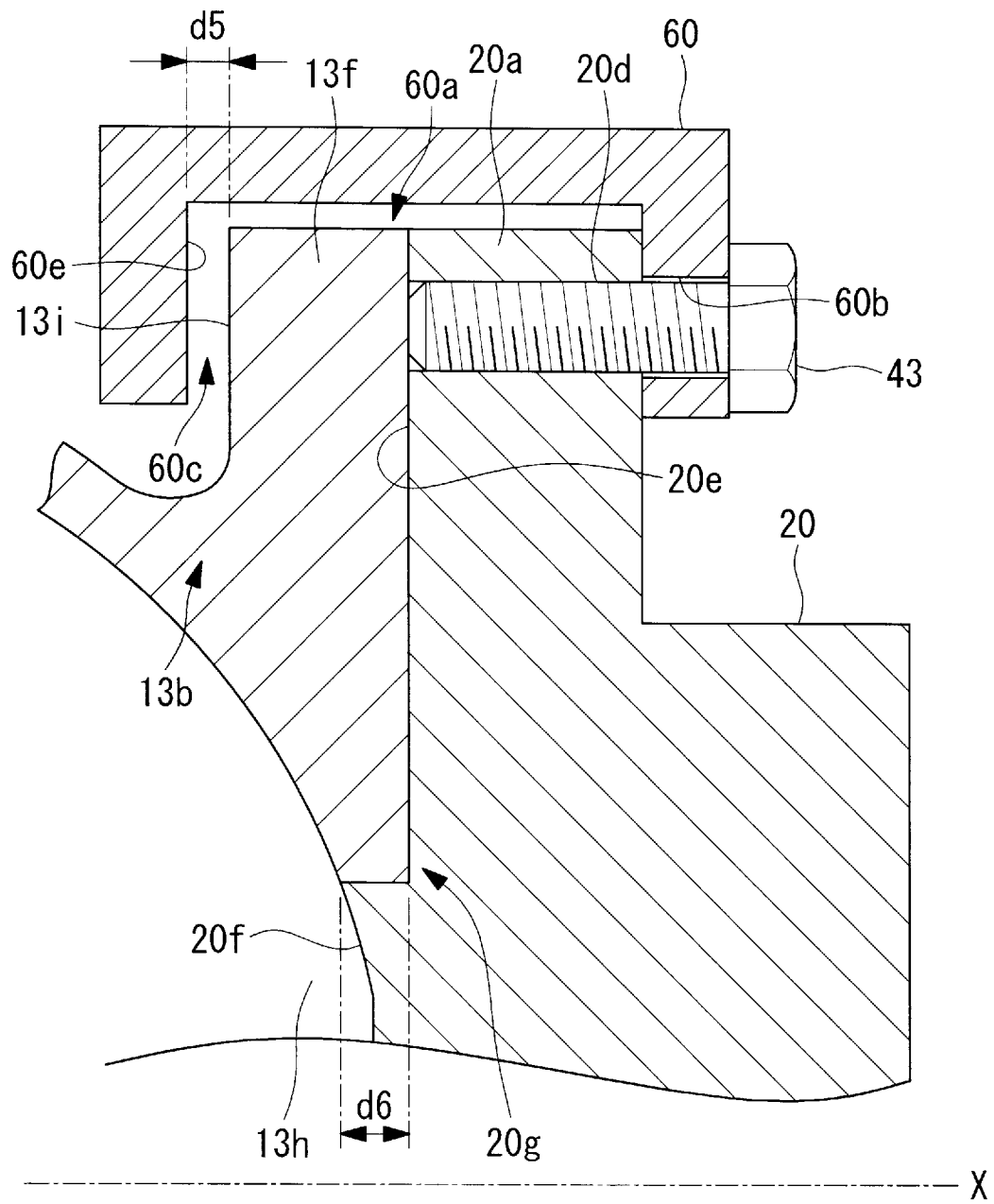
[図5]



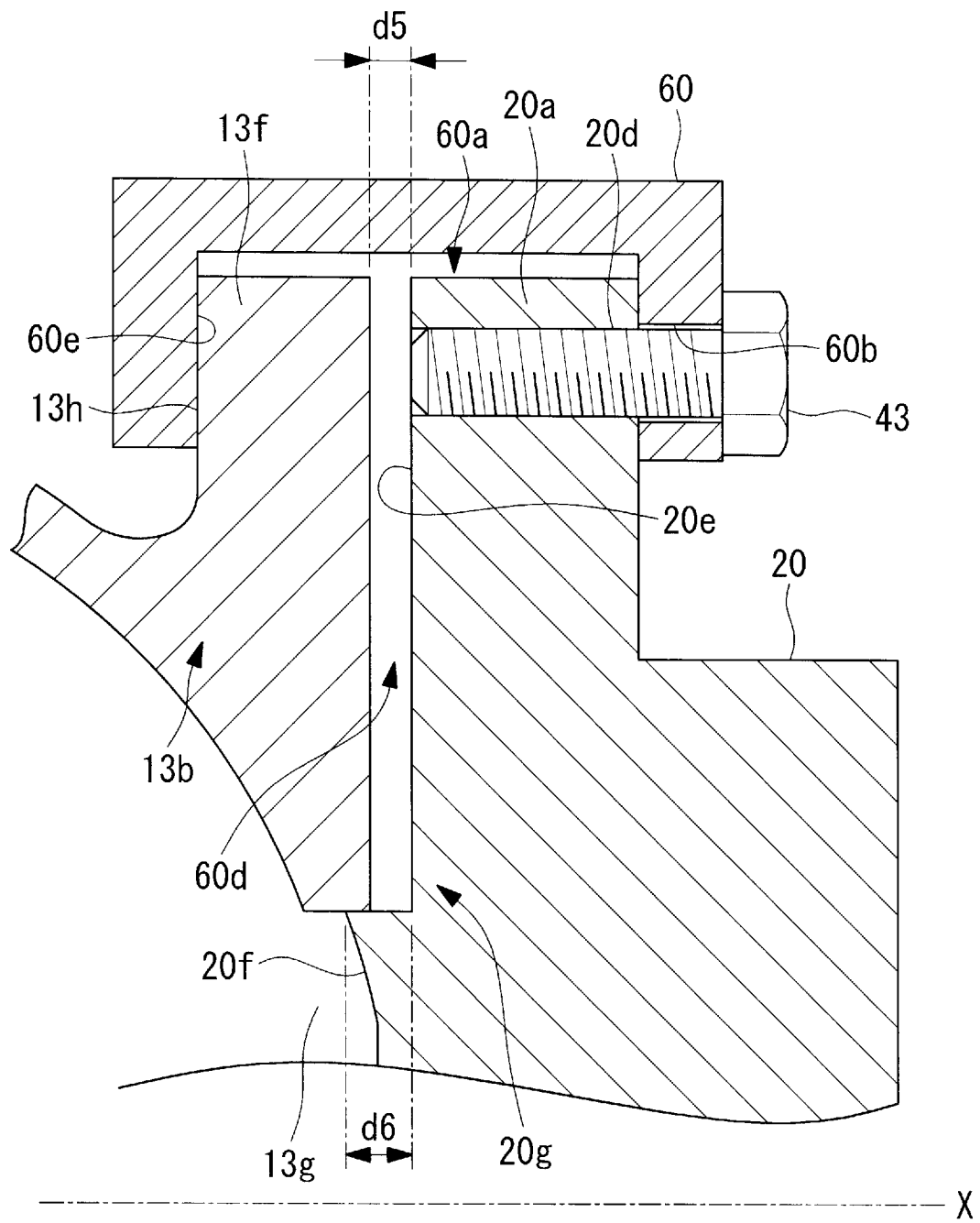
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/44(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)

F04D29/44, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 108798/1987(Laid-open No. 13299/1989) (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 January 1989 (24.01.1989), specification, page 2, line 5 to page 3, line 3; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-10
A	JP 2010-127240 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0015] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1-10



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

14 May 2015 (14.05.15)

Date of mailing of the international search report

02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055240

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/0016161 A1 (Alexander RIPPL), 23 August 2001 (23.08.2001), paragraph [0018]; fig. 1, 2 & DE 10002581 A1	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055240

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055240

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Supplementation of BOX No. III:

Claim 1 and claim 6 have a common technical feature, i.e., "a centrifugal compressor including: an impeller which is mounted on a rotor shaft and which compresses an inflow of fluid through an inlet port and discharges the resulting fluid through a discharge port; a cylindrical guide for accommodating the impeller; and a scroll part which is disposed outside the outer circumference of the cylindrical guide and into which the compressed fluid discharged through the discharge port flows."

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document (JP 2010-127240 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0015] to [0019], fig. 1).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Accordingly, claims are classified into two inventions each of which has a special technical feature indicated below.

(Invention 1) claims 1-5, 9 (referring to claims 1-5) and 10

"A centrifugal compressor including: a plurality of partitions which are provided upstream of an inlet port in the direction of flow of a fluid and which has a predetermined length in the axial direction of a rotor shaft; and a silencer having a silencer casing for accommodating the plurality of partitions, wherein the plurality of partitions are disposed radially about the axial line and each made of rolled steel in a thickness of 4 mm to 9 mm (both inclusive)."

(Invention 2) claims 6-8 and 9 (referring to claims 6-8)

"A centrifugal compressor with a plurality of clamps, each clamp including: a recess which surrounds, radially from outside, both the outer circumferential edge of a flange and the outer circumferential edge of a scroll casing; and a through-hole which is opened to the recess and extends in the axial direction. The centrifugal compressor is adapted such that either one of the flange or the scroll casing has a plurality of fastening holes extending in the axial direction which are disposed about the axial line in the circumferential direction; either one of the flange or the scroll casing and the clamp are fastened together with a clamp fastening bolt which is inserted into the through-hole and the fastening hole; and a predetermined gap is provided between the axial end face of the other of the flange or the scroll casing and the axial end face of the recess."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04D29/44(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（I P C）） Int.Cl. F04D29/44, 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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
A	日本国実用新案登録出願62-108798号(日本国実用新案登録出願公開64-13299号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日産自動車株式会社） 1989.01.24, 明細書第2ページ第5行ないし第3ページ第3行, 図3-5 (ファミリーなし)	1-10
☒ 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 14.05.2015	国際調査報告の発送日 02.06.2015	
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） 松浦 久夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 5365

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2010-127240 A (三菱重工業株式会社) 2010.06.10, 段落 [0015] – [0019], 図1 (ファミリーなし)	1-10
A	US 2001/0016161 A1 (Alexander RIPPL) 2001.08.23, 段落 [0018], 図1, 2 & DE 10002581 A1	1-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の補足

請求項 1、請求項 6 は、

「ロータ軸に取り付けられるとともに取込口から流入する流体を圧縮して吐出口から吐出する羽根車と、該羽根車を収容する案内筒と、該案内筒よりも外周側に配置されるときとも前記吐出口から吐出された圧縮流体が流入するスクロール部と、を備える遠心圧縮機。」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献（JP 2010-127240 A（三菱重工業株式会社）2010.06.10、段落〔0015〕－〔0019〕、図1）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する 2 の発明に区分される。

（発明 1）請求項 1－5、（請求項 1－5 を引用する） 9、10

「取込口よりも流体の流通方向の上流側に設けられるとともにロータ軸の軸線方向に所定の長さを有する複数の仕切板と、複数の仕切板を収容するサイレンサケーシングを有するサイレンサとを備え、複数の仕切板は、軸線を中心として放射状に配置されるときとも仕切板の板厚が 4 mm 以上かつ 9 mm 以下の圧延鋼材である遠心圧縮機。」

（発明 2）6－8、（請求項 6－8 を引用する） 9

「フランジ部の外周縁部とスクロールケーシングの外周縁部とを外周側から取り囲む凹所と、凹所に開口するとともに軸線方向に沿って延びる貫通穴とを有するクランプ部材を複数備え、フランジ部またはスクロールケーシングのいずれか一方が、軸線方向に延びる締結穴を軸線回りの周方向に複数有しており、フランジ部またはスクロールケーシングのいずれか一方とクランプ部材とが、貫通穴および締結穴に挿入されるクランプ部材締結ボルトによって締結されており、フランジ部または前記スクロールケーシングのいずれか他方の軸線方向の端面と、凹所の軸線方向の端面との間に所定の隙間が設けられている遠心圧縮機。」