

(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
2016 年 12 月 15 日(15.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/199422 A1

- (51) 国際特許分類:
F01D 25/30 (2006.01) *F02C 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002794
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 9 日(09.06.2016)
- (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 2015-116352 2015 年 6 月 9 日(09.06.2015) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 谷村 和彦(TANIMURA, Kazuhiko). 山崎義弘(YAMASAKI, Yoshihiro). 寺内 晃司(TERAUCHI, Koji). 阪井 直人(SAKAI, Naoto).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (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), ユーロパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: EXHAUST GAS DIFFUSER

(54) 発明の名称: 排気ディフューザ

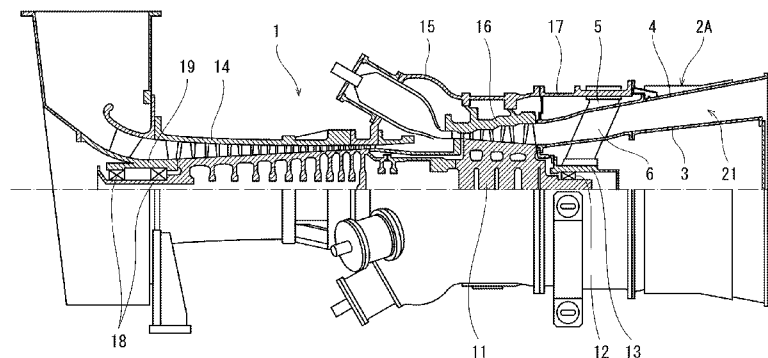


Fig. 1

(57) Abstract: An exhaust gas diffuser is provided with: a plurality of struts extending through an inner cylinder and an outer cylinder and connecting a bearing support which is disposed inside the inner cylinder and a structure which is disposed outside the outer cylinder, the plurality of struts being tilted rearward from the bearing support toward the structure; and a plurality of strut covers respectively surrounding the plurality of struts at positions between the inner cylinder and the outer cylinder. The outer cylinder has a tapered first stepped section expanding the diameter of the outer cylinder and located at the position where the outer cylinder axially overlaps the front edges of the plurality of strut covers. The inner cylinder has a tapered second stepped section expanding the diameter of the inner cylinder and located at the position where the inner cylinder axially overlaps the rear edges of the plurality of strut covers.

(57) 要約: 排気ディフューザは、内筒および外筒を貫通して、内筒の内側に配置された軸受サポートと外筒の外側に配置された構造体とを連結する複数のストラットであって、軸受サポートから構造体に向かって後方に傾くストラットと、内筒と外筒との間で複数のストラットをそれぞれ囲繞する複数のストラットカバーと、を備え、外筒は、軸方向において複数のストラットカバーの前縁と重なり合う位置に、当該外筒を拡張するテーパ状の第 1 段差部を有しており、内筒は、軸方向において複数のストラットカバーの後縁と重なり合う位置に、当該内筒を拡張するテーパ状の第 2 段差部を有している。



WO 2016/199422 A1

明 細 書

発明の名称：排気ディフューザ

技術分野

[0001] 本発明は、排気ディフューザに関する。

背景技術

[0002] 従来から、タービンの下流には、タービンからの排気の動圧を静圧に変換する排気ディフューザが配置されている。例えば、特許文献１には、ガスタービンエンジンに組み込まれた排気ディフューザが開示されている。

[0003] 特許文献１に開示された排気ディフューザは、前端から後端まで断面直線状の内筒および外筒を含む。内筒と外筒の間には、前方から後方に向かって広がる排気流路が形成されている。内筒および外筒のそれぞれは、板金加工により製造されるものであり、比較的薄い板厚を有する。

[0004] 上述したような内筒および外筒が薄い排気ディフューザでは、排気ディフューザ自体を強度部材として取り扱うことが困難である。このため、特許文献１に開示された排気ディフューザでは、外筒の外側に強度部材としてディフューザケーシング（構造体）が配置されている。一方、内筒の内側には、ロータを軸受を介して支持する軸受サポートが配置されている。そして、軸受サポートと構造体とが、内筒および外筒を貫通する複数のストラットにより連結されている。

[0005] さらに、ストラットを含む排気ディフューザでは、ストラットが排気によって直接的に加熱されることを防ぐために、内筒と外筒との間で、各ストラットがストラットカバーに囲繞されている。

[0006] ところで、内筒と外筒との間にストラットカバーが配置されていると、ストラットカバーが存する領域では、ストラットカバーの断面積分だけ排気流路の断面積が減少する。「排気流路の断面積」とは、排気流路が最小となる断面（排気流路内で内筒および外筒に接する球における内筒および外筒の接点同士を結んだ線に沿った断面）上での面積をいう。特に、ストラットカバ

一の前縁および後縁の近傍で排気流路の断面積が急激に変化する。このようなストラットカバーに起因する排気流路の断面積の急激な変化を緩和するために、例えば特許文献2には、内筒および外筒におけるストラットカバーが接合される部分だけに、ストラットカバーと同数の局所的な凹部を形成することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2011-127447号公報

特許文献2：特開2013-234678号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、内筒および外筒を板金加工により製造する場合には、特許文献2に記載されたような複数の局所的な凹部の形成は困難である。

[0009] そこで、本発明は、ストラットカバーの前縁および後縁の近傍でのストラットカバーに起因する排気流路の断面積の急激な変化を緩和することができ、かつ、内筒および外筒を板金加工により容易に製造することができる排気ディフューザ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

[0010] 前記課題を解決するために、本発明の1つの側面からの排気ディフューザは、内筒と、前記内筒との間に、前方から後方に向かって広がる排気流路を形成する外筒と、前記内筒および前記外筒を貫通して、前記内筒の内側に配置された軸受サポートと前記外筒の外側に配置された構造体とを連結する複数のストラットであって、前記軸受サポートから前記構造体に向かって後方に傾くストラットと、前記内筒と前記外筒との間で前記複数のストラットをそれぞれ囲繞する複数のストラットカバーと、を備え、前記外筒は、軸方向において前記複数のストラットカバーの前縁と重なり合う位置に、当該外筒を拡張するテーパ状の第1段差部を有しており、前記内筒は、軸方向にお

いて前記複数のストラットカバーの後縁と重なり合う位置に、当該内筒を縮径するテーパ状の第2段差部を有している、ことを特徴とする。

[0011] 「前方」および「後方」とは、それぞれ排気ディフューザの軸方向の一方（排気の流れの上流側）および他方（排気の流れの下流側）をいう。

[0012] 上記の構成によれば、外筒の第1段差部から内筒の第2段差部までの区間では、内筒から外筒までの距離が部分的に大きくされるため、ストラットカバーの前縁および後縁の近傍でのストラットカバーに起因する排気流路の断面積の急激な変化を緩和することができる。しかも、内筒および外筒のそれぞれには凹部を形成する必要がないため、内筒および外筒を板金加工により容易に製造することができる。

[0013] さらに、上記の構成では、ストラットが傾いているために、ストラットカバーも内筒から外筒に向かって後方に傾く。従って、外筒の第1段差部はストラットカバーの前縁に沿うように傾斜し、内筒の第2段差部はストラットカバーの後縁に沿うように傾斜する。このため、排気流路の断面積をスムーズに連続的に変化させることができる。

[0014] 前記第1段差部の後端は、前記外筒上の前記ストラットカバーの上流端と一致しており、前記第2段差部の前端は、前記内筒上の前記ストラットカバーの下流端と一致していてもよい。この構成によれば、ストラットカバーと内筒および外筒とを容易に溶接することができる。

[0015] また、本発明の別の側面からの排気ディフューザは、内筒と、前記内筒との間に、前方から後方に向かって広がる排気流路を形成する外筒と、前記内筒および前記外筒を貫通して、前記内筒の内側に配置された軸受サポートと前記外筒の外側に配置された構造体とを連結する複数のストラットであって、前記軸受サポートから前記構造体に向かって前方に傾くストラットと、前記内筒と前記外筒との間で前記複数のストラットをそれぞれ囲繞する複数のストラットカバーと、を備え、前記内筒は、軸方向において前記複数のストラットカバーの前縁と重なり合う位置に、当該内筒を縮径するテーパ状の第1段差部を有しており、前記外筒は、軸方向において前記複数のストラット

トカバーの後縁と重なり合う位置に、当該外筒を縮径するテーパ状の第2段差部を有している、ことを特徴とする。

[0016] 上記の構成によれば、内筒の第1段差部から外筒の第2段差部までの区間では、内筒から外筒までの距離が部分的に大きくされるため、ストラットカバーの前縁および後縁の近傍でのストラットカバーに起因する排気流路の断面積の急激な変化を緩和することができる。しかも、内筒および外筒のそれぞれには凹部を形成する必要がないため、内筒および外筒を板金加工により容易に製造することができる。

[0017] さらに、上記の構成では、ストラットが傾いているために、ストラットカバーも内筒から外筒に向かって前方に傾く。従って、内筒の第1段差部はストラットカバーの前縁に沿うように傾斜し、外筒の第2段差部はストラットカバーの後縁に沿うように傾斜する。このため、排気流路の断面積をスムーズに連続的に変化させることができる。

[0018] 上記の別の側面からの排気ディフューザにおいて、前記第1段差部の後端は、前記内筒上の前記ストラットカバーの上流端と一致しており、前記第2段差部の前端は、前記外筒上の前記ストラットカバーの下流端と一致していてもよい。この構成によれば、ストラットカバーと内筒および外筒とを容易に溶接することができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、ストラットカバーの前縁および後縁の近傍でのストラットカバーに起因する排気流路の断面積の急激な変化を緩和することができ、かつ、内筒および外筒を板金加工により容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1実施形態に係る排気ディフューザが組み込まれたガスタービンエンジンの半分を断面で示した側面図である。

[図2]図1の要部を拡大した図である。

[図3]図2のIII-III線に沿った断面図である。

[図4]第1変形例の排気ディフューザの一部の断面図である。

[図5]第2変形例の排気ディフューザの一部の断面図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係る排気ディフューザの一部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] (第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る排気ディフューザ2Aが組み込まれたガスタービンエンジン1を示す。以下では、排気ディフューザ2Aの軸方向の一方（排気の流れの上流側）を前方、他方（排気の流れの下流側）を後方という。

[0022] ガスタービンエンジン1は、圧縮機ケーシング14、メインハウジング15、タービンケーシング16およびディフューザケーシング17（本発明の構造体に相当）を含む。タービンケーシング16はメインハウジング15内に配置されており、ディフューザケーシング17はメインハウジング15に連結されている。

[0023] 圧縮機ケーシング14およびタービンケーシング16内には、これらのケーシングを貫通するようにロータ11が配置されている。ロータ11の前端部は、軸受18を介して軸受サポート19に支持されており、ロータ11の後端部は、軸受12を介して軸受サポート13に支持されている。

[0024] 図2および図3に示すように、排気ディフューザ2Aは、内筒3、外筒4および複数のストラット5を含む。内筒3と外筒4との間には、前方から後方に向かって広がる排気流路21が形成されている。本実施形態では、内筒3と外筒4の双方が前方から後方に向かって拡大している。内筒3の内側には、上述した軸受サポート13が配置されており、外筒4の外側には、上述したディフューザケーシング17が配置されている。

[0025] 本実施形態では、内筒3が前方ピース31と後方ピース32とに分割され、外筒4が前方ピース41と後方ピース42とに分割されている。ただし、内筒3および外筒4のそれぞれは単一の部材であってもよい。

[0026] 内筒3の前方ピース31の前端部は、ブラケット71を介して軸受サポート13と連結されている。また、前方ピース31の後端部は、後方ピース3

2の前端部と連結されている。

[0027] 外筒4の前方ピース41の前端部は、ブラケット72を介してディフューザケーシング17に固定されており、前方ピース41の後端部は、ブラケット73を介してディフューザケーシング17に固定されている。外筒4の後方ピース42には、ブラケット74が例えば溶接により接合されており、ブラケット74がディフューザケーシング17に固定されている。

[0028] 各ストラット5は、内筒3の前方ピース31および外筒4の前方ピース41を貫通して軸受サポート13とディフューザケーシング17とを連結している。また、各ストラット5は、軸受サポート13からディフューザケーシング17に向かって後方に傾いている。各ストラット5は、排気の流れ方向にフラットな板状である。

[0029] 本実施形態では、全てのストラット5が周方向に完全に重なり合うように同一円周上に配置されている。ただし、ストラット5は、隣り合うストラット5同士が周方向に部分的に重なり合うように千鳥状に配置されていてもよい。

[0030] 全てのストラット5は、内筒3と外筒4の間では、複数のストラットカバー6によってそれぞれ囲繞されている。各ストラットカバー6は、ストラット5よりも僅かに大きな断面形状を有しており、ストラット5と平行に延びている。換言すれば、各ストラットカバー6は、内筒3から外筒4に向かって後方に傾いている。各ストラットカバー6は、例えば溶接により内筒3の前方ピース31および外筒4の前方ピース41に接合されている。

[0031] 外筒4は、軸方向においてストラットカバー6の前縁61と重なり合う位置に、テーパ状の第1段差部43を有している。第1段差部43は、ストラットカバー6の前縁61よりも上流側から下流側にかけてのストラットカバー6に起因する排気流路21の断面積の減少を打ち消す（必ずしもゼロにする必要はない）ように外筒4を全周に亘って拡張している。

[0032] 本実施形態では、外筒4の内周面の断面形状が、第1段差部43の前方、第1段差部43内および第1段差部43の後方で直線状である。このため、

外筒４の形状がシンプルである。外筒４の内周面の断面形状に関してより詳しく説明すると、第１段差部４３の前方の傾斜角度（排気ディフューザ２Ａの軸方向に対する角度）は、第１段差部４３の後方の傾斜角度と等しく、第１段差部４３の傾斜角度は、第１段差部４３の前方および後方の傾斜角度よりも大きい。ただし、テーパ状の第１段差部４３は、湾曲していてもよい。

[0033] 一方、内筒３は、軸方向においてストラットカバー６の後縁６２と重なり合う位置に、テーパ状の第２段差部３３を有している。第２段差部３３は、ストラットカバー６の後縁６２よりも上流側から下流側にかけてのストラットカバー６に起因する排気流路２１の断面積の増加を打ち消す（必ずしもゼロにする必要はない）ように内筒３を全周に亘って拡張している。

[0034] 本実施形態では、内筒３の外周面の断面形状が、第２段差部３３の前方、第２段差部３３内および第２段差部３３の後方で直線状である。このため、内筒３の形状がシンプルである。内筒３の内周面の断面形状に関してより詳しく説明すると、第２段差部３３の前方の傾斜角度（排気ディフューザ２Ａの軸方向に対する角度）は、第２段差部３３の後方の傾斜角度と等しく、第２段差部３３の傾斜角度は、第２段差部３３の前方および後方の傾斜角度よりも大きい。ただし、テーパ状の第２段差部３３は、湾曲していてもよい。

[0035] 本実施形態では、第１段差部４３の前端４４は、内筒３上のストラットカバー６の上流端６ａ（前縁６１の内側端）よりも前方に位置しており、第２段差部３３の後端３５は、外筒４上のストラットカバー６の下流端６ｄ（後縁６２の外側端）よりも後方に位置している。また、第１段差部４３の後端４５は、外筒４上のストラットカバー６の上流端６ｃ（前縁６１の外側端）と一致しており、第２段差部３３の前端３４は、内筒３上のストラットカバー６の下流端６ｂ（後縁６２の内側端）と一致している。このため、ストラットカバー６と内筒３および外筒４とを容易に溶接することができる。ただし、第１段差部４３の後端４５は、外筒４上のストラットカバー６の上流端

6 c よりも前方に位置していてもよい。

[0036] 以上説明したように、本実施形態の排気ディフューザ 2 A では、外筒 4 の第 1 段差部 4 3 から内筒 3 の第 2 段差部 3 3 までの区間では、内筒 3 から外筒 4 までの距離が部分的に大きくされる。このため、ストラットカバー 6 の前縁 6 1 および後縁 6 2 の近傍でのストラットカバー 6 に起因する排気流路 2 1 の断面積の急激な変化を緩和することができる。しかも、内筒 3 および外筒 4 のそれぞれには凹部を形成する必要がないため、内筒 3 および外筒 4 を板金加工により容易に製造することができる。

[0037] さらに、本実施形態では、ストラットカバー 6 が内筒 3 から外筒 4 に向かって後方に傾いている。従って、外筒 4 の第 1 段差部 4 3 はストラットカバー 6 の前縁 6 1 に沿うように傾斜し、内筒 3 の第 2 段差部 3 3 はストラットカバー 6 の後縁 6 2 に沿うように傾斜する。このため、排気流路 2 1 の断面積をスムーズに連続的に変化させることができる。

[0038] また、本実施形態では、第 1 段差部 4 3 の前端 4 4 が内筒 3 上のストラットカバー 6 の上流端 6 a よりも前方に位置しているので、内筒 3 上のストラットカバー 6 の上流端 6 a の近傍でもストラットカバー 6 の前縁 6 1 に沿う迂回流れを形成することができる。さらに、第 2 段差部 3 3 の後端 3 5 が外筒 4 上のストラットカバー 6 の下流端 6 d よりも後方に位置しているので、外筒 4 上のストラットカバー 6 の下流端 6 d の近傍でも排気の剥離を抑制することができる。

[0039] <変形例>

本実施形態では、内筒 3 と外筒 4 の双方が前方から後方に向かって拡大していたが、内筒 3 および外筒 4 は、それらの間に形成される排気流路 2 1 が前方から後方に向かって広がる限りどのような形状であってもよい。例えば、図 4 に示すように、第 2 段差部 3 3 以外では内筒 3 がストレートであってもよい。あるいは、図 5 に示すように、第 1 段差部 4 3 以外では外筒 4 がストレートであり、内筒 3 が前方から後方に向かって縮小していてもよい。さらには、内筒 3 と外筒 4 の双方が前方から後方に向かって縮小していてもよ

い。

[0040] (第2実施形態)

次に、図6を参照して、本発明の第2実施形態に係る排気ディフューザ2Bを説明する。なお、本実施形態において、第1実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0041] 本実施形態では、第1実施形態と同様に、内筒3と外筒4の双方が前方から後方に向かって拡大している。ただし、第1実施形態の変形例で説明したのと同様に、内筒3および外筒4は、それらの間に形成される排気流路21が前方から後方に向かって広がる限りどのような形状であってもよい。

[0042] また、本実施形態では、軸受サポート13とディフューザケーシング17とを連結するストラット5が、軸受サポート13からディフューザケーシング17に向かって前方に傾いている。これに伴い、各ストラットカバー6も、内筒3から外筒4に向かって前方に傾いている。

[0043] 内筒3は、軸方向においてストラットカバー6の前縁61と重なり合う位置に、テーパ状の第1段差部36を有している。第1段差部36は、ストラットカバー6の前縁61よりも上流側から下流側にかけてのストラットカバー6に起因する排気流路21の断面積の減少を打ち消す（必ずしもゼロにする必要はない）ように内筒3を全周に亘って縮径している。

[0044] 本実施形態では、内筒3の外周面の断面形状が、第1段差部36の前方、第1段差部36内および第1段差部36の後方で直線状である。このため、内筒3の形状がシンプルである。内筒3の内周面の断面形状に関してより詳しく説明すると、第1段差部36の前方の傾斜角度（排気ディフューザ2Bの軸方向に対する角度）は、第1段差部36の後方の傾斜角度と等しく、第1段差部36の傾斜角度は、第1段差部36の前方および後方の傾斜角度よりも小さい（場合によってはマイナス）。ただし、テーパ状の第1段差部36は、湾曲していてもよい。

[0045] 一方、外筒4は、軸方向においてストラットカバー6の後縁62と重なり合う位置に、テーパ状の第2段差部46を有している。第2段差部46は

、ストラットカバー 6 の後縁 6 2 よりも上流側から下流側にかけてのストラットカバー 6 に起因する排気流路 2 1 の断面積の増加を打ち消す（必ずしもゼロにする必要はない）ように外筒 4 を全周に亘って縮径している。

[0046] 本実施形態では、外筒 4 の内周面の断面形状が、第 2 段差部 4 6 の前方、第 2 段差部 4 6 内および第 2 段差部 4 6 の後方で直線状である。このため、外筒 4 の形状がシンプルである。外筒 4 の内周面の断面形状に関してより詳しく説明すると、第 2 段差部 4 6 の前方の傾斜角度（排気ディフューザ 2 B の軸方向に対する角度）は、第 2 段差部 4 6 の後方の傾斜角度と等しく、第 2 段差部 4 6 の傾斜角度は、第 2 段差部 4 6 の前方および後方の傾斜角度よりも小さい（場合によってはマイナス）。ただし、テーパ状の第 2 段差部 4 6 は、湾曲していてもよい。

[0047] 本実施形態では、第 1 段差部 3 6 の前端 3 7 は、外筒 4 上のストラットカバー 6 の上流端 6 c よりも前方に位置しており、第 2 段差部 4 6 の後端 4 8 は、内筒 3 上のストラットカバー 6 の下流端 6 b よりも後方に位置している。また、第 1 段差部 3 6 の後端 3 8 は、内筒 3 上のストラットカバー 6 の上流端 6 a と一致しており、第 2 段差部 4 6 の前端 4 7 は、外筒 4 上のストラットカバー 6 の下流端 6 d と一致している。このため、ストラットカバー 6 と内筒 3 および外筒 4 とを容易に溶接することができる。ただし、第 1 段差部 3 6 の後端 3 8 は、内筒 3 上のストラットカバー 6 の上流端 6 a よりも前方に位置していてもよい。

[0048] 以上説明したように、本実施形態の排気ディフューザ 2 B では、内筒 3 の第 1 段差部 3 6 から外筒 4 の第 2 段差部 4 6 までの区間では、内筒 3 から外筒 4 までの距離が部分的に大きくされる。このため、ストラットカバー 6 の前縁 6 1 および後縁 6 2 の近傍でのストラットカバー 6 に起因する排気流路 2 1 の断面積の急激な変化を緩和することができる。しかも、内筒 3 および外筒 4 のそれぞれには凹部を形成する必要がないため、内筒 3 および外筒 4 を板金加工により容易に製造することができる。

[0049] さらに、本実施形態では、ストラットカバー 6 が内筒 3 から外筒 4 に向か

って前方に傾いている。従って、内筒３の第１段差部３６はストラットカバー６の前縁６１に沿うように傾斜し、外筒４の第２段差部４６はストラットカバー６の後縁６２に沿うように傾斜する。このため、排気流路２１の断面積をスムーズに連続的に変化させることができる。

[0050] また、本実施形態では、第１段差部３６の前端３７が外筒４上のストラットカバー６の上流端６ｃよりも前方に位置しているので、外筒４上のストラットカバー６の上流端６ｃの近傍でもストラットカバー６の前縁６１に沿う迂回流れを形成することができる。さらに、第２段差部４６の後端４８が内筒３上のストラットカバー６の下流端６ｂよりも後方に位置しているので、内筒３上のストラットカバー６の下流端６ｂの近傍でも排気の剥離を抑制することができる。

[0051] （その他の実施形態）

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0052] 例えば、排気ディフューザ２Ａ，２Ｂは、必ずしもガスタービンエンジン１に組み込まれる必要はなく、例えば蒸気タービンの下流に配置されてもよい。この場合、外筒４の外側に配置されるのは、ディフューザケーシング以外の構造体であってもよい。

符号の説明

[0053] １３ 軸受サポート
１７ ディフューザケーシング（構造体）
２Ａ，２Ｂ 排気ディフューザ
２１ 排気流路
３ 内筒
３３ 第２段差部
３４ 前端
３５ 後端
３６ 第１段差部

- 3 7 前端
- 3 8 後端
- 4 外筒
- 4 3 第 1 段差部
- 4 4 前端
- 4 5 後端
- 4 6 第 2 段差部
- 4 7 前端
- 4 8 後端
- 5 ストラット
- 6 ストラットカバー
- 6 a, 6 c 上流端
- 6 b, 6 d 下流端
- 6 1 前縁
- 6 2 後縁

請求の範囲

[請求項1]

内筒と、

前記内筒との間に、前方から後方に向かって広がる排気流路を形成する外筒と、

前記内筒および前記外筒を貫通して、前記内筒の内側に配置された軸受サポートと前記外筒の外側に配置された構造体とを連結する複数のストラットであって、前記軸受サポートから前記構造体に向かって後方に傾くストラットと、

前記内筒と前記外筒との間で前記複数のストラットをそれぞれ囲繞する複数のストラットカバーと、を備え、

前記外筒は、軸方向において前記複数のストラットカバーの前縁と重なり合う位置に、当該外筒を拡張するテーパ状の第1段差部を有しており、

前記内筒は、軸方向において前記複数のストラットカバーの後縁と重なり合う位置に、当該内筒を拡張するテーパ状の第2段差部を有している、排気ディフューザ。

[請求項2]

前記第1段差部の後端は、前記外筒上の前記ストラットカバーの上流端と一致しており、

前記第2段差部の前端は、前記内筒上の前記ストラットカバーの下流端と一致している、請求項1に記載の排気ディフューザ。

[請求項3]

内筒と、

前記内筒との間に、前方から後方に向かって広がる排気流路を形成する外筒と、

前記内筒および前記外筒を貫通して、前記内筒の内側に配置された軸受サポートと前記外筒の外側に配置された構造体とを連結する複数のストラットであって、前記軸受サポートから前記構造体に向かって前方に傾くストラットと、

前記内筒と前記外筒との間で前記複数のストラットをそれぞれ囲繞

する複数のストラットカバーと、を備え、

前記内筒は、軸方向において前記複数のストラットカバーの前縁と重なり合う位置に、当該内筒を縮径するテーパ状の第1段差部を有しており、

前記外筒は、軸方向において前記複数のストラットカバーの後縁と重なり合う位置に、当該外筒を縮径するテーパ状の第2段差部を有している、排気ディフューザ。

[請求項4] 前記第1段差部の後端は、前記内筒上の前記ストラットカバーの上流端と一致しており、

前記第2段差部の前端は、前記外筒上の前記ストラットカバーの下流端と一致している、請求項3に記載の排気ディフューザ。

[図1]

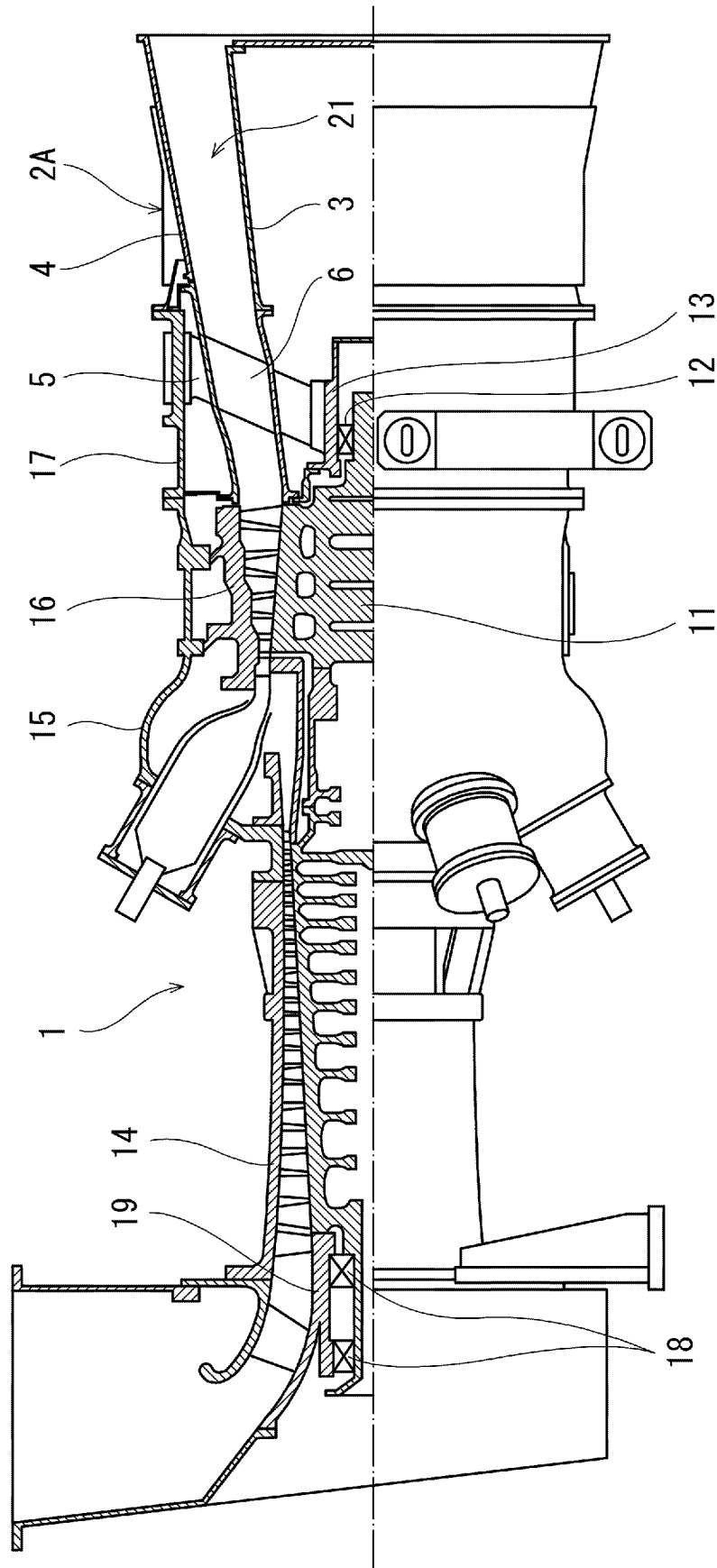


Fig. 1

[図3]

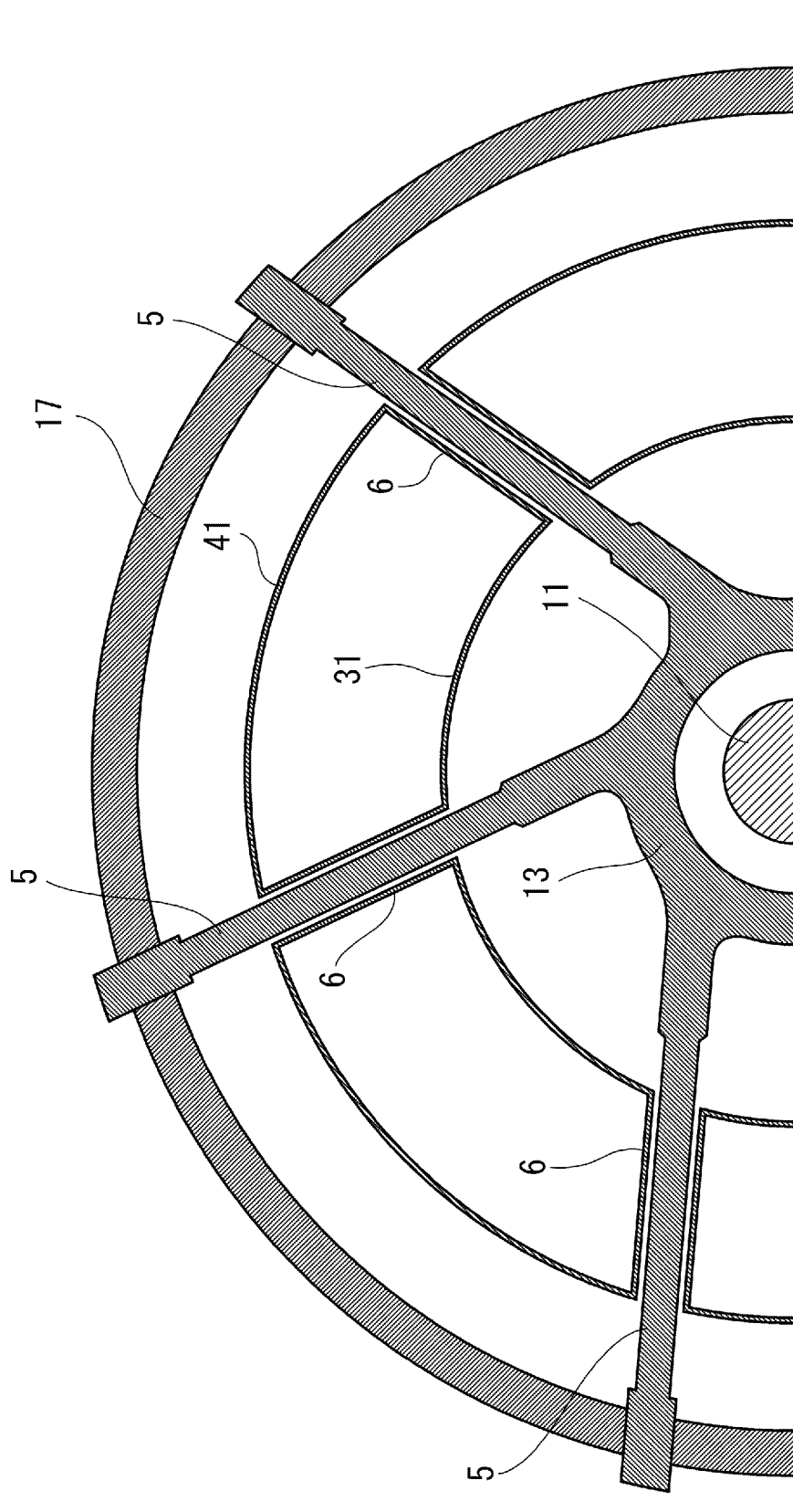


Fig. 3

[図4]

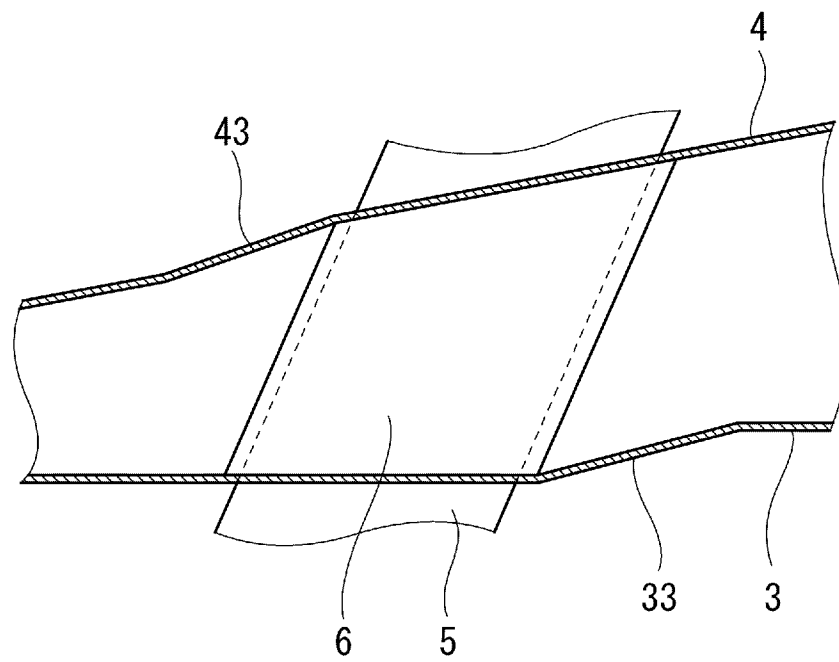


Fig. 4

[図5]

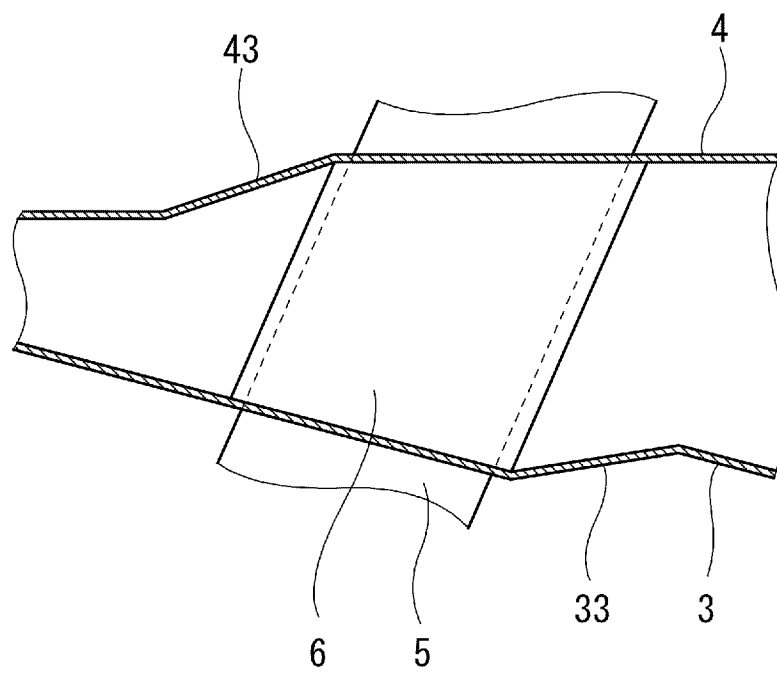


Fig. 5

[図6]

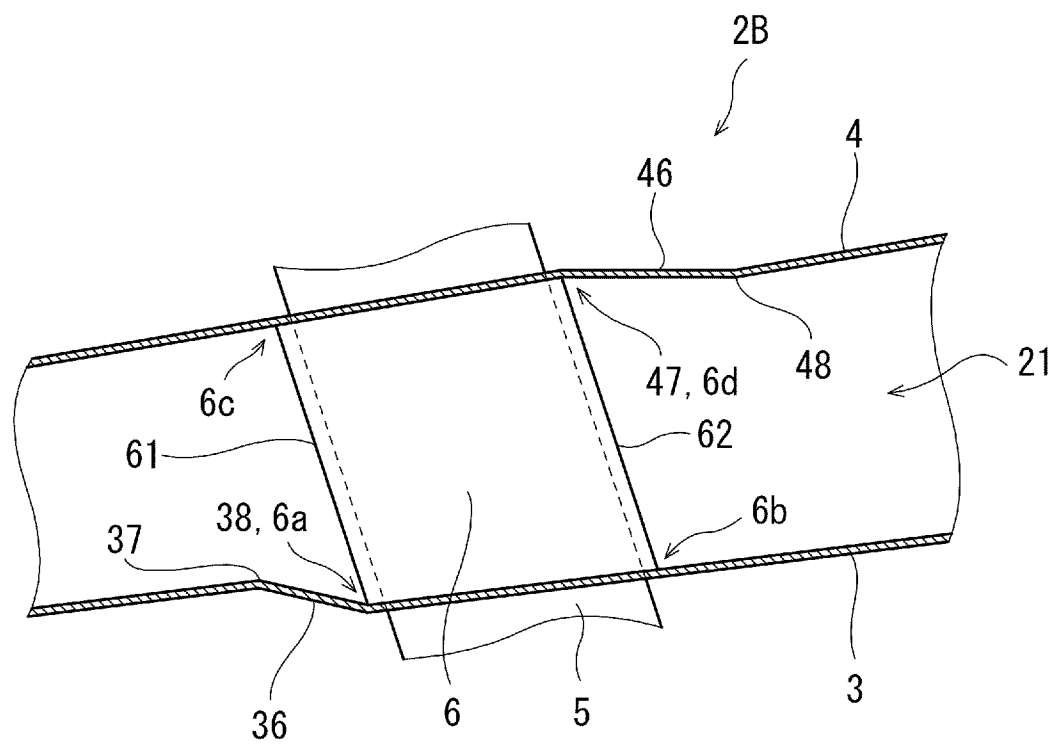


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D25/30(2006.01)i, F02C7/00(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)

F01D25/30, F02C7/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

DWPI(Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-514898 A (Alstom Technology Ltd.), 21 May 2015 (21.05.2015), paragraphs [0023] to [0030]; fig. 1 to 3 & US 2015/0016982 A1 paragraphs [0031] to [0038]; fig. 1 to 3 & CN 104204423 A	1-2
A	US 2015/0143816 A1 (SALUNKHE, Anil L. et al.), 28 May 2015 (28.05.2015), paragraphs [0046] to [0051]; fig. 1 to 5 (Family: none)	3-4
A	JP 2013-170486 A (Toshiba Corp.), 02 September 2013 (02.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
09 August 2016 (09.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

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/JP2016/002794

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-290985 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0002] to [0003], [0047] to [0052]; fig. 1, 4 to 5, 12 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01D25/30(2006.01)i, F02C7/00(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. F01D25/30, F02C7/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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）

DWPI (Thomson Innovation)

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	JP 2015-514898 A (アルストム テクノロジー リミテッド) 2015.05.21, 段落[0023]-[0030], 図 1-3 & US 2015/0016982 A1, 段落[0031]-[0038], 図 1-3 & CN 104204423 A	1-2
A	US 2015/0143816 A1 (SALUNKHE, Anil L. et al.) 2015.05.28, 段落[0046]-[0051], 図 1-5 (ファミリーなし)	3-4

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

09.08.2016

国際調査報告の発送日

23.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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）

瀬戸 康平

3 S

6 2 1 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 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	JP 2013-170486 A (株式会社東芝) 2013.09.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-290985 A (三菱重工業株式会社) 2005.10.20, 段落[0002]-[0003], [0047]-[0052], 図 1, 4-5, 12 (ファミリーなし)	1-4