(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 22 日(22.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/203540 A1

(51) 国際特許分類:
*F02K 3/10* (2006.01) *F23R 3/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067280

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 16 日(16.06.2015)

(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: 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: 田中　辰治 **(TANAKA, Shinji)**; 〒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　克昌 **(TAKAHASHI, Katsuyoshi)**; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号　株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP). 細井　潤 **(HOSOI, Jun)**; 〒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: 三好　秀和，外 **(MIYOSHI, Hidekazu** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２番８号 虎ノ門琴平タワー 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, 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, JP, 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.

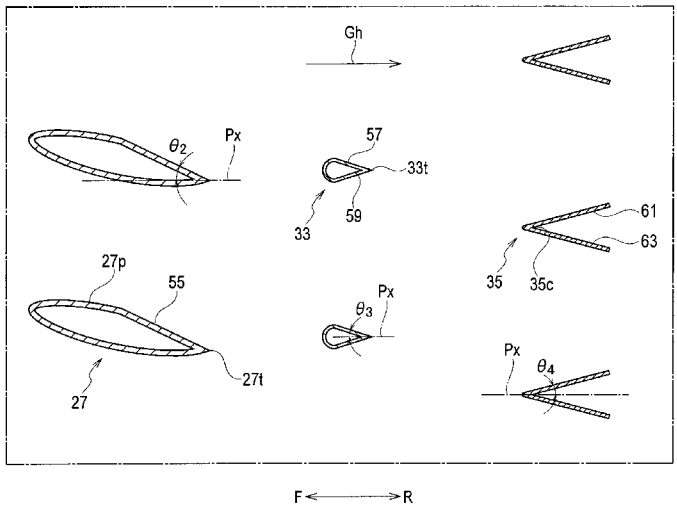
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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**: STRUCTURE FOR REAR PART OF ENGINE

(54) 発明の名称 : エンジン後部構造




(57) **Abstract**: A structure for the rear part of a jet engine has an axis. The structure comprises: a casing surrounding a duct about the axis and open axially forward and rearward; a cone having a pointed rear end, the cone forming a first angle relative to the axis and being tapered rearward; one or more guide vanes each extending radially from the corn toward the casing and each comprising a positive-pressure surface forming a second angle relative to a plane including the axis; one or more spray bars each extending radially within the duct and comprising one or more rearward facing rear surfaces each forming a third angle relative to a plane including the axis; and one or more frame holders each extending radially within the duct and comprising one or more rearward facing inner surfaces each forming a fourth angle relative to a plane including the axis.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/203540 A1

ジェットエンジンの後部構造は軸を有し、かかる後部構造は、前記軸の周りにダクトを囲み、軸方向に前方および後方に開口したケーシングと、前記軸に対して第１の角度を成して後方に先細り、尖った後端を有するコーンと、それぞれ前記コーンから前記ケーシングへ径方向に延び、前記軸を含む面に対して第２の角度を成す正圧面を備えた、一以上のガイドベーンと、それぞれ前記ダクト内において径方向に延び、それぞれ前記軸を含む面に対して第３の角度を成して後方に向いた一以上の背面を備えた、一以上のスプレイバーと、それぞれ前記ダクト内において径方向に延び、それぞれ前記軸を含む面に対して第４の角度を成して後方に向いた一以上の内面を備えた、一以上のフレイムホルダと、を備える。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： エンジン後部構造

## 技術分野

[0001] 本発明は、ジェットエンジンの後部構造に関し、特にレーダー波の反射を抑制する後部構造に関する。

## 背景技術

[0002] 航空機の機体は、通常、マイクロ波のごときレーダー波に対する良好な反射体である。またそのエンジンは常時赤外線を発している。これらは航空機の位置を特定するのに頻繁に利用される。ところが特別な用途の航空機は、これらによりその位置を特定されることを避ける必要があり、すなわち所謂ステルス性を必要とする。特許文献１ないし３は、いわゆるステルス技術を開示している。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－１１２２９８号公報

特許文献2：特開２０１０－１８０７５６号公報

特許文献3：特開２００４－１３７９５０号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004] これまでのステルス技術によれば、専ら機体の前方や側方から到来するレーダー波に対する対策が施されてきたが、後方から到来してエンジンの後部ないし内部において反射されるレーダー波に対し、対策は十分とは言えない。特に、レーダー波が真後ろから到来するのは、他の航空機によって追尾されている時であり、この時、ステルス性を要する航空機は差し迫った脅威にさらされている。本発明者らはここに技術課題を見出し、特に、ジェットエンジンの後方、特に真後ろから到来して、同方向に反射されるレーダー波を低減することに鑑みて、本発明に至った。

## 課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一局面によれば、ジェットエンジンの後部構造は軸を有し、かかる後部構造は、前記軸の周りにダクトを囲み、軸方向に前方および後方に開口したケーシングと、前記軸に対して第１の角度を成して後方に先細り、尖った後端を有するコーンと、それぞれ前記コーンから前記ケーシングへ径方向に延び、前記軸を含む面に対して第２の角度を成す正圧面を備えた、一以上のガイドベーンと、それぞれ前記ダクト内において径方向に延び、それぞれ前記軸を含む面に対して第３の角度を成して後方に向いた一以上の背面を備えた、一以上のスプレイバーと、それぞれ前記ダクト内において径方向に延び、それぞれ前記軸を含む面に対して第４の角度を成して後方に向いた一以上の内面を備えた、一以上のフレイムホルダと、を備える。

## 発明の効果

[0006] ジェットエンジンの後方、特に真後ろへのレーダー波の反射が低減される。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、本発明の一実施形態によるジェットエンジンの側面断面図である。

[図2]図２は、特に後部構造を拡大して見せるジェットエンジンの部分側面断面図である。

[図3]図３は、後方から見た後部構造の立面図である。

[図4]図４は、図３のＩＶ－ＩＶ線で示される周面から取られた、ガイドベーン、スプレイバーおよびフレイムホルダの断面図である。

[図5A]図５Ａは、後方から到来したレーダー波が反射される様子を模式的に示した模式的側面図であって、後部構造がコーンを備える場合である。

[図5B]図５Ｂは、後方から到来したレーダー波が反射される様子を模式的に示した模式的側面図であって、後部構造がコーンを備えない場合である。

[図6]図６は、反射角と反射されるレーダー波の強度との関係を表すグラフである。

## 発明を実施するための形態

[0008] 本発明の幾つかの実施形態を添付の図面を参照して以下に説明する。図面は必ずしも正確な縮尺により示されておらず、従って相互の寸法関係は図示されたものに限られないことに注意を要する。

[0009] 図１を参照するに、本実施形態によるジェットエンジン１は、例えば航空機の胴体に内装され、あるいは主翼や胴体の外部に固定され、かかる航空機に推力を与える目的で利用される。以下において、説明の便宜のために、ジェットエンジン１が所謂低バイパス比ターボファンエンジンである例を説明するが、必ずしもこれに限られない。

[0010] ジェットエンジン１は、概して、ファンないし低圧コンプレッサ１１と、高圧コンプレッサ１５と、燃焼器１７と、高圧タービン１９と、低圧タービン２１と、後部構造２３と、を備え、これらは軸Ｘに沿い、航空機の機首Ｆから機尾Ｒに向けてこの順に並ぶ。これらの全てがエンジンケーシング７に格納されており、さらに高圧コンプレッサ１５、燃焼器１７、タービン１９，２１は、さらに内部のコアケーシング３に格納されている。

[0011] エンジンケーシング７とコアケーシング３との間にはバイパスダクト９が画定され、その入口はファンないし低圧コンプレッサ１１の直後に開口し、その出口は排気ノズルに連通している。コアケーシング３もその内側に、コンプレッサダクト５及び高温ガスダクト２９を含む一連のダクトを画定しており、かかる一連のダクトも排気ノズルに連通している。

[0012] ファンないし低圧コンプレッサ１１は、インレットコーン１３の周りにそれぞれ並ぶ動翼および静翼よりなり、複数段の動翼と複数段の静翼とが軸方向に交互に並ぶ。これらの動翼は低圧タービン２１に結合しており、共に回転可能に支持されている。同様に、高圧タービン１９も動翼および静翼よりなり、その動翼は高圧コンプレッサ１５に結合しており、共に回転可能に支持されている。タービン２１，１９は、燃焼器１７が発生する高温ガスからエネルギをそれぞれ部分的に取り出し、ファンないしコンプレッサ１１，１５を駆動する。

[0013] ファンないし低圧コンプレッサ１１は外気Ａａを吸い込み、その一部であるバイパス気Ａｂは、エンジンコアを迂回してバイパスダクト９を通り、後方の排気ノズルに達する。他の一部である圧縮気Ａｃはコンプレッサダクト５に送り込まれ、高圧タービン１９においてさらに圧縮され、燃焼器１７に送り込まれて燃焼に利用され、高温ガスＧｈを生ずる。高温ガスＧｈは、或る場合にはそのまま後部構造２３を通過し、また或る場合には後部構造２３において再加熱を受け、排気ノズルに向けて噴出する。排気ノズルにおいてバイパス気Ａｂが高温ガスＧｈないし再加熱ガスＧｒに合流し、あるいはバイパス気Ａｂの一部または全部が後部構造２３よりも上流において高温ガスＧｈに合流し、共に排気ノズルから後方に噴出して推力を発生する。

[0014] 図１に組み合わせて図２を参照するに、後部構造２３は、低圧タービン２１に連通しており、高温ガスダクト２９内に、軸Ｘ周りのコーン２５と、コーン２５からそれぞれ径方向に延びた複数のガイドベーン２７と、それぞれ径方向に延びた複数のスプレイバー３３と、それぞれ径方向に延びた複数のフレイムホルダ３５とを備える。

[0015] コーン２５は、機尾Ｒに向けて先細りになっており、尖った後端２５Ｐを備えることができる。コーン２５の外面は、少なくとも後端２５Ｐの付近において、実質的に円錐面であってもよい。

[0016] ガイドベーン２７は、低圧タービン２１の直下流に配置されており、高温ガスＧｈを整流するべく、概して所謂エアフォイル形状を有する。ガイドベーン２７は、コーン２５の外面から延びてコアケーシング３の内面に達し、高温ガスダクト２９の全体を径方向にまたいでいる。詳しくは後述するが、ガイドベーン２７は高温ガスＧｈの流れる方向に対して適宜の角度を有することができる。すなわちその翼面は、僅かに機尾Ｒに向いた正圧面２７ｐと、僅かに機首Ｆに向いた負圧面と、よりなることができる。またガイドベーン２７は、中実でもよいが、中空な構造を有してもよい。

[0017] スプレイバー３３は、高温ガスＧｈ中に追加的に燃料を供給するための構造であって、高温ガスＧｈの流れに対してガイドベーン２７よりも下流に配

置することができる。スプレイバー３３は、例えばコアケーシング３から、あるいはエンジンケーシング７から径方向内方に、高温ガスダクト２９内に延びている。スプレイバー３３には、高温ガスＧｈの流れに抵抗となりにくい形状が適用されていてもよく、例えば断面において液滴形状を適用することができる。

[0018] フレイムホルダ３５は、追加的に供給された燃料に点火してその下流側に燃焼炎を保持するための構造であって、通常、高温ガスＧｈの流れに対してスプレイバー３３よりも下流に配置される。フレイムホルダ３５も、例えばコアケーシング３あるいはエンジンケーシング７から径方向内方に、高温ガスダクト２９内に延びている。フレイムホルダ３５には、通常、局所的に高温ガスＧｈの流速を低下させるような形状が適用され、例えば断面において機尾Ｒに向けて広がるＶ字形状を成すＶ字ガッタ形状を適用することができる。

[0019] 上述の説明より理解されるように、スプレイバー３３により供給された燃料がフレイムホルダ３５により燃焼することにより、高温ガスＧｈが再加熱され、より高速となった再加熱ガスＧｒが排気ノズルより噴出する。これはジェットエンジン１の推力を一時的に増強するのに利用される。

[0020] 排気ノズルは、通常、相当程度の開口を有するので、レーダー波（マイクロ波）が内部に侵入することを妨げない。一方、図１，２に組み合わせて図３を参照するに、高温ガスダクト２９内の一断面において見たとき、コーン２５、ガイドベーン２７、スプレイバー３３およびフレイムホルダ３５は、ジェットエンジン１の後方に向かって露出している。排気ノズルから侵入して軸Ｘに沿って後方から到来するマイクロ波ＭＷは、これらの構成要素によって反射されうる。もしこれらが軸Ｘに垂直な面を有すれば、かかる面はマイクロ波ＭＷが到来する方向に向かう反射波を強めるし、面が適宜に傾いていれば、反射波はそれと異なる方向に進むので、到来する方向に向かう反射波は弱められる。本実施形態によれば、以下に説明するごとく、各面は反射波を弱めるべく傾けられている。

[0021] コーン２５は円錐あるいは円錐に近似した形状であり、その外面は軸Ｘに対して第１の角度θ１を成す。第１の角度θ１は、当然に０度（軸Ｘに平行）を越え、９０度（軸Ｘに垂直）未満である。後端２５Ｐは、好ましくは尖らせ、その曲率半径はマイクロ波ＭＷの波長（例えばＳＨＦ帯ならば１～１０ｃｍ）に比較して十分に小さく、例えば５ｍｍ以下にすることができる。

[0022] 図４を参照するに、ガイドベーン２７の正圧面２７ｐは、既に述べた通り僅かに機尾Ｒに向いており、特にその後縁２７ｔの付近の面５５は、図３より明らかな通り後方に露出している。かかる面５５は、軸Ｘを含む面Ｐｘに対して第２の角度θ２を成していてもよい。第２の角度θ２も、０度を越え、９０度未満である。後縁２７ｔも、好ましくは尖らせ、その曲率半径は例えば５ｍｍ以下にすることができる。

[0023] 再び図４を参照するに、スプレイバー３３は、その断面が液滴形状のとき、後縁３３ｔを挟む一対の背面５７，５９が後方に露出する。また背面５７，５９のみが後方に露出していてもよい。これらの背面５７，５９は、軸Ｘを含む面Ｐｘに対して第３の角度θ３を成していてもよい。第３の角度θ３も、０度を越え、９０度未満である。後縁３３ｔも、好ましくは尖らせ、その曲率半径は例えば５ｍｍ以下にすることができる。

[0024] フレイムホルダ３５は、Ｖ字ガッタ形状のとき、その内面の底３５ｃを挟む一対の内面６１，６３が後方に露出する。また内面６１，６３のみが後方に露出していてもよい。これらの内面６１，６３は、軸Ｘを含む面Ｐｘに対して第４の角度θ４を成していてもよい。第４の角度θ４も、０度を越え、９０度未満である。底３５ｃやフレイムホルダ３５の後縁も、好ましくは尖らせ、その曲率半径は例えば５ｍｍ以下にすることができる。

[0025] これらの構造は、何れも、マイクロ波ＭＷが、その到来する方向に向かって反射することを妨げ、一定の角度を以ってこれと異なる方向に反射波を逸らせる。角度θ１，θ２，θ３，θ４は、０度を越えて９０度未満の範囲から任意に選択することができるが、マイクロ波を十分に異なる方向に反射する観点から、好ましくは５度以上４５度以下であり、さらに好ましくは１０

度以上３０度以下である。またこれらの角は実質的に同一であってもよく、あるいは異なっていてもよく、さらにあるいは、角度θ２，θ３，θ４は角度θ１に対して±５度の範囲であってもよい。

[0026] 再び図３を参照するに、コーン２５、ガイドベーン２７、スプレイバー３３およびフレイムホルダ３５の曝露面積が高温ガスダクト２９の断面積に占める割合は、適宜に調整することができ、例えば５０％以上、あるいは７０％以上にすることができる。侵入したマイクロ波の一部には、ダクトによる共振効果が作用することは避けられず、かかる効果によってもマイクロ波は反射する。ところがこれらの曝露面積が大きければ、共振効果による反射波よりも直接的な反射波の割合が大きくなり、かつ本実施形態によれば反射波は一定の方向に逸れる割合が大きくなるので、結果として到来する方向に向かって反射するマイクロ波の割合は相対的に低下する。

[0027] 本実施形態によるマイクロ波の反射低減効果を見積もるべく、数値解析によるマイクロ波反射強度の計算を行った。図５Ａ，５Ｂは解析に利用したモデル１００，２００の模式図である。

[0028] 図５Ａに示すモデル１００は、高温ガスダクトを模擬した円筒と、周方向に並ぶガイドベーンを模擬した円筒内の平面と、平面から後方に延びて尖った後端を有するコーンとを備える。ガイドベーンの後縁は、通常、エンジンの軸に垂直な平面上に並ぶ。それらの間隔が十分に狭ければ、マイクロ波に対しては平面のように振る舞うので、ガイドベーンを平面により模擬するのは妥当である。

[0029] 図５Ｂに示すモデル２００は同様な構造を有するが、コーンを欠いた構造である。

[0030] それぞれ、点Ｐから円筒内に向けてマイクロ波ＭＷを照射し、反射して元の点Ｐに戻るマイクロ波ＭＷの強度を、吸収がないことを仮定して計算した。円筒内の平面に対する角度θを変えて、それぞれ計算した。

[0031] 計算結果を図６に示す。縦軸は反射強度であって、単位はｄＢである。ガイドベーンを模擬した平面に対する角度をθと定義しているので、θ＝９０

度のときがエンジンの真後ろに相当する。角度によってはモデル１００のほうが反射強度が大きいことがあるが、θ＝９０度およびその周辺において、モデル１００のほうが反射強度が小さい。

[0032] 既に述べた通り、ステルス性を要する航空機において、マイクロ波が真後ろから到来する場合が最も重要である。かかる特定の場合において、本実施形態はマイクロ波の反射強度を低減している。

[0033] 好適な実施形態により本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上記開示内容に基づき、当該技術分野の通常の技術を有する者が、実施形態の修正ないし変形により本発明を実施することが可能である。

## 産業上の利用可能性

[0034] ジェットエンジンの後方、特に真後ろへのレーダー波の反射を低減しうる後部構造が提供される。

# 請求の範囲

[請求項1] 軸を有するジェットエンジンの後部構造であって、

前記軸の周りにダクトを囲み、軸方向に前方および後方に開口したケーシングと、

前記軸に対して第１の角度を成して後方に先細り、尖った後端を有するコーンと、

それぞれ前記コーンから前記ケーシングへ径方向に延び、前記軸を含む面に対して第２の角度を成す正圧面を備えた、一以上のガイドベーンと、

それぞれ前記ダクト内において径方向に延び、それぞれ前記軸を含む面に対して第３の角度を成して後方に向いた一以上の背面を備えた、一以上のスプレイバーと、

それぞれ前記ダクト内において径方向に延び、それぞれ前記軸を含む面に対して第４の角度を成して後方に向いた一以上の内面を備えた、一以上のフレイムホルダと、

を備えた後部構造。

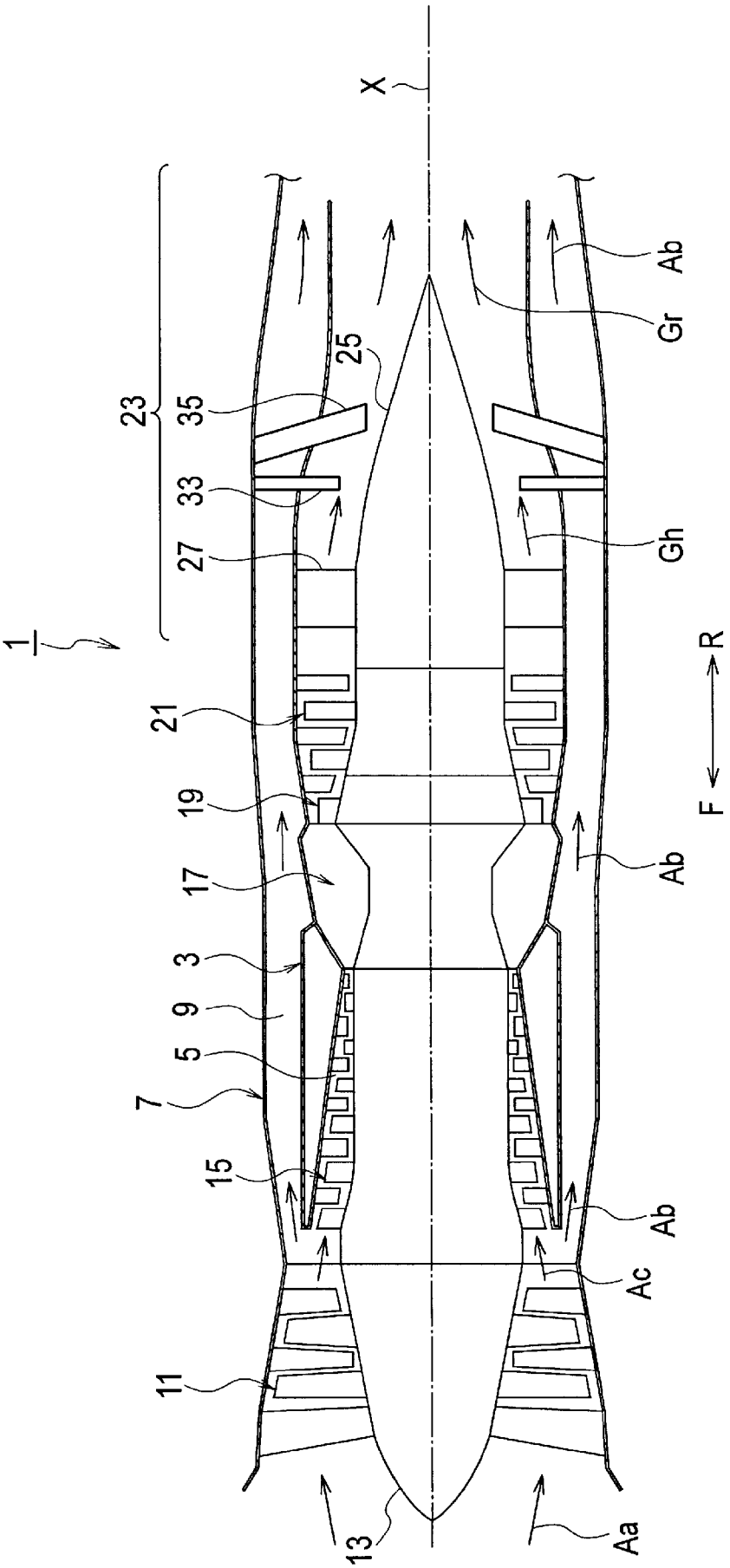
[請求項2] 請求項１の後部構造であって、前記第１ないし第４の角度は、いずれも０度を超えて４５度未満である、後部構造。

[請求項3] 請求項２の後部構造であって、前記第１ないし第４の角度は同一である、後部構造。

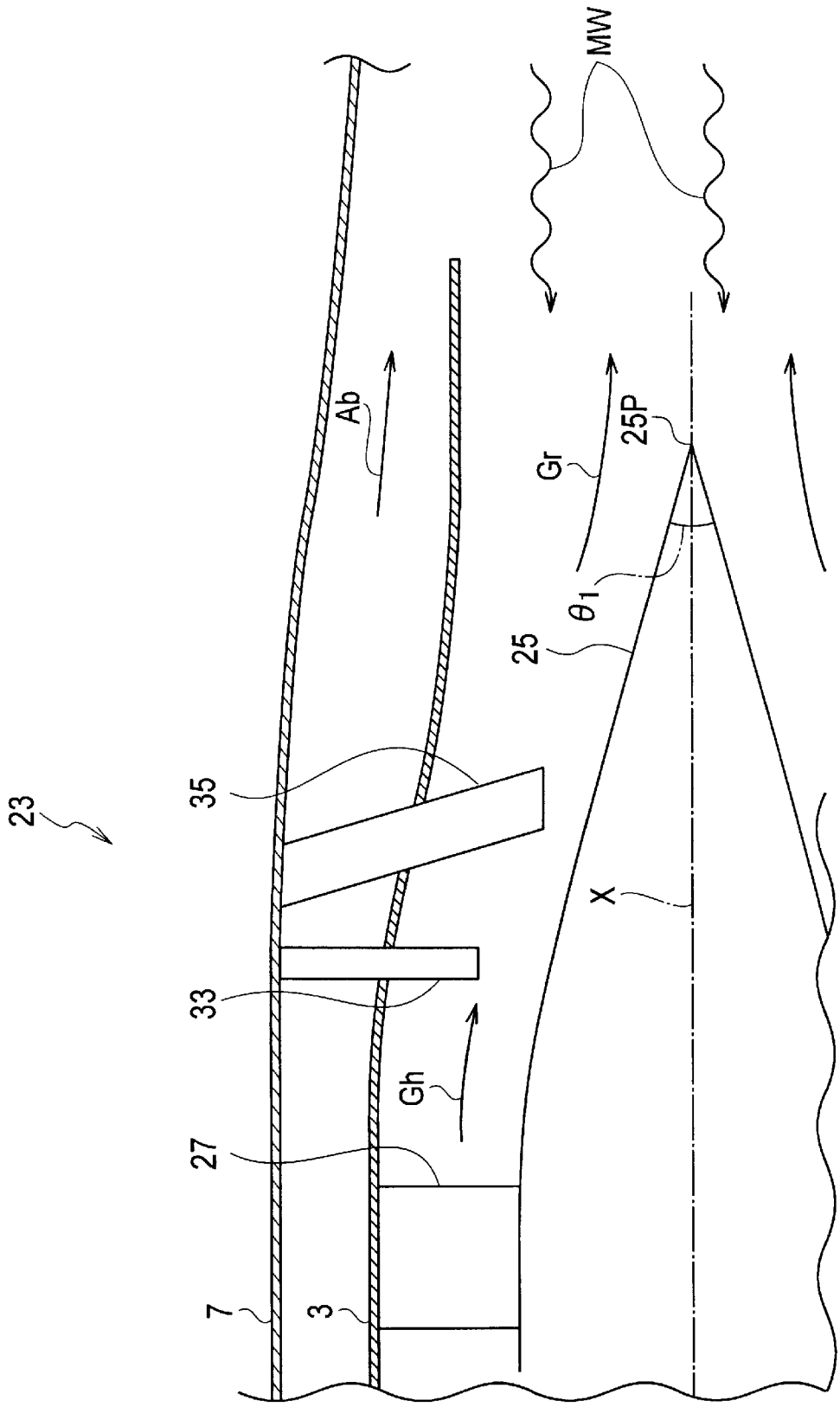
[請求項4] 請求項１の後部構造であって、前記軸方向に後方から見て、前記スプレイバーは前記背面のみが露出しており、前記フレイムホルダは前記内面のみが露出している、後部構造。

[請求項5] 請求項１の後部構造であって、前記軸方向に後方から見て、前記コーン、前記ガイドベーン、前記スプレイバー、および前記フレイムホルダが露出する面積は、前記ダクトの断面積の５０％を超えている、後部構造。

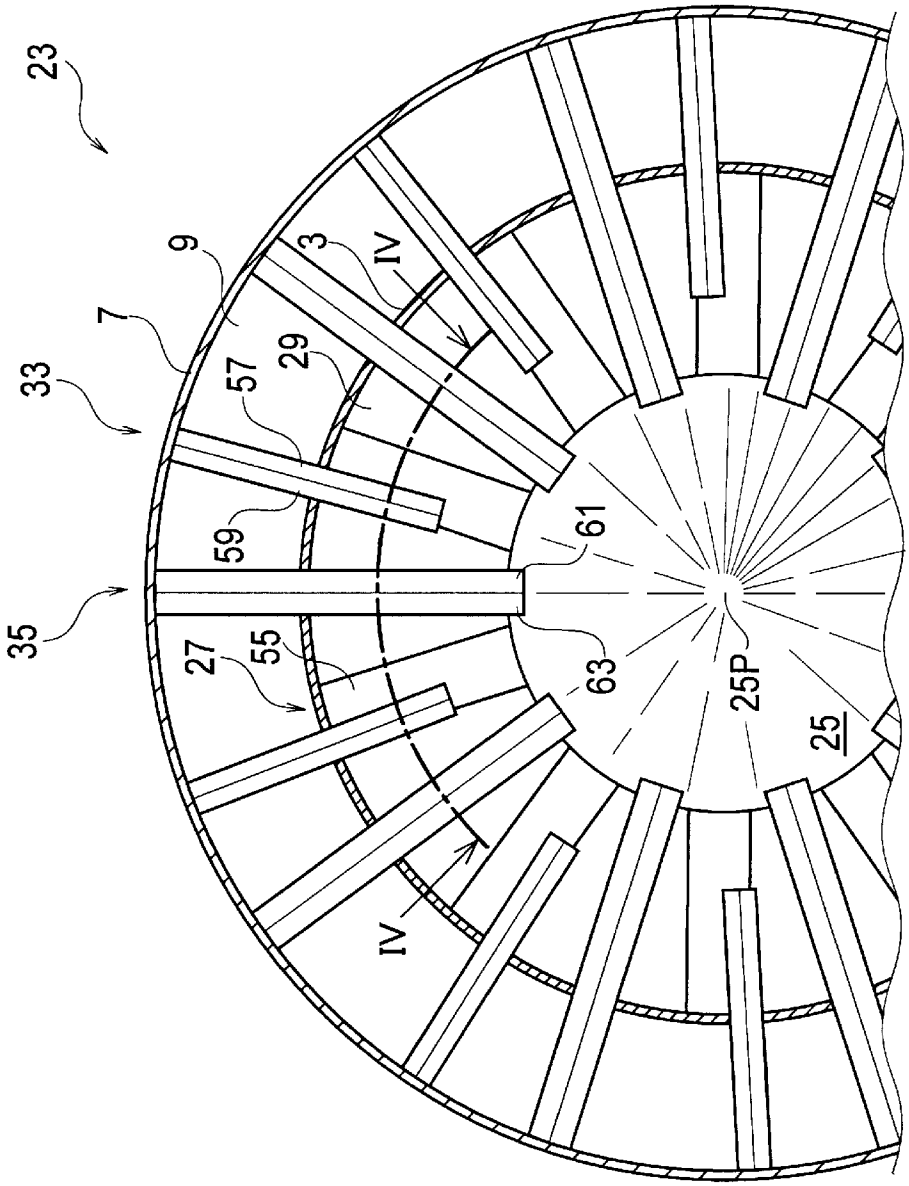
[図1]



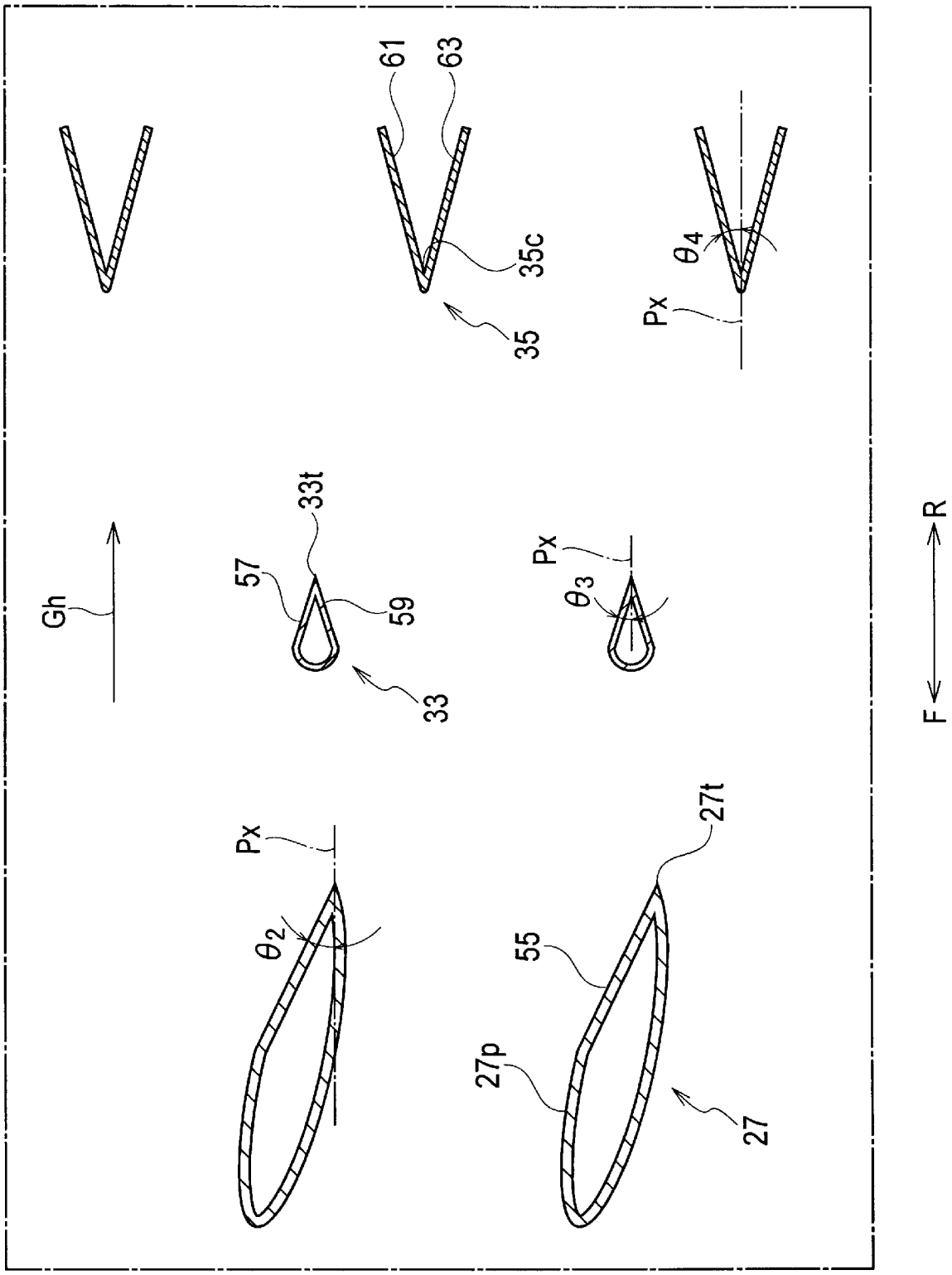
[図2]



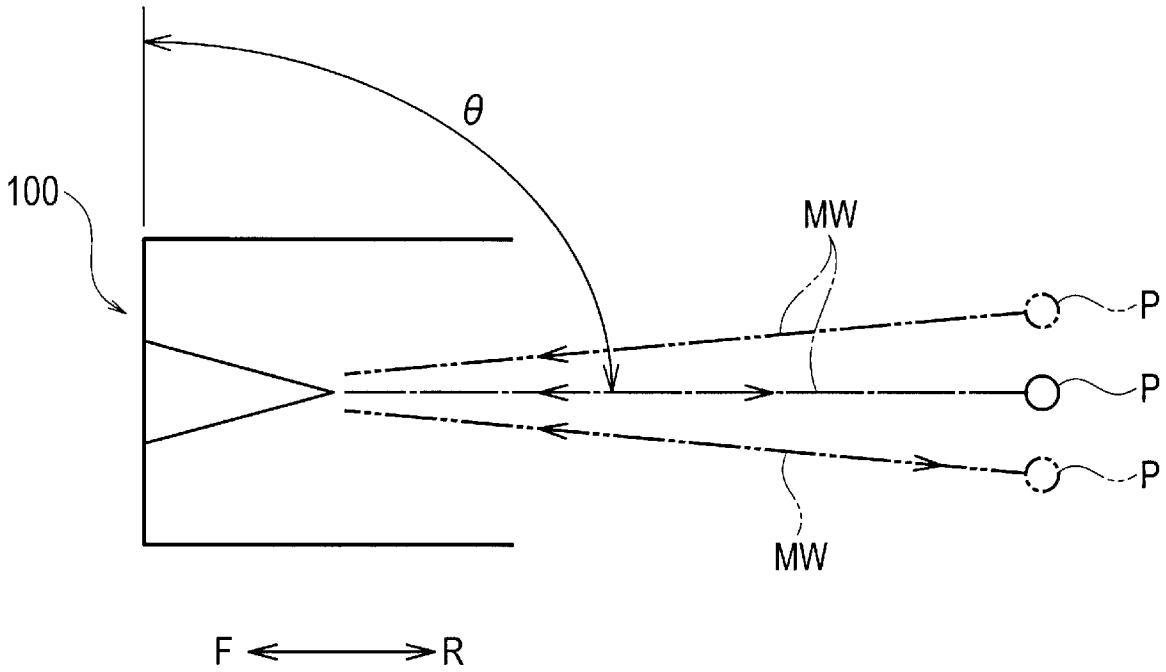
[図3]



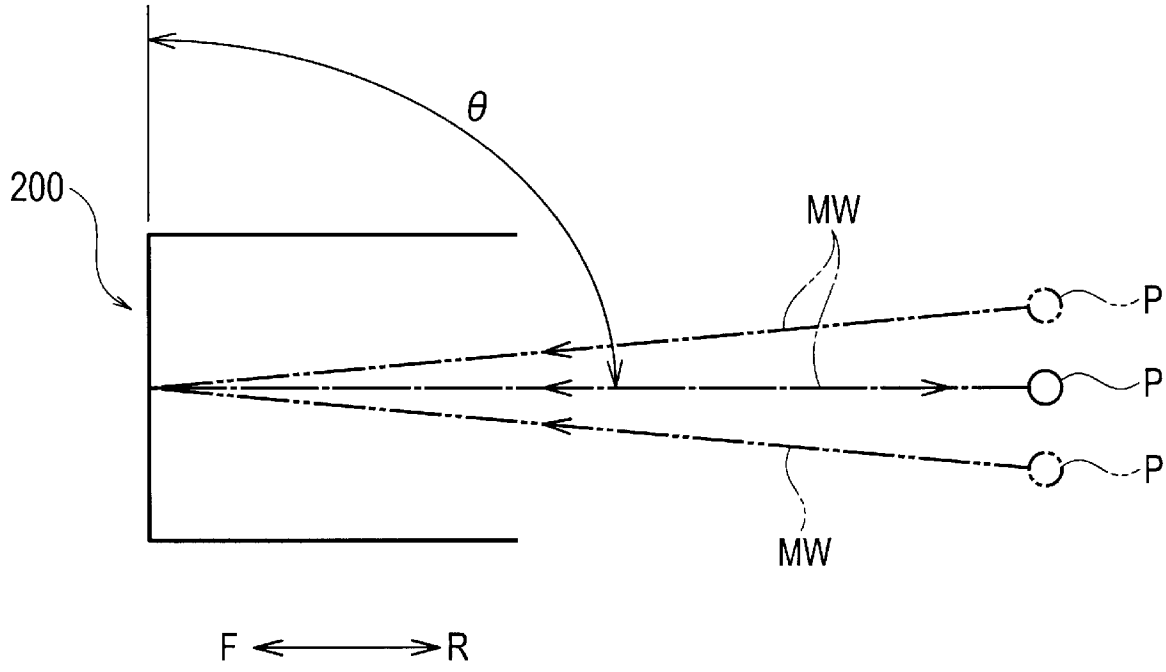
[図4]



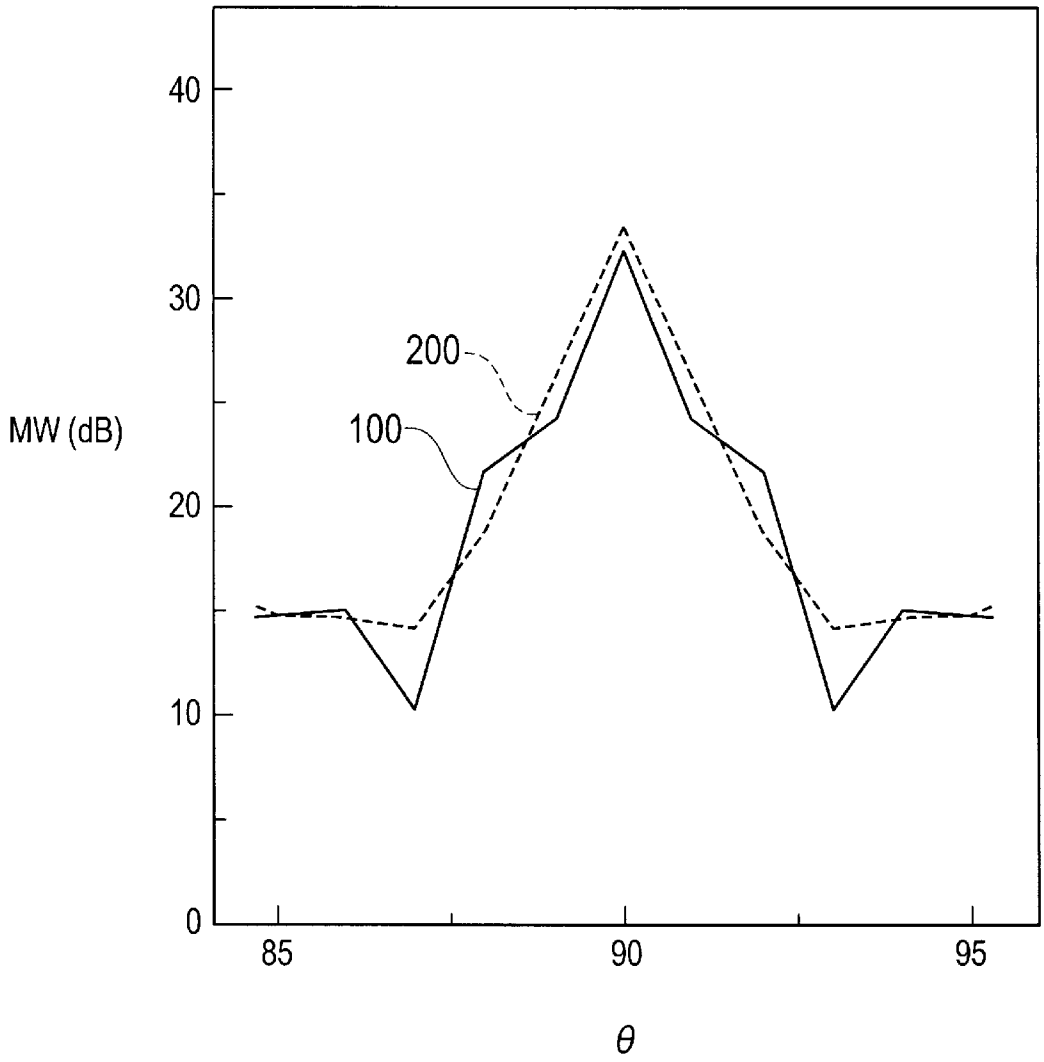
[図5A]




[図5B]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/067280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*F02K3/10*(2006.01)i, *F23R3/18*(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)
F02K3/10-3/115, F23R3/18

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)
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. |
|---|---|---|
| Y<br>A | JP 2007-187150 A (General Electric Co.),<br>26 July 2007 (26.07.2007),<br>paragraphs [0002] to [0007], [0009], [0016] to [0017], [0022] to [0024]; fig. 1 to 2, 4 to 7<br>& US 7467518 B1 & EP 1808644 A2<br>& CA 2567533 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | JP 2014-70548 A (IHI Corp.),<br>21 April 2014 (21.04.2014),<br>paragraphs [0002] to [0004], [0006], [0031]; fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 1-2,4-5<br>3 |

☒ 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 |
|---|---|
| 10 September 2015 (10.09.15) | 29 September 2015 (29.09.15) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2015/067280

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y<br>A | US 2005/0262847 A1 (KOSHOFFER, John Michael),<br>01 December 2005 (01.12.2005),<br>paragraphs [0012], [0014], [0016] to [0019];<br>fig. 1 to 2, 4<br>& EP 1605207 A1 & DE 602005001723 T2 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | JP 2012-132629 A (IHI Corp.),<br>12 July 2012 (12.07.2012),<br>claim 2; paragraph [0029]; fig. 1, 3 to 4<br>(Family: none) | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | JP 2013-181473 A (IHI Corp.),<br>12 September 2013 (12.09.2013),<br>claim 1; paragraph [0030]; fig. 1 to 3, 5<br>& US 2014/0360197 A1 & WO 2013/129648 A1<br>& EP 2821627 A1 & CA 2865543 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | US 2006/0016192 A1 (SNECMA),<br>26 January 2006 (26.01.2006),<br>paragraph [0003]; fig. 1 to 4, 6<br>& EP 1619441 A1 & FR 2873411 A1<br>& RU 2373416 C2 & CA 2512375 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | US 2009/0260366 A1 (SNECMA),<br>22 October 2009 (22.10.2009),<br>paragraph [0004]; fig. 1 to 2<br>& EP 2096357 A1 & FR 2928202 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| A | US 2006/0213180 A1 (KOSHOFFER, John Michael),<br>28 September 2006 (28.09.2006),<br>paragraphs [0001] to [0039]; fig. 1 to 4<br>& EP 1710424 A2 | 1-5 |
| A | US 2007/0245743 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP.),<br>25 October 2007 (25.10.2007),<br>paragraphs [0001] to [0025]; fig. 1 to 4<br>(Family: none) | 1-5 |
| A | JP 9-268947 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.),<br>14 October 1997 (14.10.1997),<br>paragraphs [0002] to [0006]; fig. 4 to 5<br>(Family: none) | 1-5 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６７２８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02K3/10(2006.01)i, F23R3/18(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.　F02K3/10-3/115, F23R3/18

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）

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 |
|---|---|---|
| Y<br>A | JP 2007-187150 A（ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ）2007.07.26, 段落０００２－０００７，０００９，００１６－００１７，００２２－００２４，図１－２，４－７ & US 7467518 B1 & EP 1808644 A2 & CA 2567533 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | JP 2014-70548 A（株式会社ＩＨＩ）2014.04.21, 段落０００２－０００４，０００６，００３１，図１－２（ファミリーなし） | 1-2,4-5<br>3 |

☑　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| １０．０９．２０１５ | ２９．０９．２０１５ |


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）　３Ｇ　３４２０
佐藤　健一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

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 |
|---|---|---|
| Y<br>A | US 2005/0262847 A1（ＫＯＳＨＯＦＦＥＲ，Ｊｏｈｎ　Ｍｉｃｈａｅｌ）2005.12.01，段落００１２，００１４，００１６－００１９，図１－２，４ & EP 1605207 A1 & DE 602005001723 T2 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | JP 2012-132629 A（株式会社ＩＨＩ）2012.07.12，請求項２，段落００２９，図１，３－４（ファミリーなし） | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | JP 2013-181473 A（株式会社ＩＨＩ）2013.09.12，請求項１，段落００３０，図１－３，５ & US 2014/0360197 A1 & WO 2013/129648 A1 & EP 2821627 A1 & CA 2865543 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | US 2006/0016192 A1（ＳＮＥＣＭＡ）2006.01.26，段落０００３，図１－４，６ & EP 1619441 A1 & FR 2873411 A1 & RU 2373416 C2 & CA 2512375 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| Y<br>A | US 2009/0260366 A1（ＳＮＥＣＭＡ）2009.10.22，段落０００４，図１－２ & EP 2096357 A1 & FR 2928202 A1 | 1-2,4-5<br>3 |
| A | US 2006/0213180 A1（ＫＯＳＨＯＦＦＥＲ，Ｊｏｈｎ　Ｍｉｃｈａｅｌ）2006.09.28，段落０００１－００３９,図１－４ & EP 1710424 A2 | 1-5 |
| A | US 2007/0245743 A1（ＵＮＩＴＥＤ　ＴＥＣＨＮＯＬＯＧＩＥＳ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ）2007.10.25，段落０００１－００２５，図１－４（ファミリーなし） | 1-5 |
| A | JP 9-268947 A（石川島播磨重工業株式会社）1997.10.14，段落００００２－００００６，図４－５（ファミリーなし） | 1-5 |