

(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
2013 年 6 月 20 日 (20.06.2013)

(10) 国際公開番号

WO 2013/089255 A 1

- (51) 国際特許分類 :
F01D 9/02 (2006.01) F01D 5/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2012/082576
- (22) 国際出願日 : 2012 年 12 月 14 日 (14.12.2012)
- (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 2011-274336 2011 年 12 月 15 日 (15.12.2011) JP
- (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 : 仁田 耕造 (NITA Kozo) ; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo (JP). 大北 洋治 (OKITA Yoji); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo (JP). 仲俣 千由紀 (NAKAMATA Chiyuki); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo (JP). 米倉 一男 (YONEKURA Kazuo); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo (JP). 久保 世志 (KUBO Seiji); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo

(JP). 渡辺 修 (WATANABE Osamu); 〒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 : 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et al); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).

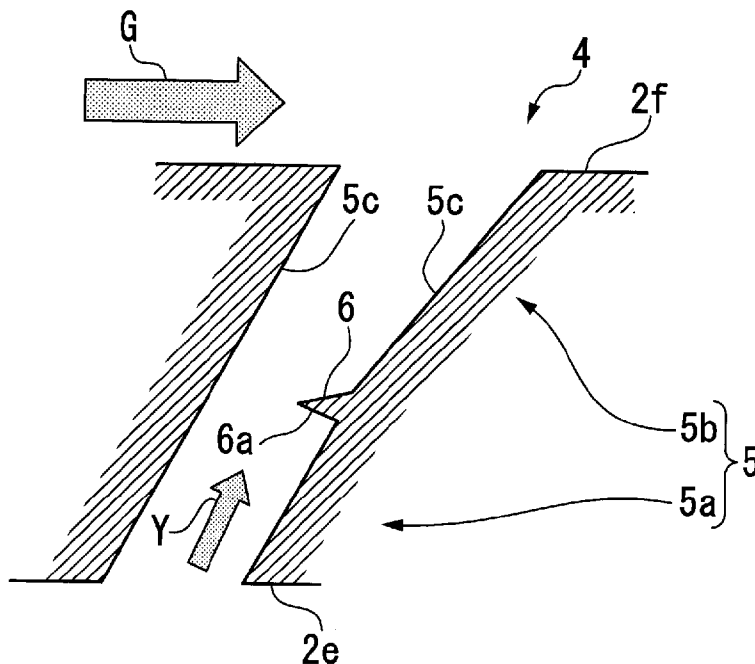
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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

[続葉有]

(54) Title: TURBINE BLADE

(54) 発明の名称 : タービン翼



(57) Abstract: In the present invention, the cooling efficiency of a turbine blade that a gas turbine engine or the like is provided with is further increased by means of providing a convexity (6) provided disposed within a cooling air hole and protruding from the inner wall surface of the cooling air hole (5).

(57) 要約 : 冷却空気孔の内部に配置されると共に冷却空気孔 (5) の内壁面から突出して設けられる凸部 (6) を備えることにより、ガスタービンエンジン等が備えるタービン翼の冷却効率をさらに高める。



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類：

NE, SN, TD, TG).

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発 明 の 名 称 ： タービン翼

技 術 分 野

[0001] 本発明は、タービン翼に関する。

本願は、2011年12月15日に日本国に出願された特願2011-274336号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ガスタービンエンジン等が備えるタービン翼は、燃焼器によって生成された燃焼ガスに晒されて高温となる。このため、タービン翼の耐熱性を向上させるために、特許文献1～4に示すような、様々な対策が施されている。例えば、特許文献3には、冷却空気孔から噴き出された冷却空気を突起部によって分流するタービン翼が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：日本国特許第3997986号公報
特許文献2：日本国特許第4752841号公報
特許文献3：日本国特開平10—89005号公報
特許文献4：日本国特開平6—093802号公報

発 明 の 概 要

発 明 が 解 決 し ょ う と す る 課 題

[0004] しかしながら、特許文献3においては、突起部の上方が開放されており、突起部に乗り上げた冷却空気は、その上方を流れる主流ガス（燃焼ガス）によって吹き飛ばされてしまう。つまり、冷却空気の一部が翼体の外壁面に沿うことなく吹き飛ばされてしまう。このため、十分に冷却効率を向上させることができない。

[0005] 近年においてはガスタービンエンジン等のさらなる出力の向上が求められており、これによつて燃焼器で生成される燃焼ガスの温度が、以前にも増し

て高温化される傾向にある。

このため、ガスタービンエンジン等が備えるタービン翼には、冷却効率のさらなる向上が求められている。

[0006] 本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、ガスタービンエンジン等が備えるタービン翼の冷却効率をさらに高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、以下の構成を採用する。

[0008] 本発明の第1の態様は、中空とされた翼体の内壁面から外壁面に貫通する冷却空気孔を備えるタービン翼であつて、上記冷却空気孔の内部に配置されると共に上記冷却空気孔の内壁面から突出して設けられる凸部を備える。

[0009] 本発明の第2の態様は、上記第1の態様において、上記凸部が、上記翼体の上記外壁面を流れる主流ガスの流れ方向の下流側に位置する上記冷却空気孔の内壁面に設けられている。

[0010] 本発明の第3の態様は、上記第1または第2の態様において、上記冷却空気孔が上記翼体の内壁面側に設けられる直管部と上記翼体の外壁面側に設けられる拡張部とを有し、上記直管部または上記直管部と上記拡張部との接続部位に上記凸部が設けられている。

[0011] 本発明の第4の態様は、上記第1または第2の態様において、上記冷却空気孔が上記翼体の内壁面側に設けられる直管部と上記翼体の外壁面側に設けられる拡張部とを有し、上記直管部の上記翼体の内壁面側の端部から上記翼体の外壁面側の端部まで連続して上記凸部が設けられている。

発明の効果

[0012] 本発明においては、凸部が冷却空気孔の内部に設けられているため、凸部に乗り上げた冷却空気は、主流ガス等の他の流れに影響されることがない。このため、冷却空気の一部が主流ガスによって吹き飛ばされることがなく、冷却空気孔から噴き出される冷却空気の多くをフィルム冷却に寄与させることができる。さらに、冷却空気が凸部に乗り上げることによって、流れながら広がるため、より広範囲に冷却空気を噴き出すことが可能となる。

このように本発明によれば、翼体の外壁面の冷却に寄与する冷却空気を減少させることなく、広い範囲に冷却空気を噴き出すことができ、タービン翼の冷却効率を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[00 13] [図1] 本発明の第1実施形態におけるタービン翼の概略構成を示す斜視図である。

[図2A] 本発明の第1実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部の概略図の縦断面図である。

[図2B] 本発明の第1実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部の概略図の凸部を含む平面図である。

[図2C] 本発明の第1実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部の概略図の翼体の内壁面側から見た正面図である。

[図3] 本発明の第1実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部をモデルとしたシミュレーションによって得られた絶対速度の分布を示す模式図である。

[図4] 図3における断面Aー断面」における絶対速度及び流れ方向を示す模式図である。

[図5] 図3における凸部の近傍における絶対速度及び流れ方向を示す模式図である。

[図6A] 本発明の第2実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部の概略図の縦断面図である。

[図6B] 本発明の第2実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部の概略図の凸部を含む平面図である。

[図6C] 本発明の第2実施形態におけるタービン翼が備えるフィルム冷却部の概略図の翼体の内壁面側から見た正面図である。

発明を実施するための形態

[00 14] 以下、図面を参照して、本発明に係るタービン翼の一実施形態について説明する。なお、以下の図面において、各部材を認識可能な大きさとするため

に、各部材の縮尺を適宜変更している。

[001 5] (第 1 実施形態)

図 1 は、本実施形態のタービン翼 1 の概略構成を示す斜視図である。本実施形態のタービン翼 1 は、タービン静翼であり、翼体 2 と、翼体 2 を挟み込むバンド部 3 と、フィルム冷却部 4 とを備えている。

[001 6] 翼体 2 は、不図示の燃焼器の下流側に配置されており、燃焼器によって生成された燃焼ガス G (図 2 A 参照) の流路に配置されている。この翼体 2 は、前縁 2 a と、後縁 2 b と、正圧面 2 c と、負圧面 2 d とを有する翼形状とされている。翼体 2 は、中空とされており、内部に冷却空気を導入するための内部空間を有している。翼体 2 の内部空間には、不図示の冷却空気流路が接続されており、例えば燃焼器の上流側に設置される圧縮機から抽気された空気が冷却空気として導入される。バンド部 3 は、翼体 2 を翼体 2 の高さ方向から挟み込んで設けられおり、燃焼ガス G の流路壁の一部として機能する。これらのバンド部 3 は、翼体 2 のチップ側とハブ側に一体化されている。

[001 7] 図 2 A は、フィルム冷却部 4 の概略図の縦断面図である。図 2 B は、フィルム冷却部 4 の概略図の後述の凸部 6 を含む平面図である。図 2 C は、フィルム冷却部 4 の概略図の翼体 2 の内壁面 2 e 側から見た正面図である。これらの図に示すように、フィルム冷却部 4 は、冷却空気孔 5 と、凸部 6 とを備えている。

[001 8] 冷却空気孔 5 は、翼体 2 の内壁面 2 e から外壁面 2 f に貫通する貫通孔であり、内壁面 2 e 側の直管部 5 a と、外壁面 2 f 側の拡径部 5 b とから構成されている。直管部 5 a は、直線状に延びる部位であり、図 2 A に示す断面が長孔形状とされている。また、直管部 5 a は、内壁面 2 e 側の端部より外壁面 2 f 側の端部が翼体 2 の外壁面 2 f に沿って流れる主流ガス G の下流側に配置されるように傾斜されている。拡径部 5 b は、外壁面 2 f に向かうに連れて流路断面が大きくなる部位である。なお、拡径部 5 b は、内壁面 2 e 側から外壁面 2 f 側に向かうに連れて、図 2 A、図 2 B、図 2 C に示す側壁面 5 c が翼体 2 の高さ方向に広がる形状とされている。

このような冷却空気孔 5 は、翼体 2 の内部空間から供給される冷却空気 Y を外壁面 2 f に向けて案内すると共に、拡張部 5 b において冷却空気 Y を翼体 2 の高さ方向に分散させて広げてから外壁面 2 f に沿って噴き出す。

[0019] 凸部 6 は、冷却空気孔 5 の内部に配置されると共に冷却空気孔 5 の内壁面から突出して設けられている。この凸部 6 は、図 2 A、図 2 B、図 2 C に示すように、翼体 2 の内壁面 2 e 側が三角形状の衝突面 6 a とされた三角錐形状とされている。また、凸部 6 は、冷却空気孔 5 の内壁面のうち、燃焼ガス G（主流ガス）の流れ方向の下流側に位置する部位に設けられている。さらに凸部 6 は、直管部 5 a と拡張部 5 b との接続部位に設けられている。

[0020] なお、図 1 に示すように、本実施形態のタービン翼 1 においては、上述のように構成されたフィルム冷却部 4 が多数設けられている。このようなフィルム冷却部 4 から噴出された冷却空気 Y が翼体 2 の外壁面 2 f に沿って流れ、これによつて翼体 2 の外壁面 2 f がフィルム冷却される。

[0021] このような構成を有する本実施形態のタービン翼 1 によれば、翼体 2 の内部から冷却空気がフィルム冷却部 4 の冷却空気孔 5 に流れ込む。冷却空気孔 5 に流れ込んだ冷却空気 Y は、流路面積が変化しない直管部 5 a で真っ直ぐと案内され、流路面積が連続的に広がる拡張部 5 b で翼体 2 の高さ方向に広がりがながら流れる。よつて、本実施形態のタービン翼 1 が備える冷却空気孔 5 によれば、直管部のみからなる冷却空気孔と比較して、翼体 2 の高さ方向において、より広範囲に冷却空気 Y を噴き出すことができ、翼体 2 の外壁面 2 f をより広範囲に冷却することができる。

[0022] また、本実施形態のタービン翼 1 においては、凸部 6 が冷却空気孔 5 の内部に設けられている。このため、凸部 6 に乗り上げた冷却空気 Y は、燃焼ガス G の流れに影響されることがない。このため、冷却空気 Y の一部が燃焼ガス G によつて吹き飛ばされることなく、冷却空気孔 5 から噴き出される冷却空気 Y の多くをフィルム冷却に寄与させることができる。さらに、冷却空気 Y が凸部 6 に乗り上げるることによつて、流れながら広がるため、より広範囲に冷却空気 Y を噴き出すことが可能となる。

このように本実施形態のタービン翼 1 によれば、翼体 2 の外壁面 2 f の冷却に寄与する冷却空気 Y を減少させることなく、広い範囲に冷却空気 Y を噴き出すことができ、タービン翼 1 の冷却効率を高めることが可能となる。

[0023] また、本実施形態のタービン翼 1 において凸部 6 は、冷却空気孔 5 の内壁面のうち、翼体 2 の外壁面 2 f を流れる燃焼ガス G の流れ方向の下流側に配置されている。これによつて、冷却空気 Y を翼体 2 の高さ方向に広げて噴き出すことが可能となる。

[0024] また、本実施形態のタービン翼 1 においては、直管部 5 a と拡張部 5 b との接続部位に凸部 6 が設けられている。拡張部 5 b は直管部 5 a よりも空間的に広いため、凸部 6 が直管部 5 a と拡張部 5 b との接続部位に設けられることによつて、凸部 6 に乗り上げることによつて広がろうとする冷却空気 Y が広がるための空間を確保することができる。したがって、冷却空気 Y の広がりが阻害されず、より広範囲に冷却空気 Y を噴き出すことができる。

[0025] 図 3 ～図 5 は、本実施形態のタービン翼 1 のフィルム冷却部 4 における流れをシミュレーションした結果を模式的に示す図である。図 3 はフィルム冷却部 4 における冷却空気 Y の絶対速度の分布を示し、図 4 は図 3 における断面 A - 断面」における冷却空気 Y の絶対速度及び局所的な流れ方向を示し、図 5 は凸部 6 の近傍における絶対速度及び局所的な流れ方向を示している。なお、図 3 及び図 5 に示すように、冷却空気 Y は、直管部 5 a 側から拡張部 5 b に向かって流れている。また、図 4 及び図 5 においては、冷却空気孔 5 内部における冷却空気 Y の局所的な流れ方向を太い矢印にて示している。

[0026] これらの図（特に図 4 の E ～ J）に示すように、本実施形態のタービン翼 1 においては、凸部 6 に乗り上げた冷却空気 Y が、燃焼ガス G の影響を受けることなく翼体 2 の高さ方向に広がっていることが確認できる。

また、図 5 に示すように、凸部 6 の下流側には二次渦が形成されていることが分かる。

このような二次渦が形成されることによつて冷却空気孔 5 の内部の圧力損失が高まり、冷却空気 Y の流速を低下させることができる。この結果、冷却

空気 Y がより広範囲に広がりやすくなる。

[0027] (第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、本実施形態の説明において、上記第 1 実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0028] 図 6 A は、本実施形態のタービン翼が備えるフィルム冷却部 4 A の概略図の縦断面図である。図 6 B は、本実施形態のタービン翼が備えるフィルム冷却部 4 A の概略図の後述の凸部 7 を含む平面図である。図 6 C は、本実施形態のタービン翼が備えるフィルム冷却部 4 A の概略図の翼体 2 の内壁面 2 e 側から見た正面図である。これらの図に示すように、本実施形態のフィルム冷却部 4 A は、上記実施形態の凸部 6 に換えて、翼体 2 の内壁面 2 e と外壁面 2 f とを結ぶ方向に長い凸部 7 を備えている。

[0029] この凸部 7 は、冷却空気孔 5 の内部に配置されると共に冷却空気孔 5 の内壁面から突出して設けられている。また、凸部 7 は、図 6 A、図 6 B、図 6 C に示すように、翼体 2 の内壁面 2 e 側が三角形状とされた三角柱形状とされている。また、凸部 7 は、直管部 5 a の翼体 2 の内壁面 2 e 側の端部から翼体 2 の外壁面 2 f 側の端部まで連続して設けられている。

[0030] このような構成を有する本実施形態のタービン翼 1 においても、凸部 7 に乗り上げた冷却空気 Y は、燃焼ガス G の流れに影響されることがない。このため、冷却空気 Y の一部が燃焼ガス G によって吹き飛ばされることなく、冷却空気孔 5 から噴き出される冷却空気 Y の多くをフィルム冷却に寄与させることができる。さらに、冷却空気 Y が凸部 7 に乗り上げることによって、流れながら広がるため、より広範囲に冷却空気 Y を噴き出すことが可能となる。

このように本実施形態のタービン翼においても、翼体 2 の外壁面 2 f の冷却に寄与する冷却空気 Y を減少させることなく、広い範囲に冷却空気 Y を噴き出すことができ、タービン翼の冷却効率を高めることが可能となる。

[0031] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明した

が、本発明は、上記実施形態に限定されない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

[0032] 例えば、上記実施形態の翼体 2 におけるフィルム冷却部 4 の配置位置及び個数は一例であり、タービン翼に要求される冷却性能に応じて適宜変更可能である。

また、上記実施形態においては、タービン翼が静翼である構成について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されず、動翼に対してフィルム冷却部を設置する構成を排除しない。

また、上記実施形態における凸部 6 , 7 の形状は一例であり、例えば、角柱や半円柱形状等の他の形状に変更可能である。

また、上記実施形態における凸部 6 を直管部 5 a の内部に設置しても良い。

産業上の利用可能性

[0033] ガスタービンエンジン等が備えるタービン翼において、中空の翼体の外壁面の冷却に寄与する冷却空気を減少させることなく、広い範囲に冷却空気を噴き出すことができ、タービン翼の冷却効率を高めることが可能となる。

符号の説明

[0034] 1 …… タービン翼
2 …… 翼体
2 a …… 前縁
2 b …… 後縁
2 c …… 正圧面
2 d …… 負圧面
2 e …… 内壁面
2 f …… 外壁面
3 …… バント部
4 , 4 A …… フィルム冷却部

5 …… 冷却空気孔

5 a …… 直管部

5 b …… 拡径部

6 …… 凸部

6 a …… 衝突面

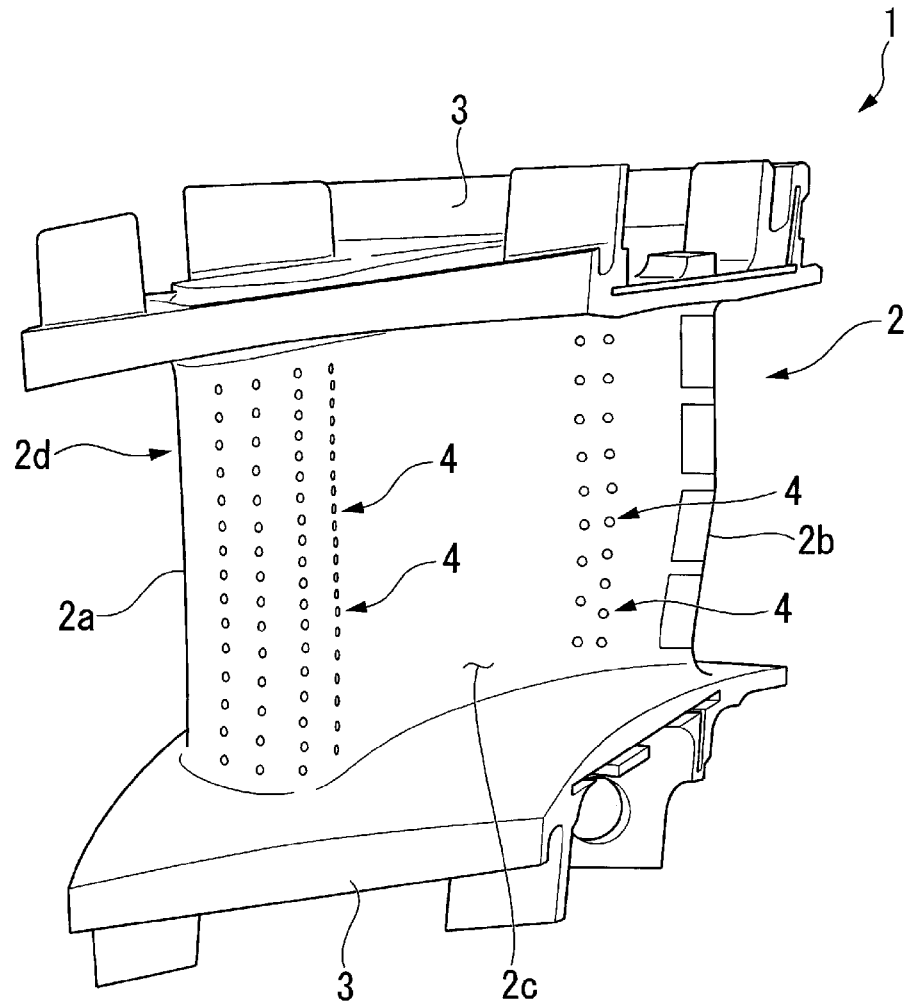
G …… 燃焼ガス (主流ガス)

Y …… 冷却空気

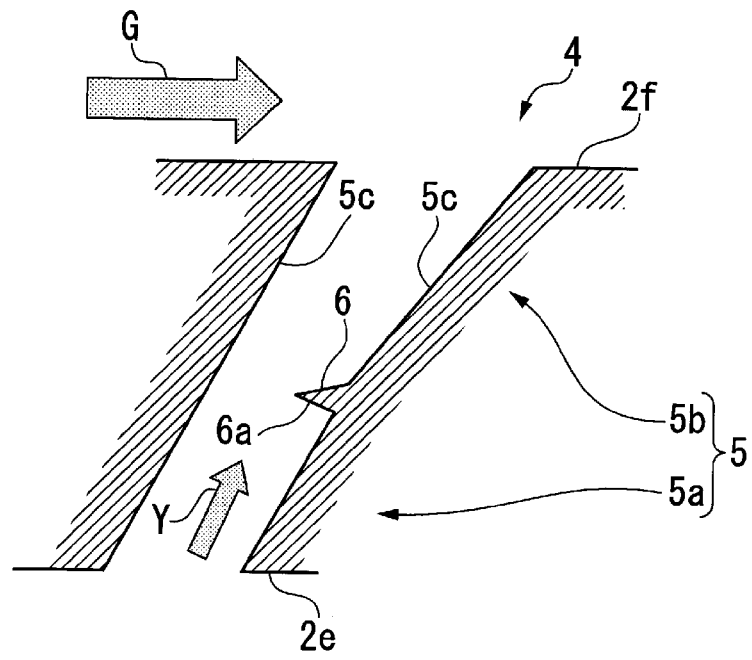
請求の範囲

- [請求項1] 中空とされた翼体の内壁面から外壁面に貫通する冷却空気孔を備えるタービン翼であって、
- 前記冷却空気孔の内部に配置されると共に前記冷却空気孔の内壁面から突出して設けられる凸部を備えるタービン翼。
- [請求項2] 前記凸部は、前記翼体の前記外壁面を流れる主流ガスの流れ方向の下流側に位置する前記冷却空気孔の内壁面に設けられている請求項1に記載のタービン翼。
- [請求項3] 前記冷却空気孔が前記翼体の内壁面側に設けられる直管部と前記翼体の外壁面側に設けられる拡径部とを有し、前記直管部に前記凸部が設けられている請求項1または2に記載のタービン翼。
- [請求項4] 前記冷却空気孔が前記翼体の内壁面側に設けられる直管部と前記翼体の外壁面側に設けられる拡径部とを有し、前記直管部と前記拡径部との接続部位に前記凸部が設けられている請求項1または2に記載のタービン翼。
- [請求項5] 前記冷却空気孔が前記翼体の内壁面側に設けられる直管部と前記翼体の外壁面側に設けられる拡径部とを有し、前記直管部の前記翼体の内壁面側の端部から前記翼体の外壁面側の端部まで連続して前記凸部が設けられている請求項1または2に記載のタービン翼。

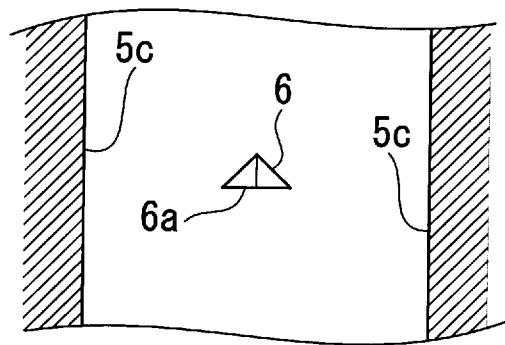
[図1]



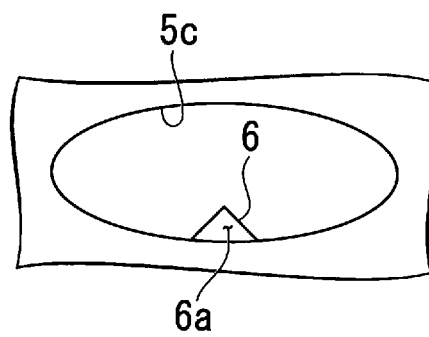
[図2A]



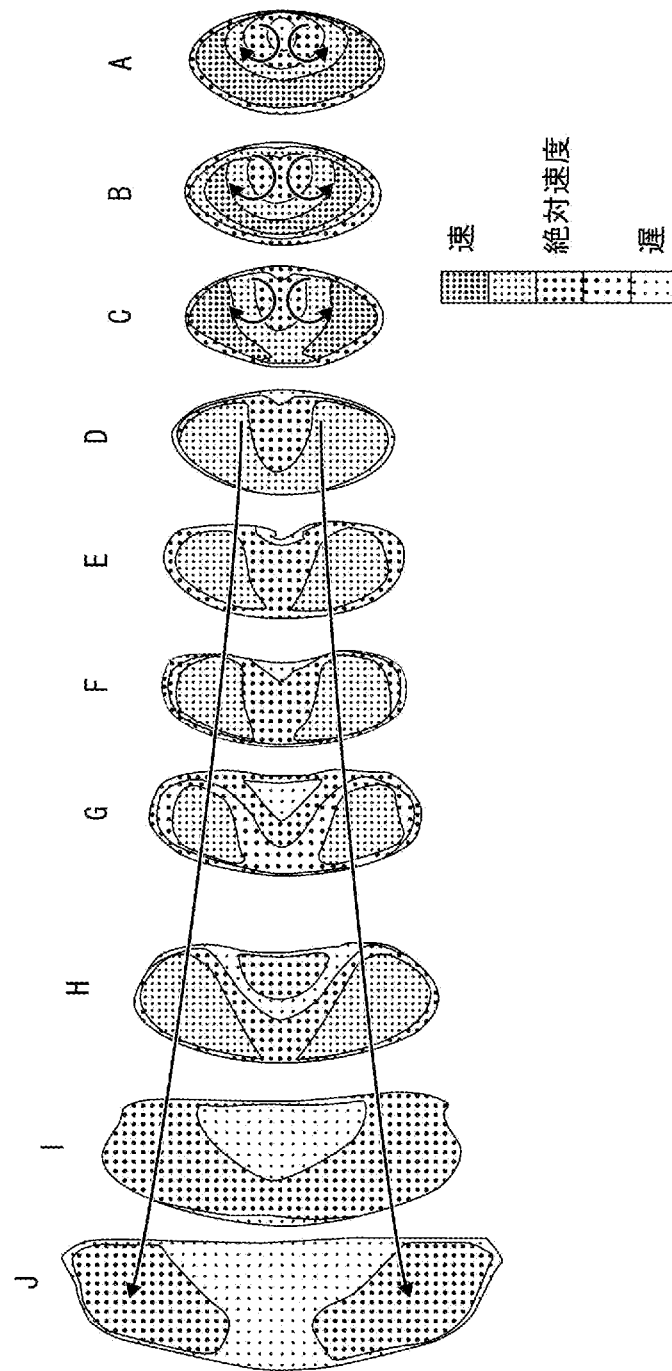
[図2B]



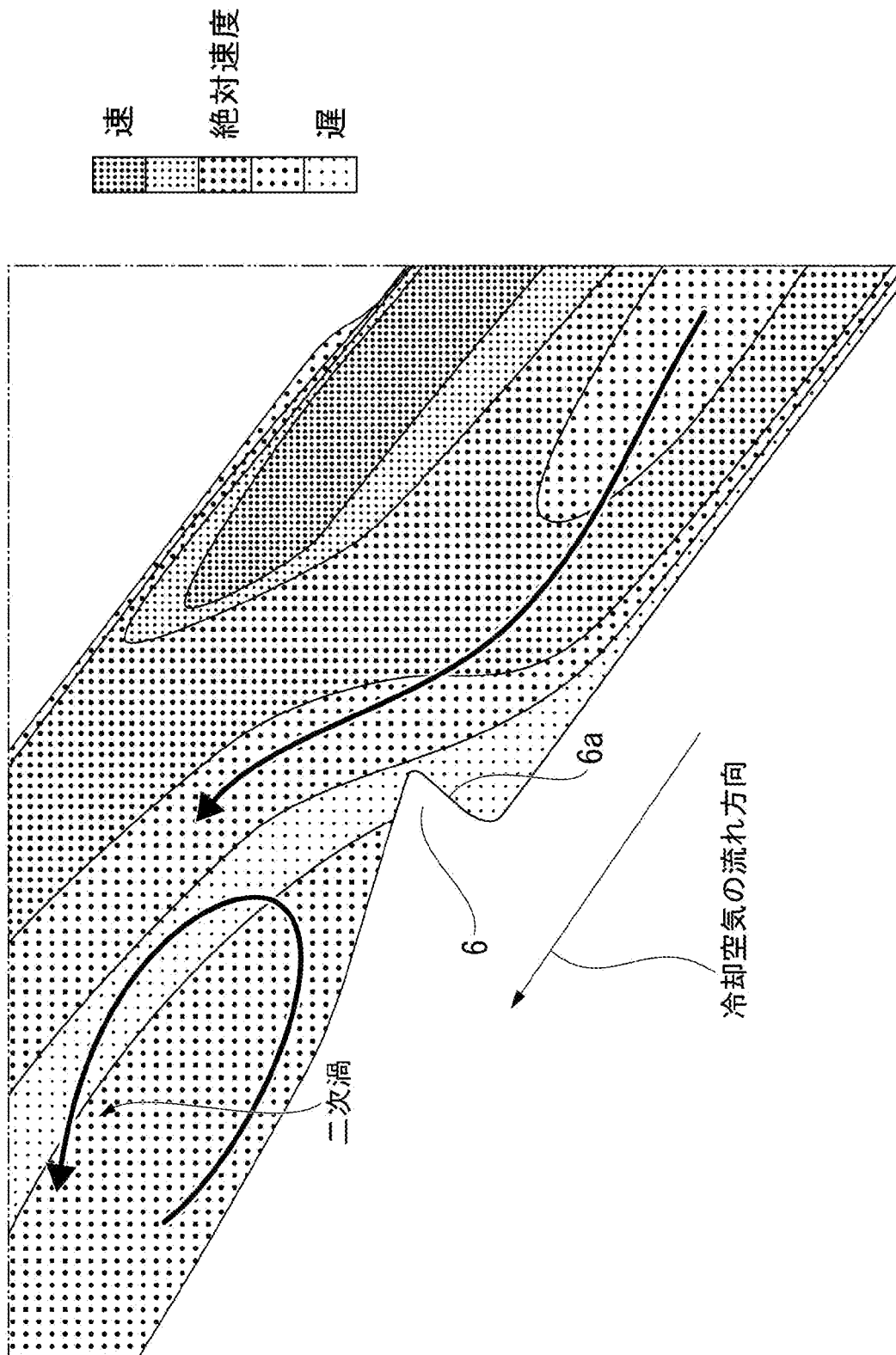
[図2C]



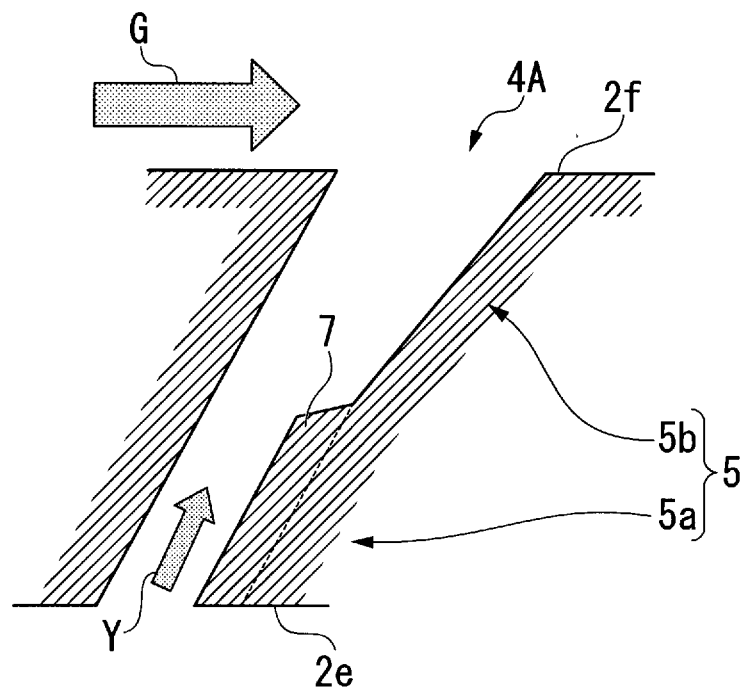
[図4]



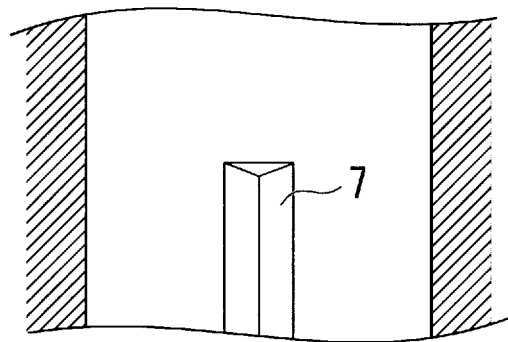
[図5]



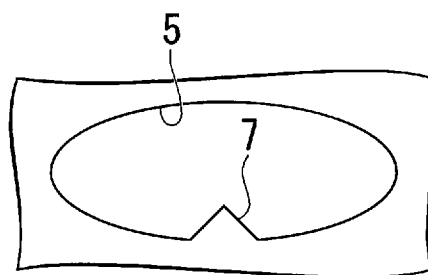
[図6A]



[図6B]



[図6C]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01 D9/02 (2006.01)i, F01 D5/18 (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)

F01D9/02, F01D5/18

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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 Y	US 2009/0304499 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 1, 2A, 2B & EP 2131108 A2	1 2 - 5
X Y	US 2004/0265488 A1 (GENERAL ELECTRIC CO.), 30 December 2004 (30.12.2004), paragraphs [0027], [0041]; fig. 1 to 3, 13, 14 (Family: none)	1 2 - 5
X Y	JP 10-89005 A (Toshiba Corp.), 07 April 1998 (07.04.1998), paragraphs [0033] to [0035]; fig. 10 to 12 (Family: none)	1 2 - 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" 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

07 February, 2013 (07.02.13)

Date of mailing of the international search report

19 February, 2013 (19.02.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 082576

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2008/059620 A1 (IHI Corp.), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0015] to [0021]; figs. 2 to 4 & JP 2008-121561 A & US 2010/0040459 A1 6 EP 2083147 A1 & CA 2668750 A	1 2-5
A	JP 2005-180339 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 07 July 2005 (07.07.2005), entire text; all drawings & US 2005/0135931 A1 & GB 2409243 A	1-5
A	JP 2011-196360 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 08 October 2011 (08.10.2011), entire text; all drawings & WO 2011/118131 A1	1-5
A	JP 2001-12204 A (Toshiba Corp.), 16 January 2001 (16.01.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01D9/02 (2006. 01) i , F01D5/18 (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 (I P C))

Int.Cl. F01D9/02, F01D5/18

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

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)
8 年

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
X Y	US 2009/0304499 AI (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) 2009. 12. 10, 段落 [0016] — [0018], FIG. 1, 2A, 2B & EP 2131108 A2	1 2 — 5
X Y	US 2004/0265488 AI (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2004. 12. 30, 段落 [0027], [0041], Fig. 1 - 3, 13, 14 (フアミリーなし)	1 2 — 5
X	JP 10-89005 A (株式会社東芝) 1998. 04. 07, 段落 [0033] — [0	1

☒ 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

IT 「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」
 IX 「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」
 IY 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 弘

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

3 T

3 9 2 8

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	0 3 5], 図 1 0 — 1 2 (ファミリーなし)	2 - 5
X	W0 2008/059620 A1 (株式会社 I H I) 2008. 05. 22, 段落 [0 0 1 5]	1
Y	— [0 0 2 1], 図 2 — 4 & JP 2008- 121561 A & US 2010/0040459 A1 & EP 2083147 A1 & CA 2668750 A	2 — 5
A	JP 2005-180339 A (石川島播磨重工業株式会社) 2005. 07. 07, 全文, 全図 & US 2005/0135931 A1 & GB 2409243 A	1 - 5
A	JP 2011-196360 A (川崎重工業株式会社) 2011. 10. 08, 全文, 全図 & W0 2011/118131 A1	1 - 5
A	JP 2001-12204 A (株式会社東芝) 2001. 01. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5