

(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  
2024年2月8日(08.02.2024)



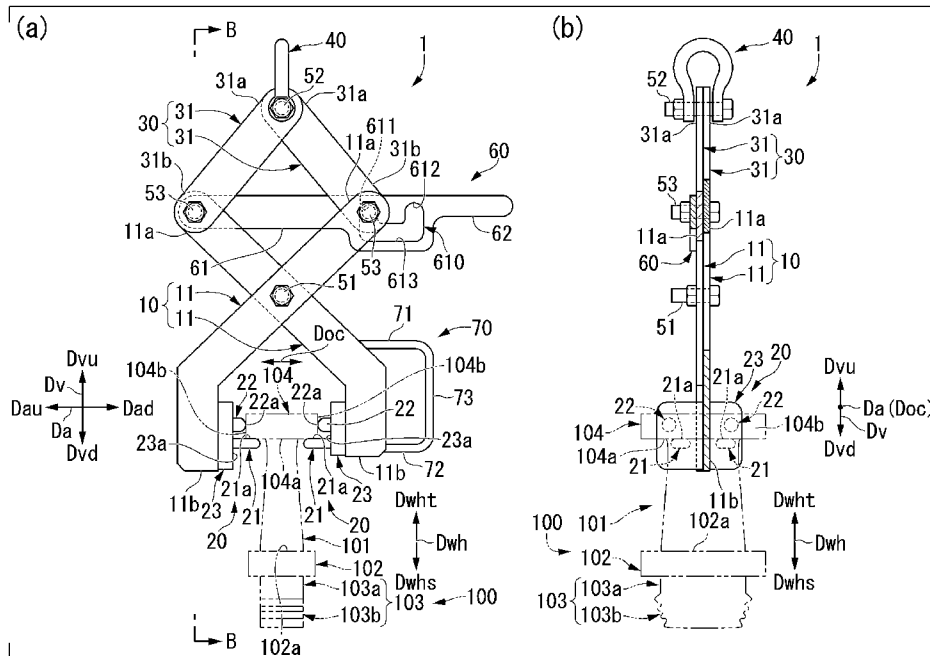
(10) 国際公開番号

**WO 2024/029465 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B66C 1/28* (2006.01) *B66C 1/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/027780
- (22) 国際出願日: 2023年7月28日(28.07.2023)
- (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 2022-125213 2022年8月5日(05.08.2022) JP
- (71) 出願人 (KR についてのみ): 三菱パワー株式会社 (MITSUBISHI POWER, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (KR を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 茶木 良太 (CHAKI Ryota); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松沼 泰史, 外 (MATSUNUMA Yasushi 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: LIFTING TOOL AND LIFTING METHOD

(54) 発明の名称: 吊上げ用具、及び吊上げ方法



(57) Abstract: A lifting tool according to the present disclosure is for lifting a gas turbine blade provided with a shroud at a leading end thereof, and comprises: a holding part which has a pair of holding pieces extending in the vertical direction and rotatably connected to each other and which constitutes a cross-link mechanism for opening and closing lower ends and upper ends of the holding pieces; and a pair of lifting parts which are provided to the lower ends of the pair of holding pieces. The lifting parts each comprises: a first member which protrudes from the lower end of the corresponding holding

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,  
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,  
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

piece in the closing direction of the lower end and which has a supporting surface capable of supporting a bottom surface of the shroud from below; and a second member which protrudes in the closing direction above the first member, by a protrusion length shorter than that of the first member, and which has an abutment surface capable of abutting against a lateral surface of the shroud.

(57) 要約: 本開示の吊上げ用具は、先端にシュラウドが設けられたガスタービン翼の吊上げ用具であって、上下方向に延びるとともに互いに回動可能に連結された一对の把持片を有し、一对の把持片の下端同士及び上端同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部と、一对の把持片の下端にそれぞれ設けられた一对の吊上げ部と、を備え、各吊上げ部は、把持片の下端から下端の閉方向に突出するとともに、シュラウドの下面を下方から支持可能な支持面を有する第一部材と、第一部材よりも上方で、かつ、第一部材よりも短い突出長で閉方向に突出するとともに、シュラウドの側面に当接可能な当接面を有する第二部材と、を有する。

## 明 細 書

発明の名称： 吊上げ用具、及び吊上げ方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、吊上げ用具、及び吊上げ方法に関する。

本願は、2022年8月5日に日本に出願された特願2022-125213号に対して優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 例えば特許文献1には、円弧状の内側シュラウドの両端部に吊り治具（吊上げ用具）を取り付けるとともに、クレーン等の揚重装置のフックをシャックルにかけて、この吊り治具と共に内側シュラウドを吊り上げる技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-246124号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ガスタービン翼をタービンのロータ軸に取り付ける場合、吊上げ用具を用いてガスタービン翼を翼高さ方向に吊り上げることがある。この場合、例えば、ガスタービン翼の下端側の翼根がロータ軸に形成された溝に挿入された時に、吊上げ用具によるガスタービン翼の吊上がった状態が開放され、ガスタービン翼の荷重の大部分が溝にかかることがある。

[0005] このため、溝にガスタービン翼の荷重がかかった状態で翼根の向きや位置を調節しながら翼根の全体を溝内に挿入することとなり、ガスタービン翼の取り付け作業に大きな力や時間が必要とされる場合がある。つまり、ガスタービン翼をロータ軸に円滑に取り付けることが難しいという課題がある。

[0006] 本開示は、上記課題を解決するためになされたものであって、ガスタービン翼をロータ軸に円滑に取り付けることが可能な吊上げ用具、及び吊上げ方

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] 上記課題を解決するために、本開示に係る吊上げ用具は、先端にシュラウドが設けられたガスタービン翼の吊上げ用具であって、上下方向に延びるとともに互いに回動可能に連結された一对の把持片を有し、一对の前記把持片の下端同士及び上端同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部と、一对の前記把持片の下端にそれぞれ設けられた一对の吊上げ部と、を備え、各前記吊上げ部は、前記把持片の下端から前記下端の開方向に突出するとともに、前記シュラウドの下面を下方から支持可能な支持面を有する第一部材と、前記第一部材よりも上方で、かつ、前記第一部材よりも短い突出長で前記開方向に突出するとともに、前記シュラウドの側面に当接可能な当接面を有する第二部材と、を有する。

[0008] 本開示に係る吊上げ方法は、先端にシュラウドが設けられたガスタービン翼を吊上げ用具で吊上げる吊上げ方法であって、前記吊上げ用具は、上下方向に延びるとともに互いに回動可能に連結された一对の把持片を有し、一对の前記把持片の下端同士及び上端同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部と、一对の前記把持片の下端にそれぞれ設けられた一对の吊上げ部と、を備え、各前記吊上げ部は、前記把持片の下端から前記下端の開方向に突出するとともに、前記シュラウドの下面を下方から支持可能な支持面を有する第一部材と、前記第一部材よりも上方で、かつ、前記第一部材よりも短い突出長で前記開方向に突出するとともに、前記シュラウドの側面に当接可能な当接面を有する第二部材と、を有し、前記開方向を前記シュラウドの前記側面のうち上流側を向く側面と下流側を向く側面を挟み込む方向とし、前記第一部材に前記シュラウドの下面を支持させ、前記第二部材を前記シュラウドの側面に当接させる翼把持工程と、前記吊上げ用具を上方側に吊上げる翼吊上げ工程と、を実行する。

### 発明の効果

[0009] 本開示によれば、ガスタービン翼をロータ軸に円滑に取り付けることが可

能な吊上げ用具、及び吊上げ方法を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施形態に係る吊上げ用具の構成を説明するための正面図（a）及び側面図（b）であり、側面図（b）は、正面図（a）におけるB－B線方向から見た時の図である。

[図2]本開示の実施形態に係るロック機構によって一对の把持片の回動量が規制される様子を説明するための図である。

[図3]本開示の実施形態に係る翼取付方法を示すフローチャートである。

[図4]本開示の実施形態に係る翼取付工程を説明するための図である。

[図5]本開示の実施形態に係るガスタービン翼の構成を説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照して、本開示による吊上げ用具、及び吊上げ方法を実施するための形態を説明する。

[0012] [吊上げ用具]

本実施形態における吊上げ用具は、ガスタービン翼を吊上げるための用具である。吊上げ用具は、ガスタービンにおけるタービン製造時の組付けや、タービンのメンテナンス時の分解・再組立て等で使用される。タービンの製造時における組付けでは、この吊上げ用具を用いてガスタービン翼が吊り上がった状態を維持しつつ、このガスタービン翼をタービンのロータ軸に取り付ける。

[0013] ここで、吊上げ用具が吊上げの対象とするガスタービン翼の構成について説明する。

図5に示すように、ガスタービン翼100は、複数がタービン（全体構成の図示は省略）のロータ軸200のディスクに取り付けられる。ロータ軸200は、軸線Arの延びる方向に延びる柱状を成すとともに、軸線Ar回りに回転可能な回転軸である。取り付けられた複数のガスタービン翼100は、ロータ軸200の周方向に等間隔に配置される。

[0014] 以下、説明の便宜上、ロータ軸200が回転中心とする軸線A<sub>r</sub>が延びる方向を「軸線方向D<sub>a</sub>」と称し、この軸線A<sub>r</sub>に対する周方向を単に「周方向D<sub>c</sub>」と称し、軸線A<sub>r</sub>に対して垂直な方向を「径方向」と称する。また、軸線方向D<sub>a</sub>の両側のうち、一方側を「軸線上流側D<sub>au</sub>」と称し、その反対側を「軸線下流側D<sub>ad</sub>」と称する。

[0015] 本実施形態における軸線上流側D<sub>au</sub>は、ガスタービンの燃焼器（図示省略）で生成された燃焼ガスが流れてくる側であり、軸線下流側D<sub>ad</sub>は、燃焼ガスが流れ去っていく側である。

[0016] （ガスタービン翼）

ガスタービン翼100は、ロータ軸200に取り付けることで周方向D<sub>c</sub>に複数配列される動翼である。以下、説明の便宜上、このガスタービン翼100を「動翼100」と称する。ロータ軸200上で動翼100が周方向D<sub>c</sub>に複数配列されることで、これら複数の動翼100は、翼列（翼群）を成している。

動翼100は、翼体101と、プラットフォーム102と、軸取付部103と、シュラウド104とを有している。

[0017] （翼体）

翼体101は、断面が翼型を成し、この断面に対して垂直な方向に延びている。以下、説明の便宜上、この方向を「翼高さ方向D<sub>wh</sub>」と称する。動翼100がロータ軸200に固定された状態では、翼高さ方向D<sub>wh</sub>は、ロータ軸200の径方向に一致する。ここで、翼高さ方向D<sub>wh</sub>で翼体101に対してロータ軸200の側を「ハブ側D<sub>whs</sub>」と称し、その反対側を「チップ側D<sub>wht</sub>」と称する。

[0018] 翼体101は、前縁101a及び後縁101bと、前縁101aと後縁101bとを接続するとともに互いに相反する側を向く腹側面101c及び背側面101dとを有している。

[0019] 前縁101aは、動翼100がロータ軸200に固定された状態では、動翼100中で最も軸線上流側D<sub>au</sub>の縁になる。後縁101bは、動翼100

0がロータ軸200に固定された状態では、動翼100中で最も軸線下流側Dadの縁になる。腹側面101cは、凹状に湾曲した正圧面である。背側面101dは、腹側面101cが凹んでいる側に向かって凸状に湾曲し、腹側面101cに対して相反する側を向く負圧面である。

[0020] (プラットフォーム)

プラットフォーム102は、翼体101を支持する台座である。プラットフォーム102は、翼体101におけるハブ側Dwhsの端部に設けられている。プラットフォーム102は、翼体101のハブ側Dwhsの端部から翼高さ方向Dwhに対して垂直な成分を有する方向に広がる板状の部材である。なお、このプラットフォーム102には、チップ側Dwh tを向くとともに、燃焼ガスと接触するガスパス面102aが形成されている。

[0021] (軸取付部)

軸取付部103は、プラットフォーム102をロータ軸200に固定する。軸取付部103は、プラットフォーム102から翼高さ方向Dwhで翼体101と反対側に延びるシャंक103aと、シャंक103aから翼高さ方向Dwhで翼体101とは反対側に延びる翼根103bとを有している。翼根103bの断面形状は、クリスマスツリー形状を成している。この翼根103bは、ロータ軸200に形成された翼根溝201に嵌り込むことができる。

[0022] (シュラウド)

シュラウド104は、翼体101におけるチップ側Dwh tの端部に設けられている。したがって、ガスタービン翼100の先端(チップ側Dwh t)には、シュラウド104が設けられている。シュラウド104は、径方向に対して垂直な方向に翼体101から広がっている。各シュラウド104は、動翼100がロータ軸200に取り付けられて翼列を成した際、周方向Dcに隣り合うシュラウド104に当接することで翼列全体の剛性を高めている。シュラウド104は、動翼100がロータ軸200に取り付けられた際、軸線上流側Da uを向く側面104b、及び軸線下流側Dadを向く側面

104bを有している。また、シュラウド104は、ハブ側Dwhsを向く下面104aを有している。

[0023] 吊上げ用具1の説明に戻る。

図1に示すように、本実施形態における吊上げ用具1は、把持部10と、吊上げ部20と、V字リンク機構30と、外力付与部40と、ロック機構60と、取っ手部70と、第一連結ピン51と、第二連結ピン52と、第三連結ピン53とを備えている。

[0024] (把持部)

把持部10は、吊上げ用具1における本体部分を成しており、動翼100を把持(拘束)するための力を生み出す部分である。

把持部10は、一对の把持片11を有している。

[0025] (把持片)

一对の把持片11は、上下方向Dv(図1における上下方向)に延びている。本実施形態における上下方向Dvは、鉛直方向に一致する。以下、上下方向Dvにおける上方側を単に「上方側Dvu」と称し、上下方向Dvにおける下方側を単に「下方側Dvd」と称する。本実施形態における一对の把持片11は、例えば金属等の材料で形成されている。

[0026] 一对の把持片11は、互いに重なり合うとともに、第一連結ピン51によって互いに回動可能に連結されている。一对の把持片11は、第一連結ピン51を基点に互いに回動することで、下端11b同士及び上端11a同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構を成している。

[0027] したがって、一对の把持片11は、相反する方向に回動することができる。本実施形態では、一对の把持片11のそれぞれが相反する方向に回動する場合に、上端11a同士及び下端11b同士が互いに近接する方向の回動を「閉じる」と称し、上端11a同士及び下端11b同士が互いに離間する方向を「開く」と称する。

[0028] また、この一对の把持片11の上端11a同士及び下端11b同士が互いに離間・近接する方向を「開閉方向Doc」と称する。また、この開閉方向

D o c のうち、一对の把持片 1 1 の上端 1 1 a 同士及び下端 1 1 b 同士が互いに近接する方向（一对の把持片 1 1 が閉じる方向）を「閉方向」と称し、上端 1 1 a 同士及び下端 1 1 b 同士が互いに離間する方向（一对の把持片 1 1 が開く方向）を「開方向」と称する。

[0029] 本実施形態において、閉方向は、動翼 1 0 0 のシュラウド 1 0 4 の側面 1 0 4 b のうち、動翼 1 0 0 がロータ軸 2 0 0 に取り付けられた際に軸線上流側 D a u を向く側面 1 0 4 b と、軸線下流側 D a d を向く側面 1 0 4 b を挟み込む方向とする。さらに好ましくは、閉方向は、動翼 1 0 0 がロータ軸 2 0 0 に取り付けられた際の軸線方向 D a と一致させる。

[0030] （吊上げ部）

吊上げ部 2 0 は、把持部 1 0 と連動した状態で、動翼 1 0 0 を支持するとともに挟み込んで拘束する部分である。吊上げ部 2 0 は、一对の把持部 1 0 における下端 1 1 b にそれぞれ設けられている。

吊上げ部 2 0 は、基板 2 3 と、第一部材 2 1 と、第二部材 2 2 とを有している。

[0031] （基板）

基板 2 3 は、平板状を成している部材である。基板 2 3 は、ボルト等の締結部材（図示省略）によって把持部 1 0 における下端 1 1 b に固定されている。基板 2 3 は、例えば金属等の材料で形成されている。一对の把持部 1 0 のそれぞれの下端 1 1 b に固定された基板 2 3 同士は、互に対向する対向面 2 3 a を有している。

[0032] 対向し合う一对の対向面 2 3 a は、吊上げ用具 1 が動翼 1 0 0 を吊上げる際に、シュラウド 1 0 4 の側面 1 0 4 b のうち軸線上流側 D a u を向く側面 1 0 4 b と軸線下流側 D a d を向く側面 1 0 4 b を間に挟む。

[0033] したがって、一对の基板 2 3 は、一对の把持片 1 1 が閉方向に閉じられた際、互いに近接する。また、一对の基板 2 3 は、一对の把持片 1 1 が開方向に開かれた際、互いに離間する。すなわち、一对の基板 2 3 の対向面 2 3 a 同士は、一对の把持片 1 1 が開閉に伴って、離間・近接する。

[0034] (第一部材)

第一部材 2 1 は、基板 2 3 の対向面 2 3 a に設けられている。第一部材 2 1 は、各基板 2 3 の対向面 2 3 a から下端 1 1 b の閉方向に突出している部材である。すなわち、第一部材 2 1 は、対向面 2 3 a から互いに近接する方向に突出するように基板 2 3 に設けられている。

[0035] 本実施形態における第一部材 2 1 は、対向面 2 3 a 上に複数配置されている。第一部材 2 1 は、合成樹脂材料によって形成されている。本実施形態における第一部材 2 1 を形成する材料には、例えば、MC ナイロン（登録商標）等を採用することができる。

[0036] 第一部材 2 1 は、一对の把持片 1 1 が閉方向に閉じられた際、上方側 D v u を向く平面状の支持面 2 1 a を有している。第一部材 2 1 の支持面 2 1 a は、一对の対向面 2 3 a がシュラウド 1 0 4 を間に挟んだ際、シュラウド 1 0 4 の下面 1 0 4 a と上下方向 D v に対向するとともに、この下面 1 0 4 a を下方側 D v d から支持することができる。

[0037] (第二部材)

第二部材 2 2 は、基板 2 3 の対向面 2 3 a に設けられている。第二部材 2 2 は、第一部材 2 1 よりも上方側 D v u に配置されている。また、本実施形態における第二部材 2 2 は、対向面 2 3 a 上に複数配置されている。第二部材 2 2 は、各基板 2 3 の対向面 2 3 a から下端 1 1 b の閉方向に突出している部材である。

[0038] 第二部材 2 2 は、第一部材 2 1 よりも短い突出長で閉方向に突出している。ここでいう「突出長」とは、基板 2 3 から閉方向への突出長さを意味している。第二部材 2 2 は、合成樹脂材料によって形成されている。本実施形態における第二部材 2 2 を形成する材料には、例えば、MC ナイロン（登録商標）等を採用することができる。

[0039] 第二部材 2 2 は、一对の把持片 1 1 が閉方向に閉じられた際、シュラウド 1 0 4 の側面 1 0 4 b に当接することができる当接面 2 2 a を有している。当接面 2 2 a は、基板 2 3 の対向面 2 3 a から閉方向に向かって凸となる凸

曲面状を成している。

[0040] したがって、一对の把持片 11 が閉方向に閉じられた際、第一部材 21 の支持面 21a がシュラウド 104 の下面 104a を下方側 Dvd から支持し、第二部材 22 の当接面 22a がシュラウド 104 の側面 104b に当接することで、吊上げ部 20 が動翼 100 を拘束する。すなわち、把持部 10 と吊上げ部 20 とが連動することで、動翼 100 を把持した状態で吊上げることができる。

[0041] (V 字リンク機構)

V 字リンク機構 30 は、把持部 10 を開閉させるためのリンク機構である。V 字リンク機構 30 は、把持部 10 と連動する。

V 字リンク機構 30 は、一对のリンク片 31 を有している。

[0042] (リンク片)

一对のリンク片 31 は、上下方向 Dv に延びている。一对のリンク片 31 は、互いに重なり合うとともに、上端 31a 同士が第二連結ピン 52 によって互いに回動可能に連結されている。一对のリンク片 31 のそれぞれの下端 31b は、第三連結ピン 53 によって、対応する把持片 11 の上端 11a に回動可能に連結されている。本実施形態におけるリンク片 31 は、例えば金属等の材料で形成されている。

[0043] 一对のリンク片 31 の下端 31b は、把持片 11 同士がこれらの連結部分を基点に閉じられた際、互いに近接し、把持片 11 同士がこれらの連結部分を基点に開かれた際、互いに離間する。

[0044] (外力付与部)

外力付与部 40 は、リンク片 31 同士を連結する第二連結ピン 52 に連結されており、クレーンのワイヤ（図示省略）等がかけられるとともに、このワイヤによって上方側 Dvu に吊上げられる結合金具である。

[0045] 外力付与部 40 は、上方側 Dvu に吊上げられることによって、V 字リンク機構 30、把持部 10、及び吊上げ部 20 を通じて動翼 100 を上方側 Dvu に持ち上げることができる。言い換えれば、外力付与部 40 は、吊上げ

用具 1 の外部から上方側 D v u に向かう外力が付与されることによって動翼 1 0 0 を吊上げることができる。

[0046] (ロック機構)

ロック機構 6 0 は、一对の把持片 1 1 の閉方向及び開方向への回動量を規制することができる部材である。ロック機構 6 0 は、一对の把持片 1 1 の上端 1 1 a 同士に亘るように設けられている。ロック機構 6 0 は、例えば金属等の材料で形成されている。

本実施形態におけるロック機構 6 0 は、ロック板 6 1 と、レバー部 6 2 とを有している。

[0047] (ロック板)

ロック板 6 1 は、一对の第三連結ピン 5 3 に亘って設けられている。ロック板 6 1 は、一对の第三連結ピン 5 3 のうち、一方の第三連結ピン 5 3 に回動可能に設けられている。また、ロック板 6 1 における一方の第三連結ピン 5 3 に設けられる部分と反対側の部分には、他方の第三連結ピン 5 3 を案内することができる案内孔 6 1 0 が形成されている。他方の第三連結ピン 5 3 は、この案内孔 6 1 0 の内側に配置されている。

[0048] 本実施形態における案内孔 6 1 0 は、互いに離間して配置されるとともに、他方の第三連結ピン 5 3 を受け止めた状態で收容することができる第一收容孔 6 1 1 及び第二收容孔 6 1 2 と、これら第一收容孔 6 1 1 及び第二收容孔 6 1 2 を接続する接続孔 6 1 3 とによって構成されている。

[0049] 第一收容孔 6 1 1 及び第二收容孔 6 1 2 は、接続孔 6 1 3 よりも上方側 D v u に配置されている。接続孔 6 1 3 は、これら第一收容孔 6 1 1 及び第二收容孔 6 1 2 の下方側 D v d でこれらに亘るように一方向に延びている。第一收容孔 6 1 1、第二收容孔 6 1 2、及び接続孔 6 1 3 から成る案内孔 6 1 0 は、正面から見た際に U 字状を成している。本実施形態における一方向は、一对の把持片 1 1 の開閉方向 D o c に一致している。

[0050] (レバー部)

レバー部 6 2 は、ロック板 6 1 と一体の状態でロック板 6 1 に設けられて

おり、吊上げ用具 1 を利用する作業者の手によって操作される部分である。本実施形態におけるレバー部 6 2 は、ロック板 6 1 における一方の第三連結ピン 5 3 と他方の第三連結ピン 5 3 とのうち他方の第三連結ピン 5 3 側の端部から一方向に延びている。

[0051] 以下、レバー部 6 2 が作業者の手によって操作された際のロック機構 6 0 が一对の把持片 1 1 の回動量を規制する（ロックする）動作について、図 2 を参照して説明する。

[0052] 他方の第三連結ピン 5 3 が案内孔 6 1 0 中の第一收容孔 6 1 1 に位置した際（図 2 中の左上（a））に、レバー部 6 2 が上方側 D v u に押し上げられた際、他方の第三連結ピン 5 3 は、接続孔 6 1 3 内における閉方向側の端部に配置される（図 2 中の右上（b））。次いで、一对の把持片 1 1 が開方向に回動することで、他方の第三連結ピン 5 3 が接続孔 6 1 3 によって一方向（開方向）に案内される（図 2 中の左下（c））。次いで、レバー部 6 2 が押し下げられた際、他方の第三連結ピン 5 3 は、第二收容孔 6 1 2 内に配置される（図 2 中の右下（d））。

[0053] 以上の一連の動作によって、案内孔 6 1 0 は、一对の把持片 1 1 を接続孔 6 1 3 の長さ分のみ回動（開閉）させるとともに、第二收容孔 6 1 2 に受け止められることによって一对の把持片 1 1 の開方向へのそれ以上の回動を停止することができる。

[0054] また、他方の第三連結ピン 5 3 が案内孔 6 1 0 中の第二收容孔 6 1 2 に位置した際（図 2 中の右下（d））に、レバー部 6 2 が上方側 D v u に押し上げられた場合、他方の第三連結ピン 5 3 は、接続孔 6 1 3 内における開方向側の端部に配置される（図 2 中の左下（c））。次いで、一对の把持片 1 1 が閉方向に回動することで、他方の第三連結ピン 5 3 が接続孔 6 1 3 によって上記一方向とは逆の方向（閉方向）に案内される（図 2 中の右上（b））。次いで、レバー部 6 2 が押し下げられた場合、他方の第三連結ピン 5 3 は、第一收容孔 6 1 1 内に配置される（図 2 中の左上（a））。

[0055] 以上の一連の動作によって、案内孔 6 1 0 は、一对の把持片 1 1 を接続孔

6 1 3 の長さ分のみ回転（開閉）させるとともに、第一収容孔 6 1 1 に受け止められることによって一对の把持片 1 1 の閉方向へのそれ以上の回転を停止することができる。

[0056] したがって、レバー部 6 2 によって、案内孔 6 1 0 内における他方の第三連結ピン 5 3 の位置をずらすことにより、一对の把持片 1 1 の開閉方向 D o c への回転量を規制することができる。

[0057] 以下、説明の便宜上、他方の第三連結ピン 5 3 が第一収容孔 6 1 1 内に配置された時のロック機構 6 0 の状態を「閉状態」と称し、他方の第三連結ピン 5 3 が第二収容孔 6 1 2 内に配置された時のロック機構 6 0 の状態を「開状態」と称する。

[0058] （取っ手部）

図 1 に示すように、取っ手部 7 0 は、一对の把持片 1 1 のうち一方の把持片 1 1 に設けられ、吊上げ用具 1 を利用する作業者の手によって操作されることで、吊上げ用具 1 全体を移動させることができる部分である。

[0059] また、取っ手部 7 0 は、他方の第三連結ピン 5 3 が案内孔 6 1 0 の接続孔 6 1 3 に配置された際、作業者の手によって上下方向 D v に押し上げ又は押し下げられることで、一对の把持片 1 1 の開閉方向 D o c への回転を調節可能である。取っ手部 7 0 は、一对の把持片 1 1 同士が連結される第一連結ピン 5 1 よりも下方側 D v d に配置されている。

[0060] 本実施形態における取っ手部 7 0 は、上部横棒 7 1 と、下部横棒 7 2 と、縦棒 7 3 とを有している。

上部横棒 7 1 は、把持片 1 1 からレバー部 6 2 が延びる方向である一方向（開方向）に延びている。下部横棒 7 2 は、上部横棒 7 1 よりも下方側 D v d に配置されている。下部横棒 7 2 は、把持片 1 1 から上記一方向に延びている。縦棒 7 3 は、作業者の手によって把持される部分であり、上部横棒 7 1 及び下部横棒 7 2 を上下方向 D v に接続している。

[0061] [翼取付方法]

続いて、本実施形態における翼取付方法について、図 3 を参照して説明す

る。当該翼取付方法では、翼把持工程 S 1 と、翼吊上げ工程 S 2 と、翼取付工程 S 3 とを実行する。また、本実施形態では、これら翼把持工程 S 1 と翼吊上げ工程 S 2 とが実行されることによって、動翼 100 の吊上げ方法が実現する。

[0062] (翼把持工程)

翼把持工程 S 1 は、吊上げ用具 1 に動翼 100 を把持させる工程である。はじめに、翼把持工程 S 1 では、ロック機構 60 を開状態にする。次いで、吊上げ用具 1 における一对の把持片 11 の閉方向を、シュラウド 104 の側面 104 b のうち、動翼 100 がロータ軸 200 に取り付けられた際に軸線上流側 Da u を向く側面 104 b と、軸線下流側 Da d を向く側面 104 b とを挟み込む方向にする。この際、作業者が取っ手部 70 を扱うことによって吊上げ用具 1 全体を移動させる。なお、動翼 100 自体を吊上げ用具 1 の方へ移動させてもよい。

[0063] つまり、吊上げ用具 1 全体を移動させ、一对の吊上げ部 20 の間に動翼 100 のシュラウド 104 が挟まれた状態にする。次いで、レバー部 62 を上方側 D v u に押し上げるとともに一对の把持片 11 を閉方向に回動させ、レバー部 62 を下方側 D v d に押し下げることにより、ロック機構 60 を閉状態にする。これによって、第一部材 21 の支持面 21 a がシュラウド 104 の下面 104 a を支持し、第二部材 22 の当接面 22 a がシュラウド 104 の側面 104 b に当接する。

[0064] (翼吊上げ工程)

翼吊上げ工程 S 2 は、翼把持工程 S 1 の後に実行される工程であり、動翼 100 を上方側 D v u に吊上げる。翼吊上げ工程 S 2 では、上方側 D v u に向かう外力が外力付与部 40 に付与されることで、動翼 100 を上方側 D v u に吊上げる。具体的には、外力付与部 40 にクレーンのワイヤ等がかけられるとともに、このワイヤによって外力付与部 40 が上方側 D v u に吊上げられることで、動翼 100 が吊上げ用具 1 と共に上方側 D v u に吊上げられる。

[0065] (翼取付工程)

翼取付工程 S 3 は、翼吊上げ工程 S 2 の後に実行される工程であり、動翼 100 をタービンのロータ軸 200 に取り付ける。具体的には、図 4 に示すように、動翼 100 を吊上げ用具 1 で吊上げた状態で、動翼 100 における軸取付部 103 の翼根 103 b をロータ軸 200 に形成された翼根溝 201 に軸線方向 D a から挿入する。

[0066] この際、吊上げ用具 1 により、動翼 100 が吊り上がった状態、すなわち、翼根 103 b を翼根溝 201 の内面から浮かせた状態で翼根 103 b を翼根溝 201 へ挿入することができる。本実施形態では、軸線上流側 D a u から翼根溝 201 の延びる方向に沿って挿入する。翼根溝 201 への翼根 103 b の挿入が完了した後、吊上げ用具 1 が動翼 100 から取り外される。

[0067] 上述した各工程を実行することで、動翼 100 が吊上げ用具 1 によって吊上げられるとともに、この動翼 100 がロータ軸 200 に取り付けられる。

[0068] (作用効果)

上記構成では、吊上げ用具 1 によって動翼 100 が吊上げられた際、各吊上げ部 20 の第一部材 21 の支持面 21 a によって動翼 100 のシュラウド 104 が下方側 D v d から支持され、各吊上げ部 20 の第二部材 22 の当接面 22 a によって動翼 100 のシュラウド 104 が挟み込まれる。これにより、動翼 100 の翼根 103 b を翼根溝 201 へ挿入する際に、動翼 100 が吊上がった状態が解放される場合と比較して、動翼 100 の荷重の全てを翼根溝 201 に負担させることがない。言い換えれば、動翼 100 の翼根 103 b をロータ軸 200 の翼根溝 201 に挿入する際、翼根溝 201 に動翼 100 の荷重がかかることを抑制することができる。したがって、動翼 100 をロータ軸 200 に円滑に取り付けることができる。

[0069] また、第二部材 22 の突出長が第一部材 21 の突出長よりも短いため、例えば、把持部 10 を閉方向とは反対の方向に開くように回動させることで、動翼 100 のシュラウド 104 が第一部材 21 のみによって支持された状態とすることができる。これにより、動翼 100 が第一部材 21 によって支持

された状態を維持しつつ、動翼１００の位置や向き等をより細かく調整することができる。

[0070] また、上記構成では、把持部１０の一对の把持片１１の各上端１１ａが、Ｖ字リンク機構３０の一对のリンク片３１のそれぞれの下端３１ｂに接続され、この一对のリンク片３１の互いに連結された上端３１ａに外力付与部４０が接続されている。これにより、外力付与部４０に外力が作用することで動翼１００が吊上げられた際、吊上げ用具１の自重、及び動翼１００の荷重が下方側Ｄｖｄに働くため、一对のリンク片３１を閉方向に回動させる力がＶ字リンク機構３０にかかり続ける。言い換えれば、一对のリンク片３１に対して閉方向に締まる力がかかり続ける。すなわち、動翼１００が吊上げられた際、外力付与部４０に接続された一对のリンク片３１の上端３１ａが締めり勝手となる。したがって、一对の吊上げ部２０の第二部材２２によって、動翼１００をより強固に挟むことができる。

[0071] また、上記構成によれば、一对の把持部１０の把持片１１の下端１１ｂの開閉方向Ｄｏｃと軸線方向Ｄａとが揃う。このため、例えば、動翼１００をロータ軸２００に取り付ける際、ロータ軸２００に既に取り付けられた隣接する動翼１００に吊上げ用具１が干渉することを抑制することができる。したがって、より円滑に動翼１００をロータ軸２００に取り付けることができる。

[0072] また、上記構成によれば、ロック機構６０によって一对の把持片１１の回動量が規制されるため、一对の把持片１１の回動に伴う吊上げ部２０の上下方向Ｄｖへの移動を規制することができる。したがって、動翼１００をロータ軸２００に取り付ける際に動翼１００から翼根溝２０１へ荷重がかかることをより抑制することができる。また、一对の把持片１１の回動量が規制されることによって、吊上げ部２０の閉方向への移動が規制されるため、一对の第二部材２２が挟み込む力がシュラウド１０４に過剰にかかることを抑制することができる。

[0073] また、上記構成では、取っ手部７０を上下方向Ｄｖに押し上げる又は押し

下げることによって、一对の把持片 11 の回動を調節することができるため、上下方向 D v における動翼 100 の位置を高精度に調節することができる。

[0074] また、上記構成では、吊上げ部 20 の第一部材 21 及び第二部材 22 が合成樹脂材料で形成されている。このため、例えば、これら第一部材 21 及び第二部材 22 が金属材料で形成されている場合と比較して、吊上げ用具 1 が動翼 100 を吊上げた際に、これら第一部材 21 の支持面 21 a 及び第二部材 22 の当接面 22 a からシュラウド 104 にダメージが加わることを抑制することができる。

[0075] また、上記構成では、一对の把持片 11 の下端 11 b のそれぞれに設けられた吊上げ部 20 の基板 23 の対向面 23 a が、シュラウド 104 の側面 104 b のうち軸線上流側 D a u を向く側面 104 b、及び軸線下流側 D a d を向く側面 104 b が広がる方向に対して平行に広がっている。これにより、吊上げ部 20 における複数の第一部材 21 及び複数の第二部材 22 をこの対向面 23 a 上に自由度高く配置することが可能となる。したがって、シュラウド 104 の形状に応じて、第一部材 21 の支持面 21 a にシュラウド 104 をバランス良く支持させるとともに、第二部材 22 の当接面 22 a をシュラウド 104 の側面 104 b における適正な箇所に当接させることができる。

[0076] (その他の実施形態)

以上、本開示の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成は実施形態の構成に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内での構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。

[0077] なお、上記実施形態で説明した吊上げ用具 1 は、ロック機構 60 を備えていなくてもよい。

[0078] また、上記実施形態で説明した取っ手部 70 は、一对の把持片 11 の双方に設けられてもよい。

[0079] また、上記実施形態で説明した第二部材 22 の当接面 22 a は、例えば、

球面状を成していてもよい。

[0080] また、上記実施形態では、第一部材 2 1 及び第二部材 2 2 が合成樹脂材料によって形成される場合を説明したが、これに限定されることはない。第一部材 2 1 及び第二部材 2 2 の全体が合成樹脂材料で形成される構成に替えて、例えば、第一部材 2 1 の支持面 2 1 a 及び第二部材 2 2 の当接面 2 2 a を構成する部分（表層部分）のみ、すなわち、第一部材 2 1 の一部及び第二部材 2 2 の一部が合成樹脂材料で形成されてもよい。

[0081] また、上記実施形態で説明したガスタービン翼 1 0 0 と吊上げ用具 1 とは、セットとして用いることができる。すなわち、ガスタービン翼 1 0 0 及び吊上げ用具 1 がセットで実施されてもよい。

[0082] <付記>

実施形態に記載の吊上げ用具、及び吊上げ方法は、例えば以下のように把握される。

[0083] （１）第１の態様に係る吊上げ用具 1 は、先端にシュラウド 1 0 4 が設けられたガスタービン翼 1 0 0 の吊上げ用具 1 であって、上下方向 D v に延びるとともに互いに回動可能に連結された一对の把持片 1 1 を有し、一对の前記把持片 1 1 の下端 1 1 b 同士及び上端 1 1 a 同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部 1 0 と、一对の前記把持片 1 1 の下端 1 1 b にそれぞれ設けられた一对の吊上げ部 2 0 と、を備え、各吊上げ部 2 0 は、前記把持片 1 1 の下端 1 1 b から前記下端 1 1 b の閉方向に突出するとともに、前記シュラウド 1 0 4 の下面 1 0 4 a を下方から支持可能な支持面 2 1 a を有する第一部材 2 1 と、前記第一部材 2 1 よりも上方で、かつ、前記第一部材 2 1 よりも短い突出長で前記閉方向に突出するとともに、前記シュラウド 1 0 4 の側面 1 0 4 b に当接可能な当接面 2 2 a を有する第二部材 2 2 と、を有する。

[0084] これにより、吊上げ用具 1 で動翼 1 0 0 を吊上げた際、各吊上げ部 2 0 の第一部材 2 1 の支持面 2 1 a によって動翼 1 0 0 のシュラウド 1 0 4 の下面 1 0 4 a が下方から支持されるとともに、各吊上げ部 2 0 の第二部材 2 2 の

当界面 22 a によって動翼 100 のシュラウド 104 の側面 104 b が挟み込まれる。すなわち、動翼 100 が第一部材 21 によって支持されつつ、第二部材 22 によって拘束される。したがって、動翼 100 がより安定的に吊下がるため、例えば、ガスタービン翼 100 をロータ軸 200 の溝へ挿入する際、ガスタービン翼 100 の荷重の全てを溝に負担させることがない。

[0085] (2) 第 2 の態様に係る吊上げ用具 1 は、(1) の吊上げ用具 1 であって、上端 31 a 同士が互いに回動可能に連結されているとともに、それぞれの下端 31 b が対応する前記把持片 11 の上端 11 a に回動可能に連結された一対のリンク片 31 からなる V 字リンク機構 30 と、前記 V 字リンク機構 30 の上端 31 a に設けられた外力付与部 40 と、を更に備えてもよい。

[0086] これにより、外力付与部 40 に外力が作用することでガスタービン翼 100 が吊上げられた際、吊上げ用具 1 の自重及び動翼 100 の荷重が下方側 D v d に働くため、一対のリンク片 31 を閉方向に回動させる力が V 字リンク機構 30 にかかり続ける。

[0087] (3) 第 3 の態様に係る吊上げ用具 1 は、(1) 又は (2) の吊上げ用具 1 であって、前記閉方向は、前記シュラウド 104 の前記側面 104 b のうち上流側を向く側面 104 b を挟み込む方向であってもよい。

[0088] これにより、例えば、ガスタービン翼 100 をロータ軸 200 に取り付けの際、ロータ軸 200 に既に取り付けられた隣接するガスタービン翼 100 のシュラウド 104 に吊上げ用具 1 が干渉することを抑制することができる。

[0089] (4) 第 4 の態様に係る吊上げ用具 1 は、(2) の吊上げ用具 1 であって、一対の前記把持片 11 の前記上端 11 a 同士に亘るように設けられ、一対の前記把持片 11 の前記閉方向及び該閉方向とは反対の開方向への回動量を規制可能なロック機構 60 を更に備えてもよい。

[0090] これにより、一対の把持片 11 の回動に伴う吊上げ部 20 の上下方向 D v への移動を規制することができる。

[0091] (5) 第 5 の態様に係る吊上げ用具 1 は、(4) の吊上げ用具 1 であって、

一对の前記把持片 1 1 の前記上端 1 1 a と、一对の前記リンク片 3 1 の前記下端 3 1 b とを連結する一对の連結ピンを更に備え、前記ロック機構 6 0 は、一对の前記連結ピンのうち一方の連結ピンに回動可能に設けられ、他方の連結ピンを案内可能な案内孔 6 1 0 が形成されたロック板 6 1 と、前記ロック板 6 1 における前記他方の連結ピン側から延びるレバー部 6 2 と、を有し、前記案内孔 6 1 0 は、互いに離間して配置され、前記他方の連結ピンを受け止めた状態で收容することができる第一收容孔 6 1 1 及び第二收容孔 6 1 2 と、前記他方の連結ピンが前記第一收容孔 6 1 1 内又は前記第二收容孔 6 1 2 内に位置した状態で、前記レバー部 6 2 が上方側 D v u に押し上げられるとともに一对の前記把持片 1 1 が前記閉方向又は前記開方向に回動された際、前記他方の連結ピンを前記第一收容孔 6 1 1 から前記第二收容孔 6 1 2 、又は、前記第二收容孔 6 1 2 から前記第一收容孔 6 1 1 へ案内することができる接続孔 6 1 3 と、を有してもよい。

[0092] これにより、ロック機構 6 0 をより具体的な構成で実現することができる。

[0093] (6) 第 6 の態様に係る吊上げ用具 1 は、(1) から (5) の何れかの吊上げ用具 1 であって、一对の前記把持片 1 1 同士が連結される部分よりも下方側 D v d に設けられ、前記上下方向 D v に押し上げ又は押し下げられることで一对の前記把持片 1 1 の回動を調節可能な取っ手部 7 0 を更に備えてもよい。

[0094] これにより、一对の把持片 1 1 の回動を調節することができる。したがって、上下方向 D v におけるガスタービン翼 1 0 0 の位置を高精度に調節することができる。

[0095] (7) 第 7 の態様に係る吊上げ用具 1 は、(1) から (6) の何れかの吊上げ用具 1 であって、前記第一部材 2 1 及び前記第二部材 2 2 は、合成樹脂材料で形成されていてもよい。

[0096] これにより、例えば、これら第一部材 2 1 及び第二部材 2 2 が金属材料で形成されている場合と比較して、吊上げ用具 1 が動翼 1 0 0 を吊上げた際に

、これら第一部材 2 1 及び第二部材 2 2 からシュラウド 1 0 4 にダメージが加わることを抑制することができる。

[0097] (8) 第 8 の態様に係る吊上げ方法は、先端にシュラウド 1 0 4 が設けられたガスタービン翼 1 0 0 を吊上げ用具 1 で吊上げる吊上げ方法であって、前記吊上げ用具 1 は、上下方向 D v に延びるとともに互いに回動可能に連結された一对の把持片 1 1 を有し、一对の前記把持片 1 1 の下端 1 1 b 同士及び上端 1 1 a 同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部 1 0 と、一对の前記把持片 1 1 の下端 1 1 b にそれぞれ設けられた一对の吊上げ部 2 0 と、を備え、各吊上げ部 2 0 は、前記把持片 1 1 の下端 1 1 b から前記下端 1 1 b の閉方向に突出するとともに、前記シュラウド 1 0 4 の下面 1 0 4 a を下方から支持可能な支持面 2 1 a を有する第一部材 2 1 と、前記第一部材 2 1 よりも上方で、かつ、前記第一部材 2 1 よりも短い突出長で前記閉方向に突出するとともに、前記シュラウド 1 0 4 の側面 1 0 4 b に当接可能な当接面 2 2 a を有する第二部材 2 2 と、を有し、前記閉方向を前記シュラウド 1 0 4 の前記側面 1 0 4 b のうち上流側を向く側面 1 0 4 b と下流側を向く側面 1 0 4 b を挟み込む方向とし、前記第一部材 2 1 に前記シュラウド 1 0 4 の下面 1 0 4 a を支持させ、前記第二部材 2 2 を前記シュラウド 1 0 4 の側面 1 0 4 b に当接させる翼把持工程 S 1 と、前記吊上げ用具 1 を上方側 D v u に吊上げる翼吊上げ工程 S 2 と、を実行する。

### 符号の説明

[0098] 1 …吊上げ用具  
1 0 …把持部  
1 1 …把持片  
1 1 a, 3 1 a …上端  
1 1 b, 3 1 b …下端  
2 0 …吊上げ部  
2 1 …第一部材  
2 1 a …支持面

2 2 …第二部材  
2 2 a …当接面  
2 3 …基板  
2 3 a …対向面  
3 0 …V字リンク機構  
3 1 …リンク片  
4 0 …外力付与部  
5 1 …第一連結ピン  
5 2 …第二連結ピン  
5 3 …第三連結ピン  
6 0 …ロック機構  
6 1 …ロック板  
6 2 …レバー部  
7 0 …取っ手部  
7 1 …上部横棒  
7 2 …下部横棒  
7 3 …縦棒  
1 0 0 …ガスタービン翼  
1 0 1 …翼体  
1 0 1 a …前縁  
1 0 1 b …後縁  
1 0 1 c …腹側面  
1 0 1 d …背側面  
1 0 2 …プラットフォーム  
1 0 2 a …ガスパス面  
1 0 3 …軸取付部  
1 0 3 a …シャंक  
1 0 3 b …翼根

1 0 4 …シュラウド

1 0 4 a …下面

1 0 4 b …側面

2 0 0 …ロータ軸

2 0 1 …翼根溝

6 1 0 …案内孔

6 1 1 …第一收容孔

6 1 2 …第二收容孔

6 1 3 …接続孔

A r …軸線

D a …軸線方向

D a d …軸線下流側

D a u …軸線上流側

D c …周方向

D o c …開閉方向

D w h …翼高さ方向

D w h s …ハブ側

D w h t …チップ側

D v …上下方向

D v d …下方側

D v u …上方側

S 1 …翼把持工程

S 2 …翼吊上げ工程

S 3 …翼取付工程

## 請求の範囲

- [請求項1]       先端にシュラウドが設けられたガスタービン翼の吊上げ用具であって、
- 上下方向に延びるとともに互いに回動可能に連結された一对の把持片を有し、一对の前記把持片の下端同士及び上端同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部と、
- 一对の前記把持片の下端にそれぞれ設けられた一对の吊上げ部と、
- を備え、
- 各前記吊上げ部は、
- 前記把持片の下端から前記下端の開方向に突出するとともに、前記シュラウドの下面を下方から支持可能な支持面を有する第一部材と、
- 前記第一部材よりも上方で、かつ、前記第一部材よりも短い突出長で前記開方向に突出するとともに、前記シュラウドの側面に当接可能な当接面を有する第二部材と、
- を有する吊上げ用具。
- [請求項2]       上端同士が互いに回動可能に連結されているとともに、それぞれの下端が対応する前記把持片の上端に回動可能に連結された一对のリンク片からなるV字リンク機構と、
- 前記V字リンク機構の上端に設けられた外力付与部と、
- を更に備える請求項1に記載の吊上げ用具。
- [請求項3]       前記開方向は、前記シュラウドの前記側面のうち上流側を向く側面と下流側を向く側面を挟み込む方向である請求項1又は2に記載の吊上げ用具。
- [請求項4]       一对の前記把持片の前記上端同士に亘るように設けられ、一对の前記把持片の前記開方向及び該開方向とは反対の開方向への回動量を規制可能なロック機構を更に備える請求項2に記載の吊上げ用具。
- [請求項5]       一对の前記把持片の前記上端と、一对の前記リンク片の前記下端とを連結する一对の連結ピンを更に備え、

前記ロック機構は、

一対の前記連結ピンのうち一方の連結ピンに回動可能に設けられ、  
他方の連結ピンを案内可能な案内孔が形成されたロック板と、

前記ロック板における前記他方の連結ピン側から延びるレバー部と、  
、  
を有し、

前記案内孔は、

互いに離間して配置され、前記他方の連結ピンを受け止めた状態で  
収容することができる第一收容孔及び第二收容孔と、

前記他方の連結ピンが前記第一收容孔内又は前記第二收容孔内に位置した状態で、前記レバー部が上方側に押し上げられるとともに一対の前記把持片が前記閉方向又は前記開方向に回動された際、前記他方の連結ピンを前記第一收容孔から前記第二收容孔、又は、前記第二收容孔から前記第一收容孔へ案内することができる接続孔と、  
を有する請求項4に記載の吊上げ用具。

[請求項6] 一対の前記把持片同士が連結される部分よりも下方側に設けられ、  
前記上下方向に押し上げ又は押し下げられることで一対の前記把持片の回動を調節可能な取っ手部を更に備える請求項1又は2に記載の吊上げ用具。

[請求項7] 前記第一部材及び前記第二部材は、合成樹脂材料で形成されている  
請求項1又は2に記載の吊上げ用具。

[請求項8] 先端にシュラウドが設けられたガスタービン翼を吊上げ用具で吊上げる吊上げ方法であって、

前記吊上げ用具は、

上下方向に延びるとともに互いに回動可能に連結された一対の把持片を有し、一対の前記把持片の下端同士及び上端同士がそれぞれ開閉するクロスリンク機構をなす把持部と、

一対の前記把持片の下端にそれぞれ設けられた一対の吊上げ部と、

を備え、

各前記吊上げ部は、

前記把持片の下端から前記下端の閉方向に突出するとともに、前記シュラウドの下面を下方から支持可能な支持面を有する第一部材と、

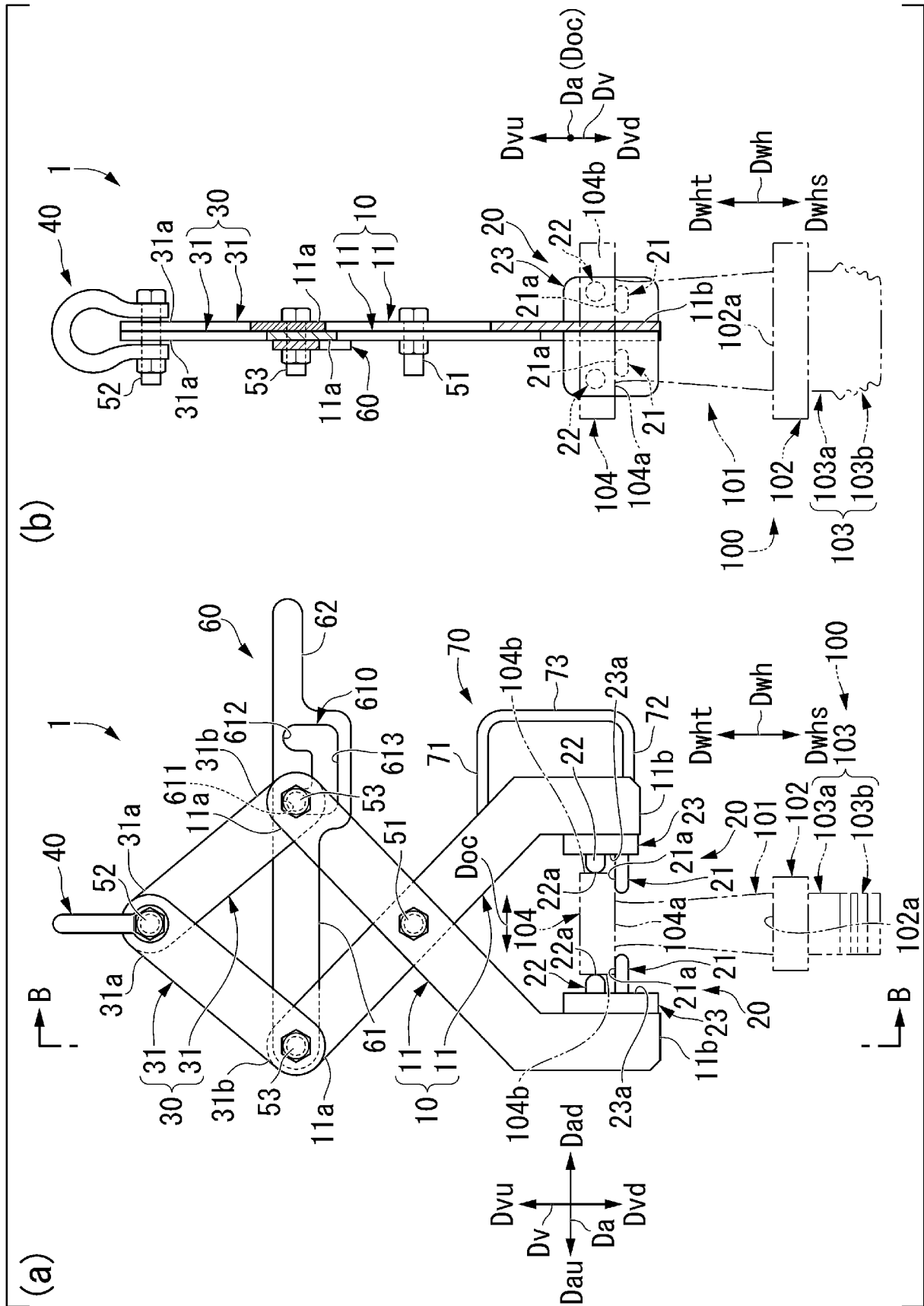
前記第一部材よりも上方で、かつ、前記第一部材よりも短い突出長で前記閉方向に突出するとともに、前記シュラウドの側面に当接可能な当接面を有する第二部材と、

を有し、

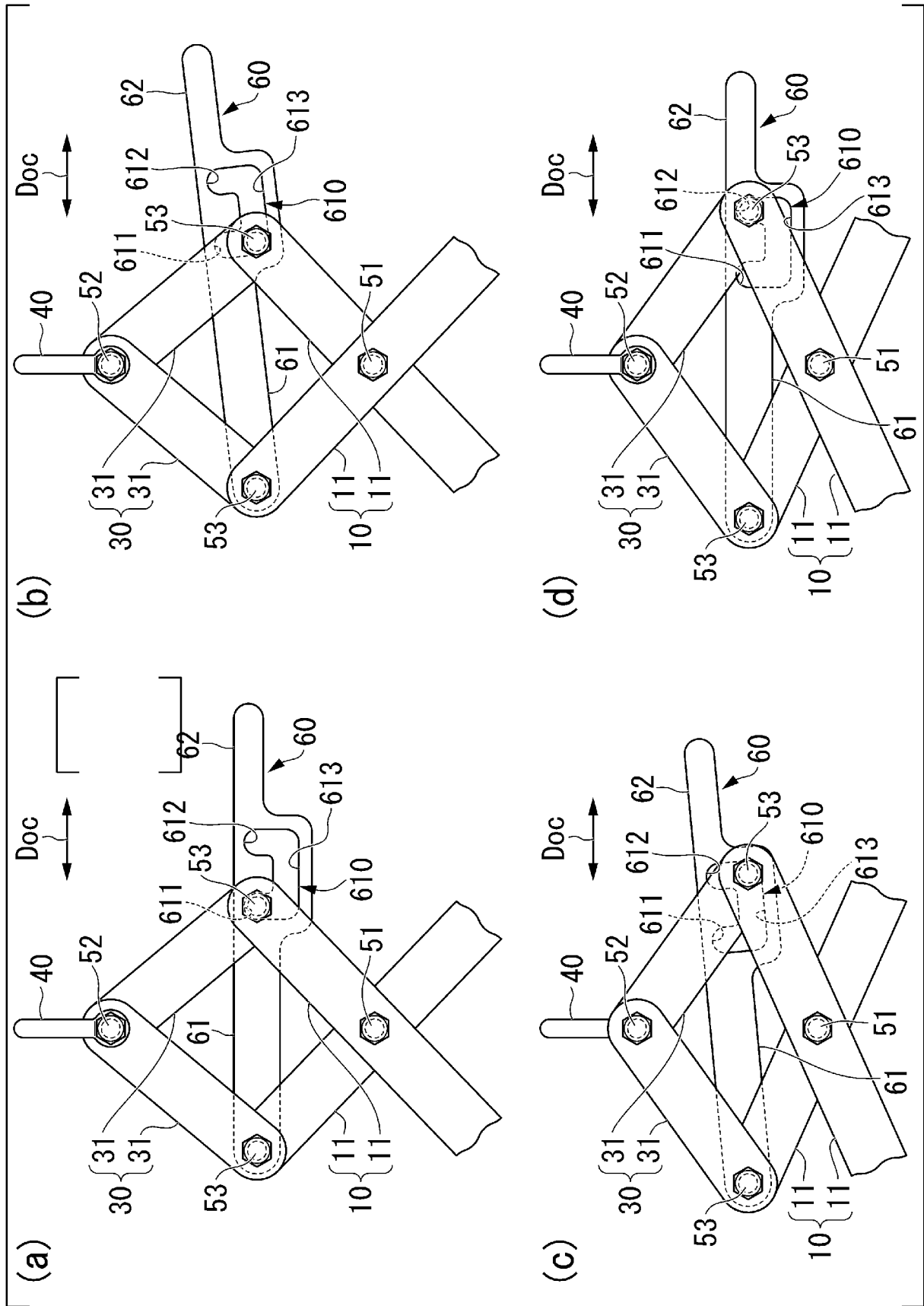
前記閉方向を前記シュラウドの前記側面のうち上流側を向く側面と下流側を向く側面を挟み込む方向とし、前記第一部材に前記シュラウドの下面を支持させ、前記第二部材を前記シュラウドの側面に当接させる翼把持工程と、

前記吊上げ用具を上方側に吊上げる翼吊上げ工程と、  
を実行する吊上げ方法。

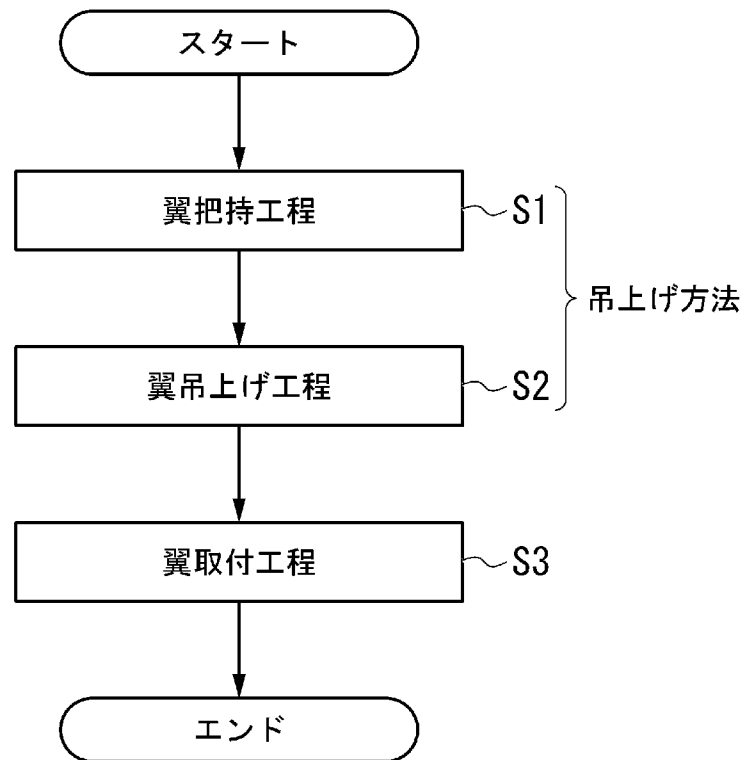
[図1]



[図2]

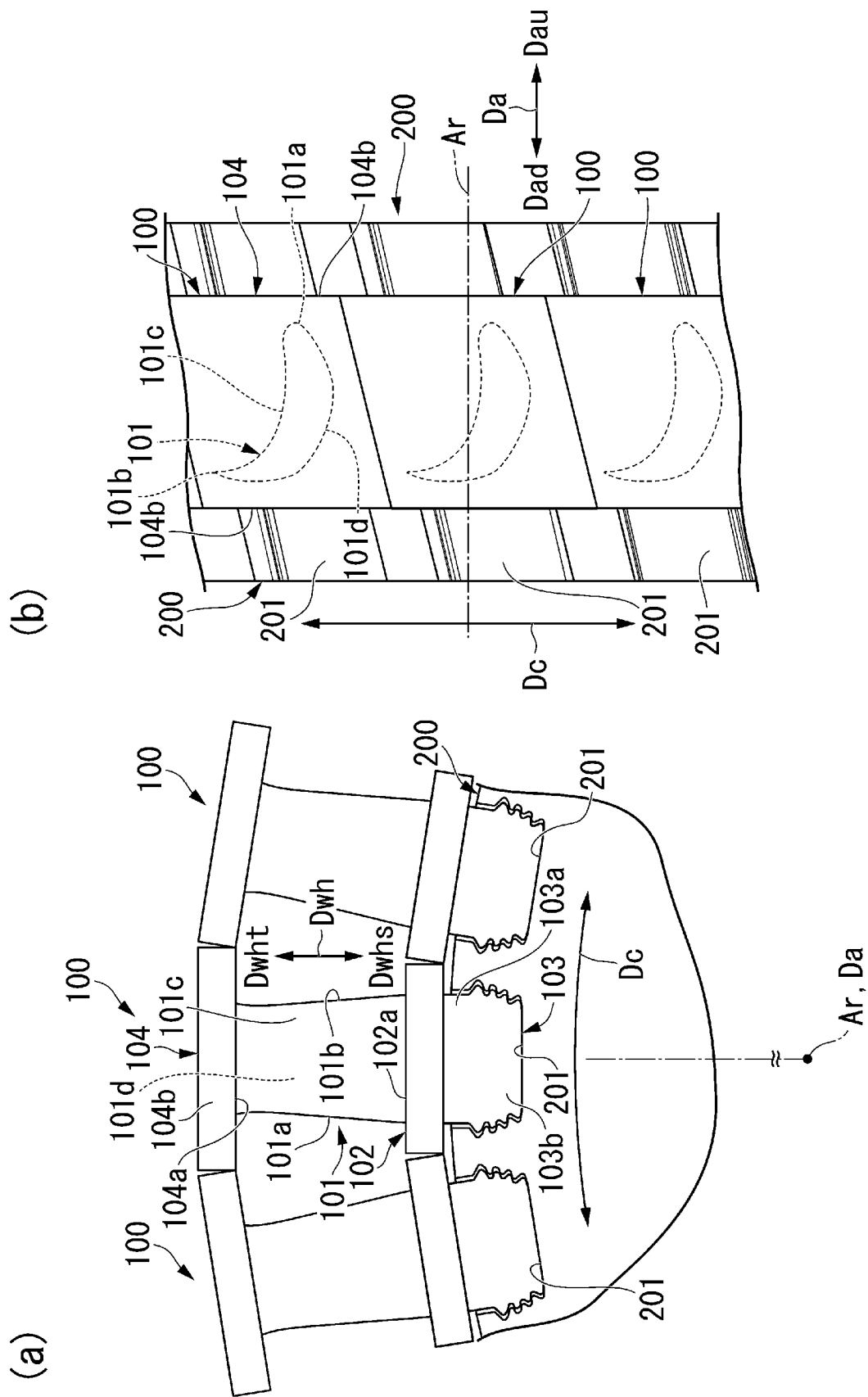


[図3]





[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/027780

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B66C 1/28**(2006.01)i; **B66C 1/30**(2006.01)i

FI: B66C1/28 C; B66C1/30 C

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)

B66C1/00-3/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 7-330277 A (HIRAOKA KOGYO KK) 19 December 1995 (1995-12-19)<br>paragraphs [0029]-[0038], [0042]-[0044], fig. 1-6                                                                                                                               | 1-8                   |
| Y         | JP 2012-246124 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 13 December 2012 (2012-12-13)<br>paragraphs [0036], [0042], fig. 1-2                                                                                                                                  | 1-8                   |
| Y         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model<br>Application No. 040586/1993 (Laid-open No. 012380/1995) (MIKI NETSUREN CO., LTD.)<br>28 February 1995 (1995-02-28), paragraphs [0002]-[0006], fig. 7 | 4-5                   |
| A         |                                                                                                                                                                                                                                                   | 1-3, 6-8              |
| Y         | CN 207596317 U (ANHUI HUALING AUTOMOBILE CO., LTD.) 10 July 2018<br>(2018-07-10)<br>paragraphs [0027]-[0034], fig. 1                                                                                                                              | 6                     |
| A         |                                                                                                                                                                                                                                                   | 1-5, 7-8              |
| A         | JP 58-119584 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 16 July 1983 (1983-07-16)<br>entire text, all drawings                                                                                                                                                      | 1-8                   |

☒ 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2023

Date of mailing of the international search report

26 September 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                               |
|-------------------------------|
| International application No. |
| PCT/JP2023/027780             |

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                             | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 11-180672 A (NKK CORP) 06 July 1999 (1999-07-06)<br>entire text, all drawings                               | 1-8                   |
| A         | JP 9-151073 A (NATL HOUSE IND CO LTD) 10 June 1997 (1997-06-10)<br>entire text, all drawings                   | 1-8                   |
| A         | CN 209651724 U (ANHUI HUALING AUTOMOBILE CO., LTD.) 19 November 2019 (2019-11-19)<br>entire text, all drawings | 1-8                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/JP2023/027780**

| Patent document<br>cited in search report |             |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 7-330277    | A  | 19 December 1995                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2012-246124 | A  | 13 December 2012                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 7-012380    | U1 | 28 February 1995                     | (Family: none)          |                                      |
| CN                                        | 207596317   | U  | 10 July 2018                         | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 58-119584   | A  | 16 July 1983                         | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 11-180672   | A  | 06 July 1999                         | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 9-151073    | A  | 10 June 1997                         | (Family: none)          |                                      |
| CN                                        | 209651724   | U  | 19 November 2019                     | (Family: none)          |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B66C 1/28(2006.01)i; B66C 1/30(2006.01)i<br>FI: B66C1/28 C; B66C1/30 C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 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））<br>B66C1/00-3/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |                | 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                           | 1922-1996年                                                                                                                                                                                                     | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2023年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2023年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2023年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1922-1996年                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1971-2023年                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1996-2023年                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1994-2023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<br>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<br>請求項の番号 |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 7-330277 A（平岡工業株式会社）19.12.1995（1995-12-19）<br>段落0029-0038、0042-0044、図1-6                                                                                                                                    | 1-8            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 2012-246124 A（三菱重工業株式会社）13.12.2012（2012-12-13）<br>段落0036、0042、図1-2                                                                                                                                          | 1-8            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 日本国実用新案登録出願5-040586号（日本国実用新案登録出願公開7-012380号）の<br>願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（三木ネツレン株式会社）<br>28.02.1995（1995-02-28）段落0002-0006、図7                                                                              | 4-5            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                | 1-3, 6-8       |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 207596317 U（ANHUI HUALING AUTOMOBILE CO., LTD.）10.07.2018（2018-07-10）<br>段落0027、0034、図1                                                                                                                     | 6              |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                | 1-5, 7-8       |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 58-119584 A（日新製鋼株式会社）16.07.1983（1983-07-16）<br>全文、全図                                                                                                                                                        | 1-8            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文献のカテゴリー<br/>           “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br/>           “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<br/>           “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）<br/>           “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br/>           “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         </td> <td>           “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                |                | * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |             |            |             |            |             |            |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>13.09.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 国際調査報告の発送日<br>26.09.2023                                                                                                                                                                                       |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>今野 聖一 3F 1959<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3351                                                                                                                                          |                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |

| C. 関連すると認められる文献 |                                                                                          |                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A               | JP 11-180672 A (日本鋼管株式会社) 06.07.1999 (1999 - 07 - 06)<br>全文、全図                           | 1-8            |
| A               | JP 9-151073 A (ナショナル住宅産業株式会社) 10.06.1997 (1997 - 06 - 10)<br>全文、全図                       | 1-8            |
| A               | CN 209651724 U (ANHUI HUALING AUTOMOBILE CO., LTD.) 19.11.2019 (2019 - 11 - 19)<br>全文、全図 | 1-8            |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/027780

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|-----|
| JP   | 7-330277    | A  | 19.12.1995 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2012-246124 | A  | 13.12.2012 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 7-012380    | U1 | 28.02.1995 | (ファミリーなし)   |     |
| CN   | 207596317   | U  | 10.07.2018 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 58-119584   | A  | 16.07.1983 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 11-180672   | A  | 06.07.1999 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 9-151073    | A  | 10.06.1997 | (ファミリーなし)   |     |
| CN   | 209651724   | U  | 19.11.2019 | (ファミリーなし)   |     |