



(10) **DE 11 2018 001 019 T5** 2019.11.28

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/155664**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 001 019.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/006844**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.02.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.08.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **28.11.2019**

(51) Int Cl.: **F01D 25/24 (2006.01)**

F01D 25/00 (2006.01)

F01D 25/28 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2017-034595 27.02.2017 JP

(71) Anmelder:
**Mitsubishi Hitachi Power Systems, Ltd.,
Yokohama-shi, Kanagawa, JP**

(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

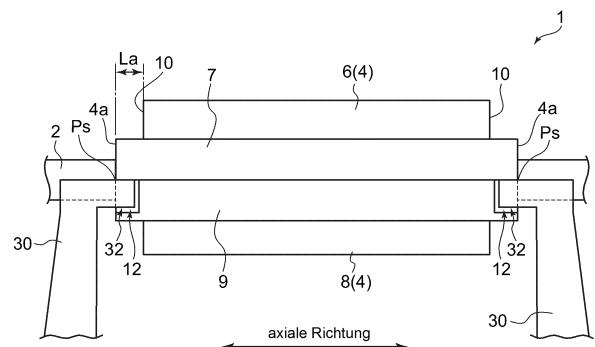
(72) Erfinder:
**Yanagisawa, Shin, Tokyo, JP; Kondo, Makoto,
Tokyo, JP; Hamada, Katsuhisa, Yokohama-shi,
Kanagawa, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Dampfturbine**

(57) Zusammenfassung: Eine Dampfturbine weist eine Rotorwelle, ein Gehäuse, das so angeordnet ist, dass es die Rotorwelle abdeckt und einen Wellendurchtrittsteil aufweist, durch den die Rotorwelle durchtritt, und einen Gehäuseträger auf, der sich axial durch eine Außenoberfläche des Gehäuses außerhalb des Wellendurchtrittsteils zu einer Innenseite des Gehäuses erstreckt und das Gehäuse trägt.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Dampfturbine.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Ein Gehäuse, das einen Rotor einer Dampfturbine aufnimmt, wird gelegentlich von einem vorstehenden Abschnitt (gekrümmter Schenkel) getragen, der am Gehäuse angeordnet ist.

[0003] Beispielsweise offenbart Patentdokument 1 eine Turbine, bei der vorstehende Abschnitte (gekrümmte Schenkel), die so angeordnet sind, dass sie von beiden Endabschnitten einer unteren Gehäusehälfte des Gehäuses in der axialen Richtung vorstehen, an einem Fundament befestigen Streben angebracht sind und das Gehäuse tragen. Bei dieser Turbine ist die Oberfläche des Gehäuses einschließlich der vorstehenden Abschnitte mit einem Wärmeisolationselement abgedeckt, um vom Gehäuse nach außen abgegebene Wärme zu reduzieren.

Zitationsliste

Patentliteratur

[0004] Patentdokument 1: JP2007-9731A

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Zu lösende Aufgaben

[0005] Während eines Starts und eines Anhaltens einer Dampfturbine kann sich ein Turbinengehäuse verformen und ein rotierendes Teil mit dem Rotor kann einem stationären Teil mit dem Gehäuse nahekommen, was einen Freiraum dazwischen verringert. Aus diesem Grund kann der Freiraum zwischen dem rotierenden Teil und dem stationären Teil der Dampfturbine beim Start und Anhalten einen Klemmpunkt erreichen, an dem der Freiraum minimal ist.

[0006] Um einen Kontakt zwischen dem rotierenden Teil und dem stationären Teil der Dampfturbine am Klemmpunkt zu vermeiden, ist es notwendig, einen großen anfänglichen Freiraum zu gewährleisten. Der große anfängliche Freiraum kann jedoch den Freiraum bei Nennbetrieb der Dampfturbine mehr als notwendig erhöhen, was zu einer Leistungsreduktion der Dampfturbine führen kann.

[0007] Daher ist es wünschenswert, eine vertikale Bewegung des Gehäuses beim Starten und Anhalten der Dampfturbine effizient zu unterdrücken, um die Leistungsreduktion der Dampfturbine zu verhindern.

[0008] In Anbetracht dessen ist es eine Aufgabe von mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, eine Dampfturbine bereitzustellen, durch die es möglich ist, eine vertikale Bewegung eines Gehäuses beim Start und beim Anhalten der Dampfturbine zu unterdrücken.

Lösung der Aufgaben

[0009] (1) Eine Dampfturbine gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist auf: eine Rotorwelle; ein Gehäuse, das so angeordnet ist, dass es die Rotorwelle abdeckt und einen Wellendurchtrittsteil aufweist, durch den die Rotorwelle verläuft; und einen Gehäuseträger, der sich axial durch eine äußere Oberfläche des Gehäuses außerhalb des Wellendurchdringungsteils in Richtung einer Innenseite des Gehäuses erstreckt und das Gehäuse trägt.

[0010] Mit der obigen Ausgestaltung (1) ist es möglich, einen Abstand von einem Tragpunkt des vom Gehäuseträger getragenen Gehäuses zum Gehäuse in der axialen Richtung zu reduzieren, da sich der Gehäuseträger durch die äußere Oberfläche des Gehäuses außerhalb des Wellendurchtrittsteils in das Gehäuse erstreckt. Dadurch ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses gemäß einer Verformung des Gehäuses effizient zu unterdrücken, wenn sich das Gehäuse beim Start und Anhalten der Dampfturbine thermisch verformt.

[0011] (2) In einigen Ausführungsformen ist in der obigen Ausgestaltung (1) ein distaler Endabschnitt des Gehäuseträgers in eine im Gehäuse vorgesehene Aussparung einbracht, und das Gehäuse wird durch den distalen Endabschnitt des Gehäuseträgers getragen.

[0012] Mit der obigen Ausgestaltung (2) ist es möglich, den Abstand vom Tragpunkt des vom Gehäuseträger getragenen Gehäuses zum Gehäuse in der axialen Richtung weiter zu verringern, da das distale Ende des Gehäuseträgers in die Aussparung des Gehäuses eingebracht ist. Dementsprechend ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses gemäß einer Verformung des Gehäuses beim Start und Anhalten der Dampfturbine effizient zu unterdrücken.

[0013] (3) In einigen Ausführungsformen ist der Gehäuseträger in der obigen Ausgestaltung (1) oder (2) so angeordnet, dass er zumindest zwischen dem Gehäuse und einer unteren Oberfläche eines distalen Endabschnitts des Gehäuseträgers und zwischen dem Gehäuse und einer axialen Endoberfläche des distalen Endabschnitts des Gehäuseträgers einen Freiraum ausbildet.

[0014] Mit der obigen Ausgestaltung (3) ist es möglich, einen Wärmeübergang zwischen dem Gehäuseträger und dem Gehäuse zu reduzieren.

se und dem Gehäuseträger zu unterdrücken, die Effizienz der Dampfturbine zu verbessern, eine thermische Verformung des Gehäuses beim Starten und Anhalten der Dampfturbine zu unterdrücken und eine vertikale Bewegung des Gehäuses aufgrund der thermischen Ausdehnung des Gehäuseträgers zu unterdrücken, da die untere Oberfläche und die axiale Endoberfläche des distalen Endabschnitts des Gehäuseträgers nicht in Kontakt mit dem Gehäuse stehen.

[0015] (4) In einigen Ausführungsformen weist das Gehäuse in einer der obigen Ausgestaltungen (1) bis (3) auf: eine obere Hälfte mit einem oberen Flanschteil; und eine untere Hälfte mit einem unteren Flanschteil, der an dem oberen Flanschteil der oberen Hälfte befestigt ist, und in einer Draufsicht erstreckt sich mindestens ein Teil des Gehäuseträgers axial durch die äußere Oberfläche des Gehäuses auf einer Rotorwellenseite von inneren Umfangskanten des oberen Flanschteils und des unteren Flanschteils in Richtung der Innenseite des Gehäuses.

[0016] Da mindestens ein Teil des Gehäuseträgers auf der Rotorwellenseite der inneren Umfangskanten des oberen Flanschteils und des unteren Flanschteils positioniert ist, ist es mit der obigen Ausgestaltung (4) möglich, den Tragpunkt des vom Gehäuseträger getragenen Gehäuses in die Nähe der Rotorwelle zu bringen und es ist möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses entsprechend der Verformung des Gehäuses zu unterdrücken.

[0017] (5) In einigen Ausführungsformen weist das Gehäuse in einer der obigen Ausgestaltungen (1) bis (4) auf: eine obere Hälfte mit einem oberen Flanschteil; und eine untere Hälfte mit einem unteren Flanschteil, der an dem oberen Flanschteil der oberen Hälfte befestigt ist, und in einer Draufsicht erstreckt sich der Gehäuseträger axial durch die äußere Oberfläche des Gehäuses auf einer Rotorwellenseite von äußeren Umfangskanten des oberen Flanschteils und des unteren Flanschteils in Richtung der Innenseite des Gehäuses.

[0018] Mit der obigen Ausgestaltung (5) ist es möglich, den Tragpunkt des vom Gehäuseträger getragenen Gehäuses in die Nähe der Rotorwelle zu bringen, da der Gehäuseträger auf der Rotorwellenseite der äußeren Umfangskanten des oberen Flanschteils und des unteren Flanschteils positioniert ist, und es ist möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses entsprechend eine Verformung des Gehäuses zu unterdrücken.

[0019] (6) In einigen Ausführungsformen umfasst die Dampfturbine in einer der obigen Ausgestaltungen (1) bis (5) ferner einen Gehäuseträgereinsatz, der zwischen dem Gehäuseträger und dem Gehäuse angeordnet ist. Eine äußere Endoberfläche des Gehäuseträgereinsatzes ist innerhalb des Gehäuses axial

entfernt von der äußeren Oberfläche des Gehäuses außerhalb Wellendurchtrittsteils positioniert, und der Gehäuseträger ist so ausgestaltet, dass er das Gehäuse über den Gehäuseträgereinsatz trägt.

[0020] Mit der obigen Ausgestaltung (6) ist es möglich, die Position des Tragpunktes des vom Gehäuseträger getragenen Gehäuses (Position der äußeren Endoberfläche des Gehäuseträgereinsatzes) in der axialen Richtung in die Nähe des Gehäuses zu bringen. Dadurch ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses entsprechend einer Verformung des Gehäuses beim Start und Anhalten der Dampfturbine effizient zu unterdrücken.

[0021] Weiterhin kann der Gehäuseträgereinsatz als ein Einsatz zum Einstellen der vertikalen Position des Gehäuses zum Zeitpunkt des Anbringens des Gehäuses verwendet werden.

[0022] (7) In einigen Ausführungsformen weist die Dampfturbine in einer der obigen Ausgestaltungen (1) bis (6) ferner ein Wärmeisolationselement auf, das zwischen dem Gehäuseträger und dem Gehäuse angeordnet ist, und der Gehäuseträger ist so ausgestaltet, dass er das Gehäuse über das Wärmeisolationselement trägt.

[0023] Mit der obigen Ausgestaltung (7) ist es, da das Wärmeisolationselement zwischen dem Gehäuseträger und dem Gehäuse angeordnet ist, möglich, einen Wärmeübergang zwischen dem Gehäuse und dem Gehäuseträger zu unterdrücken, die Effizienz der Dampfturbine zu verbessern, eine thermische Verformung des Gehäuses beim Starten und Anhalten der Dampfturbine zu unterdrücken und eine vertikale Bewegung des Gehäuses aufgrund einer thermischen Ausdehnung in einer Höhenrichtung des Gehäuseträgers zu unterdrücken.

[0024] (8) In einigen Ausführungsformen ist in einer der obigen Ausgestaltungen (1) bis (7) eine Oberfläche des Gehäuses, die direkt oder indirekt durch den Gehäuseträger von unten getragen wird, auf gleicher Höhe wie eine horizontale Trennfläche des Gehäuses positioniert.

[0025] Bei der obigen Ausgestaltung (8) ist, da die Oberfläche des Gehäuses, die auf der gleichen Höhe wie die horizontale Trennfläche des Gehäuses angeordnet ist, von unten getragen wird, der Tragpunkt des vom Gehäuseträger getragenen Gehäuses im Wesentlichen auf der gleichen Höhe wie die Mitte der Rotorwelle positioniert (sog. Mittelträger). Somit ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses aufgrund von thermischer Verformung des Gehäuses zu unterdrücken.

Vorteilhafte Effekte

[0026] Gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Dampfturbine bereitgestellt, mit der es möglich ist, eine vertikale Bewegung eines Gehäuses beim Start und Anhalten der Dampfturbine zu unterdrücken.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine teilweise Perspektivansicht einer schematischen Ausgestaltung einer Dampfturbine gemäß einigen Ausführungsformen.

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die in **Fig. 1** gezeigte Dampfturbine.

Fig. 3 ist eine Ansicht der in **Fig. 2** gezeigten Dampfturbine, gesehen aus der Richtung des Pfeils **A**.

Fig. 4 ist eine Ansicht der in **Fig. 2** gezeigten Dampfturbine, gesehen aus der Richtung des Pfeils **B**.

Fig. 5 ist eine Ansicht eines Abschnitts um einen Gehäuseträger einer Dampfturbine gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 6 ist eine Ansicht eines Abschnitts um einen Gehäuseträger einer Dampfturbine gemäß einer Ausführungsform.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0027] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es ist jedoch beabsichtigt, dass Abmessungen, Materialien, Formen, relative Positionen und dergleichen von in den Ausführungsformen beschriebenen Bauteilen, sofern nicht besonders gekennzeichnet, nur zur Veranschaulichung interpretiert werden und nicht dazu gedacht sind, den Umfang der vorliegenden Erfindung einzuschränken.

[0028] **Fig. 1** ist eine teilweise Perspektivansicht einer schematischen Ausgestaltung einer Dampfturbine gemäß einigen Ausführungsformen. **Fig. 2** ist eine Draufsicht auf die in **Fig. 1** gezeigte Dampfturbine. **Fig. 3** ist eine Ansicht der in **Fig. 2** gezeigten Dampfturbine, gesehen aus der Richtung des Pfeils **A**. **Fig. 4** ist eine Ansicht der in **Fig. 2** dargestellten Dampfturbine, gesehen aus der Richtung des Pfeils **B**. In **Fig. 1** ist ein unten beschriebener Gehäuseträger aus Gründen der Klarheit nicht dargestellt. Ferner ist in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** ein mit dem Gehäuse verbundenes Rohr (z.B. ein Rohr zur Zufuhr und zum Abgeben von Dampf) aus Gründen der Klarheit nicht dargestellt. **Fig. 5** und **Fig. 6** sind jeweils eine Ansicht eines Abschnitts um einen Gehäuseträger **30** einer Dampfturbine **1** gemäß einer Ausführungs-

form. **Fig. 5** ist eine teilweise vergrößerte Ansicht von **Fig. 3**.

[0029] Wie in **Fig. 1** bis **Fig. 6** gezeigt, beinhaltet die Dampfturbine **1** eine Rotorwelle **2**, ein Gehäuse **4**, das so angeordnet ist, dass es die Rotorwelle **2** abdeckt, und einen Gehäuseträger **30** (in **Fig. 1** nicht dargestellt), der das Gehäuse **4** trägt. Das Gehäuse **4** beinhaltet eine Endwand **10**, die an einem axialen Endabschnitt positioniert ist, und einen Wellendurchtrittsteil **11**, durch den die Rotorwelle **2** verläuft.

[0030] Im Gehäuse **4** ist ein Dampfdurchgang vorgesehen, durch den Dampf strömt. Das Gehäuse **4** nimmt mehrere Schaufeln auf, die im Dampfdurchgang um die Rotorwelle **2** herum angeordnet sind.

[0031] Das Gehäuse **4** weist eine obere Hälfte **6**, die an der Oberseite positioniert ist, und eine untere Hälfte **8** auf, die an der Unterseite positioniert ist, und das Gehäuse **4** wird durch ein Befestigen eines oberen Flanschteils **7**, das an der oberen Hälfte **6** angeordnet ist, an einem unteren Flanschteil **9**, das an der unteren Hälfte **8** angeordnet ist, ausgebildet. Sowohl das obere Flanschteil **7** als auch das untere Flanschteil **9** können mehrere Schraubenlöcher aufweisen (nicht dargestellt), und das obere Flanschteil **7** kann durch ein Einschrauben einer Schraube (nicht dargestellt) in jedes Schraubenloch am unteren Flanschteil **9** befestigt sein.

[0032] Der das Gehäuse **4** tragende Gehäuseträger **30** erstreckt sich durch eine äußere Fläche **4a** des Gehäuses **4** außerhalb des Wellendurchtrittsteils **11** in Richtung zur Innenseite des Gehäuses **4** in einer axialen Richtung der Rotorwelle **2** (hierin auch einfach als „axiale Richtung“ oder „axial“ bezeichnet).

[0033] In der Dampfturbine **1** gemäß der obigen Ausführungsform ist es, da sich der Gehäuseträger **30** durch die äußere Oberfläche **4a** des Gehäuses **4** außerhalb des Wellendurchtrittsteils **11** in das Gehäuse **4** erstreckt, möglich, einen Abstand L_a in der Axialrichtung (siehe **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 5**) von einem Tragepunkt **Ps**, an dem das Gehäuse **4** durch den Gehäuseträger **30** getragen wird, zum Gehäuse **4** zu reduzieren. Dadurch ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** entsprechend der Verformung des Gehäuses **4** zu unterdrücken.

[0034] In **Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigt der Abstand L_a in der Axialrichtung vom Tragpunkt **Ps**, an dem das Gehäuse **4** durch den Gehäuseträger **30** getragen wird, zum Gehäuse **4** einen Abstand zwischen dem Tragpunkt **Ps** und der Endwand **10** in der Axialrichtung an.

[0035] In einigen Ausführungsformen weist das Gehäuse **4**, wie in **Fig. 1** bis **Fig. 6** gezeigt, eine Aussparung **12** auf, die von der äußeren Oberfläche **4a** des

Gehäuses **4** axial nach innen ausgespart ist. Ferner ist, wie in den **Fig. 2** bis **Fig. 6** gezeigt, ein distaler Endabschnitt **32** des Gehäuseträgers **30** in die Aussparung **12** des Gehäuses **4** eingebracht und das Gehäuse **4** wird vom distalen Endabschnitt **32** des Gehäuseträgers **30** getragen.

[0036] In den in **Fig. 1** bis **Fig. 6** gezeigten Ausführungsformen wird die Aussparung **12** durch eine Oberfläche ausgebildet, die durch ein Abschneiden eines oberen Endabschnitts der unteren Hälfte **8** des Gehäuses **4** und eines Abschnitts einer unteren Oberfläche der oberen Hälfte **6** des Gehäuses **4** ausgebildet wird.

[0037] Ferner steht, wie in **Fig. 2** bis **Fig. 5** gezeigt, eine obere Oberfläche **32c** des distalen Endabschnitts **32** des Gehäuseträgers **30** mit einer unteren Oberfläche **12a** der oberen Hälfte **6** in Kontakt, welche die Aussparung **12** bildet, wobei das Gehäuse **4** vom distalen Endabschnitt **32** des Gehäuseträgers **30** getragen wird.

[0038] In der in **Fig. 6** gezeigten Ausführungsform wird das Gehäuse **4**, wie unten beschrieben, vom Gehäuseträger **30** über einen zwischen dem Gehäuse **4** und dem distalen Endabschnitt **32** des Gehäuseträgers **30** in der Aussparung **12** angeordneten Gehäuseträgerereinsatz **36** getragen.

[0039] Durch ein Einbringen des distalen Endabschnitts **32** des Gehäuseträgers **30** in die Aussparung **12** des Gehäuses **4** ist es somit möglich, den Abstand **La** vom Tragpunkt **Ps** des vom Gehäuseträger **30** getragenen Gehäuses **4** zum Gehäuse **4** in der axialen Richtung weiter zu verringern. Dementsprechend ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** entsprechend der Verformung des Gehäuses **4** beim Start und Anhalten der Dampfturbine **1** effizient zu unterdrücken.

[0040] In einigen Ausführungsformen, z.B. wie den in **Fig. 5** und **Fig. 6** gezeigten, ist der Gehäuseträger **30** so angeordnet, dass er mindestens zwischen dem Gehäuse **4** und der unteren Oberfläche **32a** des distalen Endabschnitts **32** des Gehäuseträgers **30** und zwischen dem Gehäuse **4** und einer axialen Endoberfläche **32b** des distalen Endabschnitts **32** einen Freiraum **40** bildet.

[0041] Da die untere Oberfläche **32a** und die axiale Endoberfläche **32b** des distalen Endabschnitts **32** des Gehäuseträgers **30** nicht mit dem Gehäuse **4** in Kontakt stehen, ist es in diesem Fall möglich, einen Wärmeübergang zwischen dem Gehäuse **4** und dem Gehäuseträger **30** zu unterdrücken, die Effizienz der Dampfturbine **1** zu verbessern, eine thermische Verformung des Gehäuses **4** beim Starten und Anhalten der Dampfturbine **1** zu unterdrücken und eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** durch die thermi-

sche Ausdehnung des Gehäuseträgers **30** zu unterdrücken.

[0042] In einigen Ausführungsformen erstreckt sich in einer Draufsicht mindestens ein Teil des Gehäuseträgers **30** durch die Außenoberfläche **4a** des Gehäuses **4** axial auf einer Seite einer Rotorwelle **2** der inneren Umfangskanten **14A**, **14B**, die Abschnitte des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** entlang der axialen Richtung sind, in Richtung der Innenseite des Gehäuses **4**.

[0043] Beispielsweise ist in einer Ausführungsform, wie in **Fig. 2** gezeigt, eine sich in axialer Richtung erstreckende, der Rotorwelle **2** in einer Draufsicht näher liegende, Endoberfläche **30a** der Endoberflächen des Gehäuseträgers **30** auf der Seite der Rotorwelle **2** einer Verlängerungslinie **L₁** der inneren Umfangskanten **14A**, **14B** des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** angeordnet. Dementsprechend ist ein Teil des Gehäuseträgers **30** (ein Teil auf der Seite der Rotorwelle **2** der Verlängerungslinie **L₁**) auf der Seite der Rotorwelle **2** der inneren Umfangskanten **14A**, **14B** des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** angeordnet.

[0044] Da also zumindest ein Teil des Gehäuseträgers **30** auf der Seite der Rotorwelle **2** der inneren Umfangskanten **14A**, **14B** des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** positioniert ist, ist es möglich, den vom Gehäuseträger **30** getragenen Tragpunkt **Ps** des Gehäuses **4** in die Nähe der Rotorwelle **2** zu bringen, verglichen mit dem Fall, in dem der Gehäuseträger **30** auf der gegenüberliegenden Seite der inneren Umfangskanten **14A**, **14B**, gegenüber der Rotorwelle **2** positioniert ist. Dadurch ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** gemäß der Verformung des Gehäuses **4** zu unterdrücken.

[0045] In einigen Ausführungsformen erstreckt sich der Gehäuseträger **30** in einer Draufsicht durch die äußere Oberfläche **4a** des Gehäuses **4** auf der Seite der Rotorwelle **2** der äußeren Umfangskanten **16A**, **16B**, die Abschnitte des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** entlang der axialen Richtung sind, in der Axialrichtung in Richtung der Innenseite des Gehäuses **4**.

[0046] Beispielsweise ist in einer Ausführungsform, wie in **Fig. 2** dargestellt, in einer Draufsicht eine weiter von der Rotorwelle **2** entfernte Endoberfläche **30b** der sich in der axialen Richtung erstreckenden Endoberflächen des Gehäuseträgers **30b** auf der Seite der Rotorwelle **2** einer Verlängerungslinie **L₂** der äußeren Umfangskanten **16A**, **16B** des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** angeordnet. Dementsprechend ist der gesamte Gehäuseträger **30** auf der Seite der Rotorwelle **2** der äußeren

Umfangskanten **16A**, **16B** des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** positioniert.

[0047] Da der Gehäuseträger **30** also auf der Seite der Rotorwelle **2** der äußeren Umfangskanten **16A**, **16B** des oberen Flanschteils **7** und des unteren Flanschteils **9** positioniert ist, ist es möglich, den Tragpunkt **Ps** des von dem Gehäuseträger **30** getragenen Gehäuses **4** in die Nähe der Rotorwelle **2** zu bringen. Dadurch ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** gemäß der Verformung des Gehäuses **4** zu unterdrücken.

[0048] In einigen Ausführungsformen, wie beispielsweise in **Fig. 6** gezeigt, ist zwischen dem Gehäuseträger **30** und dem Gehäuse **4** ein Gehäuseträgereinsatz **36** angeordnet, und eine äußere Endoberfläche **36a** des Gehäuseträgereinsatzes **36** ist innerhalb des Gehäuses **4** axial entfernt von der äußeren Oberfläche **4a** des Gehäuses **4** außerhalb des Wellendurchtrittsteils **11** angeordnet. Ferner ist der Gehäuseträger **30** so ausgestaltet, dass er das Gehäuse **4** über den Gehäuseträgereinsatz **36** trägt. Die äußere Endoberfläche **36a** des Gehäuseträgereinsatzes **36** ist eine Endoberfläche von Endoberflächen des Gehäuseträgereinsatzes **36**, die auf einer axial äußeren Seite des Gehäuses **4** angeordnet ist.

[0049] In der in **Fig. 6** gezeigten Ausführungsform ist der Gehäuseträgereinsatz **36** in der Aussparung **12** zwischen der oberen Oberfläche **32c** des Gehäuseträgers **30** und der unteren Oberfläche **12a** der oberen Hälfte **6** angeordnet, welche die Aussparung **12** des Gehäuses **4** bildet. Ferner steht eine obere Oberfläche **36b** des Gehäuseträgereinsatzes **36** mit der unteren Oberfläche **12a** der die Aussparung **12** bildenden oberen Hälfte **6** in Kontakt, wodurch das Gehäuse **4** durch den distalen Endabschnitt **32** des Gehäuseträgers **30** über den Gehäuseträgereinsatz **36** getragen wird.

[0050] Ferner ist in der in **Fig. 6** gezeigten Ausführungsform die äußere Endoberfläche **36a** des Gehäuseträgereinsatzes **36** innerhalb des Gehäuses **4** eine Länge L_2 axial entfernt von der äußeren Oberfläche **4a** des Gehäuses **4** außerhalb des Wellendurchtrittsteils **11** angeordnet.

[0051] Da das Gehäuse **4** über den zwischen dem Gehäuseträger **30** und dem Gehäuse **4** angeordneten Gehäuseträgereinsatz **36** getragen wird, ist es somit möglich, den Tragpunkt **Ps** (Position der äußeren Endoberfläche **36a** des Gehäuseträgereinsatzes **36a**) des Gehäuses durch den Gehäuseträger **30** in der axialen Richtung in die Nähe des Gehäuses **4** zu bringen.

[0052] Dadurch ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** entsprechend einer Verfor-

mung des Gehäuses **4** beim Start und Anhalten der Dampfturbine **1** effizient zu unterdrücken.

[0053] Ferner kann der Gehäuseträgereinsatz **36** zum Zeitpunkt des Anbringens des Gehäuses **4** als ein Einsatz zum Einstellen der vertikalen Position des Gehäuses **4** verwendet werden.

[0054] In einigen Ausführungsformen ist ein Wärmeisolationselement **38** zwischen dem Gehäuseträger **30** und dem Gehäuse **4** angeordnet. Ferner ist der Gehäuseträger **30** so ausgestaltet, dass er das Gehäuse **4** über das Wärmeisolationselement **38** trägt.

[0055] In einigen Ausführungsformen kann das Wärmeisolationselement **38** der Gehäuseträgereinsatz **36** sein (siehe **Fig. 6**), die zwischen dem Gehäuseträger **30** und dem Gehäuse **4** angeordnet ist. Ferner kann das Wärmeisolationselement **38** in einigen Ausführungsformen ein anderes Element als der Gehäuseträgereinsatz **36** sein.

[0056] Da das Wärmeisolationselement **38** zwischen dem Gehäuseträger **30** und dem Gehäuse **4** angeordnet ist, ist es somit möglich, einen Wärmeübergang zwischen dem Gehäuse **4** und dem Gehäuseträger **30** zu unterdrücken, die Effizienz der Dampfturbine **1** zu verbessern, eine thermische Verformung des Gehäuses **4** beim Starten und Anhalten der Dampfturbine **1** zu unterdrücken und eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** aufgrund der thermischen Ausdehnung in einer Höhenrichtung des Gehäuseträgers **30** zu unterdrücken.

[0057] In einigen Ausführungsformen ist eine Oberfläche des Gehäuses **4**, die direkt oder indirekt vom Gehäuseträger **30** von unten getragen wird, auf der gleichen Höhe wie eine horizontale Trennfläche **20** des Gehäuses **4** positioniert. Dabei bezeichnet die horizontale Trennfläche **20** eine Fläche, entlang derer ein oberer Abschnitt und ein unterer Abschnitt des Gehäuses **4** entlang der horizontalen Richtung getrennt sind.

[0058] In einigen Ausführungsformen, beispielsweise wie in den **Fig. 1** und **Fig. 3** bis **Fig. 6** gezeigt, kann die horizontale Trennfläche **20** eine Schnittstelle sein, an der die obere Hälfte **6** und die untere Hälfte **8** des Gehäuses **4** verbunden sind. Alternativ kann die horizontale Trennfläche **20** eine verbundene Schnittstelle zwischen dem oberen Flanschteil **7** der oberen Hälfte **6** und dem unteren Flanschteil **9** der unteren Hälfte **8** sein.

[0059] In der in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** veranschaulichten Ausführungsform wird das Gehäuse **4** direkt vom Gehäuseträger **30** von unten an der unteren Oberfläche **12a** der oberen Hälfte **6**, welche die Aussparung **12** bildet, getragen. Ferner wird das Gehäuse **4** in der in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsform indi-

rekt durch den Gehäuseträger **30** von unten über den Gehäuseträgereinsatz **36** an der unteren Oberfläche **12a** der oberen Hälfte **6**, welche die Aussparung **12** bildet, getragen.

[0060] Durch ein Tragen der Oberfläche (z.B. der unteren Oberfläche **12a** der oberen Hälfte **6**, welche die Aussparung **12** bildet) des Gehäuses **4** durch den Gehäuseträger **30**, die auf der gleichen Höhe wie die horizontale Trennfläche **20** des Gehäuses **4** positioniert ist, von unten wird der Tragpunkt **Ps** des Gehäuses **4**, das durch den Gehäuseträger **30** getragen wird, im Wesentlichen auf der gleichen Höhe wie die Mitte der Rotorwelle **2** positioniert (sog. Mittelträger). Somit ist es möglich, eine vertikale Bewegung des Gehäuses **4** aufgrund der thermischen Verformung des Gehäuses **4** zu unterdrücken.

[0061] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wurden oben ausführlich beschrieben, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt, und es können verschiedene Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden.

[0062] Darüber hinaus ist in der vorliegenden Spezifikation ein Ausdruck einer relativen oder absoluten Anordnung wie beispielsweise „in eine Richtung“, „entlang einer Richtung“, „parallel“, „senkrecht“, „zentriert“, „konzentrisch“ und „koaxial“ nicht so auszulegen, dass er nur die Anordnung in einem streng wörtlichen Sinne anzeigt, sondern auch einen Zustand beinhaltet, in dem die Anordnung durch eine Toleranz, oder durch einen Winkel oder eine Entfernung relativ verschoben ist, wodurch es möglich ist, die gleiche Funktion zu erreichen.

[0063] So darf beispielsweise ein Ausdruck eines gleichen Zustands wie beispielsweise „identisch“, „gleich“ und „einheitlich“ nicht so ausgelegt werden, dass er nur den Zustand angibt, in dem das Merkmal absolut gleich ist, sondern beinhaltet auch einen Zustand, in dem es eine Toleranz oder eine Differenz gibt, die noch die gleiche Funktion erreichen kann.

[0064] Darüber hinaus ist beispielsweise ein Ausdruck einer Form, wie beispielsweise eine rechteckige Form oder eine zylindrische Form, nicht nur als geometrisch strenge Form zu verstehen, sondern umfasst auch eine Form mit Unebenheiten oder abgeschrägten Ecken innerhalb des Bereichs, in dem der gleiche Effekt erzielt werden kann.

[0065] Andererseits ist ein Ausdruck wie „umfassen“, „beinhalten“ und „aufweisen“ nicht dazu gedacht, andere Komponenten auszuschließen.

Bezugszeichenliste

1	Dampfturbine
2	Rotorwelle
4	Gehäuse
4a	äußere Oberfläche
6	obere Hälfte
7	oberer Flanschteil
8	untere Hälfte
9	unterer Flanschteil
10	Endwand
11	Wellendurchtrittsteil
12	Aussparung
12a	untere Oberfläche
14A	innere Umfangskante
14B	innere Umfangskante
16A	äußere Umfangskante
16B	äußere Umfangskante
20	horizontale Trennfläche
30	Gehäuseträger
30a	Endoberfläche
30b	Endoberfläche
32	distaler Endabschnitt
32a	untere Oberfläche
32b	axiale Endoberfläche
32c	obere Oberfläche
36	Gehäuseträgereinsatz
36a	äußere Endoberfläche
36b	obere Oberfläche
38	Wärmeisolationselement
40	Freiraum
Ps	Tragpunkt

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2007009731 A [0004]

Patentansprüche

1. Dampfturbine, aufweisend:

eine Rotorwelle;

ein Gehäuse, das so angeordnet ist, dass es die Rotorwelle abdeckt und einen Wellendurchtrittsteil aufweist, durch den die Rotorwelle verläuft; und einen Gehäuseträger, der sich axial durch eine äußere Oberfläche des Gehäuses außerhalb des Wellendurchtrittsteils in Richtung einer Innenseite des Gehäuses erstreckt und das Gehäuse trägt.

2. Dampfturbine nach Anspruch 1, wobei ein distaler Endabschnitt des Gehäuseträgers in eine im Gehäuse vorgesehene Aussparung eingebracht ist, und wobei das Gehäuse durch den distalen Endabschnitt des Gehäuseträgers getragen wird.

3. Dampfturbine nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Gehäuseträger so angeordnet ist, dass er einen Freiraum zumindest zwischen dem Gehäuse und einer unteren Oberfläche eines distalen Endabschnitts des Gehäuseträgers und zwischen dem Gehäuse und einer axialen Endoberfläche des distalen Endabschnitts des Gehäuseträgers ausbildet.

4. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Gehäuse aufweist:
eine obere Hälfte, die einen oberen Flanschteil aufweist; und
eine untere Hälfte, die einen am oberen Flanschteil der oberen Hälfte befestigten unteren Flanschteil aufweist, und
wobei sich in einer Draufsicht mindestens ein Teil des Gehäuseträgers axial durch die äußere Oberfläche des Gehäuses auf einer Rotorwellenseite von inneren Umfangskanten des oberen Flanschteils und des unteren Flanschteils in Richtung zur Innenseite des Gehäuses erstreckt.

5. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Gehäuse aufweist:
eine obere Hälfte, die einen oberen Flanschteil aufweist; und
eine untere Hälfte, die einen am oberen Flanschteil der oberen Hälfte befestigten unteren Flanschteil aufweist, und
wobei sich der Gehäuseträger in einer Draufsicht axial durch die äußere Oberfläche des Gehäuses auf einer Rotorwellenseite von äußeren Umfangskanten des oberen Flanschteils und des unteren Flanschteils in Richtung zur Innenseite des Gehäuses erstreckt.

6. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner aufweisend einen Gehäuseträgereinsatz, der zwischen dem Gehäuseträger und dem Gehäuse angeordnet ist, wobei eine äußere Endoberfläche des Gehäuseträgereinsatzes innerhalb des Gehäuses axial entfernt

von der äußeren Oberfläche des Gehäuses außerhalb des Wellendurchtrittsteils positioniert ist, und wobei der Gehäuseträger so ausgestaltet ist, dass er das Gehäuse über den Gehäuseträgereinsatz trägt.

7. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner aufweisend ein Wärmeisolationselement, das zwischen dem Gehäuseträger und dem Gehäuse angeordnet ist, wobei der Gehäuseträger so ausgestaltet ist, dass er das Gehäuse über das Wärmeisolationselement trägt.

8. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei eine Oberfläche des Gehäuses, die direkt oder indirekt durch den Gehäuseträger von unten getragen wird, auf gleicher Höhe wie eine horizontale Trennfläche des Gehäuses positioniert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

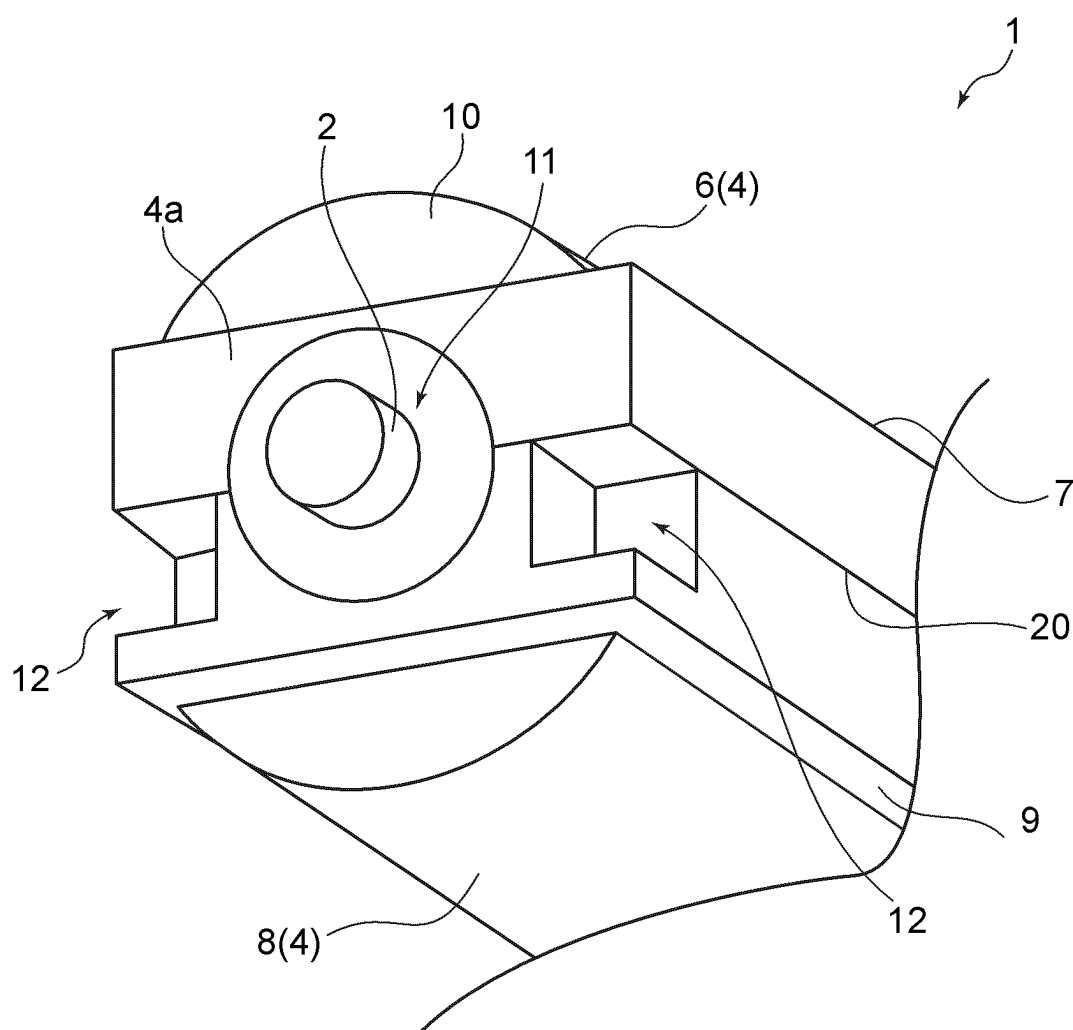


FIG. 2

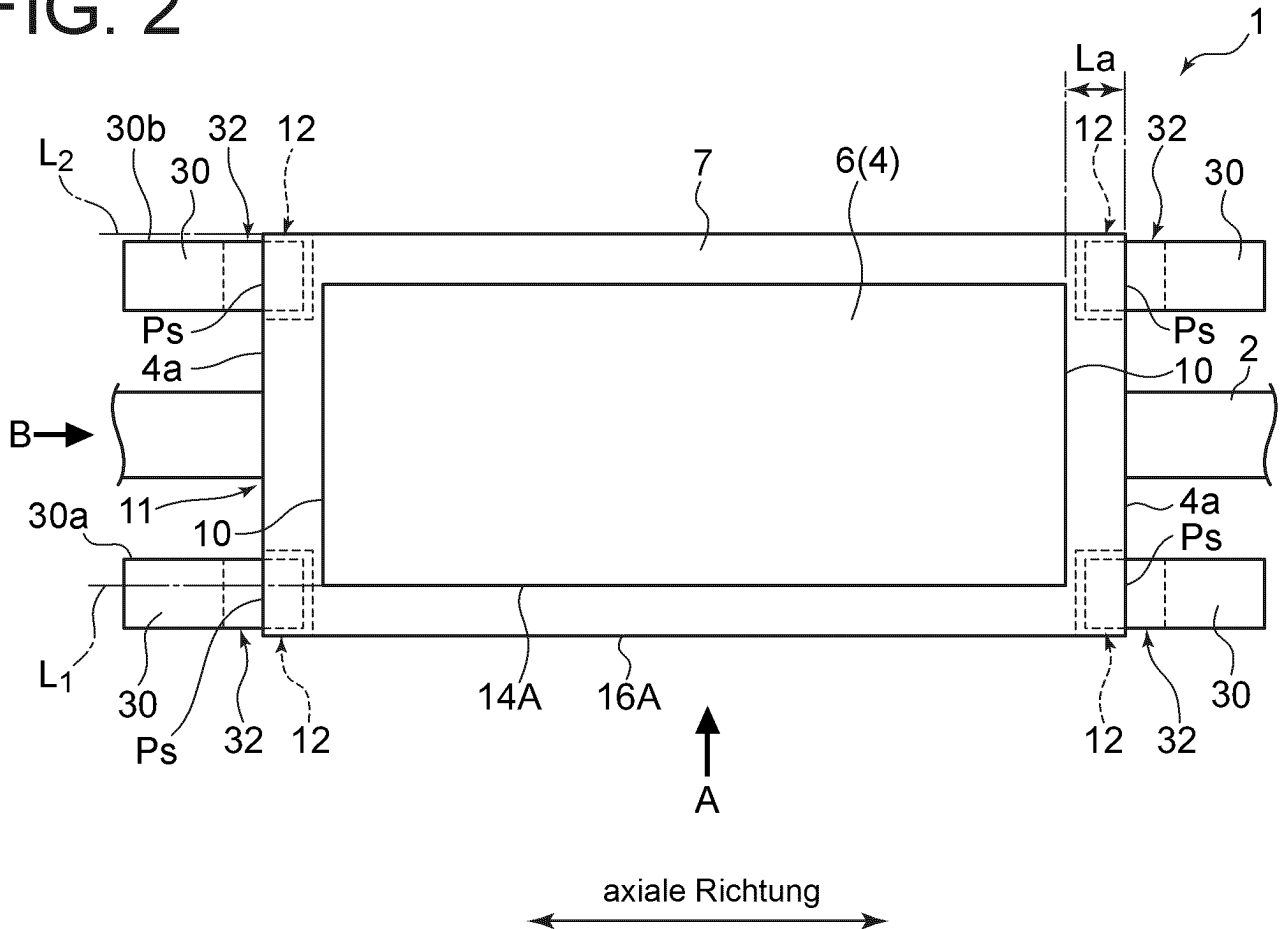


FIG. 3

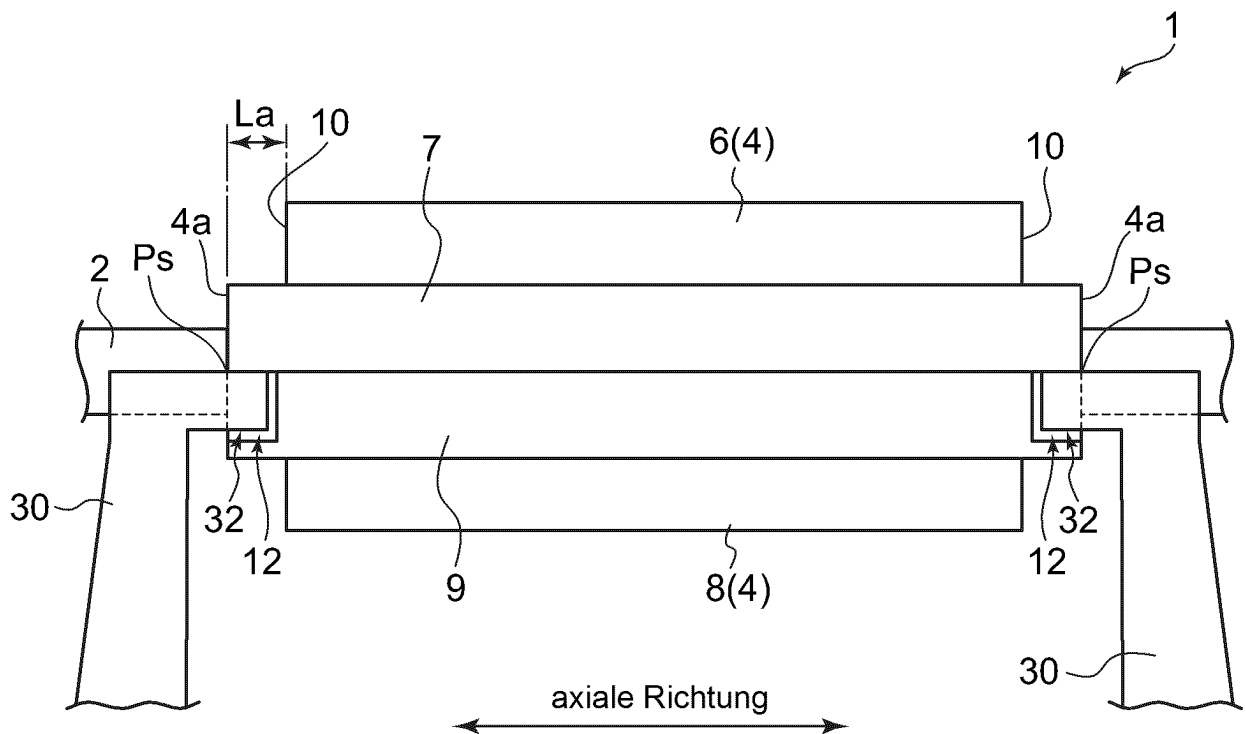


FIG. 4

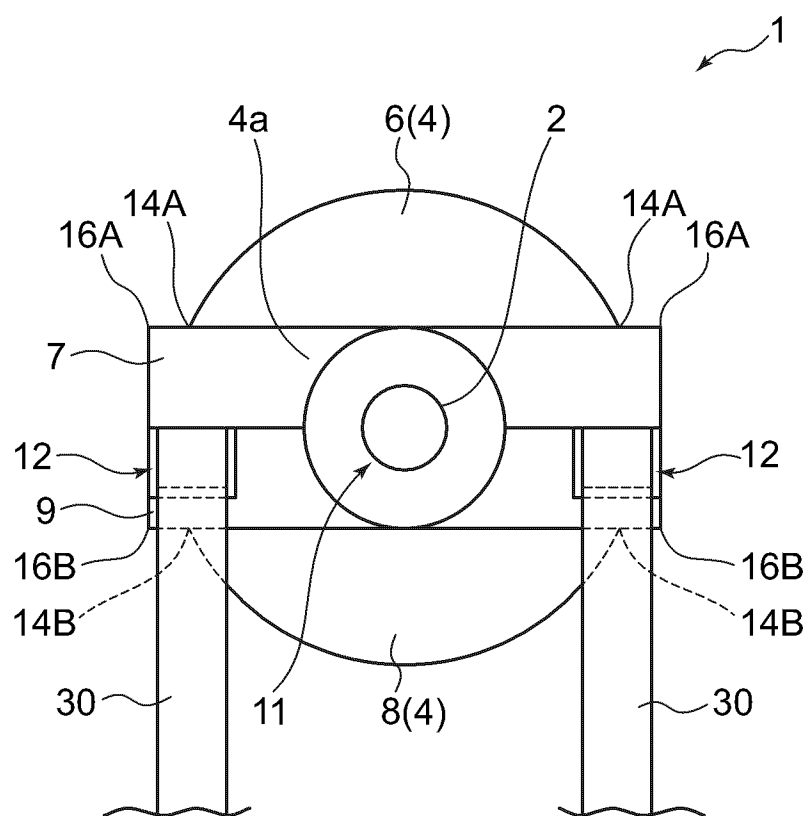


FIG. 5

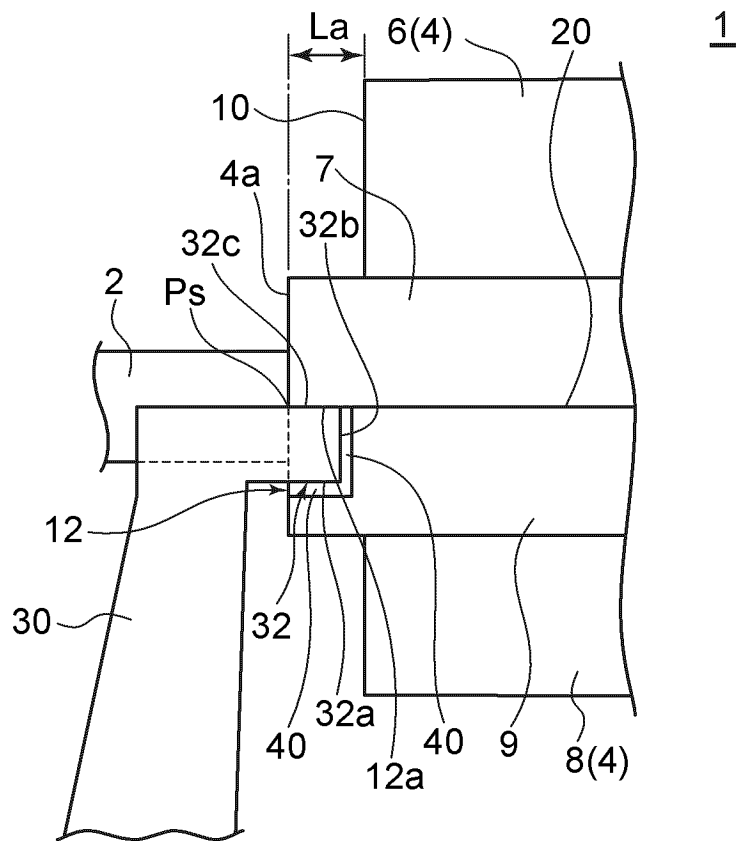


FIG. 6

