

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. November 2017 (02.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/186844 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B25J 19/00 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
B25J 17/02 (2006.01) B25J 9/12 (2006.01)
B25J 9/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060046

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2017 (27.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
93044 27. April 2016 (27.04.2016) LU

(71) Anmelder: OVALO GMBH [DE/DE]; Anna-Ohl-Straße
2, 65555 Limburg (DE).

(72) Erfinder: GILGES, Siegm; Wilhelmstraße 35a, 65307
Bad Schwalbach (DE).

(74) Anwalt: GRABOVAC, Dalibor et al.; Bahnhofstrasse 2,
65307 Bad Schwalbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

(54) Title: MOTORIZED ARTICULATION FOR A PROGRAMMABLE MOTION AUTOMATON

(54) Bezeichnung: MOTORISIERTES GELENK FÜR EINEN PROGRAMMIERBAREN BEWEGUNGSAUTOMATEN

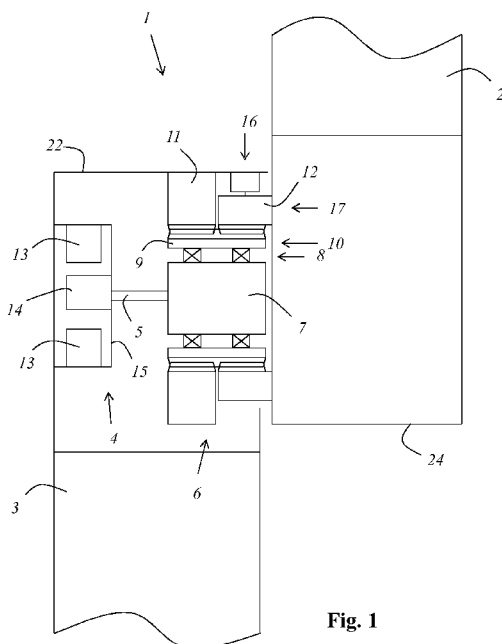


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a motorized articulation (1) for connecting two carriers (2, 3), which are movable relative to one another, of a programmable motion automaton, comprising a drive motor (4) and a locking device (16). A harmonic drive gear (6) is mounted downstream of the drive motor (4) in the drive train, wherein the locking device (16) is designed and arranged to directly brake and lock a transmission component of the harmonic drive gear (6).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein motorisiertes Gelenk (1) zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern (2,3) eines programmierbaren Bewegungsautomaten, das einen Antriebsmotor (4) und eine Feststellvorrichtung (16) aufweist. Dem Antriebsmotor (4) ist ein Spannungswellengetriebe (6) triebtechnisch nachgeschaltet, wobei die Feststellvorrichtung (16) dazu ausgebildet und angeordnet ist, unmittelbar ein Getriebebauteil des Spannungswellengetriebes (6) abzubremsen und zu arretieren.



WO 2017/186844 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Motorisiertes Gelenk für einen programmierbaren Bewegungsautomaten

Die Erfindung betrifft ein motorisiertes Gelenk zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern eines programmierbaren Bewegungsautomaten, das einen Antriebsmotor und eine Feststellvorrichtung aufweist.

Aus US 8,614,559 B2 ist ein programmierbares Robotersystem bekannt. Das Robotersystem beinhaltet einen Roboter mit einer Anzahl von einzelnen Armabschnitten, wobei benachbarte Armabschnitte jeweils durch ein Gelenk miteinander verbunden sind. Das Robotersystem umfasst ferner in wenigstens einem Gelenk einen steuerbaren Antrieb sowie ein Steuersystem zum Steuern der Antriebe. Das Robotersystem weist außerdem eine Benutzerschnittstelle auf, über die das Robotersystem programmiert werden kann. Das Gelenk weist ein Gehäuse und einen in dem Gehäuse angeordneten Motor mit einer Motorwelle auf, die relativ zu dem Gehäuse rotiert. In dem Gehäuse befindet sich außerdem eine Sicherheitsbremse, die eine mittels eines Elektromagneten aktivierbare Sperrklinke aufweist. Die Sperrklinke greift in der aktivierten Stellung in ein unmittelbar mit der Motorwelle reibschlüssig verbundenes Bauteil ein.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein motorisiertes Gelenk für einen programmierbaren Bewegungsautomaten anzugeben, das ein präzises Einstellen zweier mittels des Gelenks verbundener Träger und ein zuverlässiges Arretieren der Träger relativ zueinander erlaubt.

Die Aufgabe wird durch ein motorisiertes Gelenk gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass dem Antriebsmotor ein Spannungswellengetriebe triebtechnisch nachgeschaltet ist und dass die Feststellvorrichtung dazu ausgebildet und angeordnet ist, unmittelbar ein Getriebebauteil des Spannungswellengetriebes abzubremsen und zu arretieren.

Die Erfindung hat den ganz besonderen Vorteil, dass ein präzises Abbremsen und Arretieren der Träger möglich ist, wobei die Bewegungsenergie der sich relativ zueinander bewegenden Träger und die Rotationsenergie der rotierenden Getriebebauteile unmittelbar und insbesondere unter Ausschluss der Abtriebswelle des Antriebsmotors, beispielsweise in ein Chassis oder ein Gehäuse, abgeleitet werden können. Die Abtriebswelle des Antriebsmotors ist auf diese Weise bei einem Abbremsvorgang zumindest teilweise von diesbezüglichen Kraft- und/oder Drehmomenteinwirkungen entkoppelt und kann daher dünner, leichter und besonders bauraumsparend ausgebildet sein.

Die Feststellvorrichtung kann insbesondere dazu dienen, das Gelenk in einem Notfall oder zum Durchführen einer Reparatur zu versteifen. Insbesondere kann die Feststellvorrichtung vorteilhaft

dazu ausgebildet sein, die mittels des Gelenks verbundenen Träger im laufenden Betrieb relativ zueinander zunächst abzubremesen und dann zu arretieren.

5 Die Ausführung des Getriebes als Spannungswellengetriebe hat insbesondere den ganz besonderen Vorteil, dass ein besonders präzises Einstellen der beweglichen Träger relativ zueinander ermöglicht ist. Hierbei wird vorteilhaft ausgenutzt, dass Spannungswellengetriebe spielfrei sind und daher die vom Antriebsmotor erzeugten Drehmomente, insbesondere auch bei einer Richtungsumkehr, unmittelbar in eine entsprechende Relativbewegung der Träger übersetzt werden können.

10 Das mittels der Feststellvorrichtung abbremsbare Getriebebauteil kann beispielsweise ein Wellengenerator des Spannungswellengetriebes sein. Alternativ ist es auch möglich, langsamer rotierende Getriebebauteile abzubremesen und zu arretieren. Von besonderem Vorteil ist eine Ausführung, bei der das mittels der Feststellvorrichtung abbremsbare Getriebebauteil ein
15 Flexspline, ein Circularspline oder ein Dynamicspline des Spannungswellengetriebes ist. Bei einer solchen Ausführung können die Auftretenden Kräfte und Momente auf sehr kurzem Weg und bei sehr geringer Belastung der triebtechnisch vorgelagerten Bauteile auf ein Gehäuse oder ein Chassis abgeleitet werden.

20 Das Spannungswellengetriebe kann als Ringgetriebe oder als Topfgetriebe ausgebildet sein. Bei einem als Ringgetriebe ausgebildeten Spannungswellengetriebe bietet es sich an, einen Circularspline oder einen Dynamicspline als Getriebeabtrieb auszulegen und direkt oder indirekt mit einem der Träger drehfest zu verbinden. Ein als Topfgetriebe ausgebildetes
25 Spannungswellengetriebe kann insbesondere in der Weise realisiert sein, dass ein Flextopf als Getriebeabtrieb fungiert und direkt oder indirekt mit einem der Träger drehfest zu verbinden ist.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung lässt die Feststellvorrichtung im zugeschalteten Zustand bei Auftreten eines abtriebsseitigen Drehmomentes mit einem Wert über einem vorgegebenen oder vorgebbaren Wert zur Vermeidung einer Beschädigung eines
30 Abtriebslements des Spannungswellengetriebes und der weiteren im Kraftfluss liegenden Bauteile des motorisierten Gelenks eine Bewegung des mittels der Feststellvorrichtung arretierten Getriebebauteils zu. Beispielsweise kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass sich ein Sperring beim Auftreten einer Überlast relativ zu dem zu arretierenden Bauteil, insbesondere unter Überwindung einer Reibkraft, drehen kann.

35 Der vorgegebene Wert entspricht vorzugsweise dem maximal zulässigen Betriebsdrehmoment, das an dem zu arretierenden Bauteil auftreten darf. Der Wert kann insbesondere auch unterhalb dieses Wertes liegen, um ein Sicherheitspolster zu implementieren. Insbesondere ist der

vorgegebene Wert vorzugsweise derart gewählt, dass eine Beschädigung des Gelenks und/oder des Getriebes ausgeschlossen ist.

5 Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass Drehmomentspitzen, die auf das Abtriebs-
element oder die weiteren im Kraftfluss liegenden Bauteile wirken, abgebaut werden können, ohne dass es zu einer Beschädigung des motorisierten Gelenks kommt. Zu derartigen Drehmomentspitzen kann es insbesondere im zugeschalteten Zustand der Feststellvorrichtung kommen, wenn äußere Kräfte auf die mittels des motorisierten Gelenks verbundenen Träger einwirken. Auf diese Weise kann vorteilhaft eine Beschädigung des motorisierten Gelenks,
10 insbesondere des Spannungswellengetriebes des motorisierten Gelenks, vermieden werden, ohne dass das motorisierte Gelenk, und insbesondere die Getriebebauteile des Spannungswellengetriebes, vorsorglich überdimensioniert werden müssten, um die oben genannten Drehmomentspitzen verkraften zu können. Insoweit kann das motorisierte Gelenk –
und insbesondere dessen Spannungswellengetriebe – vorteilhaft bei gleicher Lebensdauer
15 seiner Komponenten kompakt, kleinbauend und bauraumsparend ausgebildet werden.

Die Feststellvorrichtung kann vorteilhaft als reibschlüssige Bremse ausgebildet sein oder zumindest eine reibschlüssige Bremse aufweisen. Hierdurch kann in einfacher und zuverlässiger Weise das arretierte Getriebebauteil in Stillstand gehalten werden, wobei jedoch beim Auftreten
20 von besonders hohen Drehmomenten, insbesondere von Drehmomenten die einen vorgegebenen Wert überschreiten, ein Durchrutschen der reibschlüssigen Bremse erfolgt, so dass das arretierte Getriebebauteil und die weiteren im Kraftfluss liegenden Bauteile vor einer Beschädigung bewahrt bleiben.

25 Beispielsweise kann die Feststellvorrichtung eine Scheibenbremse aufweisen. Bei einer vorteilhaften Ausführung weist die Scheibenbremse eine Bremsscheibe auf, die drehfest mit dem abzubremsenden Getriebebauteil verbunden ist. Darüber hinaus kann ein Bremskrafterzeuger vorhanden sein, der auf die Bremsscheibe wirkt und der sich direkt oder indirekt an einem Gehäuse oder an einem Chassis des Spannungswellengetriebes und/oder des motorisierten
30 Gelenks abstützt. Die Bremsscheibe kann vorteilhaft drehfest, jedoch in axialer Richtung verschiebbar auf einem mit dem abzubremsenden Getriebebauteil verbundenen Mitnehmer gelagert sein.

Der Bremskrafterzeuger kann beispielsweise in der Weise ausgebildet sein, dass er im
35 zugeschalteten Zustand der Feststellvorrichtung ein Reibelement axial oder radial gegen die Bremsscheibe drückt. Insbesondere hierzu kann der Bremskrafterzeuger wenigstens einen Magneten, insbesondere einen Permanentmagneten und/oder einen Elektromagneten und/oder wenigstens ein Federelement aufweisen.

Bei einer besonderen Ausführung ist zum Lösen der Feststellvorrichtung eine, insbesondere elektrisch aktivierbare, Lösevorrichtung vorhanden. Beispielsweise kann die Lösevorrichtung einen Elektromagneten aufweisen, mittels dem das Reibelement von der Bremsscheibe, insbesondere gegen die Rückstellkraft eines Bremskrafterzeugers, entfernt werden kann.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist die Feststellvorrichtung ein Sperrmittel auf, das reibschlüssig mit dem abzubremsenden Getriebebauteil verbunden ist. Das Sperrmittel kann vorteilhaft ein Formschlussmittel aufweisen, das im zugeschalteten Zustand der Feststellvorrichtung formschlüssig mit einem relativ zu einem Gehäuse oder einem Chassis des motorisierten Gelenks, insbesondere einem Gehäuse oder einem Chassis des Spannungswellengetriebes des motorisierten Gelenks, drehfesten Gegenformschlussmittel zusammenwirkt. Das Sperrmittel kann beispielsweise als Ring ausgebildet sein, der als Formschlussmittel wenigstens eine Ausnehmung aufweist, in die das Gegenformschlussmittel, beispielsweise in Form eines ausfahrbaren Sperrenstiftes, eingreifen kann. In vorteilhafter Weise kann das Sperrmittel mehrere Formschlussmittel, beispielsweise mehrere Ausnehmungen, aufweisen, so dass ein Eingreifen des Gegensperrmittels in unterschiedlichen Drehstellungen des abzubremsenden Getriebebauteils ermöglicht ist.

Das Sperrmittel kann vorteilhaft, beispielsweise als Ring, coaxial zu dem abzubremsenden Getriebebauteil angeordnet sein.

Zum Erzeugen oder zum Erhöhen der Reibkraft zwischen dem Sperrmittel einerseits und dem abzubremsenden Getriebebauteils andererseits kann vorteilhaft ein Vorspannmittel vorhanden sein. Beispielsweise kann das Vorspannmittel in der Weise ausgebildet sein, dass es das Sperrmittel, insbesondere axial, gegen das abzubremsende Getriebebauteil drückt. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Vorspannmittel gegen eine Rückstellkraft, beispielsweise eines Magneten und/oder einer Feder, wirkt.

Alternativ kann beispielsweise auch vorgesehen sein, dass das Sperrmittel über das Vorspannmittel reibschlüssig mit dem abzubremsenden Getriebebauteil verbunden ist und sich das Vorspannmittel einerseits an dem Sperrmittel und andererseits an dem abzubremsenden Getriebebauteil abstützt. Das Vorspannmittel kann beispielsweise wenigstens ein vorgespanntes oder vorspannbares Federelement beinhalten.

Insbesondere kann das Vorspannmittel vorteilhaft als einstellbares Vorspannmittel ausgebildet sein. Hierzu kann beispielsweise eine Spansschraube vorhanden sein, mittels der die Vorspannung der Feder eingestellt werden kann.

Insbesondere kann das Vorspannmittel wenigstens ein Federelement aufweisen, wobei wenigstens ein Teil der Reibkraft durch eine Rückstellkraft des vorgespannten Federelements bewirkt wird.

5

Das Vorspannmittel kann beispielsweise eine Tellerfeder aufweisen. Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist das Vorspannmittel ein gewelltes und/oder elastisches und/oder zylinderförmig gebogenes Band, insbesondere Blechband auf. Das Band kann insbesondere radial zwischen dem Sperrmittel einerseits und dem abzubremsenden Getriebebauteil andererseits angeordnet sein. Solange ein vorgegebener Wert des Drehmoments nicht überschritten wird, stellt das vorgespannte Band reibschlüssig eine drehfeste Verbindung zwischen dem Sperrmittel einerseits und dem abzubremsenden Getriebebauteil andererseits her. Wird der vorgegebene Wert überschritten, kann sich das Sperrelement die Reibkraft überwindend relativ zu dem abzubremsenden Getriebebauteil drehen. In ähnlicher Weise kann das Vorspannmittel alternativ auch als vorgespannter, geschlitzter Ring ausgebildet und angeordnet sein.

Wie bereits erwähnt, kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Gegenformschlussmittel einen, insbesondere entlang seiner Längserstreckungsrichtung radial oder axial, bewegbaren Sperrenstift aufweist, dessen freies Ende in zugeschaltetem Zustand der Feststellvorrichtung in eine Rastausnehmung des Formschlussmittels eingreift.

Bei einer besonderen Ausführung ist die Feststellvorrichtung derart ausgebildet, dass der jeweils gewählte Schaltzustand auch dann zuverlässig erhalten bleibt, wenn die Stromversorgung ausfällt oder abgeschaltet ist. Beispielsweise kann die Feststellvorrichtung hierzu eine Permanentmagnetanordnung aufweisen, die ein Verriegelungsbauteil nach einem Umschaltvorgang, bei dem von der Freigabestelle in die Verriegelungsstellung geschaltet wurde, in der Verriegelungsstellung hält und die das Verriegelungsbauteil nach einem Umschaltvorgang, bei dem von der Verriegelungsstellung in die Freigabestelle geschaltet wurde, in der Freigabestelle hält, wobei die Umschaltvorrichtung bei einem Umschaltvorgang dem von der Permanentmagnetanordnung verursachten Magnetfeld ein Umschaltmagnetfeld überlagert.

Eine solche Feststellvorrichtung hat den Vorteil, dass sie unabhängig von einer Stromversorgung bistabil ist, weil ein eingestellter Schaltzustand (Verriegelungsstellung oder Freigabestelle) von der Permanentmagnetanordnung zuverlässig solange erhalten wird, bis das Verriegelungsbauteil in den jeweils anderen Schaltzustand umgeschaltet wird.

Von besonderem Vorteil ist ein programmierbarer Bewegungsautomat mit zwei Trägern, die mittels eines erfindungsgemäßen motorisierten Gelenks relativ zueinander beweglich verbunden sind. Hierbei kann insbesondere vorteilhaft vorgesehen sein, dass einer der Träger direkt oder indirekt drehfest mit einem Stator des Antriebsmotors und/oder einem Antriebsmotorgehäuse des Antriebsmotors verbunden ist, während der andere der Träger drehfest an ein Abtriebsselement des Spannungswellengetriebes angekoppelt ist. Die zwei mittels des motorisierten Gelenks beweglich verbundenen Träger können beispielsweise Teil eines Roboterarmes sein.

Bei einer besonderen Ausführung weist das Gelenk zwei relativ zueinander bewegliche Gehäuseteile auf, wobei der Antriebsmotor in einem der Gehäuseteile angeordnet ist und das Getriebe in dem anderen Gehäuseteil angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass ein Teil des Getriebes in einem der Gehäuseteile angeordnet ist und ein anderer Teil des Getriebes in dem anderen Gehäuseteil angeordnet ist, oder dass die Feststellvorrichtung in demselben Gehäuseteil angeordnet ist, wie das Getriebe oder wenigstens wie das unmittelbar abzubremsende Bauteil des Getriebes. Diese Ausführungen haben den besonderen Vorteil, dass die Gehäuseteile symmetrisch und/oder baugleich und/oder gleich groß ausgebildet sein können. Insbesondere ist es nicht erforderlich, dass einer der Gelenkteile besonders klobig ausgebildet ist, weil er sämtliche Elemente sowohl des Antriebsmotors, als auch des Getriebes und der Feststellvorrichtung aufnehmen muss.

Ein ganz besonderer Vorteil einer solchen Ausführung besteht darin, dass die Ebenen, innerhalb denen sich die Längsmittelachsen der Träger bewegen, einen geringeren Abstand zueinander aufweisen können. Dies hat den weiteren besonderen Vorteil, dass im Betrieb wenigstens auf einen der Träger ein geringeres Torsionsmoment einwirkt. Der Träger kann daher filigraner und/oder bauraumsparender dimensioniert werden.

Insbesondere kann ein Gehäuseteil dazu ausgebildet und angeordnet sein, starr direkt oder indirekt mit einem der Träger verbunden zu werden, während das andere Gehäuseteil dazu ausgebildet und angeordnet ist, starr mit dem anderen Träger verbunden zu werden. Es ist alternativ auch möglich, dass ein Gehäuse eines ersten Trägers zusätzlich auch als ein erstes Gehäuseteil fungiert und/oder dass ein Gehäuse eines zweiten Trägers zusätzlich auch als zweites Gehäuseteil fungiert.

Bei einer besonderen Ausführung ist das Gelenk dazu ausgebildet, zwei Träger derart zu verbinden, dass die Ebene, in der sich einer der Träger bewegt, und die Ebene, in der sich der andere Träger bewegt, stets parallel zueinander angeordnet sind. Bei einer anderen Ausführung ist das Gelenk dazu ausgebildet, zwei Träger derart zu verbinden, dass die Ebene, in der sich

einer der Träger bewegt, stets senkrecht zu dem anderen Träger angeordnet ist.

Insbesondere kann das Gelenk als Scharniergelenk ausgebildet sein. Unter einem Scharniergelenk wird ein Gelenk verstanden, das eine Drehbewegung in, insbesondere
5 ausschließlich, einem Freiheitsgrad zulässt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft und schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente auch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen
10 sind. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern,

15 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander befindlichen Trägern,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern,

20 Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern.

25 Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern,

Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander befindlichen Trägern,

30 Fig. 7 ein siebentes Ausführungsbeispiel zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern,

Fig. 8 ein achttes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern,

35 Fig. 9 ein neuntes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern, und

Fig. 10 bis 17 unterschiedliche Ausführungsbeispiele eines motorisierten Gelenks mit einem Vorspannmittel.

5 Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks 1 zum gelenkigen Verbinden eines ersten Trägers 2 mit einem zweiten Träger 3 eines programmierbaren Bewegungsautomaten. Das motorisierte Gelenk beinhaltet einen Antriebsmotor 4 mit einer Abtriebswelle 5, sowie ein dem Antriebsmotor 4 triebtechnisch nachgeschaltetes Getriebe 6. Das Getriebe 6 ist als Spannungswellengetriebe ausgebildet.

10 Das motorisierte Gelenk 1 weist ein erstes Gehäuseteil 24 und ein zweites Gehäuseteil 22 auf. Das erste Gehäuseteil 24 ist starr mit dem ersten Träger 2 verbunden, während das zweite Gehäuseteil 22 starr mit dem zweiten Träger 3 verbunden ist. Es ist alternativ auch möglich, dass ein Gehäuse des ersten Trägers zusätzlich auch als erstes Gehäuseteil fungiert und/oder dass ein
15 Gehäuse des zweiten Trägers zusätzlich auch als zweites Gehäuseteil fungiert.

Das Getriebe 6 weist ein drehfest mit der Abtriebswelle 5 des Antriebsmotors 4 verbundenes Antriebsselement 7, nämlich einen Wellengenerator auf. Der Wellengenerator ist mittels eines radialflexiblen Wälzlagers 8 in einer radialflexiblen, außenverzahnten Büchse 9 (Flexspline)
20 gelagert, die ein Zwischenelement 10 des Getriebes 6 bildet. Das Antriebsselement 7 ist elliptisch ausgebildet und überträgt seine elliptische Form über das radialflexible Wälzlager 8 auf die radialflexible außenverzahnte Büchse 9, die auf einander gegenüberliegenden Seiten entlang der Hochachse der Ellipse in Zahneingriff mit einem ersten, starren, innenverzahnten Stützring 11 (Dynamic Spline) steht. Der erste Stützring 11 ist über das zweite Gehäuseteil 22 drehfest mit dem
25 zweiten Träger 3. Der erste Stützring 11 kann insbesondere dieselbe Zähnezahl aufweisen, wie die radialflexible außenverzahnte Büchse 9.

Darüber hinaus weist das Getriebe 6 einen zweiten starren, innenverzahnten Stützring 12 (Circular Spline) auf, der ebenfalls in Zahneingriff mit der radialflexiblen außenverzahnten Büchse 9 steht.
30 Der zweite Stützring 12 weist eine höhere Anzahl von Zähnen auf, als die radialflexible außenverzahnte Büchse 9, so dass es bei einer Drehung des Antriebsselements 7 automatisch zu einer Relativdrehung des zweiten Stützrings 12 relativ zu der radialflexiblen außenverzahnten Büchse 9 kommt.

35 Der zweite Stützring 12 ist über das erste Gehäuseteil 24 drehfest mit dem ersten beweglichen Träger 2 verbunden.

Der Antriebsmotor 4 beinhaltet einen Stator 13 und einen Rotor 14. Der Rotor 14 ist drehfest mit

der Abtriebswelle 5 verbunden. Ein Antriebsmotorgehäuse 15 ist drehfest an dem zweiten Gehäuseteil 22 befestigt. Der Stator 13 ist ortsfest in dem Antriebsmotorgehäuse 15 angeordnet.

5 Mittels des Antriebsmotors 4 kann das Antriebselement 7 in Rotation versetzt werden, was zu einer Relativedrehung des mit dem ersten Träger 2 verbundenen zweiten Stützrings 12 führt, so dass sich der erste Träger 2 und der zweite Träger 3 relativ zueinander bewegen.

10 Das motorisierte Gelenk 1 weist außerdem eine Feststellvorrichtung 16 auf, die dazu ausgebildet und angeordnet ist, den als Abtriebselement 17 fungierenden zweiten Stützring 12 abzubremesen und zu arretieren.

15 Dies kann, wie in Figur 2 schematisch dargestellt ist, beispielsweise dergestalt erfolgen, dass ein in radialer Richtung beweglicher Sperrenstift 18 in eine Rastausnehmung 19 eines reibschlüssig mit dem zweiten Stützring 12 verbundenen Sperrmittels 20 eingreift. Zum Lösen der Feststellvorrichtung wird der Sperrenstift 18, beispielsweise durch Magnetkraft, radial nach außen bewegt, wodurch das freie Ende des Sperrenstiftes 18 und die Rastausnehmung 19 außer Eingriff kommen.

20 Die Feststellvorrichtung 16 ist drehfest in dem zweiten Gehäuseteil 22 und drehfest zu dem zweiten Träger 3 angeordnet. Insoweit kann ein bei einem Bremsvorgang auftretendes Bremsmoment unmittelbar auf das zweite Gehäuseteil 22 abgeleitet werden, ohne dass es zu einer Belastung der übrigen Bauteile des Getriebes 6 kommt. Insbesondere ist die Abtriebswelle 5 des Antriebsmotors 4 bei einem Abbremsvorgang von den durch das Abbremsen hervorgerufenen Drehmomenten entkoppelt.

25 Das Sperrmittel 20 weist auf seinem Außenumfang verteilt mehrere Rastausnehmungen 19 auf, so dass ein Eingreifen des Sperrenstiftes in unterschiedlichen Drehstellungen des zweiten Stützrings 12 ermöglicht ist.

30 Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen motorisierten Gelenks. Bei dieser Ausführung wirkt die mittels eines Halters 23 drehfest mit dem zweiten Gehäuseteil 22 verbundene Feststellvorrichtung 16 auf die als Zwischenelement 10 fungierende radialflexible außenverzahnte Büchse 9. Dies kann, wie schematisch in Figur 4 dargestellt, beispielsweise in der Weise realisiert sein, dass ein axial beweglicher Sperrenstift 18 in eine Rastausnehmung 19 eines als Sperring 21 ausgebildeten Sperrmittels 20, das reibschlüssig mit der radialflexiblen, außenverzahnten Büchse 9 verbunden ist, eingreift. Zum Lösen der Sperrvorrichtung wird das freie Ende des Sperrenstiftes 18 axial aus der Rastausnehmung 19 heraus bewegt.

35

Figur 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks 1 zum gelenkigen Verbinden eines ersten Trägers 2 mit einem zweiten Träger 3 eines programmierbaren Bewegungsautomaten. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Antriebsmotor 4 in dem ersten Gehäuseteil 24 angeordnet, während das Getriebe 6 und die Feststellvorrichtung 16 in dem
5 zweiten Gehäuseteil 22 angeordnet sind.

Der erste Stützring 11 ist über das zweite Gehäuseteil 22 mit dem zweiten Träger 3 starr verbunden, während der zweite Stützring über das erste Gehäuseteil 24 starr mit dem ersten Träger 2 verbunden ist.
10

Figur 6 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks 1 zum gelenkigen Verbinden eines ersten Trägers 2 mit einem zweiten Träger 3 eines programmierbaren Bewegungsautomaten. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind der Antriebsmotor 4 und ein Teil des Getriebes 6 in dem ersten Gehäuseteil 24 angeordnet, während der andere Teil des Getriebes 6
15 und die Feststellvorrichtung 16 in dem zweiten Gehäuseteil 22 angeordnet sind.

Bei diesem Ausführungsbeispiel fungiert ein Gehäuse des ersten Trägers zusätzlich auch als erstes Gehäuseteil 24 und ein Gehäuse des zweiten Trägers zusätzlich auch als zweites Gehäuseteil 22.

Figur 7 zeigt ein siebentes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks 1 zum gelenkigen Verbinden eines ersten Trägers 2 mit einem zweiten Träger 3 eines programmierbaren Bewegungsautomaten. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Teil des Getriebes 6 in dem ersten Gehäuseteil 24 angeordnet, während der Antriebsmotor 4 und der andere Teil des Getriebes 6
20 sowie die Feststellvorrichtung 16 in dem zweiten Gehäuseteil 22 angeordnet sind.

Figur 8 zeigt ein achttes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks 1 zum gelenkigen Verbinden eines ersten Trägers 2 mit einem zweiten Träger 3 eines programmierbaren Bewegungsautomaten. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind ein Teil des Getriebes 6 und die Feststellvorrichtung 16 in dem ersten Gehäuseteil 24 angeordnet, während der Antriebsmotor 4
25 und der andere Teil des Getriebes 6 in dem zweiten Gehäuseteil 22 angeordnet sind.

Bei diesem Ausführungsbeispiel fungiert ein Gehäuse des ersten Trägers zusätzlich auch als erstes Gehäuseteil 24 und ein Gehäuse des zweiten Trägers zusätzlich auch als zweites Gehäuseteil 22.

Figur 9 zeigt ein neuntes Ausführungsbeispiel eines motorisierten Gelenks 1 zum gelenkigen Verbinden eines ersten Trägers 2 mit einem zweiten Träger 3 eines programmierbaren Bewegungsautomaten. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Antriebsmotor 4 in dem ersten Gehäuseteil 24 angeordnet, während das Getriebe 6 und die Feststellvorrichtung 16 in dem
30

zweiten Gehäuseteil 22 angeordnet sind. Der erste Stützring 11 ist über das zweite Gehäuseteil 22 mit dem zweiten Träger 3 starr verbunden, während der zweite Stützring über das erste Gehäuseteil 24 starr mit dem ersten Träger 2 verbunden ist.

- 5 Bei dieser Ausführung wirkt die mittels eines Halters 23 drehfest mit dem zweiten Gehäuseteil 22 verbundene Feststellvorrichtung 16 auf das Antriebselement 7, nämlich den Wellengenerator. Dies ist in der Weise realisiert, dass ein axial beweglicher Sperrenstift 18 in eine Rastausnehmung 19 eines als Sperring 21 ausgebildeten Sperrmittels 20, das, beispielsweise reibschlüssig, mit dem Antriebselement 7 verbunden ist, eingreift. Zum Lösen der Sperrvorrichtung wird das freie Ende
10 des Sperrenstiftes 18 axial aus der Rastausnehmung 19 heraus bewegt.

- Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen kann vorteilhaft ein, insbesondere einstellbares, Vorspannmittel 25 zum Erzeugen oder zum Erhöhen der Reibkraft zwischen dem Sperrmittel 20 einerseits und dem abzubremsenden Getriebebauteils andererseits vorhanden sein, wie dies die
15 Figuren 10 bis 17 illustrieren. Die Ausführungen der Figuren 10 bis 17 entsprechen im Übrigen den Ausführungen gemäß den Figuren 2 bis 9. Das Vorspannmittel 25 kann beispielsweise eine Tellerfeder oder ein gewelltes und/oder elastisches und/oder zylinderförmig gebogenes Band oder einen geschlitzten Ring aufweisen.

Bezugszeichenliste:

| | | |
|----|----|---------------------------------------|
| | 1 | Motorisiertes Gelenk |
| | 2 | Erster Träger |
| 5 | 3 | Zweiter Träger |
| | 4 | Antriebsmotor |
| | 5 | Abtriebswelle |
| | 6 | Getriebe |
| | 7 | Antriebselement |
| 10 | 8 | Radialflexibles Wälzlager |
| | 9 | Radialflexible, außenverzahnte Büchse |
| | 10 | Zwischenelement |
| | 11 | Erster Stützring |
| | 12 | Zweiter Stützring |
| 15 | 13 | Stator |
| | 14 | Rotor |
| | 15 | Antriebsmotorgehäuse |
| | 16 | Feststellvorrichtung |
| | 17 | Abtriebselement |
| 20 | 18 | Sperrenstift |
| | 19 | Rastausnehmung |
| | 20 | Sperrmittel |
| | 21 | Sperring |
| | 22 | Zweites Gehäuseteil |
| 25 | 23 | Halter |
| | 24 | Erstes Gehäuseteil |
| | 25 | Vorspannmittel |

30

Patentansprüche

1. Motorisiertes Gelenk zum Verbinden von zwei relativ zueinander beweglichen Trägern eines programmierbaren Bewegungsautomaten, das einen Antriebsmotor und eine Feststellvorrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass dem Antriebsmotor ein Spannungswellengetriebe triebtechnisch nachgeschaltet ist und dass die Feststellvorrichtung dazu ausgebildet und angeordnet ist, unmittelbar ein Getriebebauteil des Spannungswellengetriebes abzubremsen und zu arretieren.
5
2. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mittels der Feststellvorrichtung abbremsbare und arretierbare Getriebebauteil ein Wellengenerator des Spannungswellengetriebes ist oder dass das mittels der Feststellvorrichtung abbremsbare und arretierbare Getriebebauteil ein Flexspline des Spannungswellengetriebes ist oder dass das mittels der Feststellvorrichtung abbremsbare und arretierbare Getriebebauteil ein Circularspline oder ein Dynamicspline des Spannungswellengetriebes ist.
10
15
3. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannungswellengetriebe als Topfgetriebe ausgebildet ist oder dass das Spannungswellengetriebe als Ringgetriebe ausgebildet ist.
4. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellvorrichtung im zugeschalteten Zustand bei Auftreten eines abtriebsseitigen Drehmomentes mit einem Wert über einem vorgegebenen oder vorgebbaren Wert zur Vermeidung einer Beschädigung eines Abtriebselements des Spannungswellengetriebes und der weiteren im Kraftfluss liegenden Bauteile des motorisierten Gelenks eine Bewegung des mittels der Feststellvorrichtung arretierten Getriebebauteils zulässt.
20
5. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Wert dem maximal zulässigen Betriebsdrehmoment, das an dem zu arretierenden Bauteil auftreten darf entspricht und/oder dass der vorgegebene Wert derart gewählt, dass eine Beschädigung des Gelenks und/oder des Getriebes ausgeschlossen ist..
25
6. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellvorrichtung als reibschlüssige Bremse ausgebildet ist oder eine reibschlüssige Bremse aufweist.
30
7. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellvorrichtung eine Scheibenbremse aufweist.

8. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Bremsscheibe, die drehfest mit dem mittels der Feststellvorrichtung abbremsbaren und arretierbaren Getriebebauteil verbunden ist, und durch einen Bremskrafterzeuger, der auf die Bremsscheibe wirkt und sich direkt oder indirekt an einem Gehäuse oder einem Chassis abstützt.
- 5
9. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsscheibe drehfest, jedoch in axialer Richtung verschiebbar auf einem mit dem mittels der Feststellvorrichtung abbremsbaren und arretierbaren Getriebebauteil verbundenen Mitnehmer gelagert ist.
- 10
10. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. der Bremskrafterzeuger im zugeschalteten Zustand der Feststellvorrichtung ein Reibelement axial gegen die Bremsscheibe drückt oder dass
- b. der Bremskrafterzeuger im zugeschalteten Zustand der Feststellvorrichtung ein Reibelement radial gegen die Bremsscheibe drückt.
- 15
11. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremskrafterzeuger wenigstens einen Magneten, insbesondere einen Permanentmagneten und/oder einen Elektromagneten, und/oder wenigstens ein Federelement aufweist.
12. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20
- a. zum Lösen der Feststellvorrichtung eine Lösevorrichtung vorhanden ist, oder dass
- b. zum Lösen der Feststellvorrichtung eine Lösevorrichtung vorhanden ist, die elektrisch aktivierbar ist, oder dass
- c. zum Lösen der Feststellvorrichtung eine Lösevorrichtung vorhanden ist, die einen Elektromagneten aufweist.
- 25
13. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellvorrichtung ein reibschlüssig mit dem mittels der Feststellvorrichtung abbremsbaren Getriebebauteil verbundenes Sperrmittel aufweist, welches wenigstens ein Formschlussmittel aufweist, das im zugeschalteten Zustand der Feststellvorrichtung formschlüssig mit einem relativ zu einem Gehäuse oder einem Chassis drehfesten Gegenformschlussmittel zusammen wirkt.
- 30

14. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrmittel koaxial zu dem mittels der Feststellvorrichtung abbremsbaren Getriebebauteil angeordnet ist.
- 5 15. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 13 oder 14, gekennzeichnet durch ein Vorspannmittel zum Erzeugen oder zum Erhöhen der Reibkraft.
16. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 a. das Vorspannmittel das Sperrmittel, insbesondere axial, gegen das mittels der Feststellvorrichtung abbremsbare Getriebebauteil drückt, oder dass
- b. das Sperrmittel über das Vorspannmittel reibschlüssig mit dem mittels der Feststellvorrichtung abbremsbaren Getriebebauteil verbunden ist und sich das Vorspannmittel einerseits an dem Sperrmittel und andererseits an dem mittels der Feststellvorrichtung abbremsbaren Getriebebauteil abstützt.
17. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannmittel einstellbar ausgebildet ist.
- 15 18. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannmittel wenigstens ein Federelement aufweist und wenigstens ein Teil der Reibkraft durch eine Rückstellkraft des vorgespannten Federelements bewirkt ist.
19. Motorisiertes Gelenk nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorspannmittel eine Tellerfeder oder ein gewelltes und/oder elastisches und/oder
- 20 zylinderförmig gebogenes Band insbesondere Blechband, oder einen geschlitzten Ring aufweist.
20. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenformschlussmittel einen radial bewegbaren Sperrenstift aufweist, dessen freies Ende in zugeschaltetem Zustand der Feststellvorrichtung in eine Rastausnehmung des
- 25 Formschlussmittels eingreift.
21. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk zwei relativ zueinander bewegliche Gehäuseteile aufweist, wobei
- a. der Antriebsmotor in einem der Gehäuseteile angeordnet ist und das Getriebe in dem anderen Gehäuseteil angeordnet ist, oder dass
- 30 b. ein Teil des Getriebes in einem der Gehäuseteile angeordnet ist und ein anderer Teil des Getriebes in dem anderen Gehäuseteil angeordnet ist, oder dass

- c. die Feststellvorrichtung in demselben Gehäuseteil angeordnet ist, wie das Getriebe oder wenigstens wie das unmittelbar abzubremsende Bauteil des Getriebes.
22. Motorisiertes Gelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 a. das Gelenk dazu ausgebildet ist, zwei Träger derart zu verbinden, dass die Ebene, in der sich einer der Träger bewegt, und die Ebene, in der sich der andere Träger bewegt, stets parallel zueinander angeordnet sind, oder dass
- b. das Gelenk als Scharniergelenk ausgebildet ist
- c. das Gelenk dazu ausgebildet ist, zwei Träger derart zu verbinden, dass die Ebene, in der sich einer der Träger bewegt, stets senkrecht zu dem anderen Träger angeordnet
- 10 ist.
23. Programmierbarer Bewegungsautomat mit zwei mittels eines motorisierten Gelenks nach einem der Ansprüche 1 bis 22 relativ zueinander beweglich verbundenen Trägern.
24. Programmierbarer Bewegungsautomat nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Träger direkt oder indirekt drehfest mit einem Stator des Antriebsmotors und/oder einem Antriebsmotorgehäuse des Antriebsmotors verbunden ist und dass der
- 15 andere Träger drehfest an das Abtriebselement des Getriebes angekoppelt ist.
25. Programmierbarer Bewegungsautomat nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei mittels des motorisierten Gelenks beweglich verbundenen Träger Teil eines Roboterarmes sind.
- 20 26. Programmierbarer Bewegungsautomat nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk zwei relativ zueinander bewegliche Gehäuseteile aufweist, wobei
- a. einer der Träger mit einem der Gehäuseteile fest verbunden ist und der andere Träger mit dem anderen Gehäuseteil fest verbunden ist, oder wobei
- 25 b. eines der Gehäuseteile Bestandteil eines der Träger ist oder wobei
- c. eines der Gehäuseteile Bestandteil eines Gehäuses eines der Träger ist und das andere Gehäuseteil Bestandteil eines Gehäuses des anderen Trägers ist.

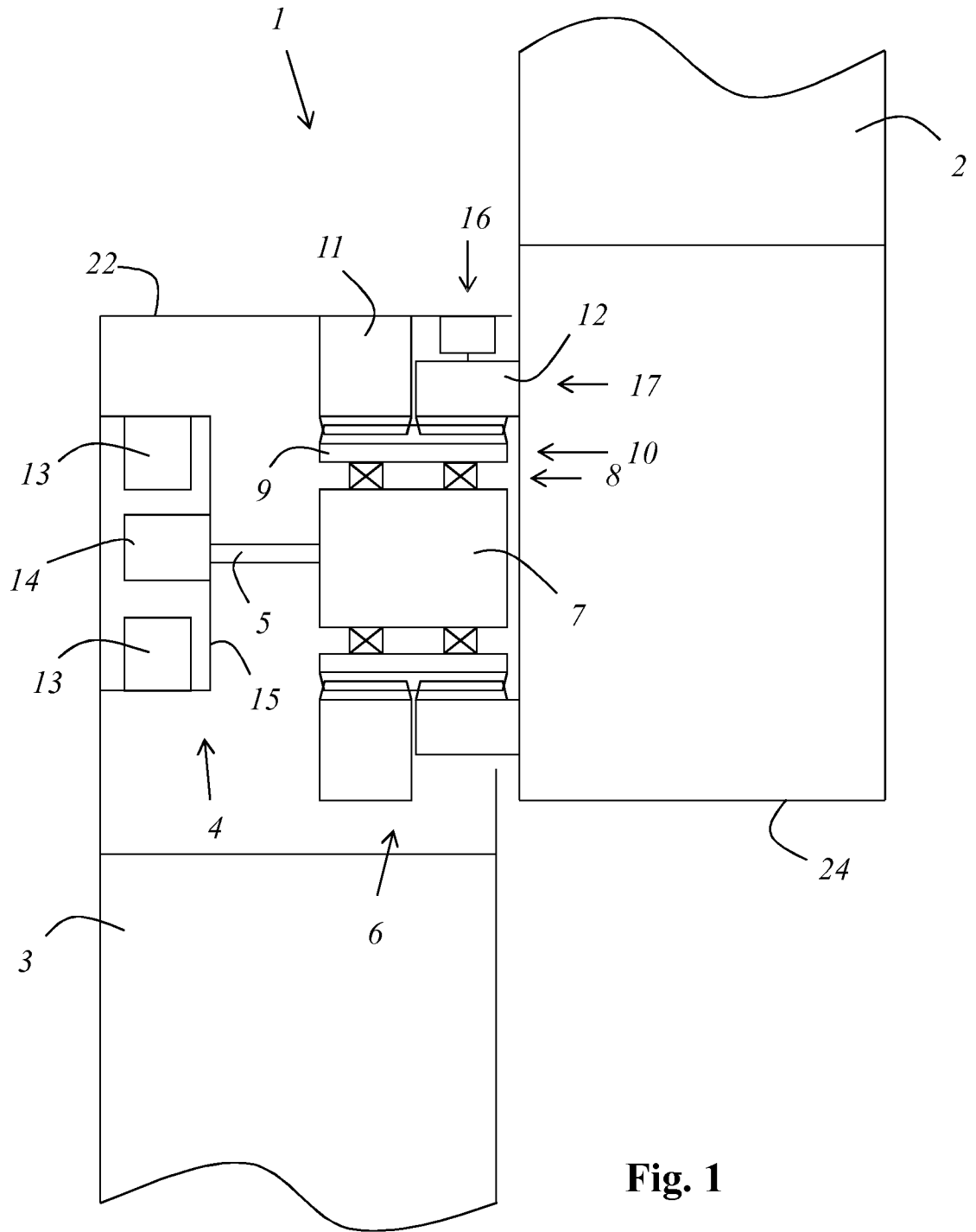


Fig. 1

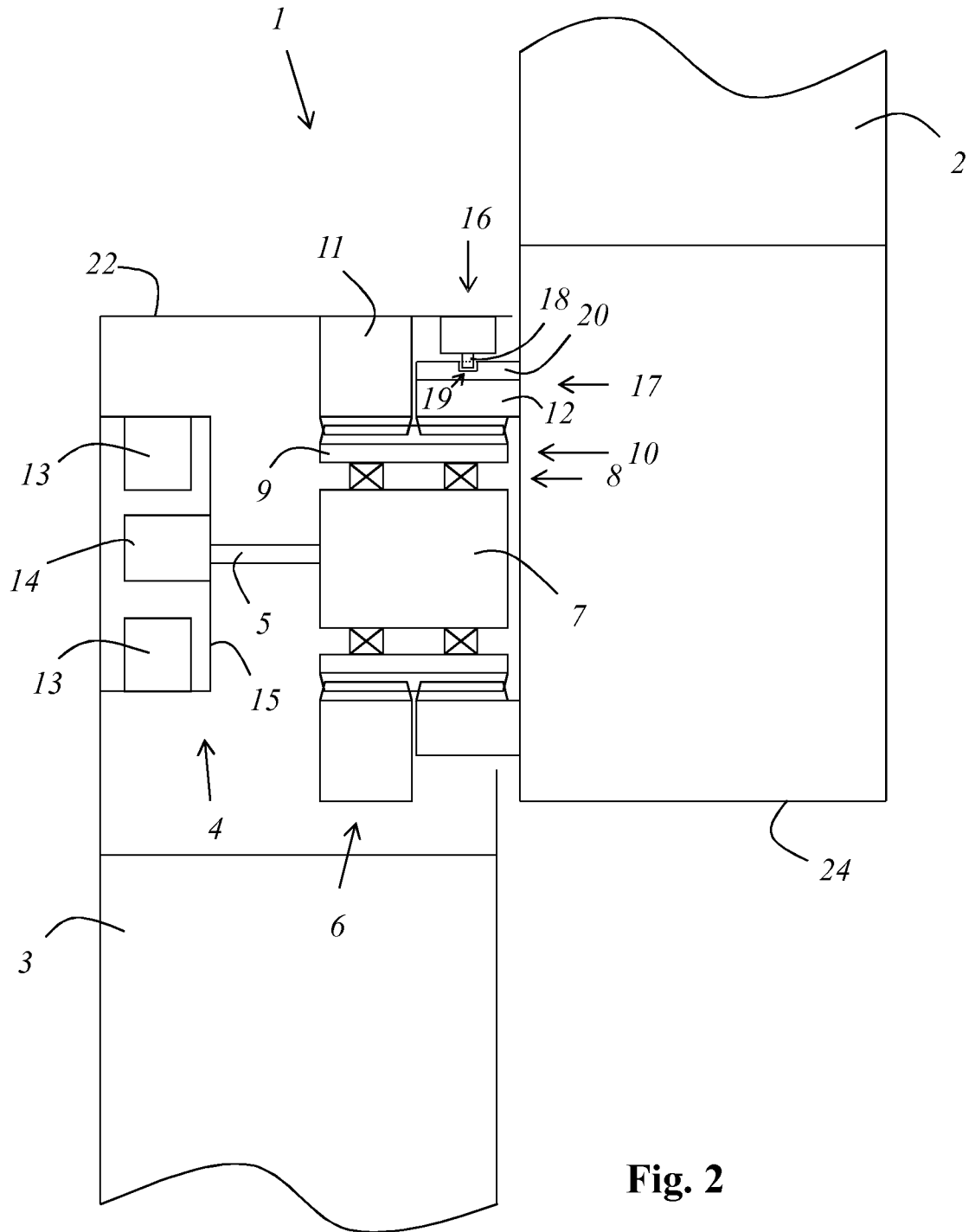


Fig. 2

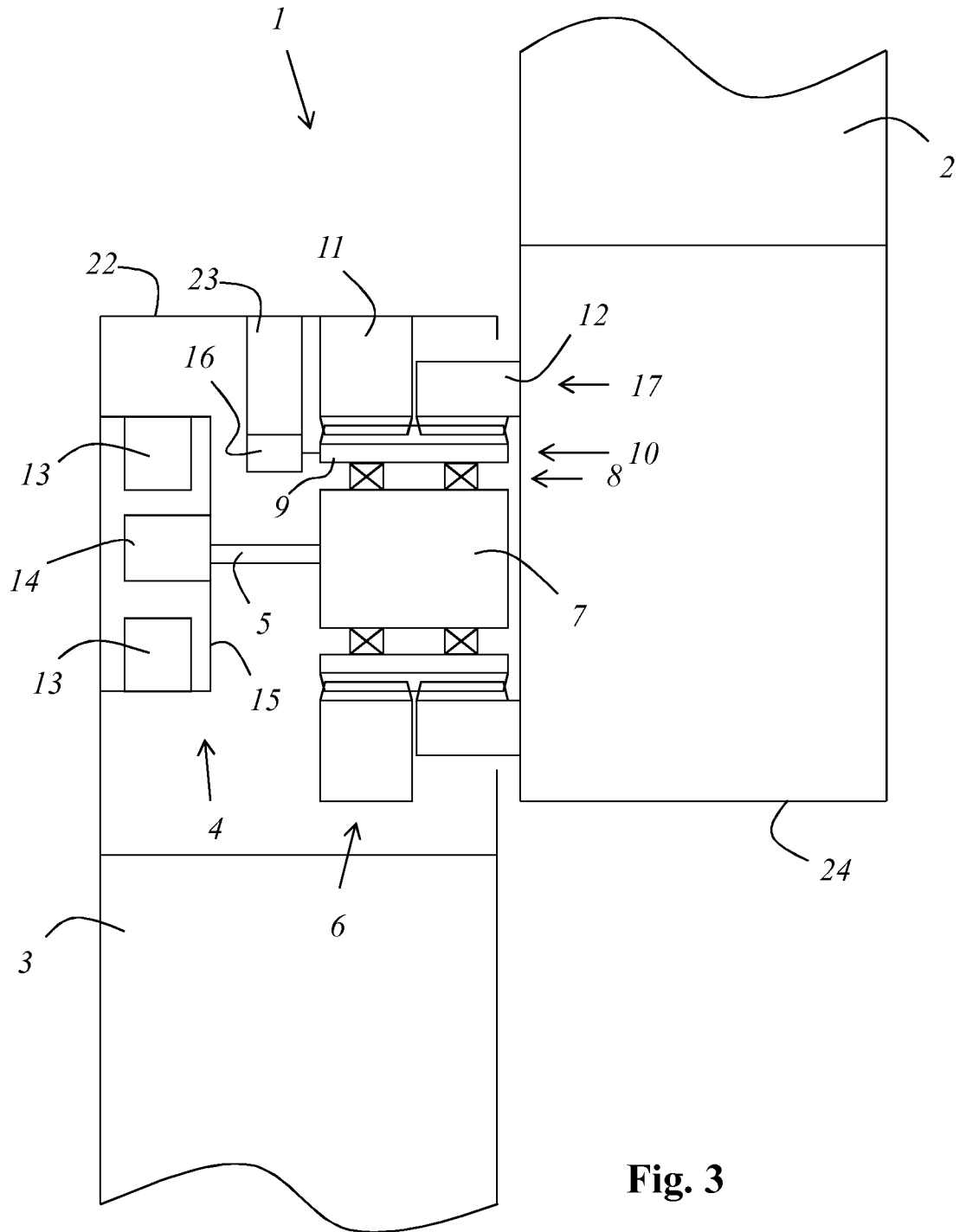
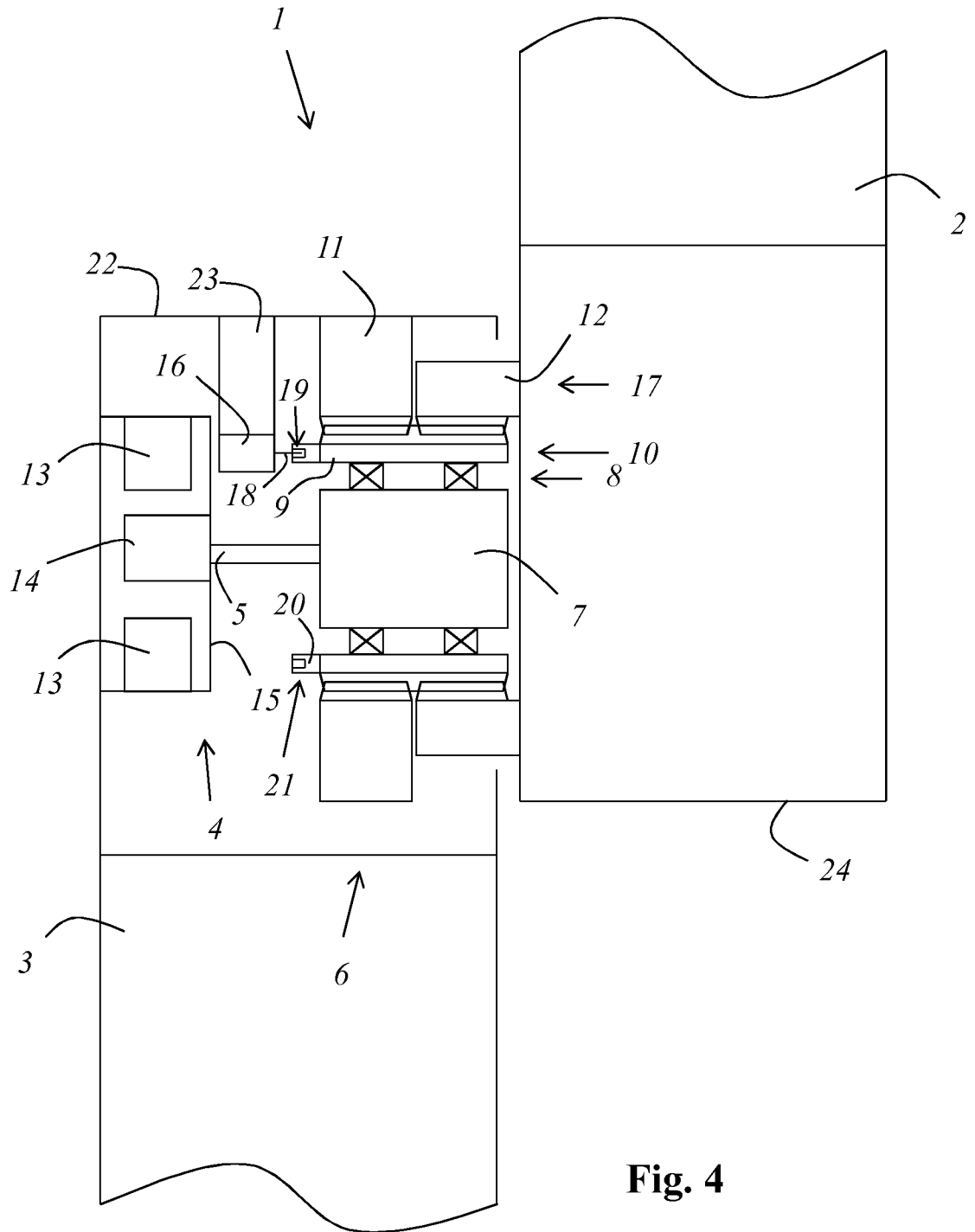


Fig. 3



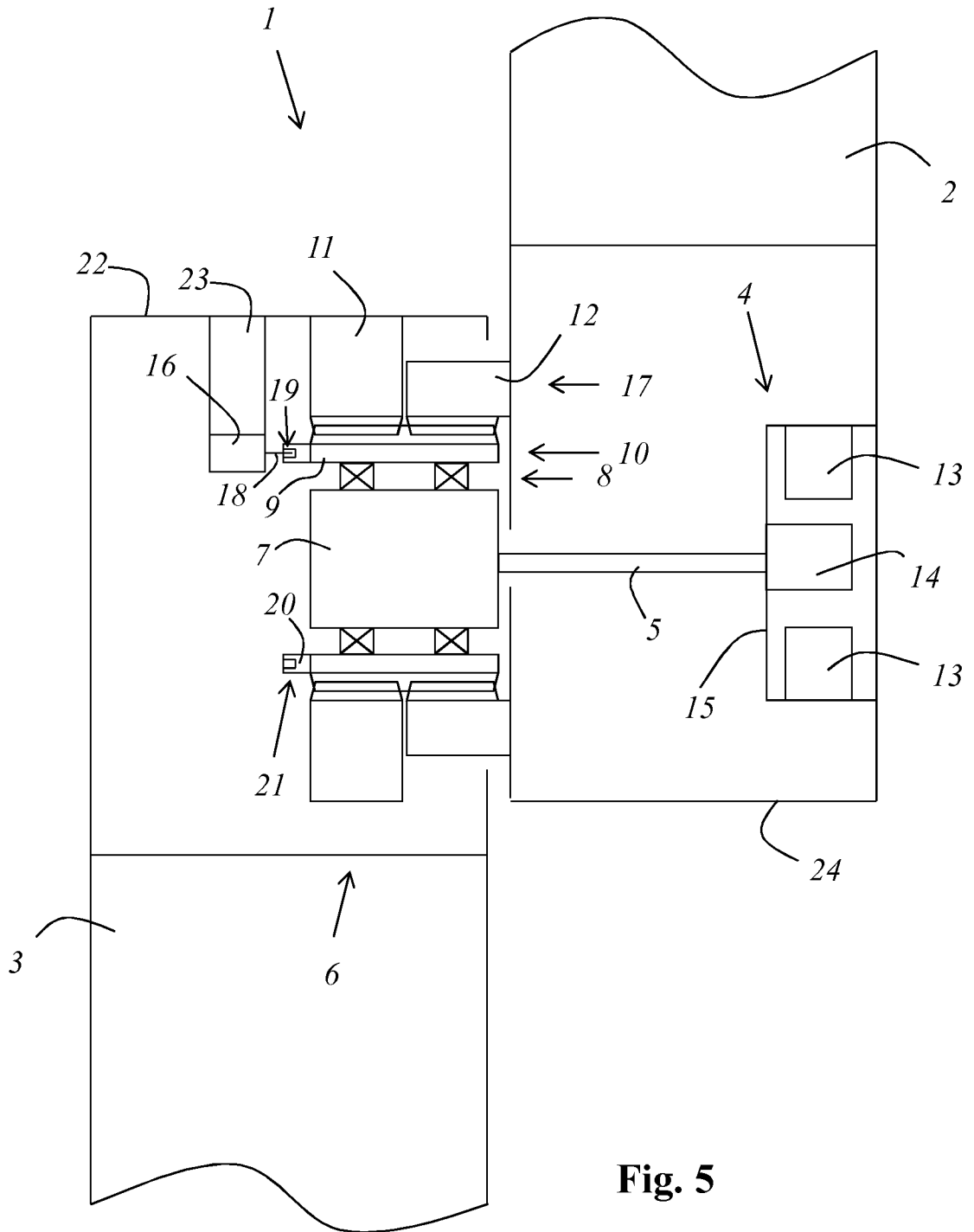


Fig. 5

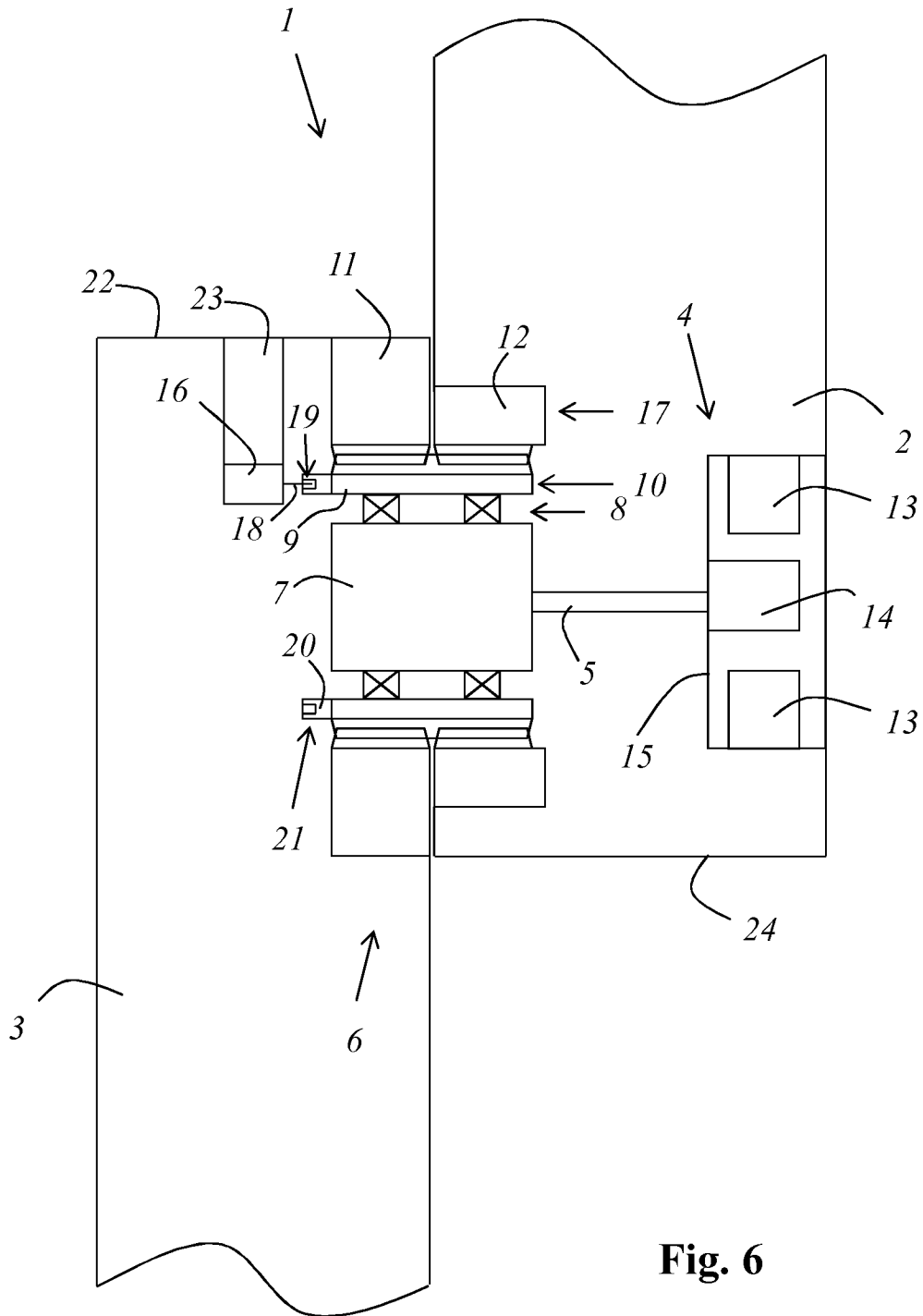


Fig. 6

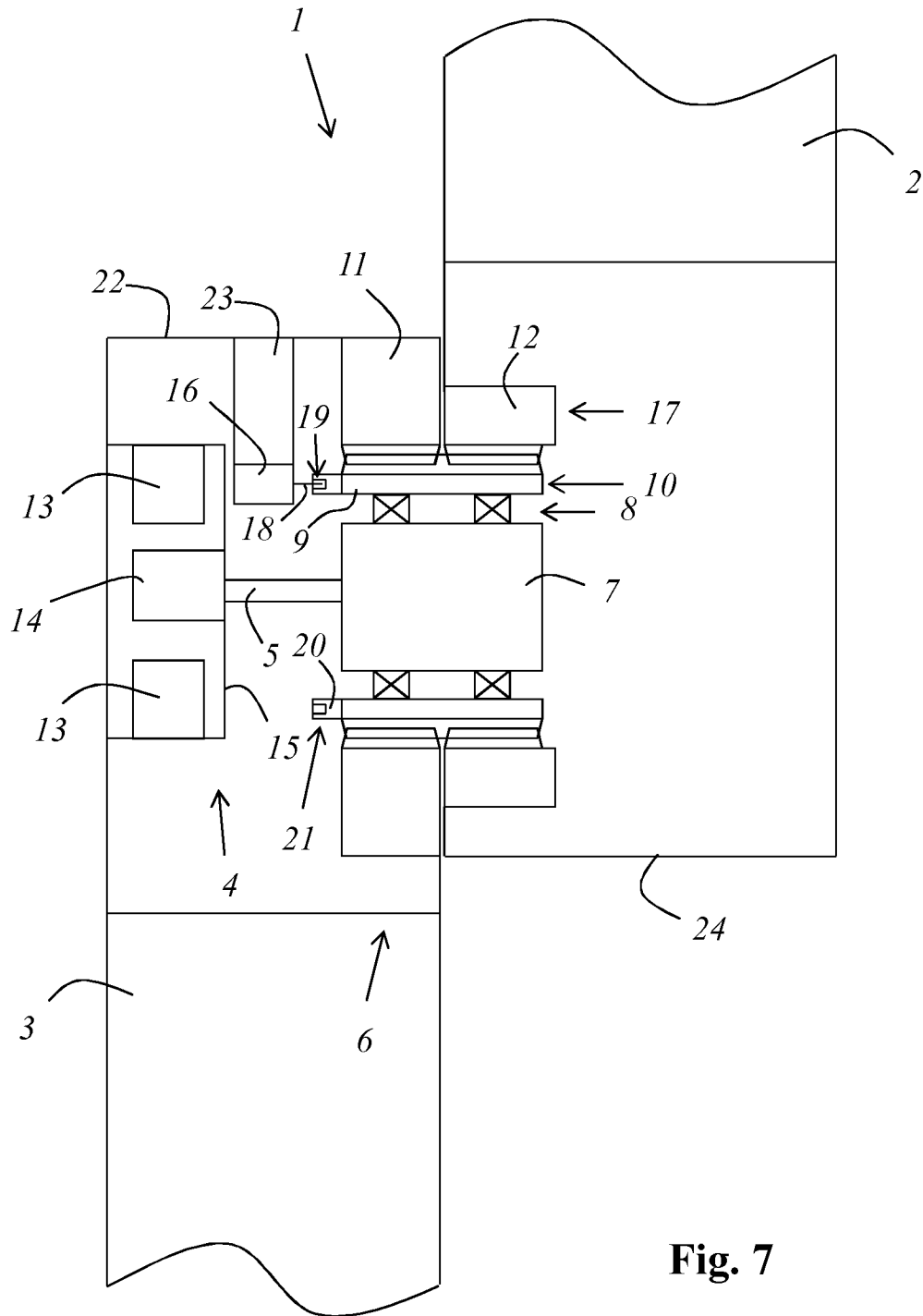


Fig. 7

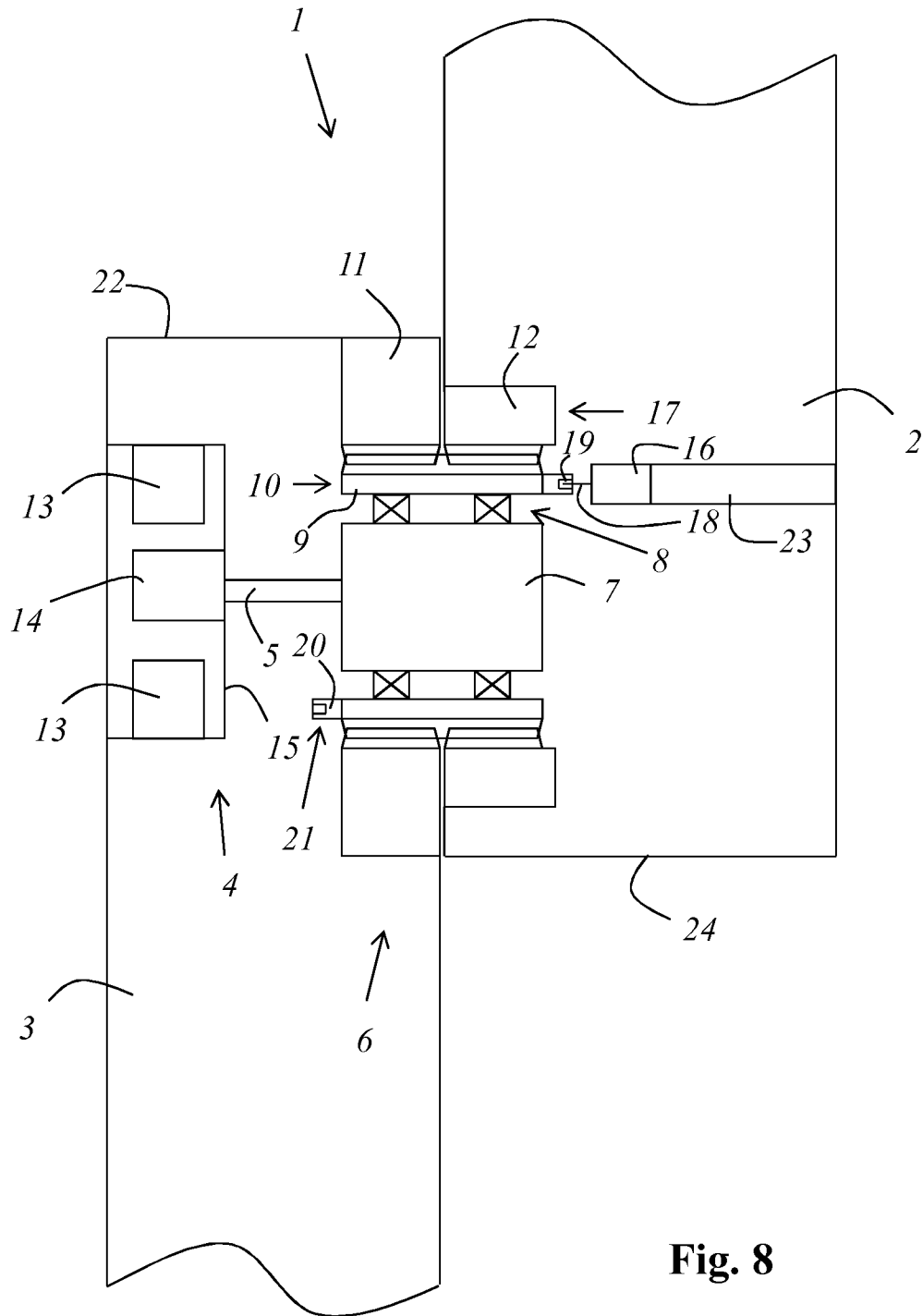


Fig. 8

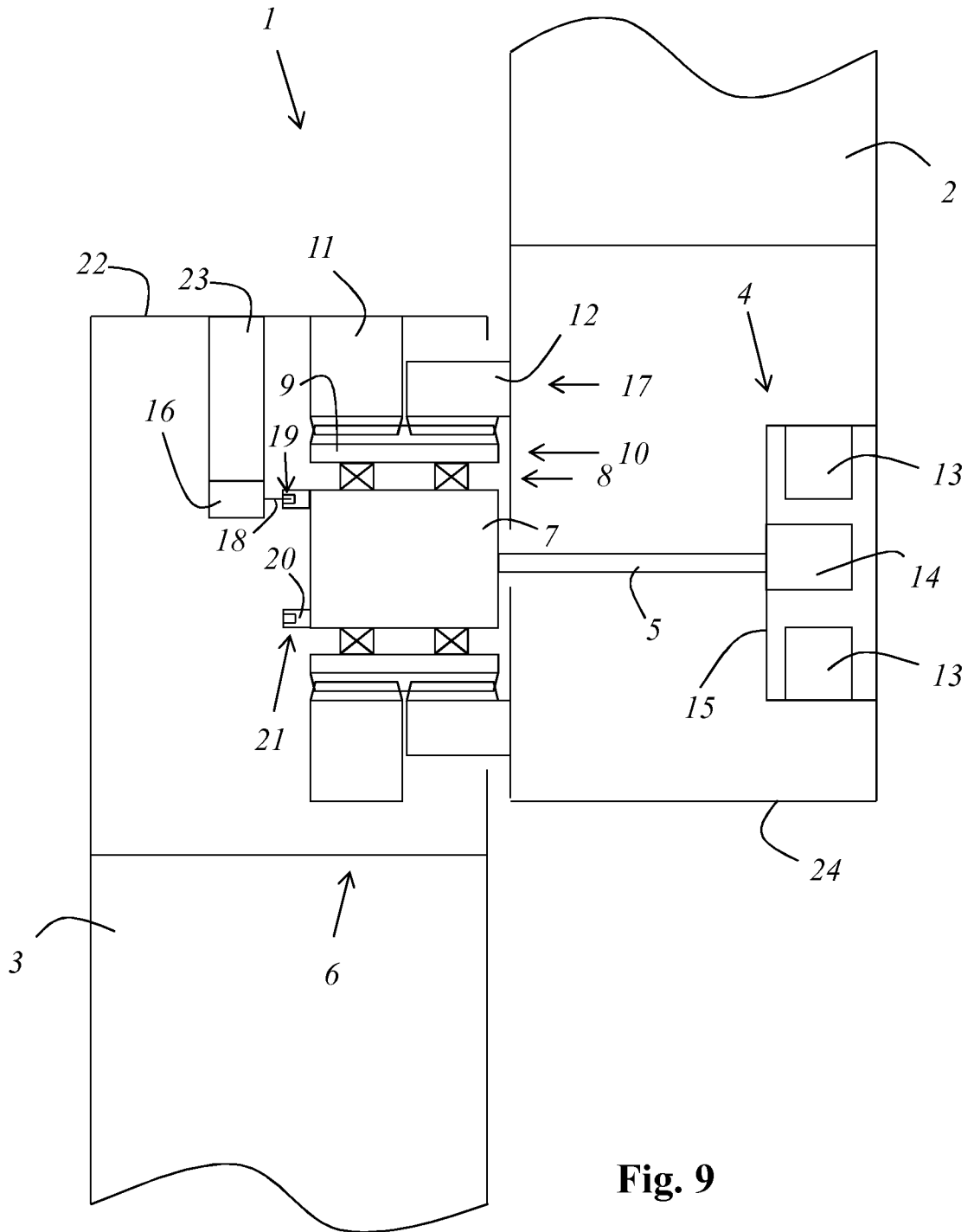


Fig. 9

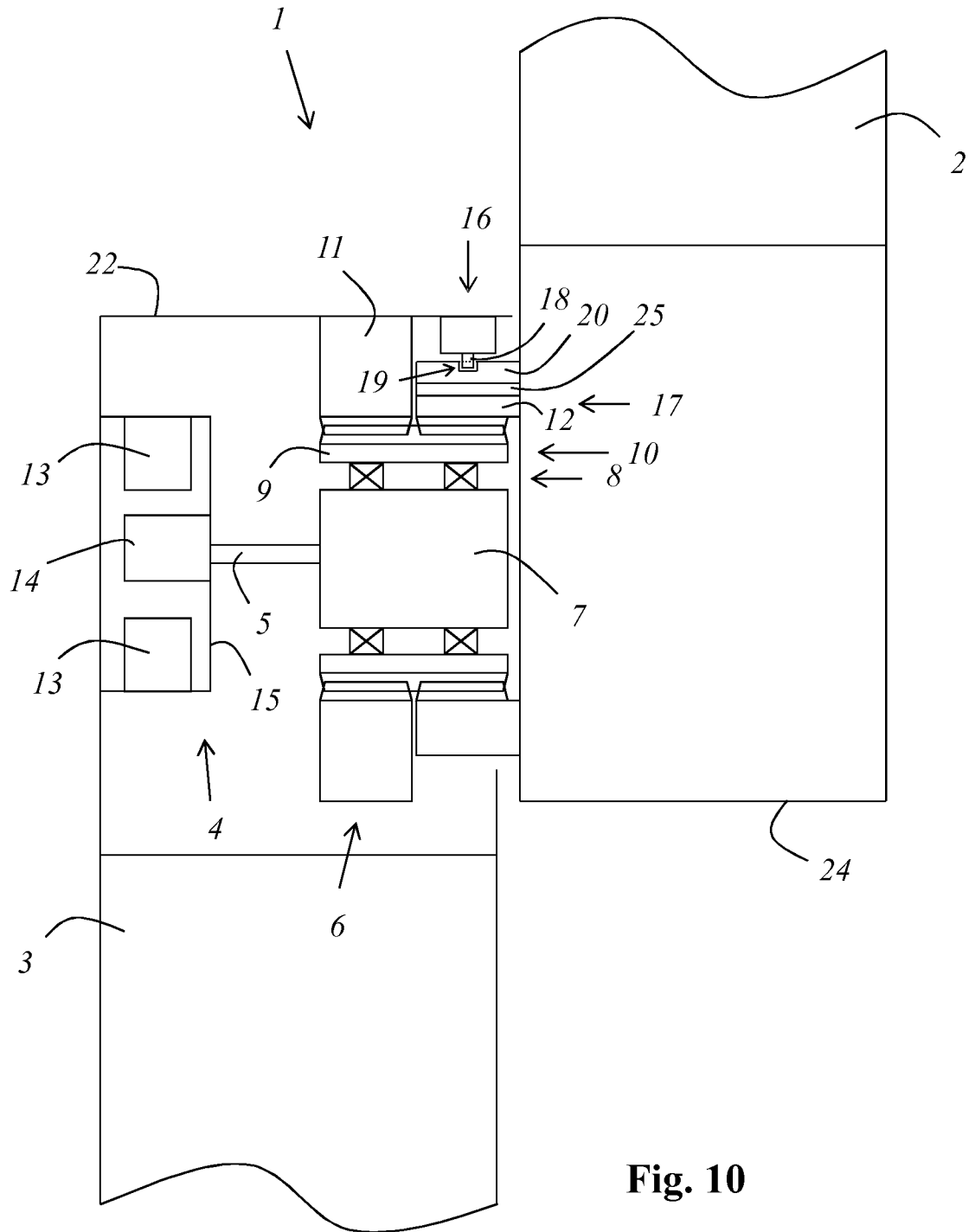


Fig. 10

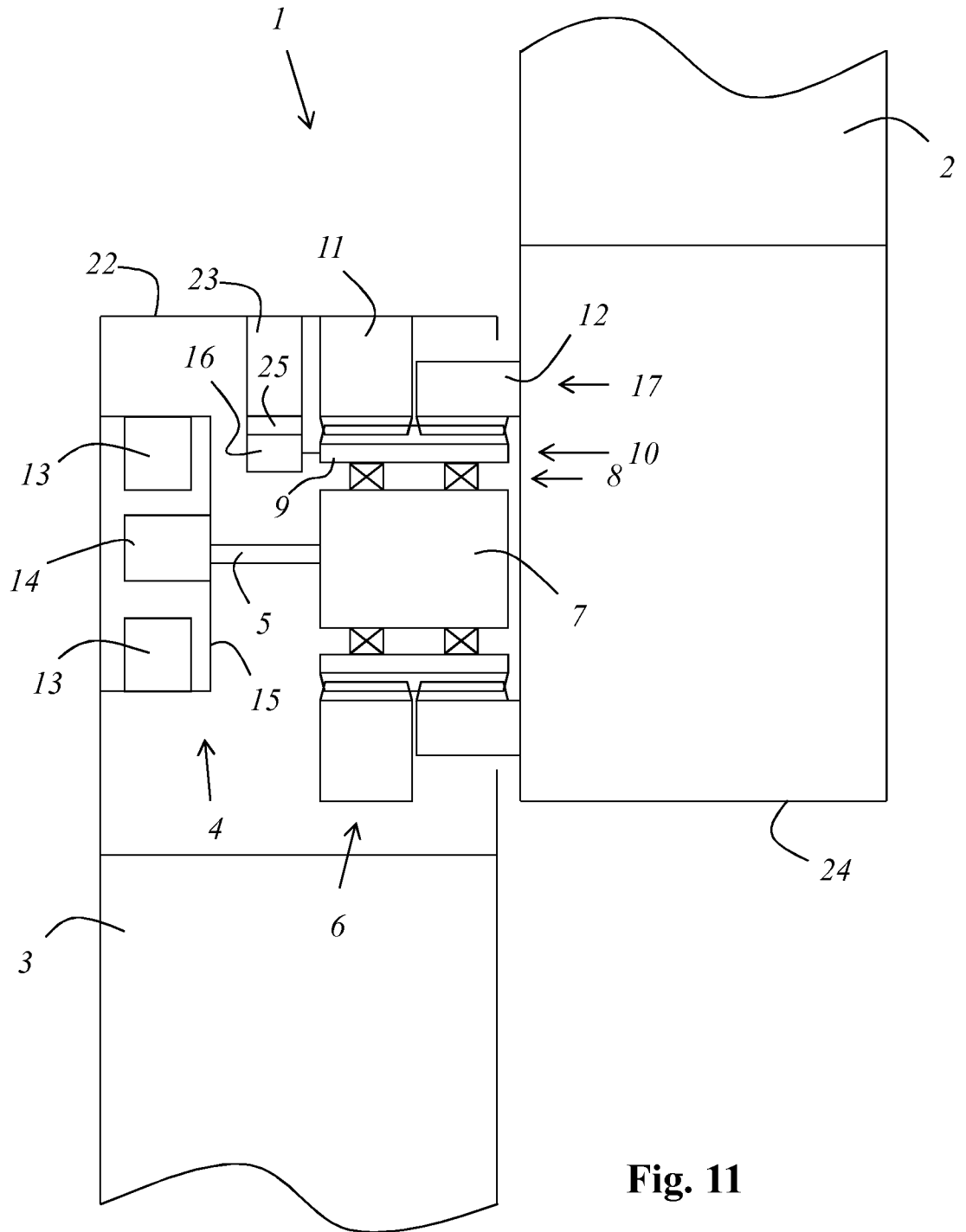


Fig. 11

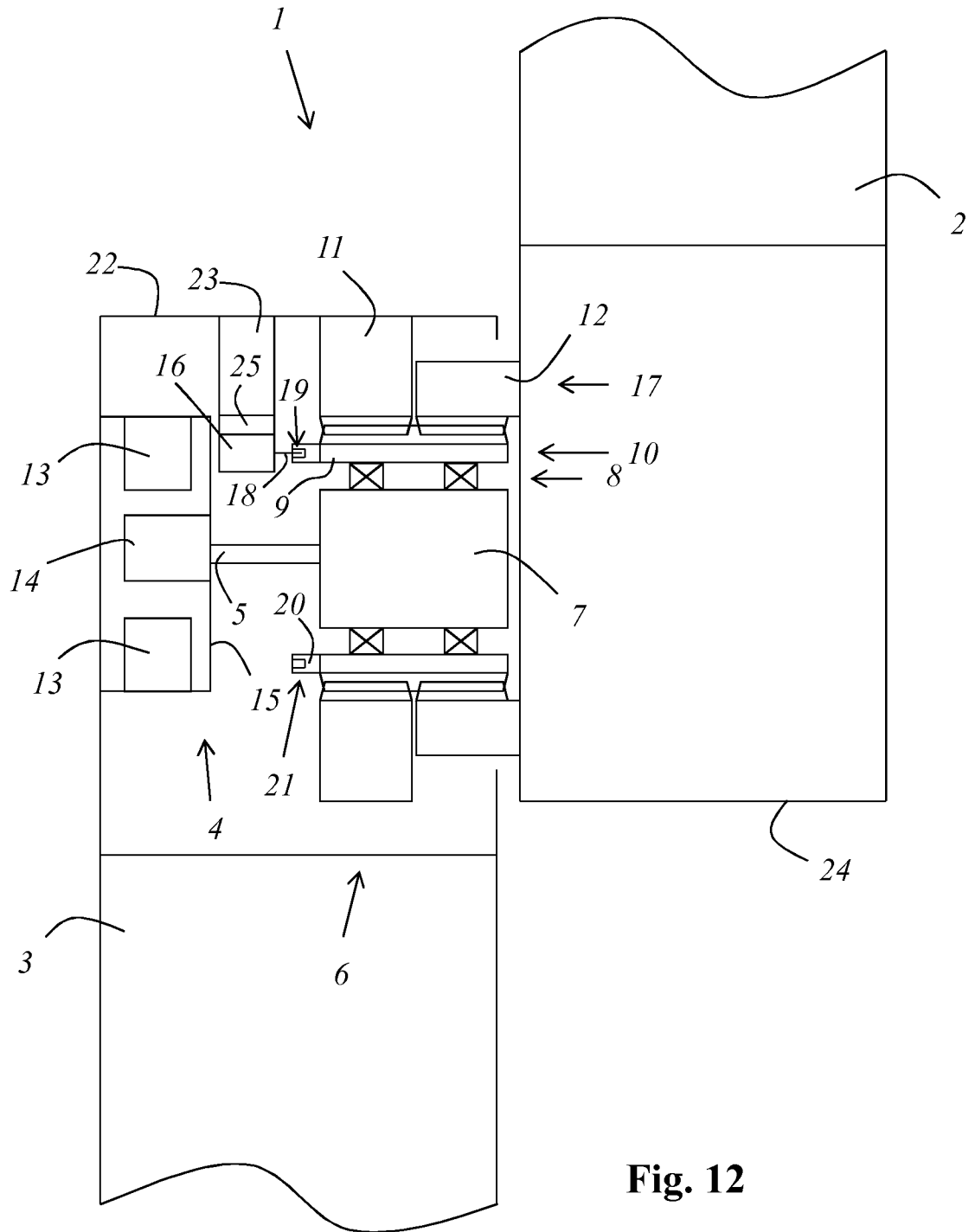


Fig. 12

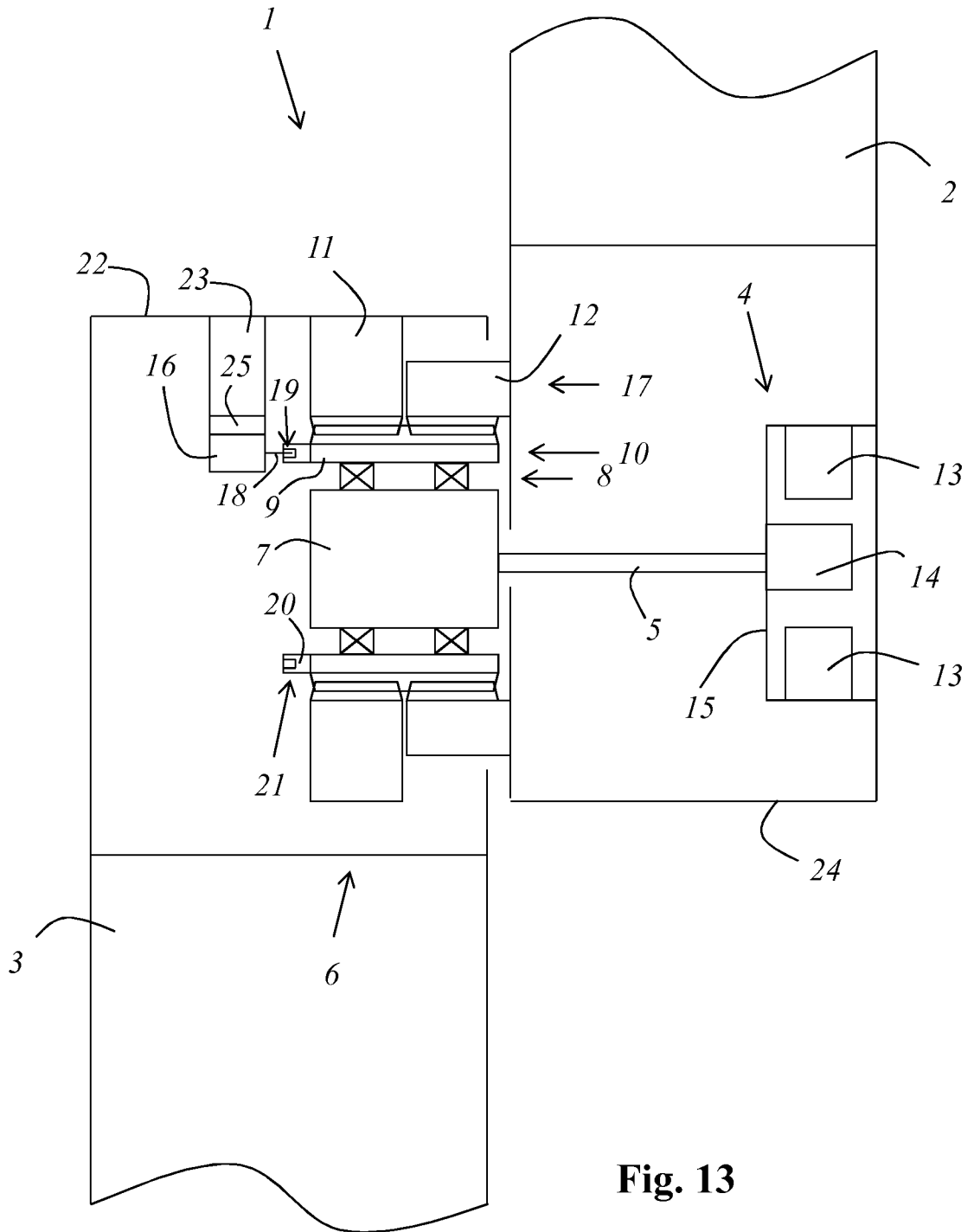


Fig. 13

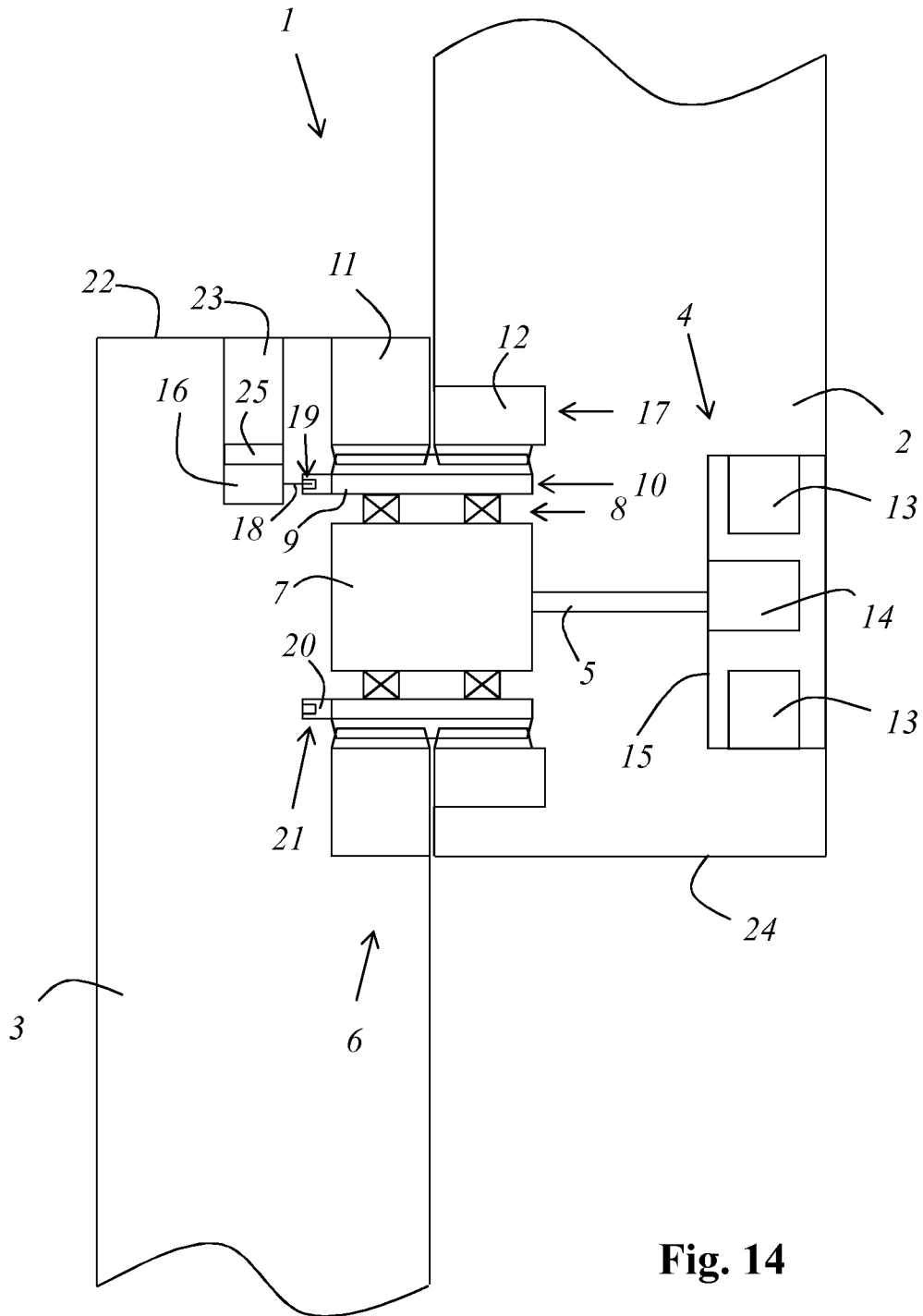


Fig. 14

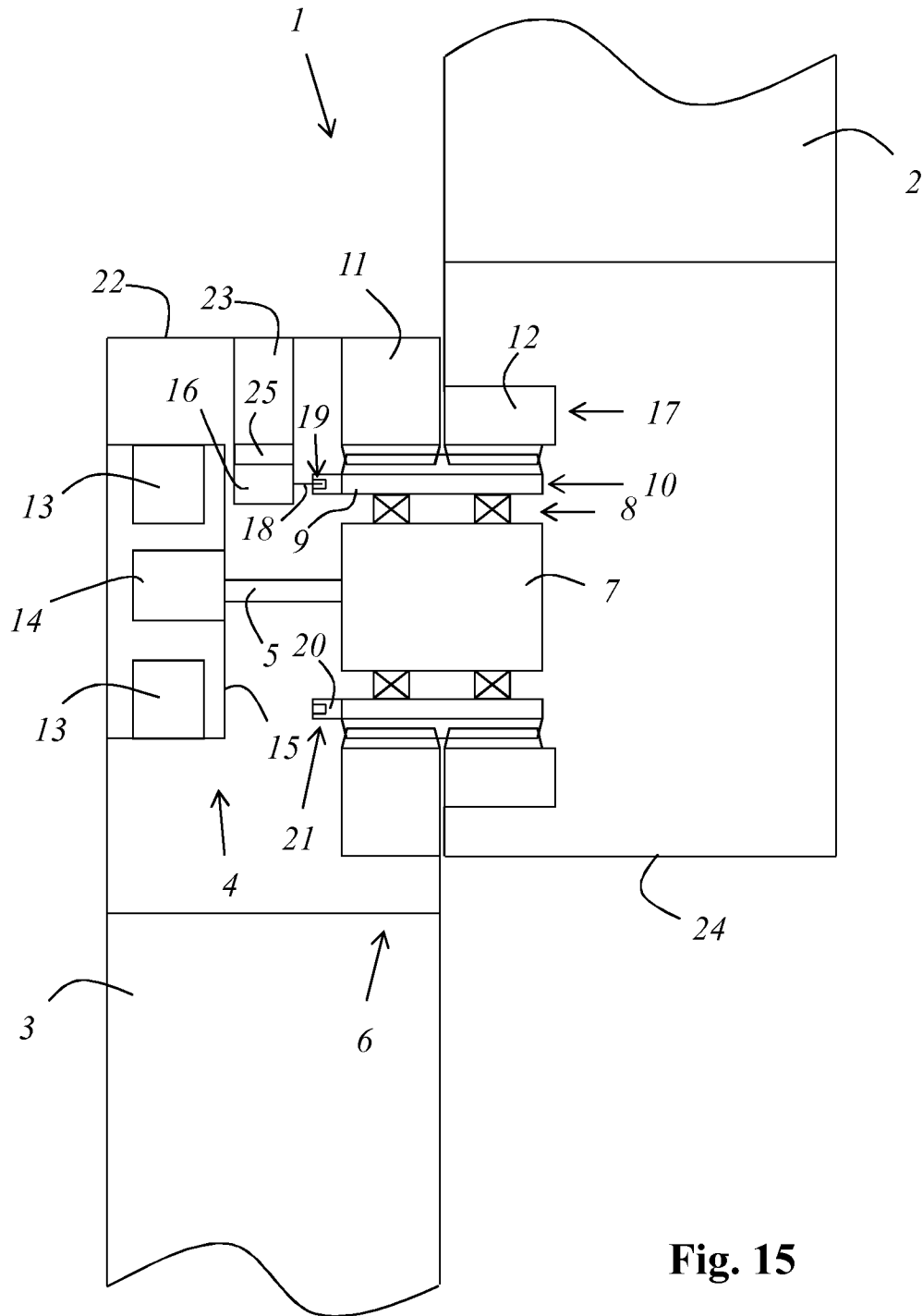


Fig. 15

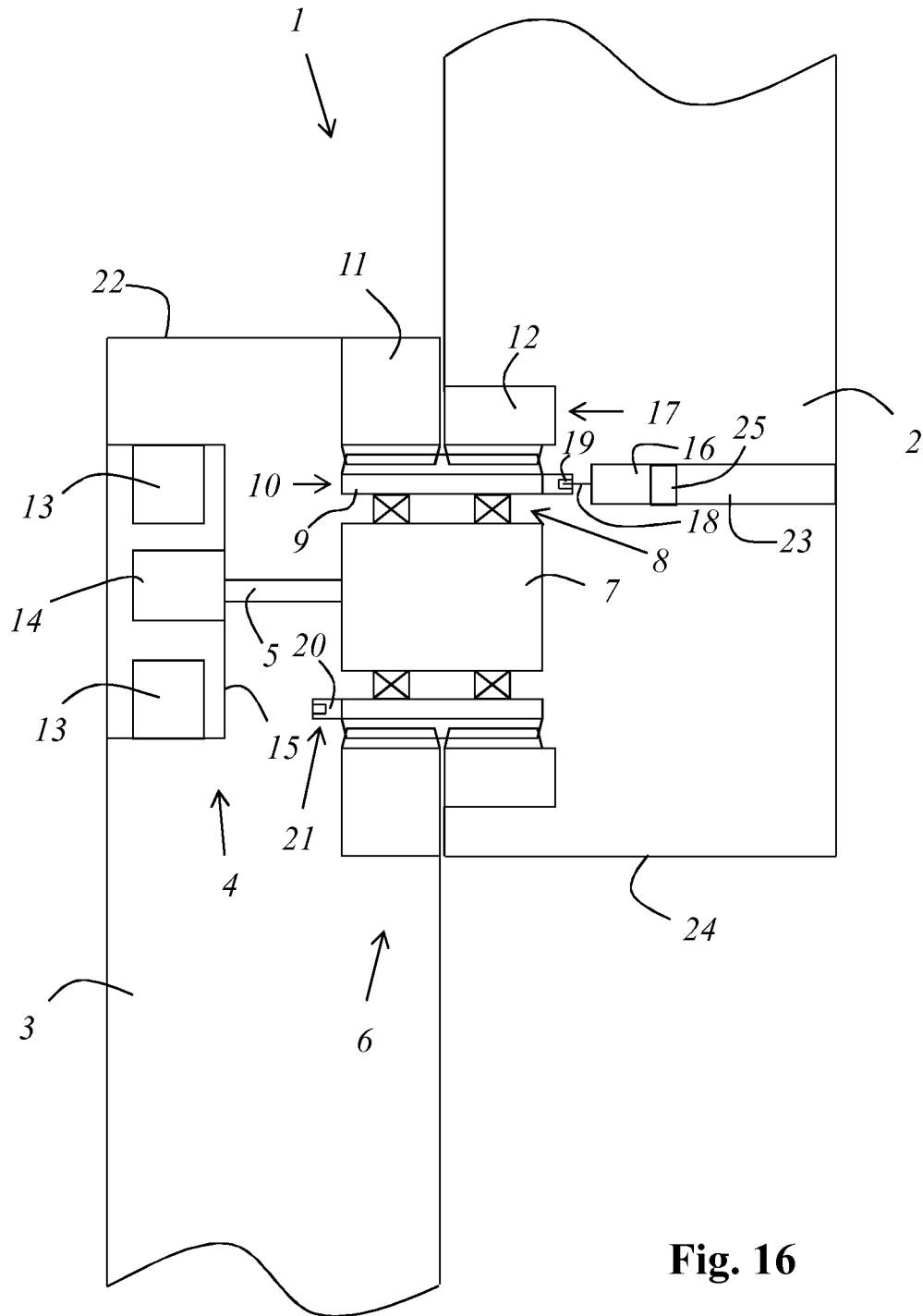


Fig. 16

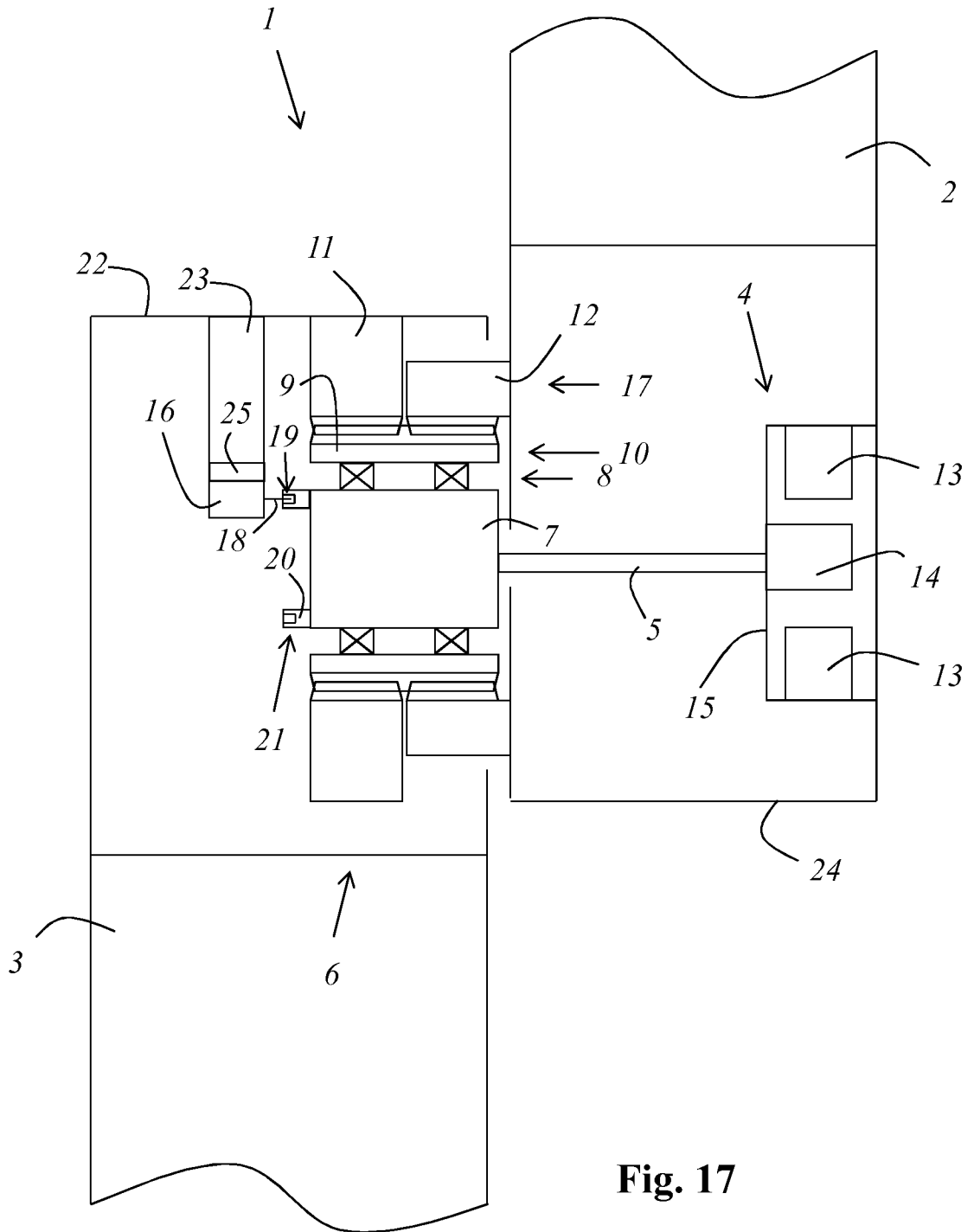


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B25J19/00 B25J17/02 B25J9/04 B25J9/10 B25J9/12
 ADD.
 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)
 B25J F16H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|--|
| X A | WO 2013/138912 A1 (TEMIA INC B [CA]) 26 September 2013 (2013-09-26) figures 1-6 paragraph [0003] paragraph [0008] paragraph [0009] | 1-12, 21-26 17,19,20 |
| X | EP 0 112 963 A1 (SHIMADZU CORP [JP]) 11 July 1984 (1984-07-11) figure 1 page 1, line 2 - line 3 | 1-3, 6-12, 21-26 |
| X A | WO 2015/115324 A1 (NTN CORP) 6 August 2015 (2015-08-06) the whole document -/-- | 1-3,6, 13-16, 18,21-26 17,19,20 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 18 July 2017 | Date of mailing of the international search report 25/07/2017 |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Kielhöfer, Simon |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060046

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| | <p>& EP 3 101 314 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 7 December 2016 (2016-12-07) figures 18-21 paragraph [0077] - paragraph [0078] claim 14</p> <p>-----</p> | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/EP2017/060046 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| WO 2013138912 A1 | 26-09-2013 | CA 2907579 A1 | 26-09-2013 |
| | | CA 2907581 A1 | 26-09-2013 |
| | | EP 2828043 A1 | 28-01-2015 |
| | | EP 2836735 A1 | 18-02-2015 |
| | | US 2015051528 A1 | 19-02-2015 |
| | | WO 2013138912 A1 | 26-09-2013 |
| | | WO 2013138913 A1 | 26-09-2013 |
| ----- | | | |
| EP 0112963 A1 | 11-07-1984 | DE 3370455 D1 | 30-04-1987 |
| | | EP 0112963 A1 | 11-07-1984 |
| | | US 4506590 A | 26-03-1985 |
| ----- | | | |
| WO 2015115324 A1 | 06-08-2015 | CN 105940246 A | 14-09-2016 |
| | | EP 3101314 A1 | 07-12-2016 |
| | | JP 2015206455 A | 19-11-2015 |
| | | US 2016341267 A1 | 24-11-2016 |
| | | WO 2015115324 A1 | 06-08-2015 |
| ----- | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060046

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B25J19/00 B25J17/02 B25J9/04 B25J9/10 B25J9/12
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B25J F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--|
| X A | WO 2013/138912 A1 (TEZIA INC B [CA]) 26. September 2013 (2013-09-26) Abbildungen 1-6 Absatz [0003] Absatz [0008] Absatz [0009] | 1-12, 21-26 17,19,20 |
| X | ----- EP 0 112 963 A1 (SHIMADZU CORP [JP]) 11. Juli 1984 (1984-07-11) Abbildung 1 Seite 1, Zeile 2 - Zeile 3 | 1-3, 6-12, 21-26 |
| X A | ----- WO 2015/115324 A1 (NTN CORP) 6. August 2015 (2015-08-06) das ganze Dokument -/-- | 1-3,6, 13-16, 18,21-26 17,19,20 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 18. Juli 2017 | 25/07/2017 |

| | |
|--|---|
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Kielhöfer, Simon |
|--|---|

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| | & EP 3 101 314 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 7. Dezember 2016 (2016-12-07) Abbildungen 18-21 Absatz [0077] - Absatz [0078] Anspruch 14 ----- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060046

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2013138912 A1 | 26-09-2013 | CA 2907579 A1 | 26-09-2013 |
| | | CA 2907581 A1 | 26-09-2013 |
| | | EP 2828043 A1 | 28-01-2015 |
| | | EP 2836735 A1 | 18-02-2015 |
| | | US 2015051528 A1 | 19-02-2015 |
| | | WO 2013138912 A1 | 26-09-2013 |
| | | WO 2013138913 A1 | 26-09-2013 |
| ----- | | | |
| EP 0112963 A1 | 11-07-1984 | DE 3370455 D1 | 30-04-1987 |
| | | EP 0112963 A1 | 11-07-1984 |
| | | US 4506590 A | 26-03-1985 |
| ----- | | | |
| WO 2015115324 A1 | 06-08-2015 | CN 105940246 A | 14-09-2016 |
| | | EP 3101314 A1 | 07-12-2016 |
| | | JP 2015206455 A | 19-11-2015 |
| | | US 2016341267 A1 | 24-11-2016 |
| | | WO 2015115324 A1 | 06-08-2015 |
| ----- | | | |