



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/209050**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 001 824.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/013110**

(86) PCT-Anmeldetag: **24.03.2020**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.10.2020**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.12.2021**

(51) Int Cl.: **H02K 1/28 (2006.01)**
H02K 1/27 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2019-074828 10.04.2019 JP

(71) Anmelder:
IHI Corporation, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

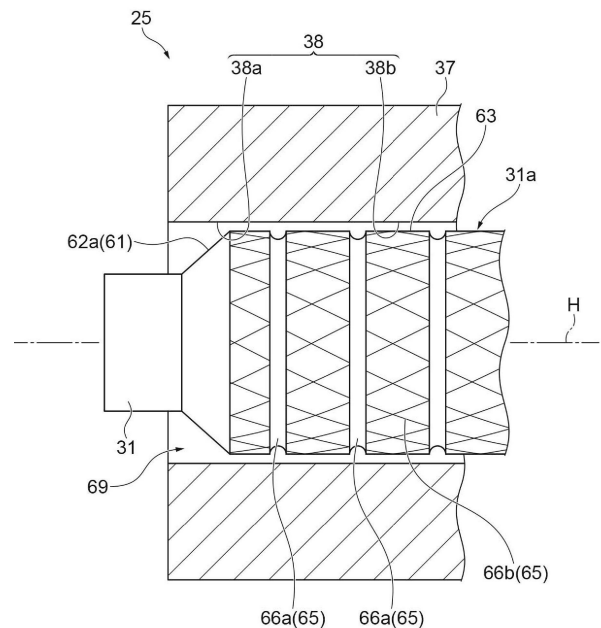
(72) Erfinder:
**Iijima, Kai, Tokyo, JP; Sugiura, Hikaru, Tokyo, JP;
Sasaki, Yuji, Tokyo, JP; Fukui, Tatsuya, Tokyo, JP;
Katsu, Yoshihito, Tokyo, JP; Yumoto, Ryosuke,
Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Motorrotor**

(57) Zusammenfassung: Ein Motorrotor hat eine Innenhülse, einen zylindrischen Permanentmagneten, der um die Innenhülse herum angeordnet ist, und einen Harzabschnitt, der durch Auffüllen eines Spalts zwischen der Innenhülse und dem Permanentmagneten mit einem Harz ausgebildet ist. Die Innenhülse hat einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser. Der Abschnitt mit kleinem Durchmesser ist so angeordnet, dass er einer inneren Umfangsfläche eines Endabschnitts des Permanentmagneten in axialer Richtung gegenüberliegt. Der Abschnitt mit kleinem Durchmesser ist so ausgebildet, dass sein Durchmesser kleiner als der Durchmesser eines Abschnitts ist, der einer inneren Umfangsfläche eines mittleren Abschnitts des Permanentmagneten in axialer Richtung gegenüberliegt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf einen Motorrotor.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bisher ist ein Motorrotor bekannt, bei dem ein zylindrischer Magnet um einen Wellenabschnitt herum angeordnet ist (siehe z.B. Patentliteratur 1). Als Verfahren zur Herstellung eines solchen Motorrotors ist ein Verfahren zur Befestigung des zylindrischen Magneten an dem Wellenabschnitt durch Kleben bekannt.

Zitierliste

Patentliteratur

Patentliteratur 1: Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2016 - 208 724

Patentliteratur 2: Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2000 - 014 062

Patentliteratur 3: Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2005 - 198 447

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0003] Gemäß dem oben beschriebenen Verfahren zur Befestigung des zylindrischen Magneten an dem Wellenabschnitt durch Kleben sind der Wellenabschnitt und der zylindrische Magnet relativ zufriedenstellend ausgerichtet. Um jedoch einen guten Haftzustand zwischen dem Wellenabschnitt und dem zylindrischen Magneten zu erreichen, ist eine mühsame Schleifarbeit erforderlich, bei der zunächst die innere Umfangsfläche des zylindrischen Magneten geschliffen wird, um die Abmessung anzupassen, und dann der zylindrische Magnet an den Wellenabschnitt geklebt wird. Die vorliegende Offenbarung beschreibt einen Motorrotor, in dem der Wellenabschnitt und der Magnet gemäß einer einfachen Methode ausgerichtet werden können.

Lösung des Problems

[0004] Ein Motorrotor gemäß einem Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung hat einen Wellenabschnitt; einen zylindrischen Magneten, der um den Wellenabschnitt herum angeordnet ist; und einen Harzabschnitt, der durch Auffüllen eines Spalts zwischen dem Wellenabschnitt und dem Magneten mit einem Harz ausgebildet ist. Der Wellenabschnitt ist so angeordnet, dass er in einer axialen Richtung einer inneren Umfangsfläche eines Endabschnitts des

Magneten gegenüberliegt. Der Wellenabschnitt hat einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser, der so ausgebildet ist, dass er einen Durchmesser hat, der kleiner ist als der Durchmesser eines Abschnitts, der in axialer Richtung einer inneren Umfangsfläche eines Mittelabschnitts des Magneten zugewandt ist.

Auswirkungen der Erfindung

[0005] Gemäß dem Motorrotor der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, den Wellenabschnitt und den Magneten nach einem einfachen Verfahren auszurichten.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Turboladers zeigt, an dem ein Motorrotor gemäß einer Ausführungsform angebracht ist.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht des Motorrotors.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die eine Innenhülse und einen Permanentmagneten zeigt.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht, die eine Innenhülse und einen Permanentmagneten einer anderen Ausführungsform zeigt.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel für einen Formzustand beim Ausbilden eines Harzabschnitts durch Spritzgießen zeigt.

Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, in dem die Innenhülse und der Permanentmagnet falsch ausgerichtet sind.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0006] Ein Motorrotor gemäß einem Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung hat: einen Wellenabschnitt; einen zylindrischen Magneten, der um den Wellenabschnitt herum angeordnet ist; und einen Harzabschnitt, der durch Auffüllen eines Spalts zwischen dem Wellenabschnitt und dem Magneten mit einem Harz ausgebildet ist, wobei der Wellenabschnitt so angeordnet ist, dass er einer inneren Umfangsfläche eines Endabschnitts des Magneten in einer axialen Richtung zugewandt ist, und einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser hat, der so ausgebildet ist, dass er einen Durchmesser hat, der kleiner ist als der eines Abschnitts, der einer inneren Umfangsfläche eines mittleren Abschnitts des Magneten in der axialen Richtung zugewandt ist.

[0007] Eine äußere Umfangsfläche des Wellenabschnitts kann mit einer Nut bereitgestellt sein, die sich in einer Richtung mit einem Bauteil in Umfangsrichtung erstreckt. Der Abschnitt mit kleinem Durchmesser kann ein sich verjüngender Abschnitt sein, der so ausgebildet ist, dass sein Durchmesser allmäh-

lich abnimmt, wenn sich der Abschnitt mit kleinem Durchmesser in der axialen Richtung vom Mittelabschnitt des Magneten weg verjüngt. Der Abschnitt mit kleinem Durchmesser kann aufgrund einer Stufe zwischen dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser und einem Abschnitt, der zu dem Mittelabschnitt des Magneten gerichtet ist, mit einem kleinen Durchmesser ausgebildet sein.

[0008] Ein Motorrotor gemäß einer Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht eines Turboladers 1, der eine Drehachse H hat. Der Turbolader 1 ist ein Fahrzeugturbolader, der einen Motorrotor gemäß einer Ausführungsform hat. Wenn in der folgenden Beschreibung einfach von „axialer Richtung“, „radialer Richtung“ und „Umfangsrichtung“ die Rede ist, sind damit die axiale Richtung, die radiale Richtung bzw. die Umfangsrichtung einer Drehwelle 14 gemeint, die im Folgenden beschrieben wird.

[0009] Der Turbolader 1 ist an einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs oder dergleichen angewendet. Wie in der **Fig. 1** dargestellt ist, hat der Turbolader 1 eine Turbine 2 und einen Verdichter 3. Die Turbine 2 hat ein Turbinengehäuse 4 und ein Turbinenlaufrad (Impeller) 6, das im Turbinengehäuse 4 untergebracht ist. Das Turbinengehäuse 4 hat einen Spiralströmungskanal 16, der sich in der Umfangsrichtung um das Turbinenlaufrad 6 herum erstreckt. Der Verdichter 3 hat ein Verdichtergehäuse 5 und ein Verdichterlaufrad 7, das im Verdichtergehäuse 5 aufgenommen ist. Das Verdichtergehäuse 5 hat einen Spiralströmungskanal 17, der sich in der Umfangsrichtung um das Verdichterlaufrad 7 herum erstreckt.

[0010] Das Turbinenlaufrad 6 ist an einem Ende der Drehwelle 14 bereitgestellt und das Verdichterlaufrad 7 ist an dem anderen Ende der Drehwelle 14 bereitgestellt. Zwischen dem Turbinengehäuse 4 und dem Verdichtergehäuse 5 ist ein Lagergehäuse 13 bereitgestellt. Die Drehwelle 14 ist über ein Lager 15 drehbar im Lagergehäuse 13 gelagert, und die Drehwelle 14, das Turbinenlaufrad 6 und das Verdichterlaufrad 7 drehen sich als einstückiger Drehkörper 12 um die Drehachse H.

[0011] Das Turbinengehäuse 4 ist mit einem Abgaseinlass (nicht dargestellt) und einem Abgasauslass 10 bereitgestellt. Durch den Abgaseinlass strömt ein von einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) abgegebene Abgas in das Turbinengehäuse 4. Anschließend strömt das Abgas durch den Spiralströmungskanal 16 in das Turbinenlaufrad 6, um dieses in Drehung zu versetzen. Anschließend strömt das Abgas durch den Abgasauslass 10 aus dem Turbinengehäuse 4 nach außen.

[0012] Das Verdichtergehäuse 5 ist mit einem Sauganschluss 9 und einem Abgabeanschluss (nicht dar-

gestellt) bereitgestellt. Wenn sich das Turbinenlaufrad 6 wie vorstehend beschrieben dreht, dreht sich das Verdichterlaufrad 7 um die Drehwelle 14. Das drehende Verdichterlaufrad 7 saugt durch den Anschluss 9 Außenluft an. Diese Luft geht durch das Verdichterlaufrad 7 und den Spiralströmungskanal 17 hindurch, um verdichtet zu werden, und wird von dem Abgabeanschluss abgegeben. Die aus dem Abgabeanschluss abgegebene Druckluft wird der vorstehend beschriebenen Brennkraftmaschine zugeführt.

[0013] Außerdem hat der Turbolader 1 einen Elektromotor 21. Wenn das Drehmoment der Drehwelle 14 unzureichend ist, zum Beispiel zu einer Zeit, zu der das Fahrzeug beschleunigt wird, übt der Elektromotor 21 ein Drehmoment auf die Drehwelle 14 aus, um den Mangel auszugleichen. Der Elektromotor 21 ist beispielsweise ein bürstenloser Gleichstrom-Elektromotor. Der Elektromotor 21 hat einen Motorrotor 25, der ein Rotor ist, und einen Motorstator 27, der ein Stator ist. Eine Batterie des Fahrzeugs kann als eine Antriebsquelle des Elektromotors 21 verwendet werden. Außerdem kann der Elektromotor 21 beim Abbremsen des Fahrzeugs durch die Rotationsenergie des Drehkörpers 12 regenerativ Strom erzeugen. Der Elektromotor 21 hat eine Charakteristik, die einer Drehung mit hoher Drehzahl (z.B. 100.000 bis 200.000 U/min) der Drehwelle 14 entspricht.

[0014] Der Motorrotor 25 ist zwischen dem Lager 15 und dem Verdichterlaufrad 7 in axialer Richtung vorgesehen. Der Motorrotor 25 ist an der Drehwelle 14 befestigt und zusammen mit der Drehwelle 14 drehbar. Der Motorstator 27 ist in dem Lagergehäuse 13 untergebracht und ist so vorgesehen, dass er den Motorrotor 25 in Umfangsrichtung umgibt. Der Motorstator 27 hat mehrere Spulen und Eisenkerne (nicht dargestellt). Wenn die Spule mit einem Strom versorgt wird, um durch den Motorstator 27 ein Magnetfeld zu erzeugen, wird aufgrund des Magnetfeldes eine Umfangskraft auf einen Permanentmagneten 37 des Motorrotors 25 ausgeübt. Infolgedessen wird ein Drehmoment auf die Drehwelle 14 ausgeübt.

[0015] Als nächstes wird der Motorrotor 25 mit Bezug auf die **Fig. 2** beschrieben. Der Motorrotor 25 ist eine Baugruppe, die eine Innenhülse 31, einen Permanentmagneten 37, Endringe 39 und 41, eine Schutzschicht 43 und einen Harzabschnitt 50 hat. Die Innenhülse 31, der Permanentmagnet 37, die Endringe 39 und 41, die Schutzschicht 43 und der Harzabschnitt 50 sind in einer Drehkörperform mit der Drehachse H als Mittelachse ausgebildet.

[0016] Die Innenhülse 31 hat einen Abschnitt 33 mit großem Durchmesser. Der Abschnitt 33 mit dem großen Durchmesser ist in dem mittleren Abschnitt der Innenhülse 31 in der axialen Richtung mit einem etwas größeren Durchmesser bereitgestellt. Der Permanentmagnet 37 ist zylindrisch ausgebildet und um

den Abschnitt 33 mit dem großen Durchmesser herum angebracht. Die Schutzschicht 43 ist ein zylindrisches Element und wird manchmal als „Panzerring“ oder ähnliches bezeichnet. Die Schutzschicht 43 ist zylindrisch ausgebildet und ist um den Permanentmagneten 37 herum angebracht. Die Schutzschicht 43 verhindert, dass bei einer Beschädigung des Permanentmagneten 37 Fremdkörper in radialer Richtung verstreut werden. Außerdem muss die Schutzschicht 43 einen gewissen Grad an Steifigkeit aufweisen, um die Belastung des Permanentmagneten 37 zu unterdrücken und die Möglichkeit einer Beschädigung des Permanentmagneten 37 zu verringern.

[0017] Zwischen der Innenhülse 31 (Wellenabschnitt) und dem Permanentmagneten 37 ist ein geringer Spalt vorhanden. Der Spalt ist mit einem Harzmaterial des Harzabschnitts 50 gefüllt. Der Harzabschnitt 50 ist zum Beispiel durch Spritzgießen oder Spritzpressen ausgebildet. Die Innenhülse 31 und der Permanentmagnet 37 sind durch den Harzabschnitt 50 einstückig verbunden. Dann kann das Drehmoment zwischen der Innenhülse 31 und dem Permanentmagneten 37 durch den Harzabschnitt 50 übertragen werden. Das im Turbolader 1 übertragene Drehmoment beträgt zum Beispiel etwa 0,5 Nm.

[0018] Zusätzlich können der Permanentmagnet 37 und die Schutzschicht 43 miteinander verbunden sein, indem ein Spalt zwischen dem Permanentmagneten 37 und der Schutzschicht 43 mit einem Harz gefüllt ist. Darüber hinaus können die Endringe 39 und 41 auch mit der Innenhülse 31 und der Schutzschicht 43 durch den aufgefüllten Harzabschnitt verbunden sein.

[0019] Wie oben beschrieben wurde, ist der Motorrotor 25 eine einstückige Baugruppe. Die Drehwelle 14 ist durch den hohlen Abschnitt der Innenhülse 31 des Motorrotors 25 eingeführt, und der Motorrotor 25 und das Verdichterlaufrad 7 sind gemeinsam durch eine Mutter 18 an der Drehwelle 14 befestigt (siehe die Fig. 1).

[0020] Als der Werkstoff der Innenhülse 31 kann zum Beispiel ein Stahlwerkstoff wie SCM435H verwendet werden. Als der Werkstoff des Permanentmagneten 37 kann z.B. ein Neodym-Magnet (Nd-Fe-B), ein Samarium-Kobalt-Magnet oder ähnliches verwendet werden. Als der Werkstoff für die Schutzschicht 43 kann ein Metall oder ein Harz verwendet werden. Als Metallwerkstoff kann ein nichtmagnetisches Metall wie Titan (z. B. Ti-6Al-4V) verwendet werden. Ferner kann als das Harzmaterial ein kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK) usw. verwendet werden. Als Werkstoffe für die Endringe 39 und 41 können zum Beispiel ein nicht-magnetisches Metall wie SUS, ein duroplastisches Harz, ein thermoplastisches Harz oder ähnliches verwendet werden.

[0021] Als das Material des Harzabschnitts 50 kann ein wärmehärtendes Harz, ein thermoplastisches Harz oder ähnliches verwendet werden. Insbesondere kann ein Phenolharz oder ein Epoxidharz, das ein wärmehärtendes Harz ist, oder Flüssigkristallpolymer (LCP), das ein thermoplastisches Harz ist, als Material des Harzabschnitts 50 eingesetzt werden. Darüber hinaus ist LCP gemäß den von den vorliegenden Erfindern durchgeführten Versuchen als Material für den Harzabschnitt 50 insofern vorzuziehen, als es beim Spritzgießen eine höhere Fließfähigkeit als Phenolharz aufweist. Darüber hinaus ist LCP als Werkstoff für den Harzabschnitt 50 vorzuziehen, da es im Vergleich zu Phenolharz relativ einfach zu erhalten ist. Andererseits ist das Phenolharz als Material für den Harzabschnitt 50 vorzuziehen, da es im Vergleich zu LCP eine höhere Wärmebeständigkeit, Steifigkeit und Umweltbeständigkeit aufweist. Ferner ist Epoxidharz als Material des Harzabschnitts 50 vorzuziehen, da das Material selbst klebrig ist.

[0022] Die Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die nur die Innenhülse 31 und den Permanentmagneten 37 in dem Motorrotor 25 zeigt. Darüber hinaus ist in der Fig. 3 der Abschnitt gemäß der Beschreibung übertrieben dargestellt, und das Größenverhältnis der einzelnen Abschnitte stimmt möglicherweise nicht mit anderen Zeichnungen überein.

[0023] Wie in der Fig. 3 dargestellt ist, ist die innere Umfangsfläche 38 des Permanentmagneten 37 eine zylindrische innere Umfangsfläche. Nachfolgend wird in der inneren Umfangsfläche 38 eine innere Umfangsfläche des Endabschnitts des Permanentmagneten 37 in axialer Richtung als innere Umfangsfläche 38a und eine innere Umfangsfläche des mittleren Abschnitts des Permanentmagneten 37 in axialer Richtung als innere Umfangsfläche 38b bezeichnet. Die Innenhülse 31 hat einen Abschnitt 61 mit kleinem Durchmesser. Der Abschnitt 61 mit kleinem Durchmesser ist an einer Position ausgebildet, die der inneren Umfangsfläche 38a in radialer Richtung gegenüberliegt. Der Abschnitt 61 mit kleinem Durchmesser ist so ausgebildet, dass sein Durchmesser kleiner als der des mittleren Abschnitts 63 der Innenhülse 31 ist. Der mittlere Abschnitt 63 ist ein Abschnitt, der der inneren Umfangsfläche 38b des Permanentmagneten 37 zugewandt ist.

[0024] In dem Beispiel der Fig. 3 ist der Abschnitt 61 mit dem kleinen Durchmesser ein verjüngter Abschnitt 62a. Der verjüngte Abschnitt 62a ist so ausgebildet, dass sein Durchmesser allmählich abnimmt, wenn sich der verjüngte Abschnitt 62a in axialer Richtung von dem mittleren Abschnitt 63 weg verjüngt. Eine äußere Umfangsfläche des sich verjüngenden Abschnitts 62a bildet eine konische Fläche aus. Darüber hinaus ist der Abschnitt 61 mit kleinem Durchmesser nicht auf den verjüngten Abschnitt 62a beschränkt. Wie in der Fig. 4 dargestellt ist, kann der Abschnitt 61

mit kleinem Durchmesser beispielsweise ein gestufter Abschnitt **62b** mit kleinem Durchmesser sein, der aufgrund einer Stufe mit einem kleinen Durchmesser zwischen dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser und dem mittleren Abschnitt **63** ausgebildet ist. Eine äußere Umfangsfläche des gestuften Abschnitts mit kleinem Durchmesser **62b** bildet eine zylindrische Fläche aus.

[0025] Ferner ist, wie in **Fig. 3** dargestellt ist, eine äußere Umfangsfläche **31a** der Innenhülse **31** mit einer Nut **65** bereitgestellt, die sich in einer Richtung mit einer Komponente in Umfangsrichtung erstreckt. In dem Beispiel der **Fig. 3** hat die Nut **65** eine Umfangsnut **66a** und eine Rändelnut (Köperrändelnut, Kreuzrändelnut) **66b**. Die Umfangsnut **66a** erstreckt sich in der Umfangsrichtung auf der äußeren Umfangsfläche **31a**. Die Rändelnut **66b** erstreckt sich spiralförmig in zwei Richtungen, die sich auf der äußeren Umfangsfläche **31a** schneiden. Darüber hinaus ist es wie bei der Nut **65** nicht unbedingt erforderlich, dass sowohl die Umfangsnut **66a** als auch die Rändelnut **66b** bereitgestellt sind, sondern es kann auch nur eine von ihnen bereitgestellt sein. Ferner kann anstelle der Rändelnut **66b** eine Rändelnut verwendet werden, die eine sich in eine Richtung erstreckende Spiralnut hat.

[0026] Die **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel für einen Zustand einer Form **70** beim Ausbilden des Harzabschnitts **50** durch Spritzgießen zeigt. Wie in der **Fig. 5** dargestellt ist, nimmt die Form **70** die Innenhülse **31** und den Permanentmagneten **37** auf. Der Permanentmagnet **37** ist um die Innenhülse **31** herum angeordnet. Zwischen der Innenhülse **31** und dem Permanentmagneten **37** befindet sich ein Spalt **69**. Wenn ein geschmolzenes Harz **71** von der linken Seite der Form **70** in axialer Richtung eingespritzt wird, wird das geschmolzene Harz **71** in den Spalt **69** gefüllt, während es zur rechten Seite des Spalts **69** fließt. Dieses geschmolzene Harz **71** härtet aus, so dass der Harzabschnitt **50** ausgebildet ist.

[0027] Wenn das geschmolzene Harz **71** in den Spalt **69** eingebracht wird, besteht hier die Sorge, dass der Fließzustand des geschmolzenen Harzes **71** in der Umfangsrichtung ungleichmäßig wird. Wie in der **Fig. 6** dargestellt ist, besteht die Sorge, dass das geschmolzene Harz **71** aushärtet, während die Innenhülse **31** und der Permanentmagnet **37** falsch ausgerichtet sind. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, dass sich das Harz nicht bis zu einem Abschnitt ausbreitet, in dem der Spalt **69** verengt ist (Bezugszeichen **73** in der Zeichnung), was zu einem Defekt führt. Der Defekt kann dann zum Ablättern des Harzabschnitts **50** führen.

[0028] Im Gegensatz dazu hat die Innenhülse **31**, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist, den Abschnitt **61** mit kleinem Durchmesser. Dementspre-

chend breitet sich der Spalt **69** in radialer Richtung an der Position des Endabschnitts des Permanentmagneten **37** aus, der den Einlass des geschmolzenen Harzes **71** darstellt. Dementsprechend ist die Einspritzgeschwindigkeit des geschmolzenen Harzes **71** in den Spalt relativ langsam, da der Spalt zwischen dem Abschnitt **61** mit kleinem Durchmesser und der inneren Umfangsfläche **38a** relativ breit ist. Somit breitet sich das geschmolzene Harz **71** wahrscheinlich in der gesamten Umfangsrichtung in dem Spalt zwischen dem Abschnitt **61** mit kleinem Durchmesser und der inneren Umfangsfläche **38a** aus. Anschließend breitet sich das geschmolzene Harz **71** in der gesamten Umfangsrichtung aus und fließt in axialer Richtung, um in den Spalt **69** eingefüllt zu werden. Auf diese Weise breitet sich das geschmolzene Harz **71** wahrscheinlich gleichmäßig in der Umfangsrichtung im Spalt **69** aus, wenn der Einlass des geschmolzenen Harzes **71** in den Spalt **69** verbreitert ist. Infolgedessen werden die Innenhülse **31** und der Permanentmagnet **37** zueinander ausgerichtet.

[0029] Wie voranstehend beschrieben wurde, ist es gemäß der Struktur des Motorrotors **25** dieser Ausführungsform möglich, die Innenhülse **31** und den Permanentmagneten **37** gemäß einem einfachen Verfahren auszurichten, in dem der Abschnitt **61** mit kleinem Durchmesser in der Innenhülse **31** bereitgestellt ist.

[0030] Ferner erstreckt sich die Nut **65**, die in der äußeren Umfangsfläche **31a** der Innenhülse **31** ausgebildet ist, in der Richtung, die das Bauteil in der Umfangsrichtung hat. Dementsprechend leitet die Nut **65** den Fluss des geschmolzenen Harzes **71** in die Richtung, die das Bauteil in der Umfangsrichtung hat. Somit fördert die Nut **65** das Fließen des geschmolzenen Harzes **71** innerhalb des Spalts **69** in der Umfangsrichtung. Somit wird sich das geschmolzene Harz **71** auch durch das Vorhandensein der Nut **65** gleichmäßig in der Umfangsrichtung in dem Spalt **69** ausbreiten. Wie in der **Fig. 5** dargestellt ist, ist während des Spritzgießens zwischen der linken Endfläche **37a** des Permanentmagneten **37** und der Form **70** ein Raum **75** ausgebildet. Dieser Raum **75** fungiert als Harzpool und verteilt das geschmolzene Harz **71** in der Umfangsrichtung. Dadurch wird das Fließen des geschmolzenen Harzes **71** in der Umfangsrichtung in den Spalt **69** weiter gefördert.

[0031] Da der Harzabschnitt **50** so ausgebildet ist, dass er in die Nut **65** eintritt, ist es außerdem möglich, die Haftfähigkeit zwischen dem Harzabschnitt **50** und der Innenhülse **31** zu erhöhen und die Haftfähigkeit zwischen der Innenhülse **31** und dem Permanentmagneten **37** weiter zu erhöhen. Da sich die Nut **65** in der Richtung erstreckt, die das Bauteil in der Umfangsrichtung hat, ist es möglich, die Haftfähigkeit insbesondere in der axialen Richtung zu erhöhen. Dadurch ist es möglich, die Fehlaurichtung des Permanent-

magneten **37** gegenüber der Innenhülse **31** in axialer Richtung zu unterdrücken. Da die Nut **65** die Rändelnut **66b** hat, ist es außerdem möglich, die Fehlaustrichtung des Permanentmagneten **37** in Bezug auf die Innenhülse **31** in Umfangsrichtung zu unterdrücken.

[0032] Die vorliegende Offenbarung kann einschließlich der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen in verschiedenen Ausführungsformen mit verschiedenen Abwandlungen und Verbesserungen ausgeführt sein, die auf dem Wissen des Fachmanns beruhen. Darüber hinaus ist es auch möglich, ein modifiziertes Beispiel unter Verwendung der in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschriebenen technischen Sachverhalte zu konstruieren. Die Konfigurationen der jeweiligen Ausführungsformen können in geeigneter Weise kombiniert und verwendet werden.

[0033] In der Ausführungsform wurde eine Verbindung zwischen der Innenhülse **31**, die eine hohle Struktur aufweist, und dem Permanentmagneten **37** beschrieben, aber die vorstehend beschriebene Struktur kann zum Beispiel auch dann angewendet werden, wenn der Permanentmagnet **37** mit dem Wellenabschnitt verbunden ist, der eine massive Struktur aufweist.

Bezugszeichenliste

25	Motorrotor,
31	Innenhülse (Wellenabschnitt),
31a	äußere Umfangsfläche,
37	Permanentmagnet,
38a	innere Umfangsfläche,
38b	innere Umfangsfläche,
50	Harzabschnitt,
61	Abschnitt mit kleinem Durchmesser,
62a	verjüngter Abschnitt,
62b	stufenförmiger Abschnitt mit kleinem Durchmesser,
63	Mittelabschnitt,
65	Nut,
66a	Umfangsnut,
66b	Rändelnut.

Patentansprüche

1. Motorrotor mit:
einem Wellenabschnitt;
einem zylindrischen Magneten, der um den Wellenabschnitt herum vorgesehen ist; und

einem Harzabschnitt, der durch Auffüllen eines Spalts zwischen dem Wellenabschnitt und dem Magneten mit einem Harz ausgebildet ist, wobei der Wellenabschnitt mit einem Abschnitt mit kleinem Durchmesser ausgebildet ist und der Abschnitt mit kleinem Durchmesser so angeordnet ist, dass er einer inneren Umfangsfläche eines Endabschnitts des Magneten in einer axialen Richtung zugewandt ist, und so ausgebildet ist, dass er einen Durchmesser aufweist, der kleiner als ein Durchmesser eines Abschnitts ist, der einer inneren Umfangsfläche eines mittleren Abschnitts des Magneten in der axialen Richtung zugewandt ist.

2. Motorrotor gemäß Anspruch 1, wobei eine äußere Umfangsfläche des Wellenabschnitts mit einer Nut bereitgestellt ist, die sich in einer Richtung mit einer Komponente in Umfangsrichtung erstreckt.

3. Motorrotor gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Abschnitt mit kleinem Durchmesser ein sich verjüngender Abschnitt ist, der so ausgebildet ist, dass sein Durchmesser allmählich abnimmt, wenn sich der Abschnitt mit kleinem Durchmesser von dem Mittelabschnitt des Magneten in der axialen Richtung weg verjüngt.

4. Motorrotor gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Abschnitt mit kleinem Durchmesser aufgrund einer Stufe zwischen dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser und einem Abschnitt, der dem Mittelabschnitt des Magneten gegenüberliegt, mit einem kleinen Durchmesser ausgebildet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

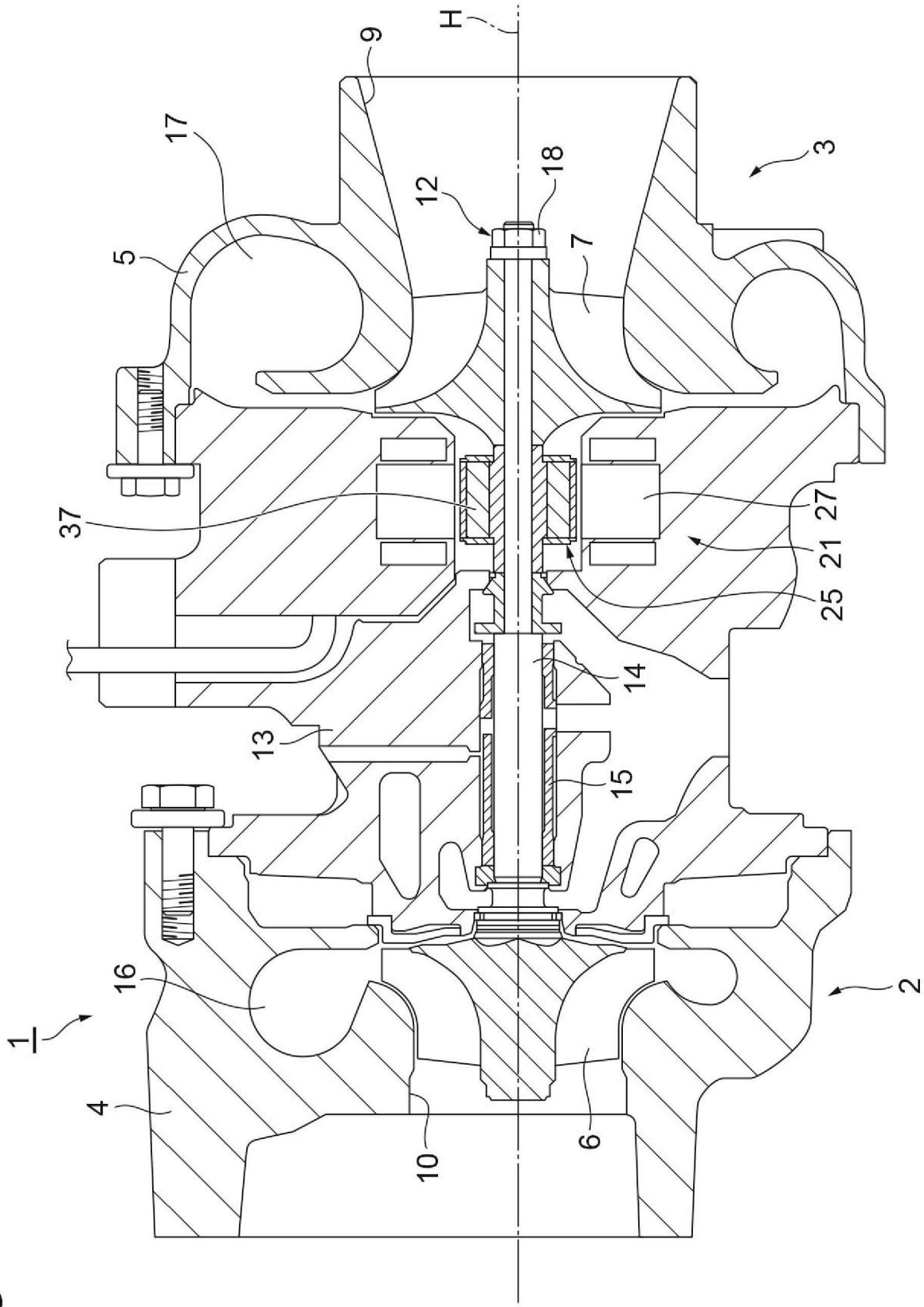


Fig.1

Fig.2

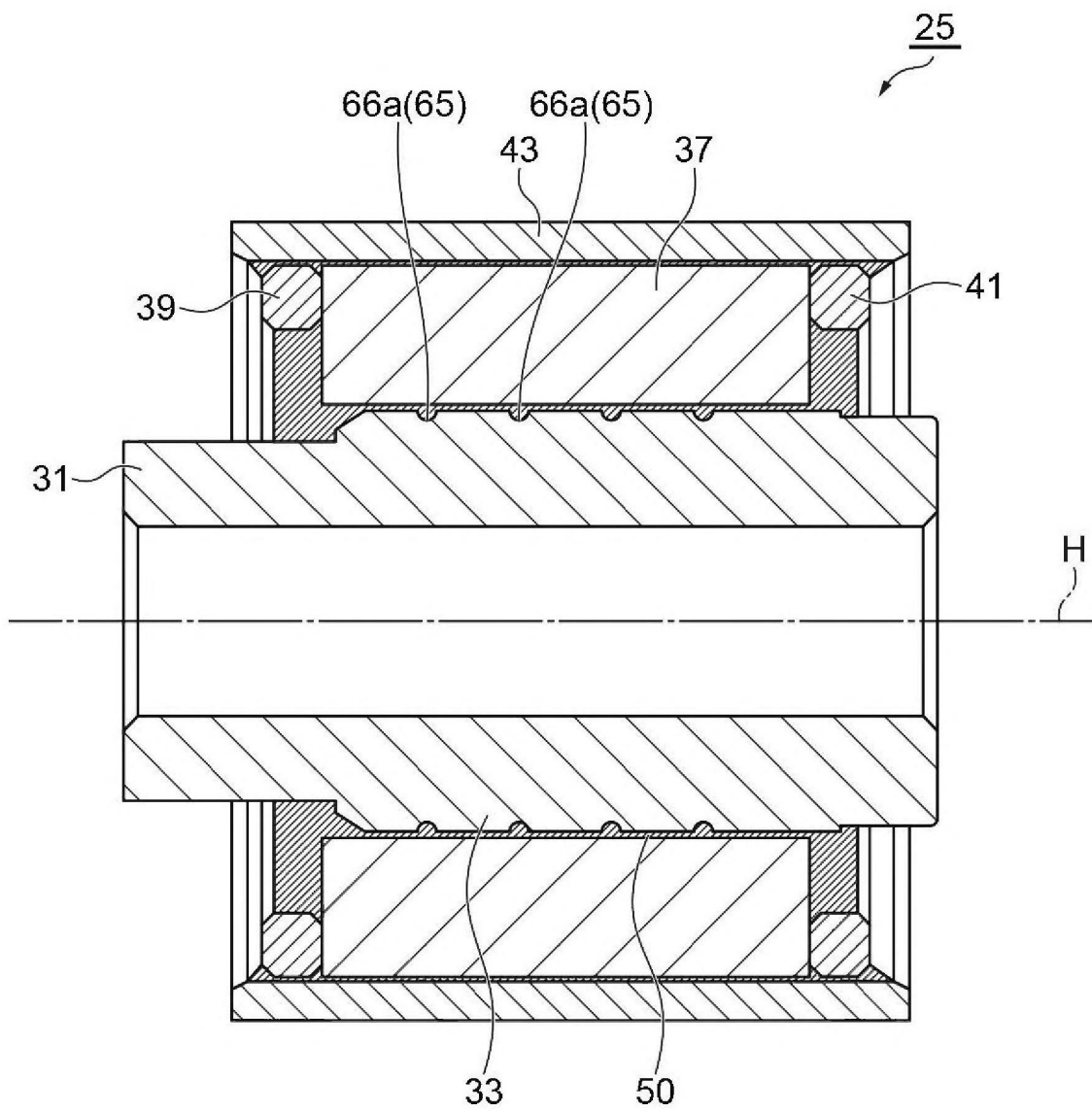


Fig.3

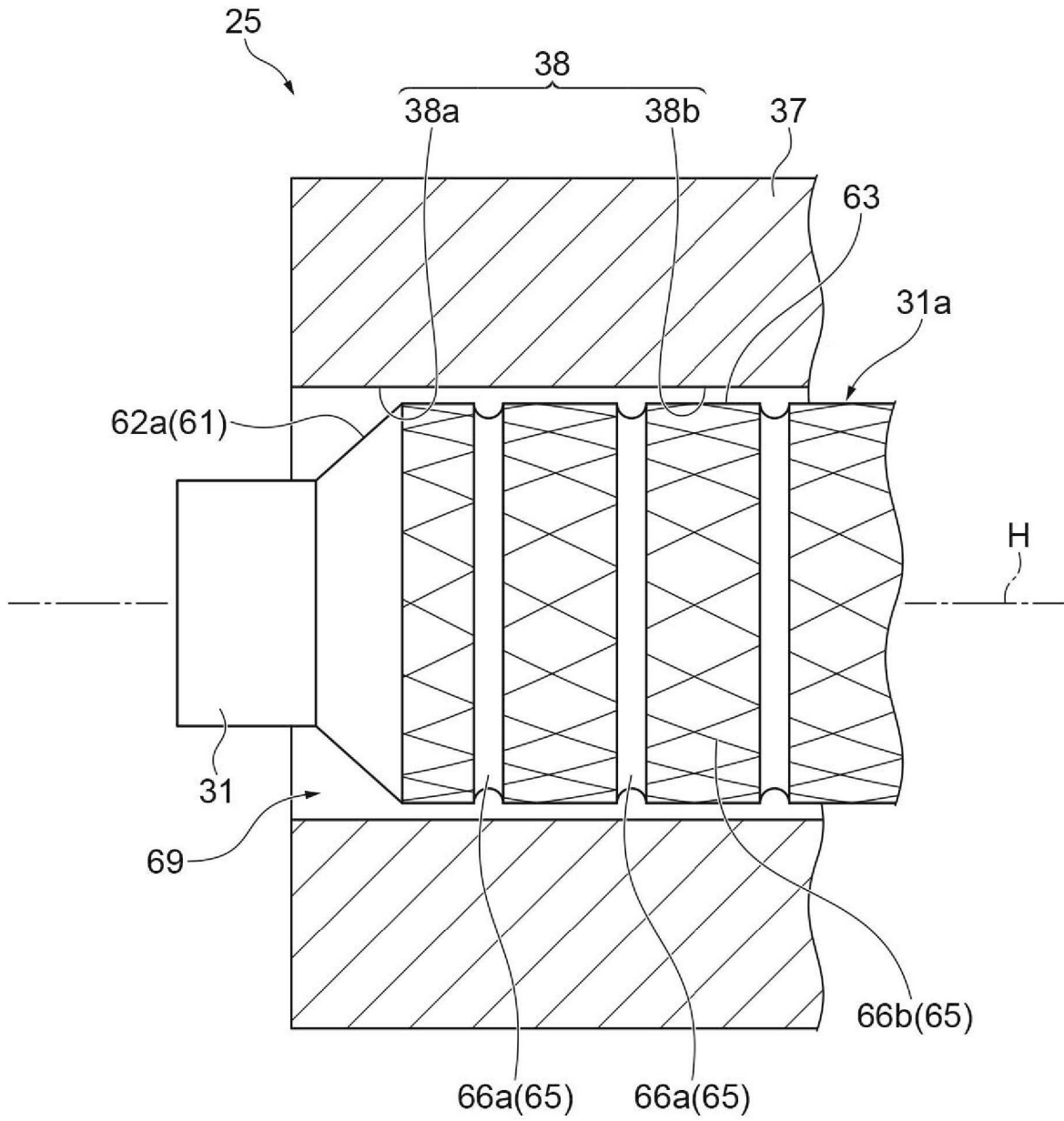


Fig.4

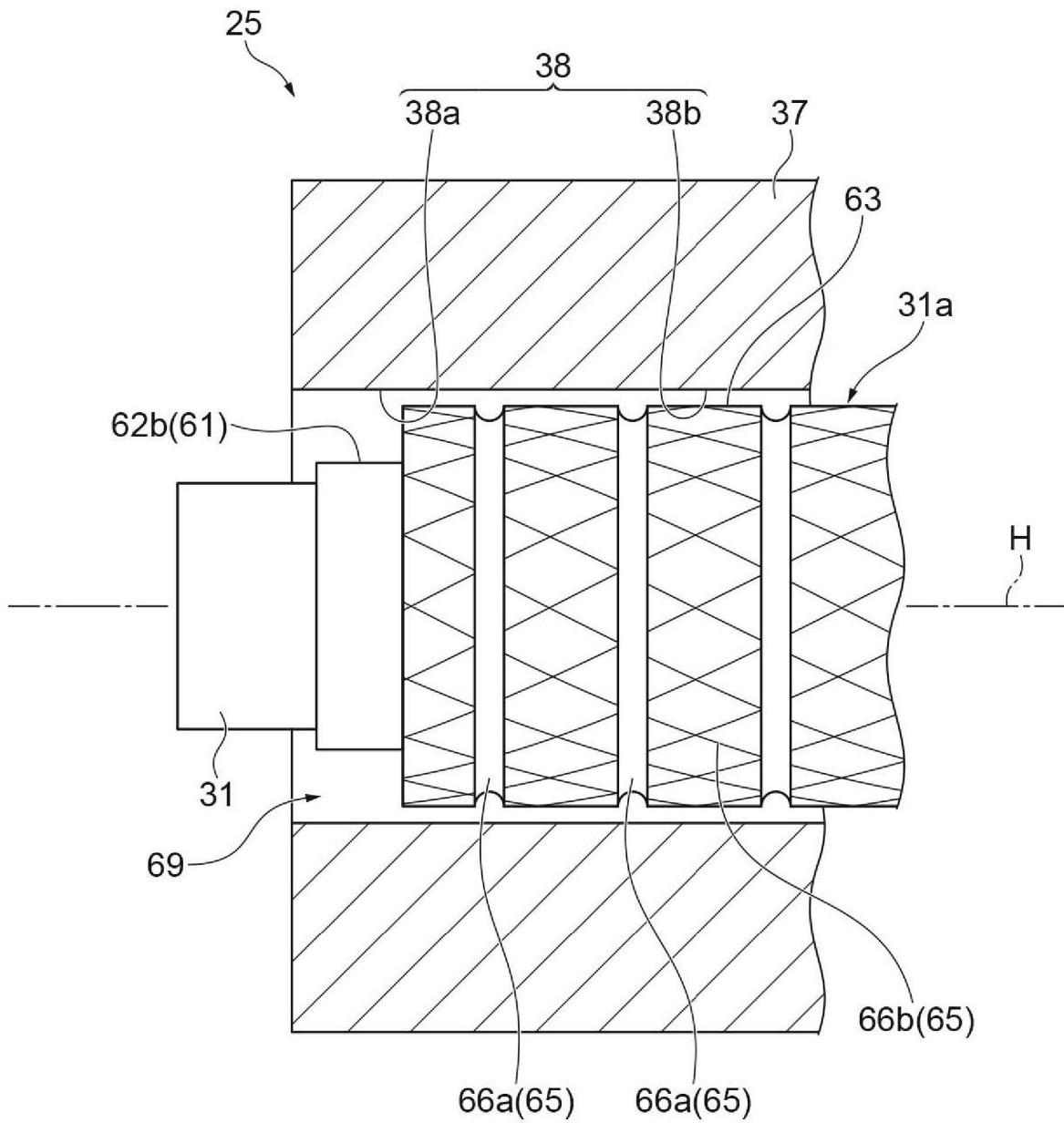


Fig.5

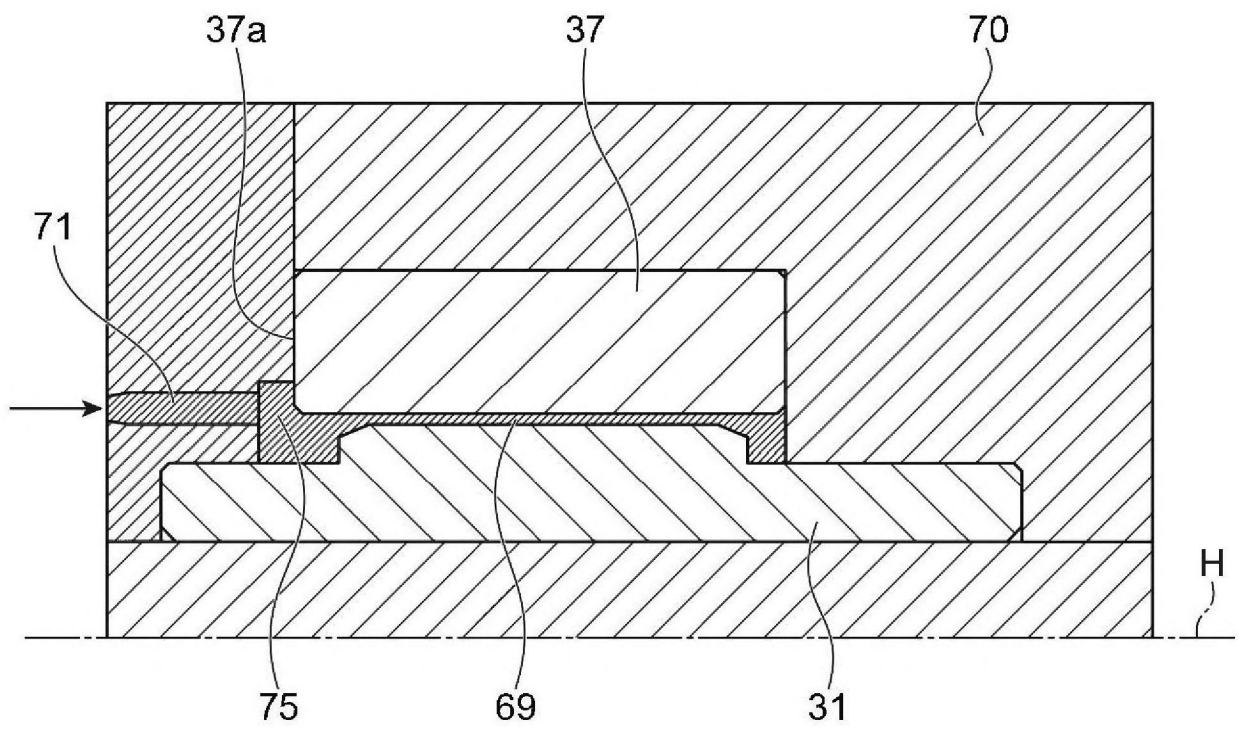


Fig.6

