



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 128 978.8**

(22) Anmeldetag: **02.11.2022**

(43) Offenlegungstag: **15.06.2023**

(51) Int Cl.: **H02K 5/10 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2021-200738 10.12.2021 JP**

(71) Anmelder:  
**EXEDY Corporation, Neyagawa-shi, Osaka, JP**

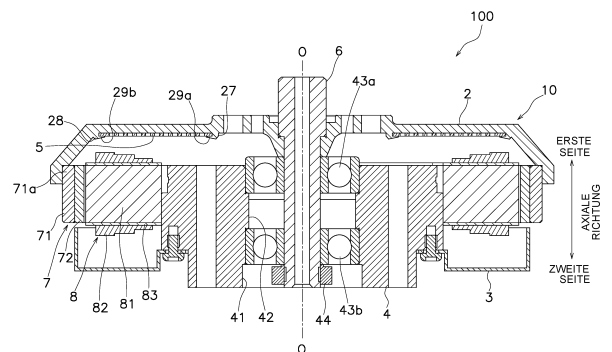
(74) Vertreter:  
**KASTEL Patentanwälte PartG mbB, 81669 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Imoto, Takashi, Neyagawa-shi, Osaka, JP; Murata, Kohsuke, Neyagawa-shi, Osaka, JP; Shimogaki, Yoshifumi, Neyagawa-shi, Osaka, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Drohnenmotor**

(57) Zusammenfassung: Ein Drohnenmotor soll leichtbauend sein. Der vorliegende Drohnenmotor (100) hat ein Gehäuse (10), eine Stanzplatte (5), einen Rotor (7) und einen Stator (8). Das Gehäuse (10) hat eine Deckplatte (2), die mit einer Öffnung versehen ist. Die Stanzplatte (5) ist die Öffnung abdeckend an der Deckplatte (2) befestigt. Der Rotor (7) ist in dem Gehäuse (10) drehbar angeordnet. Der Stator (8) ist in dem Gehäuse (10) nichtdrehbar angeordnet.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Vorliegende Erfindung betrifft einen Drohnenmotor.

## 2. Beschreibung des Stands der Technik

**[0002]** In den letzten Jahren haben sich Drohnen zunehmend durchgesetzt. Eine übliche Drohne hat einen Körper, mehrere Arme, die sich in einer radialen Form von dem Körper erstrecken, und mehrere Motoren, die jeweils an distalen Enden der Arme angebracht sind. Durch diese Motoren werden jeweils Propeller gedreht. Dieser Drohnentyp hat ein Gehäuse, das einen Rotor und einen Stator aufnimmt (siehe Beschreibung der US-Patentanmeldungs-Publikation Nr. US 2019/0181701).

**[0003]** Ein solcher Drohnenmotor, der wie vorstehend beschrieben konfiguriert ist, muss leichtbauend sein und ausreichend staubdicht, so dass er auch über die für den Außeneinsatz erforderliche Robustheit verfügt. Jedoch stehen ein leichtes Gewicht und Staubdichtigkeit als Merkmale der Struktur des Drohnenmotors im Widerspruch zueinander. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Drohnenmotor zu schaffen, der leicht und dennoch staubdicht ist.

## ÜBERSICHT DER ERFINDUNG

**[0004]** Ein Drohnenmotor gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung hat ein Gehäuse, eine Stanzplatte, einen Rotor und einen Stator. Das Gehäuse hat eine Deckplatte mit einer Öffnung. Die Stanzplatte ist mit mehreren Durchgangslöchern versehen. Die Stanzplatte ist derart an der Kopfplatte befestigt, dass sie die Öffnung abdeckt. Der Rotor ist drehbar in dem Gehäuse angeordnet. Der Stator ist nichtdrehbar in dem Gehäuse angeordnet.

**[0005]** Gemäß dieser Konfiguration ist die Deckplatte mit der Öffnung versehen, weshalb der Drohnenmotor über ein leichtes Gewicht verfügen kann. Außerdem ist die Öffnung mit der Stanzplatte abgedeckt, weshalb Fremdmaterial am Eindringen in das Gehäuse gehindert werden kann.

**[0006]** Vorzugsweise ist die Stanzplatte an einer Innenfläche der Deckplatte befestigt.

**[0007]** Vorzugsweise hat die Deckplatte eine Mehrzahl von Stauchbereichen zum Festlegen der Stanzplatte.

**[0008]** Vorzugsweise hat die Deckplatte eine Mehrzahl von Armen. Die mehreren Arme erstrecken sich radial. Die mehreren Arme sind in Umfangsrichtung in Abständen voneinander angeordnet. Die Öffnung ist zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten Armen angeordnet. Die Position der mehreren Stauchbereiche in Umfangsrichtung ist identisch mit jener der mehreren Arme.

**[0009]** Vorzugsweise weist die Stanzplatte eine Mehrzahl von gestauchten Bereichen auf. Die mehreren gestauchten Bereiche sind Bereiche, die nicht mit den mehreren gestanzten Durchgangslöchern versehen sind und die von den mehreren Stauchbereichen kontaktiert werden.

**[0010]** Vorzugsweise hat die Deckplatte einen ersten zylindrischen Bereich und einen zweiten zylindrischen Bereich. Der erste zylindrische Bereich erstreckt sich axial. Der zweite zylindrische Bereich erstreckt sich axial. Der zweite zylindrische Bereich ist radial außerhalb des ersten zylindrischen Bereichs angeordnet. Die Stanzplatte ist zwischen dem ersten und dem zweiten zylindrischen Bereich angeordnet.

**[0011]** Vorzugsweise werden die mehreren Stauchbereiche gebildet, indem zumindest einer des ersten und des zweiten zylindrischen Bereichs teilweise gebogen wird.

**[0012]** Vorzugsweise hat die Deckplatte einen Deckplattenkörper und einen äußeren zylindrischen Bereich. Der Deckplattenkörper ist mit der Öffnung versehen. Der äußere zylindrische Bereich erstreckt sich axial von einem äußeren Umfangsende des Deckplattenkörpers.

**[0013]** Vorzugsweise hat der äußere zylindrische Bereich eine konische Form.

**[0014]** Vorzugsweise hat der Rotor ein Joch, das ringförmig ist, und weist mehrere Magnete auf. Das Joch ist an einer inneren Umfangsfläche des äußeren zylindrischen Bereichs befestigt. Das Joch springt axial von dem äußeren zylindrischen Bereich vor. Die mehreren Magnete sind an einer inneren Umfangsfläche des Jochs befestigt.

**[0015]** Vorzugsweise hat die Stanzplatte eine geringere Dicke als die Deckplatte.

**[0016]** Vorzugsweise ist die Deckplatte so angeordnet, dass sie mit dem Rotor drehbar ist.

**[0017]** Jede der mehreren Durchgangslöchern der Stanzplatte kann so bemessen sein, dass ihre maximale Dimension kleiner oder gleich einer Dimension eines Spalts zwischen dem Rotor und dem Stator ist. Vorzugsweise ist die maximale Dimension jedes

Durchgangslochs der Stanzplatte kleiner oder gleich einer Dimension, die ermöglicht, dass jedes Durchgangsloch das Eindringen von Fremdmaterial in das Gehäuse blockiert.

**[0018]** Vorzugsweise hat der Drohnenmotor weiter eine Drehwelle. Die Drehwelle durchgreift die Deckplatte derart, dass sie sich axial von der Innenseite zur Außenseite des Gehäuses erstreckt.

**[0019]** Insgesamt ermöglicht vorliegende Erfindung einen Drohnenmotor mit leichtem Gewicht.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine Schnittansicht eines Drohnenmotors;

**Fig. 2** ist eine Schnittansicht einer Deckplatte;

**Fig. 3** ist eine Draufsicht auf die Deckplatte;

**Fig. 4** ist eine Draufsicht auf eine Stanzplatte.

#### DETAILBESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0020]** Ein Drohnenmotor (nachstehend einfach als „Motor“ bezeichnet) gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird im Folgenden näher erläutert, wobei auf die anliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. **Fig. 1** ist eine Schnittansicht eines Motors. Es sollte beachtet werden, dass in der folgenden Erläuterung mit „axialer Richtung“ eine Erstreckungsrichtung einer Drehachse O des Motors 100 gemeint ist. Der Begriff „erste Seite in der axialen Richtung“ bedeutet die Oberseite in **Fig. 1**, wohingegen der Begriff „zweite Seite in der axialen Richtung“ die Unterseite in **Fig. 1** bedeutet. Darüber hinaus bedeutet der Begriff „Umfangsrichtung“ eine Umfangsrichtung eines gedachten Kreises um die Drehachse. Der Begriff „radiale Richtung“ bedeutet eine radiale Richtung des gedachten Kreises um die Drehachse.

#### [Gesamtkonfiguration]

**[0021]** Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, hat der Motor 100 ein Gehäuse 10, einen Stützrahmen 4, eine Stanzplatte 5, eine Drehwelle 6, einen Rotor 7 und einen Stator 8. Der Motor 100 ist konfiguriert für die Drehung eines Propellers einer Drohne. Die Drehachse O des Motors 100 erstreckt sich in einer Richtung nach oben und nach unten. Mit anderen Worten bedeutet die axiale Richtung in der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform die Richtung nach oben und nach unten. Der Motor 100 ist ein Drohnenmotor. Im Detail wird der Motor 100 für eine Industriedrohne verwendet.

**[0022]** Der Propeller (in den Zeichnungen nicht gezeigt) der Drohne ist auf der Oberseite (erste

Seite in der axialen Richtung) des Motors 100 angeordnet. Die Drohne weist mehrere Motoren vom gleichen Typ wie der Motor 100 auf. Normalerweise hat die Drohne vier Motoren 100. Die Motoren 100 sind über Arme etc. jeweils an einem Körperbereich der Drohne befestigt. Der Körperbereich der Drohne nimmt eine Batterie, eine Steuereinheit etc. auf.

#### [Gehäuse]

**[0023]** Das Gehäuse 10 hat eine Deckplatte 2 und eine Bodenplatte 3. In der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform ist die Deckplatte 2 drehbar, die Bodenplatte 3 hingegen nichtdrehbar angeordnet. Die Deckplatte 2 wird zusammen mit der Drehwelle 6 und dem Rotor 7 gedreht. Die Deckplatte 2 besteht aus einem Material wie beispielsweise Metall. Im Detail können eine Aluminiumlegierung, eine Magnesiumlegierung oder dergleichen als Material der Deckplatte 2 verwendet werden. Es sollte beachtet werden, dass das Material, das beispielhaft als Material für die Deckplatte 2 verwendet wird, auch als Material für die Bodenplatte 3 verwendet werden kann.

#### [Deckplatte]

**[0024]** **Fig. 2** ist eine Schnittansicht der Deckplatte, **Fig. 3** hingegen eine Draufsicht auf die Deckplatte. Wie die **Fig. 2** und **Fig. 3** zeigen, hat die Deckplatte 2 einen Deckplattenkörper 21 und einen äußeren zylindrischen Bereich 22. Der Deckplattenkörper 21 hat einen mittleren Bereich 23, einen äußeren Umfangsbereich 24, eine Mehrzahl von Öffnungen 25 und mehrere Arme 26.

**[0025]** Der mittlere Bereich 23 ist scheibenförmig und ist in seiner Mitte mit einer Durchgangsöffnung 23a versehen. Die Durchgangsöffnung 23a lässt die Drehwelle 6 durch die Deckplatte 2 hindurchtreten. Der äußere Umfangsbereich 24 hat eine Ringform und ist radial mit einem Abstand von dem mittleren Bereich 23 entfernt angeordnet. Mit anderen Worten ist der äußere Umfangsbereich 24 den mittleren Bereich 23 umschließend angeordnet.

**[0026]** Die mehreren Arme 26 erstrecken sich von dem mittleren Bereich 23 in einer radialen Form. Im Detail erstreckt sich jeder Arm 26 in der radialen Richtung. Die Arme 26 verbinden den mittleren Bereich 23 mit dem äußeren Umfangsbereich 24. Die Arme 26 sind in Umfangsrichtung mit Abständen voneinander entfernt angeordnet.

**[0027]** Die Öffnungen 25 sind so konfiguriert, dass die Innenseite und die Außenseite des Gehäuses 10 über sie in Verbindung stehen, weshalb die Luft in dem Gehäuse 10 durch die Öffnungen 25 nach draußen entweichen kann. Jede Öffnung 25 ist in Umfangsrichtung zwei der mehreren Arme 26

benachbart angeordnet. Mit anderen Worten wird jede Öffnung durch ein Paar von Armen 26, durch den mittleren Bereich 23 und den äußeren Umfangsbereich 24 begrenzt.

**[0028]** Der äußere zylindrische Bereich 22 erstreckt sich von dem äußeren Umfangsbereich 24 des Deckplattenkörpers 21 in der axialen Richtung zur zweiten Seite. Der äußere zylindrische Bereich 22 ist mit der Deckplatte 21 zu einem Element integriert. Der äußere zylindrische Bereich 22 hat eine konische Form. Insbesondere ist der äußere zylindrische Bereich 22 so geformt, dass sich sein Durchmesser in der axialen Richtung zur zweiten Seite allmählich vergrößert.

**[0029]** Die Deckplatte 2 hat einen ersten zylindrischen Bereich 27 und einen zweiten zylindrischen Bereich 28. Der erste und der zweite zylindrische Bereich 27 und 28 erstrecken sich von dem Deckplattenkörper 21 in der axialen Richtung zur zweiten Seite. Der erste zylindrische Bereich 27 erstreckt sich von dem mittleren Bereich 23 in der axialen Richtung zur zweiten Seite. Der zweite zylindrische Bereich 28 erstreckt sich von dem äußeren Umfangsbereich 24 in der axialen Richtung zur zweiten Seite.

**[0030]** Der zweite zylindrische Bereich 28 ist radial außerhalb des ersten zylindrischen Bereichs 27 angeordnet. Mit anderen Worten ist der zweite zylindrische Bereich 28 derart angeordnet, dass er den ersten zylindrischen Bereich 27 umschließt.

**[0031]** Wie **Fig. 1** zeigt, weist die Deckplatte 2 eine Mehrzahl von Stauchbereichen 29a und 29b auf. Im Detail weist die Deckplatte 2 eine Mehrzahl von ersten Stauchbereichen 29a und eine Mehrzahl von zweiten Stauchbereichen 29b auf. Die ersten und die zweiten Stauchbereiche 29a und 29b sind für die Festlegung der Stanzplatte 5 ausgebildet.

**[0032]** Die ersten Stauchbereiche 29a sind in Umfangsrichtung in Abständen voneinander angeordnet. Ähnlich sind die zweiten Stauchbereiche 29b in Umfangsrichtung in Abständen voneinander angeordnet. Die ersten Stauchbereiche 29a wie auch die zweiten Stauchbereiche 29b sind in der Umfangsposition identisch mit den Armen 26. Mit anderen Worten sind die ersten Stauchbereiche 29a, die zweiten Stauchbereiche 29b und die Arme 26 in gleicher Zahl vorhanden. Die ersten und die zweiten Stauchbereiche 29a und 29b überlappen sich in axialer Ansicht mit den Armen 26.

**[0033]** Die ersten Stauchbereiche 29a werden gebildet, indem der erste zylindrische Bereich 27 zum Teil radial nach außen gebogen wird. Die zweiten Stauchbereiche 29b werden gebildet, indem der

zweite zylindrische Bereich 28 zum Teil radial nach innen gebogen wird.

[Bodenplatte]

**[0034]** Die Bodenplatte 3 ist in der axialen Richtung mit einem Abstand von der Deckplatte 2 entfernt angeordnet. Im Detail ist die Bodenplatte 3 in der axialen Richtung auf der zweiten Seite der Deckplatte 2 angeordnet. Die Bodenplatte 3 hat eine Ringform. Die Bodenplatte 3 ist an ihrem inneren Umfangsende an dem Stützrahmen 4 befestigt. Die Bodenplatte 3 kann durch eine Stanzplatte oder alternativ eine normale Platte gebildet sein.

[Stützrahmen]

**[0035]** Der Stützrahmen 4 ist nichtdrehbar angeordnet. Der Stützrahmen 4 ist zum Beispiel an den Armen des Körperbereichs der Drohne befestigt. Der Stützrahmen 4 stützt den Stator 8. Außerdem stützt der Stützrahmen 4 die Drehwelle 6 derart, dass sich die Drehwelle 6 drehen kann.

**[0036]** Der Stützrahmen 4 hat in seinem mittleren Bereich eine sich in der axialen Richtung erstreckende Durchgangsöffnung 41. Ferner weist der Stützrahmen 4 einen vorspringenden Bereich 42 auf, der von seiner Innenwandfläche, durch welche die Durchgangsöffnung 41 begrenzt wird, radial vorspringt.

**[0037]** Der Stützrahmen 4 weist eine Mehrzahl von Lagerelementen 43a und 43b auf, die in der Durchgangsöffnung 41 angeordnet sind. Es sollte beachtet werden, dass in der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform ein erstes Lagerelement 43a und ein zweites Lagerelement 43b darin angeordnet sind. Das erste und das zweite Lagerelement 43a und 43b sind in der axialen Richtung mit einem Abstand voneinander angeordnet. Das erste Lagerelement 43a ist in der axialen Richtung auf der ersten Seite des zweiten Lagerelements 43b angeordnet.

**[0038]** Das erste Lagerelement 43a wird an einer Bewegung in der axialen Richtung gehindert und ist zwischen dem vorspringenden Bereich 42 und der Deckplatte 2 angeordnet. Das zweite Lagerelement 43b wird an einer Bewegung in der axialen Richtung gehindert und ist zwischen dem vorspringenden Bereich 42 und einer Mutter 44 angeordnet. Es sollte beachtet werden, dass die Mutter 44 auf die Drehwelle 6 aufgeschraubt ist. Der Stützrahmen 4 stützt die Drehwelle 6 über das erste und das zweite Lagerelement 43a und 43b auf solche Weise, dass eine Drehung der Drehwelle 6 ermöglicht wird.

**[0039]** Der Stützrahmen 4 besteht aus einem Material wie Metall. Im Detail können eine Aluminiumlegierung, eine Magnesiumlegierung oder dergleichen

als Material für den Stützrahmen 4 verwendet werden.

[Stanzplatte]

**[0040]** Die Stanzplatte 5 hat mehrere Durchgangslöcher (im Folgenden ggf. als „Stanzlöcher“ bezeichnet). Die Stanzplatte 5 ist an der Deckplatte 2 derart befestigt, dass sie die Öffnungen 25 der Deckplatte 2 bedeckt. Die Stanzplatte 5 ist an der Innenseite der Deckplatte 2 befestigt. Mit anderen Worten ist die Stanzplatte 5 in der axialen Richtung auf der zweiten Seite der Deckplatte 2 angeordnet. Die hier beschriebene Anordnung der Stanzplatte 5 verhindert ein Eindringen von Fremdmaterial in das Gehäuse 10. Außerdem kann durch die mehreren Stanzlöcher der Stanzplatte 5 Luft zum Kühlen in das Gehäuse 10 angesaugt oder heiße Luft aus dem Gehäuse 10 nach draußen abgeleitet werden.

**[0041]** Wie **Fig. 4** zeigt, ist die Stanzplatte 5 ringförmig. Ihre Dicke ist geringer als die der Deckplatte 2. Die Stanzplatte 5 ist zum Beispiel aus Metall oder Harz hergestellt. Wenn sie aus Metall hergestellt ist, besteht die Stanzplatte 5 insbesondere aus rostfreiem Stahl (SUS), einer Aluminiumlegierung oder dergleichen. Bei Herstellung aus Harz besteht die Stanzplatte 5 insbesondere aus Polyphenylensulfid (PPS), Polybutylenterephthalat (PBT) oder dergleichen.

**[0042]** Die maximale Dimension jedes Stanzlochs in der Stanzplatte 5 ist kleiner oder gleich der Dimension eines Spalts zwischen dem Rotor 7 und dem Stator 8. Es sollte beachtet werden, dass bei einer polygonalen Form wie etwa ein Rechteck oder ein Sechseck als die maximale Dimension jedes Stanzlochs die Länge der längsten Diagonale des Polygons festgelegt ist. Bei einer Kreisform ist als die maximale Dimension jedes Stanzlochs der Kreisdurchmesser festgelegt. Der Spalt zwischen dem Rotor 7 und dem Stator 8 bedeutet einen radialen Spalt zwischen diesen Elementen. Durch die hier festgelegten dimensional Beziehungen lässt sich verhindern, dass Fremdmaterial, dessen Größe ausreicht, um die Drehung des Rotors 7 zu behindern, weil es in dem Spalt zwischen dem Rotor 7 und dem Stator 8 steckenbleibt, durch die jeweiligen Stanzlöcher in das Gehäuse 10 eindringt.

**[0043]** Die Stanzplatte 5 hat mehrere gestauchte Bereiche 51a und 51b. Im Detail hat die Stanzplatte 5 mehrere erste gestauchte Bereiche 51a und mehrere zweite gestauchte Bereich 51b.

**[0044]** Die ersten gestauchten Bereiche 51a sind in einem inneren Umfangsendbereich der Stanzplatte 5 vorgesehen. Die ersten gestauchten Bereiche 51a sind in Umfangsrichtung mit Abständen voneinander angeordnet.

**[0045]** Die zweiten gestauchten Bereiche 51b sind in einem äußeren Umfangsendbereich der Stanzplatte 5 vorgesehen. Die zweiten gestauchten Bereiche 51b sind in Umfangsrichtung mit Abständen voneinander angeordnet.

**[0046]** Die ersten und die zweiten gestauchten Bereiche 51a und 51b sind Bereiche, die nicht mit Stanzlöchern versehen sind. Die ersten gestauchten Bereiche 51a sind Bereiche, die von den ersten Stauchbereichen 29a kontaktiert werden. Die zweiten gestauchten Bereiche 51b sind Bereiche, die von den zweiten Stauchbereichen 29b kontaktiert werden.

**[0047]** Die ersten gestauchten Bereiche 51a sind gleich in der Zahl wie die ersten Stauchbereiche 29a. Ähnlich sind die zweiten gestauchten Bereiche 51b gleich in der Zahl wie die zweiten Stauchbereiche 29b. Es sollte beachtet werden, dass die Stanzplatte 5 in der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform sechs erste gestanzte Bereiche 51a und sechs zweite gestanzte Bereiche 51b aufweist.

**[0048]** Wie **Fig. 1** zeigt, ist die Stanzplatte 5 radial zwischen dem ersten zylindrischen Bereich 27 und dem zweiten zylindrischen Bereich 28 angeordnet. Die Stanzplatte 5 wird durch den ersten und den zweiten zylindrischen Bereich 27 und 28 radial festgelegt. Die Stanzplatte 5 ist zwischen den Armen 26 und den ersten Stanzbereichen 29a sowie den zweiten Stanzbereichen 29b angeordnet.

[Drehwelle]

**[0049]** Die Drehwelle 6 durchgreift die Deckplatte 2 derart, dass sie sich axial von der Innenseite zur Außenseite des Gehäuses 10 erstreckt. Die Drehwelle 6 ist über die ersten und die zweiten Lagerelemente 43a und 43b durch den Stützrahmen 4 drehbar gestützt.

**[0050]** Der Propeller ist an dem oberen Ende der Drehwelle 6 befestigt. Die Drehwelle 6 ist an der Deckplatte 2 befestigt und kann sich als Einheit mit der Deckplatte 2 drehen.

[Rotor]

**[0051]** Der Rotor 7 ist für die Drehung der Drehwelle 6 konfiguriert. Der Rotor 7 ist in dem Gehäuse 10 angeordnet. Es sollte beachtet werden, dass der Rotor 7 zum Teil von dem Gehäuse 10 freigelegt ist. Der Rotor 7 ist radial außerhalb des Stators 8 angeordnet. Mit anderen Worten entspricht der Motor 100 einem Außenläufertyp.

**[0052]** Der Rotor 7 ist an der Deckplatte 2 befestigt. Mit anderen Worten wird der Rotor 7 als Einheit mit der Deckplatte 2 gedreht.

**[0053]** Der Rotor 7 hat ein Joch 71 und weist mehrere Permanentmagnete 72 auf. Das Joch 71 hat eine zylindrische Form. Das Joch 71 ist an der Deckplatte 2 befestigt. Im Detail ist das Joch 71 an dem äußeren zylindrischen Bereich 22 der Deckplatte 2 befestigt. Es sollte beachtet werden, dass die äußere Umfangsfläche des Jochs 71 an der inneren Umfangsfläche des äußeren zylindrischen Bereichs 22 befestigt ist.

**[0054]** Das Joch 71 ist an einem ersten Ende 71a, d.h. an einem in der axialen Richtung auf der ersten Seite liegenden Ende an dem äußeren zylindrischen Bereich 22 befestigt. Das Joch 71 springt von dem äußeren zylindrischen Bereich 22 in der axialen Richtung zur zweiten Seite vor. Mit anderen Worten ist mit Ausnahme des ersten Endes 71a der restliche Teil des Jochs 71 von dem Gehäuse 10 freigelegt. Das Joch 71 fungiert als Teil des Gehäuses 10.

**[0055]** Die Permanentmagnete 72 sind an der inneren Umfangsfläche des Jochs 71 befestigt. Die Permanentmagnete 72 sind in Umfangsrichtung mit Abständen voneinander angeordnet. Die Permanentmagnete 72 sind radial außerhalb des Stators 8 angeordnet. Mit anderen Worten sind die Permanentmagnete 72 den Stator 8 umschließend angeordnet. Es sollte beachtet werden, dass jeder Permanentmagnet 72 radial mit einem Abstand von dem Stator 8 angeordnet ist.

[Stator]

**[0056]** Der Stator 8 ist in dem Gehäuse 10 nichtdrehbar angeordnet. Der Stator 8 wird durch den Stützrahmen 4 gestützt. Mit anderen Worten ist der Stator 8 den Stützrahmen 4 umschließend angeordnet.

**[0057]** Der Stator 8 hat einen Statorkern 81 und mehrere Spulenabschnitte 82. Der Statorkern 81 ist durch eine Mehrzahl an geschichteten elektromagnetischen Stahlplatten gebildet.

**[0058]** Die Spulenabschnitte 82 sind um den Stator 81 herumgewickelt. Im Detail sind die Spulenabschnitte 82 um Zähne des Statorkerns 81 herumgewickelt. Zu beachten ist, dass eine Isolierschicht 83 zwischen den Spulenabschnitten 82 und dem Statorkern 81 angeordnet ist.

[Modifikationen]

**[0059]** Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde vorangehend beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Vielmehr sind vielfältige Änderungen möglich, ohne vom Kern der Erfindung abzuweichen.

(a) Bei der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsform entspricht der Motor 100 dem Außenläufertyp, kann aber alternativ auch dem Innenläufertyp entsprechen. In diesem Fall ist die Deckplatte 2 nichtdrehbar angeordnet. Außerdem wird der Stator 8 durch die Deckplatte 2 gestützt. Darüber hinaus ist der Stützrahmen 4 derart angeordnet, dass er sich zusammen mit der Drehwelle 6 drehen kann. Ferner wird der Rotor 7 durch den Stützrahmen 4 gestützt.

(b) Bei der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsform ist die Stanzplatte 5 innenseitig der Deckplatte 2 angeordnet, kann jedoch auch außenseitig der Deckplatte 2 angeordnet sein.

(c) Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist die Drehwelle 6 als von der Deckplatte 2 separates Element ausgeführt. Eine Beschränkung auf diese Ausführung besteht jedoch nicht. So kann die Drehwelle 6 zum Beispiel als mit der Deckplatte 2 integriertes Element vorgesehen sein.

#### Bezugszeichenliste

2	Deckplatte
21	Deckplattenkörper
22	äußerer zylindrischer Bereich
25	Öffnung
26	Arm
27	erster zylindrischer Bereich
28	zweiter zylindrischer Bereich
29a, 29b	Stauchbereich
5	Stanzplatte
51a, 51b	gestanzter Bereich
6	Drehwelle
7	Rotor
71	Joch
72	Permanentmagnet
8	Stator
10	Gehäuse
100	Drohnenmotor

**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**

- US 2019/0181701 [0002]

**Patentansprüche**

1. Drohnenmotor (100), umfassend:  
ein Gehäuse (10) mit einer Deckplatte (2), die mit einer Öffnung versehen ist;  
eine Stanzplatte (5), die mit mehreren Durchgangslöchern versehen ist, wobei die Stanzplatte (5) derart an der Deckplatte (2) befestigt ist, dass sie die Öffnung abdeckt;  
einen Rotor (7), der drehbar in dem Gehäuse (10) angeordnet ist; und  
einen Stator (8), der nichtdrehbar in dem Gehäuse (10) angeordnet ist.

2. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 1, wobei die Stanzplatte (5) an einer Innenfläche der Deckplatte (2) befestigt ist.

3. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Deckplatte (2) eine Mehrzahl von Stauchbereichen (29a, 29b) aufweist, die die Stanzplatte (5) festlegen.

4. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 3, wobei die Deckplatte (2) eine Mehrzahl von sich radial erstreckenden Armen (26) aufweist, wobei die mehreren Armen (26) in Umfangsrichtung mit einem Abstand voneinander angeordnet sind, wobei die Öffnung zwischen zwei umfangsseitig benachbarten Armen der mehreren Armen (26) angeordnet ist und wobei die mehreren Stauchbereiche (29a, 29b) in ihrer Umfangsposition identisch sind mit den mehreren Armen (26) .

5. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Stanzplatte (5) mehrere gestauchte Bereiche (51a, 51b) aufweist, die nicht mit der Mehrzahl an gestanzten Durchgangslöchern versehen sind, wobei die mehreren gestauchten Bereiche (51a, 51b) von den mehreren Stauchbereichen (29a, 29b) kontaktiert werden.

6. Drohnenmotor (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Deckplatte (2) einen ersten zylindrischen Bereich (27) und einen zweiten zylindrischen Bereich (28) aufweist, wobei sich der erste zylindrische Bereich (27) axial erstreckt, wobei sich der zweite zylindrische Bereich (28) axial erstreckt, wobei der zweite zylindrische Bereich (28) radial außerhalb des ersten zylindrischen Bereichs (27) angeordnet ist und wobei die Stanzplatte (5) zwischen dem ersten und dem zweiten zylindrischen Bereich (28, 29) angeordnet ist.

7. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 3, wobei die Deckplatte (2) ein ersten zylindrischen Bereich (27) und einen zweiten zylindrischen Bereich (28) aufweist, wobei sich der erste zylindrische Bereich (27) axial erstreckt, wobei sich der

zweite zylindrische Bereich (28) axial erstreckt und wobei der zweite zylindrische Bereich (28) radial außerhalb des ersten zylindrischen Bereichs (27) angeordnet ist, wobei die Stanzplatte (5) zwischen dem ersten und dem zweiten zylindrischen Bereich (27, 28) angeordnet ist und wobei die mehreren Stauchbereiche gebildet werden, indem zumindest einer des ersten und des zweiten zylindrischen Bereichs (27, 28) teilweise gebogen wird.

8. Drohnenmotor (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Deckplatte (2) einen Deckplattenkörper (21) und einen äußeren zylindrischen Bereich (22) aufweist, wobei der Deckplattenkörper (21) mit der Öffnung versehen ist und wobei sich der äußere zylindrische Bereich (22) axial von einem äußeren Umfangsende des Deckplattenkörpers (21) erstreckt.

9. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 8, wobei der äußere zylindrische Bereich (22) eine konische Form aufweist.

10. Drohnenmotor (100) nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Rotor (7) ein Joch (71) hat und mehrere Magnete (72) aufweist, wobei das Joch (71) ringförmig ist und an einer inneren Umfangsfläche des äußeren zylindrischen Bereichs (22) befestigt ist, wobei die mehreren Magnete (72) an einer inneren Umfangsfläche des Jochs (71) befestigt sind und wobei das Joch (71) axial von dem äußeren zylindrischen Bereich (22) vorspringt.

11. Drohnenmotor (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Stanzplatte (5) eine geringere Dicke als die Deckplatte (2) aufweist.

12. Drohnenmotor (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Deckplatte (2) mit dem Rotor (7) drehbar angeordnet ist.

13. Drohnenmotor (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei jedes der mehreren Durchgangslöcher der Stanzplatte (5) eine maximale Dimension kleiner oder gleich einer Dimension eines Spalts zwischen dem Rotor (7) und dem Stator (8) aufweist.

14. Drohnenmotor (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, ferner umfassend:  
eine Drehwelle (6), die die Deckplatte (2) sich axial von der Innenseite zur Außenseite des Gehäuses (10) erstreckend durchgreift.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

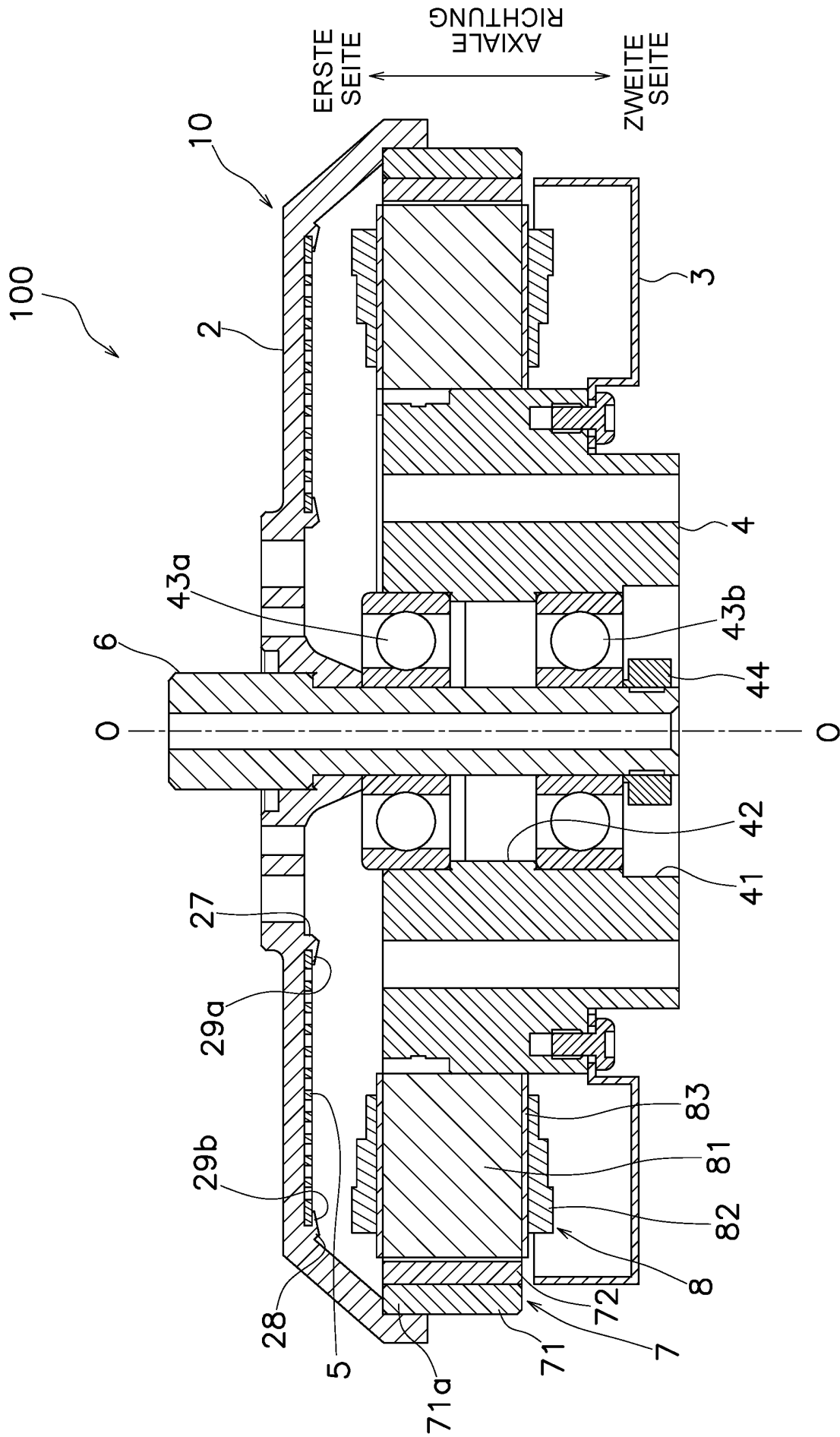


FIG. 1

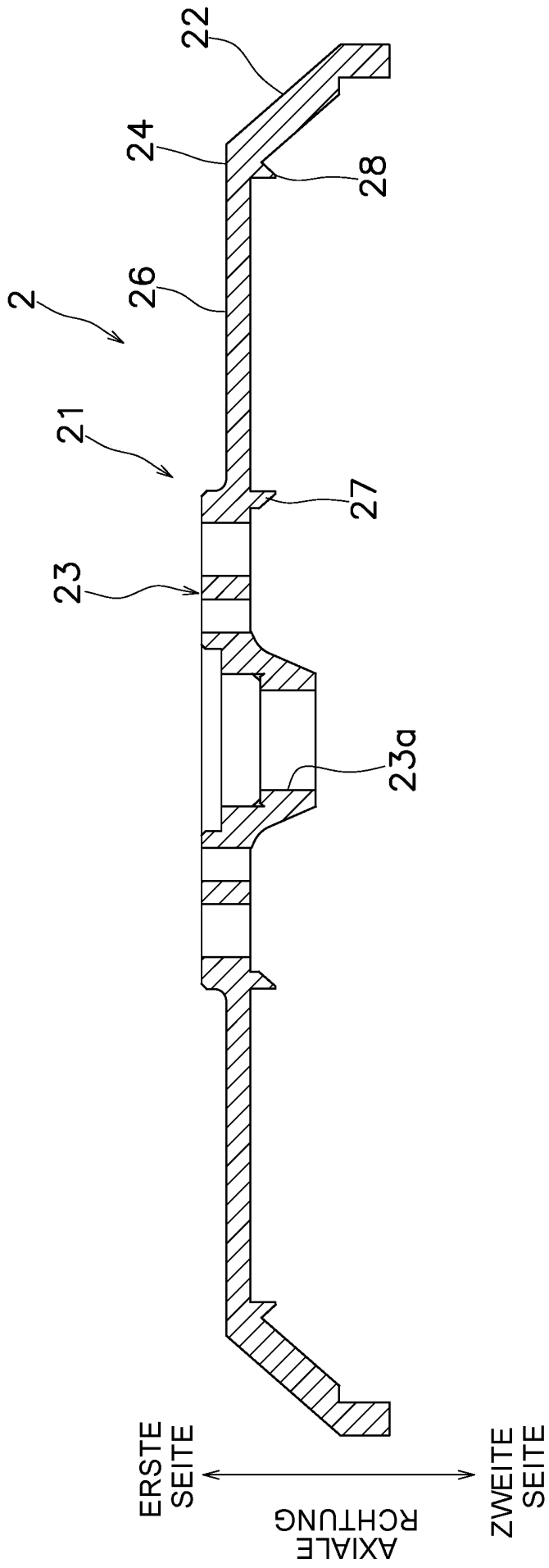


FIG. 2

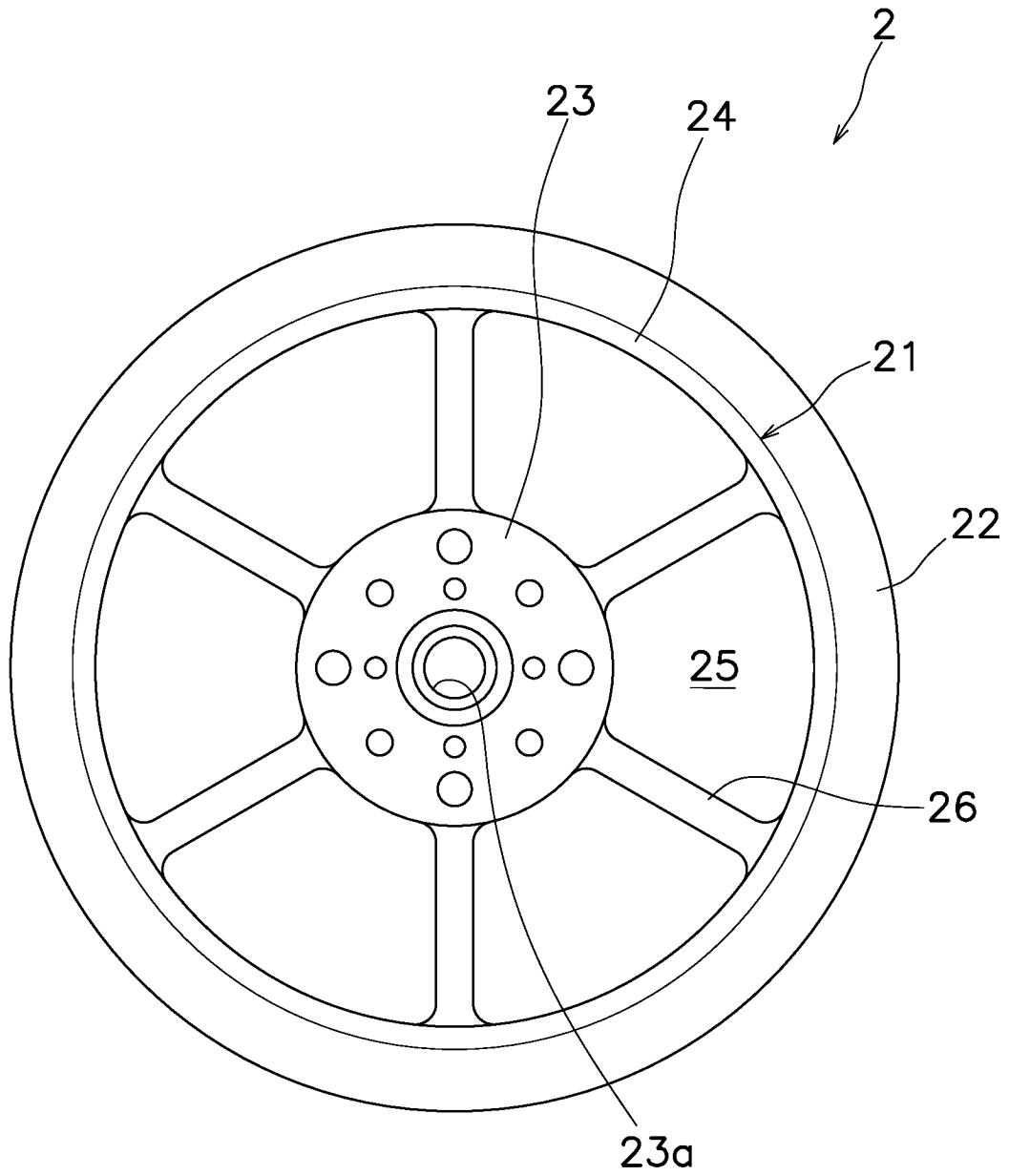


FIG. 3

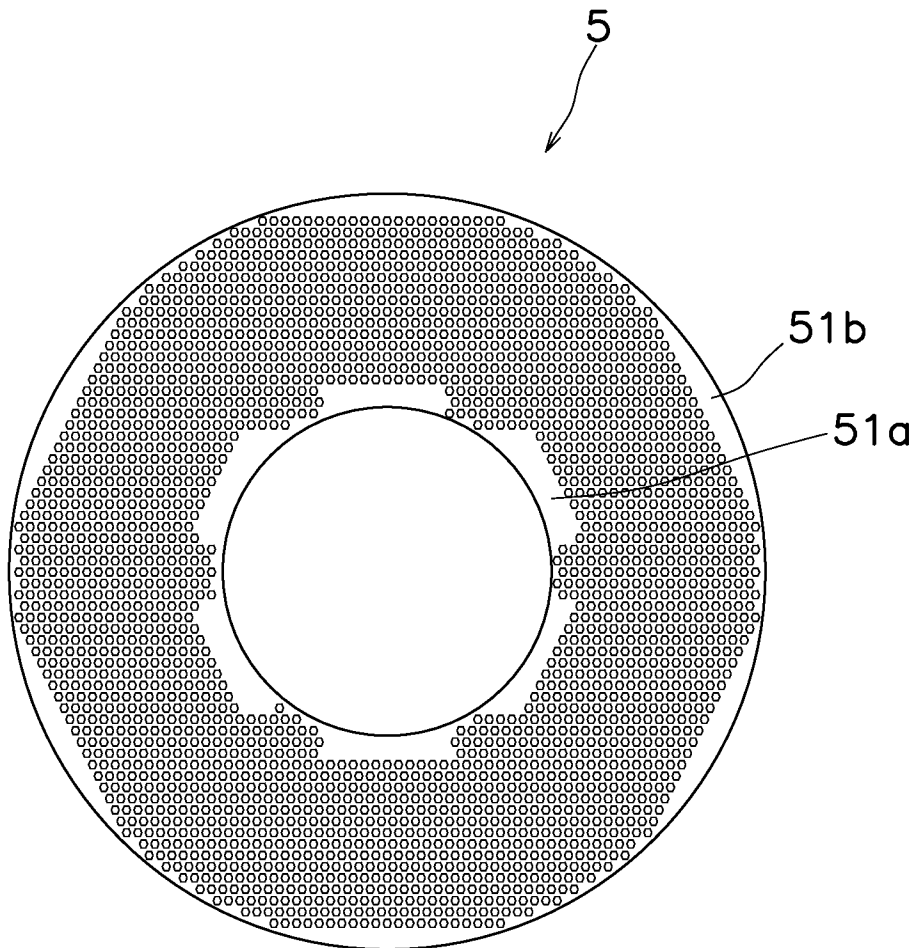


FIG. 4