(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 97 228 T5** 2004.04.22

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 30/36089**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **101 97 228.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP01/10986**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.12.2001**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **01.05.2003**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **22.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **F04B 39/00**
F04C 18/18

(30) Unionspriorität:
2001-325177 23.10.2001 JP

(71) Anmelder:
Taiko Kikai Industries Co., Ltd., Yamaguchi, JP

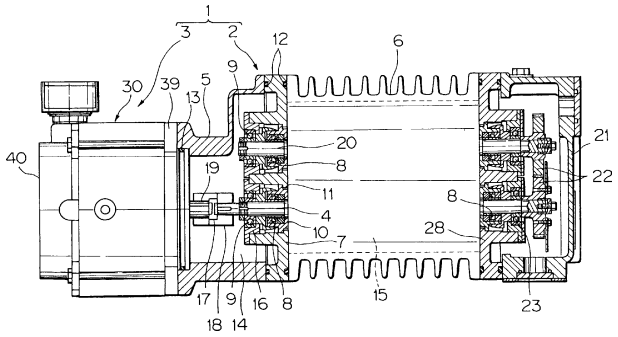
(74) Vertreter:
PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR, 80801 München

(72) Erfinder:
Yoshimura, Masashi, Yamaguchi, JP; Fukuda, Akito, Yamaguchi, JP; Fukuhara, Kiyoshi, Yamaguchi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gekapselter mechanischer Booster**

(57) Hauptanspruch: Gekapselter mechanischer Booster, mit einem Motor, der fest mit einem mechanischen Boostergehäuse verbunden ist, um einen Wellenabschnitt des mechanischen Boostergehäuses zu drehen, mit:
einem Metallzylinder, der in einen Spalt zwischen einem Stator auf einer Seite der Drehwelle des Motors und einer äußeren feststehenden Spule zum Trennen des Statorbereichs und Bereichs der feststehenden Spule eingesetzt ist;
Lagern, die mit Schmiermittel abgedichtet sind, welches einen niedrigen Dampfdruck aufweist, und die beide Enden einer Drehwelle des Motors lagern; und
einem Dichtring zum Abdichten des Motors, um einen Lagerbefestigungsabschnitt einer Motorabdeckung in die Innenseite des Zylinders einzusetzen.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen gekapselten mechanischen Booster, aufgebaut durch die Verbindung eines mechanischen Boostergehäuses mittels eines Roots-Impellers oder dergleichen und eines Motors für den Antrieb.

[0002] Die **Fig.** 4 und 5 zeigen einen herkömmlichen mechanischen Booster.

[0003] Ein mechanischer Booster **61** wird aufgebaut, indem man ein mechanisches Boostergehäuse **62** und einen Motor **63** zusammensetzt. Der mechanische Booster **61** wird als zu einer Hauptpumpe, wie einer wasserdichten Vakuumpumpe, einer trockenabgedichteten Roots-Mehrestufenvakuumpumpe oder einer Schraubenvakuumpumpe, gehörige Vorpumpe verwendet, um die Sauggeschwindigkeit im Hochvakuumbereich zu erhöhen, wie in **Fig.** 6B gezeigt, oder um den Endvakuumdruck unter den der Hauptpumpe **80** zu senken. In den **Fig.** 4 und 5 sind ein Paar von Rotoren oder Impellern im mechanischen Boostergehäuse **62** nicht dargestellt.

[0004] Grundsätzlich wird eine Pumpe auf der Vakuumseite als Vorpumpe und eine Pumpe auf der Außenluftseite als Hauptpumpe bezeichnet. Der mechanische Booster **61** wird als Vorpumpe verwendet. Wenn Luft aus der Atmosphäre aufgenommen wird, beginnt die Hauptpumpe **80** (**Fig.** 6A) Luft aufzunehmen und ein Vakuumschalter **81** (**Fig.** 6A) wird bei einem vorbestimmten Vakuumdrucklevel betätigt, um den mechanischen Booster **61** zu starten. In **Fig.** 6B entspricht eine horizontale Achse dem Vakuumdruck P, eine vertikale Achse der Sauggeschwindigkeit S und Pu zeigt einen Primärdruck und ATM zeigt einen Atmosphärendruck.

[0005] Der mechanische Booster **61** ist an einem Endabschnitt eines Rotors mit dem Motor **63** oder einer Hauptwelle **64** des Impellers mit einer Gleitringdichtung **65** verbunden, um einen Luftaustritt durch einen Wellendichtungsbereich zum Ansteigen der Sauggeschwindigkeit im Hochvakuumbereich oder zum Absenken des Endvakuumdrucks zu verhindern.

[0006] Die Hauptwelle **64** ist mit einer Antriebswelle **66** des Motors **63** über ein Kardangelenk **17** und eine Kupplung **18** verbunden. Eine Vorlegewelle **67** ist parallel zur Hauptwelle **64** angeordnet. Die beiden Endabschnitte jeder Welle **64**, **67** werden jeweils drehbar von einem Lager **68** gehalten und jeweilige vom Motor **63** entfernt liegende Endabschnitte der Wellen sind über Steuergetriebe **22** miteinander verbunden, um sich frei in zu einen der entgegengesetzten Richtungen zu drehen. Jede Welle **64**, **67** ist an einer entgegengesetzten Seite von deren Endabschnitt, von dem Lager **68** aus gesehen, mit einer ringförmigen Lippendichtung **8** versehen. Die Lippendichtung **8** ist in einem Halter **10** gelagert. Der Halter **10** ist in einer Trennwand **7** oder **28** befestigt. Die Trennwand **7** oder **28** ist fest an einer Antriebsseitenabdeckung **85** (Lagerseite) oder einem Getriebegehäuse **21** gelagert, um einen O-Ring **12** zwischen einem Gehäuse **6** zu halten. Das Gehäuse **6** beinhaltet einen Rotor oder einen Impeller (nicht gezeigt) in seinem Inneren und weist einen Einlass **69** und einen Auslass **70** an seiner Oberseite oder seiner Unterseite auf.

[0007] Die Hauptwelle **64** ist an einer Endabschnittsseite bei dem Lager **68** auf einer Motorseite mit einer Öldichtung **71** versehen. Ein Drehring **72** ist nahe bei dem Endabschnitt der Hauptwelle an der Öldichtung **71** auf der Hauptwelle **64** befestigt. Ein metallischer feststehender Ring **73** ist in der Nähe des Endabschnitts bei dem Drehring **72** angeordnet, um in Gleitkontakt mit dem Drehring **72** zu stehen. Der feststehende Ring **73** ist in einem Halter **74** gelagert. Der Halter **74** ist an einer vertikalen Trennwand **76** der Antriebsseitenabdeckung **85** gelagert, um einen O-Ring **75** dazwischen aufzunehmen. Die Abdeckung **85** ist an einem Flansch des Motors mittels Schrauben befestigt, welche einen O-Ring dazwischen festlegen. Eine Gleitringdichtung **65** ist aus dem Drehring **72** und dem feststehenden Ring **73** gebildet. Die Öldichtung **71** und die Gleitringdichtung **65** trennen einen Bereich des Lagers **68** und einen Bereich des Motors **63**.

[0008] Schmieröl **24** wird jeweils in die Antriebsseitenabdeckung **85** und das Getriebegehäuse **21** gefüllt. Eine Spritzscheibe **25** ist jeweils an einem oberen Ende der Vorlegewelle **67** in der Abdeckung **85** und an dem Steuergetriebe **22** befestigt. Eine Gleitfläche der Gleitringdichtung **65**, die Dichtung **71** und das Lager **68** werden vom Öl geschmiert, das von dem Spritzscheibe **25** verspritzt wird.

[0009] Die Ölmenge wird mit einem Schauglas **77** überwacht (**Fig.** 4). Jeder Raum **78**, **26** der Antriebsseitenabdeckung **85** und des Getriebegehäuses **21** ist miteinander über ein im oberen Bereich angeordnetes Ausgleichsrohr **27** verbunden. Jeder Bodenbereich der Antriebsseitenabdeckung **85** und des Getriebegehäuses **21** ist miteinander mit einem Verbindungsrohr (Öldurchgang) **79** (**Fig.** 4) verbunden, um Schwankungen im Ölstand durch Ölverlust oder durch Ölnebelübertragung durch das Ausgleichsrohr **27** zu verhindern (**Fig.** 5).

[0010] Der Motor **63** ist ein nicht abgedichteter, vollständig gekapselter und von einem Ventilator gekühlter Motor und kann einen Aufbau haben, um Kühlluft an einer Außenseite des Motors auszublasen.

[0011] In einem üblichen oben beschriebenen mechanischen Booster **61** ist die Welle mit der Gleitringdichtung **65** abgedichtet. Eine Gleitfläche der Gleitringdichtung **65** wird von dem Öl in der Abdeckung **85** durch die Spritzscheibe **25** geschmiert, um die Oberfläche in einem Grenzschmierungszustand für eine gute Abdichtung zu halten. Da der mechanische Booster **61**, wie oben beschrieben, als Vorpumpe verwendet wird, kann der Raum **78** der Antriebsseitenabdeckung **85**, in der die Gleitringdichtung **65** angeordnet ist, im Gebrauch im Vakuumzustand sein. Deshalb kann der Ölfilm nicht leicht auf der Gleitfläche gebildet werden, und der Ölfilm auf der Gleitflä-

che kann reißen, wodurch die Gleitfläche rau wird und sich der Reibwiderstand erhöht. Dadurch kann leicht ein ungewöhnliches Geräusch, Luftansaugen oder Ölverlust durch die Abdeckung **85** erfolgen. Wenn ein Ölverlust entsteht, kann der Motor **63** beschädigt werden. Wenn Luft durch die Gleitringdichtung **65** entweicht, kann Öl in der Abdeckung **85** in das Gehäuse **6** zusammen mit der zu dem Impellerbereich und dem Motorbereich gepumpten Luft eindringen, so dass das Auseinandernehmen und das Reinigen des mechanischen Boosters **61** lästig ist. Die Gleitringdichtung und verschiedenartige Dichtelemente mit kompliziertem Aufbau sind als Dichtelemente erforderlich, so dass der Aufbau kompliziert und zu groß werden kann.

[0012] Um den oben erwähnten Mangel zu beseitigen, besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, einen mechanischen Booster vorzusehen, der eine hohe Zuverlässigkeit, einen einfach aufgebauten Wellendichtungsabschnitt und einen kompakten Aufbau durch die Beseitigung des oben genannten Mangels, der durch die Gleitringdichtung verursacht wird, aufweist.

[0013] Um die Mängel zu beseitigen, ist gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung ein gekapselter mechanischer Booster vorgesehen, mit einem Motor, der fest mit dem mechanischen Boostergehäuse verbunden ist, um einen Wellenabschnitt des mechanischen Boostergehäuses zu drehen, mit einem Metallzylinder, der in einen Spalt zwischen einem Stator auf einer Seite der Drehwelle des Motors und einer äußeren feststehenden Spule zum Trennen des Statorbereichs und des Bereichs der feststehenden Spule eingesetzt ist, Lagern, die mit Fluorfett abgedichtet sind, welches den gleichen Dampfdruck aufweist wie der Druck im Hochvakuumbereich, die beide Enden einer Drehwelle des Motors lagern, und einer Dichtung zum abdichten des Motors, um einen Lagerbefestigungsabschnitt einer Motorabdeckung in die Innenseite des Zylinders einzusetzen.

[0014] Gemäß dem vorstehenden Aufbau bleibt eine Innenseite des Motors durch den Zylinder und die beiden abgedichteten Lager luftdicht verschlossen. Dadurch bleibt ein Raum der Motorbefestigungsseite des mechanischen Boosters luftdicht verschlossen, so dass eine Gleitringdichtung zum Trennen eines herkömmlichen Motors und des mechanischen Boostergehäuses nicht mehr erforderlich ist. Folglich werden Mängel, die durch die Gleitringdichtung hervorgerufen werden, beseitigt. Im Gegensatz zur Gleitringdichtung bildet der Dichtzylinder eine statische Dichtung, so dass kein Verschleiß auftritt und die Zuverlässigkeit der Dichtung verbessert wird. Nicht nur die Gleitringdichtung, sondern auch das Schmieröl, eine Spritzscheibe und einer Trennwand zur Lagerung der Gleitringdichtung können entfallen.

[0015] Der gekapselte mechanische Booster nach Anspruch 2 ist dadurch gekennzeichnet, dass bei dem gekapselten mechanischen Booster nach Anspruch 1 der Zylinder aus rostfreiem Stahl besteht.

[0016] Gemäß dem vorstehenden Aufbau kann der aus rostfreiem Stahl bestehende Zylinder nicht rosten, so dass die feststehende Spule, die leicht korrosiven Gasen ausgesetzt ist, gegen das korrosive Gas durch die Trennung durch den Zylinder geschützt ist.

[0017] Der gekapselte mechanische Booster nach Anspruch 3 ist dadurch gekennzeichnet, dass bei dem gekapselten mechanischen Booster nach Anspruch 1 oder 2 ein Mantelwasserkühler in der Motorabdeckung um einen Bereich nahe an der Außenseite vorgesehen ist.

[0018] Gemäß dem vorstehenden Aufbau wird der Motor effektiv gekühlt, und der Mantelwasserkühler trennt die Motorinnenseite von der Atmosphärenluft, so dass die Luftdichtigkeit verbessert wird.

[0019] Der gekapselte mechanische Booster nach Anspruch 4 ist dadurch gekennzeichnet, dass bei dem gekapselten mechanischen Booster nach Anspruch 1, 2 oder 3 eine Antriebsseite einer Welle des mechanischen Boostergehäuses von einem Lager unterstützt ist, das mit einem Schmiermittel abgedichtet ist, welches einen niedrigen gesättigten Dampfdruck aufweist, wie z. B. Fluorfett.

[0020] Gemäß dem vorstehenden Aufbau wird Öl, welches das die Welle von außen tragende Lager schmiert, nicht benötigt, so dass die Nachteile, hervorgerufen durch Ölverbrauch, wie Ölverlust, beseitigt werden.

[0021] **Fig.** 1 ist eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines gekapselten mechanischen Boosters nach dieser Erfindung;

[0022] **Fig.** 2 ist ein Längsschnitt des gekapselten mechanischen Boosters in **Fig.** 1;

[0023] **Fig.** 3 ist ein Halbschnitt (Seitenansicht, dessen obere Hälfte geschnitten ist) eines Motors des gekapselten mechanischen Boosters;

[0024] **Fig.** 4 ist eine Querschnittsansicht eines herkömmlichen mechanischen Boosters;

[0025] **Fig.** 5 ist ein Längsschnitt eines herkömmlichen mechanischen Boosters;

[0026] **Fig.** 6A ist ein Rohrplan und zeigt die Verbindung zwischen einer Vorpumpe und einer Hauptpumpe; und

[0027] **Fig.** 6B ist ein Diagramm und zeigt den Zusammenhang zwischen der Sauggeschwindigkeit und Vakuumdruck der beiden Pumpen.

[0028] Eine Ausführungsform dieser Erfindung wird jetzt mit Hinweis auf die Figuren beschrieben.

[0029] Die **Fig.** 1 und 2 zeigen eine Ausführungsform eines gekapselten mechanischen Boosters nach dieser Erfindung.

[0030] Ein mechanischer Booster **1** weist ein mechanisches Boostergehäuse **2** und einen Motor **3** auf, der fest mit dem mechanischen Booster **2** verbunden ist. Statt einer herkömmlichen Gleitringdichtung an der Hauptwelle **4** des mechanischen Boostergehäuses **2** kapselt der mechanische Booster **1** den Motor **3** zum Antrieb einer Hauptwelle **4** ein.

[0031] Der Aufbau des mechanischen Boosters **1** ist der gleiche wie bei dem herkömmlichen mechani-

schen Booster ausschließlich des Motors **3** und eines Antriebsseitenteils (nahe dem Motor **3**), so dass die gleichen Einzelteile wie beim Stand der Technik die gleichen Bezugszeichen aufweisen und deren ausführliche Beschreibung weggelassen wurde.

[0032] Öl in einer Abdeckung, eine Spritzscheibe für das Spritzen von Öl, ein Schauglas zum Überprüfen des Öls, ein Verbindungsrohr zum Durchfluss von Öl und eine Trennwand in der Abdeckung anders als die Gleitringdichtung des herkömmlichen mechanischen Boosterkörpers wurden weggelassen. Da die Gleitringdichtung entfällt, wurde ein Raum als Ölwanne und eine Spritzscheibe, eine Abdeckung **5** an der Antriebsseite verkleinert und kompakter gemacht und die Hauptwelle **4** wurde gekürzt. Nachteile, bedingt durch die herkömmliche Gleitringdichtung, werden beseitigt.

[0033] Ein Endabschnitt der Hauptwelle **4**, der von einer Verkleidung **6** vorsteht, ist von einer Lippendichtung (Dichtelement) **8** in einer Trennwand **7** abgedichtet und nahe seines Endes über eine Lippendichtung **8** in einem Lager **9** abgestützt. Die Lippendichtung **8** ist in einem Halter **10** gehalten und der Halter **10** ist luftdicht durch einen O-Ring (Dichtring) **11** in der Trennwand **7** gelagert. Die Trennwand **7** ist durch einen O-Ring (Dichtring) **12** zwischen Endflächen des Gehäuses **6** und der Antriebsseitenabdeckung **5** festgeklemmt und gehalten. Die Abdeckung **5** ist mittels eines O-Rings (Dichtring) **13** an ihrem Flansch an dem Motor **3** befestigt. Ein Raum **14** der Abdeckung **5** ist luftdicht gegen die Außenseite und auch gegen einen Raum **15** des Gehäuses **6** durch die Lippendichtung **8**, den O-Ring **12** und das doppelseitig abgedichtete Lager **9** abgedichtet.

[0034] Die Haltung **9** an der Antriebsseite (nahe des Motors) ist eine doppeltseitige Dichtung, die mit Fluor-Fett als Schmiermittel gefüllt ist. Öffnungen auf beiden Seiten der Kugeln in der Haltung sind von Ringdichtungen (nicht gezeigt) abgedichtet. Daher ist kein gewöhnliches Öl zum Schmieren eines Lagers in der Antriebsseitenabdeckung **5** erforderlich. Die Haltung **9** ist in einem Halter **16** befestigt und der Halter **16** ist auf der Trennwand **7** befestigt. Die Hauptwelle **4** ist an der Endseite der Haltung **9** mit einer Antriebswelle **19** des Motors **3** über eine Kupplung (Wellenkupplung) **18** mit einem Kardangelenk **17** verbunden.

[0035] Eine Vorlegewelle **20** ist in der Trennwand **7** über die Lippendichtung **8** abgedichtet und von der Haltung **9** gelagert, ähnlich wie die Hauptwelle **4**. Infolge des Fehlens der üblichen Spritzscheibe an einem Ende der Vorlegewelle **20** ist die Vorlegewelle **20** gekürzt.

[0036] Der Aufbau einer gegenüberliegenden Seite (Seitenabdeckung) **21** gegenüber dem Motor **3** ist derselbe wie gewöhnlich. Die Hauptwelle **4** und die Vorlegewelle **20** stehen mit einem Steuergetriebe **22** in Eingriff und Impeller oder Rotore (nicht gezeigt) der beiden Wellen sind in einander entgegengesetzten Richtungen drehbar. Die beiden Wellen **4**, **20** in einem Getriebegehäuse **21** sind jeweils an deren entfernt liegendem Ende von der Lippendichtung **8** abgedichtet und an deren naheliegendem Ende in einem Lager **23** gelagert. Die Lippendichtung **8** und das Lager **23** sind jeweils mittels eines Halters an einer Trennwand **28** befestigt.

[0037] Öl **24** wird in das Getriebegehäuse **21** gegossen und kann durch eine an dem Steuergetriebe **22** befestigte Spritzscheibe **25** der Haltung **23** und der Lippendichtung **8** zugeführt werden. Der Raum **14** der Antriebsseitenabdeckung **5** und ein Raum **26** des Getriebegehäuses **21** sind über eine Ausgleichsöffnung (**Fig.** 2) **27** im oberen Bereich miteinander verbunden.

[0038] **Fig.** 3 ist ein Halbschnitt durch den Motor **3**. Der Motor **3** wird dadurch abgedichtet, dass ein rostfreier Stahlzylinder **34** von ungefähr 0,3 mm Dicke in einen schmalen zylindrischen Spalt **33** zwischen einem an einer Drehwelle (Antriebswelle) **19'** befestigten Stator (Eisenkern) **29** und einer festen zylindrischen, an einem Außenzylinderabschnitt **31** einer Motorabdeckung **30** befestigten Spule **32** eingesetzt wird, wobei beide Enden der Drehwelle **19'** jeweils von doppelseitig abgedichteten Lagern **35** drehbar gelagert sind, dass jeder zylindrische Lagerhalterungsabschnitt **36** der Motorabdeckung **30** in die Innenseite des Zylinders **34** derart eingesetzt wird, dass der Zylinder **34** in Position gehalten und befestigt wird, und dass ein O-Ring (Dichtungsring) **37** zwischen einer Außenfläche des Lagerhalterungsabschnitts **36** und einer Innenfläche des Zylinders **34** platziert wird. Der O-Ring **37** ist in eine Ringnut, die an der Außenfläche des Lagerhalterungsabschnitts **36** ausgebildet ist, eingesetzt.

[0039] Der Motor **3** ist ein Wechselstrommotor. Die äußere feststehende Spule **32** weist einen Kernabschnitt **32a** in ihrer Mitte und Spulenabschnitte **32b** an ihren beiden Enden auf. Der Kernabschnitt **32a** ist an einem Außenzylinderabdeckungsabschnitt **31** gelagert. Durch das Einsetzen des Zylinders **34** in den Spalt **33** zwischen dem Kernabschnitt **32a** und dem Stator **29** werden die beiden Spulenabschnitte **32b** und die beiden Spulenabschnitte **29b** des Stators **29** voneinander getrennt. Der Stator **29** dreht sich gemeinsam mit der Drehwelle **19'**, und die feststehende Spule **32** ist unbeweglich außerhalb des Stators **29** positioniert. Der Zylinder **34** steht zumindest nicht mit dem Stator **29** in Kontakt. Der Zylinder **34** besteht aus rostfreiem Stahl, der eine gute Plastizität aufweist, um einfach in eine dünne Platte geformt zu werden, und der nicht-magnetische Eigenschaften hat, damit der Spalt zwischen der feststehenden Spule **32** und dem Stator **29** klein sein kann und die Kraftleistung des Motors **3** nicht beeinflusst wird.

[0040] Der äußere zylindrische Abschnitt **31** der Motorabdeckung **30** hat einen Mantelwasserkühler **38** an einer mittleren Position ihrer Dicke, und der äußere zylindrische Abschnitt **31** ist luftdicht über je einen O-Ring (Dichtring) **42** mit Seitenabdeckungen **39** und **40** an beiden Ende verbunden. Der äußere zylindrische Abschnitt **31** hat einen Kühlwassereinlass **43** an

seiner Unterseite und einen Kühlwasserauslass **44** an seiner Oberseite. Ein Dichtzylinder **34** ist zwischen die feststehende Spule **32** und den Stator **29** eingesetzt, bevor eine der Seitenabdeckungen **39** und **40** angebracht wird. Die Seitenabdeckungen **39**, **40**, die Lager **35** und die O-Ringe **37** werden mit der Drehwelle **19'**, dem Zylinder **34** und dem Außenzylinderabschnitt **31** zusammengesetzt. Jeweilige Außenflächen der ringförmigen Lagerabschnitte **36** an beiden Enden werden in die Innenflächen an beiden Enden des Zylinders **34** eingesetzt. Die beiden Endflächen des Zylinders **34** liegen jeweils an Stufenabschnitten **45** an Außenflächen der beiden Lagerabschnitte **36** an, so dass sie ohne zu klappern in radialer Richtung positioniert sind.

[0041] Das Lager **35** ist mit Fluor-Fett als Schmiermittel gefüllt und doppelseitig abgedichtet, wobei die beide Seiten der Lagerkugeln von Ringdichtungselementen **46** abgedichtet sind. Eine Innenfläche jedes Lagers **35** ist luftdicht auf einer Außenfläche der Drehwelle **19** befestigt, und eine Außenfläche jedes Lagers **35** ist luftdicht an einer Innenfläche des Lagerbefestigungsabschnitts **36** jeder Seitenabdeckung **39**, **40** gehalten. Jeder Lagerbefestigungsabschnitt **36** ist ein Wandabschnitt, welcher zylindrisch von einer Innenfläche der Seitenabdeckung **39** oder **40** vorsteht, um einen konkaven Abschnitt zur Befestigung eines Lagers zu bilden. Ein konkaver Abschnitt **47** auf der Antriebsseite verläuft koaxial zu einer Drehwelle durch die Öffnung **48**, und ein Endabschnitt der Drehwelle **19'** erstreckt sich nach außen, wobei die Antriebswelle **19** mit der Hauptwelle **4** des mechanischen Boostergehäuses **2** verbunden ist (**Fig.** 1). Ein konkaver Abschnitt **49** an der der Antriebsseite gegenüberliegenden Seite ist mit der Seitenabdeckung **40** abgedichtet.

[0042] Eine Ringwand **50** ist an einer radialen Außenseite eines Halsabschnitts der vorstehenden Antriebswelle **19** durch ein Vorstehen von der Seitenabdeckung **39** gebildet. Die Ringwand **50** ist an einer Außenfläche mit einer Ringnut versehen, in welcher ein O-Ring **51** sicher gelagert ist. Die Ringwand **50** ist in einen konkaven Ringabschnitt **52** an einer Innenseite der Antriebsseitenabdeckung **5** des mechanischen Boostergehäuses **2** eingesetzt, wie in **Fig.** 2 gezeigt ist.

[0043] Ein Raum **53** auf der Seite der Drehwelle **19'** (Seite des Stators **29**) ist durch den Zylinder **34** des Motors **3** luftdicht von einem Raum **54** auf der Seite der äußeren feststehenden Spule **32** getrennt (**Fig.** 3). Der Raum **53** auf der Seite der Drehwelle **19'** ist durch ein doppelseitig abgedichtetes Lager **35** luftdicht von einem Raum **14** (**Fig.** 2) in der Antriebsseitenabdeckung **5** getrennt. Insbesondere nach außen (zur Atmosphäre) sind der Motor **3** und der Raum **53** auf der Seite der Drehwelle durch den Zylinder **34** sorgfältig luftdicht getrennt. Dadurch wird die herkömmliche Gleitringdichtung und die herkömmliche Trennwand in der Antriebsseitenabdeckung **5** in **Fig.** 5 nicht mehr gebraucht, und der Raum **14** in der Abdeckung und zur Außenseite (Atmosphäre) des Motors hin sind sicher luftdicht getrennt.

[0044] Beim oben beschriebenen mechanischen Booster **1** sind die herkömmliche Gleitringdichtung, Öl in der Antriebsseitenabdeckung, eine Spritzscheibe, ein Schauglas, ein Verbindungsrohr und eine Trennwand nicht mehr erforderlich, so dass der Aufbau kompakt, vereinfacht und kostengünstig ist. Nachteile des mechanischen Klanges, des Auslaufens und des Ansaugens von Luft aus der Atmosphäre, verursachte durch die herkömmliche Gleitringdichtung, werden vermieden, und die Zuverlässigkeit des mechanischen Boosters **1** wird verbessert.

[0045] Gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung ist, wie oben erwähnt, eine herkömmliche Gleitringdichtung zum Aufteilen von Motor und mechanischem Boostergehäuse nicht mehr erforderlich. Dadurch werden Mängel wie lautes Geräusch, Ansaugen von Luft aus der Atmosphäre, Ölleckagen und das Auseinanderbauen/Reinigen eines mechanischen Boosters bei Ölansaugen, verursacht durch eine abgenutzte herkömmliche Gleitringdichtung, beseitigt, und die Zuverlässigkeit des mechanischen Boosters **1** wird verbessert. Insbesondere gibt es keinen unterschiedlichen Verschleiß am Dichtzylinder und an der Gleitringdichtung, so dass die Zuverlässigkeit der Dichtungen verbessert wird. Schmieröl, eine Spritzscheibe und eine Trennwand zum Unterstützen der Gleitringdichtung anders als die Gleitringdichtung sind nicht erforderlich, so dass der Aufbau vereinfacht und kompakter werden kann und der Preis reduziert wird.

[0046] Gemäß Anspruch 2 der vorliegenden Erfindung ist der Zylinder vor Oxydierung geschützt und die Luftdichtigkeit des Motors über einen großen Zeitraum gewährleistet, so dass die Zuverlässigkeit der Dichtung verbessert wird.

[0047] Gemäß Anspruch 3 der vorliegenden Erfindung ist der Motor wirksam gekühlt und der mechanische Booster kann mit hoher Geschwindigkeit und über einen langen Zeitraum angetrieben werden, und die Luftdichtigkeit des Innenraums des Motors und die Zuverlässigkeit der Dichtung werden durch den Mantelwasserkühler verbessert.

[0048] Gemäß Anspruch 4 der vorliegenden Erfindung ist eine Ölschmierung für das Lager auf der Antriebsseite (Motorseite) des mechanischen Boostergehäuses nicht erforderlich, so dass Nachteile, verursacht durch Ölverbrauch, wie Ölauslauf und Ölsog beseitigt werden. Dadurch wird die Zuverlässigkeit des mechanischen Boosters verbessert. Der Aufbau ist kompakter und die Kosten werden verringert, da Teile, wie Öl und Spritzscheibe, weggelassen werden können.

[0049] Um die Zuverlässigkeit eines Wellendichtungsabschnitts eines mechanischen Boosters zu verbessern und den Aufbau zu vereinfachen, ist bei einem mechanischen Booster **1**, der einen Motor **3** in dichtem Kontakt mit einem mechanischen Boostergehäuse **2** aufweist und der den Wellenabschnitt **4**

antreibt, bei dem ein Metallzylinder in einen Spalt zwischen einem Stator auf einer Drehwelle des Motors **3** und einer feststehenden Spule auf der Außenseite zum Trennen eines Statorbereichs und eines Bereichs der feststehenden Spule durch den Zylinder eingesetzt ist, bei dem die beiden Enden der Drehwelle des Motors **3** von mit Schmierstoffen abgedichteten Lagern unterstützt sind und bei dem ein Lagerhalterungsabschnitt einer Motorabdeckung **30** in die Innenseite des Zylinders eingesetzt ist, der Motor mit einem Dichtring abgedichtet. Der Zylinder besteht aus rostfreiem Stahl. Ein Mantelwasserkühler ist in der Motorabdeckung **30** um einen Bereich in der Nähe der Außenseite vorgesehen. Der Wellenabschnitt **4** des mechanischen Boostergehäuses **2** ist von Lagern unterstützt, die mit einem Schmiermittel abgedichtet sind.

ZUSAMMENFASSUNG

[0050] sUm die Zuverlässigkeit eines Wellendichtungsabschnitts eines mechanischen Boosters zu verbessern und den Aufbau zu vereinfachen, ist bei einem mechanischen Booster **1**, der einen Motor **3** in dichtem Kontakt mit einem mechanischen Boostergehäuse **2** aufweist und der den Wellenabschnitt **4** antreibt, bei dem ein Metallzylinder in einen Spalt zwischen einem Stator auf einer Drehwelle des Motors **3** und einer feststehenden Spule auf der Außenseite zum Trennen eines Statorbereichs und eines Bereichs der feststehenden Spule durch den Zylinder eingesetzt ist, bei dem die beiden Enden der Drehwelle des Motors **3** von mit Schmierstoffen abgedichteten Lagern unterstützt sind und bei dem ein Lagerhalterungsabschnitt einer Motorabdeckung **30** in die Innenseite des Zylinders eingesetzt ist, der Motor mit einem Dichtring abgedichtet. Der Zylinder besteht aus rostfreiem Stahl. Ein Mantelwasserkühler ist in der Motorabdeckung **30** um einen Bereich in der Nähe der Außenseite vorgesehen. Der Wellenabschnitt **4** des mechanischen Boostergehäuses **2** ist von Lagern unterstützt, die mit einem Schmiermittel abgedichtet sind.

Patentansprüche

1. Gekapselter mechanischer Booster, mit einem Motor, der fest mit einem mechanischen Boostergehäuse verbunden ist, um einen Wellenabschnitt des mechanischen Boostergehäuses zu drehen, mit:
einem Metallzylinder, der in einen Spalt zwischen einem Stator auf einer Seite der Drehwelle des Motors und einer äußeren feststehenden Spule zum Trennen des Statorbereichs und Bereichs der feststehenden Spule eingesetzt ist;
Lagern, die mit Schmiermittel abgedichtet sind, welches einen niedrigen Dampfdruck aufweist, und die beide Enden einer Drehwelle des Motors lagern; und
einem Dichtring zum Abdichten des Motors, um einen Lagerbefestigungsabschnitt einer Motorabdeckung in die Innenseite des Zylinders einzusetzen.

2. Gekapselter mechanische Booster nach Anspruch 1, wobei der Zylinder aus rostfreiem Stahl besteht.

3. Gekapselter mechanische Booster nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Mantelwasserkühler in der Motorabdeckung um einen Bereich nahe an der Außenseite vorgesehen ist.

4. Gekapselter mechanische Booster nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei eine Antriebsseite einer Welle des mechanischen Boostergehäuses von einem Lager unterstützt ist, das mit einem Schmiermittel abgedichtet ist, welches einen niedrigen gesättigten Dampfdruck aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

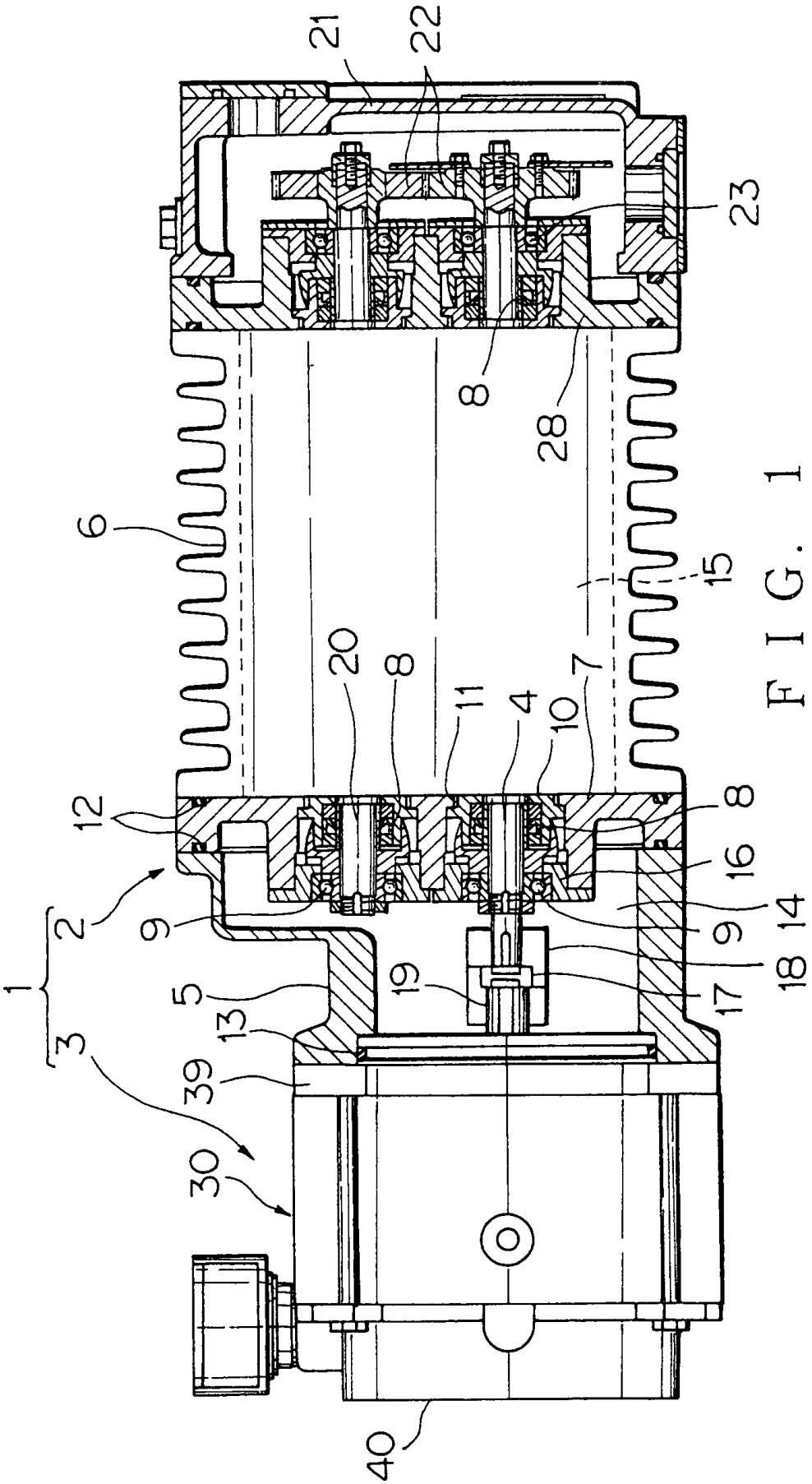


FIG. 1

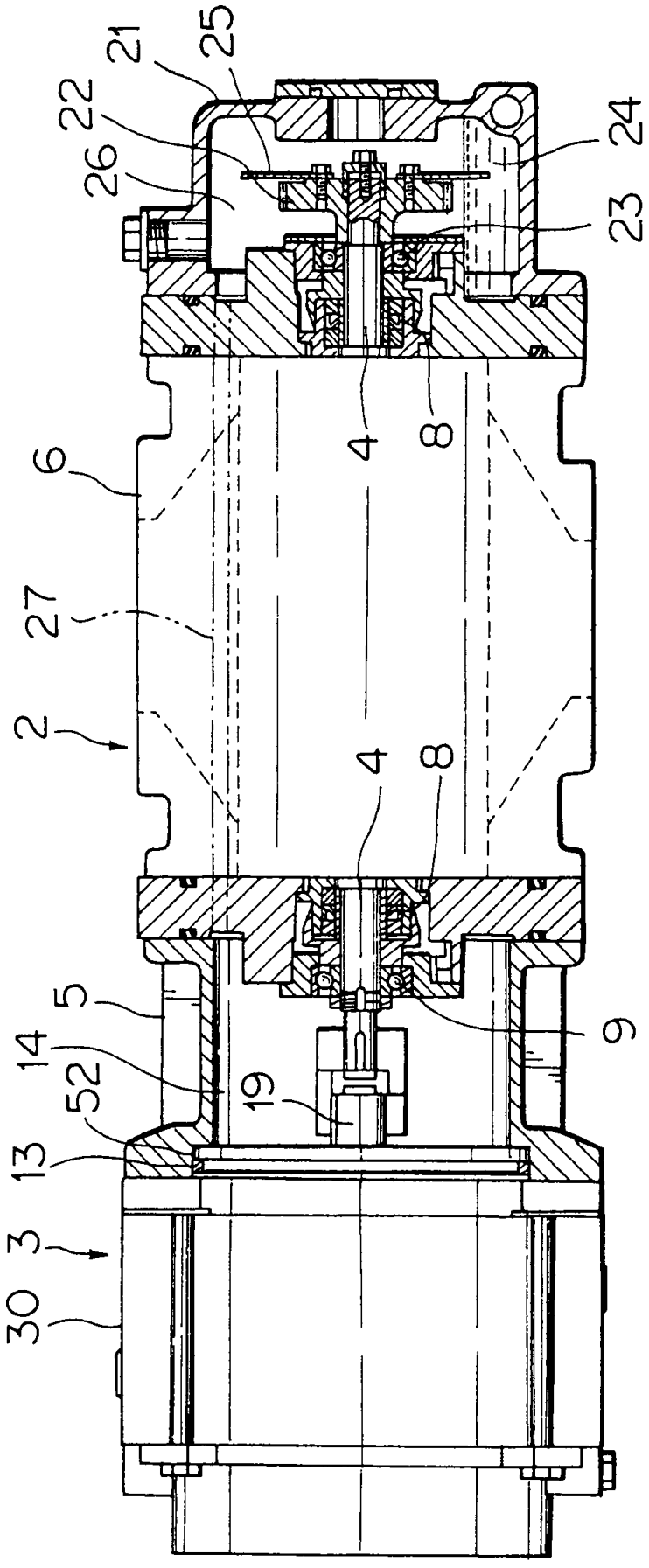


FIG. 2

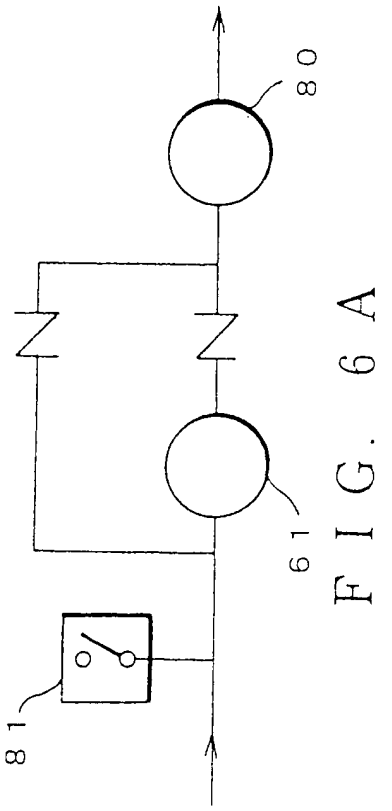


FIG. 6A

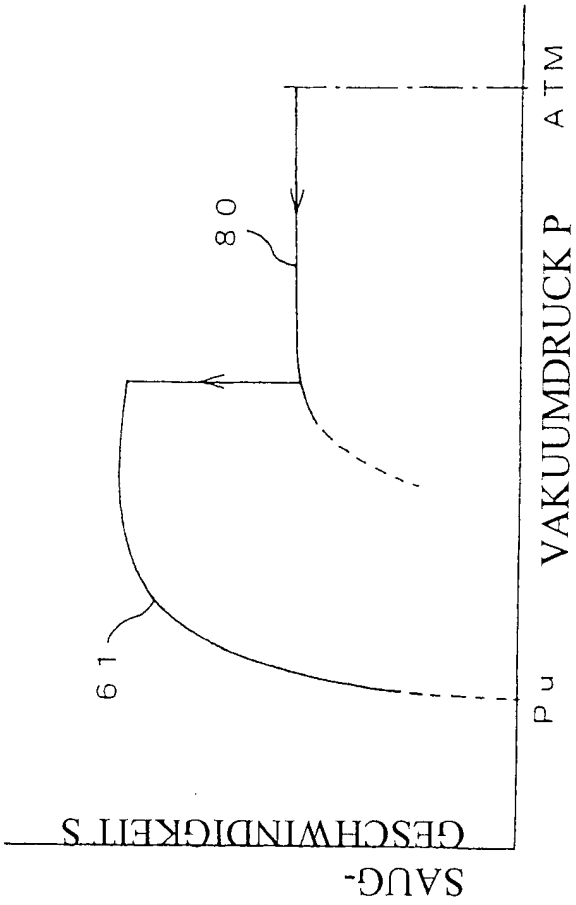


FIG. 6B

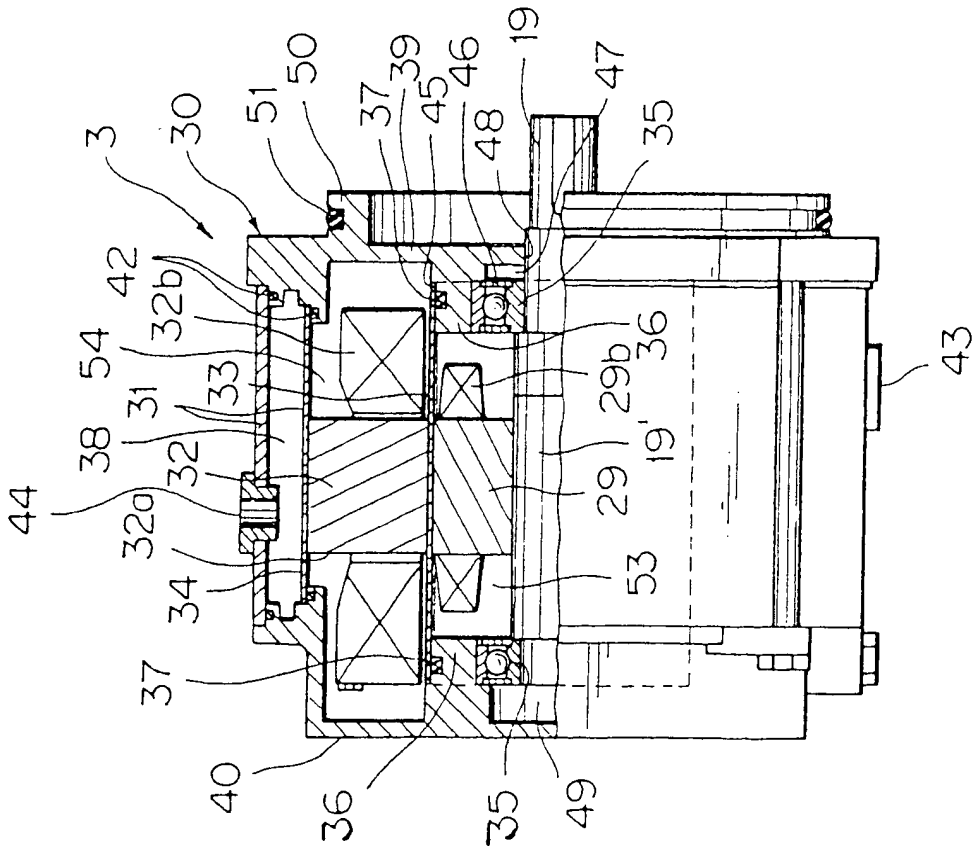


FIG. 3

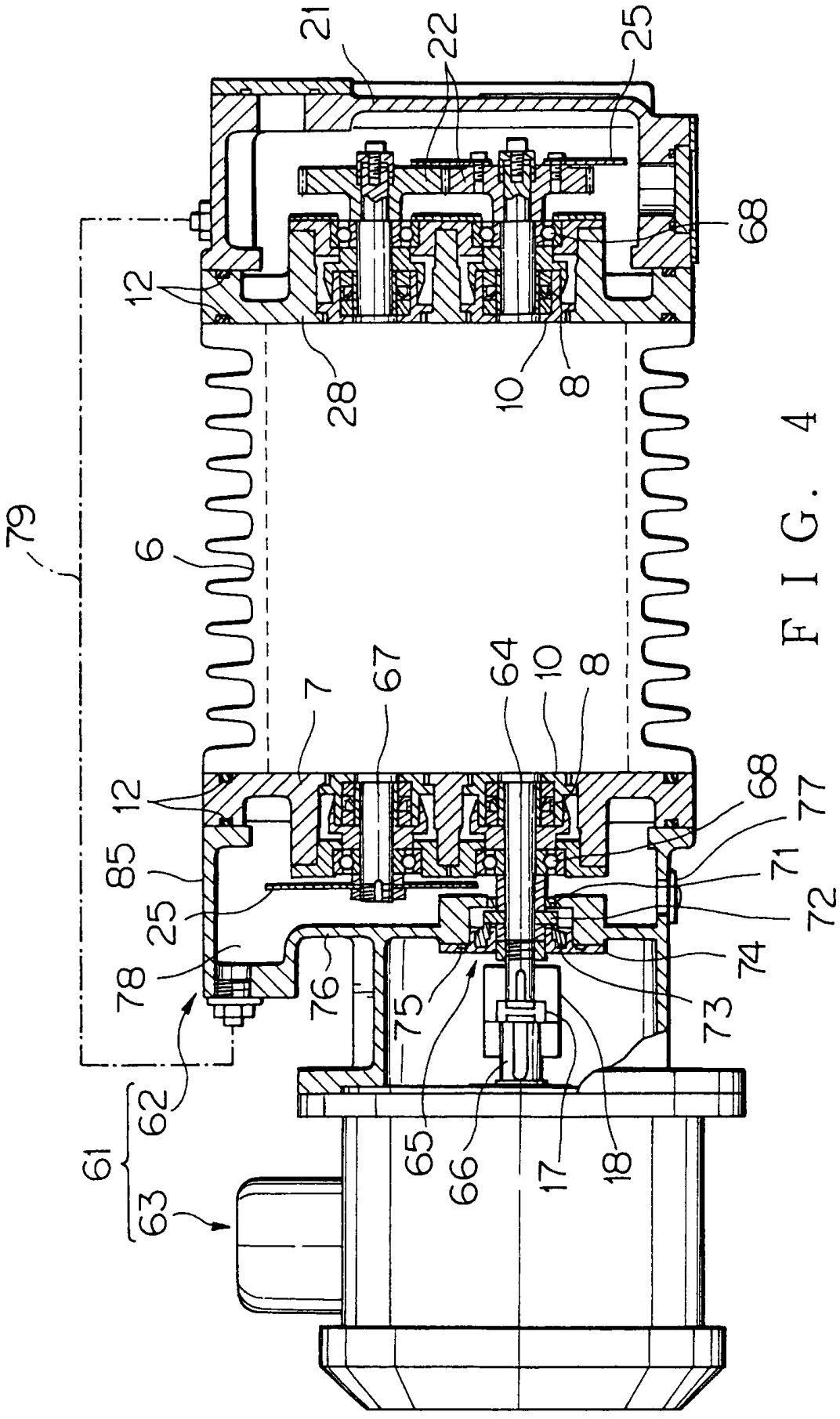

21
22
25
68
12
28
10
8
79
6
7
67
64
10
8
12
68
77
85
71
25
72
78
76
75
74
73
62
61
63
65
66
17
18

FIG. 4

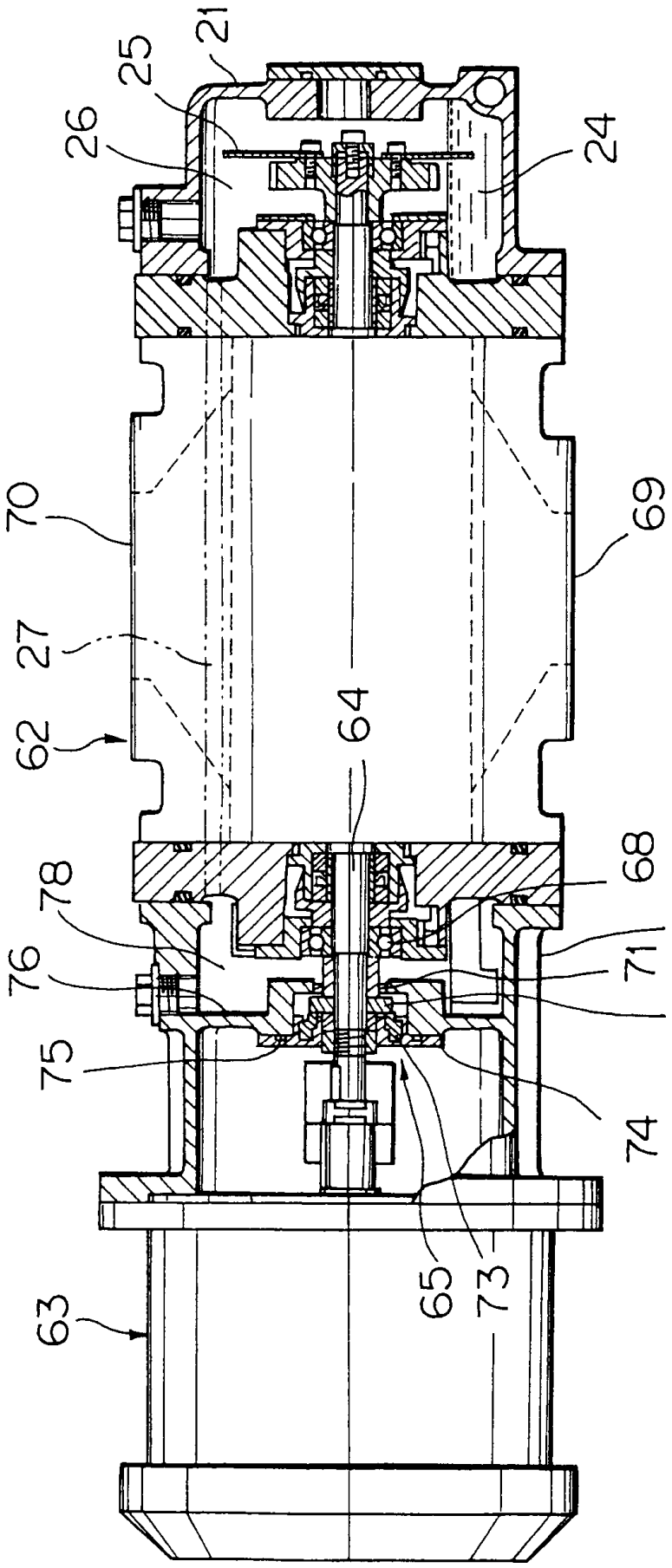


FIG. 5