



(10) **DE 10 2017 208 057 B4** 2024.05.08

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 208 057.4**
(22) Anmeldetag: **12.05.2017**
(43) Offenlegungstag: **16.11.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.05.2024**

(51) Int Cl.: **F16H 48/08 (2006.01)**
F16H 48/40 (2012.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2016-098173 16.05.2016 JP

(73) Patentinhaber:
Musashi Seimitsu Industry Co., Ltd., Toyohashi-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
**Weickmann & Weickmann Patent- und
Rechtsanwälte PartmbB, 81679 München, DE**

(72) Erfinder:
Nishimura, Naoya, Toyohashi-shi, Aichi, JP

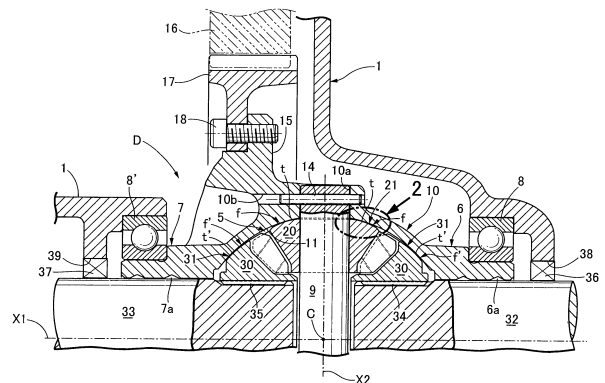
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2013 217 315	A1
CN	2 02 451 744	U
JP	S58- 178 014	A

(54) Bezeichnung: **Tragestruktur für rotierendes Element**

(57) Hauptanspruch: Tragestruktur für ein rotierendes Element, in welcher ein Tragekörper (10), welcher ein rotierendes Element (20, 30) derart trägt, dass es um eine vorbestimmte Achse (X2, X1) rotierbar ist, mit einer sphärischen Tragefläche (11) bereitgestellt ist, welche in Richtung einer Seite gegenüber dem rotierenden Element (20, 30) ausgenommen ist, und wobei eine hintere Fläche (23, 31) des rotierenden Elements (20, 30) rotierbar und gleitbar an der Tragefläche (11) getragen ist, wobei das rotierende Element (20, 30) darin gebildet eine Wellenbohrung aufweist, die hintere Fläche (21, 31) des rotierenden Elements (20, 30) als eine konvex gekrümmte Fläche (f, f') gebildet ist, die derart gekrümmt ist, dass Abschnitte an gegenüberliegenden Seiten der Wellenbohrung jeweils in Richtung der Tragefläche (11) vorstehen, betrachtet in einem Querschnitt, welcher die gesamte vorbestimmte Achse (X1, X2) enthält, die hintere Fläche (21, 31) an der Tragefläche (11) mittels eines Scheitelabschnitts (t, t') der konvex gekrümmten Fläche (f, f') getragen ist, und ein Krümmungsradius (Rt) von wenigstens dem Scheitelabschnitt (t, t') kleiner gewählt ist als ein Krümmungsradius (R1) der Tragefläche (11) in dem Querschnitt betrachtet, dadurch gekennzeichnet, dass ein Raum (S1) zwischen der Tragefläche (11) und der hinteren Fläche (21, 31) an die Seite der Wellenbohrung bezüglich des Scheitelabschnitts (t, t') gebildet ist und ein weiterer Raum (S2) zwischen der Tragefläche (11) und der hinteren Fläche (21,

31) an der Seite gegenüber der Wellenbohrung bezüglich des Scheitelabschnitts (t, t') gebildet ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Feld der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tragestruktur für ein rotierendes Element, wobei eine hintere Fläche des rotierenden Elements rotierbar und gleitbar an einer Tragefläche eines Tragekörpers getragen ist.

Beschreibung des verwandten Stands der Technik

[0002] Als Tragestruktur ist eine mechanische Vorrichtung, wie beispielsweise eine Differentialvorrichtung und ähnliches, konventionell bekannt, in der eine aus einer konvexen sphärischen Oberfläche eines rotierenden Elements (z. B. ein Kegelrad) gebildete hintere Fläche einer Tragefläche gegenüberliegt, die aus einer konkaven sphärischen Oberfläche eines Tragekörpers (z.B. einem Differentialgehäuse) gebildet ist, so dass sie in Gleitkontakt kommen können.

[0003] In dieser konventionellen Struktur besteht, da die Tragefläche des Tragekörpers und die hintere Fläche des rotierenden Elements in sphärischen Formen mit dem gleichen Krümmungsradius gebildet sind, das Problem, dass ein ausreichender Abstand als Raum zum Aufnehmen von Schmieröl zwischen den Kontaktflächen der beiden nicht sichergestellt werden kann.

[0004] Um das genannte Problem zu lösen, offenbart die JP S58- 178 014 A eine Anordnung, in der zwischen einer Tragefläche eines Differentialgehäuses (Tragekörper) und einer hinteren Fläche eines Zahnrads (rotierendes Element) mit dem selben Krümmungsradius zueinander eine plattenförmige, in eine sphärische Form gebogene Druckscheibe mit einem größeren Krümmungsradius als der oben genannte Krümmungsradius angeordnet ist. In der JP S58- 178 014 A ist ein angemessener Abstand (d.h. Öl-Aufnahmeraum) zwischen einer äußeren Fläche der Druckscheibe und der Tragefläche des Differentialgehäuses und zwischen einer inneren Fläche der Druckscheibe und der hinteren Fläche des Zahnrads sichergestellt, mit dem Ziel eines Unterdrückens einer Abnutzung des Differentialgehäuses, etc.

[0005] Jedoch können in der Anordnung aus der JP S58- 178 014 A, wenn die Druckscheibe einer großen Schublast ausgesetzt wird und eine elastische Deformation durchläuft, die äußere Fläche und die innere Fläche der Druckscheibe über ihre gesamten Flächen in unmittelbarem Kontakt mit der Tragefläche des Differentialgehäuses bzw. der hinteren Fläche des Zahnrads kommen. In diesem Fall geht

der Abstand verloren, es kann nicht ausreichend Schmieröl dort gehalten werden und die Schmierleistung kann sich verschlechtern. Dies führt zu einer Zunahme in dem Rotations-Gleitwiderstand, dem das Zahnrad durch das Differentialgehäuse ausgesetzt ist, wenn es rotiert, wodurch Probleme wie eine Verringerung der Übertragungseffizienz eines Getriebes hervorgerufen werden können.

Abriss der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung wurde hinsichtlich dieser Umstände getätigt und es ist eine Aufgabe davon, eine Tragestruktur für ein rotierendes Element bereitzustellen, die die Probleme der konventionellen Struktur mit einer einfachen Struktur beheben kann.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung nach Patentanspruch 1. Weiterbildungen der Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche. Um die Aufgabe zu lösen, ist demzufolge gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung eine Tragestruktur für ein rotierendes Element bereitgestellt, in der ein Tragekörper, welcher ein rotierendes Element derart trägt, dass es um eine vorbestimmte Achse rotierbar ist, mit einer sphärischen Tragefläche bereitgestellt ist, die in Richtung einer Seite gegenüber dem rotierenden Element ausgenommen ist, und wobei eine hintere Fläche des rotierenden Elements rotierbar und gleitbar an der Tragefläche getragen ist, wobei die hintere Fläche des rotierenden Elements als eine konvex gekrümmte Fläche gebildet ist, die derart gekrümmt ist, dass Abschnitte an gegenüberliegenden Seiten der vorbestimmten Achse jeweils in Richtung der Tragefläche vorstehen, wenn sie in einem Querschnitt betrachtet werden, welcher die gesamte vorbestimmte Achse enthält, damit die hintere Fläche an der Tragefläche mittels eines Scheitelabschnitts der konvex gekrümmten Fläche getragen ist, wobei ein Krümmungsradius des wenigstens einen Scheitelabschnitts kleiner als ein Krümmungsradius der Tragefläche gewählt ist, in dem Querschnitt betrachtet.

[0008] Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist, da die hintere Fläche des rotierenden Elements als eine konvex gekrümmte Fläche gebildet ist, die so gekrümmt ist, dass Abschnitte an gegenüberliegenden Seite der vorbestimmten Achse, die die Rotationsachse des rotierenden Elements ist, jeweils in Richtung der Tragefläche vorstehen, wenn sie in dem Querschnitt betrachtet werden, der die gesamte vorbestimmte Achse enthält, und damit die hintere Fläche an der Tragefläche über den Scheitelpunkt der konvex gekrümmten Fläche gehalten ist, der Krümmungsradius von wenigstens dem Scheitelbereich kleiner gewählt als der Krümmungsradius der Tragefläche in dem Querschnitt betrachtet, wobei der Kontaktbereich zwischen der Tragefläche und

der hinteren Fläche des rotierenden Elements auf den Teil beschränkt ist, an dem der Scheitelteil und die Tragefläche in Kontakt sind, wodurch ermöglicht wird, einen Öl-Aufnahmeraum in einem breiten Bereich zwischen gegenüberliegenden Flächen der Tragefläche und der hinteren Fläche des rotierenden Elements um den Teil herum sicherzustellen, wo der Scheitelteil und die Tragefläche in Kontakt sind, und dadurch ermöglicht wird, ausreichend Schmieröl zu halten. Dies verringert den Rotations-Gleitwiderstand, dem das rotierende Element von der Tragefläche ausgesetzt ist durch eine einfache Struktur, in der die hintere Fläche des rotierenden Elements lediglich als die konvex gekrümmte Fläche hergestellt ist, wodurch die Übertragungseffizienz erhöht wird, während die Kosten verringert werden.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist zusätzlich zu dem ersten Aspekt der Scheitelabschnitt weiter in Richtung der vorbestimmten Achse versetzt angeordnet als ein Mittelpunkt der konvex gekrümmten Fläche in einer radialen Richtung der vorbestimmten Achse in der Querschnittsansicht.

[0010] Gemäß dem zweiten Aspekt kann, da der Scheitelabschnitt weiter in Richtung der vorbestimmten Achse versetzt angeordnet ist als der Mittelpunkt der konvex gekrümmten Fläche in der radialen Richtung der vorbestimmten Achse in der Querschnittsansicht, der Abstand von dem Rotationszentrum (vorbestimmte Achse) des rotierenden Elements zu dem Teil, wo der Scheitelteil und die Tragefläche in Kontakt sind, verkürzt werden, die Umfangsgeschwindigkeit des Kontaktteils kann reduziert werden, wenn das rotierende Element rotiert, und dies erlaubt es, eine Abnutzung des Kontaktteils effektiv zu unterdrücken.

[0011] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist zusätzlich zu dem ersten oder zweiten Aspekt eine Druckscheibe mit einer äußeren Fläche mit einer sphärischen Form, die in Richtung der Trageflächenseite konvex ist, zwischen der Tragefläche und der hinteren Fläche angeordnet, und die äußere Fläche der Druckscheibe ist so gebildet, dass sie einen Krümmungsradius aufweist, der größer als der Krümmungsradius der Tragefläche in der Querschnittsansicht ist.

[0012] Gemäß dem dritten Aspekt ist, da die Druckscheibe mit der äußeren Fläche mit einer sphärischen Form, die in Richtung der Trageflächenseite konvex ist, zwischen der Tragefläche und der hinteren Fläche des rotierenden Elements angeordnet ist, und die äußere Fläche so gebildet ist, dass sie einen Krümmungsradius aufweist, welcher größer als der Krümmungsradius der Tragefläche in Querschnittsansicht ist, wenn die Schublast des rotierenden Elements relativ klein ist, der äußere Umfangsteil der äußeren Fläche der Druckscheibe in

unmittelbarem Kontakt mit der Tragefläche, wodurch ein relativ großer Abstand zwischen dem inneren Umfangsteil der äußeren Fläche und der Tragefläche gebildet ist, und aufgrund dessen, dass die innere Fläche der Druckscheibe in Kontakt mit dem Scheitelteil der hinteren Fläche des rotierenden Elements kommt, wird ebenfalls ein beträchtlicher Abstand zwischen jeweils dem äußeren Umfangsteil und dem inneren Umfangsteil der inneren Fläche der Druckscheibe und der hinteren Fläche des rotierenden Elements gebildet. Daher erlaubt, da Schmieröl in diesen drei Abständen ausreichend gehalten werden kann, die Schmierwirkung ein Reduzieren des Rotationsgleitwiderstands, dem das rotierende Element von der Tragefläche über die Druckscheibe ausgesetzt ist. Ferner sind, wenn die Druckscheibe aufgrund einer Zunahme in der Schublast des rotierenden Elements stark gegen den Scheitelteil des rotierenden Elements gedrückt wird und elastisch verformt wird, wenngleich der Abstand zwischen der Tragefläche und dem inneren Umfangsteil der äußeren Fläche der Druckscheibe ein wenig reduziert wird, die drei Abstände weiterhin sichergestellt, Schmieröl kann von jedem der Abstände kontinuierlich gehalten werden, und die Schmierwirkung kann aufrechterhalten werden. Ferner ist es, da eine Situation, in der ein Scheuern hervorgerufen wird, da ein innerer Umfangsrand der Druckscheibe sich in die Tragefläche oder die hintere Fläche frisst oder sich ein äußerer Umfangsrand in die hintere Fläche frisst, effektiv verhindert wird, möglich, zu einem Unterdrücken einer Abnutzung der Tragefläche und der hinteren Fläche des rotierenden Elements und folglich zu einer Verbesserung der Beständigkeit beizutragen.

[0013] Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung zusätzlich zum dritten Aspekt weist die Druckscheibe ein Durchgangsloch an einer Seite auf, die weiter von der vorbestimmten Achse entfernt ist als eine Position, an der eine innere Fläche der Druckscheibe mit dem Scheitelabschnitt in Kontakt steht.

[0014] Gemäß dem vierten Aspekt ist es, da die Druckscheibe das Durchgangsloch an der Seite aufweist, die weiter von der vorbestimmten Achse entfernt ist als die Position, an der die Druckscheibe mit dem Scheitelteil der hinteren Fläche des rotierenden Elements in Kontakt kommt, selbst wenn aufgrund eines Anstiegs der Schublast des rotierenden Elements die Druckscheibe durch den Scheitelteil des rotierenden Elements stark gedrückt wird und der äußere Umfangsteil der äußeren Fläche der Druckscheibe in unmittelbarem Kontakt mit der Tragefläche kommt, möglich, effizient Schmieröl an den Teil mit unmittelbarem Kontakt durch das Durchgangsloch in dem äußeren Umfangsteil der inneren Fläche der Druckscheibe zu liefern, wodurch der Teil mit unmittelbarem Kontakt in einem gut geschmierten Zustand verbleibt.

[0015] Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung zusätzlich zu einem aus dem ersten bis vierten Aspekt ist der Tragekörper ein Differentialgehäuse, und das rotierende Element ist wenigstens ein Kegelrad aus einem Paar von ersten Kegelrädern, die derart getragen sind, dass sie um eine Rotationsachse des Differentialgehäuses rotierbar sind, und einem zweiten Kegelrad, das zwischen dem Paar von ersten Kegelrädern vorliegt, mit dem Paar von ersten Kegelrädern eingreift und an dem Differentialgehäuse getragen ist, um so um eine vorbestimmte Achse orthogonal zu der Rotationsachse rotierbar zu sein.

[0016] Gemäß dem fünften Aspekt ist es, da der Tragekörper das Differentialgehäuse ist und das rotierende Element wenigstens ein Kegelrad aus dem Paar von ersten Kegelrädern ist, welche rotierbar an dem Differentialgehäuse getragen sind, und durch das zweite Kegelrad, welches mit den beiden ersten Kegelrädern eingreift und rotierbar an dem Differentialgehäuse getragen ist, möglich, effektiv den Rotationsgleitwiderstand zu reduzieren, dem das Kegelrad von der Tragfläche des Differentialgehäuses ausgesetzt ist, wodurch die Übertragungseffizienz der Differentialvorrichtung erhöht wird.

[0017] In der vorliegenden Erfindung umfasst eine „sphärische Form“ eine wirklich sphärische Oberfläche sowie einen sphärischen Körper, der einer wahren Kugel nahe ist, wie beispielsweise ein Ellipsoid, ein Ovaloid oder ähnliches.

[0018] Ferner umfasst in der vorliegenden Erfindung ein „Scheitelteil“ nicht nur den Scheitel, sondern auch einen vorbestimmten Bereich in der Nähe des Scheitels, welcher einen festen Krümmungsradius aufweist.

[0019] Zudem ist in der vorliegenden Erfindung ein „Querschnitt, der eine gesamte vorbestimmte Achse enthält“ ein Querschnitt, in welchem die gesamte vorbestimmte Achse in dem Querschnitt vorliegt und umfasst somit einen Querschnitt nicht, der einen Teil der vorbestimmten Achse enthält (das heißt einer, der die vorbestimmte Achse schneidet).

[0020] Die genannten und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus detaillierten Beschreibungen von bevorzugten Ausführungsformen deutlich, die weiter unten unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen gegeben werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine Schnittansicht eines essentiellen Teils einer Differentialvorrichtung, welche mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zusammenhängt.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht (vergrößerte Schnittansicht eines Teils, der durch Pfeil 2 in **Fig. 1** gezeigt ist) und eine teilweise vergrößerte Schnittansicht, die einen essentiellen Teil einer Hinterflächen-Tragestruktur eines Zahnrads der Differentialvorrichtung zeigt.

Fig. 3A und **3B** sind Schnittansichten (entsprechend **Fig. 2**), die jeweils einen essentiellen Teil einer Hinterflächen-Tragestruktur eines Zahnrads in einer Differentialvorrichtung zeigen, die mit einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Verbindung steht, wobei **Fig. 3A** einen Zustand zeigt, wenn eine kleine Schublast vorliegt und **Fig. 3B** einen Zustand zeigt, wenn die Schublast groß ist und eine Druckscheibe ausreichend elastisch verformt ist.

Fig. 4 ist eine Vorderansicht, die die Druckscheibe alleine im Zusammenhang mit der zweiten Ausführungsform zeigt.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0021] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

[0022] Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, wird zunächst erklärt. In **Fig. 1** ist eine Differentialvorrichtung D innerhalb eines Getriebegehäuses 1 eines Automobils aufgenommen. Diese Differentialvorrichtung D ist aus einem integrierten Differentialgehäuse 10 und einem Differentialgetriebe 5 gebildet, das in dem Differentialgehäuse 10 eingebaut ist. Integral mit einem rechten Teil und einem linken Teil des Differentialgehäuses 10 sind ein erster Lagervorsprung 6 und ein zweiter Lagervorsprung 7 gebildet, die mit einem Freiraum dazwischen an einer ersten Achse X1 angeordnet sind, die eine Rotationsachse des Differentialgehäuses 10 ist. Das Differentialgehäuse 10 ist mittels Lagern 8 und 8' an dem ersten und dem zweiten Lagervorsprung 6 und 7 rotierbar an dem Getriebegehäuse 1 getragen.

[0023] Ferner ist ein ringförmiger Flansch 15 integral mit einem Mittelteil des Differentialgehäuses 10 gebildet, der von einem Zentrum C in Richtung der Seite des zweiten Lagervorsprungs 7 versetzt ist, und ein Hohlrad 17, das mit einem Ausgangsrad 16 einer mit einer Kraftquelle verbundenen Getriebevorrichtung eingreift, ist mittels eines Bolzens 18 mit dem Flansch 15 verbunden. Anstelle einer derartigen Bolzenbefestigung kann ein Verbinden durch Schweißen vorgesehen werden, oder das Hohlrad kann integral mit dem Differentialgehäuse 10 gebildet sein.

[0024] Das Differentialgetriebe 5 umfasst eine Ritzelwelle 9, die an dem Differentialgehäuse 10 gehalten ist, um an einer zweiten Achse X2 vorzuliegen, die orthogonal zu der ersten Achse X1 ist und durch das Zentrum C des Differentialgehäuses 10 verläuft, ein Paar von Ritzelrädern 20, die an der Ritzelwelle 9 so getragen sind, dass sie um die zweite Achse X2 rotieren können, und ein Paar von Seitenrädern 30, die derart angeordnet sind, dass sie die Ritzelräder 20 einschließen und mit den Ritzelrädern 20 eingreifen. Sämtliche der Ritzelräder 20 und der Seitenräder 30 sind aus Kegelrädern gebildet und zusammen mit der Ritzelwelle 9 in das Differentialgehäuse 10 eingebaut.

[0025] Die Ritzelwelle 9 ist in ein Paar von Tragelöchern 10a eingepasst, die in einer Umfangswand des Differentialgehäuses 10 vorgesehen sind, so dass die Ritzelwelle 9 an beiden Enden entfernt werden kann. Ein Presspass eines Haltestifts 14, der sich durch ein Endteil der Ritzelwelle 9 erstreckt, in ein Montageloch 10b, das in dem Differentialgehäuse 10 bereitgestellt ist, so dass es eines der Tragelöcher 10a schneidet, befestigt die Ritzelwelle 9 an dem Differentialgehäuse 10. Als Befestigungsmittel können andere Befestigungsmittel (z.B. Schweißen, Schrauben, etc.) als Presspassen eingesetzt werden.

[0026] Das Paar von Seitenrädern 30 ist an dem Differentialgehäuse 10 über eine erste und eine zweite Antriebswelle 32 und 33 getragen, die passend in den ersten und den zweiten Lagervorsprung 6 und 7 des Differentialgehäuses 10 eingesetzt und an ihnen getragen sind, so dass die Seitenräder 30 um die erste Achse X1 rotieren können. Das heißt, dass der Außenumfang der Mittelteile der ersten und zweiten Antriebswelle 32 und 33 passend in Umfangsteile des ersten und des zweiten Lagervorsprungs 6 und 7 eingepasst und an ihnen getragen ist, und der Außenumfang der inneren Endteile der ersten und zweiten Lagerwelle 32 und 33 in innere Umfangsteile des Paares von Seitenrädern 30 mittels Profilpassungen 34 und 35 eingepasst ist.

[0027] Die erste und die zweite Antriebswelle 32 und 33 sind in das Getriebegehäuse 1 durch ein Paar von Durchgangslöchern 38 und 39 eingesetzt, die in dem Getriebegehäuse 1 vorgesehen sind, und ringförmige Dichtungselemente 36 und 37 sind zwischen inneren Flächen der Durchgangslöcher 38 und 39 und der ersten und zweiten Antriebswelle 32 und 33 angeordnet, um die einen Abstand dazwischen abzudichten. Schraubenförmige Schmierrillen 6a und 7a sind in wenigstens einer der Anlageflächen des ersten und zweiten Lagervorsprungs 6 und 7 und der ersten und zweiten Antriebswelle 32 und 33 (innere Umfangflächen des ersten und zweiten Lagervorsprungs 6 und 7 in dieser Ausführungsform) gebildet, wobei die Schmierrillen 6a und 7a es Schmieröl innerhalb des Getriebegehäuses 1 ermög-

lichen, einer relativen Rotation zwischen einer und der anderen der Anlageflächen folgend in sie gezogen zu werden.

[0028] In dieser Ausführungsform ist das Paar von Seitenrädern 30 mittels der ersten und zweiten Lagerwelle 32 und 33 rotierbar an dem Differentialgehäuse 10 getragen. Jedoch können beispielsweise Vorsprünge, die an hinteren Flächen des Paares von Seitenrädern 30 vorgesehen sind, rotierbar in das Differentialgehäuse 10 eingepasst und direkt an ihm getragen sein (das heißt ohne, dass die Antriebswellen 32 und 33 verwendet werden).

[0029] Eine Rotations-Antriebskraft von der Kraftquelle, die in das Differentialgehäuse 10 eingegeben worden ist, wird über die Ritzelwelle 9 und das Ritzelrad 20 an das Paar von Seitenrädern 30 und weiter an die erste und zweite Antriebswelle 32 und 33 übertragen. Das ermöglicht es den Antriebswellen 32 und 33, rotiert zu werden, während eine differentielle Rotation erlaubt wird.

[0030] Eine Innenfläche des Differentialgehäuses 10 bildet eine sphärisch geformte konkave Tragefläche 11, die als Zentrum das Zentrum C des Differentialgehäuses 10 aufweist. Jede der hinteren Flächen 21 und 31 des Ritzelrads 20 und des Seitenrads 30 liegt rotierbar und gleitbar gegen die Tragefläche 11 an und ist an ihr getragen.

[0031] Die hintere Fläche 21 des Ritzelrads 20 ist als eine konvex gekrümmte Fläche f gebildet, in der wie in Fig. 2 gezeigt, betrachtet in jedem Querschnitt, der die gesamte zweite Achse X2 enthält, der größere Teil an gegenüberliegenden Seiten der zweiten Achse X2 eine feste Querschnittsform aufweist, die derart gekrümmt ist, dass sie in Richtung der Seite der Tragefläche 11 vorsteht und in der Mitte hoch ist (das heißt im Wesentlichen bogenförmig ist). Die konvex gekrümmte Fläche f dieser Ausführungsform ist derart gewählt, dass ein Krümmungsradius R_t eines Scheitelteils t kleiner ist als Krümmungsradien R_2 und R_3 eines inneren gekrümmten Flächenteils i und eines äußeren gekrümmten Flächenteils o, die glatt kontinuierlich mit gegenüberliegenden Seiten des Scheitelteils t sind.

[0032] Bezüglich der konvex gekrümmten Fläche f, wenngleich in dieser Ausführungsform der Krümmungsradius R_t des Scheitelteils t verschieden ist von den Krümmungsradien R_2 und R_3 des inneren gekrümmten Flächenteils i und des äußeren gekrümmten Flächenteils o, kann in der vorliegenden Erfindung der Krümmungsradius der gesamten konvex gekrümmten Fläche f, einschließlich des Scheitelteils t, so gewählt werden, dass er für alle Abschnitte gleich ist (das heißt R_t).

[0033] In dieser Ausführungsform ist der Krümmungsradius R_t des Scheitelteils t kleiner gesetzt als ein Krümmungsradius R_1 der Tragefläche 11, so dass die hintere Fläche 21 des Ritzelrads 20 an der Tragefläche 11 nur an dem Scheitelteil t der konvex gekrümmten Fläche f getragen ist. Zudem ist der Scheitelteil t nahe der zweiten Achse X_2 positioniert, das heißt, er ist weiter in Richtung der Seite der zweiten Achse X_2 versetzt als ein Mittelpunkt m der konvex gekrümmten Fläche f .

[0034] Andererseits ist die hintere Fläche 31 des Seitenrads 30 als eine konvex gekrümmte Fläche f' gebildet, in der betrachtet in jedem Querschnitt, der die gesamte erste Achse X_1 enthält, der größere Teil an gegenüberliegenden Seiten der ersten Achse X_1 eine feste Querschnittsform aufweist, die so gekrümmt ist, dass sie in Richtung der Seite der Tragefläche 11 vorsteht und in der Mitte hoch ist (das heißt im Wesentlichen bogenförmig ist). Die Form der konvex gekrümmten Fläche f' der hinteren Fläche 31 des Seitenrads 30 ist im Wesentlichen die gleiche wie die Form der konvex gekrümmten Fläche f der hinteren Fläche 21 des oben beschriebenen Ritzelrads 20. Das heißt, dass der Krümmungsradius des Scheitelteils t' kleiner gewählt ist als der Krümmungsradius R_1 der Tragefläche 11, betrachtet in einem Querschnitt, der die gesamte erste Achse X_1 enthält, so dass die hintere Fläche 31 des Seitenrads 30 mittels des Scheitelteils t' der konvex gekrümmten Fläche f' an der Tragefläche 11 gehalten ist. Zudem ist der Scheitelteil t' weiter in Richtung der Seite der ersten Achse X_1 versetzt angeordnet als ein Mittelpunkt der konvex gekrümmten Fläche f' .

[0035] Die Umfangswand des Differentialgehäuses 10 ist mit einem Paar von Zugangsfenstern (nicht gezeigt) bereitgestellt, die ein Durchführen eines Bearbeitens der sphärisch geformten Tragefläche 11 des Differentialgehäuses 10 und eines Einsetzens des Differentialgetriebes 5 in das Differentialgehäuse 10 ermöglichen.

[0036] Der Betrieb der ersten Ausführungsform wird nun erklärt. Wenn die Differentialvorrichtung D zusammengebaut wird, werden zunächst das Seitenrad 30 und das Ritzelrad 20 nacheinander durch das Zugangsfenster in das Differentialgehäuse 10 eingeführt. Danach wird die Ritzelwelle 9 passend in das Ritzelrad 20 und das Trageloch 10a des Differentialgehäuses 10 eingeführt, und die Ritzelwelle 9 wird dann mittels des Haltestifts 14 an dem Differentialgehäuse 10 befestigt.

[0037] Die Differentialvorrichtung D , die derart zusammengebaut worden ist, wird in das Getriebegehäuse 1 integriert, dann werden die erste und zweite Antriebswelle 32 und 33 durch die Durchgangslöcher 38 und 39 des Getriebegehäuses 1 in das Getriebegehäuse 1 eingeführt, wobei die inneren

Endteile der beiden Antriebswellen 32 und 33 in die inneren Umfangsteile des Paares von Seitenrädern 30 mittels der Profilpassungen 34 und 35 eingepasst werden, und die Abstände zwischen den inneren Flächen der Durchgangslöcher 38 und 39 und der ersten und zweiten Antriebswelle 32 und 33 werden mit den ringförmigen Dichtungselementen 36 und 37 abgedichtet.

[0038] Hierauf nachfolgend strömt, wenn Schmieröl in das Getriebegehäuse 1 eingefüllt wird, einiges davon durch das Zugangsfenster in den Innenraum des Differentialgehäuses 10 und wird beim Schmieren von jedem Teil (z.B. eingreifende Teile zwischen dem Ritzelrad 20 und dem Seitenrad 30, rotatorisch gleitende Teile zwischen der Tragefläche 11 und den hinteren Flächen 21 und 31 des Ritzelrads 20 und des Seitenrads 30, etc.) des Differentialgetriebes 5 verwendet.

[0039] Wie aus **Fig. 1** und **Fig. 2** deutlich ist, ist die hintere Fläche 21 des Ritzelrads 20 dieser Ausführungsform als die konvex gekrümmte Fläche f gebildet, die derart gekrümmt ist, dass die Abschnitte an gegenüberliegenden Seiten der zweiten Achse X_2 jeweils in Richtung der Seite der Tragefläche 11 des Differentialgehäuses 10 vorstehen und die Mitte hoch ist, betrachtet in einem Querschnitt, der die gesamte zweite Achse X_2 enthält, und der Krümmungsradius R_t des Scheitelteils t ist kleiner gewählt als der Krümmungsradius R_1 der Tragefläche 11, so dass die hintere Fläche 21 des Ritzelrads 20 mittels des Scheitelteils t der konvex gekrümmten Fläche f an der Tragefläche 11 getragen ist. Die schränkt den Kontaktbereich zwischen der Tragefläche 11 und der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 auf einen ringförmigen Kontaktteil A zwischen dem Scheitelteil t und der Tragefläche 11 ein, wodurch ermöglicht wird, Ölhalteräume S_1 und S_2 in einem breiten Bereich zwischen gegenüberliegenden Flächen der Tragefläche 11 und der hinteren Fläche 21 um den Kontaktteil A herum sicherzustellen und dadurch zu ermöglichen, dass dort ausreichend Schmieröl gehalten wird.

[0040] Folglich wird es möglich, mittels einer einfachen Struktur den Rotations-Gleitwiderstand zu reduzieren, dem das Ritzelrad 20 von der Tragefläche 11 ausgesetzt ist, in der die hintere Fläche 21 des Ritzelrads 20 lediglich als die konvex gekrümmte Fläche f hergestellt ist, wodurch die Übertragungseffizienz der Differentialvorrichtung D erhöht wird, während die Kosten gesenkt werden.

[0041] Zudem kann in dieser Ausführungsform, da der Scheitelteil t der konvex gekrümmten Fläche f an der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 weiter in Richtung der Seite der zweiten Achse X_2 versetzt angeordnet ist als der Mittelpunkt m der konvex gekrümmten Fläche f , der radiale Abstand von dem

Rotationszentrum (das heißt der zweiten Achse X2) des Ritzelrads 20 bis zu dem Kontaktteil A zwischen dem Scheitelteil t und der Tragefläche 11 relativ klein gemacht werden. Die erlaubt es, die Umfangsgeschwindigkeit des Kontaktteils A, wenn das Ritzelrad 20 rotiert, zu reduzieren, wodurch eine Abnutzung des Kontaktteils A effektiv unterdrückt wird.

[0042] Andererseits ist die hintere Fläche 31 des Seitenrads 30 als die konvex gekrümmte Fläche f' gebildet, die derart gekrümmt ist, dass der größere Teil an gegenüberliegenden Seiten der ersten Achse X1 in Richtung der Seite der Tragefläche 11 vorsteht und in der Mitte hoch ist, betrachtet in einem Querschnitt, der die gesamte erste Achse X1 enthält. Die Form der konvex gekrümmten Fläche f' ist die gleiche wie die Form der konvex gekrümmten Fläche f der hinteren Fläche 21 des oben beschriebenen Ritzelrads 20. Daher kann die gleiche betriebsmäßige Wirkung wie die betriebsmäßige Wirkung auf Grundlage der ursprünglichen Form der konvex gekrümmten Fläche f der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 durch die konvex gekrümmte Fläche f' der hinteren Fläche 31 des Seitenrads 30 erreicht werden.

[0043] Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in **Fig. 3A** und **3B** und **Fig. 4** gezeigt.

[0044] In der zweiten Ausführungsform ist die Form der hinteren Fläche 21 (die konvex gekrümmte Fläche f) des Ritzelrads 20 die gleiche wie diejenige der ersten Ausführungsform, und eine elastisch verformbare ringförmige Druckscheibe 40, die in einer sphärischen Plattenform gebildet ist, die so gekrümmt ist, dass sie in Richtung der Seite der Tragefläche 11 konvex ist, ist zwischen der Tragefläche 11 des Differentialgehäuses 10 und der hinteren Fläche 21 (das heißt der konvex gekrümmten Fläche f) des Ritzelrads 20 angeordnet. Eine äußere Fläche 40a der Druckscheibe 40, die der Tragefläche 11 gegenüberliegt, ist als eine konvexe sphärische Oberfläche mit einem Krümmungsradius R4 gebildet, der größer als der Krümmungsradius R1 der Tragefläche 11 ist, in einem Querschnitt betrachtet, der die gesamte zweite Achse X2 enthält (siehe **Fig. 3A** und **3B**).

[0045] Ferner ist eine innere Fläche 40b der Druckscheibe 40, die an der Seite gegenüber der Tragefläche 11 liegt, als eine sphärische Fläche mit dem gleichen oder im Wesentlichen dem gleichen Krümmungsradius gebildet, wie derjenige der äußeren Fläche 40a. Daher ist der Krümmungsradius Rt des Scheitelteils t der hinteren Fläche 21 (das heißt der konvex gekrümmten Fläche f) des Ritzelrads 20 kleiner als der Krümmungsradius der inneren Fläche 40b der Druckscheibe 40, mit der der Scheitelteil t in Kontakt steht.

[0046] Die hintere Fläche 21 des Ritzelrads 20 steht mit der inneren Fläche 40b der Druckscheibe 40 nur über den Scheitelteil t der hinteren Fläche 21 in Kontakt. Hierdurch ist bezüglich der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 der Scheitelteil t rotierbar und gleitbar an der Tragefläche 11 mittels der Druckscheibe 40 getragen.

[0047] Eine Mehrzahl von Durchgangslöchern 41 sind in der Druckscheibe 40 in Abständen in der Umfangsrichtung an der Seite vorgesehen, die weiter von der zweiten Achse X2 entfernt ist als ein Kontaktteil A', mittels welchem die innere Fläche 40b der Druckscheibe 40 mit dem Scheitelteil t der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 in Kontakt ist.

[0048] Die Anordnung der zweiten Ausführungsform ist ansonsten die gleiche wie diejenige der ersten Ausführungsform, und in **Fig. 3A** und **3B** sind Teile, die denjenigen aus der ersten Ausführungsform entsprechen, durch dieselben Bezugszeichen und Symbole bezeichnet, wobei auf eine Wiederholung ihrer Beschreibung verzichtet wird.

[0049] In der zweiten Ausführungsform werden im Wesentlichen dieselben Wirkungen wie diejenigen der ersten Ausführungsform erzielt, und ferner werden gemäß der zweiten Ausführungsform, darauf basierend, dass die Druckscheibe 40, deren äußere Fläche 40a eine sphärische Form aufweist, die in Richtung der Seite der Tragefläche 11 konvex ist, zwischen der Tragefläche 11 des Differentialgehäuses 10 und der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 angeordnet ist und der Krümmungsradius R4 der äußeren Fläche 40a größer gewählt ist als der Krümmungsradius R1 der Tragefläche 11, die folgenden spezifischen Wirkungen erzielt.

[0050] Das heißt, dass wenn die Schublast des Ritzelrads 20 relativ klein ist, die Druckscheibe 40 in einem Zustand ist, in dem der Betrag der elastischen Verformung null ist, oder in einem Zustand, in dem sie sehr klein ist. In diesem Fall ist, wie in **Fig. 3A** gezeigt, ein äußerer Umfangsteil der äußeren Fläche 40a der Druckscheibe 40 in unmittelbarem Kontakt mit der Tragefläche 11, während ein relativ großer Freiraum S3 zwischen dem inneren Umfangsteil der äußeren Fläche 40a und der Tragefläche 11 gebildet ist, und aufgrund dessen, dass die innere Fläche 40b der Druckscheibe 40 in Kontakt mit dem Scheitelteil t der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 kommt, liegen auch einige Freiräume S4 und S5 zwischen einem äußeren Umfangsteil und einem inneren Umfangsteil der inneren Fläche 40b bzw. der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 vor. Daher kann, da Schmieröl durch diese drei Freiräume S3 bis S5 ausreichend gehalten werden kann, die Wirkung beim Schmieren der Teile, an denen die Druckscheibe 40 und die Tragefläche 11 und die hintere Fläche 21 in Kontakt sind, verbessert werden.

[0051] Ein Fall, in dem durch eine Zunahme der Schublast des Ritzelrads 20 die Druckscheibe 40 beträchtlich elastisch verformt ist, indem sie stark durch den Scheitelteil t der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 gedrückt wird, ist in **Fig. 3B** gezeigt. In diesem Fall sind, wenngleich der Freiraum S3 zwischen der Tragefläche 11 und dem inneren Umfangsteil der äußeren Fläche 40a der Druckscheibe 40 ein wenig reduziert ist, die drei Freiräume S3 bis S5 weiterhin sichergestellt, Schmieröl kann dauerhaft von jedem der Freiräume S3 bis S5 gehalten werden und die Schmierwirkung kann aufrechterhalten werden. Ferner ist es, da eine Situation, in der ein Scheuern dadurch hervorgerufen wird, dass ein innerer Umfangsrand 40e der Druckscheibe 40 sich in die Tragefläche 11 oder die hintere Fläche 21 frisst oder sich ein äußerer Umfangsrand 40e' in die hintere Fläche 21 frisst, so weit möglich verhindert werden kann, möglich, zur Unterdrückung von Abnutzung der Tragefläche 11 und der hinteren Fläche 21 beizutragen und folglich die Haltbarkeit zu verbessern.

[0052] Ferner ist es, da die Druckscheibe 40 eine Mehrzahl von Durchgangslöchern 41 an der Seite aufweist, die weiter von der zweiten Achse X2 entfernt ist als der Kontaktteil A' mit dem Scheitelteil t der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20, selbst wenn aufgrund einer Zunahme der Schublast des Ritzelrads 20 die Druckscheibe 40 stark durch den Scheitelteil t der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 gedrückt wird und der äußere Umfangsteil der äußeren Fläche 40a der Druckscheibe 40 in breiten unmittelbaren Kontakt mit der Tragefläche 11 kommt, möglich, effizient Schmieröl an den Teil mit unmittelbarem Kontakt durch das Durchgangsloch 41 in dem äußeren Umfangsteil der inneren Fläche 40b der Druckscheibe 40 zu liefern, wodurch der Teil mit unmittelbarem Kontakt in einem gut geschmierten Zustand verbleibt.

[0053] Auf das Durchgangsloch 41 kann verzichtet werden, wenn eine gute Schmierwirkung ohne das Durchgangsloch 41 vorherzusehen ist.

[0054] Ferner ist eine Druckscheibe (nicht gezeigt) mit derselben Form und Struktur wie die Druckscheibe 40, die oben beschrieben worden ist, falls notwendig zwischen der hinteren Fläche 31 (das heißt der konvex gekrümmten Fläche f') des Seitenrads 30 und der Tragefläche 11 angeordnet. In diesem Fall können dieselben betriebsmäßigen Wirkungen wie die betriebsmäßigen Wirkungen auf Grundlage der konvex gekrümmten Fläche f der hinteren Fläche 21 des Ritzelrads 20 und der speziell bereitgestellten Druckscheibe 40 durch die Hinterflächen-Tragestruktur des Seitenrads 30 erzielt werden.

[0055] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind beschrieben worden, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf die oben erwähnten Ausführungsformen beschränkt und kann auf vielfältige Weise modifiziert werden, solange die Modifikationen nicht vom Geist der vorliegenden Erfindung abweichen.

[0056] Beispielsweise ist in den oben beschriebenen Ausführungsformen ein Fall gezeigt, in dem die vorliegende Erfindung auf sowohl die Hinterflächen-Tragestruktur des Ritzelrads 20 als auch die Hinterflächen-Tragestruktur des Seitenrads 30 der Differentialvorrichtung D angewendet ist, jedoch kann die vorliegende Erfindung auch nur auf die Hinterflächen-Tragestruktur von einem aus dem Ritzelrad 20 und dem Seitenrad 30 angewendet werden.

[0057] In den oben beschriebenen Ausführungsformen ist die Differentialvorrichtung D innerhalb des Automobil-Getriebegehäuses 1 aufgenommen, jedoch ist die Differentialvorrichtung D nicht auf eine Differentialvorrichtung für ein Automobil beschränkt, sondern kann auch als eine Differentialvorrichtung für verschiedene Arten von mechanischen Vorrichtungen ausgeführt werden.

[0058] Ferner kann die vorliegende Erfindung auf ein anderes Getriebe als eine Differentialvorrichtung angewendet werden, in der eine hintere Fläche eines rotierenden Elements rotierbar und gleitbar an einer sphärischen Tragefläche eines Tragekörpers gehalten ist.

[0059] Zudem wird in den oben beschriebenen Ausführungsformen die Differentialvorrichtung D auf ein Getriebesystem für ein linkes und ein rechtes Rad angewendet, und die Kraft wird zwischen einer linken und rechten Antriebswelle verteilt, während eine differentielle Rotation erlaubt wird, jedoch kann in der vorliegenden Erfindung die Differentialvorrichtung auf ein Vorderrad- und Hinterrad-Getriebesystem in einem Vorder- und Hinterrad-angetriebenen Fahrzeug angewendet werden, und die Leistung kann zwischen vorderen und hinteren angetriebenen Rädern verteilt werden, während eine differentielle Rotation erlaubt wird.

[0060] Ferner ist in den oben beschriebenen Ausführungsformen das Paar von Ritzelrädern 20 rotierbar an dem Differentialgehäuse 10 mittels der einzelnen Ritzelwelle 9 getragen, die ein von dem Ritzelrad 20 separates Element ist, jedoch können drei oder mehr Ritzelräder 20 rotierbar an einem Differentialgehäuse mittels einer Ritzelwelle getragen sein, die sich radial von einem Mittelteil des Differentialgehäuse erstreckt, oder ein Ritzelrad kann integral mit einer Ritzelwelle gebildet sein und die Ritzelwelle kann rotierbar an einem Differentialgehäuse getragen sein.

[0061] Zudem ist in den oben gezeigten Ausführungsformen das integrierte Differentialgehäuse 10 mit einem Zugangsfenster als ein Differentialgehäuse als ein Tragekörper gezeigt, jedoch kann in der vorliegenden Erfindung ein Differentialgehäuse als ein Tragekörper in einer geteilten Weise aus einer Mehrzahl von Gehäuseelementen (z.B. ein erster und zweiter Gehäuse-Halbkörper) gebildet sein, die aneinander durch Befestigungsmittel, wie beispielsweise einen Bolzen oder ähnliches, befestigt sind.

Patentansprüche

1. Tragestruktur für ein rotierendes Element, in welcher ein Tragekörper (10), welcher ein rotierendes Element (20, 30) derart trägt, dass es um eine vorbestimmte Achse (X2, X1) rotierbar ist, mit einer sphärischen Tragefläche (11) bereitgestellt ist, welche in Richtung einer Seite gegenüber dem rotierenden Element (20, 30) ausgenommen ist, und wobei eine hintere Fläche (23, 31) des rotierenden Elements (20, 30) rotierbar und gleitbar an der Tragefläche (11) getragen ist, wobei das rotierende Element (20, 30) darin gebildet eine Wellenbohrung aufweist, die hintere Fläche (21, 31) des rotierenden Elements (20, 30) als eine konvex gekrümmte Fläche (f, f') gebildet ist, die derart gekrümmt ist, dass Abschnitte an gegenüberliegenden Seiten der Wellenbohrung jeweils in Richtung der Tragefläche (11) vorstehen, betrachtet in einem Querschnitt, welcher die gesamte vorbestimmte Achse (X1, X2) enthält, die hintere Fläche (21, 31) an der Tragefläche (11) mittels eines Scheitelabschnitts (t, t') der konvex gekrümmten Fläche (f, f') getragen ist, und ein Krümmungsradius (Rt) von wenigstens dem Scheitelabschnitt (t, t') kleiner gewählt ist als ein Krümmungsradius (R1) der Tragefläche (11) in dem Querschnitt betrachtet, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Raum (S1) zwischen der Tragefläche (11) und der hinteren Fläche (21, 31) an die Seite der Wellenbohrung bezüglich des Scheitelabschnitts (t, t') gebildet ist und ein weiterer Raum (S2) zwischen der Tragefläche (11) und der hinteren Fläche (21, 31) an der Seite gegenüber der Wellenbohrung bezüglich des Scheitelabschnitts (t, t') gebildet ist.

2. Tragestruktur für ein rotierendes Element nach Anspruch 1, wobei der Scheitelabschnitt (t, t') weiter in Richtung der vorbestimmten Achse (X2, X1) versetzt angeordnet ist als ein Mittelpunkt der konvex gekrümmten Fläche (f, f') in einer radialen Richtung der vorbestimmten Achse (X2, X1) in dem Querschnitt betrachtet.

3. Tragestruktur für ein rotierendes Element nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Druckscheibe (40) mit einer äußeren Fläche mit einer sphärischen

Form, die in Richtung der Seite der Tragefläche (11) konvex ist, zwischen der Tragefläche (11) und der hinteren Fläche (21) angeordnet ist, und die äußere Fläche (40a) der Druckscheibe (40) so gebildet ist, dass sie einen Krümmungsradius (R4) aufweist, welcher größer als der Krümmungsradius (R1) der Tragefläche (11) ist, in dem Querschnitt betrachtet.

4. Tragestruktur für ein rotierendes Element nach Anspruch 3, wobei die Druckscheibe (40) ein Durchgangsloch (41) an einer Seite aufweist, welche weiter von der vorbestimmten Achse (X2) entfernt ist als eine Stelle (A'), an welcher eine innere Fläche (40b) der Druckscheibe (40) mit dem Scheitelabschnitt (t) in Kontakt ist.

5. Tragestruktur für ein rotierendes Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Tragekörper ein Differentialgehäuse (10) ist und das rotierende Element wenigstens ein Kegelrad aus einem Paar von ersten Kegelrädern (30) ist, welche derart getragen sind, dass sie um eine Rotationsachse (X1) des Differentialgehäuses (10) rotierbar sind, und einem zweiten Kegelrad (20), welches zwischen dem Paar von ersten Kegelrädern (30) vorliegt, mit dem Paar von ersten Kegelrädern (30) eingreift und an dem Differentialgehäuse (10) derart getragen ist, dass es um eine vorbestimmte Achse (X2) orthogonal zu der Rotationsachse (X2) rotierbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

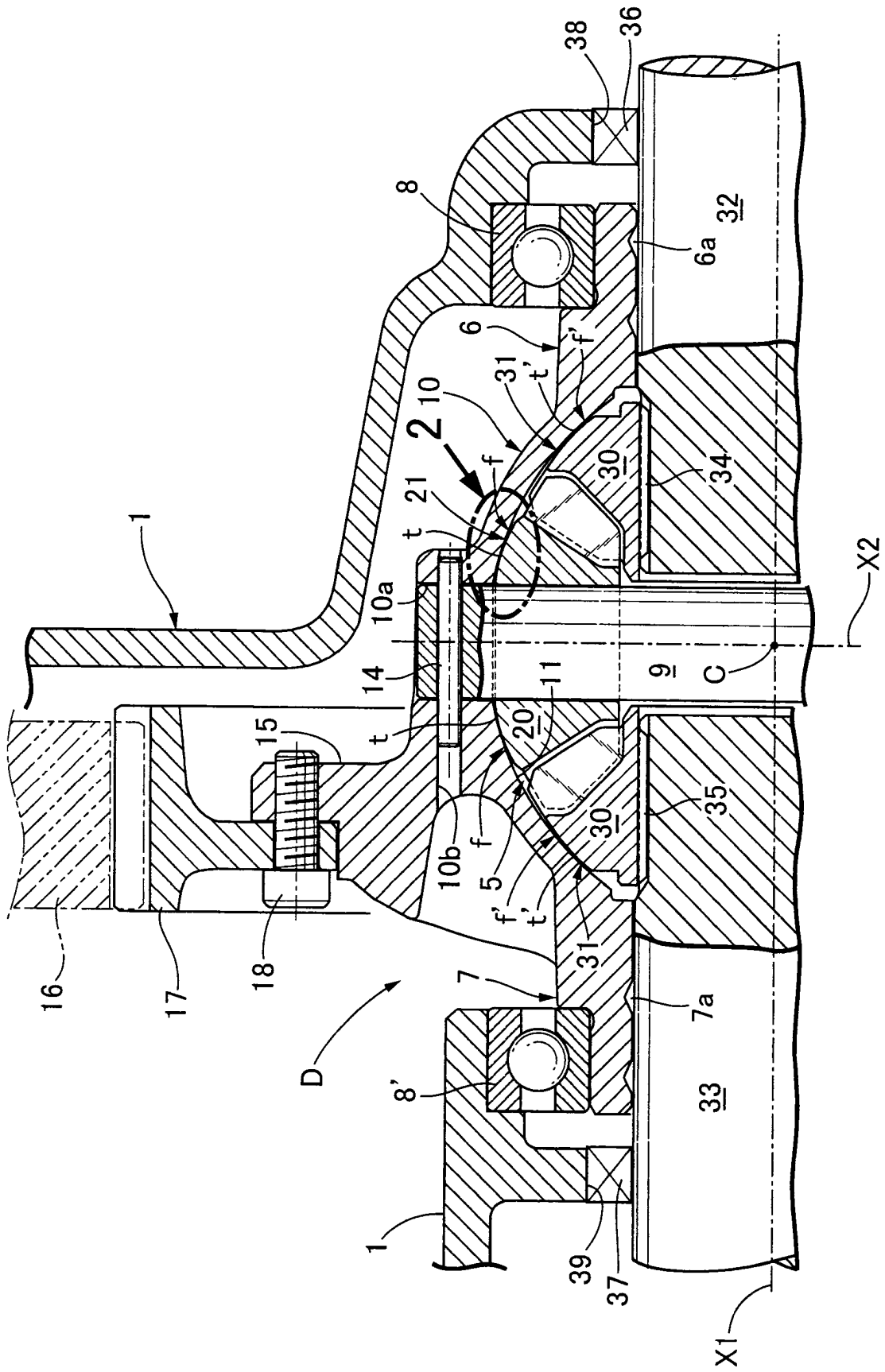


FIG.2

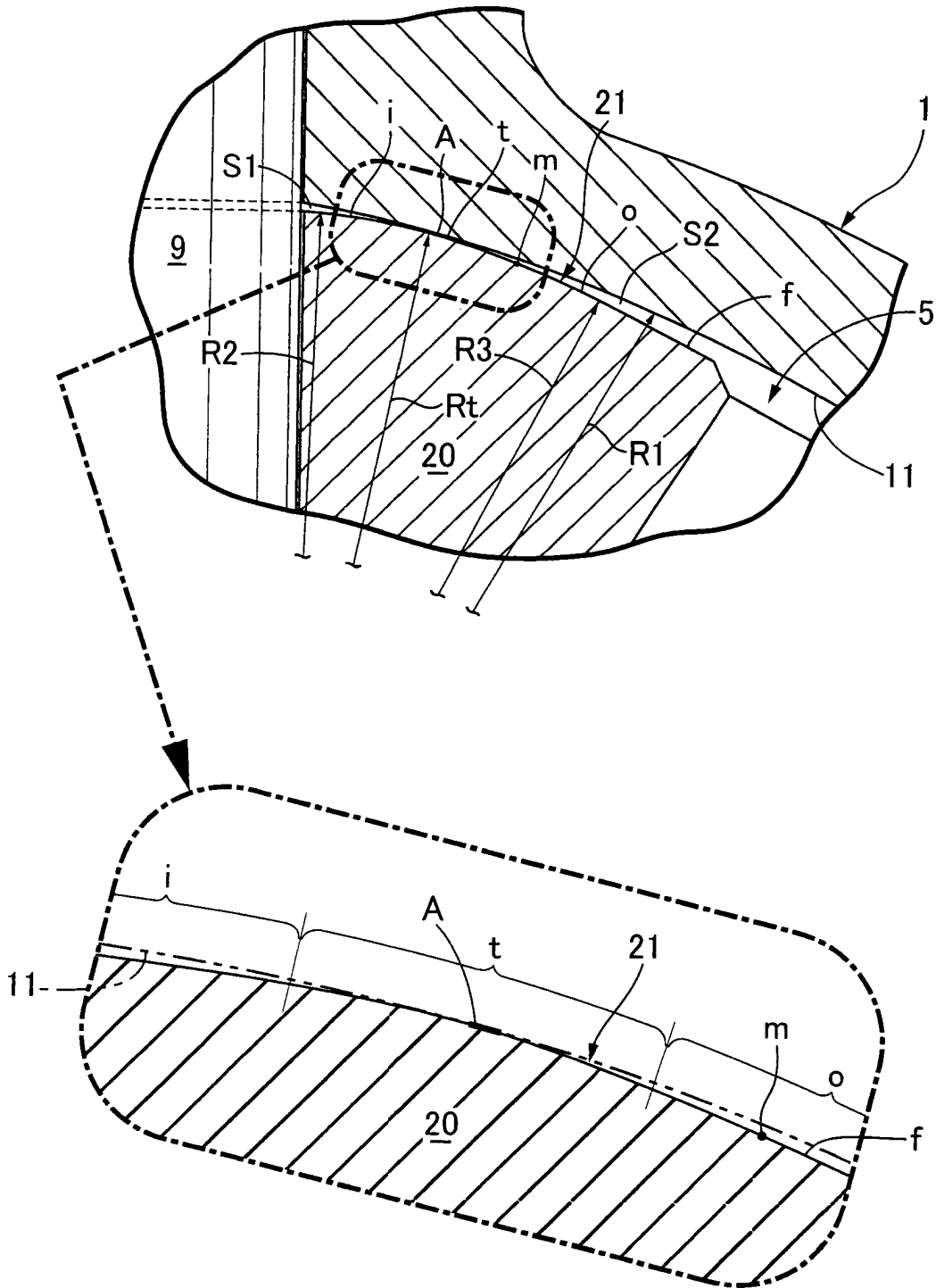


FIG.4

