



(10) **DE 10 2014 202 425 B4** 2023.07.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 202 425.0**
(22) Anmeldetag: **11.02.2014**
(43) Offenlegungstag: **13.08.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.07.2023**

(51) Int Cl.: **F16H 57/08** (2006.01)
G01P 3/44 (2006.01)
G01P 3/486 (2006.01)
G01P 3/488 (2006.01)

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).

(73) Patentinhaber:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

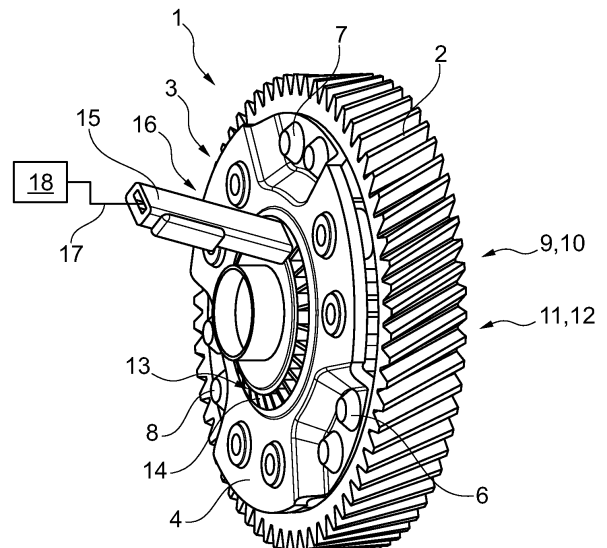
(72) Erfinder:
Pavane, Bruno, Sorocaba, BR

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	36 40 360	A1
DE	10 2007 040 475	A1
DE	10 2010 011 458	A1
US	6 203 464	B1
WO	2011/ 098 594	A1

(54) Bezeichnung: **Planetengetriebe mit einem integrierten Geberelement für eine Drehzahlmessung**

(57) Hauptanspruch: Planetengetriebe (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Antriebsrad (2), von dem über einen Planetenträger (3) Drehmoment an einen ersten Planetenradsatz (9) und/oder einen zweiten Planetenradsatz (10) und an ein erstes und/oder ein zweites Sonnenrad (11, 12) weitergebar ist, und mit einer Drehzahlsensoreinheit (16) zur Erfassung einer Drehzahl des Planetengetriebes (1), wobei die Drehzahlsensoreinheit (16) wenigstens ein Geberelement (13) und ein das Geberelement (13) erfassendes, als Drehzahlsensor ausgebildetes Nehmerelement (15) aufweist, wobei der Planetenträger (3) als spanlos gefertigtes und/oder tiefgezogenes Blechteil ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Geberelement (13) in das Planetengetriebe (1) als einstückig mit dem Planetenträger (3) ausgebildetes Bauelement integriert ist.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe für ein Kraftfahrzeug, mit einem Antriebsrad, von dem über einen Planetenträger Drehmoment an einen ersten Planetenradsatz und/oder einen zweiten Planetenradsatz und weiter an erstes und/oder ein zweites Sonnenrad weitergebar ist, und mit einer Drehzahlsensoreinheit zur Erfassung einer Drehzahl des Planetengetriebes, wobei die Drehzahlsensoreinheit wenigstens ein Gebererelement und ein das Gebererelement erfassendes, als Drehzahlsensor ausgebildetes Nehmerelement aufweist, wobei der Planetenträger als spanlos gefertigtes und/oder tiefgezogenes Blechteil ausgebildet ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE 10 2007 040 475 A1 ist ein Planetengetriebe bekannt.

[0003] Zudem ist es insbesondere auf dem technischen Gebiet der Getriebetechnik bekannt, dass eine Erfassung bzw. Messung von bestimmten Drehzahlen innerhalb eines Getriebes wünschenswert ist, um beispielsweise Drehzahlwerte an eine elektronische Aschantrieb-, Getriebe- und/oder Motorsteuerung zu senden, um daraus Steuerbefehle für den Achsantrieb, das Getriebe, den Motor oder andere Fahrzeugfunktionen zu berechnen.

[0004] Unter anderem offenbart die WO 2011/098594 A1 dazu einen Radnabenantrieb mit einem Sensor zur Drehzahlüberwachung des Antriebs. Auch offenbart die DE 36 40 360 A1 eine Vorrichtung zum Messen der Drehzahl einer Differential-Achse. Ferner offenbart die US 6 203 464 B1 ein Differentialgetriebe mit einem Tellerrad und einem Sensor zur Messung der Drehzahl des Tellerrads.

[0005] Aus einem anderen Stand der Technik, nämlich der DE 10 2010 011 458 A1, ist weiterhin bekannt, dass zur Drehzahlmessung eines rotierenden Elements ein als Sensorring ausgebildetes Gebererelement mittels eines als Drehzahlsensor ausgebildeten Nehmerelements erfasst werden kann. Ein solcher Sensorring kann beispielsweise auf ein um eine Achse rotierendes Getriebebauelement aufgedrückt oder auf sonstige Weise daran befestigt werden, um durch die Erfassung des mitrotierenden Sensorrings mittels des als Drehzahlsensor ausgebildeten Nehmerelements auf die Drehzahl des rotierenden Getriebebauelements zu schließen. Die DE 10 2010 011 458 A1 stellt eine nicht-magnetische, ringförmige Kunststoffkomponente vor, um das Gewicht eines Sensorrings zu reduzieren. Um den Umfang der Kunststoffkomponente sind mehrere gleichartige Aussparungen vorgesehen, wobei

der Abstand zwischen je zwei Aussparungen stets der gleiche ist.

[0006] Schließlich ist bekannt, dass in der Fahrzeugentwicklung der generelle Wunsch besteht, das Fahrzeuggewicht möglichst gering zu halten, um auf diese Weise Energie in Form von Kraftstoff oder elektrischer Energie einzusparen. Dieser Wunsch besteht auch bei den Antriebskomponenten eines Fahrzeuges, wie etwa dem Achsantrieb in Form eines Planetengetriebes.

[0007] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Planetengetriebe für ein Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen, das vergleichsweise leicht baut und unter Einsatz konstruktiv möglichst einfacher Mittel eine zuverlässige Drehzahlmessung einer Drehzahl des Planetengetriebes ermöglicht.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Bei einem gattungsgemäßen Planetengetriebe wird die oben genannte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gebererelement der Drehzahlsensoreinheit in das Planetengetriebe als einstückig mit dem Planetenträger ausgebildetes Bauelement integriert ist. Das heißt, dass das Gebererelement im Gegensatz zum Stand der Technik nicht als separates Bauelement auf ein rotierendes Getriebeelement aufgedrückt oder auf sonstige Weise daran befestigt ist, sondern als integrales Bauteil desselben mit umfasst ist, d.h. ein integraler Bestandteil bzw. die beiden Funktionseinheiten als Monolithteil ausgebildet sind.

[0009] Durch die einstückige Integration des zur Drehzahlmessung verwendeten Gebererelements in das Planetengetriebe werden gleich mehrere vorteilhafte Effekte erzielt. So wird durch die einstückige Integration des Gebererelements wenigstens ein zusätzliches Bauelement eingespart, da zur Drehzahlmessung kein separates Gebererelement in das Planetenradgetriebe eingebracht und daran befestigt werden muss. Zudem wird durch die einstückige Integration des Gebererelements gegenüber dem Einbringen eines separaten, zusätzlichen Bauelements Gewicht eingespart, so dass das erfindungsgemäße Planetengetriebe vergleichsweise leicht baut. Darüber hinaus kann auch der Fertigungs- bzw. Herstellungsprozess des Planetengetriebes vereinfacht werden, so dass das erfindungsgemäße Planetengetriebe vergleichsweise kostengünstig zur Verfügung gestellt werden kann.

[0010] Vorteilhafte Ausführungsformen sind auch in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

[0011] Auch ist es von Vorteil, wenn das Gebererelement radial innerhalb von Aussparungen an dem Pla-

netenträger zur Lagerung des ersten Planetenradsatzes und/oder des zweiten Planetenradsatzes angeordnet ist. D.h., dass das Geberelement an einer radialen Innenseite des Planetenträgers, also zumindest radial innerhalb der Planetenräder und/oder der Planetenradbolzen, angeordnet ist. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise der radiale Bauraumbedarf des Planetengetriebes reduzieren.

[0012] So ist es von Vorteil, wenn das einstückig in das Planetengetriebe integrierte Geberelement durch eine Vielzahl von Materialausparungen (aus) gebildet ist. Durch diese vergleichsweise einfach zu fertigende konstruktive Ausgestaltung des integrierten Geberelements kann zusätzlich Gewicht gegenüber den bekannten Lösungen eingespart werden. D.h., dass ein Planetengetriebe, bei dem das Geberelement durch eine Vielzahl von Materialausparungen in das Planetengetriebe integriert ist, besonders leicht baut bzw. ein besonders niedriges Eigengewicht aufweist. Alternativ dazu kann das Geberelement auch durch eine Vielzahl von Markerelemente ausgebildet sein. Diese Markerelemente können so eingerichtet bzw. ausgestaltet sein, dass sie zuverlässig von dem als Drehzahlsensor ausgebildeten Nehmerelement erfasst werden können. Dabei kann es sich bei den Markerelementen beispielsweise um optische und/oder magnetische Markerelemente handeln. Den erfindungsgemäßen Materialausparungen und Markerelementen ist gemein, dass sie über den Umfang des Planetenträgers angeordnet sind, nämlich vorzugsweise äquidistant. Darüber hinaus gewährleisten die beschriebenen Ausführungsvarianten eine störungsfreie und langlebige Erfassung des Geberelements durch das als Drehzahlsensor ausgebildete Nehmerelement.

[0013] Um eine möglichst einfache Montage des Planetengetriebes zu ermöglichen, kann der Planetenträger zwei Planetenträgerhälften aufweisen, die jeweils in einem axialen Endbereich des Antriebsrades angeordnet sind. Dadurch ist es beispielsweise möglich, die Planetenträgerhälften als Teil eines Gehäuses des Planetengetriebes mit zu verwenden, so dass der oder die Planetenradsätze und/oder das oder die Sonnenräder innerhalb der zwei Planetenträgerhälften angeordnet sind. Dabei ist es möglich, das Geberelement in wenigstens eine der zwei Planetenträgerhälften als einstückiges Bauelement zu integrieren. Wenn der Planetenträger bzw. wenigstens eine der Planetenträgerhälften drehfest mit dem Antriebsrad verbunden sind, kann durch eine Messung der Drehzahl der einen Planetenträgerhälfte auf die Drehzahl des Antriebsrades bzw. der daraus resultierenden Drehzahl des Planetengetriebes geschlossen werden.

[0014] Für eine besonders einfache, vergleichsweise kostengünstige Fertigung des erfindungsgemäßen Planetengetriebes ist es vorteilhaft, wenn

die Planetenträgerhälften als spanlos gefertigte und/oder tiefgezogene Blechteile ausgebildet sind. Die Verwendung von vergleichsweise leicht bauenden Blechteilen als Planetenträgerhälften bzw. Bestandteil des Planetenträgers kann dann beim Kraftfahrzeug verbrauchsreduzierend wirken.

[0015] Auf besonders einfache Weise lässt sich das Geberelement in das Planetengetriebe integrieren, wenn die Materialausparungen in Form von Durchgangslöchern durch Bohren oder Stanzen in wenigstens eine Planetenträgerhälfte des Planetenträgers eingebracht sind.

[0016] Für eine besonders genaue und zuverlässige Drehzahlmessung kann es vorteilhaft sein, wenn die Materialausparungen eine oder zwei senkrecht zur Umfangsrichtung ausgerichtete Kante(n) aufweisen. Auf diese Weise ist es möglich, ein qualitativ hochwertiges Signal mittels des als Drehzahlsensor ausgebildeten Nehmerelements zu erzeugen. Als besonders geeignet hat sich dabei eine im Wesentlichen rechteckige Querschnittsform der Materialausparungen erwiesen. Es können jedoch auch andere Formen, wie etwa kreisrunde oder ovale Formen vorgesehen sein, wobei bei einem elektrischen Drehzahlsignal möglicherweise eine elektrische und/oder elektronische Signalaufbereitung desselben von Vorteil ist.

[0017] Um den in radialer Richtung beanspruchten Bauraum des erfindungsgemäßen Planetengetriebes möglichst gering zu halten, ist es vorteilhaft, wenn das als Drehzahlsensor ausgebildete Nehmerelement zur Erfassung bzw. Abtastung des Geberelements im Wesentlichen in axialer Richtung des Antriebsrads in dessen Nachbarschaft angeordnet und/oder in axialer Richtung auf das Geberelement ausgerichtet ist. Das heißt, dass das Nehmerelement axial beabstandet zu dem Geberelement bzw. dem Antriebsrad angeordnet sein kann, um in radialer Richtung des Planetengetriebes wenig oder gar keinen Bauraum zu beanspruchen.

[0018] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass der Drehzahlsensor ein magnetischer oder ein optischer / optisch arbeitender Drehzahlsensor ist.

[0019] Um von einer Drehzahlmessung des Planetenträgers des erfindungsgemäßen Planetengetriebes auf die Umfangsdrehzahl des Antriebsrades schließen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Planetenträger drehfest mit dem Antriebsrad verbunden ist. Diese Verbindung kann beispielsweise form- und/oder kraftschlüssig erfolgen.

[0020] Besonders vorteilhaft lässt sich das erfindungsgemäße, gewichtsreduzierte Planetengetriebe

als Leichtbaustirnradifferential ggf. im Achsantrieb eines Kraftfahrzeugs einsetzen.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend auch mit Hilfe einer Zeichnung näher erläutert, in welcher ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Planetengetriebe in Form eines Stirnraddifferentials mit einer Drehzahlsensoreinheit in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 2 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Planetengetriebes mit einer in Nachbarschaft dazu angeordneten Drehzahlsensoreinheit in einer Vorderansicht,

Fig. 3 eine Planetenträgerhälfte eines Planetenträgers eines erfindungsgemäßen Planetengetriebes in einer perspektivischen Vorderansicht, und

Fig. 4 eine Planetenträgerhälfte eines Planetenträgers eines erfindungsgemäßen Planetengetriebes in einer perspektivischen Rückansicht.

[0022] Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0023] In **Fig. 1** ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Planetengetriebes 1 für ein (nicht dargestelltes) Kraftfahrzeug in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Planetengetriebe 1 als Stirnraddifferential ausgebildet, wie es beispielsweise im Achsantrieb eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird.

[0024] Das Planetengetriebe 1 weist ein als außen- sowie schrägverzahntes Stirnrad ausgebildetes Antriebsrad 2 auf. In dem Antriebsrad 2 ist ein in diesem Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgestalteter Planetenträger 3 aufgenommen, der eine erste Planetenträgerhälfte 4 und eine zweite Planetenträgerhälfte 5 hat. Bei den beiden Planetenträgerhälften 4,5 handelt es sich hier jeweils um spanlos gefertigte, tiefgezogene Stahlbleche. Die Planetenträgerhälften 4, 5 des Planetenträgers 3 sind jeweils in einem axialen Endbereich des Antriebsrads 2 angeordnet, so dass sie sich im eingebauten Zustand gegenüber liegen und ein Gehäuse des Planetengetriebes 1 ausbilden. Die Planetenträgerhälften 4, 5 des Planetenträgers 3 sind mittels Niete 6, 7, 8 mit dem Antriebsrad 2 drehfest verbunden und werden in den axialen Endbereichen fixiert.

[0025] In der Darstellung gemäß der **Fig. 1** ist nur die eine Planetenträgerhälfte 4 erkennbar, allerdings entspricht die Ausgestaltung der anderen Planeten-

trägerhälfte 5 für eine gegenüberliegende Anordnung im Wesentlichen der Planetenträgerhälfte 4.

[0026] Innerhalb der als Gehäuse funktionierenden Planetenträgerhälften 4, 5 verfügt das Planetengetriebe 1 auch über einen ersten Planetenradsatz 9 und einen zweiten Planetenradsatz 10 sowie über ein erstes Sonnenrad 11 und ein zweites Sonnenrad 12. Diese Bauelemente sind allerdings in **Fig. 1** nicht vollständig erkennbar, da sie sich innerhalb des als Gehäuse funktionierenden Planetenträgers 3 befinden.

[0027] Mit dieser Anordnung bzw. mit diesem konstruktiven Aufbau des Planetengetriebes 1 ist es möglich, ein in das Antriebsrad 2 beispielsweise von einer (nicht dargestellten) Getriebeausgangswelle eingeleitetes Drehmoment an den Planetenträger 3, den ersten Planetenradsatz 9 bzw. einen zweiten Planetenradsatz 10 und dann weiter an das erste Sonnenrad 11 bzw. das zweite Sonnenrad 12 weiterzugeben.

[0028] Des Weiteren ist in **Fig. 1** zu erkennen, dass die erste Planetenträgerhälfte 4 des Planetenträgers 3 ein im Wesentlichen ringförmiges, auf der ersten Planetenträgerhälfte 4 umlaufend angeordnetes Gebererelement 13 aufweist. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Gebererelement 13 um eine Vielzahl von Materialaussparungen 14, die in Form von Durchgangslöchern ausgebildet sind. Diese können beispielsweise durch Bohren oder Stanzen gefertigt sein. Hier weisen die Materialaussparungen 14 eine im Wesentlichen rechteckige Querschnittsform auf, so dass jede Materialaussparung eine Kante aufweist, die im Wesentlichen senkrecht zur Umfangsrichtung ausgerichtet ist. Durch das Aussparen von Vollmaterial innerhalb der Planetenträgerhälfte 4 baut die Planetenträgerhälfte 4 vergleichsweise leicht. Zudem ist es durch diese konstruktive Ausgestaltung nicht notwendig, ein zusätzliches bzw. als separates Bauelement ausgebildetes Gebererelement beispielsweise in Form eines separaten Sensorrings bereitzustellen und an dem Planetenträger 3 bzw. dem Planetengetriebe 1 zu befestigen.

[0029] Aus **Fig. 1** geht auch hervor, dass in axialer Richtung des Planetengetriebes 1 ein als Drehzahlsensor ausgebildetes Nehmerelement 15 angeordnet ist, das in axialer Richtung des Planetengetriebes 1 (in **Fig. 1** in die linke Richtung) im Zentimeter- oder Millimeterbereich, z.B. 10 cm bis 1 mm, von der Planetenträgerhälfte 4 beabstandet ist. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein magnetisch arbeitendes Nehmerelement 15. Das Nehmerelement 15 ist so ausgerichtet dass es bei einer Drehung der Planetenträgerhälfte 4 das Gebererelement 13 bzw. dessen Materialaussparungen 14 erfassen und daraus ein elektrisches Drehzahlsignal erzeugen.

gen kann. Damit bilden das Geberelement 13 und das Nehmerelement 15 eine Drehzahlsensoreinheit 16 des Planetengetriebes 1 aus.

[0030] Wie in **Fig. 1** schematisch angedeutet, kann das Nehmerelement 15 mittels einer elektrischen Leitung 17 mit einer elektronischen Steuerung 18 funktional verbunden sein, in der das elektrische Drehzahlsignal ggf. weiterverarbeitet und/oder elektronisch aufbereitet werden kann.

[0031] **Fig. 2** zeigt die Anordnung des Nehmerelements 15 relativ zu dem Geberelement 13 in einer gegenüber **Fig. 1** vergrößerten Darstellung.

[0032] In **Fig. 3**, die die Planetenträgerhälfte 4 des Planetenträgers 3 in einer perspektivischen Vorderansicht zeigt, ist zu erkennen, dass die als Durchgangslöcher ausgebildeten Materialaussparungen 14 des Geberelements 13 eine rechteckige Querschnittsform aufweisen und äquidistant über den Umfang der Planetenträgerhälfte 4 verteilt angeordnet sind. Zudem sind drei Befestigungsflansche 19, 20, 21 zu erkennen, über die jene erste Planetenträgerhälfte 4 mittels der Niete 6, 7, 8 an dem Antriebsrad 2 drehfest befestigt werden kann.

[0033] In **Fig. 4** ist die Planetenträgerhälfte 4 in einer perspektivischen Rückansicht gezeigt, aus der die leicht topfförmige Ausgestaltung desselben hervorgeht. Es ist ebenfalls ersichtlich, dass es sich bei den Materialaussparungen 14 um Durchgangslöcher handelt, die sich durch den gesamten Querschnitt der Planetenträgerhälfte 4 erstrecken.

[0034] Ausgehend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Planetengetriebe 1 in vielerlei Hinsicht abgewandelt werden.

[0035] Beispielsweise ist es denkbar, dass das Geberelement 3 anstatt der Materialeinsparungen 14 (nicht dargestellte) Markerelemente aufweist, die idealerweise ein vergleichsweise geringes Eigengewicht aufweisen. Statt der Materialaussparungen 14 können auch Permanentmagnete mit ähnlicher, identischer oder anderer Form an diesen Stellen vorhanden sein. Auch können die Permanentmagnete in die Materialaussparungen 14 eingesetzt sein.

[0036] Des Weiteren ist es vorstellbar, dass das Nehmerelement auch als optisch arbeitender Drehzahlsensor ausgebildet ist.

5	Planetenträgerhälfte
6	Niet
7	Niet
8	Niet
9	erster Planetenradsatz
10	zweiter Planetenradsatz
11	erstes Sonnenrad
12	zweites Sonnenrad
13	Geberelement
14	Materialaussparungen
15	Nehmerelement
16	Drehzahlsensoreinheit
17	elektrische Leitung
18	elektronische Steuerung
19	Befestigungsflansch
20	Befestigungsflansch
21	Befestigungsflansch

Patentansprüche

1. Planetengetriebe (1) für ein Krafffahrzeug, mit einem Antriebsrad (2), von dem über einen Planetenträger (3) Drehmoment an einen ersten Planetenradsatz (9) und/oder einen zweiten Planetenradsatz (10) und an ein erstes und/oder ein zweites Sonnenrad (11, 12) weitergebar ist, und mit einer Drehzahlsensoreinheit (16) zur Erfassung einer Drehzahl des Planetengetriebes (1), wobei die Drehzahlsensoreinheit (16) wenigstens ein Geberelement (13) und ein das Geberelement (13) erfassendes, als Drehzahlsensor ausgebildetes Nehmerelement (15) aufweist, wobei der Planetenträger (3) als spanlos gefertigtes und/oder tiefgezogenes Blechteil ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Geberelement (13) in das Planetengetriebe (1) als einstückig mit dem Planetenträger (3) ausgebildetes Bauelement integriert ist.

2. Planetengetriebe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Geberelement (13) radial innerhalb von Aussparungen an dem Planetenträger (3) zur Lagerung des ersten Planetenradsatzes (9) und/oder des zweiten Planetenradsatzes (10) angeordnet ist.

3. Planetengetriebe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Geberelement (13) durch eine Vielzahl von Materialaussparungen (14) oder Markerelemente ausgebildet ist, die über den Umfang des Planetenträgers (3) angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

1	Planetengetriebe
2	Antriebsrad
3	Planetenträger
4	Planetenträgerhälfte

4. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (3) zwei Planetenträgerhälften (4, 5) aufweist, die jeweils in einem axialen Endbereich des Antriebsrades (2) angeordnet sind.

5. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Materialaussparungen (14) durch Bohren oder Stanzen in wenigstens eine Planetenträgerhälfte (4, 5) eingebracht sind.

6. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Materialaussparungen (14) eine senkrecht zur Umfangsrichtung ausgerichtete Kante aufweisen.

7. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Nehmerelement (15) zur Erfassung des Geberelements (13) in axialer Richtung des Antriebsrads (2) angeordnet und/oder ausgerichtet ist.

8. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Nehmerelement (15) ein magnetischer oder ein optischer Drehzahlsensor ist.

9. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (3) drehfest mit dem Antriebsrad (2) verbunden ist.

10. Planetengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe (1) als Leichtbaustirnraddifferential ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

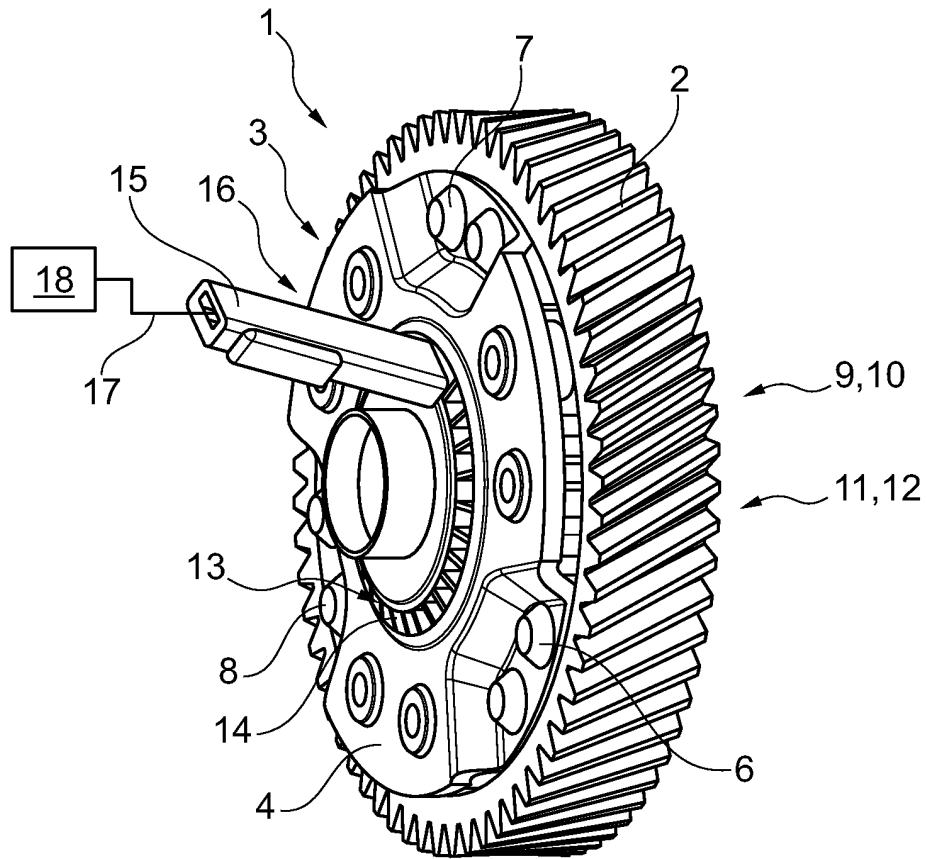


Fig. 1

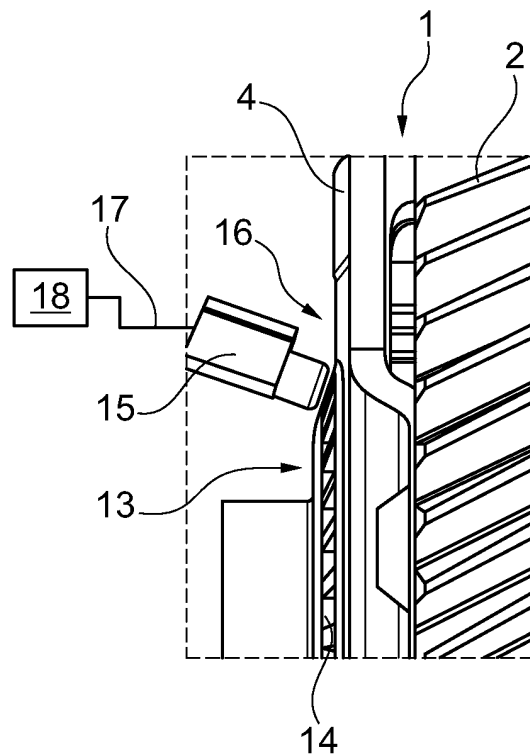


Fig. 2

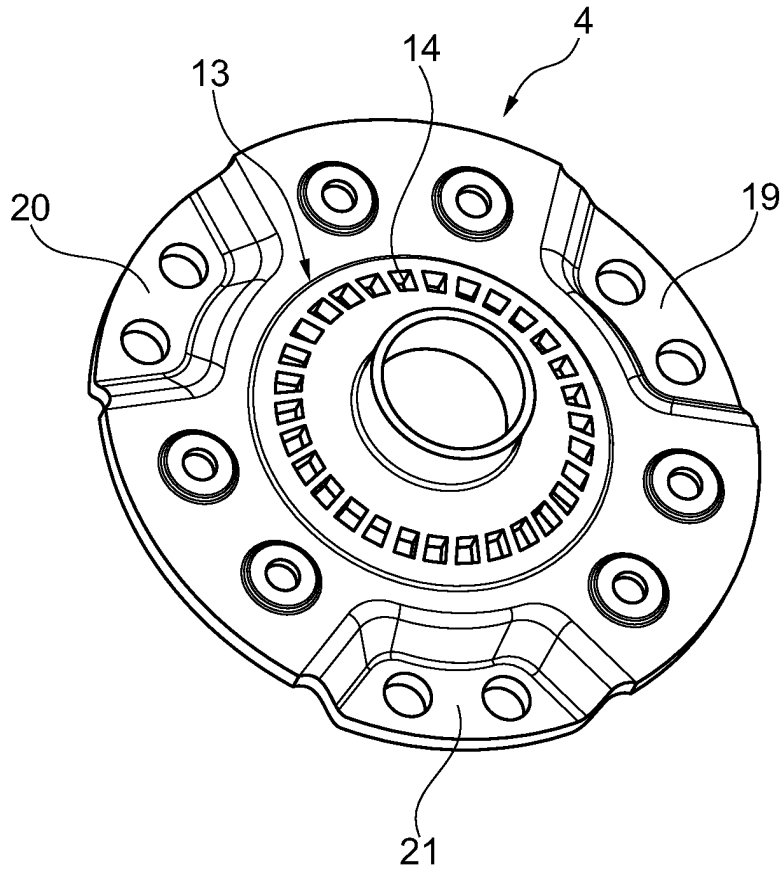


Fig. 3

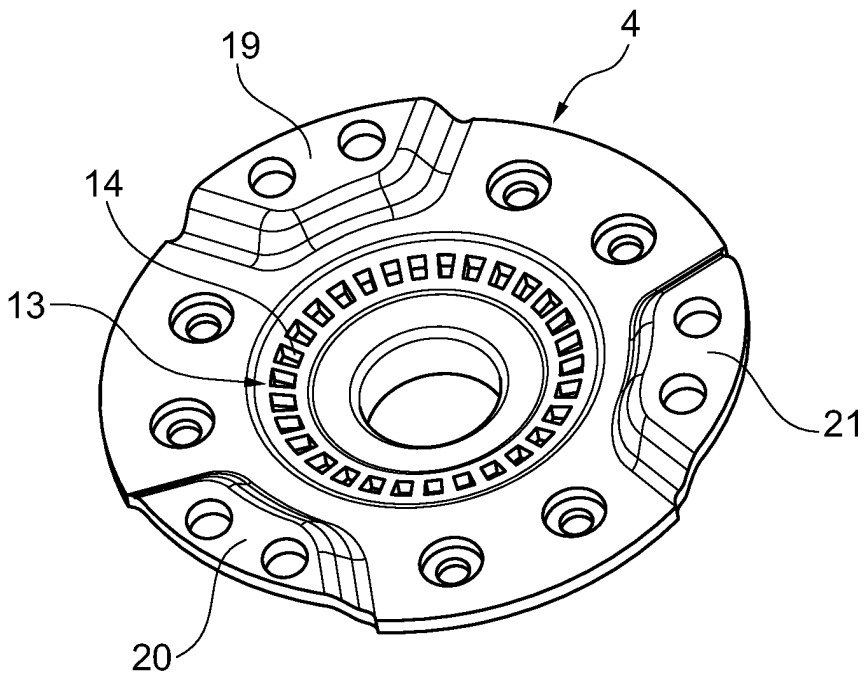


Fig. 4