



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 38 172 B3** 2005.06.23

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 38 172.4**

(22) Anmeldetag: **20.08.2003**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.06.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B60K 17/22**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

**GKN Driveline Deutschland GmbH, 63073
Offenbach, DE**

(72) Erfinder:

**Welschhof, Hans-Heinrich, Dipl.-Ing., 63517
Rodenbach, DE**

(74) Vertreter:

**Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 10 461 C2

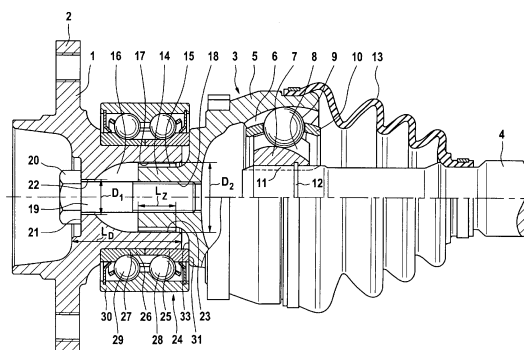
DE 36 16 083 C2

DE 34 30 067 C2

DE 36 18 130 A1

(54) Bezeichnung: **Radnaben-Drehgelenk-Anordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung, welche eine Radnabe 1 mit einem Radflansch 2 und ein mittels einer zentralen Schrauben-Mutter-Verbindung mit der Radnabe 1 verbindbares Drehgelenk 3 zum Anschließen einer Antriebswelle 4 umfaßt. Die Radnabe 1 weist einen zentralen Durchtritt 16 mit einer flanschseitigen Öffnung 22 mit kleinerem Durchmesser D_1 und einer gelenkseitigen Öffnung 23 mit größerem Durchmesser D_2 auf, wobei die flanschseitige Öffnung 22 von einer Schraube 19 oder einem Gewindestift 34 der Schrauben-Mutter-Verbindung durchsetzt ist. In der gelenkseitigen Öffnung 23 ist eine Innenverzahnung 17 vorgesehen, in die ein Zapfen 14 des Drehgelenks 3 mit einer entsprechenden Außenverzahnung 15 eingreift.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung umfassend eine Radnabe mit einem Radflansch und ein mittels einer zentralen Schrauben-Mutter-Verbindung mit der Radnabe verbundenes Drehgelenk zum Anschließen einer Antriebswelle.

Stand der Technik

[0002] Derartige Radnaben-Drehgelenk-Anordnungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. So zeigt die DE 42 10 461 C2 eine Anordnung, bei der die Radnabe und das Drehgelenk mittels einer zentralen Schrauben-Mutter-Verbindung miteinander verbunden sind. Der Zapfen ist in Form eines sogenannten Langzapfens mit über seine Länge in etwa gleichbleibendem Querschnitt gestaltet und durchdringt die Bohrung der Radnabe vollständig. Der Zapfen hat einen mittleren Abschnitt mit einer Außenverzahnung, die zur Drehmomentübertragung in eine entsprechende Innenverzahnung der Bohrung der Radnabe eingreift. Am radseitigen Ende ist eine Mutter auf den Zapfen aufgeschraubt, welche gegen eine die Bohrung umgebende Schulter axial abgestützt ist. Eine derartige Anordnung mit Langzapfen und Mutter hat eine relativ hohe Elastizität, so daß es zu Setzungserscheinungen und nachlassender Verspannung an der Radlagerung kommen kann.

[0003] Aus der DE 34 30 067 C2 ist eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung zum Anschließen an eine Gelenkwelle bekannt, bei der der Zapfen des Drehgelenks als Kurzzapfen gestaltet ist und sich lediglich über einen Teil der Bohrungslänge der Radnabe erstreckt. Die Bohrung, welche über ihre Länge einen in etwa gleichen Durchmesser hat, weist an ihrem gelenkseitigen Ende eine Innenverzahnung auf, in die der Zapfen mit einer entsprechenden Außenverzahnung zur Drehmomentübertragung eingreift.

[0004] Radial außen bildet die Radnabe den Lagersinnenring eines Radlagers, welches mit einem zugehörigen Lageraußenring an einem Radträger angebracht ist. Dabei ist die Dimensionierung des Radlagers von dem Zapfendurchmesser des Drehgelenks bzw. dem Bohrungsdurchmesser der Radnabe abhängig. Zur axialen Befestigung der Radnabe mit dem Zapfen ist ein Bolzen vorgesehen, welcher zentral in den Zapfen eingeschraubt ist und axial gegen eine Ringscheibe, die in der oder am radseitigen Ende der Bohrung einsitzt, abgestützt ist.

[0005] Aus der DE 36 16 083 C2 ist eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung bekannt, wobei die Radnabe eine Öffnung aufweist, deren flanschseitiger Durchmesser kleiner ist als der gelenkseitige Durchmesser. In die Öffnung ist der Zapfen eines Gelenkaußenteils drehfest eingesteckt. Der Zapfen ist ein-

stückig mit einem Gewindestift verbunden, der die Öffnung durchsetzt und auf den eine Mutter aufgeschraubt ist, die gegen die Radnabe abgestützt ist.

[0006] Aus der DE 36 18 130 A1 ist eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung bekannt, bei der die Öffnung von einer Schraube durchsetzt ist, die in eine zentrale Gewindebohrung des Zapfens des Gelenkaußenteils eingedreht ist. Die Verspannung des Radlagers und die drehfeste Verbindung zwischen dem Gelenkaußenteil und der Radnabe wird mittels einem separaten Ringkörper hergestellt. Der Ringkörper, der mit der Radnabe verschweißt ist, hat eine Innenverzahnung, in die das Gelenkaußenteil mit einer entsprechenden Außenverzahnung eingreift.

Aufgabenstellung

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung vorzuschlagen, welche eine Verringerung des Durchmessers des Radlagers gegenüber bekannten Lösungen bei gleichzeitig guter Verspannung von Radnabe und Drehgelenk bzw. eine Steigerung der Festigkeit bei gleichbleibenden Abmaßen ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung gelöst, welche eine Radnabe mit einem Radflansch und ein mittels einer zentralen Schrauben-Mutter-Verbindung mit der Radnabe verbundenes Drehgelenk zum Anschließen einer Antriebswelle umfaßt, wobei die Radnabe einen zentralen Durchtritt mit einer flanschseitigen Öffnung mit einem ersten Durchmesser D_1 und einer gelenkseitigen Öffnung mit einem zweiten Durchmesser D_2 aufweist, der größer ist als der erste Durchmesser D_1 , in der gelenkseitigen Öffnung eine Innenverzahnung vorgesehen ist, in die das Gelenkaußenteil des Drehgelenks mit einem Zapfen mit einer entsprechenden Außenverzahnung eingreift, die flanschseitige Öffnung von einer Schraube der Schrauben-Mutter-Verbindung durchsetzt ist, wobei die Schraube in eine zentrale Gewindebohrung im Zapfen eingedreht ist und mit ihrem Kopf an der flanschseitigen Öffnung der Radnabe gegen eine Schulter abgestützt ist.

[0009] Diese Lösung bietet durch Verwendung eines Kurzzapfens in Verbindung mit einem Durchtritt mit veränderlichem Querschnitt den Vorteil, daß der tragende Radnabenquerschnitt flanschseitig vergrößert ist, so daß die Spannungen in der Radnabe insgesamt reduziert sind. Die Radnaben-Drehgelenk-Anordnung kann daher radial kleiner ausgelegt werden, ohne gegenüber herkömmlichen Lösungen an Festigkeit einzubüßen. Gleichzeitig hat der gesamte Verband eine hohe Elastizität, so daß stets eine gute Verspannung der Radnabe mit dem Drehgelenk und somit auch des Radlagers gewährleistet

ist. Die Reduktion des Durchmessers der Radnaben-Drehgelenk-Anordnung bewirkt eine Gewichtsreduzierung und damit auch Kosteneinsparungen. Außerdem ergibt sich durch die flanschseitige Öffnung mit kleinerem Durchmesser eine Schulter, gegen die sich der Kopf der Schraube ohne Verwendung einer Abstützscheibe abstützen kann.

[0010] In Konkretisierung ist vorgesehen, daß die Länge des Zapfens kürzer ist als die Länge des Durchtritts. Der Durchtritt weist vorzugsweise einen die flanschseitige Öffnung umfassenden flanschseitigen Abschnitt mit über die Länge gleichbleibendem Durchmesser D_1 , einen die gelenkseitige Öffnung umfassenden gelenkseitigen Abschnitt mit über die Länge gleichbleibendem Durchmesser D_2 sowie einem Verbindungsabschnitt mit über die Länge veränderlichem Durchmesser zwischen dem flanschseitigen Abschnitt und dem gelenkseitigen Abschnitt auf. Vorzugsweise ist der gelenkseitige Abschnitt nur geringfügig länger als die Eintauchtiefe des Zapfens in montiertem Zustand, d.h. der Verbindungsabschnitt ist axial im Bereich eines flanschseitigen Lagerinnenrings eines zweireihigen Radlagers angeordnet. Auf diese Weise ergibt sich gerade im Bereich hoher Spannungen eine hohe Festigkeit der Radnabe. Der Verbindungsabschnitt kann gestuft oder konisch gestaltet sein.

[0011] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Schrauben-Mutter-Verbindung eine zentrale Gewindebohrung im Zapfen und eine hierin eingedrehte Schraube umfaßt, die den Durchtritt der Radnabe durchsetzt und deren Kopf an der flanschseitigen Öffnung der Radnabe gegen eine Schulter abgestützt ist. Dabei entspricht der Durchmesser der flanschseitigen Öffnung vorzugsweise in etwa dem Durchmesser der Schraube. Auf diese Weise wird eine besonders hohe Stabilität der Radnabe erreicht. Vorzugsweise ist die Schraube in ein Gelenkaußenteil des Drehgelenks oder einen hiermit verbundenen Zapfen eingedreht. Für bestimmte Anwendungsfälle kann die Schraube jedoch auch mit dem Gelenkinnenteil verbunden sein. Dann wäre das Gelenkaußenteil an die Antriebswelle angeschlossen.

[0012] In Konkretisierung ist vorgesehen, daß der Zapfen mit dem Gelenkaußenteil des Drehgelenks einstückig hergestellt ist. Das Drehgelenk umfaßt neben dem Gelenkaußenteil mit äußeren Kugelbahnen ferner ein Gelenkinnenteil mit inneren Kugelbahnen, je Paar von einander gegenüberliegenden Kugelbahnen jeweils eine drehmomentübertragende Kugel sowie einen die Kugeln in der winkelhalbierenden Ebene haltenden Kugelhäuf. Das Gelenkinnenteil ist mittels einer Verzahnung mit einer Antriebswelle drehfest verbindbar. Vorzugsweise entspricht der Durchmesser der Verzahnung zwischen Radnabe und Zapfen etwa dem Durchmesser der Verzahnung zwi-

schen dem Gelenkinnenteil und der Antriebswelle. Ferner ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung die tragende Länge der Verzahnung zwischen Radnabe und Zapfen kleiner als die tragende Länge der Verzahnung zwischen dem Gelenkinnenteil und der hiermit verbindbaren Antriebswelle.

[0013] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist ein zweireihiges Radlager mit zumindest einem separaten auf der Radnabe aufgezogenen Lagerinnenring vorgesehen, der mit einer Stirnfläche axial über das Ende der Radnabe hinaussteht, wobei das Radlager durch eine auf die Stirnfläche des Lagerinnenrings einwirkende Anlagefläche des Gelenkaußenteils axial vorgespannt ist. Durch diese Ausgestaltung ist gewährleistet, daß das Gelenkaußenteil mit seiner Anlagefläche gegen den Lagerinnenring abgestützt und somit fest mit der Radnabe verspannt ist. Über die Kontaktfläche zwischen Lagerinnenring und Gelenkaußenteil können Biegemomente eingeleitet und abgestützt werden. Auf diese Weise kann die Außenverzahnung des Zapfens bei vergleichbarem Durchmesser kürzer sein als die Verzahnung zwischen Gelenkinnenteil und Antriebswelle. Hierdurch kann der Durchtritt der Radnabe in Richtung zur flanschseitigen Öffnung verjüngt gestaltet sein, so daß der Querschnitt der Radnabe in diesem Bereich vergrößert ist.

[0014] In Konkretisierung ist das Gelenkaußenteil mit Zapfen aus einem oberflächenhärtbaren Vergütungsstahl hergestellt. Die Innenverzahnung der Radnabe und/oder die Außenverzahnung des Zapfens sind in bevorzugter Ausgestaltung spanlos durch Ziehen oder Hämmern hergestellt. Aufgrund der Ausgestaltung des Zapfens als Kurzzapfen sind die Innenverzahnung der Radnabe und die Außenverzahnung des Zapfens entsprechend kürzer als bei herkömmlichen Lösungen, so daß die Verzahnungen mit größerer Genauigkeit hergestellt werden können. Auf diese Weise können die Toleranzen gering gehalten werden. Der Zapfen bzw. der Zapfen mit Gewindestift sind vorzugsweise induktionsgehärtet. Als Vergütungsstahl kommt beispielsweise 45B2M zur Anwendung.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt

[0016] [Fig. 1](#) eine erfindungsgemäße Radnaben-Drehgelenk-Anordnung im Teillängsschnitt und

[0017] [Fig. 2](#) eine ähnliche Radnaben-Drehgelenk-Anordnung im Teillängsschnitt.

[0018] In [Fig. 1](#) ist eine Radnaben-Drehgelenk-Anordnung ersichtlich, welche eine Radnabe **1** mit einem einstückig angeformten Radflansch **2** sowie ein

mit der Radnabe **1** verspanntes Drehgelenk **3** umfaßt. Das Drehgelenk **3** ist mit einer Antriebswelle **4** drehfest verbunden und dient zum Übertragen eines Drehmoments von der Antriebswelle **4** auf die Radnabe **1** unter Winkelbewegungen. Es umfaßt ein Gelenkaußenteil **5** mit äußeren Kugelbahnen **6**, ein Gelenkinnenteil **7** mit inneren Kugelbahnen **8**, jeweils in einem Paar von einander gegenüberliegenden äußeren Kugelbahnen **6** und inneren Kugelbahnen **8** angeordnete drehmomentübertragende Kugeln **9** sowie einen die Kugeln in der winkelhalbierenden Ebene haltenden Kugelkäfig **10**. Das Gelenkinnenteil **7** hat eine Bohrung **11** mit einer Längsverzahnung, in die die Antriebswelle **4** drehfest eingesteckt und mittels eines Sicherungsrings **12** axial gesichert ist. Der Gelenkraum ist mittels eines Faltenbalgs **13** nach außen hin abgedichtet, so daß ein Eindringen von Schmutz in den und ein Austritt von Schmiermittel aus dem Gelenkraum verhindert wird.

[0019] Am Gelenkaußenteil **5** ist ein zentraler Zapfen **14** mit einer Außenverzahnung **15** angesetzt, der in einen Durchtritt **16** mit einer entsprechenden Innenverzahnung **17** der Radnabe **1** zur Drehmomentübertragung eingreift. Dabei sind die Radnabe **1** und das Drehgelenk **3** über eine Schrauben-Mutter-Verbindung miteinander verspannt. Diese umfaßt eine zentrale Gewindebohrung **18** im Zapfen **14** sowie eine hierin eingeschraubte Schraube **19**, welche den Durchtritt **16** axial durchdringt und mit einem Schraubenkopf **20** gegen eine Schulter **21** in einer Eindrehung der Radnabe abgestützt ist. Der Durchtritt **16** umfaßt im Anschluß an die Eindrehung einen flanschseitigen Abschnitt mit einer Öffnung **22**, die einen in etwa dem Durchmesser der Schraube **19** entsprechenden Durchmesser D_1 aufweist, sowie einen gelenkseitigen Abschnitt mit einer Öffnung **23** mit größerem Durchmesser D_2 , in die der Zapfen **14** eingesteckt ist. Dabei ist die Länge L_Z des Zapfens **14** kleiner als die Länge L_D des Durchtritts **16**. Auf diese Weise kann der Durchtritt **16** in einem Verbindungsabschnitt in Richtung Radflansch **2** verjüngend gestaltet sein, wodurch der Querschnitt der Radnabe **1** vergrößert und eine erhöhte Bruchfestigkeit im Bereich größter Spannungen erzielt wird. Durch den verjüngten Durchtritt **16** mit kleiner flanschseitiger Öffnung **22** wird gleichzeitig eine Schulter **21** gebildet, gegen die der Schraubenkopf der Schraube **19** ohne Stützscheibe abgestützt werden kann.

[0020] Die Radnaben-Drehgelenk-Anordnung ist mittels eines Radlagers **24** in einem nicht dargestellten Radträger drehbar gelagert. Das Radlager **24** umfaßt zwei Lagerinnenringe **25**, **26**, die auf einer Lagerfläche **27** der Radnabe **1** aufsitzen, Wälzkörper **28**, **29** sowie einen einteiligen Lageraußenring **30**. Der gelenkseitige Lagerinnenring **25** steht mit einer Stirnfläche **31** axial über das Ende der Radnabe **1** hinaus und ist gegen eine Schulter mit einer radialen Anlagefläche **33** axial abgestützt und durch die

Schrauben-Mutter-Verbindung vorgespannt. Durch die Anlage der Schulter an den Lagerinnenring **25** werden bei Betrieb der Radnaben-Drehgelenk-Anordnung entstehende Biegemomente abgestützt, so daß die Verzahnung zwischen Radnabe **1** und Zapfen **14** weitestgehend frei von Biegemomenten ist. Auf diese Weise kann die tragende Verzahnungslänge zwischen Außenverzahnung **15** des Zapfens **14** und Innenverzahnung **17** des Durchtritts **16** kürzer gehalten werden als die Verzahnungslänge zwischen Gelenkinnenteil **7** und Antriebswelle **4**. Die Kürze der Verzahnung zwischen Radnabe **1** und Zapfen **14** wirkt sich wiederum positiv auf den Radnabenquerschnitt aus, welcher in Richtung zur flanschseitigen Öffnung **22** verstärkt ist. Dies ist günstig für die Bruchfestigkeit der Radnabe **1**, da im Bereich des flanschseitigen Lagerinnenrings **26**, wo die Spannungen am größten sind, der Radnabenquerschnitt verstärkt ist. Insgesamt kann durch diese Bauart der Durchmesser des Radlagers kleiner gestaltet werden, was zu einer Gewichts- und Kostenreduzierung führt.

[0021] [Fig. 2](#) zeigt eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Radnaben-Drehgelenk-Anordnung mit einem Gewindestift am Zapfen. Diese Ausführungsform entspricht weitestgehend der obigen Ausführungsform mit in den Zapfen eingeschraubter Schraube, weswegen auf die Beschreibung zu [Fig. 1](#) Bezug genommen wird. Gleiche Bauteile sind mit gestrichenen Bezugsziffern versehen.

[0022] Im Unterschied zur Ausführungsform nach [Fig. 1](#) weist die vorliegende Ausführungsform ein Gelenkaußenteil **5'** mit Zapfen **14'** auf, an dem ein Gewindestift **34** angesetzt ist. Dieser durchdringt den Durchtritt **16'** und ist mittels einer aufgeschraubten Mutter **35**, die gegen eine Schulter **21'** der Radnabe **1'** abgestützt ist, mit der Radnabe **1'** verspannt. Der Durchmesser des Gewindestiftes **34** entspricht in etwa dem Durchmesser D_1' der flanschseitigen Öffnung **22'** des Durchtritts **16'**. Der Gewindestift **34** hat einen kleineren Durchmesser als der Zapfen **14'**. Durch diese Ausgestaltung kann der Durchmesser des Durchtritts **16'** in Richtung zum Radflansch **2'** verjüngend gestaltet werden, so daß der Querschnitt der Radnabe **1'** in diesem Bereich vergrößert ist. Hierdurch ergeben sich die oben beschriebenen Vorteile. Außerdem weist der gesamte Verbund eine hohe Elastizität auf, so daß die Radnabe mit dem Drehgelenk und dem Radlager sicher miteinander verspannt sind. Der Gewindestift **34** ist zusammen mit dem Zapfen **14'** und dem Gelenkaußenteil **5'** einstückig aus einem oberflächenhärtbaren Vergütungsstahl hergestellt. Hierfür kommt insbesondere 45B2M in Frage. Zur Steigerung der Härte des Zapfens **14'** mit Gewindestift **34** wird dieser induktionsgehärtet.

Bezugszeichenliste

1	Radnabe
2	Radflansch
3	Drehgelenk
4	Antriebswelle
5	Gelenkaußenteil
6	äußere Kugelbahn
7	Gelenkinnenteil
8	innere Kugelbahn
9	Kugel
10	Kugelkäfig
11	Bohrung
12	Sicherungsring
13	Faltenbalg
14	Zapfen
15	Außenverzahnung
16	Durchtritt
17	Innenverzahnung
18	Gewindebohrung
19	Schraube
20	Schraubenkopf
21	Schulter
22	flanschseitige Öffnung
23	gelenkseitige Öffnung
24	Radlager
25	Lagerinnenring
26	Lagerinnenring
27	Lagerfläche
28	Wälzkörper
29	Wälzkörper
30	Lageraußenring
31	Stirnfläche
33	Anlagefläche
34	Gewindestift
35	Mutter
D ₁	Durchmesser
D ₂	Durchmesser
L _D	Länge des Durchtritts
L _Z	Länge des Zapfens

Patentansprüche

1. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung umfassend eine Radnabe (1) mit einem Radflansch (2) und ein mittels einer zentralen Schrauben-Mutter-Verbindung mit der Radnabe (1) verbundenes Drehgelenk (3) zum Anschließen einer Antriebswelle (4), wobei die Radnabe (1) einen zentralen Durchtritt (16) mit einer flanschseitigen Öffnung (22) mit einem ersten Durchmesser D₁ und einer gelenkseitigen Öffnung (23) mit einem zweiten Durchmesser D₂ aufweist, der größer ist als der erste Durchmesser D₁, in der gelenkseitigen Öffnung (23) eine Innenverzahnung (17) vorgesehen ist, in die ein Gelenkaußenteil (5) des Drehgelenks (3) mit einem Zapfen (14) mit einer entsprechenden Außenverzahnung (15) eingreift, die flanschseitige Öffnung (22) von einer Schraube (19) der Schrauben-Mutter-Verbindung durchsetzt ist, wobei die Schraube (19) in eine zentrale Gewin-

debohrung (18) im Zapfen (14) eingedreht ist und mit ihrem Kopf (20) an der flanschseitigen Öffnung (22) der Radnabe (1) gegen eine Schulter (21) abgestützt ist.

2. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser D₂ der flanschseitigen Öffnung (22) in etwa dem Durchmesser der Schraube (19) entspricht.

3. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenverzahnung (17) der Radnabe (1) und/oder die Außenverzahnung (15) des Zapfens (14) spanlos durch Ziehen oder Hämmern hergestellt ist.

4. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Verzahnung zwischen Radnabe (1) und Zapfen (14) etwa dem Durchmesser der Verzahnung zwischen dem Gelenkinnenteil (7) des Drehgelenks (3) und der hiermit verbindbaren Antriebswelle (4) entspricht.

5. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die tragende Länge der Verzahnung zwischen Radnabe (1) und Zapfen (14) kleiner als die tragende Länge der Verzahnung zwischen dem Gelenkinnenteil (7) und der Antriebswelle (4) ist.

6. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweireihiges Radlager (24) mit zumindest einem separaten auf der Radnabe (1) aufgezogenen Lagerinnenring (25) vorgesehen ist, der mit einer Stirnfläche (31) axial über das Ende der Radnabe (1) hinaussteht, wobei das Radlager (24) durch eine auf die Stirnfläche (31) des Lagerinnenringes (25) einwirkende Anlagefläche (33) des Gelenkaußenteils (5) axial vorgespannt ist.

7. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkaußenteil (5) mit Zapfen (14) aus einem oberflächenhärtbaren Vergütungsstahl hergestellt ist.

8. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (14) induktionsgehärtet ist.

9. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge L_Z des Zapfens (14) kürzer ist als die Länge L_D des Durchtritts (16).

10. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchtritt (16) einen die flanschseitige Öff-

nung **(22)** umfassenden flanschseitigen Abschnitt mit über die Länge gleichbleibendem Durchmesser D_1 , einen die gelenkseitige Öffnung **(23)** umfassenden gelenkseitigen Abschnitt mit über die Länge gleichbleibendem Durchmesser D_2 sowie einen Verbindungsabschnitt mit über die Länge veränderlichem Durchmesser zwischen dem flanschseitigen Abschnitt und dem gelenkseitigen Abschnitt aufweist.

11. Radnaben-Drehgelenk-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsabschnitt axial im Bereich eines flanschseitigen Lagerinnenrings **(26)** des zweireihigen Radlagers **(24)** angeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

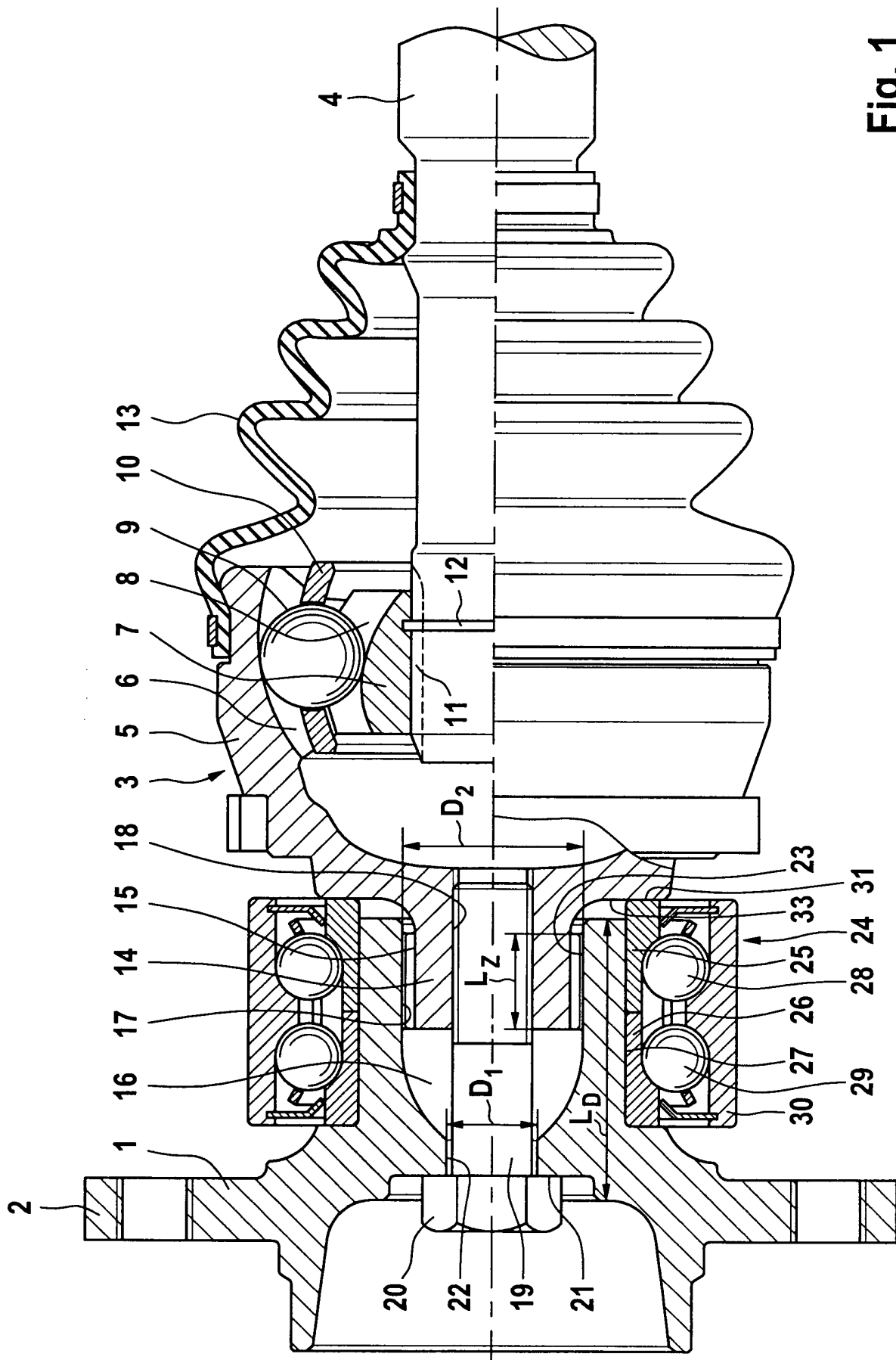


Fig. 1

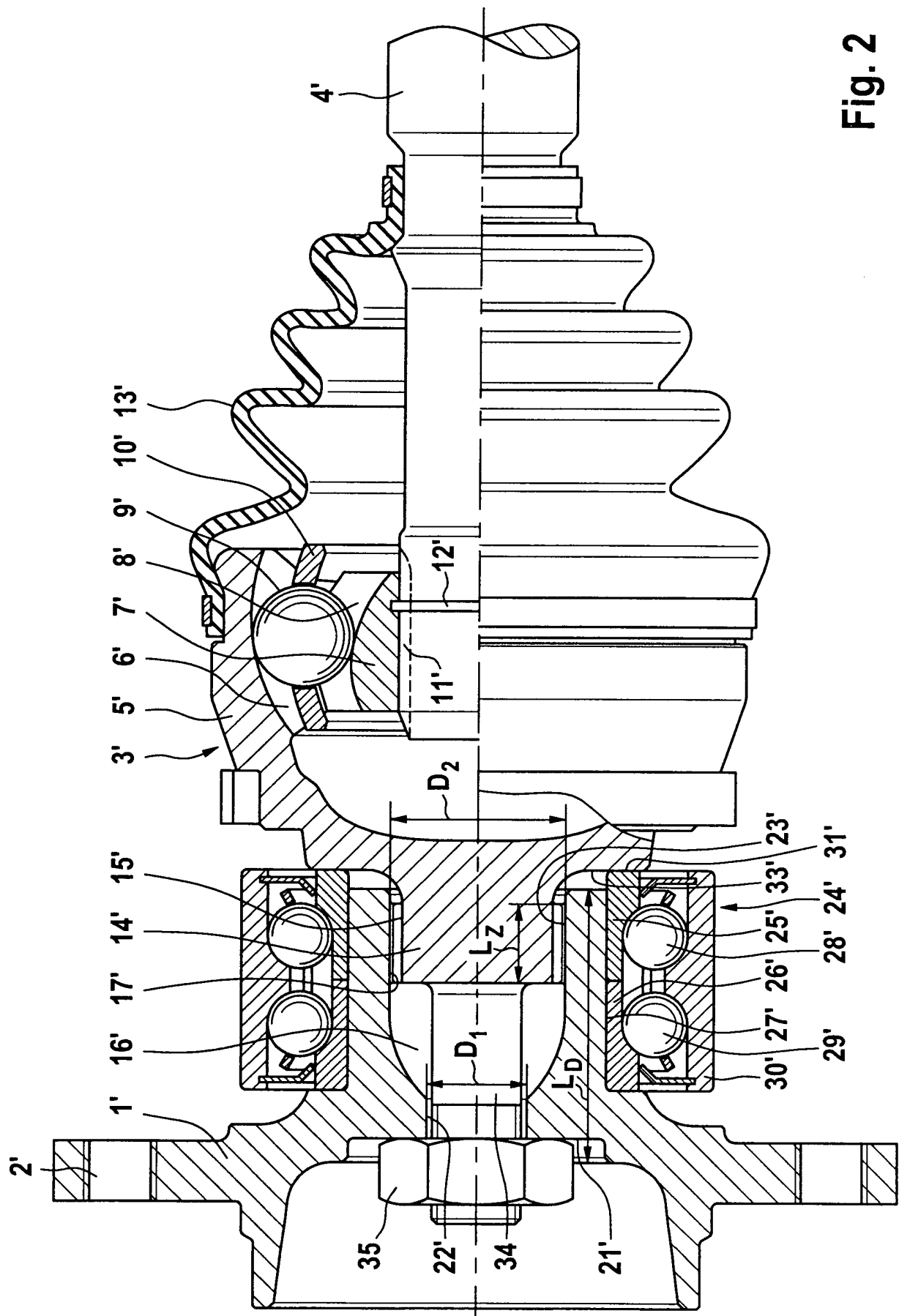


Fig. 2