



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 127 489.0**

(22) Anmeldetag: **05.11.2018**

(43) Offenlegungstag: **07.05.2020**

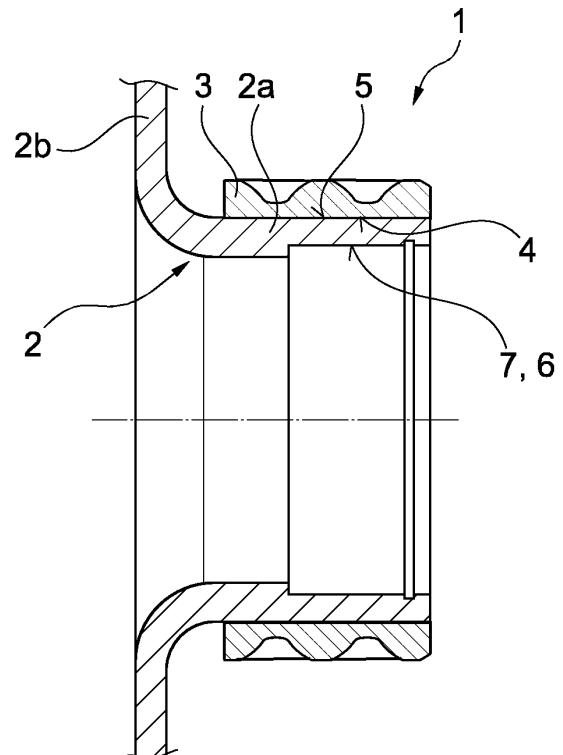
(51) Int Cl.: **F16H 57/08 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:
**Suhr, Hannes, 90762 Fürth, DE; Wenisch,
Alexander, 91052 Erlangen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Baugruppe für ein Planetengetriebe, Verfahren zur Herstellung der Baugruppe und Planetengetriebe mit einer solchen Baugruppe**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Baugruppe (1) für ein Planetengetriebe, umfassend einen Planetenträger (2) und ein drehfest damit verbundenes Sonnenrad (3), wobei der Planetenträger (2) zumindest teilweise durch Tiefziehen aus einem Blech ausgebildet ist, wobei der Planetenträger (2) durch Pressfügen mit dem Sonnenrad (3) verbunden ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Baugruppe (1) für ein Planetengetriebe sowie ein Planetengetriebe, umfassend eine derart hergestellte Baugruppe (1).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baugruppe für ein Planetengetriebe, umfassend einen Planetenträger und ein drehfest damit verbundenes Sonnenrad, wobei der Planetenträger zumindest teilweise durch Tiefziehen aus einem Blech ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Baugruppe sowie ein Planetengetriebe mit einer solchen Baugruppe.

[0002] Aus der DE 10 2014 214 382 B3 geht ein Planetenträger für einen Kraftfahrzeugantriebsstrang hervor, umfassend zwei zueinander parallel versetzt verlaufende Blechwangen. Die Blechwangen sind über einen mit beiden Blechwangen verbundenen Verbindungssteg aneinander befestigt, wobei die Blechwangen Löcher zum Aufnehmen von Planetenradlagennellen aufweisen und ringförmig je eine Zentralöffnung zur drehfesten Verbindung mit einem Sonnenrad umgeben. Wenigstens zwei weitere außenseitig von einer der beiden Blechwangen abstehende Verbindungsstege sind vorhanden, die zum Befestigen an/mit der anderen der beiden Blechwangen und/oder zum abstützenden Kontaktieren der anderen der beiden Blechwangen ausgebildet sind. Gemäß einer möglichen Ausführungsform sind die Bleche mittels Tiefziehen hergestellt.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine alternative Ausgestaltung einer Baugruppe für ein Planetengetriebe vorzuschlagen, wobei insbesondere ein Herstellungsaufwand gesenkt werden soll. Diese Aufgabe wird durch eine Baugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0004] Eine erfindungsgemäße Baugruppe für ein Planetengetriebe umfasst einen Planetenträger und ein drehfest damit verbundenes Sonnenrad, wobei der Planetenträger durch Tiefziehen aus einem Blech ausgebildet ist, und wobei der Planetenträger durch Pressfügen mit dem Sonnenrad verbunden ist. Mit anderen Worten besteht der Planetenträger aus einem Tiefziehblech, das zunächst in einem Umformschritt mittels Tiefziehen in die gewünschte Form gebracht wird.

[0005] Unter „Tiefziehen“ ist ein nach DIN 8584 normiertes Zugdruckumformen eines Blechs oder Blechzuschnitts zu verstehen, wobei das Blech in einen einseitig offenen Hohlkörper oder eines vorgezogenen Hohlkörpers in einen solchen mit geringerem Querschnitt ohne Veränderung der Blechdicke umgeformt wird.

[0006] In einem nachfolgenden Schritt wird durch Pressfügen zwischen dem Planetenträger und dem Sonnenrad eine dreh- und axialfeste Verbindung ausgebildet, wobei das Sonnenrad während des Pressfügens zur Ausbildung eines Pressverbandes axial auf den Planetenträger aufgedrückt wird.

[0007] Ein Pressverband ist eine mittels Pressfügen hergestellte mechanische Verbindung zweier Bauteile, nämlich des Planetenträgers und des Sonnenrades, wobei der Pressverband nach einem Axialfügevorgang an den radialen Verbindungsstellen der beiden Bauteile entsteht. Durch den Pressverband, auch kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindung genannt, können Längs- und Querkräfte kraft- bzw. reibschlüssig übertragen werden. Mithin können Drehmomente und Leistungen von dem Planetenträger auf das Sonnenrad, oder umgekehrt, übertragen werden. Ferner werden Axialkräfte, Querkräfte und Biegemomente übertragen, welche an der Verzahnung des Sonnenrades und/oder an der Verzahnung der am Planetenträger angeordneten Planetenräder entstehen.

[0008] Das Sonnenrad kann sowohl über einen axialen Abschnitt als auch über dessen gesamte axiale Länge auf den Planetenträger aufgedrückt sein. Vorteilhaft ist bei der Ausbildung eines Pressverbandes zwischen dem Sonnenrad und dem Planetenträger, dass auf eine stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise in Form einer Schweißverbindung, verzichtet werden kann. Dadurch wird in die Baugruppe kein Verzug, beispielsweise durch Wärme eingebracht, sodass die Baugruppe dauerhaft und insbesondere sicher ausgebildet ist.

[0009] Ferner ist durch eine derartige Ausgestaltung des Planetenträgers bzw. des Sonnenrades vorteilhaft, dass durch geeignete Umform- und Nachbehandlungsschritte einzelne Bauteile der Baugruppe mit mehreren Funktionen oder Funktionsflächen ausgestattet werden können, sodass gleichzeitig andere Bauteile weniger Funktionen oder Funktionsflächen aufweisen müssen und infolgedessen mit geringerem Aufwand sowie kostengünstiger herstellbar sind. Mit anderen Worten weist dann das Bauteil, das weitere Funktionen übernimmt, einen aufwendigeren bzw. kostenintensiveren Herstellungsprozess auf, wohingegen das jeweils andere Bauteil vergleichsweise einfach und kostengünstig herstellbar ist. Die Formgebung des umgeformten Bauteils ist im Wesentlichen abhängig von den jeweiligen gewünschten Funktionen, die die Bauteile bzw. Baugruppe zu erfüllen haben/hat. Mithin wird der Herstellungsaufwand eines der Bauteile der Baugruppe erhöht und gleichzeitig der Herstellungs- und Bearbeitungsaufwand eines weiteren Bauteils der Baugruppe verringert.

[0010] Vorzugsweise weist der Planetenträger einen Axialschenkel und einen Radialschenkel auf, wobei

das Sonnenrad mit einer Innenumfangsfläche an einer Außenumfangsfläche des Axialschenkels radial zur Anlage kommt. Der Radialschenkel ist beispielsweise derart ausgebildet, dass auf Planetenbolzen gelagerte Planetenräder daran angeordnet werden können, wobei der Radialschenkel dazu entsprechende Aussparungen zur Aufnahme der Planetenbolzen bzw. der Planetenräder aufweist.

[0011] Der Axialschenkel dient im Wesentlichen zur Aufnahme des Sonnenrades, wobei das Sonnenrad mit seiner Innenumfangsfläche auf den Planetenträger zur Ausbildung des Pressverbandes aufgepresst wird. Das Sonnenrad ist im Vergleich zum Planetenträger vergleichsweise einfach herstellbar, wobei das Sonnenrad vorzugsweise hülsen- oder rohrförmig ausgebildet ist und an dessen Außenumfangsfläche eine umlaufende Gerad- oder Schrägverzahnung sowie die zylindrische Innenumfangsfläche aufweist.

[0012] Der Planetenträger ist im Vergleich zum Sonnenrad aufwendiger und kostenintensiver hergestellt. Zum einen wird der Planetenträger durch Umformen in einem Tiefziehprozess hergestellt und kann mittels des Axialschenkels Funktionen des Sonnenrades übernehmen. Dazu ist an einem Innenumfangsabschnitt des Axialschenkels bevorzugt zumindest eine Funktionsfläche ausgebildet. Ferner bevorzugt ist die zumindest eine Funktionsfläche dazu eingerichtet, eine Lageranordnung zumindest teilweise aufzunehmen. Mit anderen Worten wird die ursprüngliche Funktion des Sonnenrades, und zwar die zumindest teilweise Aufnahme einer Lageranordnung, in den Planetenträger integriert. Der Innenumfangsabschnitt des Axialschenkels kann derart ausgebildet sein, dass ein Lagerring der Lageranordnung drehfest oder relativ zum Axialschenkel drehbar aufgenommen wird. Ferner ist denkbar, dass der Innenumfangsabschnitt des Axialschenkels eine geeignete Oberflächenbeschaffenheit aufweist, um als Laufbahn für Wälzkörper der Lageranordnung zu fungieren. Außerdem ist denkbar, dass der umgeformte Planetenträger Funktionsflächen zur Ölführung oder Ölverteilung aufweist.

[0013] Vorzugsweise ist der Planetenträger zumindest teilweise spanend bearbeitet. Der Planetenträger wird dazu bevorzugt in einem Werkzeug eingespannt, wobei vor oder nach der spanenden Bearbeitung, das heißt während der Planetenträger noch in dem jeweiligen Werkzeug eingespannt ist, weitere Bearbeitungsschritte am Planetenträger erfolgen können, um bestimmte Funktionsflächen oder Funktionen am Planetenträger zu integrieren. Mithin lassen sich dadurch weitere Verfahrensschritte, wie beispielsweise Umspann-, Transport- und/oder Lager-schritte, einsparen, wodurch die Herstellungskosten der Baugruppe gesenkt werden können. Gleichzeitig können die Funktionsflächen oder Funktionen an anderen Bauteilen der Baugruppe, insbesondere am

Sonnenrad entfallen, sodass das Sonnenrad mit geringerem Aufwand und kostengünstiger herstellbar oder beziehbar ist.

[0014] Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Baugruppe für ein Planetengetriebe wird ein Planetenträger zumindest teilweise durch Tiefziehen aus einem Blech ausgebildet, wobei danach der Planetenträger durch Pressfügen mit einem Sonnenrad verbunden wird.

[0015] Ferner betrifft die Erfindung ein Planetengetriebe, umfassend eine Baugruppe gemäß eines der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele, wobei die Baugruppe durch ein zuvor beschriebenes Verfahren hergestellt ist. Ein derartiges Planetengetriebe umfasst neben dem Sonnenrad und dem Planetenträger ferner eine Mehrzahl von Planetenrädern, die mittels Planetenbolzen drehbar am Planetenträger gelagert sind. Die Planetenräder stehen beispielsweise sowohl mit dem Sonnenrad als auch mit einem Hohlrad in Zahneingriff.

[0016] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der beiden Figuren näher dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Baugruppe gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, und

Fig. 2 eine schematische Teilschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Baugruppe gemäß **Fig. 1**.

[0017] Gemäß **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Baugruppe **1** für ein - hier nicht dargestelltes - Planetengetriebe gezeigt. Die Baugruppe **1** umfasst einen Planetenträger **2** mit mehreren gleichmäßig, umfanglich verteilten axialen Aussparungen **8**, die zur Aufnahme von - hier nicht gezeigten - Planetenbolzen für Planetenträger vorgesehen sind. Der Planetenträger **2** ist drehfest mit einem Sonnenrad **3** verbunden, wobei das Sonnenrad **3** vorliegend eine als Schrägverzahnung ausgebildete Außenverzahnung **9** aufweist.

[0018] Nach **Fig. 2** ist der Planetenträger **2** der Baugruppe **1** aus einem Blech ausgebildet, wobei der Planetenträger **2** durch Tiefziehen hergestellt und spanend bearbeitet ist. Der Planetenträger **2** ist im Wesentlichen hülsenförmig mit einem stirnseitigen Flansch ausgebildet und weist demnach einen Axialschenkel **2a** und einen Radialschenkel **2b** auf. Der Planetenträger **2** wird nach dem Tiefziehen durch Pressfügen mit dem Sonnenrad **3** verbunden, wobei das Sonnenrad **3** dabei mit einer Innenumfangsfläche **4** an einer Außenumfangsfläche **5** des Axialschenkels **2a** radial zur Anlage kommt. Dadurch kann auf eine stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise eine

Schweißverbindung zwischen dem Planetenträger **2** und dem Sonnenrad **3** verzichtet werden, wodurch ein damit einhergehender Verzug der Baugruppe **1** verhindert wird und eine Vor- und Nachbearbeitung der Verbindungsstellen entfällt, sodass die Baugruppe **1** dauerfest und sicher, sowie insbesondere kostengünstiger ausgebildet werden kann.

[0019] An einem Innenumfangsabschnitt **6** des Axialschenkels **2a** ist eine Funktionsfläche **7** ausgebildet, die vorliegend dazu vorgesehen ist, einen - hier nicht dargestellten - Lagerring einer Lageranordnung zumindest teilweise aufzunehmen. Aufgrund des durch das Tiefziehen ausgebildeten Axialschenkels **2a** wird somit in den Planetenträger **2** die Funktion integriert, die Lageranordnung aufzunehmen. Diese Funktion muss demnach nicht durch das Sonnenrad **3** übernommen werden. Das Sonnenrad **3** ist daher im Vergleich zum Planetenträger **2** einfacher und kostengünstiger herstellbar, da eine aufwendige Herstellung und Bearbeitung von Funktionsflächen am Sonnenrad **3** nicht erforderlich ist. Im Gegensatz dazu ist der Planetenträger **2** vergleichsweise aufwendig und kostenintensiv ausgebildet, da eine zusätzliche Herstellung und Bearbeitung der Funktionsfläche **7** am Planetenträger **2** erforderlich ist. Mit anderen Worten wird der Planetenträger **2** „verkompliziert“, das heißt der Planetenträger **2** übernimmt möglichst viele Funktionen anderer Bauteile der Baugruppe **1** und weist dazu entsprechende Funktionsflächen auf, und das Sonnenrad **3** wird „vereinfacht“, sodass das Sonnenrad **3** einen geringen Herstellungsaufwand, und folglich geringere Kosten aufweist. Mithin werden durch Konzentration mehrerer Funktionsflächen auf nur ein Bauteil die Herstellungskosten der Baugruppe **1** insgesamt gesenkt.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|-----------------------|
| 1 | Baugruppe |
| 2 | Planetenträger |
| 2a | Axialschenkel |
| 2b | Radialschenkel |
| 3 | Sonnenrad |
| 4 | Innenumfangsfläche |
| 5 | Außenumfangsfläche |
| 6 | Innenumfangsabschnitt |
| 7 | Funktionsfläche |
| 8 | Aussparung |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014214382 B3 [0002]

Patentansprüche

1. Baugruppe (1) für ein Planetengetriebe, umfassend einen Planetenträger (2) und ein drehfest damit verbundenes Sonnenrad (3), wobei der Planetenträger (2) zumindest teilweise durch Tiefziehen aus einem Blech ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (2) durch Pressfügen mit dem Sonnenrad (3) verbunden ist.

2. Baugruppe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (2) einen Axialschenkel (2a) und einen Radialschenkel (2b) aufweist, wobei das Sonnenrad (3) mit einer Innenumfangsfläche (4) an einer Außenumfangsfläche (5) des Axialschenkels (2a) radial zur Anlage kommt.

3. Baugruppe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einem Innenumfangsabschnitt (6) des Axialschenkels (2a) zumindest eine Funktionsfläche (7) ausgebildet ist.

4. Baugruppe (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Funktionsfläche (7) dazu eingerichtet ist, eine Lageranordnung zumindest teilweise aufzunehmen.

5. Baugruppe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Planetenträger (2) zumindest teilweise spanend bearbeitet ist.

6. Verfahren zur Herstellung einer Baugruppe (1) für ein Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Planetenträger (2) zumindest teilweise durch Tiefziehen aus einem Blech ausgebildet wird, wobei danach der Planetenträger (2) durch Pressfügen mit einem Sonnenrad (3) verbunden wird.

7. Planetengetriebe, umfassend eine Baugruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Baugruppe (1) durch ein Verfahren nach Anspruch 6 hergestellt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

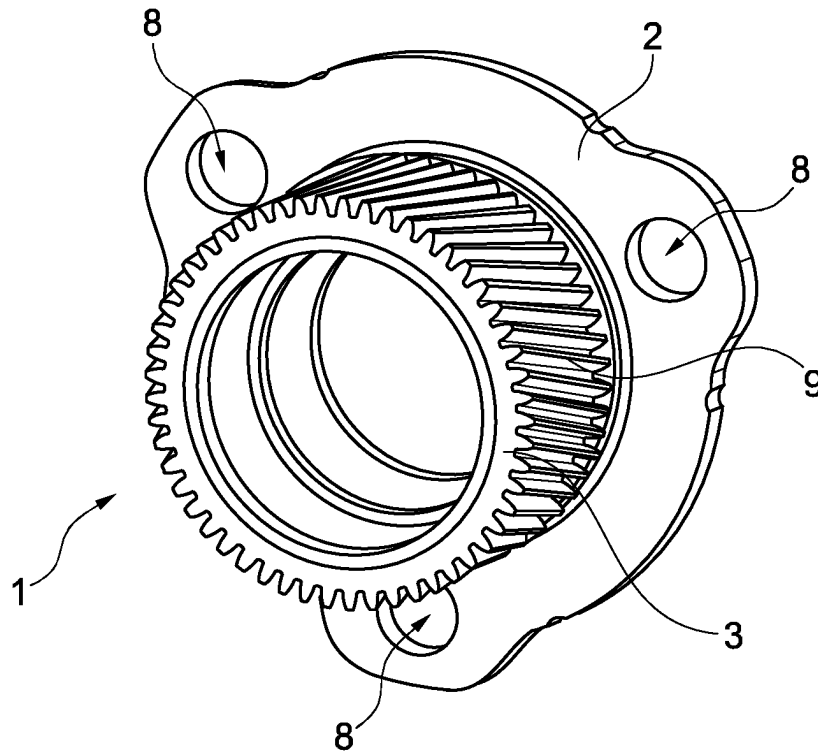


Fig. 1

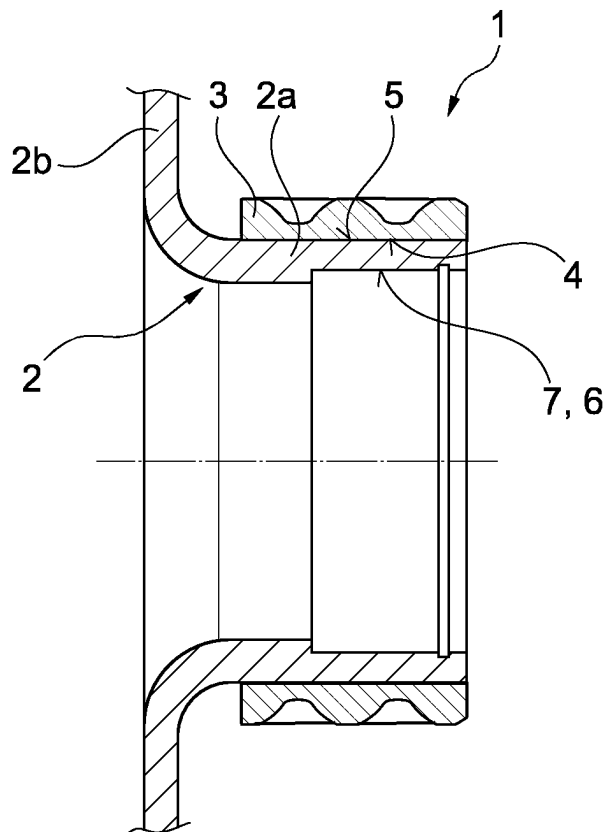


Fig. 2