



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 043 337 A1** 2010.05.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 043 337.3**

(22) Anmeldetag: **30.10.2008**

(43) Offenlegungstag: **06.05.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F01L 1/352** (2006.01)

(71) Anmelder:

ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

(72) Erfinder:

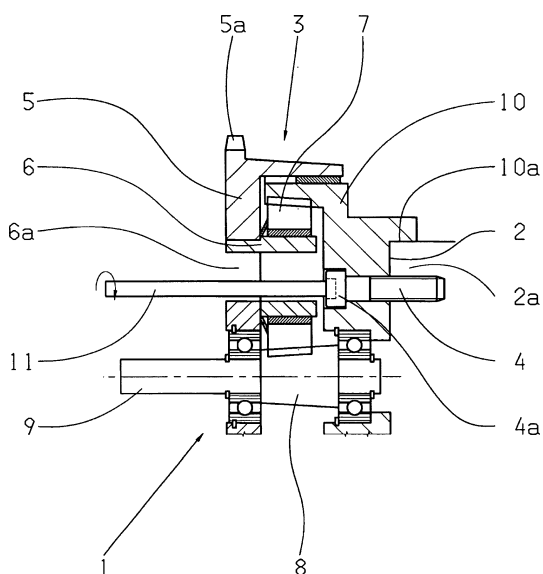
Richter, Frank, 88094 Oberteuringen, DE; Walliser, Jochen, 89568 Hermaringen, DE; Schmitz, Ewald, 88718 Daisendorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Montage und Befestigung eines Planetengetriebes an einer Nockenwelle und Verfahren zur Montage des Planetengetriebes**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Montage und Befestigung eines Planetengetriebes (3) an einer Nockenwelle (2), wobei das Planetengetriebe einen als Antrieb der Nockenwelle (2) ausgebildeten Planetenträger (5) mit auf Planetenbolzen (6) gelagerten Planetenrädern (7), ein mit der Nockenwelle (2) drehfest verbundenes Hohlrad (10) sowie ein Sonnenrad (8) mit Sonnenwelle (9) umfasst.

Es wird vorgeschlagen, dass das Hohlrad (10) stirnseitig und koaxial zur Nockenwelle (2) angeordnet und mittels exzentrisch angeordneter Befestigungselemente (4) drehfest und mittels exzentrisch angeordneter Befestigungselemente (4) drehfest mit der Nockenwelle (2) verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Montage und Befestigung eines Planetengetriebes nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zur Montage eines Planetengetriebes nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 7.

[0002] Planetengetriebe werden für den Antrieb und die Verstellung von Nockenwellen verwendet und sind hierfür stirnseitig an der Nockenwelle eines Verbrennungsmotors befestigt.

[0003] Durch die WO 2006/018254 A1 wurde eine Nockenwellenverstelleinrichtung bekannt, welche ein Planetengetriebe umfasst, durch welches eine Nockenwelle antreibbar und bezüglich ihres Drehwinkels verstellbar ist. Das Planetengetriebe weist einen Planetenträger mit Planetenrädern auf, welche mit einem Sonnen- und einem Hohlrad in Zahneingriff stehen. Das Planetengetriebe wird über den Planetenträger angetrieben und treibt über das Hohlrad, welches drehfest mit der Nockenwelle verbunden ist, ab. Die Verstellung der Nockenwelle erfolgt über das Sonnenrad.

[0004] Es ist bekannt, Planetengetriebe über eine Zentralschraube mit der Nockenwelle zu verbinden. Nachteilig hierbei ist, dass das Zentrum des Planetengetriebes, insbesondere bei Übersetzungen mit $i > 7$ durch die Sonnenradgeometrie belegt, d. h. nicht zugänglich ist. Würde man das Sonnenrad bzw. die Sonnenwelle hohl ausbilden, hätte man zwar einen Montagezugang für die Zentralschraube, allerdings geht eine derartige Lösung immer zu Lasten einer Leistungsdichte und führt zu größerem Bauraum.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anordnung zur Montage und Befestigung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche eine hohe Leistungsdichte und einen geringen Bauraum für das Planetengetriebe bzw. die Nockenwellenverstelleinrichtung ermöglicht. Es ist auch Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Verfahren zur Montage des Planetengetriebes vorzuschlagen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Durch die exzentrisch angeordneten Befestigungselemente, insbesondere Zylinderschrauben können das Sonnenrad und die Sonnenradwelle bauraumoptimal ausgelegt und gestaltet werden. Da eine zentrale Befestigung – gemäß dem Stand der Technik – entfällt, kann auf eine Hohlwelle für das Sonnenrad verzichtet werden. Mittels der achsparallel verlaufenden Befestigungsschrauben werden das Hohlrad und damit das gesamte Planetengetriebe an

der Stirnseite der Nockenwelle befestigt.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung ist das Hohlrad über einen Zentriersitz gegenüber der Nockenwelle zentriert. Damit ergibt sich eine koaxiale Anordnung von Planetengetriebe und Nockenwelle. Vorteilhaft kann der Zentriersitz am Hohlrad als Zentrierbohrung, welche das stirnseitige Wellenende der Nockenwelle aufnimmt, ausgebildet werden.

[0009] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Planetenbolzen hohl ausgebildet, und die Befestigungselemente sind fluchtend zu den Planetenbolzen angeordnet. Damit wird der Vorteil erzielt, dass die Befestigungselemente durch die Hohlräume in den Planetenbolzen für die Montage und Befestigung zugänglich sind, vorzugsweise durch einen Steckschlüssel zur Befestigung der Zylinderschrauben.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch die Merkmale des Patentanspruches 7 gelöst. Das Planetengetriebe wird zunächst fertig montiert und als Baueinheit stirnseitig auf die Nockenwelle aufgesetzt, wobei gleichzeitig eine Zentrierung erfolgt. Dabei oder anschließend werden die Befestigungselemente, insbesondere Zylinderschrauben in Umfangsrichtung fluchtend zu den hohl ausgebildeten Planetenbolzen ausgerichtet. Mittels eines geeigneten Montagewerkzeuges, welches durch die Planetenbolzen von außen eingeführt wird, können die Befestigungselemente montiert werden, sodass das Hohlrad und damit das gesamte Planetengetriebe fest mit der Nockenwelle verbunden sind. Vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass der Planetensatz als Baueinheit vorgefertigt werden kann – damit wird Montagezeit gespart. Ferner ergibt sich als Vorteil, dass keine empfindlichen Verzahnungen durch das Montagewerkzeug beschädigt werden können.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben, wobei sich weitere Merkmale und/oder Vorteile aus der Beschreibung und/oder der Zeichnung ergeben können.

[0012] Die einzige Figur zeigt einen Ausschnitt einer Nockenwellenverstelleinrichtung **1**. Von einer Nockenwelle **2** ist lediglich das stirnseitige Wellenende **2a** dargestellt, an welchem ein Planetengetriebe **3** mittels als Zylinderschrauben **4** ausgebildeten Befestigungselementen befestigt ist. Das Planetengetriebe **3** umfasst einen Planetenträger **5** mit Planetenbolzen **6**, auf welchen Planetenräder **7** (vorzugsweise drei auf dem Umfang) gelagert sind. Die Planetenräder **7** stehen in Zahneingriff mit einem Sonnenrad **8**, welches einstückig mit einer Sonnenwelle **9** ausgebildet ist, und einem Hohlrad **10**. Letzteres weist einen Zentrieransatz mit einer Zentrierbohrung **10a** auf, in wel-

cher das Wellenende **2a** der Nockenwelle **2** aufgenommen und zentriert ist. Das Hohlrad **10** ist mittels der Zylinderschrauben **4** stirnseitig mit dem Wellenende **2a** verspannt und somit drehfest angeordnet. Der Planetenbolzen **6** – sowie die weiteren nicht dargestellten, auf dem Umfang angeordneten Planetenbolzen – ist hohl ausgebildet, d. h. erweist einen axial durchgehenden zylindrischen Hohlraum **6a** auf. Die Zylinderschraube **4** – sowie die weiteren, nicht dargestellten Zylinderschrauben – ist etwa fluchtend zum Hohlraum **6a** angeordnet, sodass der Schraubenkopf **4a** der Zylinderschraube **4** für ein durch den Hohlraum **6a** eingeführtes Montagewerkzeug **11** zugänglich ist. Die Anzahl und Anordnung der Zylinderschrauben **4** entspricht also der Anzahl und Lage der hohl ausgebildeten Plattenbolzen **6a**, sodass sie mittels des Montagewerkzeuges **11** zugänglich sind.

5a	Verzahnung
6	Planetenbolzen
6a	Hohlraum
7	Planetenrad
8	Sonnenrad
9	Sonnenwelle
10	Hohlrad
10a	Zentrierbohrung
11	Montagewerkzeug

[0013] Die Funktion der Nockenwellenverstelleinrichtung **1** ist u. a. aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt. Bezüglich des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sei lediglich erwähnt, dass der Antrieb über den Planetenträger **5** erfolgt, welcher hierfür als Kettenrad ausgebildet ist und eine entsprechende Verzahnung **5a** aufweist. Der Abtrieb des Planetengetriebes **3** erfolgt über das Hohlrad **10** auf die Nockenwelle **2**. Die Verstellung der Nockenwelle **2** erfolgt durch eine nicht dargestellte Stelleinrichtung über die Sonnenwelle **9** bzw. das Sonnenrad **8**.

[0014] Die Montage des Planetengetriebes **3** auf der Nockenwelle **2** erfolgt gemäß einem ersten Verfahrensschritt dadurch, dass das Planetengetriebe **3** zunächst als Baueinheit fertig montiert wird. In einem nächsten Verfahrensschritt wird das fertig montierte Planetengetriebe **3** stirnseitig auf das Wellenende **2a** der Nockenwelle **2** aufgesetzt, wobei eine Zentrierung über die Zentrierbohrung **10a** gegenüber der Nockenwelle **2** erfolgt. Danach werden die Planetenbolzen **6** in Umfangsrichtung derart ausgerichtet, dass sie mit den Zylinderschrauben **4** fluchten – dann kann das Montagewerkzeug **11** durch den Hohlraum **6a** der Planetenbolzen **6** von außen eingeführt und am Schraubenkopf **4a** angesetzt werden. Das Montagewerkzeug **11** ist entsprechend der Zylinderschraube **4** als Steckschlüssel oder Inbusschlüssel ausgebildet. Nach dem Anziehen der Schrauben **4** ist das Planetengetriebe **3** fest mit der Nockenwelle **2** verbunden.

Bezugszeichenliste

1	Nockenwellenverstelleinrichtung
2	Nockenwelle
2a	stirnseitiges Wellenende
3	Planetengetriebe
4	Zylinderschrauben
4a	Schraubenkopf
5	Planetenträger

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

- WO 2006/018254 A1 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. Anordnung zur Montage und Befestigung eines Planetengetriebes (3) an einer Nockenwelle (2), wobei das Planetengetriebe einen als Antrieb der Nockenwelle (2) ausgebildeten Planetenträger (5) mit auf Planetenbolzen (6) gelagerten Planetenrädern (7), ein mit der Nockenwelle (2) drehfest verbundenes Hohlrad (10) sowie ein Sonnenrad (8) mit Sonnenwelle (9) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hohlrad (10) stirnseitig und coaxial zur Nockenwelle (2) angeordnet und mittels exzentrisch angeordneter Befestigungselemente (4) drehfest mit der Nockenwelle (2) verbunden ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlrad (10) durch einen Zentriersitz (10a) gegenüber der Nockenwelle (2, 2a) zentriert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetenbolzen (6) hohl ausgebildet sind und einen zylindrischen Hohlraum (6a) aufweisen und dass die Befestigungselemente (4) im Bereich einer axialen Verlängerung der Hohlräume (6a) im Hohlrad (10) angeordnet sind.

4. Anordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente als Zylinderschrauben (4) ausgebildet sind, welche über die Hohlräume (6a) der Planetenbolzen (6) zugänglich sind.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnenrad (8) und die Sonnenwelle (9) einstückig, insbesondere massiv ausgebildet sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zentriersitz als das Wellenende (2a) der Nockenwelle (2) aufnehmende Zentrierbohrung (10a) im Hohlrad (10) ausgebildet ist.

7. Verfahren zur Montage eines Planetengetriebes nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Nockenwelle (2), dadurch gekennzeichnet, dass das Planetengetriebe (3) zunächst fertig montiert und anschließend stirnseitig auf die Nockenwelle (2, 2a) aufgesetzt und zentriert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente, insbesondere die Zylinderschrauben (4) in Umfangsrichtung mit den hohl ausgebildeten Planetenbolzen (6) ausgerichtet und anschließend mittels eines durch die Planetenbolzen (6) einführbaren Montagewerkzeuges (11) montiert werden.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

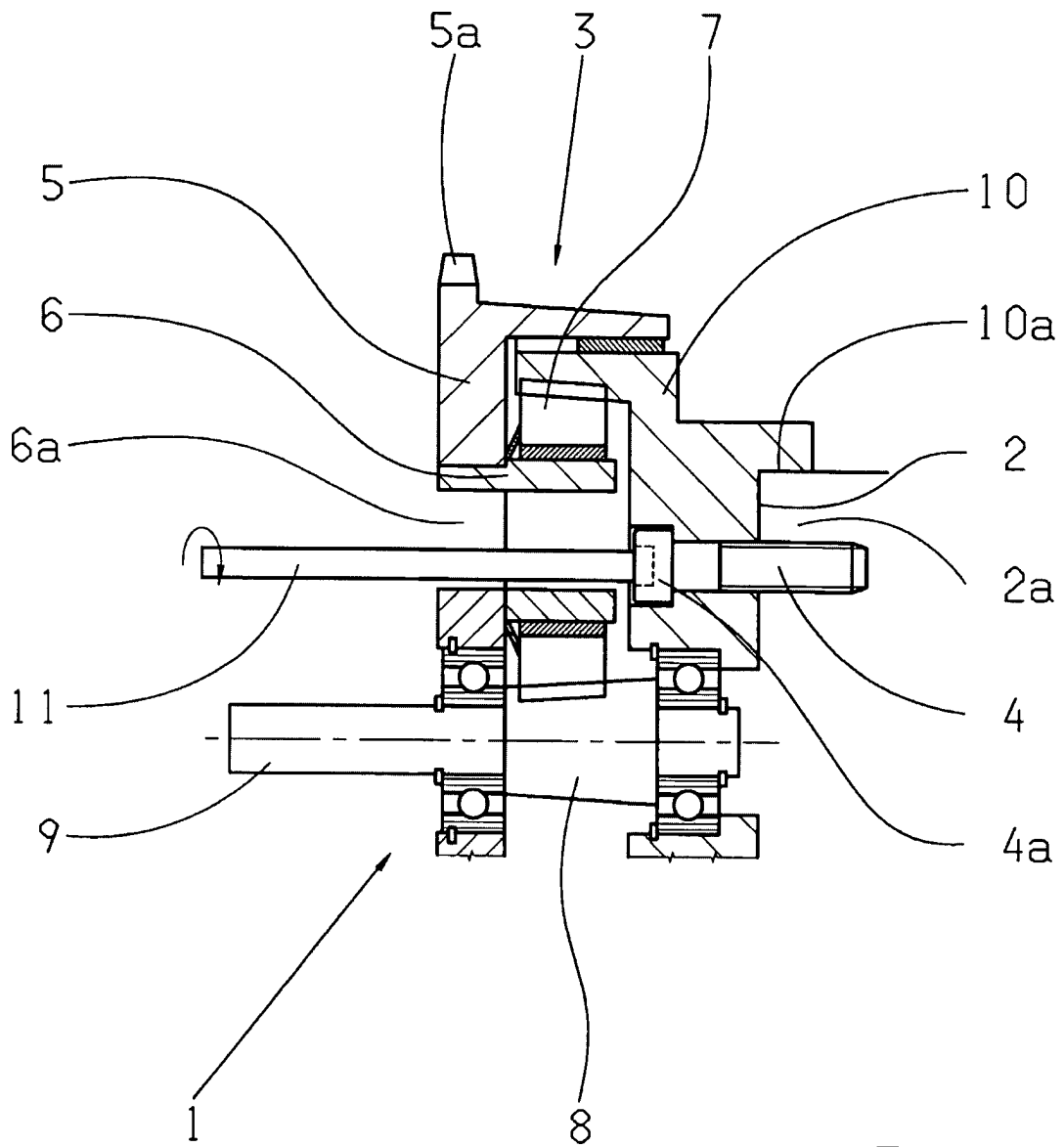


Fig. 1