



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 32 247 B3** 2004.03.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 32 247.3**
(22) Anmeldetag: **17.07.2002**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.03.2004**

(51) Int Cl.7: **F16H 13/08**
F16H 1/32

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

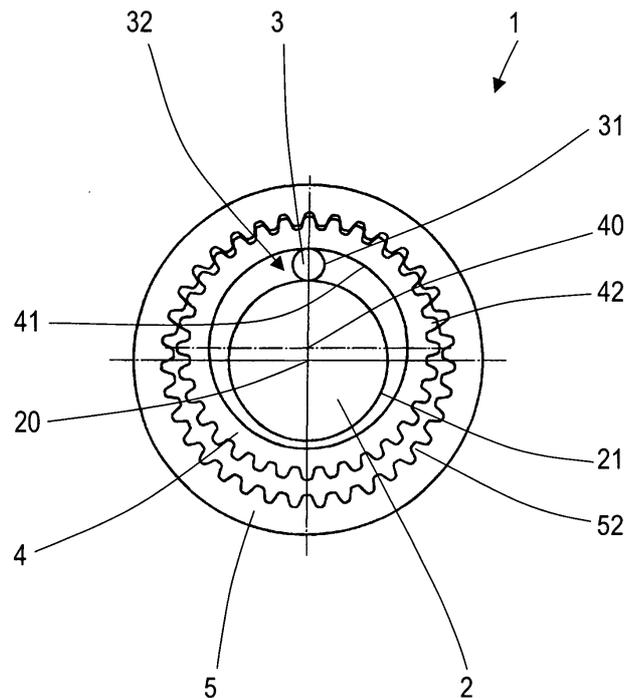
(71) Patentinhaber:
Bühler Motor GmbH, 90459 Nürnberg, DE

(72) Erfinder:
Strüber, Jürgen, 90408 Nürnberg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 20 60 886 A
DD 2 56 904 A1

(54) Bezeichnung: **Exzentergetriebe, insbesondere Rollenexzentergetriebe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Exzentergetriebe. Solche Getriebe weisen in der Regel ein hohes Untersetzungsverhältnis auf, weil sie meist aus einem einzigen Planetenrad bestehen, das exzentrisch geführt an einem Hohlrad abrollt, wobei die Zähnezahldifferenz zwischen Planetenrad und Hohlrad das Untersetzungsverhältnis bestimmt. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Exzentergetriebe darzustellen, das eine größere Übersetzung als gewöhnliche Exzentergetriebe ermöglicht, einen größeren Wirkungsgrad aufweist, kompakt aufgebaut ist, eine geringe Teileanzahl aufweist und aus einfachen symmetrischen Bauteilen besteht und damit wirtschaftlich herstellbar ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Exzentergetriebe aus einem Sonnenrad, einem Planetenrad, das vom Sonnenrad antreibbar ist und auf der Innenseite eines hohlen außenverzahnten Zahnrads abrollt, dessen Zentrum exzentrisch zu einer Drehachse des Sonnenrads angeordnet und um dieses Zentrum bewegbar ist, und einem innenverzahnten Hohlrad, das mit dem hohlen außenverzahnten Zahnrad getrieblich in Eingriff ist und als Ausgangszahnrad dient, besteht, und das hohle außenverzahnte Zahnrad an einer Drehbewegung um sein eigenes Zentrum gehindert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Exzentergetriebe. Solche Getriebe weisen in der Regel ein hohes Untersetzungsverhältnis auf, weil sie meist aus einem einzigen Planetenrad bestehen, das exzentrisch geführt an einem Hohlrad abrollt, wobei die Zähnezahldifferenz zwischen Planetenrad und Hohlrad das Untersetzungsverhältnis bestimmt. Je kleiner die Zähnezahldifferenz, desto geringer ist die relative Drehbewegung zwischen dem Planetenrad und dem Hohlrad.

Stand der Technik

[0002] Aus der Veröffentlichung DD 256 904 A1 ist ein als Friktionsgetriebe ausgeführtes Exzentergetriebe bekannt, dieses besteht aus einem Sonnenrad, einem Planetenrad, das vom Sonnenrad antreibbar ist und auf der Innenseite eines Ringrads abrollt, dessen Zentrum exzentrisch zu einer Drehachse des Sonnenrads angeordnet ist und um dieses Zentrum bewegbar ist und einem Hohlrad, das mit dem Ringrad getrieblich in Eingriff ist, wobei das Ringrad als Ausgangszahnrad dient und das Hohlrad gegenüber einem Stellglied unverdrehbar ist.

[0003] Die DE-OS 2 060 886 zeigt ein Exzentergetriebe bestehend aus einem Sonnenrad, einem Planetenrad, das von dem Sonnenrad antreibbar ist und auf der Innenseite eines hohlen außenverzahnten Zahnrads abrollt, dessen Zentrum exzentrisch zu einer Drehachse des Sonnenrads angeordnet ist und um dieses Zentrum bewegbar ist, einem innenverzahnten Hohlrad, das mit dem hohlen außenverzahnten Zahnrad getrieblich in Eingriff ist, wobei das hohle außenverzahnte Zahnrad als Ausgangszahnrad dient und das innenverzahnte Hohlrad gegenüber dem Stellglied unverdrehbar ist. Das Sonnenrad und das Planetenrad sind als Reibrolle ausgebildet und die Innenseite des hohlen außenverzahnten Zahnrads stellt eine Reibfläche dar. Das Sonnenrad und das Planetenrad sind als Zahnrad ausgebildet und die Innenseite des hohlen außenverzahnten Zahnrads weisen eine korrespondierende Verzahnung auf. Das Sonnenrad und das Planetenrad sind auf ihrer Außenseite und das hohle außenverzahnte Zahnrad auf seiner Innenseite mit einer Reibfläche und einer axial danebenliegenden Verzahnung versehen, wobei die Reibfläche bzw. die Verzahnung des Planetenrads mit der Reibfläche bzw. der Verzahnung des hohlen außenverzahnten Zahnrads und des Sonnenrads korrespondieren.

[0004] Zur Erzeugung der Exzenterbewegung des Planetenrads wird gewöhnlich ein zylindrisches Lager mit exzentrischer Ausnehmung drehfest auf eine Antriebswelle montiert oder ein einteiliges Exzenterbauteil mit einem abgekröpften Bereich hergestellt. Zur Verringerung der Reibung zwischen Exzenter und Planetenrad kann ein Wälzlager vorgesehen sein, das jedoch sehr aufwändig montiert werden

muss und aus wirtschaftlichen Gründen oft nicht verwendet werden kann. Bei gleitender Lagerung des Planetenrads treten unerwünschte Reibungsverluste auf. Viele Anwendungen erfordern ein höheres Untersetzungsverhältnis als mit einem Exzentergetriebe alleine erreichbar ist, daher wird in diesen Fällen zumindest eine weitere Getriebestufe benötigt. Diese vor- oder nachgeordnete Getriebestufe erfordert zusätzlichen Bauraum und erhöht die Teileanzahl.

Aufgabenstellung

[0005] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Exzentergetriebe darzustellen, das eine größere Übersetzung als gewöhnliche Exzentergetriebe ermöglicht, einen größeren Wirkungsgrad aufweist, kompakt aufgebaut ist, eine geringe Teileanzahl aufweist und aus einfachen symmetrischen Bauteilen besteht und damit wirtschaftlich herstellbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Exzentergetriebe aus einem Sonnenrad (2), einem Planetenrad (3), das vom Sonnenrad (2) antreibbar ist und auf der Innenseite (41) eines hohlen außenverzahnten Zahnrads (4) abrollt, dessen Zentrum (40) exzentrisch zu einer Drehachse (20) des Sonnenrads (2) angeordnet und um dieses Zentrum bewegbar ist und einem innenverzahnten Hohlrad (5), das mit dem hohlen außenverzahnten Zahnrad (4) getrieblich in Eingriff ist und als Ausgangszahnrad dient, besteht, wobei das hohle außenverzahnte Zahnrad (4) an einer Drehbewegung um sein eigenes Zentrum (40) gehindert ist. Der eigentliche Exzenter wird hierbei prinzipiell durch die zusätzliche Getriebestufe gebildet, wobei das Planetenrad, das hohle außenverzahnte Zahnrad, das Hohlrad und das Sonnenrad für sich gesehen symmetrisch und ohne exzentrischen Bereich ausgebildet sind. Erst in der montierten Anordnung bildet sich der Exzenter, da nur ein Planetenrad vorgesehen ist. Durch die Abrollbewegung des Planetenrads auf dem Sonnenrad entstehen auch kaum Reibungsverluste. Auch die Verbindung mit dem hohlen außenverzahnten Zahnrad, das die Funktion des Planetenrads eines gewöhnlichen Exzentergetriebes übernimmt ist rollend nicht reibend. Es werden also die Vorteile eines Wälzlagers mit dem einfachen Aufbau eines aus symmetrischen Teilen gebildeten Exzenter kombiniert. Um das Antriebsmoment des Exzentergetriebes auf ein Stellglied zu übertragen, dient das innenverzahnte Hohlrad als Ausgangszahnrad und das hohle außenverzahnte Zahnrad ist an einer Drehbewegung gehindert.

[0007] Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen dargestellt. In einem ersten Ausführungsbeispiel dient das Hohlrad als Ausgangszahnrad, weshalb das hohle außenverzahnte Zahnrad an einer Drehbewegung um sein eigenes Zentrum gehindert sein muss. In dieser Ausführung eignet sich ein Stellantrieb, bestehend aus Elektromotor und Untersetzungsgetriebe z.B. als Rohrmotor

in einem Jalousieantrieb. Das Hohlrad kann natürlich auch über eine Scheibe mit einer durchmesserkleineren Ausgangswelle verbunden sein, wobei Hohlrad, Scheibe und Ausgangswelle natürlich auch als einstückiges Bauteile ausgeführt sein können.

[0008] Das Sonnenrad, das Planetenrad und die Innenseite des hohlen außenverzahnten Zahnrads sind als Reibrad ausführbar. Alternativ dazu können diese Teile auch verzahnt sein, insbesondere wenn kein Schlupf auftreten darf.

[0009] Eine weitere Variante verhindert Schlupf, indem das Sonnenrad und das Planetenrad auf ihrer Außenseite und das hohle außenverzahnte Zahnrad auf seiner Innenseite mit einer Reibfläche und einer axial danebenliegenden Verzahnung versehen sind, wobei die Reibfläche bzw. die Verzahnung des Planetenrads mit der Reibfläche bzw. der Verzahnung des Zahnrads und des Sonnenrads korrespondiert. Die Reibflächen unterbinden dabei ein Ineinanderverschieben der Verzahnungen.

[0010] Um eine Drehung des hohlen außenverzahnten Zahnrads zu verhindern, wird vorgeschlagen das Zahnrad mit einer Scheibe zu versehen, die mit ersten Führungsmitteln versehen ist, welche mit zweiten Führungsmitteln korrespondieren, die Bestandteile eines zu einem Stellglied feststehenden Gehäuse- oder Trägerbauteils sind. Die miteinander korrespondierenden Führungsmittel bestehen aus vorspringenden Zapfen und Ausnehmungen, wobei die Zapfen in den Ausnehmungen in allen Winkelstellungen der Exzentrizität zwischen der Drehachse des Sonnenrads und dem Zentrum des Zahnrads entsprechenden Spielraum finden. Im Betrieb führen die Zapfen innerhalb dieses Spielraums relativ dazu eine kreisende Bewegung aus. Um die auftretenden Kräfte zu verteilen, bestehen die ersten Führungsmittel aus mehrere Ausnehmungen, die um das Zentrum des Zahnrades verteilt sind, vorzugsweise gleichmäßig, und die zweiten Führungsmittel bestehen aus entsprechend angeordneten Zapfen.

Ausführungsbeispiel

[0011] Eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0012] Die einzige **Fig. 1** zeigt ein Exzentergetriebe **1** in Form eines Rollenexzentergetriebes, mit einem Sonnenrad **2**, dessen Außenumfang **21** als Reibfläche ausgebildet ist, über welche ein einziges Planetenrad **3**, dessen Außenumfang **31** ebenfalls als Reibfläche ausgebildet ist, antreibbar ist. Das Planetenrad **3** bildet zusammen mit dem Sonnenrad **2** einen Exzenter **32**, der ein hohles außenverzahntes Zahnrad **4** getrieblich mit einem Hohlrad **5** in Eingriff hält, wobei das hohle außenverzahnte Zahnrad **4** stets in einer exzentrischen Position gehalten wird. Nicht dargestellt ist eine Einrichtung die eine Verdrehung des Zahnrads um seine Achse verhindert, eine radiale Bewegung aber zulässt.

Funktionsweise

[0013] Ein Elektromotor (nicht dargestellt) treibt das Sonnenrad **2** an, das mit dem Planetenrad **3** getrieblich in Reibverbindung steht. Das Planetenrad **3** drängt das hohle außenverzahnte Zahnrad **4** mit seiner Verzahnung **42** in eine Innenverzahnung **52** des Hohlrads **5**, das als Getriebeausgang dient, während das hohle außenverzahnte Zahnrad **4** drehfest aber radial beweglich gehalten ist. Durch die Drehung des Sonnenrads **2** wälzt sich das Planetenrad **3** an der Innenseite **41** des hohlen außenverzahnten Zahnrads **4** ab und bewegt sich um die Drehachse **20** des Sonnenrads **2**. Dabei wirkt das Planetenrad **2** im Zusammenwirken mit dem Sonnenrad **2** als Exzenter **32**, der als zusätzliche Planetenunteretzungsstufe wirkt.

Bezugszeichenliste

1.....	Exzentergetriebe
2.....	Sonnenrad
20.....	Drehachse
21.....	Außenumfang (Sonnenrad)
3.....	Planetenrad
31.....	Außenumfang (Planetenrad)
32.....	Exzenter
4.....	hohles außenverzahntes Zahnrad
40.....	Zentrum (Zahnrad)
41.....	Innenseite (Zahnrad)
42.....	Verzahnung (Zahnrad)
5.....	Hohlrad
52.....	Innenverzahnung (Hohlrad)

Patentansprüche

1. Exzentergetriebe (**1**), insbesondere Rollenexzentergetriebe, bestehend aus einem Sonnenrad (**2**), einem Planetenrad (**3**), das vom Sonnenrad (**2**) antreibbar ist und auf der Innenseite (**41**) eines hohlen außenverzahnten Zahnrads (**4**) abrollt, dessen Zentrum (**40**) exzentrisch zu einer Drehachse (**20**) des Sonnenrads (**2**) angeordnet und um dieses Zentrum bewegbar ist, einem innenverzahnten Hohlrad (**5**), das mit dem hohlen außenverzahnten Zahnrad (**4**) getrieblich in Eingriff ist und als Ausgangszahnrad dient, und das hohle außenverzahnte Zahnrad (**4**) an einer Drehbewegung um sein eigenes Zentrum (**40**) gehindert ist.

2. Exzentergetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnenrad (**2**) und das Planetenrad (**3**) als Reibrolle ausgebildet sind und die Innenseite (**41**) des hohlen außenverzahnten Zahnrads (**4**) eine Reibfläche darstellt.

3. Exzentergetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnenrad (**2**) und das Planetenrad (**3**) als Zahnrad ausgebildet sind und die Innenseite (**41**) des hohlen außenverzahnten Zahnrads (**4**) eine korrespondierende Verzahnung auf-

weist.

4. Exzentergetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnenrad (2) und das Planetenrad (3) auf ihrer Außenseite und das hohle außenverzahnte Zahnrad (4) auf seiner Innenseite mit einer Reibfläche und einer axial danebenliegenden Verzahnung versehen sind, wobei die Reibfläche bzw. die Verzahnung des Planetenrads (3) mit der Reibfläche bzw. der Verzahnung des hohlen außenverzahnten Zahnrads (4) und des Sonnenrads (2) korrespondiert.

5. Exzentergetriebe nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das hohle außenverzahnte Zahnrad (4) eine Scheibe aufweist, die mit ersten Führungsmitteln versehen ist, welche mit zweiten Führungsmitteln korrespondieren, die ein zu einem Stellglied feststehendes Gehäuse- oder Trägerbauteil aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

