



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 005 615 A1** 2009.07.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 005 615.4**

(22) Anmeldetag: **23.01.2008**

(43) Offenlegungstag: **30.07.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F16D 1/06** (2006.01)
B62D 5/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
DEUTZ AG, 51149 Köln, DE

(72) Erfinder:
**Strusch, Wolfgang, 51145 Köln, DE; Zimmermann,
Holger, 50767 Köln, DE**

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

DE	103 47 101	B4
DE	103 47 101	B4
FR	26 79 304	A1
AT	2 16 295	B
FR	9 97 670	A
US	23 17 070	A
DE	4 40 158	A
US	14 03 309	A
DE	196 31 427	A1

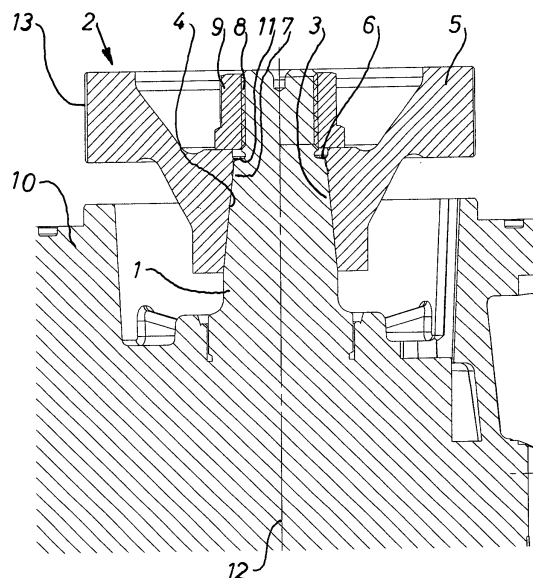
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kegelverbindung mit erhöhter Drehmomentübertragung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kegelverbindung einer Welle mit einem Funktionselement, wobei die Welle einen kegelförmigen Wellenabschnitt aufweist, der in eine angepasste kegelförmige Ausnehmung im Funktionselement kraftschlüssig eingreift.

Erfindungsgemäß wird eine gattungsgemäße Kegelverbindung derart weitergeleitet, dass sie unabhängig vom unsicheren Montageprozess so gestaltet ist, dass unter allen Bedingungen das geforderte Drehmoment sicher übertragen wird. Dies wird dadurch erreicht, dass die Kegelverbindung zusätzlich mit einer formschlüssigen Verbindung versehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kegelverbindung einer Welle mit einem Funktionselement, wobei die Welle einen kegelförmigen Wellenabschnitt aufweist, der in eine angepasste kegelförmige Ausnehmung im Funktionselement kraftschlüssig eingreift.

[0002] Eine Kupplung ist ein Maschinenelement zur Übertragung von Drehmomenten bei Wellen. Eingeteilt werden die Kupplungen nach ihren Funktionen und der Verbindungsart. Es gibt drehstarre Kupplungen, elastische (drehnachgiebige, drehelastische) Kupplungen und schaltende (bzw. trennende) Kupplungen. Die Verbindung der Kupplungselemente wird entweder durch Kraftschluss, Formschluss oder Stoffschluss hergestellt. Dies ist zum Beispiel beschrieben in der DE 196 31 427 A1.

[0003] Bei der Kegelverbindung einer Welle mit einem Funktionselement als Kupplungselemente weist die Welle einen kegelförmigen Wellenabschnitt auf, der in eine angepasste kegelförmige Ausnehmung im Funktionselement kraftschlüssig eingreift.

[0004] Bei der Kegelverbindung entstehen Keilkräfte zwischen den Kupplungselementen. Umso mehr man die Kupplungselementen verspannt, desto größer werden die Keilkräfte. Hierbei hat man den Vorteil, dass es keine Unwucht in der Verbindung gibt. Somit hat man eine ruhig laufende Welle.

[0005] Die Übertragung des Drehmomentes in einer Kegelverbindung erfolgt über Reibschluss. Die erforderliche Vorspannkraft wird durch eine axial wirkende Kraft erzeugt. Diese Kraft wird in der Regel durch eine Mutter oder eine Schraube aufgebracht, welche die Kupplungselemente verspannt.

[0006] Das übertragbare Drehmoment ist sehr stark vom Reibwert abhängig. Der Reibwert ist wiederum abhängig von der Geometrie der gepaarten Kupplungselemente, vom Zustand seiner Oberflächen und ganz besonders vom tatsächlich sich einstellenden Reibbeiwert. Eine trockene Kegelverbindung überträgt ca. das 3- bis 5-fache Drehmoment einer geölten Verbindung, das heißt einer Verbindung, bei der sich auf den Oberflächen der Kupplungselemente Öl befindet.

[0007] Untersuchungen zeigen, dass eine geölte Verbindung grenzlastig gegenüber dem zu übertragenden Drehmoment ist.

[0008] In der Praxis ist es schwierig, prozesssicher eine trockene Verbindung zu 100% zu garantieren. Beim Zusammenbau der Kupplungselemente kommt die Oberfläche der Kegelverbindung leider allzu oft mit zum Beispiel einem öligen Lappen in Berührung.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kegelverbindung nach dem beschriebenen Stand der Technik unabhängig vom unsicheren Montageprozess so zu gestalten, dass unter allen Bedingungen das geforderte Drehmoment sicher übertragen wird.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Kegelverbindung zusätzlich mit einer formschlüssigen Verbindung versehen ist. Hierdurch kann die Kegelverbindung auch bei ölbehafteten Oberflächen die geforderten Drehmomente sicher übertragen.

[0011] In einer Ausgestaltung der Erfindung weist der Bereich der Kegelverbindung eine Verzahnung auf, die einstückig mit einem der Verbindungspartner ausgebildet ist und sich beim Fügen der Teile in den anderen Verbindungspartner eindrückt.

[0012] In erfinderischer Ausgestaltung besteht die Verzahnung aus spitzen Zähnen. Spitze Zähne dringen leichter in die Oberfläche des anderen Verbindungspartners ein.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist die Verzahnung im kleineren Kegelteil angeordnet, wodurch die Welle nicht durch Kerben im höher belasteten Teil geschwächt wird.

[0014] In einer erfinderischen Ausgestaltung ist die Verzahnung im Grund der kegelförmigen Ausnehmung im Funktionselement angeordnet.

[0015] In einer anderen erfinderischen Ausgestaltung ist die Verzahnung auf dem kegelförmigen Wellenabschnitt der Welle angeordnet.

[0016] In einer Ausgestaltung ist das Funktionselement ein Zahnrad, bevorzugt ein gehärtetes Zahnrad. Das gehärtete Zahnrad wird zusätzlich zum Kegel, in einem kleinen Bereich des Kegels, mit einer spitzen, mit vielen kleinen Zähnen versehenen Verzahnung einstückig versehen. Diese drückt sich beim Fügen in den weicheren Partner, hier die Welle, ein. Es kommt zu dem bestehenden Reibschluss des Kegels zu einem zusätzlichen Formschluss.

[0017] In erfinderischer Ausgestaltung geht das stirnseitige Ende des kegelförmigen Wellenabschnitts in ein Gewinde über, auf welchem eine Mutter aufdrehbar ist, die beim Anziehen den kegelförmigen Wellenabschnitt in die kegelförmige Ausnehmung im Funktionselement zieht.

[0018] In erfinderischer Ausgestaltung ist die Kegelverbindung an einer Brennkraftmaschine, insbesondere an einer selbstzündenden Brennkraftmaschine eingesetzt.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung ist die Welle die Welle eines Luftkompressors. In weiterer Ausgestaltung treibt das Zahnrad eine Lenkhilfpumpe an.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der ein in den Figuren dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben ist.

[0021] Es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) in einem Querschnitt eine erfindungsgemäße Kegelvebindung einer Welle mit einem Zahnrad,

[0023] [Fig. 2a](#) eine Ansicht des Zahnrads nach [Fig. 1](#),

[0024] [Fig. 2b](#) einen Querschnitt dieses Zahnrades und

[0025] [Fig. 3](#) in einem vergrößerten Ausschnitt aus [Fig. 1](#) die Kegelvebindung mit dem zusätzlichen Formschluss.

[0026] [Fig. 1](#) zeigt in einem Querschnitt eine erfindungsgemäße Kegelvebindung einer Welle **1** mit einem Funktionselement **2**, hier ein Zahnrad **5**. In dem hier beschriebenen Beispiel gehört die Welle **1** zu einem Luftkompressor **10**, von dem jedoch nur ein Ausschnitt gezeigt ist.

[0027] Die Welle **1** weist einen kegelförmigen Wellenabschnitt **3** auf. Das stirnseitige Ende des kegelförmigen Wellenabschnitts **3** geht in eine Verlängerung mit einem Gewinde **8** über. Diese Verlängerung mit dem Gewinde **8** wird nachfolgend vereinfacht als Gewinde **8** bezeichnet. Das Gewinde **8** ist in seinem Durchmesser gegenüber dem kegelförmigen Wellenabschnitt **3** eingezogen, so dass zwischen dem kegelförmigen Wellenabschnitt **3** und dem Gewinde **8** eine Stirnfläche **11** besteht, die nahezu senkrecht zur Wellenachse **12** angeordnet ist.

[0028] Auf die Welle **1** bzw. den kegelförmigen Wellenabschnitt **3** ist das Zahnrad **5** mit den Zähnen **13** aufgesetzt, wobei das Zahnrad **5** eine kegelförmige Ausnehmung **4** aufweist, die an den kegelförmigen Wellenabschnitt **3** der Welle **1** angepasst ist. Das Gewinde **8** durchragt dabei die kegelförmige Ausnehmung **4**. Zur Befestigung des Zahnrades **5** auf der Welle **1** ist eine Mutter **9** auf das Gewinde **8** aufgedreht, die beim Anziehen den kegelförmigen Wellenabschnitt **3** in die kegelförmige Ausnehmung **4** im Zahnrad **5** zieht.

[0029] [Fig. 2a](#) zeigt eine Ansicht des Zahnrads **5** und [Fig. 2b](#) einen Querschnitt dieses Zahnrades **5**. [Fig. 3](#) zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt aus [Fig. 1](#) die Kegelvebindung mit dem zusätzlichen

Formschluss.

[0030] Damit zur kraftschlüssigen Befestigung der Kegelvebindung noch eine formschlüssige Verbindung hinzukommt, ist erfindungsgemäß im Bereich der Kegelvebindung eine Verzahnung **6** angeordnet, die einstückig mit einem der Verbindungspartner **1**, **2** ausgebildet ist und sich beim Fügen der Teile in den anderen Verbindungspartner **2**, **1** eindrückt. Diese Verzahnung besteht dabei aus spitzen Zähnen, damit die Zähne in den anderen Verbindungspartner eindringen können.

[0031] In der hier gezeigten Ausführungsform ist die Verzahnung **6** im Grund der kegelförmigen Ausnehmung **4** im Funktionselement **2**, das heißt, im Zahnrad **5** angeordnet. Diese Verzahnung **6** hat die Aufgabe, die Verdrehsicherheit zu gewährleisten. Beim Anziehen der Mutter **9** verschiebt sich das Zahnrad **5** auf der Wellenachse **12** in Richtung zur Welle **1** hin, dabei dringen die einzelnen Zähne der Verzahnung **6** in die Stirnfläche **11** der Welle **1** ein.

[0032] Das härtere Teil, in diesem Beispiel das gehärtete Zahnrad **5**, wird somit zusätzlich zur Kegelvebindung bzw. Kegel, in einem kleinen Bereich des Kegels mit einer spitzen, mit vielen kleinen Zähnen versehenen Verzahnung **6**, einstückig versehen. Diese drückt sich beim Fügen in den weicheren Partner, hier die Welle **1**, ein. Es kommt zu dem bestehenden Reibschluss des Kegels zu einem zusätzlichen Formschluss. Die erforderliche hohe Laufgenauigkeit des Zahnrades **5** bleibt durch den nach wie vor vorhandenen Kegelsitz erhalten. Die Herstellbarkeit ist gegeben, da heutzutage auch harte Teile gedreht werden können. Um die Welle **1** nicht durch Kerben im höher belasteten Teil zu schwächen, werden die Zähnchen günstigerweise im kleineren Kegelteil untergebracht. Wenn die Welle **1** den härteren Teil darstellt, wird die Verzahnung **6** auf die Welle **1** aufgebracht.

[0033] Bevorzugt wird die erfindungsgemäße Kegelvebindung bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen eingesetzt. Das Zahnrad **5** treibt in dem hier gezeigten Beispiel eine Lenkhilfpumpe an.

Bezugszeichenliste

1	Welle
2	Funktionselement
3	kegelförmiger Wellenabschnitt
4	kegelförmige Ausnehmung
5	Zahnrad
6	Verzahnung
7	kleineres Kegelteil
8	Gewinde
9	Mutter

- 10** Luftkompressor
- 11** Stirnfläche
- 12** Wellenachse
- 13** Zähne

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 19631427 A1 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

(5) eine Lenkhelfpumpe antreibt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

1. Kegelerbindung einer Welle (1) mit einem Funktionselement (2), wobei die Welle (1) einen kegelförmigen Wellenabschnitt (3) aufweist, der in eine angepasste kegelförmige Ausnehmung (4) im Funktionselement (2) kraftschlüssig eingreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kegelerbindung zusätzlich mit einer formschlüssigen Verbindung versehen ist.

2. Kegelerbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich der Kegelerbindung eine Verzahnung (6) aufweist, die einstückig mit einem der Verbindungspartner (1, 2) ausgebildet ist und sich beim Fügen der Teile in den anderen Verbindungspartner (2, 1) eindrückt.

3. Kegelerbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (6) aus spitzen Zähnen besteht.

4. Kegelerbindung nach Ansprüchen 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (6) im kleineren Kegelteil (7) angeordnet ist.

5. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (6) im Grund der kegelförmigen Ausnehmung (4) im Funktionselement (2) angeordnet ist.

6. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (6) auf dem kegelförmigen Wellenabschnitt (3) der Welle (1) angeordnet ist.

7. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionselement (2) ein Zahnrad (5) ist.

8. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das stirnseitige Ende des kegelförmigen Wellenabschnitts (3) in ein Gewinde (8) übergeht auf welchem eine Mutter (9) aufdrehbar ist, die beim Anziehen den kegelförmigen Wellenabschnitt (3) in die kegelförmige Ausnehmung (4) im Funktionselement (2) zieht.

9. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kegelerbindung an einer Brennkraftmaschine, insbesondere an einer selbstzündenden Brennkraftmaschine eingesetzt ist.

10. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (1) die Welle eines Luftkompressors (10) ist.

11. Kegelerbindung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnrad

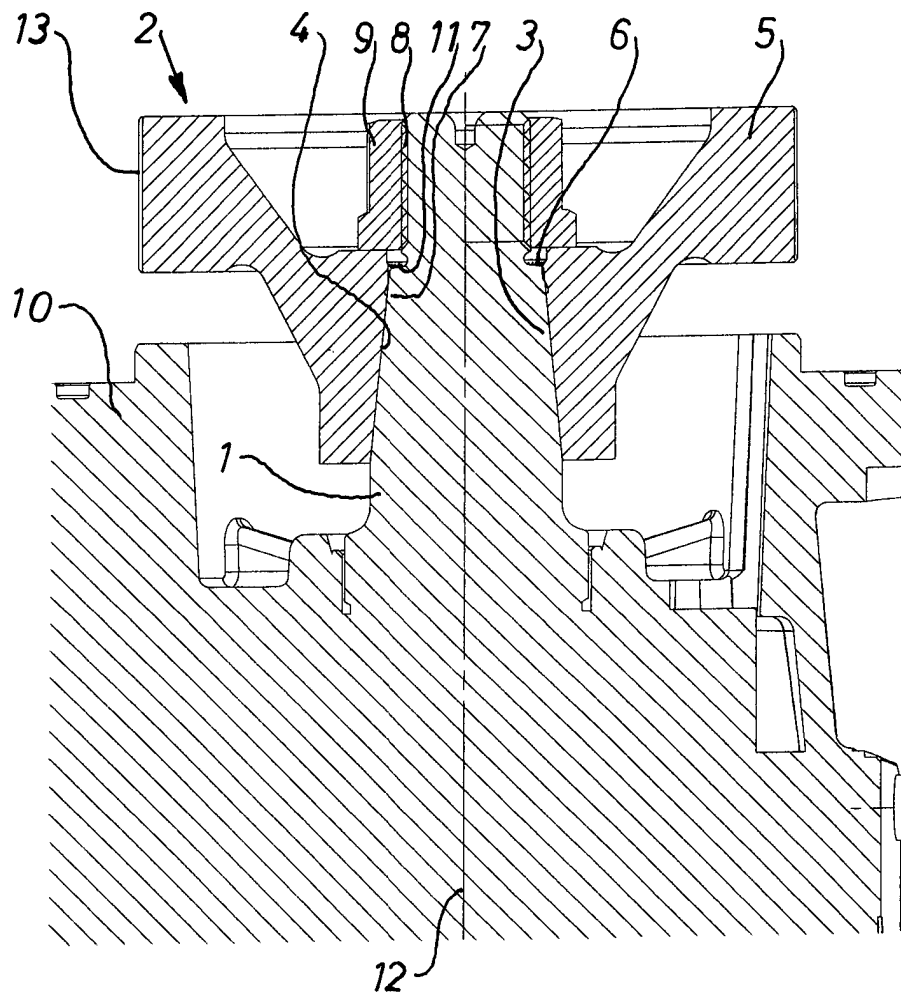


FIG.1

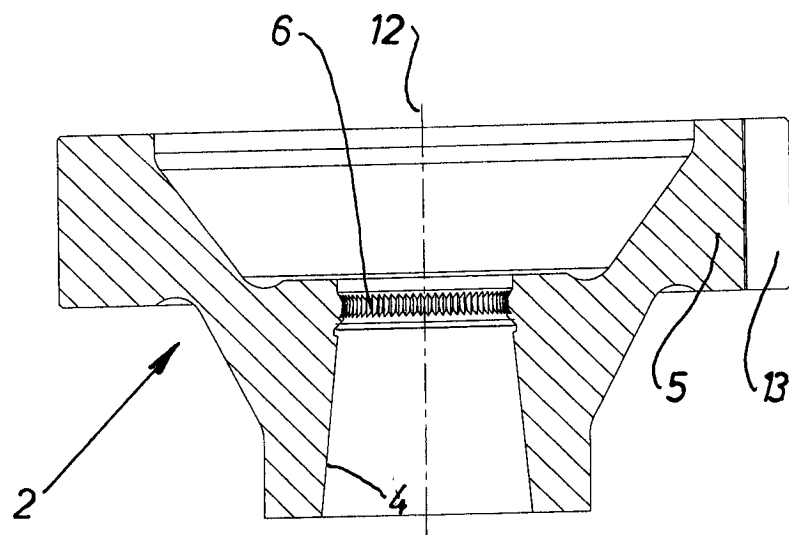


FIG. 2b

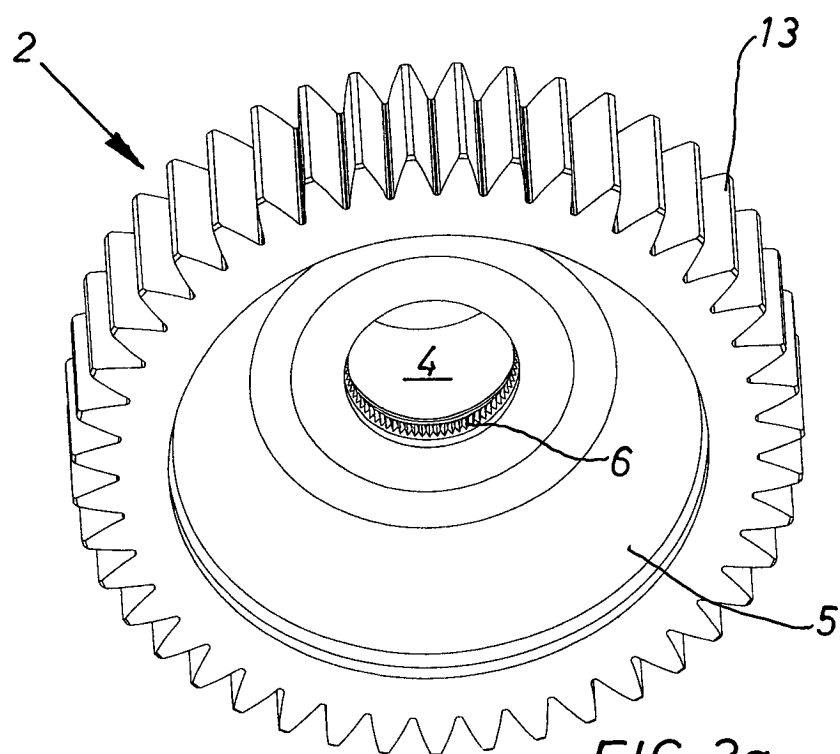


FIG. 2a

