

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. November 2012 (22.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/155879 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 1/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000451

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Mai 2012 (03.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 101 596.9 13. Mai 2011 (13.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO.
KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOMBOWSKI, Eugen**
[DE/DE]; Königsberger Str. 2, 76316 Malsch (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: TORQUE TRANSFER DEVICE

(54) Bezeichnung : DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG

(57) Abstract: The invention relates to a torque transfer device in a drive train, comprising an input component, which can rotate about a rotational axis and can be connected to a drive side, an output component, which is capable of limited rotation in relation to the input component counter to the action of at least one helical spring and which can be connected to an output side, and comprising a spring hanger component, which radially delimits the exterior of the helical spring. The helical spring has a wire which is wound around a spring axis and sections of which are formed on to a radially exterior region in relation to the rotational axis along the spring axis. The cross-section of the wire is substantially circular and the circumference of said cross-section can be described by a first wire radius. Some sections of the moulded region around the circumference of the wire cross-section are circular and can be described by a second wire radius, the first wire radius and the second wire radius being different from one another.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung in einem Antriebsstrang mit einem um eine Drehachse drehbaren Eingangsbauteil, das mit einer Antriebsseite verbindbar ist und einem gegenüber dem Eingangsbauteil entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder begrenzt verdrehbaren Ausgangsbauteil, das mit einer Abtriebsseite verbindbar ist und einem die Schraubenfeder radial aussen begrenzenden Federaufnahmebauteil wobei die Schraubenfeder einen um eine Federachse gewickelten Draht aufweist, wobei der Draht in einem in Bezug auf die Drehachse radial außen liegenden Bereich entlang der Federachse abschnittsweise angeformt ist und der Drahtquerschnitt des Drahtes im Wesentlichen kreisrund ist und dessen Umfang durch einen ersten Drahtradius beschreibbar ist und wobei die Anprägung in Umfangsrichtung des Drahtquerschnitts abschnittsweise rund und durch einen zweiten Drahtradius beschreibbar ist, wobei der erste Drahtradius und der zweite Drahtradius verschieden sind.



WO 2012/155879 A2

Drehmomentübertragungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der WO 2007/006255 ist eine als Zweimassenschwungrad ausgebildete Drehmomentübertragungseinrichtung in einem Antriebsstrang mit einem um eine Drehachse drehbaren Eingangsbauteil, das mit einer Antriebsseite verbindbar ist und einem gegenüber dem Eingangsbauteil entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder begrenzt verdrehbaren Ausgangsbauteil, das mit einer Abtriebsseite verbindbar ist gezeigt. Die Schraubenfeder weist einen um eine Federachse gewickelten Draht mit einer kreisrunden Form, das bedeutet mit einem kreisförmigen Drahtquerschnitt auf. Alternativ dazu und zur Verringerung des Verschleißes zwischen Schraubenfeder und einem die Schraubenfeder aufnehmen und als Stützschele ausgebildeten Federaufnahmebauteil kann der Draht radial außen und radial innen flächige Anformungen aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Anpressung zwischen Federaufnahmebauteil und Schraubenfeder zu verringern. Weiterhin ist es eine Aufgabe, den Verschleiß zwischen Federaufnahmebauteil und Schraubenfeder weiter zu verringern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

Entsprechend wird eine Drehmomentübertragungseinrichtung in einem Antriebsstrang mit einem um eine Drehachse drehbaren Eingangsbauteil, das mit einer Antriebsseite verbindbar ist und einem gegenüber dem Eingangsbauteil entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder begrenzt verdrehbaren Ausgangsbauteil, das mit einer Abtriebsseite verbindbar ist und einem die Schraubenfeder radial aussen begrenzenden Federaufnahmebauteil vorgeschlagen wobei die Schraubenfeder einen um eine Federachse gewickelten Draht aufweist, wobei der Draht in einem in Bezug auf die Drehachse radial außen liegenden Bereich entlang der Federachse abschnittsweise angeformt ist und der Drahtquerschnitt des Drahtes im Wesentlichen kreisrund ist und dessen Umfang durch einen ersten Drahtradius beschreibbar ist und wobei die Anprägung in Umfangsrichtung des Drahtquerschnitts abschnittsweise rund und durch einen zweiten Drahtradius beschreibbar ist, wobei der erste Drahtradius und der

- 2 -

zweite Drahradius verschieden sind. Dadurch kann die Anpressung und der Anpressdruck sowie der Verschleiß zwischen Federaufnahmebauteil und Schraubenfeder verringert werden.

In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Drahradius kleiner als der zweite Drahradius. Vorzugsweise ist der zweite Drahradius größer gleich dem dreifachen ersten Drahradius.

In einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung ist die Schraubenfeder als Bogenfeder oder als Druckfeder ausgebildet.

In einer bevorzugten, speziellen Ausführungsform weist das Federaufnahmebauteil in einem der Schraubenfeder radial zugewandten Abschnitt eine Wölbung auf, die dem zweiten Draht-radius angeglichen ist.

In einer weiteren speziellen Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Federaufnahmebauteil und Anprägung des Drahtes eine Auflagefläche gebildet, wobei der Betrag der Auflagefläche bei einer begrenzten Drehung des Drahtes gegenüber dem Federaufnahmebauteil in einer zu der Federachse parallelen Achse in einer ersten Drehrichtung konstant bleibt. Vorzugsweise bleibt der Betrag der Auflagefläche bei einer begrenzten Drehung des Drahtes um eine der ersten Drehrichtung entgegengesetzten zweiten Drehrichtung konstant.

In einer weiteren speziellen Ausgestaltung der Erfindung weist der Draht seitlich in Bezug auf die Federachse wenigstens eine Anformung auf, insbesondere eine ebene Anformung.

In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist der Draht aus Federstahl hergestellt.

In einer weiteren, speziellen Ausgestaltung der Erfindung ist die Drehmomentübertragungseinrichtung als Zweimassenschwungrad oder als Torsionsschwingungsdämpfer ausgebildet.

Allgemein kann die Drehmomentübertragungseinrichtung als Torsionsschwingungsdämpfer und/oder als Zweimassenschwungrad ausgebildet sein und/oder an und/oder in einem hydrodynamischen Drehmomentwandler, an und/oder in einer Kupplungseinrichtung, beispielsweise einer nass laufenden Kupplung, an und/oder in einer Doppelkupplungseinrichtung angeordnet sein.

- 3 -

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den Abbildungen, bei deren Darstellung zugunsten der Übersichtlichkeit auf eine maßstabsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde. Alle erläuterten Merkmale sind nicht nur in der angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen beziehungsweise in Alleinstellung anwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Abbildungen ausführlich beschrieben. Es zeigen im Einzelnen:

- Figur 1: Ansicht eines Drahtquerschnitts eines Drahts einer Schraubenfeder gemäß einer vorbekannten Ausführung.
- Figur 2: Ansicht eines Drahtquerschnitts eines Drahts einer Schraubenfeder in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung.
- Figur 3: Kennlinie des Anpressdrucks zwischen einer Schraubenfeder in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung und eines Federaufnahmebauteils in Abhängigkeit vom Verhältnis des zweiten und ersten Drahtradius.

In Figur 1 ist ein Draht 10 einer Schraubenfeder 12 nach dem Stand der Technik im Querschnitt dargestellt. Dabei ist der Draht 10 zur Bildung der Schraubenfeder 12 um eine Federachse 100 spiralförmig gewunden. Die Schraubenfeder 12 ist dabei von einem Federaufnahmebauteil 14 in Bezug auf eine radiale Richtung 102 außen begrenzt, wobei das Federaufnahmebauteil 14 im Bereich der Auflagefläche 16 zwischen Schraubenfeder 12 und Federaufnahmebauteil 14 eben ausgebildet ist. Der Draht 10 der Schraubenfeder 12 ist im Querschnitt betrachtet kreisförmig mit einem den Kreisumfang beschreibenden Drahtradius 18 ausgebildet. An den in Richtung der Federachse 102 beidseitig des Drahts 10 befindlichen Seitenflächen 20, 22 ist der Draht 10 derart angeformt, dass der Drahtquerschnitt ebene Bereiche 24, 26 aufweist. Diese seitlich angeformten, ebenen Bereiche 24, 26 verjüngen sich in Richtung der Federachse 102 um einen Winkel 28, insbesondere um einen Winkel von ungefähr 10 Grad.

Dadurch kann die Belastung auf die Schraubenfeder 12 verringert werden, sobald die Windungen der Schraubenfeder auf Block gehen, das bedeutet wenn zwei in Richtung der Federachse 100 benachbarte Drähte gegenseitig in Anlage kommen. Der Übergang von kreisrundem Abschnitt 30 des Drahtumfangs zu ebenem, angeformtem Bereich 24, 26 wird dabei

- 4 -

durch eine Abrundung 32 mit einem Übergangsradius, der kleiner als der Drahradius ist, gebildet.

Figur 2 zeigt eine Ansicht eines Drahtquerschnitts eines Drahts 10 einer Schraubenfeder 12 in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung. Die Schraubenfeder 12 weist einen um eine Federachse 100 gewickelten Draht 10 auf, wobei der Draht 10 in einem in Bezug auf eine radiale Richtung 102 außen liegenden Bereich 34 entlang der Federachse 100 angeformt ist. Die Anformung 36 kann dabei in Richtung der Federachse 100 abschnittsweise, aber auch über die gesamte Länge in Richtung der Federachse 100 an der Schraubenfeder 12 angebracht sein. Der Drahtquerschnitt des Drahtes 10 ist im Übrigen im Wesentlichen kreisrund und der Umfang des Drahtquerschnitts wird dabei durch einen ersten Drahradius 38 beschrieben. Die Anformung 36 ist in Umfangsrichtung des Drahtquerschnitts abschnittsweise rund und durch einen zweiten Drahradius 40 beschreibbar, wobei der erste Drahradius 38 und der zweite Drahradius 40 verschieden sind. Speziell ist der erste Drahradius 38 kleiner als der zweite Drahradius 40, vorzugsweise ist der zweite Drahradius 40 größer gleich dem dreifachen ersten Drahradius 38.

Dadurch kann der Anpressdruck der Schraubenfeder 12 an dem die Schraubenfeder 12 radial außen begrenzenden Federaufnahmebauteil 14 verringert werden. Die zwischen dem Draht 10 der Schraubenfeder 12 und dem Federaufnahmebauteil 14 in dem radial äußeren Bereich der Schraubenfeder 12 gebildete Anlagefläche 16 ist gegenüber einem Draht mit vollständig kreisrundem Querschnitt vergrößert. Damit kann auch der Verschleiß des Drahts 10 der Schraubenfeder 12 verringert werden.

Der spezielle Vorteil einer in dem radial äußeren Bereich der Schraubenfeder 12 mit einem zweiten Drahradius 40 beschriebenen Anformung 36 gegenüber einer ebenen Anformung in diesem Bereich liegt in dem auch bei Verdrehung des Drahts 10 um eine senkrecht zur Drahtquerschnittsfläche weisenden Achse 104 größeren und bei begrenzter Verdrehung des Drahts 10 konstanten Betrags der Anlagefläche 16. Denn dreht sich der Draht 10 um diese Achse 104, beispielsweise dann wenn die Schraubenfeder 12 gestaucht oder entspannt wird, so wird die Anlagefläche 16 bei begrenzter Verdrehung durch den Umfang des Drahtquerschnitts im Bereich der Anformung 36, der durch den zweiten Drahradius 40 beschrieben wird und der Kontur des Federaufnahmebauteils 14 in dem angrenzenden Bereich festgelegt, wobei der betrag der Anlagefläche 16 bei der begrenzten Verdrehung idealerweise konstant bleibt.

- 5 -

Weiterhin weist der Draht 10 seitlich in Bezug auf die Federachse 102 beidseitig eine ebene Anformung 42 auf, die sich in Richtung der Federachse 100 um einen Winkel 28 verjüngt.

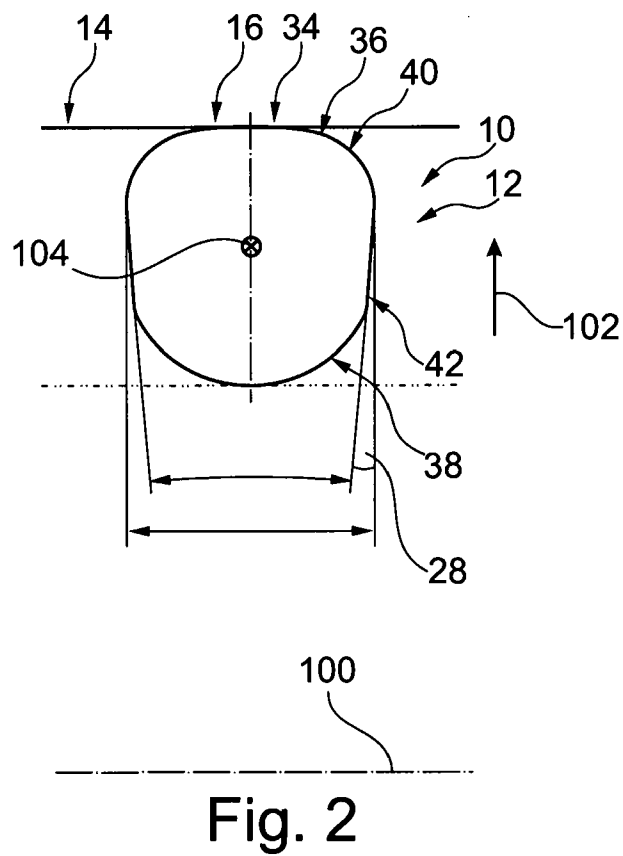
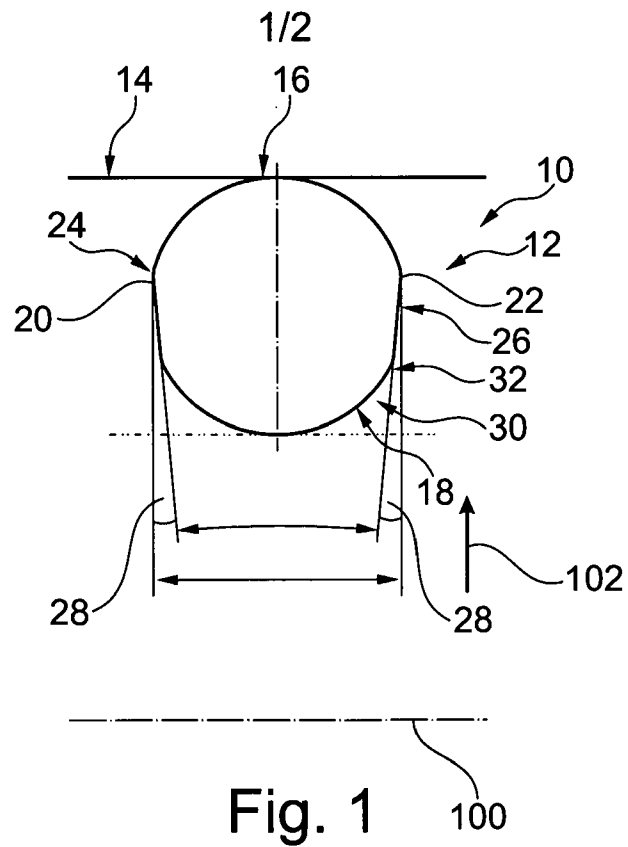
In Figur 3 ist eine Kennlinie 44 des die Anpressung kennzeichnenden Anpressdrucks zwischen einer Schraubenfeder in einer speziellen Ausführungsform der Erfindung und eines Federaufnahmebauteils in Abhängigkeit vom Verhältnis des zweiten und ersten Drahtradius dargestellt. Erkennbar ist die Abnahme des Anpressdrucks mit zunehmendem Verhältnis aus zweitem zu erstem Drahtradius. Der Idealzustand bei einer Verdrehposition des Drahtes um eine senkrecht zur Drahtquerschnittsfläche liegenden Achse wäre somit eine flächige, ebene Anformung, vorausgesetzt das Federaufnahmebauteil ist ebenfalls im Bereich der Anformung des Drahts eben ausgebildet. Allerdings ist dabei nicht berücksichtigt, dass sich die Anlagefläche stark verringern würde, sobald der Draht in eine zweite Verdrehposition überführt wird. Diese Tatsache wird durch die mit einem zweiten Drahtradius beschreibbare Anformung in dem radial äußeren Bereich des Drahts berücksichtigt, womit sich der Betrag der Anlagefläche auch bei Verdrehung des Drahts nicht wesentlich verkleinert und idealerweise in einem bestimmten Verdrehbereich konstant bleibt.

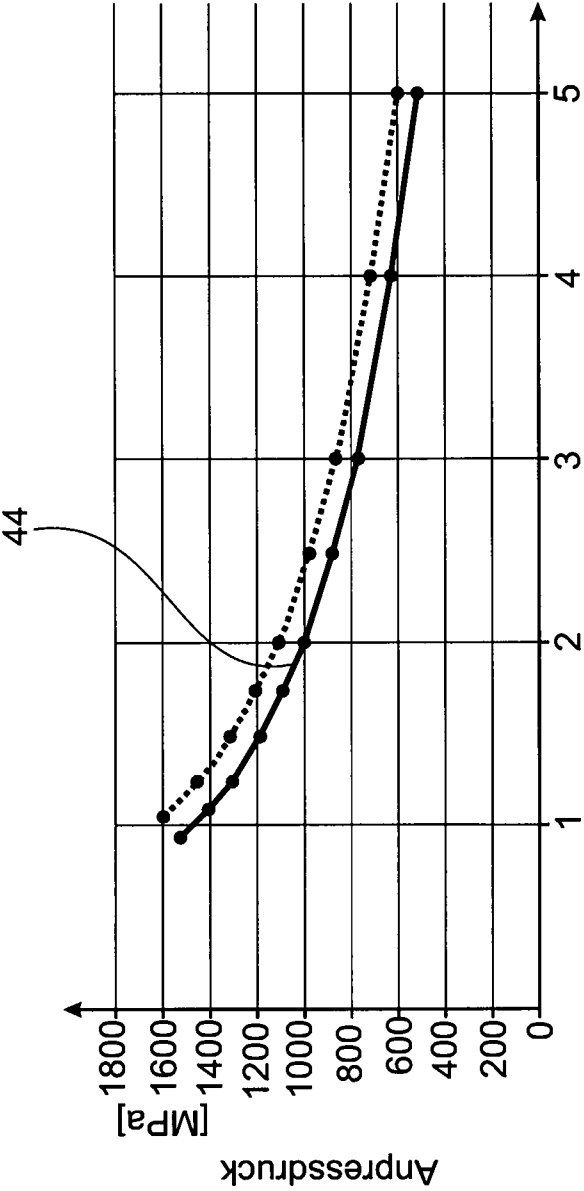
Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungseinrichtung in einem Antriebsstrang mit einem um eine Drehachse drehbaren Eingangsbauteil, das mit einer Antriebsseite verbindbar ist und einem gegenüber dem Eingangsbauteil entgegen der Wirkung wenigstens einer Schraubenfeder begrenzt verdrehbaren Ausgangsbauteil, das mit einer Abtriebsseite verbindbar ist und einem die Schraubenfeder radial aussen begrenzenden Federaufnahmebauteil wobei die Schraubenfeder einen um eine Federachse gewickelten Draht aufweist, wobei der Draht in einem in Bezug auf die Drehachse radial außen liegenden Bereich entlang der Federachse abschnittsweise angeformt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Drahtquerschnitt des Drahtes im Wesentlichen kreisrund ist und dessen Umfang durch einen ersten Drahradius beschreibbar ist und wobei die Anprägung in Umfangsrichtung des Drahtquerschnitts abschnittsweise rund und durch einen zweiten Drahradius beschreibbar ist, wobei der erste Drahradius und der zweite Drahradius verschieden sind.
2. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Drahradius kleiner als der zweite Drahradius ist.
3. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Drahradius größer gleich dem dreifachen ersten Drahradius ist.
4. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenfeder als Bogenfeder oder als Druckfeder ausgebildet ist.
5. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Federaufnahmebauteil in einem der Schraubenfeder radial zugewandten Abschnitt eine Wölbung aufweist, die dem zweiten Drahradius angeglichen ist.
6. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Federaufnahmebauteil und Anprägung des Drahtes eine Auflagefläche gebildet ist, wobei der Betrag der Auflagefläche bei einer begrenzten Drehung des Drahtes gegenüber dem Federaufnahmebauteil in einer zu der Federachse parallelen Achse in einer erste Drehrichtung konstant bleibt.

- 7 -

7. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Betrag der Auflagefläche bei einer begrenzten Drehung des Drahtes um eine der ersten Drehrichtung entgegen gesetzten zweiten Drehrichtung konstant bleibt.
8. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Draht seitlich in Bezug auf die Federachse wenigstens eine Anformung aufweist, insbesondere eine ebene Anformung aufweist.
9. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Draht aus Federstahl hergestellt ist.
10. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentübertragungseinrichtung als Zweimassenschwungrad oder als Torsionsschwingungsdämpfer ausgebildet ist.





Zweiter Drahtradius / Erster Drahtradius
Fig. 3