



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.08.2016 Patentblatt 2016/31

(51) Int Cl.:
F04C 2/16^(2006.01) F04C 15/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16150404.8**

(22) Anmeldetag: **07.01.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Metz, Jürgen**
90537 Feucht (DE)
• **Zemanek, Kris**
91207 Lauf an der Pegnitz (DE)

(30) Priorität: **02.02.2015 DE 102015101443**

(74) Vertreter: **Lindner Blaumeier**
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Dr. Kurt-Schumacher-Str. 23
90402 Nürnberg (DE)

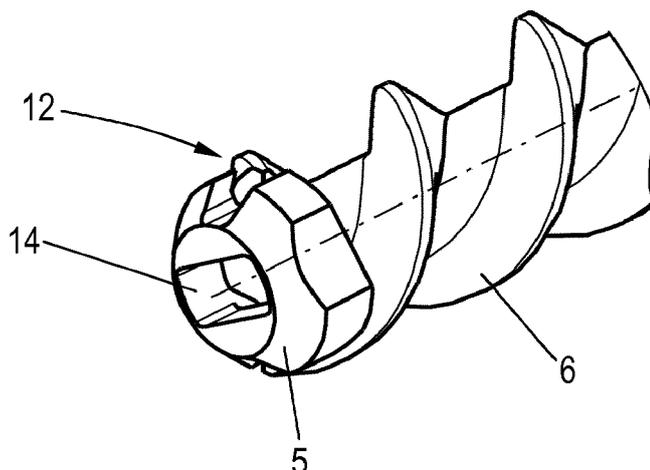
(71) Anmelder: **Leistritz Pumpen GmbH**
90459 Nürnberg (DE)

(54) **KRAFTSTOFFPUMPE**

(57) Kraftstoffpumpe (1), mit einem Gehäuse (2), in dem ein elektrischer Antriebsmotor (3) aufgenommen ist, dessen Motorwelle (4) über ein Kupplungselement (5) mit einer Antriebsspindel (6) einer Schraubenspindel-

pumpe (7) gekoppelt ist, wobei die Antriebsspindel (6) an ihrem kupplungsseitigen Ende (12) eine im Wesentlichen ebene Axialfläche (13) aufweist.

FIG. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffpumpe, mit einem Gehäuse, in dem ein elektrischer Antriebsmotor aufgenommen ist, dessen Motorwelle über ein Kuppelungselement mit einer Antriebsspindel einer Schraubenspindelpumpe gekoppelt ist.

[0002] In der DE 41 23 384 A1 wird eine Kraftstoffpumpe beschrieben, deren elektrischer Antriebsmotor direkt mit einer Antriebsspindel verbunden ist, die eine Laufspindel antreibt, wodurch ein Fluid axial gefördert wird. Die Antriebsspindel und die Laufspindel bilden wandernde Förderräume für ein Fluid, insbesondere Kraftstoff, wodurch der Kraftstoff von einem saugseitigen Einlass zu einem druckseitigen Auslass gefördert wird. Der elektrische Antriebsmotor kann von dem Kraftstoff durchströmt werden, wodurch der Antriebsmotor gekühlt wird.

[0003] Aus der DE 43 08 755 A1 ist eine Klauenkupplung für eine Schraubenspindelpumpe bekannt. Die Klauenkupplung verbindet die Welle des antreibenden Motors mit der Antriebsspindel, wodurch Achsfehler und Winkelfehler zwischen Antriebswelle und Schraubenspindel ausgeglichen werden. An einem axialen Ende der Antriebsspindel sind zwei sich kreuzende Nuten eingeschliffen, wodurch zwei einander gegenüber liegende Klauen mit einem dreieckigen Querschnitt entstehen. Die dort vorgesehene Kupplung ist scheibenförmig ausgebildet und weist zwei Ausnehmungen auf, in die die dreieckigen Klauen eingreifen. Zusätzlich weist die Kupplung einen zentralen Schlitz auf, in den der Endabschnitt der Antriebswelle, der dort als Achsstummel bezeichnet wird, eingreift.

[0004] Obwohl sich derartige Kraftstoffpumpen mit einer Klauenkupplung seit langer Zeit bewährt haben, besteht Bedarf an einer verbesserten Kraftstoffpumpe, die kostengünstiger herstellbar ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffpumpe anzugeben, die kostengünstiger herstellbar ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Kraftstoffpumpe der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Antriebsspindel an ihrem kupplungsseitigen Ende eine im Wesentlichen ebene Axialfläche aufweist.

[0007] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die Herstellungskosten einer Kraftstoffpumpe verringert werden können, wenn eine Antriebsspindel mit einer ebenen Axialfläche verwendet wird. Dadurch entfallen die vergleichsweise aufwendigen Schleifvorgänge, durch die die beiden dreieckigen Klauen erzeugt werden. Bisher waren dazu mehrere aufeinanderfolgende Schleifvorgänge erforderlich, um jeweils eine Seite der dreieckigen Klaue herzustellen. Erfindungsgemäß wird auf die Erzeugung der Klauen verzichtet, so dass lediglich ein Ablängen der hergestellten Antriebsspindel erforderlich ist. Dazu wird zunächst ein Rohling hergestellt, aus dem durch Teilen mehrere, beispielsweise zwei oder drei, separate Antriebsspindeln hergestellt werden kön-

nen. Auf diese Weise kann die Herstellung der einzelnen Antriebsspindeln effizient und kostengünstig erfolgen. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass durch die entfallenen Klauen die Länge einer Antriebsspindel etwa 5 % kürzer ist im Vergleich zu einer herkömmlichen, Klauen aufweisenden Antriebsspindel. Dementsprechend ergibt sich dadurch eine beträchtliche Materialersparnis.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe wird es besonders bevorzugt, dass sich die Axialfläche der Antriebsspindel über ihren gesamten Querschnitt erstreckt. Das bedeutet, dass die Antriebsspindel an ihrem kupplungsseitigen Ende lediglich eine einzige ebene Fläche aufweist, die einfach durch ein spanendes Verfahren hergestellt werden kann. Die ebene Axialfläche ergibt sich beim Zerteilen des Rohlings der Antriebsspindel in mehrere gleich lange Teile.

[0009] Eine besonders zuverlässige Funktion der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe kaum sichergestellt werden, wenn eine Seite des Kupplungselements gegengleich zu dem kupplungsseitigen Ende der Antriebsspindel ausgebildet ist. Diese Seite des Kupplungselements ist dementsprechend als Negativform der Antriebsspindel ausgebildet und weist somit eine Aussparung auf, in die das kupplungsseitige Ende der Antriebsspindel im montierten Zustand eingreift. Dadurch sind das Kupplungselement und das kupplungsseitige Ende der Antriebsspindel formschlüssig und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden. Das Kupplungselement ist so ausgebildet, dass es in der Lage ist, das von der Motorwelle abgegebene Drehmoment auf die Antriebsspindel zu übertragen.

[0010] Eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe sieht vor, dass das kupplungsseitige Ende der Antriebsspindel abgeschliffene Kanten aufweist. Das Schleifen der Kanten dient dazu, scharfe Kanten zu vermeiden, die ansonsten gegebenenfalls das Kupplungselement beschädigen könnten.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe wird es bevorzugt, dass das Kupplungselement aus einem Kunststoffmaterial durch Spritzgießen hergestellt ist. Auf diese Weise kann das Kupplungselement besonders kostengünstig hergestellt werden. In diesem Zusammenhang wird es besonders bevorzugt, dass das Kupplungselement aus einem plastisch verformbaren Kunststoffmaterial hergestellt ist. Durch eine zumindest geringe plastische Verformbarkeit kann anfänglich eine gewisse Anpassung des verformbaren Kunststoffmaterials an die Antriebsspindel, gegebenenfalls auch an die Motorwelle, erfolgen, wodurch die Kraftübertragung verbessert wird. Da das Kupplungselement und das kupplungsseitige Ende der Antriebsspindel flächig aneinander anliegen, ist eine große Fläche vorhanden, über die das eingeleitete Drehmoment bzw. die Kraft übertragen wird, wodurch die auf das Kupplungselement wirkende Flächenpressung verringert und die Standzeit des Kupplungselements erhöht wird.

[0012] Die Schraubenspindelpumpe der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe umfasst vorzugsweise die An-

triebsspindel und eine oder zwei angetriebene Spindeln.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen:

- Figur 1 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe;
- Figur 2 eine Seitenansicht einer Antriebsspindel;
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht der in Figur 2 gezeigten Antriebsspindel;
- Figur 4 eine weitere perspektivische Ansicht der in Figur 2 gezeigten Antriebsspindel;
- Figur 5 ein Detail des Endes der Antriebsspindel mit montiertem Kupplungselement;
- Figur 6 die entgegengesetzte Seite des in Figur 5 gezeigten Kupplungselements;
- Figur 7 eine Seitenansicht der Antriebsspindel mit montiertem Kupplungselement; und
- Figur 8 eine perspektivische Ansicht der in Figur 6 gezeigten Antriebsspindel mit montiertem Kupplungselement.

[0014] Figur 1 ist eine geschnittene Seitenansicht einer Kraftstoffpumpe 1 mit einem Gehäuse 2, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 3 aufgenommen ist. Eine Motorwelle 4 des Antriebsmotors 3 ist über ein Kupplungselement 5 mit einer Antriebsspindel 6 einer Schraubenspindelpumpe 7 gekoppelt, die zusätzlich eine angetriebene Spindel (Laufspindel) 8 aufweist. Das Gehäuse 2 weist einen saugseitigen Einlass 9 und einen druckseitigen Auslass 10 auf. Beim Betrieb wird Kraftstoff in Richtung des Pfeils 11 angesaugt und durch die zwischen der Antriebsspindel 6, der Schraubenspindel 7 und dem umgebenden Gehäuse gebildeten Förderkammern in Axialrichtung bewegt, so dass der Kraftstoff den Antriebsmotor 3 durchströmt und die Kraftstoffpumpe 1 am druckseitigen Auslass 10 verlässt. Durch eine entsprechende Wahl der Länge der Spindeln, der Motorleistung und der Drehzahl kann ein gewünschtes Fördervolumen und ein gewünschter Druck festgelegt werden.

[0015] Figur 2 ist eine Seitenansicht und zeigt die Antriebsspindel 6. Die Antriebsspindel 6 weist ein Schraubenprofil auf, an ihrem kupplungsseitigen Ende 12 ist eine ebene Axialfläche 13 ausgebildet. In Figur 2 erkennt man, dass die Antriebsspindel 6 an ihrem der Axialfläche 13 entgegengesetzten Ende eine konvex geformte Axialfläche 14 aufweist, die im montierten Zustand eine Passfeder berührt. Die Antriebsspindel 6 kann kostengünstig hergestellt werden, da auf die bisher üblichen Klauen an einem Ende verzichtet wird, die ansonsten

zusätzliche und aufwendige Schleifvorgänge erfordern. Zudem weist die Antriebsspindel 6 eine im Vergleich zu herkömmlichen Antriebsspindeln verringerte Länge auf, wodurch sich eine Materialersparnis im Prozentbereich ergibt.

[0016] Figur 3 ist eine perspektivische Ansicht, in der insbesondere die Axialfläche 13 sichtbar ist.

[0017] In ähnlicher Weise zeigt Figur 4 eine weitere perspektivische Ansicht der Antriebsspindel 6 und ihrer ebenen Axialfläche 13.

[0018] Figur 5 ist eine vergrößerte Ansicht des kupplungsseitigen Endes 12 der Antriebsspindel 6 mit montiertem Kupplungselement 5. Das Kupplungselement 5 ist im Spritzgießverfahren aus einem Kunststoffmaterial hergestellt. Das Kunststoffmaterial ist so beschaffen, dass es sich an die Außenkontur des Endes 12 der Antriebsspindel 6 anpasst, so dass es dort flächig anliegt, wodurch die Flächenpressung verringert wird. Über die Berührflächen am Ende 12 der Antriebsspindel 6 und dem Kupplungselement wird das von der Motorwelle 4 eingeleitete Drehmoment über das Kupplungselement 5 in die Antriebsspindel 6 eingeleitet.

[0019] Figur 6 ist eine perspektivische Ansicht und zeigt das Kupplungselement 5 von der entgegengesetzten Seite im Vergleich zu Figur 5. In Figur 6 erkennt man, dass das Kupplungselement 5 im Wesentlichen gegen gleich zur Außenkontur des kupplungsseitigen Endes 12 der Antriebsspindel 6 ausgebildet ist. Dementsprechend kann das Kupplungselement 5 so auf das Ende 12 aufgesetzt werden, dass sich ein Formschluss und ein Kraftschluss ergeben. An dem kupplungsseitigen Ende 12 der Antriebsspindel 6 werden scharfe Kanten, die nach dem Zerteilen des Rohlings verbleiben, entfernt, wodurch eine Beschädigung des Kupplungselements 5 verhindert wird. Des Weiteren wird durch das Entgraten sichergestellt, dass bei entgegen gesetzter Drehrichtung des Motors, ein Rutschen des Kupplungselements über die Antriebsspindel verhindert wird. In Figur 5 erkennt man die dem Antriebsmotor 3 zugewandte Seite des Kupplungselements 5. Dieses weist einen quer zur Längsrichtung der Antriebsspindel 6 angeordneten Schlitz 14 auf, der an die Größe und die Form der Motorwelle 4 angepasst ist. Das Kupplungselement 5 dient zusätzlich zum Ausgleich von Formtoleranzen und Lagetoleranzen zwischen der Motorwelle 4 und der Antriebsspindel 6.

[0020] Figur 7 ist eine Seitenansicht und zeigt ähnlich wie Figur 2 die Antriebsspindel 6, jedoch mit montiertem Kupplungselement 5.

[0021] Figur 8 ist eine perspektivische Ansicht der mit dem Kupplungselement 5 versehenen Antriebsspindel 6 von Figur 7.

[0022] Der wesentliche Vorteil der Kraftstoffpumpe 1 ist darin zu sehen, dass die Antriebsspindel 6 kostengünstig hergestellt werden kann, da auf die Herstellung von Klauen verzichtet wird. Stattdessen wird ein Kupplungselement 5 verwendet, das eine Ausnehmung aufweist, die an die Außenkontur des kupplungsseitigen Endes 12 der Antriebsspindel 6 angepasst ist. Die entge-

gegengesetzte Seite des Kupplungselements 5 ist mit der Motorwelle 4 gekoppelt.

Patentansprüche

- 5
1. Kraftstoffpumpe (1), mit einem Gehäuse (2), in dem ein elektrischer Antriebsmotor (3) aufgenommen ist, dessen Motorwelle (4) über ein Kupplungselement (5) mit einer Antriebsspindel (6) einer Schraubenspindelpumpe (7) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsspindel (6) an ihrem kupplungsseitigen Ende (12) eine im Wesentlichen ebene Axialfläche (13) aufweist. 10
 2. Kraftstoffpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Axialfläche (13) über den gesamten Querschnitt der Antriebsspindel (6) erstreckt. 15
 3. Kraftstoffpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Seite des Kupplungselements (5) gegengleich zu dem kupplungsseitigen Ende (12) der Antriebsspindel (6) ausgebildet ist. 20
 4. Kraftstoffpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungselement (5) und das kupplungsseitige Ende (12) der Antriebsspindel (6) formschlüssig und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden sind. 25
 5. Kraftstoffpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kupplungsseitige Ende (12) der Antriebsspindel (6) abgeschliffene Kanten aufweist. 30
 6. Kraftstoffpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungselement (5) aus einem Kunststoffmaterial durch Spritzgießen hergestellt ist. 35
 7. Kraftstoffpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungselement (5) aus einem plastisch verformbaren Kunststoffmaterial hergestellt ist. 40
 8. Kraftstoffpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die Antriebsspindel (6) und eine oder zwei angetriebene Spindeln (8) aufweist. 45
- 50
- 55

FIG. 1

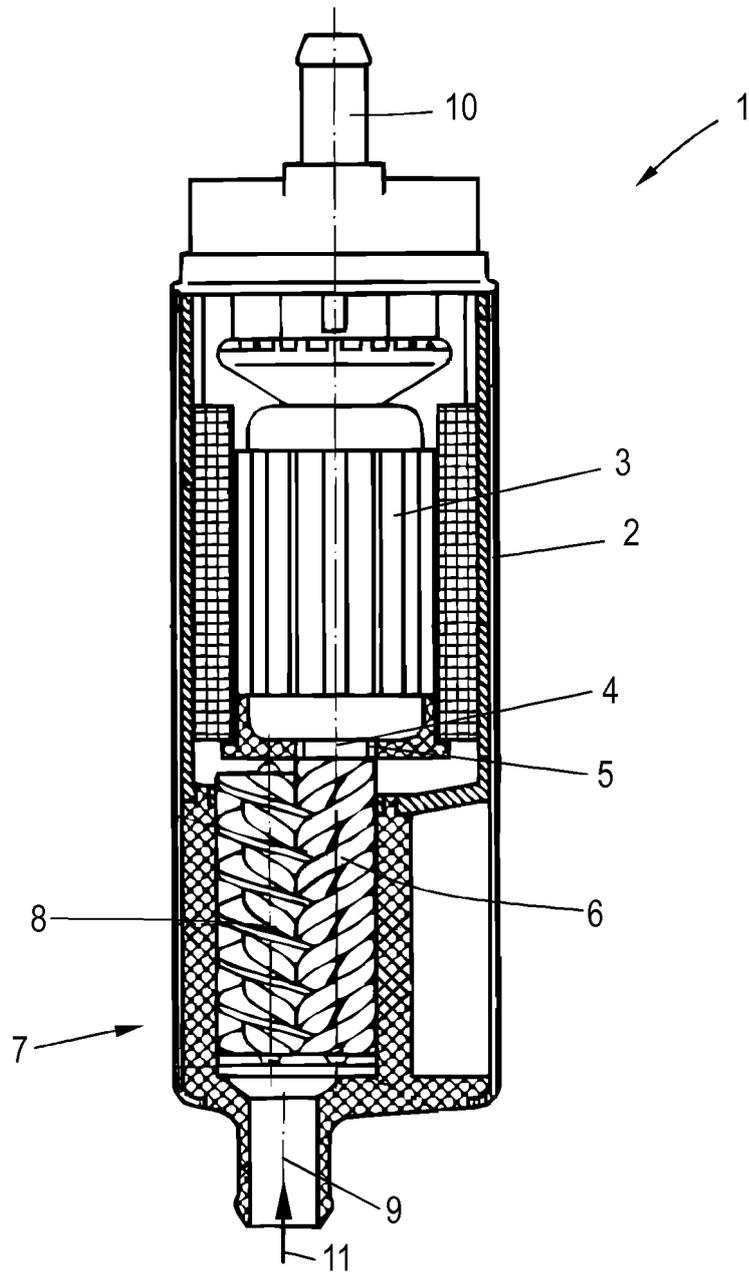


FIG. 2

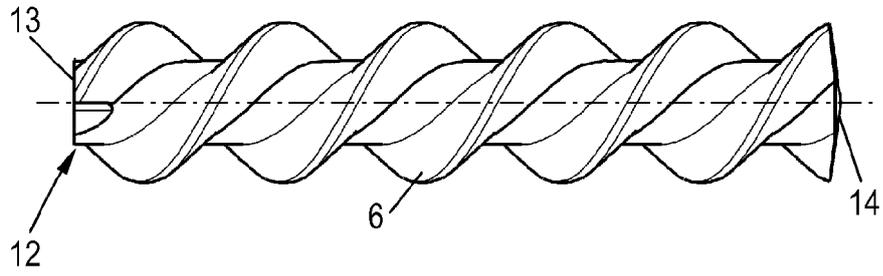


FIG. 3

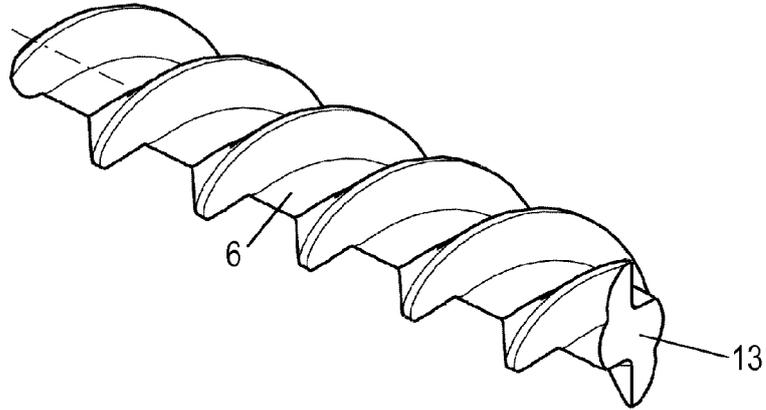


FIG. 4

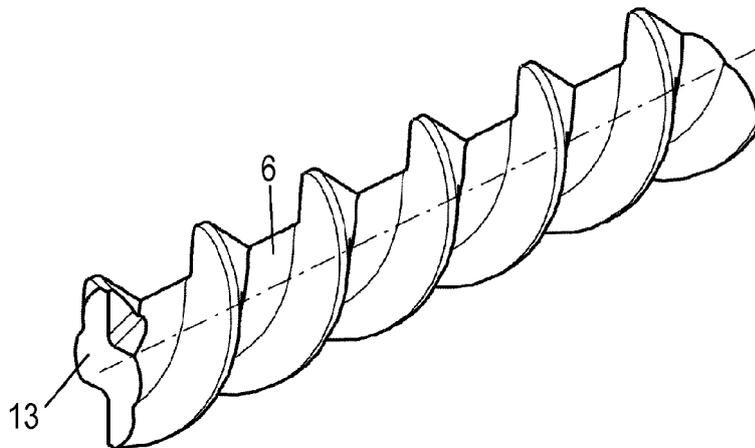


FIG. 5

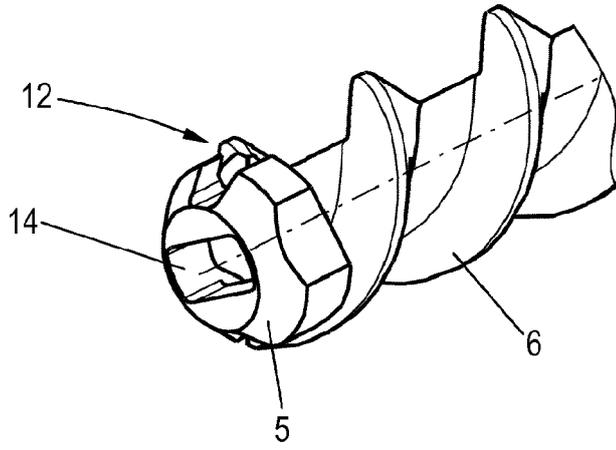


FIG. 6

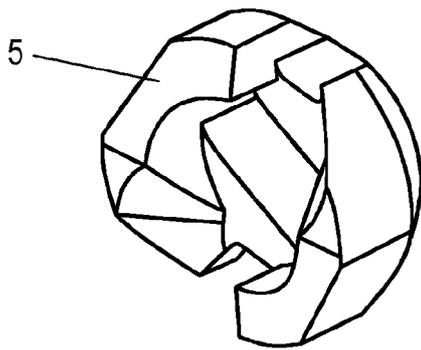


FIG. 7

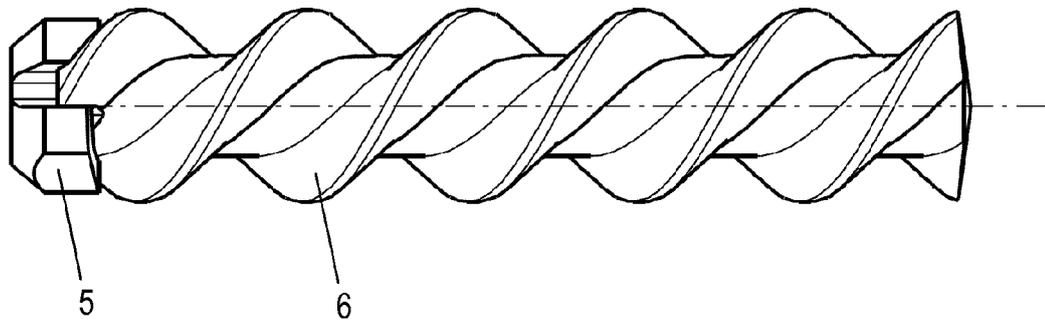
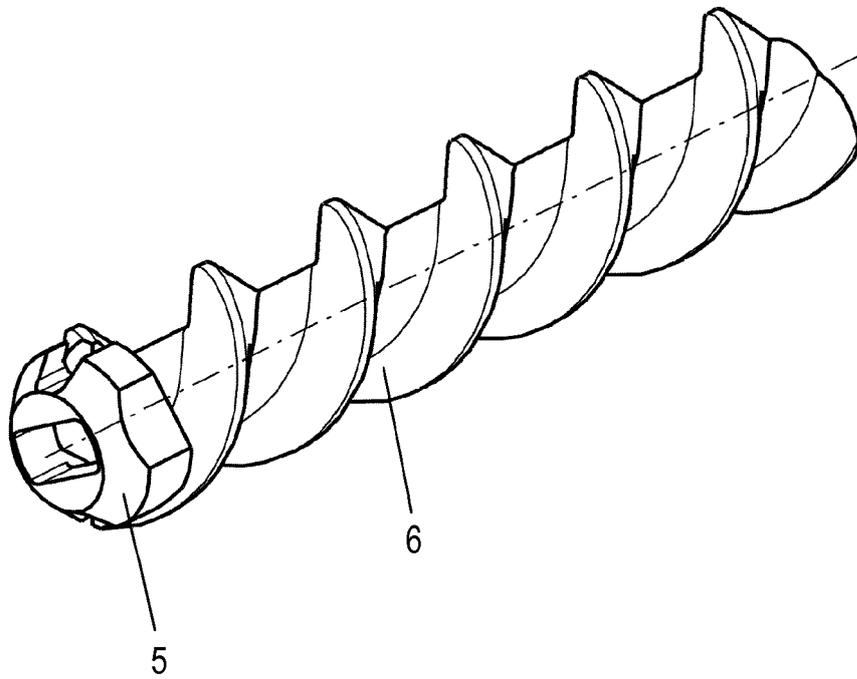


FIG. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 15 0404

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2014/138519 A1 (TI GROUP AUTOMOTIVE SYS LLC [US]) 12. September 2014 (2014-09-12) * Seite 1 - Seite 6, Zeile 15; Abbildungen 1-6 *	1-8	INV. F04C2/16 F04C15/00
X,D	DE 43 08 755 A1 (LEISTRITZ AG [DE]) 22. September 1994 (1994-09-22) * das ganze Dokument *	1,3-8	
A,D	DE 41 23 384 A1 (LEISTRITZ AG [DE]) 21. Januar 1993 (1993-01-21) * das ganze Dokument *	1-8	
A	JP H09 137731 A (TOCHIGI FUJI SANGYO KK) 27. Mai 1997 (1997-05-27) * das ganze Dokument *	1-8	
A	US 6 371 744 B1 (MITO MASARU [JP] ET AL) 16. April 2002 (2002-04-16) * das ganze Dokument *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C F16D
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2016	Prüfer Alquezar Getan, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 15 0404

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-05-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2014138519 A1	12-09-2014	KEINE	

15	DE 4308755 A1	22-09-1994	KEINE	

	DE 4123384 A1	21-01-1993	KEINE	

	JP H09137731 A	27-05-1997	KEINE	

20	US 6371744 B1	16-04-2002	DE 19882986 B4	27-12-2007
			DE 19882986 T1	29-03-2001
			KR 100386753 B1	09-06-2003
			TW 483986 B	21-04-2002
			US 6371744 B1	16-04-2002
25			US 2002131884 A1	19-09-2002
			WO 9949220 A1	30-09-1999

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4123384 A1 [0002]
- DE 4308755 A1 [0003]