

(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  
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

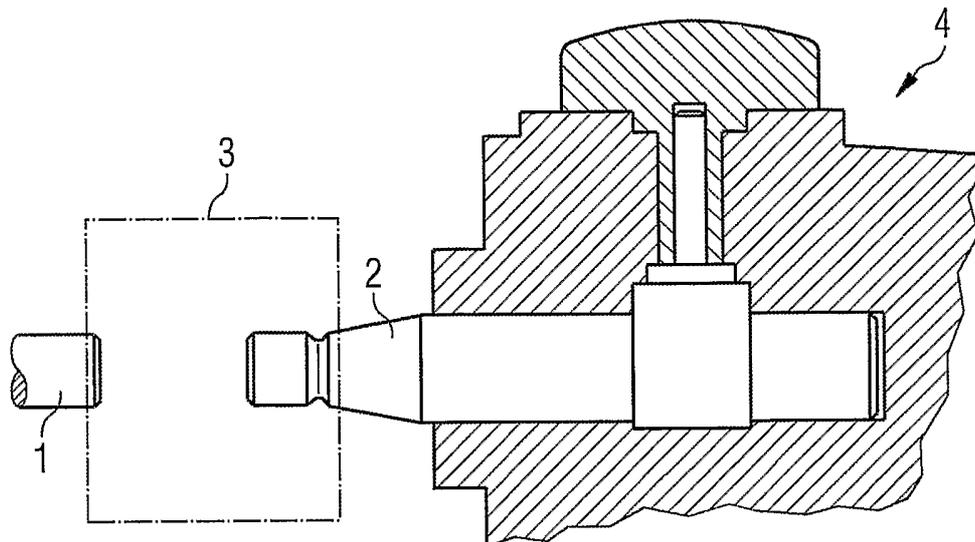
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/057184 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F04B 1/04, 1/12, 27/08, 17/05, F16D 9/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003409
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Oktober 2003 (14.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 59 357.4 18. Dezember 2002 (18.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EINBERGER, Adolf [DE/DE]; Bergstrasse 2, 84326 Rimbach (DE). LEUTWEIN, Hans-Ulrich [DE/DE]; Schulstrasse 28, 93087 Alteglofsheim (DE). BUCHHAUSER, Wolfgang [DE/DE]; Im Ebnet 18, 93356 Teugn (DE). WEIGL, Georg [DE/DE]; Charles-Lindbergh-Strasse 3, 93049 Regensburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL HIGH-PRESSURE PUMP ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFHOCHDRUCKPUMPENANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a fuel high-pressure pump assembly comprising a drive unit (1) and a fuel high-pressure pump (4). The drive unit (1) is coupled to the fuel high-pressure pump (4) via a pump shaft (2). A torque-limiting part (3) is placed between the drive unit (1) and the pump shaft (2), and ensures a disengagement of the pump shaft (2) from the drive unit (1) when a predetermined torque is exceeded. This makes it possible to reliably prevent a blocking of the control drive and thus of the complete drive and the drive wheels. The blocking of the control drive can also be prevented by providing a predetermined breaking point (12) on the pump shaft (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/057184 A1



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit einer Antriebseinheit (1) und einer Kraftstoffhochdruckpumpe (4), wobei die Antriebseinheit (1) über eine Pumpenwelle (2) mit der Kraftstoffhochdruckpumpe (4) gekoppelt ist. Zwischen der Antriebseinheit (1) und der Pumpenwelle (2) ist ein Drehmomentbegrenzendes Bauteil (3) angeordnet, welches beim Überschreiten eines festgelegten Momentes eine Entkopplung der Pumpenwelle (2) von der Antriebseinheit (1) gewährleistet. Hierdurch kann ein Blockieren des Steuertriebs und somit des kompletten Antriebs und der Antriebsräder sicher verhindert werden. Das Blockieren des Steuertriebs kann auch durch das Vorsehen einer Sollbruchstelle (12) an der Pumpenwelle (2) verhindert werden.

Beschreibung

Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit einer Antriebseinheit und einer Kraftstoffhochdruckpumpe, wobei die Antriebseinheit über eine Pumpenwelle mit der Kraftstoffhochdruckpumpe gekoppelt ist.
- 10 Aus der DE 198 48 035 A1 ist eine Kraftstoffhochdruckpumpe für die Kraftstoffhochdruckerzeugung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem bekannt.
- Eine solche Hochdruckpumpe wird entweder direkt über eine
- 15 Kupplung von der Nockenwelle oder indirekt über einen Steuertrieb angetrieben. Als Steuertriebe werden vorwiegend Zugmittelgetriebe oder Zahnradgetriebe verwendet. Eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit Steuertrieb ist beispielsweise aus der DE 196 24 240 C2 bekannt.
- 20 Für den Antrieb der Kraftstoffhochdruckpumpe sind relativ kleine Drehmomente erforderlich. Insbesondere bei den üblicherweise eingesetzten Radialkolbenpumpen mit jeweils um 120 Grad zueinander versetzten Kolben ergeben sich nur Drehmomente von etwa 16 Nm. Durch eine Fehlfunktion der Kraftstoff-
- 25 hochdruckpumpe kann das Drehmoment allerdings sehr stark ansteigen. Kommt es durch solch eine Fehlfunktion zum Festlaufen der Kraftstoffhochdruckpumpe kann das Drehmoment so stark ansteigen, dass der komplette Antrieb sowie die Antriebsräder blockieren. Hierdurch kann es zu gefährlichen Fahrzeugreaktionen kommen. Zudem kann eine festgehende Kraftstoffhochdruck-
- 30 pumpe zu größeren Schäden am Motor führen.

Um Fehlfunktionen der Kraftstoffhochdruckpumpe weitgehend auszuschließen werden sämtliche Einzelteile der Pumpe mit

35 sehr hohen und kostenintensiven Qualitätsmaßnahmen sowie hohen fertigungstechnischen Aufwand hergestellt. Trotzdem kön-

nen Fehlfunktionen der Kraftstoffhochdruckpumpe nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Kraftstoff-  
5 hochdruckpumpenanordnung bereitzustellen, die ein Blockieren des kompletten Antriebs sowie der Antriebsräder infolge einer Fehlfunktion der Pumpe sicher verhindert.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen  
10 Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass bei einer Fehlfunktion der Pumpe und einem Überschreiten eines festgelegten  
15 Moments ein Entkoppeln der Pumpenwelle von der Antriebseinheit gewährleistet ist. Das Entkoppeln wird einfach sichergestellt durch eine Sollbruchstelle an der Pumpenwelle oder ein zusätzliches drehmomentbegrenzendes Bauteil. Im erstgenannten Fall bricht die Pumpenwelle beim Überschreiten eines festgelegten Drehmoments und sorgt so für eine Entkopplung der Antriebseinheit von der Pumpenwelle. Im letztgenannten Fall  
20 sorgt das zusätzliche Bauteil, welches zwischen der Antriebseinheit und der Pumpenwelle angeordnet ist, dafür, dass beim Überschreiten eines festgelegten Drehmoments eine Entkopplung der Antriebseinheit von der Pumpenwelle gewährleistet  
25 ist. In beiden Fällen wird sichergestellt, dass eine Fehlfunktion der Kraftstoffhochdruckpumpe und das damit verbundene Überschreiten eines festgelegten Moments nicht zum Blockieren der Antriebseinheit sowie der Antriebsräder kommt.  
30 Somit werden gefährliche Fahrzeugkreationen aufgrund der blockierenden Antriebsräder sowie größere Motorschäden sicher verhindert.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass  
35 das drehmomentbegrenzende Bauteil eine momentbetätigte Kupplung ist. Momentbetätigte Kupplungen bieten den Vorteil, dass sie eine genaue Einstellung des Schaltdrehmomentes zulassen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die momentbetätigte Kupplung eine Rutschkupplung oder eine Sperrkörpersicherheitskupplung ist. Diese momentbetätigten Kupplungen begrenzen das zu übertragende Drehmoment wobei es bei einer Überschreitung des zulässigen Drehmoments nicht zu einer Zerstörung des drehmomentbegrenzenden Bauteils kommt. Somit sind diese Kupplungen für den wartungsfreien Dauereinsatz geeignet.

10 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das drehmomentbegrenzende Bauteil als Formschlusselement ausgebildet ist, welches beim Überschreiten eines festgelegten Moments zerstört wird und dadurch die Entkopplung der Pumpenwelle von der Antriebseinheit gewährleistet.

15 Besonders vorteilhaft wird als formschlüssige Verbindung eine Keilverbindung oder eine Federverbindung oder eine Stiftverbindung verwendet. Die Formschlusselemente gewährleisten eine sichere Begrenzung des maximal zu übertragenden Drehmoments und sind als preiswert Standardbauteile zu beziehen.

20 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass als drehmomentbegrenzendes Bauteil eine reibschlüssige Verbindung verwendet wird, wobei der Kraftschluss derart ausgelegt ist, dass nur ein vorgegebenes Moment übertragen werden kann. Besonders vorteilhaft wird als reibschlüssige

25 Verbindung eine Pressverbindung oder eine Spannelementverbindung oder eine Kegolverbindung verwendet. Die reibschlüssigen Verbindungen haben den Vorteil, dass sie beim Überschreiten des zulässigen Drehmomentes den Kraftfluss nicht vollständig unterbrechen, sondern nur auf das zulässige Drehmoment be-

30 grenzen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

35

Figur 1 eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit schematisch dargestelltem drehmomentbegrenzenden Bauteil,

- Figur 2 eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung in schematischer Darstellung mit einem Steuertrieb und drehmomentbegrenzendem Bauteil,
- Figur 3 eine Pumpenwelle einer Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit Sollbruchstelle,
- Figur 4 eine Rutschkupplung zur Verwendung als drehmomentbegrenzendes Bauteil der Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung,
- Figur 5 eine Sperrkörpersicherheitskupplung zur Verwendung als drehmomentbegrenzendes Bauteil,
- Figur 6 eine Federverbindung als drehmomentbegrenzendes Bauteil,
- Figur 7 eine Keilverbindung als drehmomentbegrenzendes Bauteil,
- Figur 8 eine Pressverbindung als drehmomentbegrenzendes Bauteil,
- Figur 9 eine Kegelverbindung als drehmomentverbindendes Bauteil.

Funktionsgleiche Elemente sind figurübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit einer Antriebseinheit 1 und einer Kraftstoffpumpe 4 (Teilschnitt). Die Antriebseinheit ist vorzugsweise die Kurbelwelle oder die Nockenwelle. Die Antriebseinheit 1 ist über die Pumpenwelle 2 mit der Kraftstoffhochdruckpumpe 4 gekoppelt. Die Verbindung zwischen der Antriebseinheit 1 und der Pumpenwelle 2 kann über eine feste Kupplung beispielsweise eine Oldham-Kupplung oder über einen Steuertrieb erfolgen. Zwischen der Antriebseinheit 1 und der Pumpenwelle 2 ist ein drehmomentbegrenzendes Bauteil 3 angeordnet, welches in Figur 1 nur schematisch dargestellt ist. Bevorzugte Ausführungsbeispiele des drehmomentbegrenzenden Bauteils 3 sind in den Figuren 4 bis 9 gezeigt.

Figur 2 zeigt eine Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung mit einem Steuertrieb, bei der das Drehmoment zunächst von der Kurbelwelle 6 auf die Nockenwelle 8 und von dort weiter auf die Pumpenwelle 2 übertragen wird. Die Kraftübertragung erfolgt dabei über einen Riementrieb. Der Riementrieb besteht aus einer ersten treibenden Scheibe 7, die fest mit der Kurbelwelle 6 verbunden ist und einer zweiten getriebenen Scheibe 9, die fest mit der Nockenwelle verbunden ist. Die beiden Scheiben 7 und 9 sind über einen ersten Riemen 10 miteinander verbunden. Die Nockenwelle 8 ist wiederum über einen zweiten Riemen 11 und eine dritte Riemenscheibe 5, die fest mit der Pumpenwelle 2 verbunden ist, gekoppelt. Zwischen der dritten Scheiben 5 und der Pumpenwelle 2 ist ein drehmomentbegrenzendes Bauteil 3 angeordnet. Das drehmomentbegrenzende Bauteil 3 sorgt dafür, dass beim Überschreiten eines festgelegten Momentes eine Entkopplung der Pumpenwelle 2 von der dritten Riemenscheibe 5 gewährleistet ist. Hierdurch kann es auch beim Überschreiten eines festgelegten Momentes nicht dazu kommen, dass der gesamte Antrieb einschließlich der Nockenwelle 8 und der Kurbelwelle 6 stehen bleibt und somit den gesamten Antrieb sowie die Antriebsräder blockiert.

Die Übertragung des Drehmoments von der Antriebseinheit auf die Pumpenwelle kann selbstverständlich auch durch eine andere Anordnung des Riementriebs erfolgen. So kann beispielsweise die Kurbelwelle direkt über einen ersten Riemen die Pumpenwelle antreiben und die Pumpenwelle wiederum über einen zweiten Riemen die Nockenwelle. Auch ist es möglich, dass die Kurbelwelle über einen einzelnen Riemen sowohl die Nockenwelle als auch die Pumpenwelle antreibt. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der DE 196 24 240 C2 bekannt. Anstelle des Riementriebs können selbstverständlich auch andere dem Fachmann bekannte Zugmitteltriebe wie zum Beispiel Kettentriebe verwendet werden. Auch ein Zahnradtrieb ist zum Übertragen des erforderlichen Drehmoments geeignet.

Figur 3 zeigt eine Kraftstoffhochdruckpumpe 4 mit einer Pumpenwelle 2. Anstelle eines drehmomentbegrenzenden Bauteils

ist hier die Pumpenwelle 2 derart ausgeführt, dass sie eine Sollbruchstelle 12 aufweist, die bei Überschreiten eines festgelegten Momentes dafür sorgt, dass die Pumpenwelle 2 mechanisch zerstört wird und so eine Entkopplung der Pumpenwelle 2 von der nicht dargestellten Antriebseinheit gewährleistet.

In den nachfolgenden Figuren 4 bis 9 sind verschiedene, bevorzugte drehmomentbegrenzende Bauteile dargestellt, die jeweils gewährleisten, dass ein festgelegtes Moment an der Pumpenwelle nicht überschritten wird. Das drehmomentbegrenzende Bauteil wird dabei vorzugsweise zwischen der Pumpenwelle und der Antriebseinheit angeordnet. Bei einer Antriebseinheit mit Steuertrieb ist es auch möglich, das drehmomentbegrenzende Bauteil bereits an der, die Pumpenwelle treibenden Welle anzuordnen.

Figur 4 und Figur 5 zeigen zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele momentbetätigter Kupplungen, die als drehmomentbegrenzendes Bauteil in der Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung verwendet werden können. Figur 4 zeigt eine Rutschkupplung 17. Die Rutschkupplung 17 ist unmittelbar auf der Pumpenwelle 2 befestigt. Auf dem Narbenteil 13 der Rutschkupplung 17 befindet sich zwischen schwimmend angeordneten Reibbelägen 14 die zu kuppelnde dritte Riemenscheibe 5. Die Riemenscheibe 5 wird direkt auf der mit einem Dauergleitschutz behandelten Pumpenwelle 2 gelagert. Die Schraubenfedern 15 sind auf Bolzen im Federträger 16 gehalten und pressen die Reibflächen mit der notwendigen Vorspannkraft zusammen. Das Drehmoment wird eingestellt, in dem man die Schraubenfedern 15 vorspannt.

Figur 5 zeigt eine Sperrkörpersicherheitskupplung 20. Bei der Sperrkörpersicherheitskupplung 20 werden die Sperrkugeln 21 über eine Scheibe 22, durch eine Tellerfeder 23, in eine pfannenförmige Vertiefung des auf der Narbe 24 gelagerten dritten Riemenscheibe 5 gepresst. Die Narbe 24 ist als Lochscheibe ausgebildet, in der die Kugeln 21 geführt werden. Wird das über eine Mutter 26 eingestellte Drehmoment über-

schritten, so heben sich die Kugel 21 aus den Vertiefungen heraus, und die Riemenscheibe 5 sowie die Narbe 24 verdrehen sich gegeneinander und die Kupplung rutscht durch. Somit wird ein Blockieren der Riemenscheibe 5 und damit ein Blockieren des gesamten Antriebs einschließlich der Antriebsräder, beim Festgehen der Pumpenwelle 2, sicher vermieden. Selbstverständlich sind auch andere, dem Fachmann bekannte, momentbetätigte Kupplungen einsetzbar.

10 Figur 6 und Figur 7 zeigen zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele für Formschlusselemente, die als drehmomentbegrenzendes Bauteil in der Kraftstoffhochdruckpumpenanordnung verwendet werden können.

15 Figur 6 zeigt eine Passfederverbindung, die als drehmomentbegrenzendes Bauteil zwischen der Pumpenwelle und der Antriebseinheit angeordnet ist. Die Passfeder 30 wird dabei als Mitnehmer in eine in die Pumpenwelle eingebrachte Passfedernut 31 eingelegt. Die Passfeder 30 hat dabei stets etwas Spiel an der Oberseite 32 zur Riemenscheibe 5. Die Passfeder 30 bildet 20 eine formschlüssige Verbindung zwischen der Antriebseinheit und der Pumpenwelle. Beim Überschreiten eines festgelegten Moments wird der Formschluss d.h. das Federelement 30 zerstört und dadurch eine Entkopplung der Pumpenwelle 2 von der Riemenscheibe 5 gewährleistet.

25 Figur 7 zeigt eine Keilverbindung, die als drehmomentbegrenzendes Bauteil zwischen der Antriebseinheit und der Pumpenwelle 2 angeordnet ist. Im Gegensatz zur in Figur 6 dargestellten Passfeder trägt der Keil 40 mit seiner unteren und oberen Fläche 41 und 42. Beim Überschreiten eines festgelegten Moments zwischen der Pumpenwelle 2 und der Riemenscheibe 30 5 kommt es wieder zur Zerstörung des Formschlusselementes, d.h. des Keils 40, wodurch eine Entkopplung der Pumpenwelle 2 von der Riemenscheibe 5 gewährleistet ist.

35 Neben der Passfeder und der Keilverbindung sind auch andere, dem Fachmann bekannte, Formschlusselemente einsetzbar, die beim Überschreiten eines festgelegten Momentes zerstört wer-

den und so eine Entkopplung der Pumpenwelle von der Antriebswelle gewährleisten. Beispielsweise ist auch der Einsatz einer Stiftverbindung möglich. Stiftverbindungen sind besonders preiswert und einfach herstellbar.

5

Figur 8 und 9 zeigen jeweils eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Antriebseinheit und der Pumpenwelle 2, die als drehmomentbegrenzende Bauteile verwendet werden und gewährleisten, dass beim Überschreiten eines zulässigen Drehmoments die Antriebseinheit von der Pumpenwelle entkoppelt wird.

10

Figur 8 zeigt eine Pressverbindung, bei der die Riemenscheibe 5 auf die Pumpenwelle 2 aufgepresst ist. Der Pressverband entsteht durch das Fügen der Teile 2 und 5, die vor dem Zusammenbau ein Übermaß haben. Dadurch wird eine über den Fugenumfang gleichmäßige Pressung  $P$  und damit eine Haftkraft zur Übertragung eines Drehmoments erzeugt. Der Kraftschluss ist dabei derart ausgelegt, dass nur ein vorgegebenes Moment übertragen werden kann. Wird das vorgegebene Moment überschritten, so kommt es zur Aufhebung des Kraftschlusses und zu einer Entkopplung der Pumpenwelle 2 von der Riemenscheibe 5.

15

20

Figur 9 zeigt eine Kegelverbindung. Die Kegelverbindung wird durch axiales Verspannen der Riemenscheibe 5 mit der Pumpenwelle 2 hergestellt. Hierzu besitzt die Pumpenwelle 2 einen Außenkegel und die Riemenscheibe 5 einen entsprechend ausgeformten Innenkegel. Die beiden Teile werden über eine Spannschraube 50 gegeneinander verspannt. Durch die Verspannung kommt es zu einer reibschlüssigen Verbindung, wodurch ein Drehmoment von der Riemenscheibe 5 auf die Pumpenwelle 2 übertragen werden kann. Beim Überschreiten eines maximalen Moments kommt es zu einem Durchrutschen der Riemenscheibe 5 auf der Pumpenwelle 2 und somit zu einer Entkopplung der Pumpenwelle 2 von der Antriebseinheit 1. Das Drehmoment kann durch Vorspannen der Spannschraube 50 entsprechend eingestellt werden.

25

30

35

Neben der Pressverbindung und der Kegolverbindung sind auch andere, dem Fachmann bekannte, reibschlüssige Verbindungen einsetzbar, die beim Überschreiten eines festgelegten Momentes zerstört werden und so eine Entkopplung der Pumpenwelle von der Antriebswelle gewährleisten. Beispielsweise ist auch der Einsatz einer Spannelementverbindung möglich.

Die Erfindung betrifft somit ein Drehmomentbegrenzendes Bauteil das zwischen der Antriebseinheit und der Pumpenwelle angeordnet ist und welches beim Überschreiten eines festgelegten Moments eine Entkopplung der Pumpenwelle von der Antriebswelle gewährleistet. Das Drehmomentbegrenzende Bauteil kann eine momentbetätigte Kupplung ein Formschlusselement oder eine reibschlüssige Verbindung sein. Darüber hinaus sind auch Stoffverbindungen wie beispielsweise Klebe- Schweiß oder Lötverbindungen möglich. Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die im Ausführungsbeispiel gezeigten Drehmomentbegrenzenden Bauteile beschränkt. Vielmehr sind alle dem Fachmann bekannte Drehmomentbegrenzende Bauteile einsetzbar. Die Drehmomentbegrenzenden Bauteile können sowohl direkt auf der Pumpenwelle als auch an anderer Stelle in der Antriebseinheit eingebaut sein. Die Antriebswelle kann die Pumpenwelle direkt über eine feste Kupplung oder über einen Steuertrieb antreiben.

Darüber hinaus ist es auch möglich, eine Entkopplung der Pumpenwelle von der Antriebseinheit bei Überschreiten eines festgelegten Momentes zu gewährleisten, in dem die Pumpenwelle selbst mit einer Sollbruchstelle versehen wird, die dazu führt, dass die Pumpenwelle beim Überschreiten eines zulässigen Moments bricht.

## Ansprüche

1. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung mit einer Antriebseinheit (1) und einer Kraftstoffhochdruckpumpe (4), wobei die Antriebseinheit (1) über eine Pumpenwelle (2) mit der Kraftstoffhochdruckpumpe (4) gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 zwischen der Antriebseinheit (1) und der Pumpenwelle (2) ein drehmomentbegrenzendes Bauteil (3) angeordnet ist, welches beim Überschreiten eines festgelegten Moments ein Entkoppeln der Pumpenwelle (2) von der Antriebseinheit (1) gewährleistet.  
10
2. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung mit einer Antriebseinheit (1) und einer Kraftstoffhochdruckpumpe (4), wobei die Antriebseinheit (1) über eine Pumpenwelle (2) mit der Kraftstoffhochdruckpumpe (4) gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Pumpenwelle (2) eine Sollbruchstelle (12) aufweist, die gewährleistet, dass beim Überschreiten eines festgelegten Moments die Pumpenwelle (2) bricht und ein Entkoppeln der Pumpenwelle (2) von der Antriebseinheit (1) sicherstellt.  
20
- 25 3. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das drehmomentbegrenzende Bauteile (3) eine momentbetätigte Kupplung ist.
- 30 4. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die momentbetätigte Kupplung eine Rutschkupplung (17) oder eine Sperrkörper-Sicherheitskupplung (20) ist.
- 35 5. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

das drehmomentbegrenzende Bauteil (3) als Formschlusselement ausgebildet ist, welches eine formschlüssige Verbindung zwischen der Antriebseinheit (1) und der Pumpenwelle (2) bereitstellt und beim Überschreiten eines festgelegten Moments zerstört wird und dadurch die Entkopplung der Pumpenwelle (2) von der Antriebseinheit (1) gewährleistet.

- 5
6. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 die formschlüssige Verbindung eine Federverbindung (60) oder eine Keilverbindung (70) oder eine Stiftverbindung ist.
- 15 7. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 als drehmomentbegrenzendes Bauteil (3) eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Antriebseinheit (1) und der Pumpenwelle (2) verwendet wird, wobei der Kraftschluss derart ausgelegt ist, dass nur ein vorgegebenes Moment übertragen werden kann.
8. Kraftstoff-Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 die reibschlüssige Verbindung eine Pressverbindung (80) oder eine Spannelementverbindung oder eine Kegelerbindung (90) ist.

1/4

FIG 1

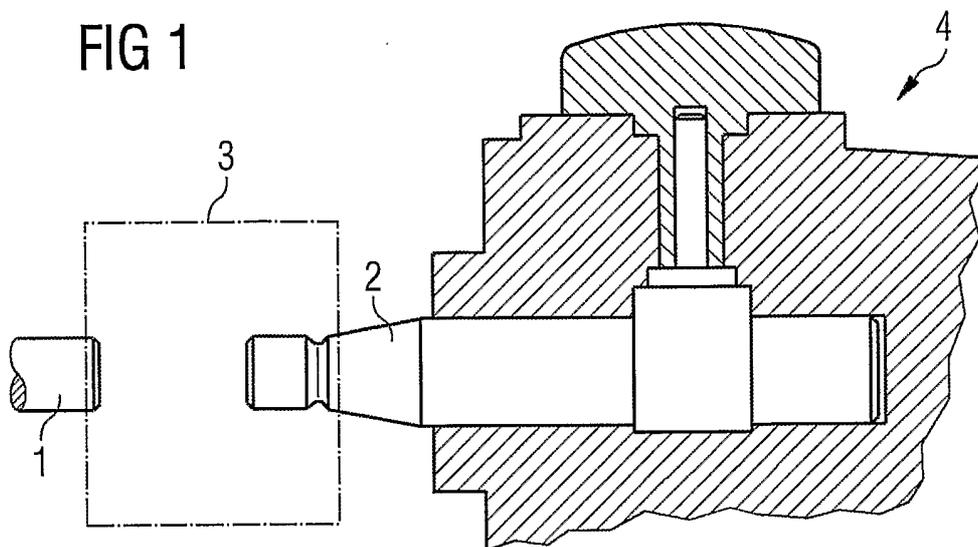


FIG 2

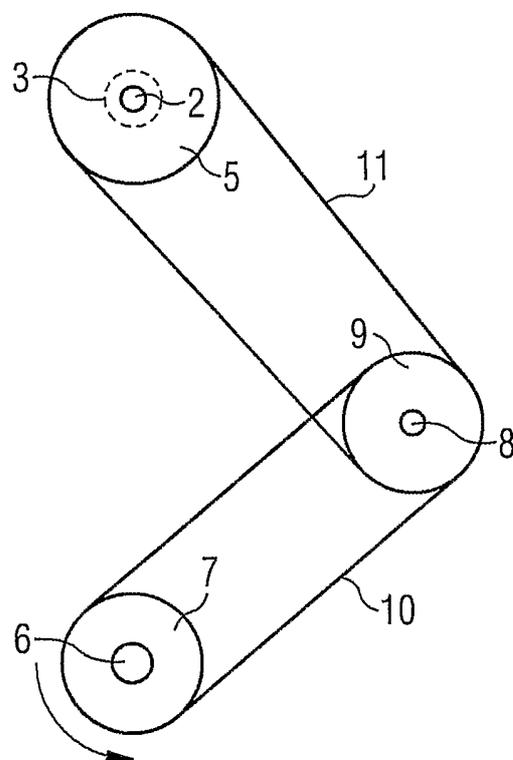


FIG 3

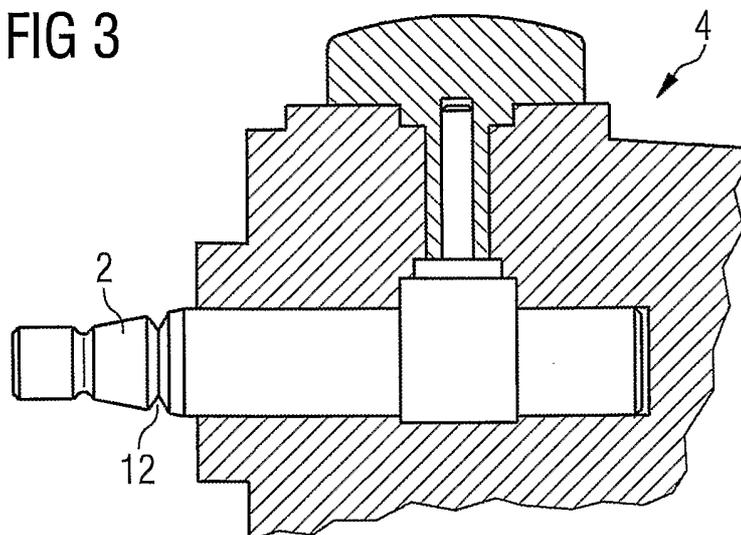
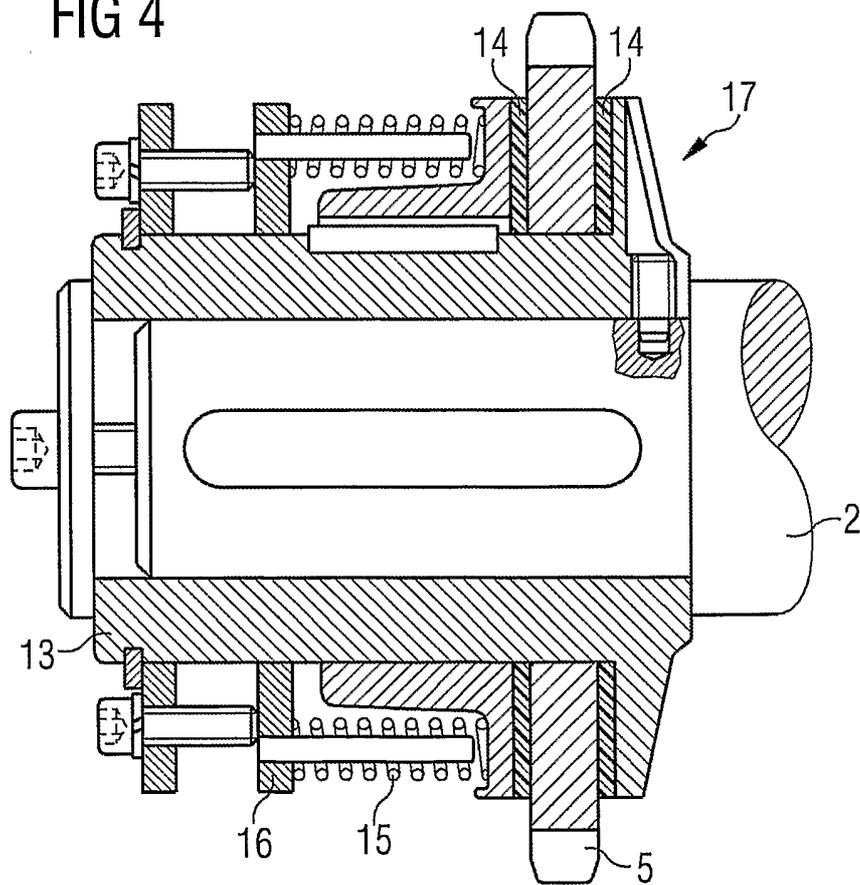


FIG 4



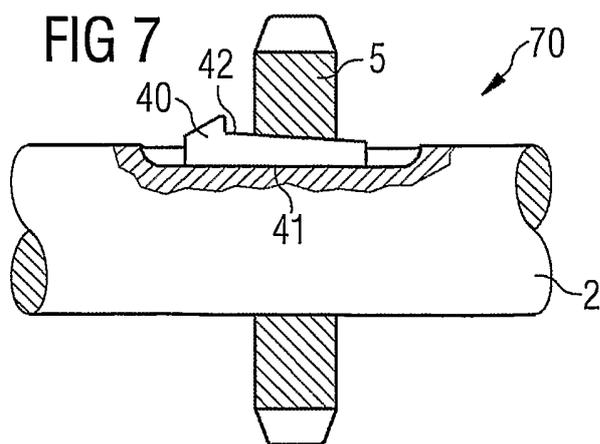
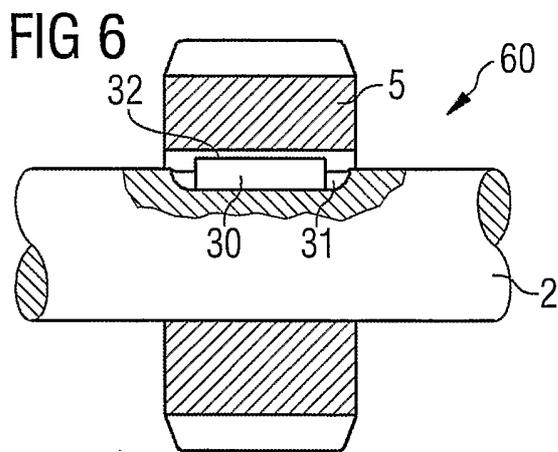
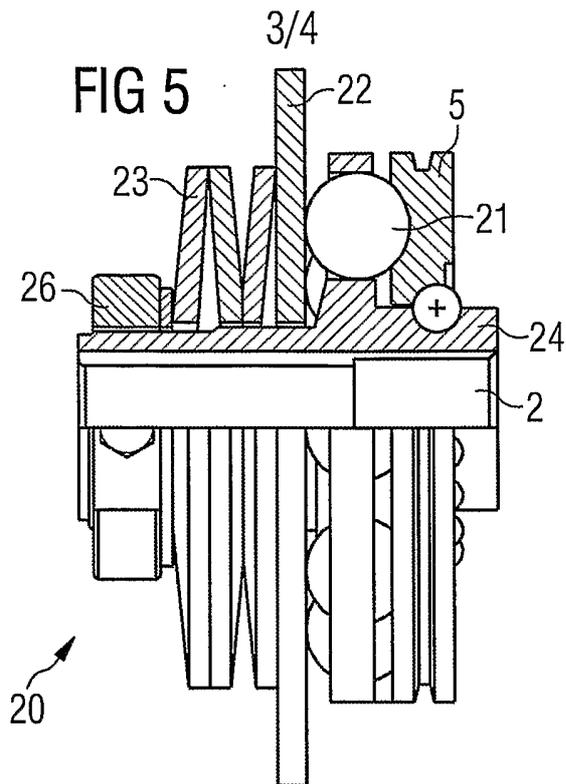


FIG 8

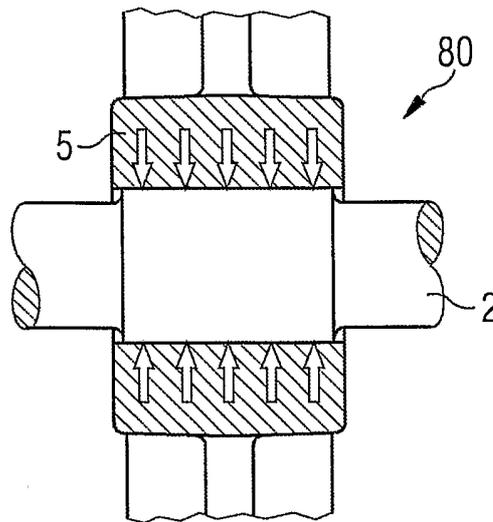
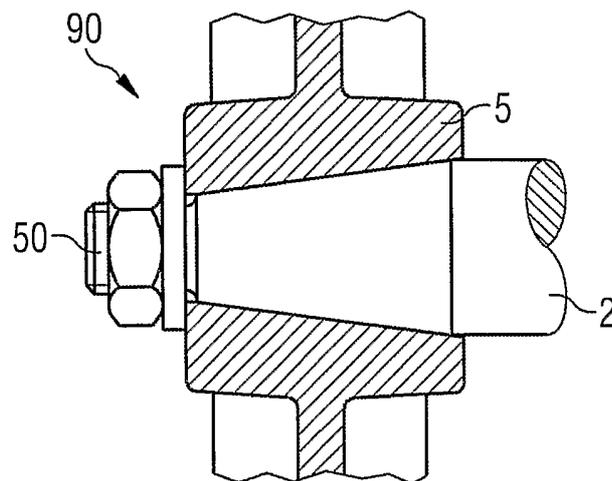


FIG 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F04B1/04 F04B1/12 F04B27/08 F04B17/05 F16D9/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F04B F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 861 993 A (DENSO CORP) 2 September 1998 (1998-09-02) the whole document ---	1, 3, 4, 6-8
X	US 6 068 452 A (BAN TAKASHI ET AL) 30 May 2000 (2000-05-30) the whole document ---	2, 5
X	DE 198 12 312 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 1 October 1998 (1998-10-01) abstract ---	2, 5
X	DE 445 231 C (SIEMENS SCHUCKERTWERKE GMBH) 1 June 1927 (1927-06-01) the whole document ---	1, 2, 5
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
11 February 2004	18/02/2004	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Fistas, N	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03409

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 975 923 A (GRIMPE KARL) 24 August 1976 (1976-08-24) column 1, line 37 -column 3, line 27 -----	1,2,5
X	US 4 318 623 A (CURTIS WILLIAM S) 9 March 1982 (1982-03-09) column 2, line 57 -column 3, line 4; figure 1 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03409

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0861993	A	02-09-1998	JP 3446538 B2	16-09-2003
			JP 10299855 A	13-11-1998
			DE 69801385 D1	27-09-2001
			DE 69801385 T2	06-12-2001
			EP 0861993 A2	02-09-1998
			US 6110061 A	29-08-2000
US 6068452	A	30-05-2000	JP 10259830 A	29-09-1998
			DE 19812312 A1	01-10-1998
DE 19812312	A	01-10-1998	JP 10259830 A	29-09-1998
			DE 19812312 A1	01-10-1998
			US 6068452 A	30-05-2000
DE 445231	C	01-06-1927	NONE	
US 3975923	A	24-08-1976	DE 2430541 A1	12-06-1975
			ES 438828 A1	16-01-1977
			FR 2276499 A1	23-01-1976
			GB 1512846 A	01-06-1978
			IT 1039137 B	10-12-1979
			JP 943326 C	15-03-1979
			JP 51024443 A	27-02-1976
			JP 53018666 B	16-06-1978
US 4318623	A	09-03-1982	AT 9652 T	15-10-1984
			DE 3069380 D1	08-11-1984
			EP 0029698 A1	03-06-1981
			IL 61443 A	30-12-1983

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03409

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 F04B1/04 F04B1/12 F04B27/08 F04B17/05 F16D9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04B F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 861 993 A (DENSO CORP) 2. September 1998 (1998-09-02) das ganze Dokument ---	1, 3, 4, 6-8
X	US 6 068 452 A (BAN TAKASHI ET AL) 30. Mai 2000 (2000-05-30) das ganze Dokument ---	2, 5
X	DE 198 12 312 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) Zusammenfassung ---	2, 5
X	DE 445 231 C (SIEMENS SCHUCKERTWERKE GMBH) 1. Juni 1927 (1927-06-01) das ganze Dokument ---	1, 2, 5
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fistas, N

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03409

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 975 923 A (GRIMPE KARL) 24. August 1976 (1976-08-24) Spalte 1, Zeile 37 -Spalte 3, Zeile 27 ---	1,2,5
X	US 4 318 623 A (CURTIS WILLIAM S) 9. März 1982 (1982-03-09) Spalte 2, Zeile 57 -Spalte 3, Zeile 4; Abbildung 1 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03409

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0861993	A	02-09-1998	JP 3446538 B2	16-09-2003
			JP 10299855 A	13-11-1998
			DE 69801385 D1	27-09-2001
			DE 69801385 T2	06-12-2001
			EP 0861993 A2	02-09-1998
			US 6110061 A	29-08-2000
-----				
US 6068452	A	30-05-2000	JP 10259830 A	29-09-1998
			DE 19812312 A1	01-10-1998
-----				
DE 19812312	A	01-10-1998	JP 10259830 A	29-09-1998
			DE 19812312 A1	01-10-1998
			US 6068452 A	30-05-2000
-----				
DE 445231	C	01-06-1927	KEINE	
-----				
US 3975923	A	24-08-1976	DE 2430541 A1	12-06-1975
			ES 438828 A1	16-01-1977
			FR 2276499 A1	23-01-1976
			GB 1512846 A	01-06-1978
			IT 1039137 B	10-12-1979
			JP 943326 C	15-03-1979
			JP 51024443 A	27-02-1976
			JP 53018666 B	16-06-1978
-----				
US 4318623	A	09-03-1982	AT 9652 T	15-10-1984
			DE 3069380 D1	08-11-1984
			EP 0029698 A1	03-06-1981
			IL 61443 A	30-12-1983
-----				