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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. Februar 2009 (05.02.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/015993 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 23/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/058678

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Juli 2008 (04.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 036 100.0 1. August 2007 (01.08.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HUNOLD, Bernard** [DE/DE]; Weidenring 6, 88046 Friedrichshafen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (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, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** POWER SHIFTING ELEMENT

(54) **Bezeichnung:** LASTSCHALTELEMENT

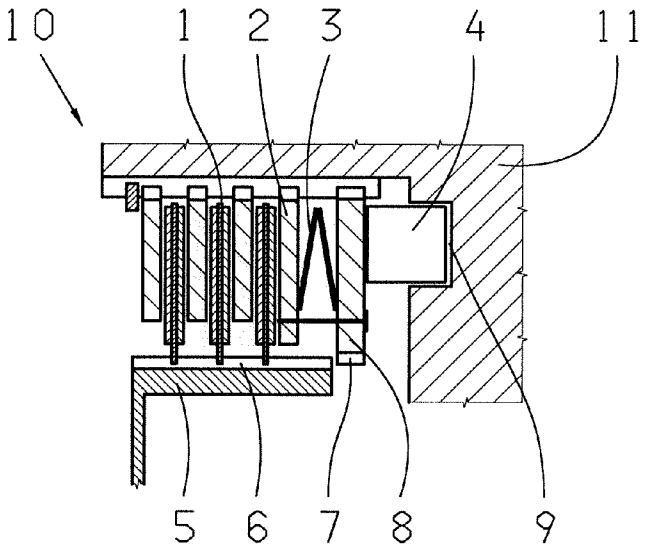


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a power shifting element (10), comprising a frictionally engaging element and a positively engaging shifting element, which are connected in series and which can be actuated by an actuator in said sequence for closing the shifting element (10).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/015993 A1

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Lastschaltelement (10) vorgeschlagen, welches ein reibschlüssiges und ein formschlüssiges Schaltelement aufweist, die in Reihe geschaltet sind und zum Schließen des Schaltelementes (10) von einem Aktuator in dieser Reihenfolge betätigbar sind.

Lastschaltelement

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lastschaltelement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Lastschaltelemente werden üblicherweise in Automatgetrieben, beispielsweise in Automatgetrieben in Planetenbauweise eingesetzt.

Automatgetriebe in Planetenbauweise umfassen Planetensätze und als reibschlüssige Lamellenkupplungen und Bremsen ausgebildete Lastschaltelemente zum Schalten der Planetensätze, wobei die Schaltelemente in der Regel mittels Kolben hydraulisch betätigt werden. Die Dimensionierung der Schaltelemente, insbesondere hinsichtlich des Durchmessers und der Anzahl der Lamellen sowie der Kolben richtet sich hierbei nach den maximal zu übertragenden Drehmomenten in den verschiedenen Gängen des Getriebes.

Insbesondere bei sehr großen zu übertragenden Drehmomenten werden zum einen sehr große Durchmesser und eine große Anzahl an Lamellen benötigt. Dies ist zum einen hinsichtlich der auftretenden Schleppmomente der Schaltelemente in jenen Gängen, in denen diese nicht geschaltet sind sehr ungünstig. Zum anderen müssen die durch Öldruck und Kolbenfläche erzeugten Kolbenkräfte sehr groß sein, was sich hinsichtlich der Druckauflösung bzw. der Steuerbarkeit unterschiedlicher Reibmomente und/oder der Befüllungsgeschwindigkeit der Kolbenräume als ungünstig erweist.

Bei einigen bekannten Planetengetrieben, wie z.B. beim Getriebe gemäß EP 0 434.525 B1 oder gemäß US 4,070,927 A ist ein Schaltelement vorgesehen, welches nur im ersten Vorwärtsgang und im Rückwärtsgang betätigt wird und welches speziell im Rückwärtsgang ein deutlich höheres Drehmoment

abstützen muss als im ersten Vorwärtsgang. Beim Getriebe gemäß EP 0 434.525 B1 wird diese Funktion von der Bremse D übernommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lastschaltelement anzugeben, welches klein dimensioniert werden kann, zur Übertragung von hohen Drehmomenten geeignet ist, mit geringeren Kräften ansteuerbar ist und im geöffneten Zustand geringere Schleppmomente aufweist, als die aus dem Stand der Technik bekannten Lastschaltelemente.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein Lastschaltelement vorgeschlagen, welches sowohl eine reibschlüssige als auch eine formschlüssige Wirkungsweise aufweist. Gemäß der Erfindung umfasst das Lastschaltelement ein reibschlüssiges und ein formschlüssiges Schaltelement, die vorzugsweise in Reihe geschaltet sind und zum Schließen des Schaltelementes von einem Aktuator in dieser Reihenfolge betätigbar sind. Hierbei wird mit einer Kraft ein axial bewegliches Element (beispielsweise ein Kolben) verschoben, welches über ein Übertragungselement sowohl auf ein Lamellenpaket eines reibschlüssigen Schaltelementes als auch auf ein verschiebbares Klauenelement drückt.

Das reibschlüssige Schaltelement umfasst demnach ein Lamellenpaket, wobei das formschlüssige Schaltelement eine Klauenbaugruppe, umfassend ein axial verschiebbares und im Gehäuse geführtes Klauenelement und ein zwischen der Endlamelle des Lamellenpakets und dem Klauenelement angeordnetes Übertragungselement aufweist. Hierbei sind das reibschlüssige und das formschlüssige Schaltelement mittels eines hydraulisch betätigten Kolbens oder eines beliebigen geeigneten mit dem Klauenelement in Wirkverbindung stehenden (vorzugsweise am Klauenelement anliegenden) axial verschiebba-

ren Aktuators derart betätigbar, dass zuerst das reibschlüssige Schaltelement und ab einer definierten Kolben- bzw. Aktuatorkraft das formschlüssige Schaltelement betätigt wird, wodurch das Klauenelement in eine korrespondierende Klauenverzahnung eines Lamellenträgers des Lamellenpakets eingerückt wird, so dass eine formschlüssige Verbindung hergestellt wird.

Gemäß der Erfindung ist das Klauenelement mit einer ersten Seite des Schaltelements in ständiger drehfester Wirkverbindung und mit der zweiten Seite des Schaltelements in zuschaltbarer drehfester Wirkverbindung, wobei die zuschaltbare Wirkverbindung eine beliebige Klauen- oder Schiebeverzahnung sein kann. Zudem kann das Klauenelement auch über die Endlamelle des Lamellenpakets mit der ersten Seite drehfest verbunden sein.

Der Aktuator kann auch als Magnet, Elektromotor, Piezo-Aktuator mit dazwischenliegender mechanischer Übertragungsstrecke ausgebildet sein. Des weiteren kann das reibschlüssige Schaltelement als Lamellenkupplung, Lamellenbremse oder als Konuskupplung ausgeführt sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Übertragungselement als Feder, beispielsweise als Tellerfeder mit nicht-linearer Kennlinie oder als Spiralfeder ausgebildet, wobei auch prinzipiell jede andere Feder als Übertragungselement geeignet ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Eine schematische Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung im Reibschluss-Zustand;

Figur 2: Eine schematische Schnittansicht der in Figur 1

gezeigten Ausführungsform der Erfindung im Formschluss-Zustand;

Figur 3: Eine schematische Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung im Reibschluss-Zustand;

Figur 4: Eine schematische Schnittansicht der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform der Erfindung im Formschluss-Zustand; und

Figur 5: Ein Kraft-Weg-Diagramm der Tellerfeder (am Klauenelement) des in Figuren 3 und 4 gezeigten erfindungsgemäßen Schaltelementes.

Bezugnehmend auf Figur 1 umfasst das erfindungsgemäße Lastschaltelement 10 ein reibschlüssiges Schaltelement, umfassend ein Lamellenpaket 1 und ein formschlüssiges Schaltelement, umfassend eine Klauenbaugruppe, bestehend aus einem Klauenelement bzw. einer Klauenmuffe 8 und einem zwischen der Endlamelle 2 des Lamellenpakets 1 und der Klauenmuffe 8 angeordneten und als Tellerfeder 3 ausgebildeten Übertragungselement, wobei das reibschlüssige und das formschlüssige Schaltelement mittels eines hydraulisch betätigten Kolbens 4 betätigbar sind, derart, dass zuerst das reibschlüssige Schaltelement und ab einer definierten Kolben- bzw. Aktuatorkraft das formschlüssige Schaltelement betätigt werden.

Gemäß der Erfindung können die Klauen des formschlüssigen Schaltelementes bzw. der Klauenmuffe beliebige Formen aufweisen und als Stirnklauen, Rundklauen oder Spitzklauen ausgeführt sein. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Klauen direkt die Mitnahmeverzahnung auf den Lamellenträgern

bilden. Bei einem Blech-Lamellenträger kann auf der Außenseite die Lamellenlaufbahn und auf der Innenseite die Klauenverzahnung liegen und vice versa.

Des weiteren weisen die Klauen eine ausreichend große Lücke auf, damit die Klauen mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit eingelegt werden; auch können die Klauen axial konisch geformt sein, so dass sie in der Einspurposition eine möglichst große Lücke und in der Endposition kein Spiel mehr aufweisen. Bei Kopf auf Kopf Stellung einer Klaue und Erhöhung des zu übertragenden Momentes tritt auslegungsgemäß Schlupf in den Lamellen auf; nach geringer Verdrehung rastet die federbelastete Klaue ein.

Je nach Sicherheitsphilosophie des Gesamtgetriebes kann die Klauenverzahnung so gestaltet werden, dass solange Moment übertragen wird, bei kurzfristigen Druckeinbruch die Klaue eingespurt bleibt oder abgewiesen wird.

Bei dem gezeigten Beispiel drückt der Kolben 4 nach der Befüllung und Anlegen des Kolbens 4 über die Feder 3 an das Lamellenpaket 1 entsprechend dem vorgegebenen Öldruck im Kolbenraum 9 auf die im Gehäuse 11 geführte Klauenmuffe 8. Durch die axiale Bewegung des Kolbens 4 wird über das Klauenelement 8 und die vorgespannte Tellerfeder 3 eine direkte Kraftübertragung auf das Lamellenpaket 1 gewährleistet, wodurch das Lamellenpaket 1 des reibschlüssigen Schaltelementes zur Erzeugung eines Reibmoments angepresst und somit das zu übertragende Moment mittels Reibschluss eingestellt wird, wie in Figur 1 veranschaulicht.

Durch die Ausgestaltung des Übertragungselementes als Feder 3 wird die Regelgüte des Schaltelementes 10 im reibschlüssigen Bereich in vorteilhafter Weise nicht beeinträchtigt. Die Tellerfeder kann mit oder ohne Schlitzung ausgeführt sein.

Hierbei kann das Reibmoment im Lamellenpaket 1 durch Modulation des Drucks geregelt bzw. gesteuert werden. Des weiteren kann nach Abschluss der Schaltung der Druck auf einen ersten Haltedruck erhöht werden, wobei das formschlüssige Schaltelement noch nicht geschaltet ist.

Eine weitere Erhöhung des Öldrucks im Kolbenraum 9 resultiert ab einer definierten Kolbenkraft bzw. ab einem definierten Weg des Kolbens 4 in einer axialen Verkürzung der Klauenbaugruppe (die Feder 3 wird weiter komprimiert), bestehend aus Klauenmuffe 8 und Tellerfeder 3, derart, dass die Klauenverzahnung 7 der Klauenmuffe 8 in eine Verzahnung 6 auf dem Innenlamellenträger 5 des Lamellenpakets 1 bzw. des reibschlüssigen Schaltelementes einrückt, wodurch eine formschlüssige Verbindung hergestellt wird. Dieser Zustand des erfindungsgemäßen Schaltelementes ist Gegenstand der Figur 2. Das Einlegen der Klaue erfolgt hierbei vorzugsweise in definierten Gängen und bei einer geforderten Haltefunktion.

Im Falle einer Zahn-auf-Zahn-Stellung zwischen Klauenverzahnung 7 der Klauenmuffe 8 und der Verzahnung 6 auf dem Innenlamellenträger 5 kann so lange gewartet werden, bis eine Differenzdrehzahl im Schaltelement auftritt und die Zähne auf Lücken treffen. Zudem können die Zähne der Verzahnungen wie bereits erläutert flach, abgerundet oder angespitzt ausgebildet sein.

Durch Abbau des Drucks wird zuerst die Klaue ausgelegt, wobei eine Momentübertragung durch das Lamellenpaket 1 weiterhin erfolgt; durch weiteren Abbau des Drucks wird das Lamellenpaket 1 ins Rutschen gebracht, wobei unterhalb eines Schwellenwertes für den Druck der Kolben 4 in seine Ausgangsposition gebracht und das Schaltelement 10 geöffnet wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ein (nicht dargestellter) Rückstellmechanismus vorgesehen, welcher dazu führt, dass beim Öffnen des Schaltelementes der Kolben 4 bzw. der Aktuator und die Klauen-

muffe 8 in die Ausgangsposition zurückgestellt werden und das Schaltelement schnell vollständig geöffnet wird. Hierbei kann der Rückstellmechanismus auf die Endlamelle 2 des Lamellenpakets 1 und/oder die Feder 3 und/oder den Kolben 4 bzw. den Aktuator wirken.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das zwischen der Klauenmuffe 8 und der Endlamelle 2 angeordnete Übertragungselement als nichtlineare Feder 3 ausgeführt, wie in Figuren 3 und 4 gezeigt, welche das erfindungsgemäße Schaltelement Reibschluss-Zustand (Figur 3) und im Formschluss-Zustand (Figur 4) darstellen.

Hierbei ist das Kraft-Weg-Verhältnis der nichtlinearen Feder 3 derart gestaltet, dass sich die Feder 3 bei niedriger Kraft kaum verformt und erst bei deutlicher Erhöhung sich die Feder 3 so weit verformt, dass die Klauenverzahnung 7 der Klauenmuffe 8 in die Gegenverzahnung 6 auf dem Innenlamellenträger 5 des Lamellenpakets 1 einrücken kann. In vorteilhafter Weise weist das Kraft-Weg-Verhältnis der Feder 3 am Klauenelement einen degressiven Verlauf auf, wie anhand Figur 5 veranschaulicht. Im Rahmen weiterer Ausführungsformen kann das Kraft-Weg-Verhältnis der Feder 3 einen progressiven Verlauf aufweisen.

Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird ein Lastschaltelement zur Verfügung gestellt, welches kostengünstig herstellbar und montierbar ist und im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Schaltelementen klein dimensioniert ist und mit geringeren Kräften ansteuerbar ist. Des weiteren weist es im geöffneten Zustand geringe Schleppmomente auf.

Das erfindungsgemäße Schaltelement kann bei beliebigen automatischen Getriebesystemen, wie z.B. bei Planetengetrieben, Vorgelege-Latschaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben oder bei stufenlosen Getrieben insbesondere in der Vorwärts/Rückwärts-Gruppe von Umschlingungs-Getrieben

eingesetzt werden. Des weiteren kann es in der Bereichsgruppe von leistungsverzweigten Mehrbereichs-Reibradgetrieben, stufenlos-hydrostatischen Getrieben oder Mehrbereichs-elektrisch-leistungsverzweigten Getrieben eingesetzt werden.

Selbstverständlich fällt auch jede konstruktive Ausbildung, insbesondere jede räumliche Anordnung der Bauteile des erfindungsgemäßen Schaltelementes an sich sowie zueinander und soweit technisch sinnvoll, unter den Schutzumfang der vorliegenden Ansprüche, ohne die Funktion des Schaltelementes, wie sie in den Ansprüchen angegeben ist, zu beeinflussen, auch wenn diese Ausbildungen nicht explizit in den Figuren oder in der Beschreibung dargestellt sind.

Bezugszeichen

1	Lamellenpaket
2	Endlamelle
3	Feder, Übertragungselement
4	Kolben
5	Innenlamellenträger
6	Verzahnung
7	Klauenverzahnung
8	Klauenmuffe, Klauenelement
9	Kolbenraum
10	Schaltelement
11	Gehäuse

Patentansprüche

1. Lastschaltelement (10), dadurch gekennzeichnet, dass es ein reibschlüssiges und ein formschlüssiges Schaltelement aufweist, die in Reihe geschaltet sind und zum Schließen des Schaltelementes (10) von einem Aktuator in dieser Reihenfolge betätigbar sind.

2. Lastschaltelement (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das reibschlüssige Schaltelement ein Lamellenpaket (1) aufweist und dass das formschlüssige Schaltelement ein axial verschiebbares und im Gehäuse (11) geführtes Klauenelement (8) aufweist, welches mit einer ersten Seite des Schaltelements (10) in ständiger drehfester Wirkverbindung und mit der zweiten Seite des Schaltelements (10) in zuschaltbarer drehfester Wirkverbindung ist, wobei die zuschaltbare Wirkverbindung eine Klauen- oder Schiebeverzahnung ist.

3. Lastschaltelement (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Klauenelement (8) über die Endlamelle (2) des Lamellenpakets (1) mit der ersten Seite drehfest verbunden ist.

4. Lastschaltelement (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das reibschlüssige Schaltelement ein Lamellenpaket (1) und das formschlüssige Schaltelement eine Klauenbaugruppe, umfassend ein Klauenelement (8) und ein zwischen der Endlamelle (2) des Lamellenpakets (1) und dem Klauenelement (8) angeordnetes Übertragungselement (3) aufweist, wobei das reibschlüssige und das formschlüssige Schaltelement mittels eines hydraulisch betätigten Kolbens (4) oder eines geeigneten axial verschiebbaren mit dem Klauenelement (8) in Wirkverbindung stehenden Aktuators derart betätigbar sind, dass bei einer axialen Verschiebung des Kolbens (4) bzw. des Aktuators zum Schließen des Schaltelementes (10) zuerst das

reibschlüssige Schaltelement und ab einer definierten Kolben- bzw. Aktuatorkraft das formschlüssige Schaltelement betätigt wird, wodurch die Klauenverzahnung (7) des Klauenelementes (8) in eine korrespondierende Klauenverzahnung (6) eines Lamellenträgers (5) des Lamellenpakets (1) eingerückt wird, so dass eine formschlüssige Verbindung hergestellt wird.

5. Lastschaltelement (10) nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das Übertragungselement (3) als Feder ausgebildet ist.

6. Lastschaltelement (10) nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das Übertragungselement (3) als Tellerfeder mit nichtlinearer Kennlinie oder als Spiralfeder ausgebildet ist.

7. Lastschaltelement (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Aktuator als Magnet, Elektromotor oder Piezo-Aktuator mit dazwischenliegender mechanischer Übertragungsstrecke ausgebildet ist.

8. Lastschaltelement (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das reibschlüssige Schaltelement als Lamellenkupplung, Lamellenbremse oder als Konuskupplung ausgeführt ist.

9. Lastschaltelement (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Klauen des formschlüssigen Schaltelementes als Stirnklauen, Rundklauen oder Spitzklauen ausgeführt sind.

10. Lastschaltelement (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Klauen des formschlüssigen Schaltelementes direkt die Mitnahmeverzahnung auf den Lamellenträgern des Lamellenpakets (1) des reibschlüssigen Schaltelementes bilden, wobei bei

einem Blech-Lamellenträger auf der Außenseite die Lamellenlaufbahn und auf der Innenseite die Klauenverzahnung vorgesehen ist und vice versa.

11. Lastschaltelement (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein Rückstellmechanismus vorgesehen ist, welcher dazu führt, dass beim Öffnen des Schaltelementes (10) der Kolben (4) bzw. der Aktuator und das Klauenelement (8) in die Ausgangsposition zurückgestellt werden.

12. Lastschaltelement (10) nach Anspruch 11, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Rückstellmechanismus auf die Endlamelle (2) des Lamellenpakets (1) und/oder auf das Übertragungselement (3) und/oder auf den Kolben (4) bzw. den Aktuator wirkt.

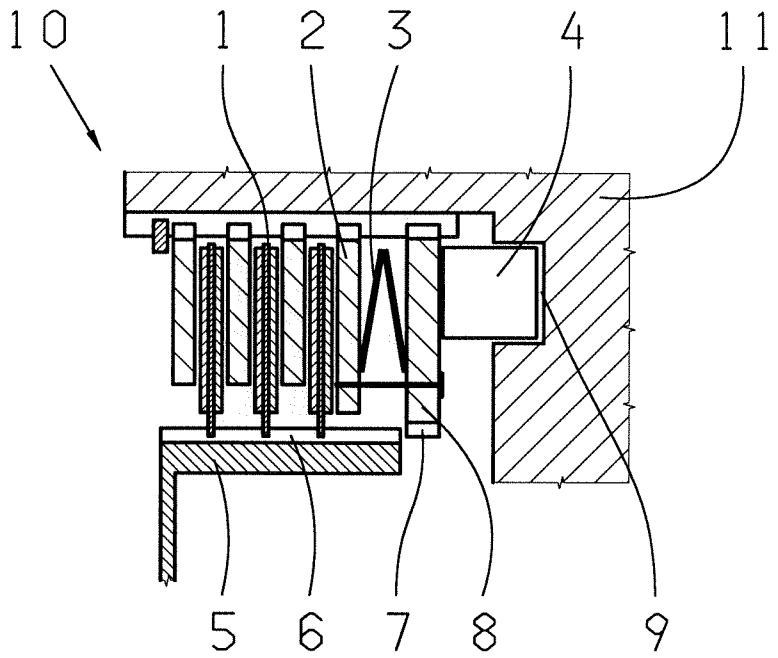


Fig. 1

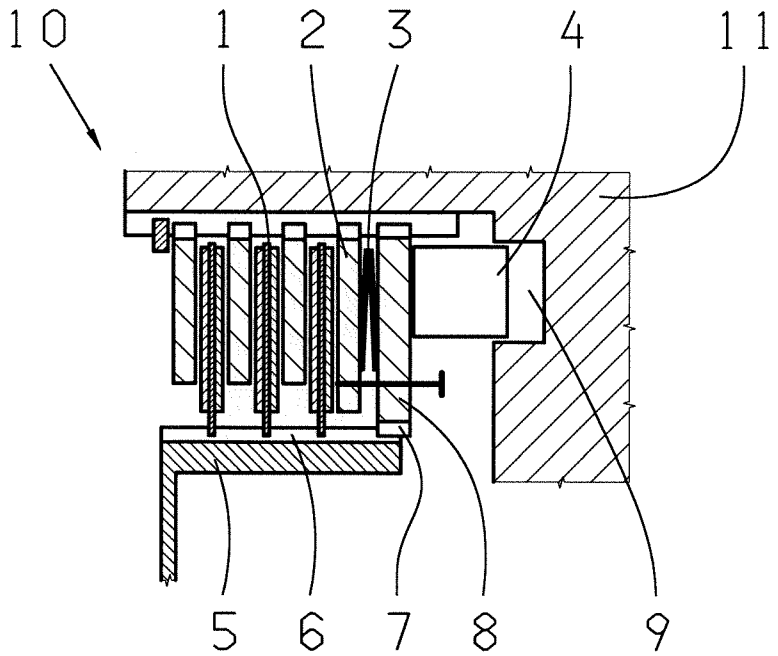


Fig. 2

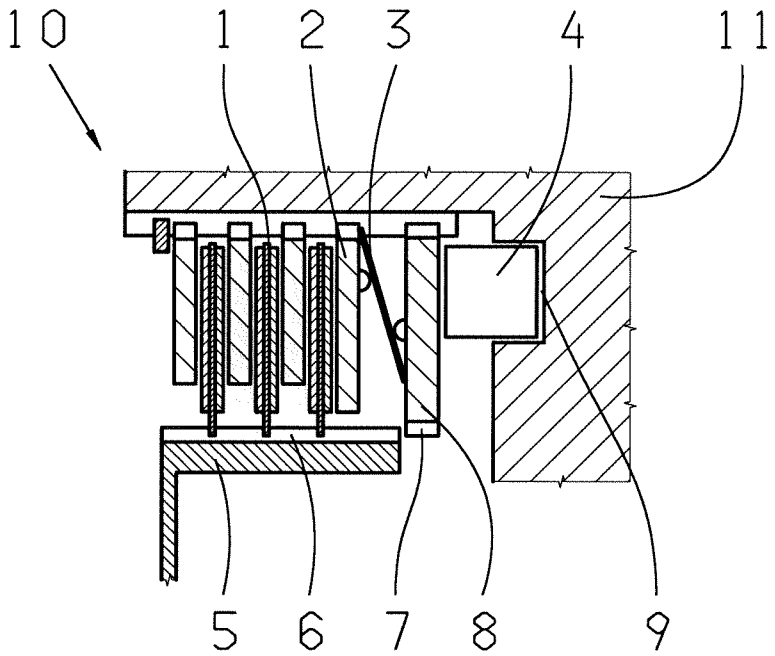


Fig. 3

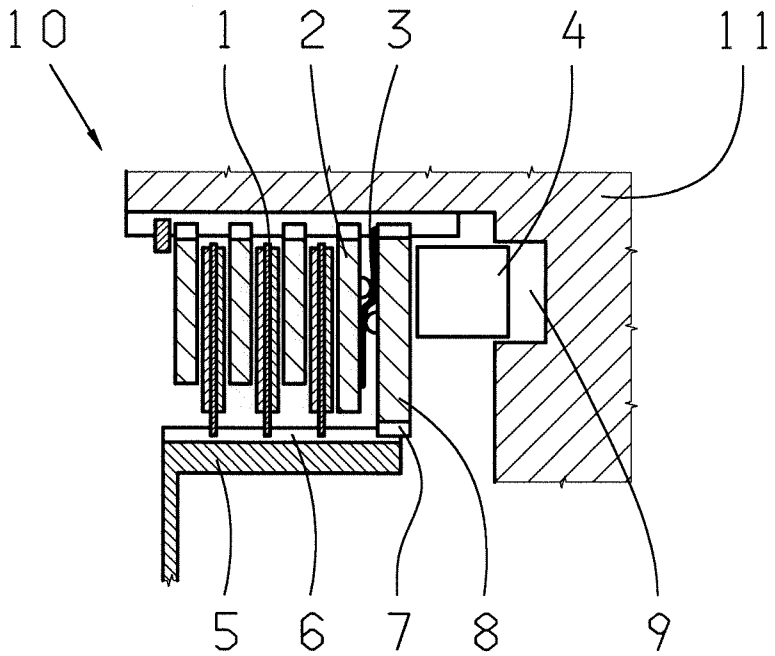


Fig. 4

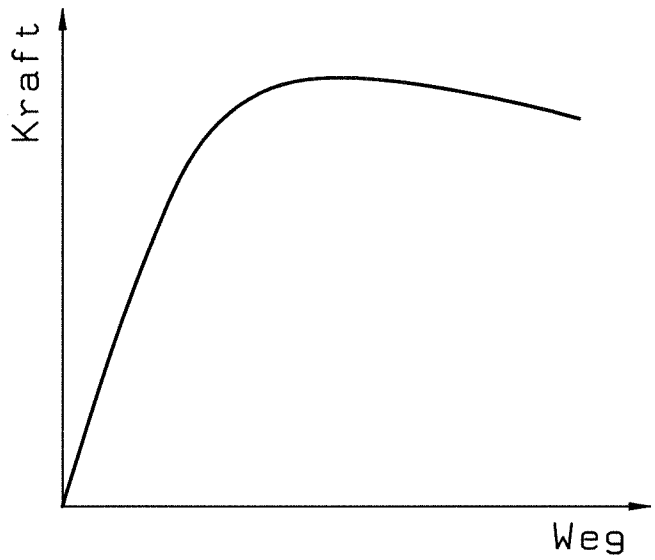


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/058678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D23/04

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)
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	DE 10 2004 017123 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 27 October 2005 (2005-10-27) paragraph [0039] - paragraph [0055] figure 1	1-5,7-12
A	US 2004/198548 A1 (SHOWALTER DAN J [US] ET AL) 7 October 2004 (2004-10-07) figure 2	1,7
A	FR 2 388 173 A (SAVIEM [FR] SAVIEM) 17 November 1978 (1978-11-17) figure 1	1,10
A	WO 2006/110945 A (NT CONSULTING INTERNAT PTY LTD [AU]; FIRTH DARREN LEE [AU]; TAMBA RICH) 26 October 2006 (2006-10-26) figures 1,3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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
8 Oktober 2008	15/10/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pecquet, Gabriel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/058678

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004017123 A1	27-10-2005	NONE	
US 2004198548 A1	07-10-2004	DE 102004015569 A1	21-10-2004
		JP 2004308907 A	04-11-2004
		KR 20040086784 A	12-10-2004
FR 2388173 A	17-11-1978	NONE	
WO 2006110945 A	26-10-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/058678

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D23/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	DE 10 2004 017123 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) Absatz [0039] - Absatz [0055] Abbildung 1	1-5,7-12
A	US 2004/198548 A1 (SHOWALTER DAN J [US] ET AL) 7. Oktober 2004 (2004-10-07) Abbildung 2	1,7
A	FR 2 388 173 A (SAVIEM [FR] SAVIEM) 17. November 1978 (1978-11-17) Abbildung 1	1,10
A	WO 2006/110945 A (NT CONSULTING INTERNAT PTY LTD [AU]; FIRTH DARREN LEE [AU]; TAMBA RICH) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) Abbildungen 1,3	1

☐ 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
8. Oktober 2008	15/10/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Pecquet, Gabriel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/058678

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004017123 A1	27-10-2005	KEINE	
US 2004198548 A1	07-10-2004	DE 102004015569 A1	21-10-2004
		JP 2004308907 A	04-11-2004
		KR 20040086784 A	12-10-2004
FR 2388173 A	17-11-1978	KEINE	
WO 2006110945 A	26-10-2006	KEINE	