



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 008 287.3

(51) Int Cl.: F16D 7/08 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 03.06.2014

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 29.10.2015

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Chr. Mayr GmbH + Co. KG, 87665 Mauerstetten,
DE

(72) Erfinder:

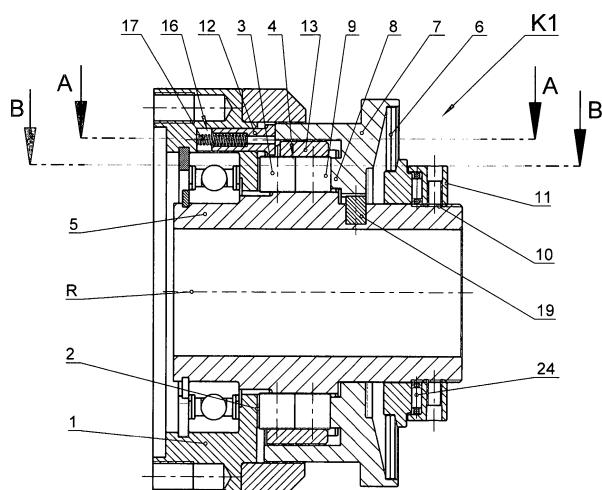
Vogl, Norbert, 86935 Rott, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	37 27 484	C2
DE	33 30 287	A1
DE	42 22 574	A1

(54) Bezeichnung: Freischaltende Überlastkupplung mit gruppenweise angeordneten Übertragungskörpern

(57) Zusammenfassung: Formschlüssig arbeitende Freischalt-Überlastkupplung, bestehend aus einer Nabe 5 mit an deren Umfang angeordneten axial gerichteten ersten Nabenausnehmungen 4 und aus einem auf der Nabe 5 drehbar gelagerten und mit axial gerichteten Druckflanschsenkungen 2 versehenen Druckflansch 1, wobei in jeder der ersten Nabenausnehmungen 4 eine gerade Anzahl rotationssymmetrischer Übertragungskörper 3, 9 angeordnet ist, wobei die Übertragungskörper 3, 9 über ein durch die Kraft von Federelementen 6 beaufschlagtes Schaltteil 7 in die Druckflanschsenkungen 2 gedrückt werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltteil 7 mit axial überstehenden ersten Schaltteilnocken 8 versehen ist, die im eingerasteten Zustand der Überlastkupplung auf der dem Druckflansch 1 axial gegenüberliegenden Seite die Kraft der Federelemente 6 auf die Übertragungskörper 3, 9 übertragen, dass die ersten Schaltteilnocken...



Beschreibung

[0001] Im Bereich der industriellen Antriebstechnik haben sich mechanische Überlastkupplungen als Maschinenelemente zur Vermeidung von Schäden durch überhöhte Drehmomente seit langem etabliert.

[0002] Abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall sind bei mechanischen Überlastkupplungen verschiedene funktionelle Konzepte anzutreffen:

- Durchrastkupplungen für einfachere Antriebe.
- Synchronkupplungen mit winkelgetreuem Einrastwinkel.
- Freischaltkupplungen mit manueller Wiederinbetriebnahme.
- Freischaltkupplungen mit automatischer Wiederinbetriebnahme.

[0003] Gegenstand der hier vorgestellten Erfindung ist eine technische Verbesserung für freischaltende Überlastkupplungen nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind Freischaltkupplungen bekannt, bei denen die Wiederinbetriebnahme nach dem Ansprechen der Kupplung durch langsame Rückwärtsdrehung zwischen An- und Abtriebsseite erfolgt.

[0005] Eine derartige Freischaltkupplung wird in DE 37 27 484 C2 offenbart.

[0006] Bei dieser Freischaltkupplung nach dem Stand der Technik erfolgt die Drehmomentübertragung zwischen einem hier als Druckflansch bezeichneten Antriebselement über ein sogenanntes Schaltteil auf ein im folgenden als Nabe bezeichneten Abtriebselement. Dabei ist das Schaltteil drehfest und axial beweglich mit der Nabe verbunden.

[0007] Für die Drehmomentübertragung dienen erste Kugeln als Übertragungskörper, die auf einem äußeren Teilkreis und vorzugsweise mit gleichen Abständen zueinander in einem Kugelkäfig geführt sind. Die dabei als Übertragungskörper dienenden ersten Kugeln werden durch ein auf der Nabe zentriertes Federelement in den kegelförmigen Ausnehmungen in Druckflansch und Schaltteil gehalten. Beim Ansprechen der Kupplung durch Überschreiten eines bestimmten durch die Kraft des Federelementes definierten Drehmoments wandern die ersten Kugeln aus den kegelförmigen Ausnehmungen in Druckflansch und Schaltteil heraus und führen dabei auf den Oberflächen der Ausnehmungen eine Wälzbewegung aus. Durch diese Wälzbewegung erfolgt eine Verdrehung zwischen dem Kugelkäfig mit den darin befindlichen ersten Kugeln und dem Schaltteil sowie zwischen dem Kugelkäfig und dem Druckflansch.

[0008] Auf einem inneren Teilkreis des Kugelkäfigs sind Stützkugeln angeordnet, die nach der Verdrehung zwischen dem Kugelkäfig und dem Schaltteil in spezielle Stützausnehmungen des Schaltteiles eintreten und dadurch ein Wiedereinrasten der Freischaltkupplung verhindern.

[0009] Zur Wiederinbetriebnahme der Freischaltkupplung dienen sogenannte Anschlagkörper, im Folgenden als Steuerbolzen bezeichnet, die durch die Kraft von Federelementen beaufschlagt sind, die auf einem Teilkreis in Bohrungen des Druckflansches angeordnet sind und die auf einer mit Rampen versehenen Steuerkurve des Schaltteiles gleiten.

[0010] Nach dem Ausrasten der Freischaltkupplung befinden sich das Schaltteil und der Kugelkäfig in einer relativen Winkelposition zueinander, bei der die Steuerbolzen während des Auslaufens der Freischaltkupplung auf der Steuerkurve und den Rampen des Schaltteiles gleiten.

[0011] Nach dem Stillstand der Kupplung und nach Beseitigen der Ursache der Störung wird die Drehrichtung zwischen Druckflansch und Schaltteil umgekehrt und es erfolgt eine langsame Rückwärtsdrehung zwischen den beiden genannten Teilen. Dabei wird der Kugelkäfig mit den ersten Kugeln durch das Zusammenwirken von Druckflansch, Steuerbolzen, Schaltteil und Mitnehmerflanken des Kugelkäfigs wieder in die ursprüngliche Mittelposition gedreht, die Freischaltkupplung rastet ein und ist wieder betriebsbereit.

[0012] Nachteilig an der Freischaltkupplung nach dem beschriebenen Stand der Technik ist der komplizierte Aufbau mit einer hohen Zahl miteinander in Wirkverbindung stehender Funktionsteile. Durch den komplizierten Aufbau der Kupplung neigt diese bereits nach relativ kurzer Betriebsdauer zu Funktionsstörungen, ist für den Betrieb in rauer Umgebung nur bedingt geeignet und ist vergleichsweise teuer in der Herstellung.

[0013] Weiterhin ist aus dem Stand der Technik eine Überlastkupplung bekannt, wie sie in DE 42 22 574 A1 offenbart wird. Aufgabe dieser Überlastkupplung ist es, eine vom Verschleiß unabhängige, drehspielfreie und drehsteife Drehmomentübertragung zu ermöglichen. Dazu wird vorgeschlagen, zur Drehmomentübertragung primäre Mitnehmer zu verwenden und diese durch sekundäre Mitnehmer in Fensteröffnungen eines Führungskörpers vorzuspannen.

[0014] Aus dem Stand der Technik ist gemäß DE 33 30 287 A1 eine weitere Kupplungseinrichtung bekannt, bei der im Bereich der Drehmomentübertragung die Übertragungskörper paarweise angeordnet sind. Dadurch wird zur Verminderung des Ver-

schleißes eine gleichsinnige Drehbewegung weiterer an der Drehmomentübertragung beteiligter Elemente erzielt. Eine dauerhafte Unterbrechung der Drehmomentübertragung zwischen Antrieb und Abtrieb kann durch die vorgestellte Kupplungseinrichtung nicht erzielt werden.

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Freischaltkupplung vorzustellen, die gegenüber der Kupplung nach dem Stand der Technik folgendes Anforderungsprofil erfüllt:

- Einfacher Aufbau der Kupplung mit wenigen Funktionsteilen.
- Robuste Ausführung der Kupplung.
- Hohe Funktionssicherheit über eine lange Betriebsdauer.
- Einfache und kostengünstige Herstellung der Kupplung.

[0016] Dieses Aufgabenprofil wird durch eine Freischaltkupplung nach den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0017] Dazu wird vorgeschlagen, die Kupplung so auszuführen, dass die Drehmoment übertragenden Teile der Freischaltkupplung beim Ausrasten der Kupplung ohne weitere Zusatzteile eine Freischaltung bewirken. Dies wird dadurch erreicht, dass die zur Drehmomentübertragung dienenden Formkörper in Ausnehmungen der Nabe in Axialrichtung bevorzugt paarweise hintereinander angeordnet sind. Die durch die Kraft von Federelementen in Ausnehmungen des Druckflansches gehaltenen Formkörper übertragen dabei im eingekuppelten Zustand ein Drehmoment zwischen Druckflansch und Nabe.

[0018] Nach Überschreiten eines durch die Kraft der Federelemente definierten Drehmoments bewegen sich die ersten Formkörper in einer Wälzbewegung aus den Senkungen des Druckflansches heraus bis sie auf den in Umfangsrichtung neben den Senkungen des Druckflansches befindlichen Planflächen liegen. Die Wälzbewegung der ersten Formkörper führt zu einer entgegen gerichteten Drehbewegung der zweiten Formkörper, die zwischen den ersten Formkörpern und dem Schaltteil angeordnet sind und die die Kraft der Federelemente auf die ersten Formkörper übertragen. Aus der Drehbewegung der mit dem Schaltteil in Kontakt stehenden zweiten Formkörper resultiert letztlich eine Verdrehung des Schaltteils zur Nabe, die die gleiche Drehrichtung aufweist wie die Drehbewegung des Druckflansches zur Nabe. Durch die beschriebene Verdrehung wird das Schaltteil, das im eingerückten Zustand der Kupplung die Kraft der Federelemente auf die Formkörper überträgt, in eine Position überführt, in der sich die sonst in Ausnehmungen der Nabe eintauchenden Nocken des Schaltteiles auf einer Planfläche der Nabe abstützen. Somit werden die ersten Formkörper nicht mehr in die Senkungen des Druckflansches zurückgeführt und

die Kupplung kann ohne Berührungen zwischen Formkörpern und Druckflansch auslaufen.

[0019] Zum Wiedereinrasten der Freischaltkupplung wird nach Beseitigung der Störung die Drehrichtung zwischen Nabe und Druckflansch umgekehrt. Dadurch tritt ein Mechanismus in Aktion, bei dem ähnlich wie beim beschriebenen Stand der Technik mittels Steuerbolzen das Schaltteil, die Nabe und der Druckflansch wieder in die Winkelposition verdreht werden, in der die Formkörper durch die Kraft der Federelemente wieder mit den Senkungen des Druckflansches in Eingriff kommen. Die Kupplung ist nach dieser beschriebenen Rückwärtsdrehung wieder betriebsbereit. Weiterhin ist es auch denkbar, die erfindungsgemäße Kupplung ohne den beschriebenen Einrastmechanismus zu bauen und das Wiedereinrasten der Kupplung durch manuelles Verdrehen der an der Drehmomentübertragung beteiligten Funktionsteile in die Ausgangslage zu realisieren. Hierbei ist es auch denkbar, die Übertragungskörper in den Ausnehmungen in ungerader Anzahl anzurichten, wodurch sich beim Freischalten der Kupplung eine gegenläufige Drehbewegung von Druckflansch und Schaltteil ergibt.

[0020] Durch die hier kurz beschriebene Bauweise der Freischaltkupplung können deren Drehmoment übertragende Bauteile groß und stabil ausgeführt werden, weil für die Freischaltfunktion keine zusätzlichen Stützelemente benötigt werden. Dadurch kann eine große Robustheit der Kupplung und als Folge eine hohe Betriebssicherheit sowie eine hohe Lebensdauer erzielt werden. Außerdem ist die erfindungsgemäße Kupplung sehr kostengünstig herstellbar. Weitere Besonderheiten und vorteilhaften Details der erfindungsgemäßen Freischaltkupplung ergeben sich aus den Beschreibungen der nachfolgend gezeigten bevorzugten Ausführungsformen.

[0021] Es zeigen:

[0022] Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kupplung mit Zylinderrollen als Übertragungselemente im eingerasteten Zustand,

[0023] Fig. 2 einen Längsschnitt A-A durch die Kupplung aus Fig. 1,

[0024] Fig. 3 einen weiteren Längsschnitt B-B durch die Kupplung aus Fig. 1

[0025] Fig. 4 eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Kupplung,

[0026] Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kupplung mit Zylinderrollen als Übertragungselemente im ausgerasteten Zustand,

[0027] Fig. 6 einen Längsschnitt C-C durch die Kupplung aus Fig. 5,

[0028] Fig. 7 einen weiteren Längsschnitt D-D durch die Kupplung aus Fig. 5,

[0029] Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kupplung mit Zylinderrollen und kurzer erster Nocke im eingerasteten Zustand,

[0030] Fig. 9 einen Längsschnitt E-E durch die Kupplung aus Fig. 8 eingerastet,

[0031] Fig. 10 einen Längsschnitt E-E durch die Kupplung aus Fig. 8 ausgerastet,

[0032] Fig. 11 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kupplung mit Kugeln als Übertragungselemente im eingerasteten Zustand.

[0033] Aus Fig. 1 ist der grundsätzliche Aufbau der erfindungsgemäßen Kupplung (K1) ersichtlich. Die Drehmomentübertragung der Kupplung erfolgt ausgehend vom hier als Druckflansch (1) bezeichneten und auf der Nabe (5) um die Rotationsachse (R) drehbar gelagerten Antriebselement über die Druckflanschsenkungen (2) auf die als Zylinderrollen ausgebildeten ersten Übertragungskörper (3) und dann über die achsparallel angeordneten ersten Nabenausnehmungen (4) auf die Nabe (5).

[0034] Dabei werden die ersten Übertragungskörper (3) durch die Kraft von Federelementen (6) in den Druckflanschsenkungen (2) gehalten, wobei die Kraft der Federelemente (6) über das Schaltteil (7), die ersten Schaltteilnicken (8) und zweite Übertragungskörper (9) auf die ersten Übertragungskörper (3) einwirkt. Die Kraft der Federelemente (6) kann über eine mit der Nabe (5) mittels Nabengewinde (10) verbundene Einstellmutter (11) variiert werden. Die ersten und zweiten Übertragungskörper (3, 9) sind dabei über eine mit der Nabe (5) fest verbundene Steuerbuchse (13) radial in den ersten Nabenausnehmungen (4) gehalten.

[0035] Für die Wiedereinrastung der Kupplung (K1) ist ein aus Fig. 2 gut erkennbares System vorgesehen, das aus einer Anzahl von Steuerbolzen (12), der Steuerbuchse (13) mit darauf angeordneten Steuerkurven (14) und aus dem Schaltteil (7) mit darauf angeordneten Steuernuten (15) besteht. Die Steuerbolzen (12) sind axial beweglich in Bolzenbohrungen (16) des Druckflansches (1) gelagert, die auf einem Teilkreis vorzugsweise achsparallel zur Rotationsachse (R) der Kupplung (K1) angeordnet sind. Dabei ist der Teilkreisdurchmesser der Bolzenbohrungen (16) so gewählt, dass die Steuerbolzen (12) von Bolzenfedern (17) gleichermaßen gegen die Steuerkurven (14) der Steuerbuchse (13) und die Steuernuten (15) des Schaltteiles (7) gedrückt werden. Im dar-

gestellten eingerasteten Zustand der Kupplung (K1) tauchen die Steuerbolzen (12) in die Steuerkurven (14) und die Steuernuten (15) ein.

[0036] Aus Fig. 3, die ebenfalls den eingerasteten Zustand der Kupplung zeigt, ist außerdem die Lage des durch die Kraft der Federelemente (6) beanspruchten Schaltteiles (7) zu erkennen, dessen erste Schaltteilnicken (8) in die ersten Nabenausnehmungen (4) eintauchen und die ersten und zweiten Übertragungskörper (3, 9) gegen die Druckflanschsenkungen (2) des Druckflansches (1) drücken. Das axiale Eintauchen der ersten Schaltteilnicken (8) in die ersten Nabenausnehmungen (4) stellt sicher, dass sich das Schaltteil (7) der eingerasteten Kupplung (K1) nicht zur Nabe (5) verdrehen kann. Beim Ausrasten der Kupplung (K1) erzeugt das zwischen dem Druckflansch (1) und der Nabe (5) wirksame Drehmoment über die keilförmigen Druckflanschsenkungen (2) eine gegen die Kraft der Federelemente (6) gerichtete Reaktionskraft, die die Kraft der Federelemente (6) übersteigt.

[0037] Als Folge wälzen sich die ersten Übertragungskörper (3) aus den Druckflanschsenkungen (2) heraus, wobei sich die ersten Übertragungskörper (3) in eine erste Drehrichtung um die eigene Achse drehen. Durch den Kontakt zu den zweiten Übertragungskörpern (9) werden diese in Rotation in eine entgegengesetzt gerichtete zweite Drehrichtung versetzt und geben diese Drehbewegung an die ersten Schaltteilnicken (8) des Schaltteiles (7) weiter. Dies führt schließlich dazu, dass sich der Druckflansch (1) und das Schaltteil (7) in Bezug zur Nabe (5) in die gleiche Richtung verdrehen, wobei das Schaltteil (7) eine Kombination aus einer Drehbewegung und einer gegen die Kraft der Federelemente (6) gerichteten Axialbewegung ausführt.

[0038] Eine leichte Verdrehbarkeit zwischen dem Schaltteil (7) und der Nabe (5) wird dabei durch ein zwischen Einstellmutter (11) und Federelement (6) befindliches Axiallager (24) ermöglicht.

[0039] Die beschriebene Dreh- und Axialbewegung des Schaltteiles (7) endet dann, wenn die Anschlagfläche (18) des Schaltteiles (7) auf das mit der Nabe (5) verbundene Anschlagteil (19) trifft, was aus der Explosionsdarstellung in Fig. 4 ersichtlich ist.

[0040] Durch die beschriebene Axial- und Drehbewegung des Schaltteiles (7) haben die ersten Schaltteilnicken (8) die ersten Nabenausnehmungen (4) verlassen und übertragen im ausgerasteten Zustand der Kupplung (K1) die Kraft der Federelemente (6) auf die Stützfläche (20) der Nabe (5) wie dies aus Fig. 5 und Fig. 6 ersichtlich ist. Ebenfalls ersichtlich ist, wie sich in diesem freigeschalteten Zustand die ersten Übertragungskörper (3) außer Eingriff mit den Druckflanschsenkungen (2) neben diesen befinden

und wie die zweiten Übertragungskörper (9) den Freiflächen (21) des Schaltteiles (7) mit Abstand gegenüberstehen. Die Kupplung (K1) ist freigeschaltet und der Druckflansch (1) kann zur Nabe (5) in die dargestellte Ausrastrichtung (D1) ohne Übertragung eines Drehmoments auslaufen.

[0041] Aus **Fig. 7** sind zum einen der Zustand des Wiedereinrastsystems im ausgerasteten Zustand der Kupplung (K1) und zum anderen dessen Funktionsweise beim Wiedereinrasten der Kupplung (K1) ersichtlich.

[0042] Beim Auslaufen des Druckflansches (1) der Kupplung (K1) in die Ausrastrichtung (D1) tauchen die Steuerbolzen (12) bei jeder Umdrehung in die Steuerkurven (14) der Steuerbuchsen (13) und die Steuernuten (15) des Schaltteiles (7) ein und werden durch die Steuerrampen (22) der Steuerkurven (14) wieder herausgeführt, ohne dadurch eine Bewegung der anderen Funktionsteile der Kupplung (K1) zu bewirken. Zum Wiedereinrasten der Kupplung (K1) wird die Drehrichtung umgekehrt und der Druckflansch (1) wird zur Nabe (5) mit langsamer Geschwindigkeit in die dargestellte Einrastrichtung (D2) verdreht. Dabei tauchen die Steuerbolzen (12) wieder in die Steuerkurve (14) der Steuerbuchse (13) und in die Steuernut (15) des Schaltteiles (7) ein. Weil das Schaltteil (7) zur Nabe (5) verdreht ist wird dabei die Schaltfläche (23) der Steuernut (15) vom Steuerbolzen (12) erfasst, es erfolgt eine Mitnahme des Schaltteiles (7) und es findet eine Verdrehung zwischen Schaltteil (7) und Nabe (5) statt. Diese Verdrehung endet erst, wenn die Übertragungskörper (3, 9) in die Senkungen (2) des Druckflansches (1) eintauchen, wenn dadurch die erste Nabenausnehmung (4) auf der Seite des Schaltteiles (7) für das Eintauchen der ersten Schaltteilnocken (8) freigegeben wird, wenn die ersten Schaltteilnocken (8) wieder in die ersten Nabenausnehmungen (4) eingreifen und wenn dadurch die Kraft der Federelemente (6) wieder auf den Übertragungskörpern (3, 9) und den Druckflanschsenkungen (2) lastet. Die Kupplung (K1) ist wieder betriebsbereit und kann wieder das volle Drehmoment übertragen. Wegen des Symmetrischen Aufbaus der kupplungsinternen Mechanismen kann die Kupplung in beide Drehrichtungen betrieben werden. Nach dem Ausrasten erfolgt das Wiedereinrasten immer in die der Ausrastung entgegengesetzte Drehrichtung.

[0043] **Fig. 8** zeigt im Längsschnitt eine weitere Ausführungsform der erfundungsgemäßen Kupplung (K2), die anhand der Schnittdarstellungen in den **Fig. 9** und **Fig. 10** näher erläutert werden. Dabei ist die Kupplung in **Fig. 9** im eingerasteten Zustand dargestellt. Die Druckflanschsenkungen (2) und die ersten Nabenausnehmungen (4) fluchten zueinander, wodurch die ersten und zweiten Übertragungskörper (3, 9) durch die Kraft der Federelemente (6) in die Druckflanschsenkungen (2) gedrückt werden und so-

mit zwischen dem Druckflansch (1) und der Nabe (5) ein Drehmoment übertragen. Dabei wird auch hier die Kraft der Federelemente (6) über die ersten Schaltteilnocken (8) des Schaltteiles (7) auf die Übertragungskörper (3, 9) übertragen.

[0044] Allerdings sind die ersten Schaltteilnocken (8) hier in axialer Richtung kürzer ausgeführt, so dass sie axial nicht in die ersten Nabenausnehmungen (4) hineinragen. Damit sich im eingerasteten Zustand der Kupplung (K2) das Schaltteil (7) nicht gegenüber der Nabe (5) verdrehen kann, sind auf dem Schaltteil (7) zusätzliche zweite Schaltteilnocken (26) vorgesehen, die axial in zweite Nabenausnehmungen (25) hineinragen und mit diesen in Drehrichtung der Kupplung (K2) eine formschlüssige Verbindung bilden. Beim Ausrasten der Kupplung (K2) wird die Drehbewegung des Druckflansches wieder über die Übertragungskörper (3, 9) auf die ersten Schaltteilnocken (8) übertragen, wodurch sich die in **Fig. 10** dargestellte Konstellation ergibt. Dabei sind die Druckflanschsenkungen (2) und das Schaltteil (7) mit den ersten und zweiten Schaltteilnocken (8, 26) in die dargestellte Ausrastrichtung (D1) zur Nabe (5) verdreht. Die ersten Schaltteilnocken (8) sind nun zu den zweiten Übertragungskörpern (9) soweit versetzt, dass letztere nicht mehr durch die Kraft der Federelemente (6) belastet werden. Die zweiten Schaltteilnocken (26) sind jetzt zu den zweiten Nabenausnehmungen (25) versetzt und übertragen die Kraft der Federelemente (6) auf die Stützfläche (20) der Nabe (5). Die hier anhand **Fig. 8**, **Fig. 9** und **Fig. 10** beschriebene Kupplung (K2) verfügt wie die in **Fig. 1** bis **Fig. 7** beschriebenen Kupplungen über ein System zur Wiedereinrastung, das im Wesentlichen aus Steuerbolzen (12) besteht, die mit Steuerkurven (14) der Nabe (5) und Steuernuten (15) des Schaltteiles zusammenwirken.

[0045] In **Fig. 11** ist eine letzte Ausführungsform einer erfundungsgemäßen Kupplung (K3) gezeigt, wobei die Übertragungskörper (3, 9) als Kugeln ausgeführt sind. Vorteil dieser Ausführungsform ist eine weitere Vereinfachung der Fertigung sowie eine weitere Senkung der Herstellkosten. So ist es denkbar, die Nabenausnehmungen (4) als Bohrungen auszuführen, wodurch die Nabe (5) und die darauf angeordnete Steuerbuchse (13) einteilig ausgeführt werden können. Hinsichtlich der grundsätzlichen Funktionsweise entspricht die hier gezeigte Kupplung (K3) der anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 7** gezeigten und beschriebenen Kupplung (K1).

[0046] Ferner ist es denkbar, als Übertragungskörper (3, 9) andere rotationssymmetrische Wälzkörper als die bisher beschriebenen zu verwenden. So ist es möglich, tonnenförmige oder kegelige Rollen einzusetzen.

[0047] Auch hinsichtlich der Zahl der in den einzelnen ersten Nabenausnehmungen (4) verwendeten

Übertragungskörper (3, 9) sind Variationen zu den dargestellte Ausführungsformen denkbar:
Bei Kupplungsvarianten mit dem beschriebenen System zur Wiedereinrastung mittels Drehrichtungsumkehr kann somit in den Nabenausnehmungen (4) zwischen den ersten Übertragungskörpern (3) und den zweiten Übertragungskörpern (9) eine beliebige Zahl weiterer Übertragungskörper angeordnet werden, wobei die Menge der zusätzlichen Übertragungskörper zur Sicherstellung einer gleichsinnigen Drehrichtung von Druckflansch (1) und Schaltteil (7) einer geraden Zahl entsprechen muss.

[0048] Bei Kupplungsvarianten mit dem beschriebenen manuellen System zur Wiedereinrastung kann somit in den Nabenausnehmungen (4) zwischen den ersten Übertragungskörpern (3) und den zweiten Übertragungskörpern (9) eine beliebige auch ungerade Zahl weiterer Übertragungskörper angeordnet werden, weil beim Ausrasten der Freischaltkupplung auch eine gegenläufige Drehrichtung zwischen Druckflansch (1) und Schaltteil (7) akzeptabel ist.

[0049] In der Explosionsdarstellung in Fig. 4 sind sechs gleichbeabstandet auf einem Teilkreis angeordnete Druckflanschsenkungen (2) und analog sechs Gruppen von ersten und zweiten Übertragungskörpern (3, 9) zu sehen. Analog ist es auch denkbar, eine geringere oder größere Anzahl von Druckflanschsenkungen (2) mit entsprechenden Übertragungskörpern (3, 9) vorzusehen wie es auch möglich ist, diese in unterschiedlichen Abständen zueinander auf dem Teilkreis anzurichten.

[0050] Gleichwohl ist es auch möglich, das System zur Wiedereinrastung der Kupplung nur einmal oder in mehrfacher Ausführung über den Umfang der Kupplung verteilt anzuordnen.

Bezugszeichenliste

1	Druckflansch	20	Stützfläche
2	Druckflanschsenkung	21	Freifläche
3	Erster Übertragungskörper	22	Steuerrampe
4	erste Nabenausnehmung	23	Schaltflanke
5	Nabe	24	Axiallager
6	Federelement	25	zweite Nabenausnehmung
7	Schaltteil	26	zweite Schaltteilnocke
8	erste Schaltteilnocke	D1	Ausrastrichtung
9	Zweiter Übertragungskörper	D2	Einrastrichtung
10	Nabengewinde	K1	Kupplung (mit Rollen als Übertragungskörper)
11	Einstellmutter	K2	Kupplung (mit Rollen als Übertragungskörper, mit ersten und zweiten Nabenausnehmungen, und mit ersten und zweiten Schaltteilnocken)
12	Steuerbolzen	K3	Kupplung (mit Kugeln als Übertragungskörper)
13	Steuerbuchse	R	Rotationsachse
14	Steuerkurve		
15	Steuernut		
16	Bolzenbohrung		
17	Bolzenfeder		
18	Anschlagfläche		
19	Anschlagteil		

Patentansprüche

1. Formschlüssig arbeitende Freischalt-Überlastkupplung, bestehend aus einer Nabe 5 mit an deren Umfang angeordneten axial gerichteten ersten Nabenausnehmungen 4 und aus einem auf der Nabe 5 drehbar gelagerten und mit axial gerichteten Druckflanschsenkungen 2 versehenen Druckflansch 1, wobei in jeder der ersten Nabenausnehmungen 4 eine gerade Anzahl rotationssymmetrischer Übertragungskörper 3, 9 angeordnet ist, wobei die Übertragungskörper 3, 9 über ein durch die Kraft von Federelementen 6 beaufschlagtes Schaltteil 7 in die Druckflanschsenkungen 2 gedrückt werden, wobei die Kupplung durch ein von außen in eine erste oder zweite Drehrichtung D1, D2 wirkendes Drehmoment zwischen Nabe 5 und Druckflansch 1 außer Eingriff bringbar ist und wobei sich dann die Übertragungskörper 3, 9 axial aus den Druckflanschsenkungen 2 heraus in den ersten Nabenausnehmungen 4 gegen die Kraft der Federelemente 6 bewegen,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Schaltteil 7 mit axial überstehenden ersten Schaltteilnocken 8 versehen ist, die im eingerasteten Zustand der Überlastkupplung auf der dem Druckflansch 1 axial gegenüberliegenden Seite die Kraft der Federelemente 6 auf die Übertragungskörper 3, 9 übertragen,

dass die ersten Schaltteilnocken 8 axial in die ersten Nabenausnehmungen 4 oder zusätzlich angeordnete zweite Schaltteilnocken 26 axial in zweite Nabenausnehmungen 25 eingreifen,

dass sich beim Ausrasten der Kupplung durch die zwischen den Übertragungskörpern 3, 9, dem Druckflansch 1 und den ersten Schaltteilnocken 8 des Schaltteiles 7 stattfindenden Wälzbewegungen der Druckflansch 1 und das Schaltteil 7 gleichsinnig zur Nabe 5 verdrehen,

dass zur Begrenzung der Drehbewegung zwischen der Nabe 5 und dem Schaltteil 7 geeignete Anschlägelemente 18, 19 angeordnet sind,

dass sich die ersten und zweiten Schaltteilnocken 8, 26 nach Beendigung der Drehbewegung in Umfangs-

richtung neben den ersten und zweiten Nabenausnehmungen **4, 25** befinden, dass anschließend die ersten oder zweiten Schaltteilnocken **8, 26** die Kraft der Federelemente **6** auf eine Stützfläche **20** der Nabe übertragen und dass sich neben den ersten und zweiten Schaltteilnocken **8, 26** eine in axialer Richtung zurückgesetzte Freifläche **21** des Schaltteiles **7** befindet, die den Übertragungskörpern **3, 9** im ausgerasteten Zustand der Kupplung soviel axialen Freiraum ermöglicht, dass diese nicht mehr in die Druckflanschsenkungen **2** eintauchen.

2. Überlastkupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder der ersten Nabenausnehmungen **4** eine gerade Anzahl rotationssymmetrischer Übertragungskörper **3, 9** angeordnet ist und dass sich dadurch beim Ausrasten der Kupplung der Druckflansch **1** und das Schaltteil **7** gleichsinnig zur Nabe **5** verdrehen.

3. Überlastkupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung durch einen zusätzlichen aus federbelasteten Steuerbolzen **12**, Steuerkurven **14** und Steuernuten **15** bestehenden Wiedereinrastmechanismus wieder in Eingriff bringbar ist und wobei die Wiedereinrastung der Kupplung durch Umkehrung der ersten Drehrichtung D1 in eine entgegengesetzte zweite Drehrichtung D2 zwischen Nabe **5** und Druckflansch **1** erfolgt.

4. Überlastkupplung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerbolzen **12** in Bolzenbohrungen **16** des Druckflansches **1** geführt sind, dass die Steuerkurven **14** fest mit der Nabe **5** verbunden sind und dass die Steuernuten **15** in fester Verbindung zum Schaltteil **7** stehen.

5. Überlastkupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung durch äußeres Zutun in der Art wieder in Eingriff bringbar ist, bei der die Wiedereinrastung der Kupplung durch ein Ausrichten von Druckflanschsenkungen **2** und Nabenausnehmungen **4** und durch ein anschließendes Verdrehen des Schaltteiles **7** entgegen der Ausrastrichtung erfolgt.

6. Überlastkupplung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungskörper **3, 9** als Zylinderrollen ausgeführt sind.

7. Überlastkupplung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungskörper **3, 9** als kegel- oder tonnenförmige Rollen ausgeführt sind.

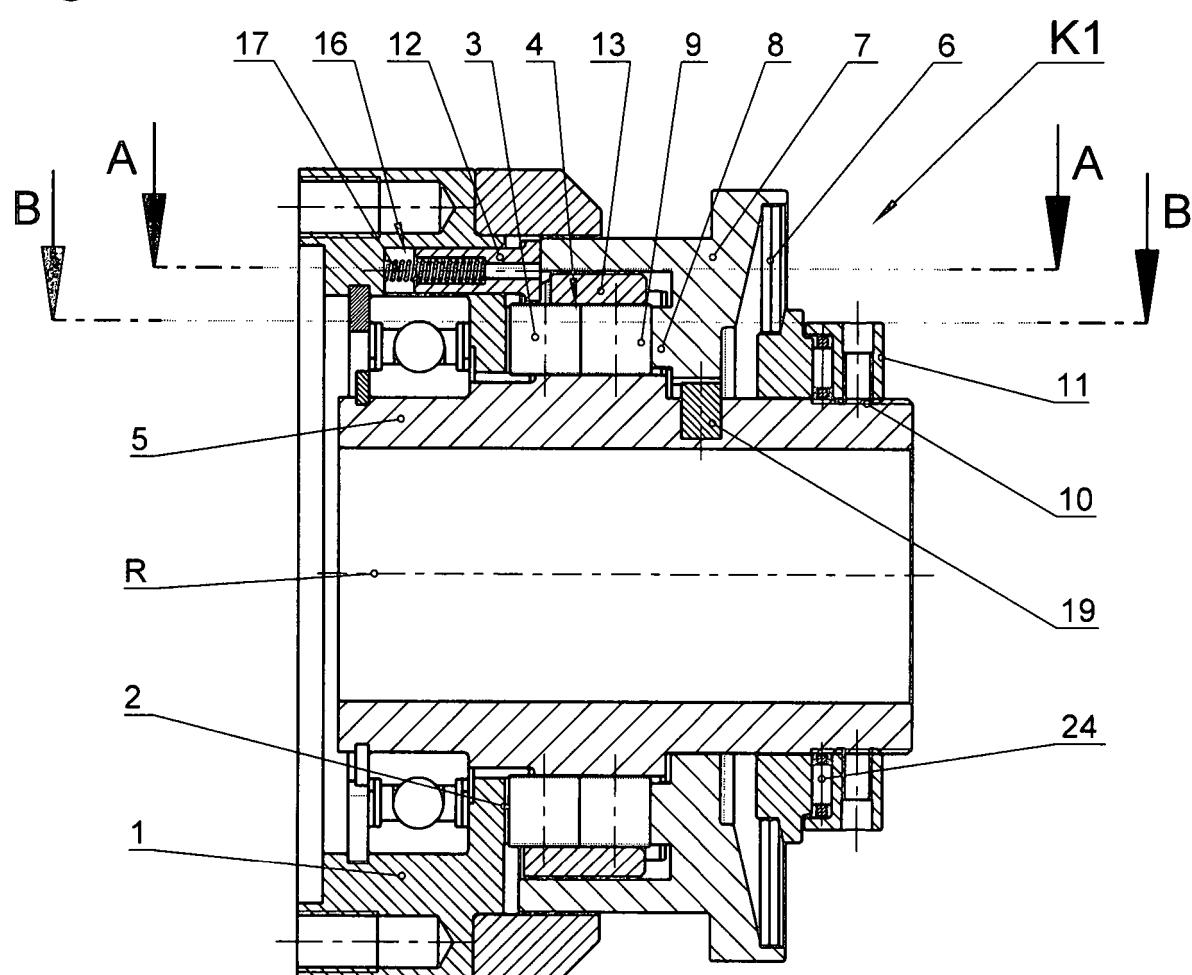
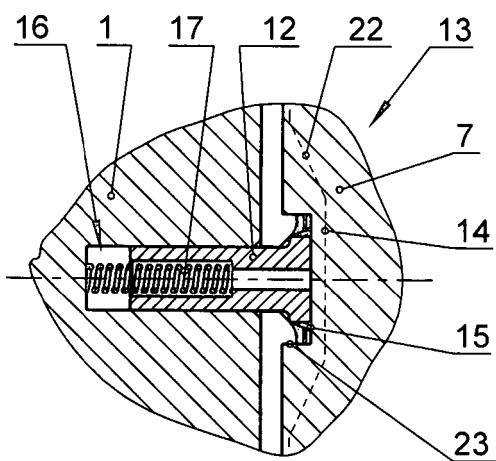
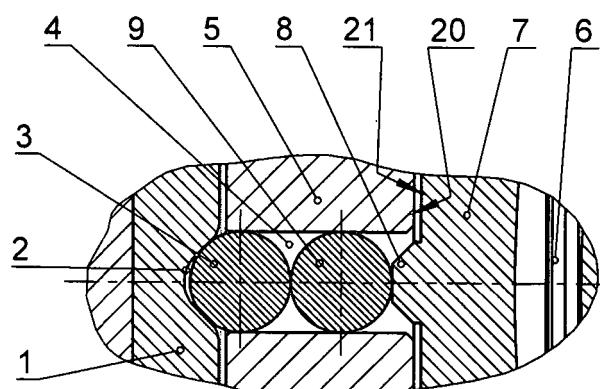
8. Überlastkupplung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungskörper **3, 9** als Kugeln

ausgeführt sind und die axial gerichteten Ausnehmungen **4** der Nabe **5** zur Aufnahme der Übertragungskörper **3, 9** als Bohrungen realisiert sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

Fig. 2
(A-A)Fig. 3
(B-B)

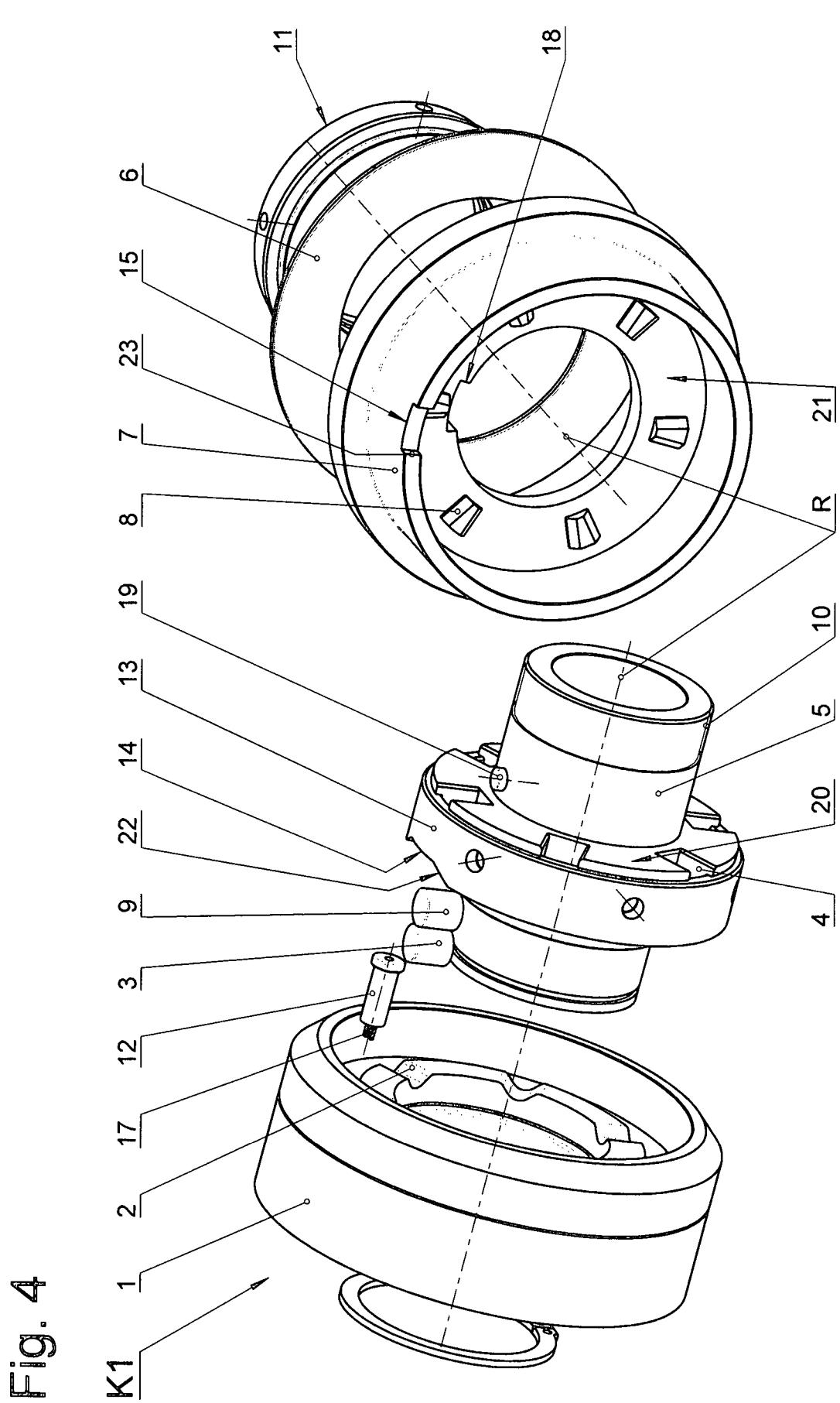


Fig. 4

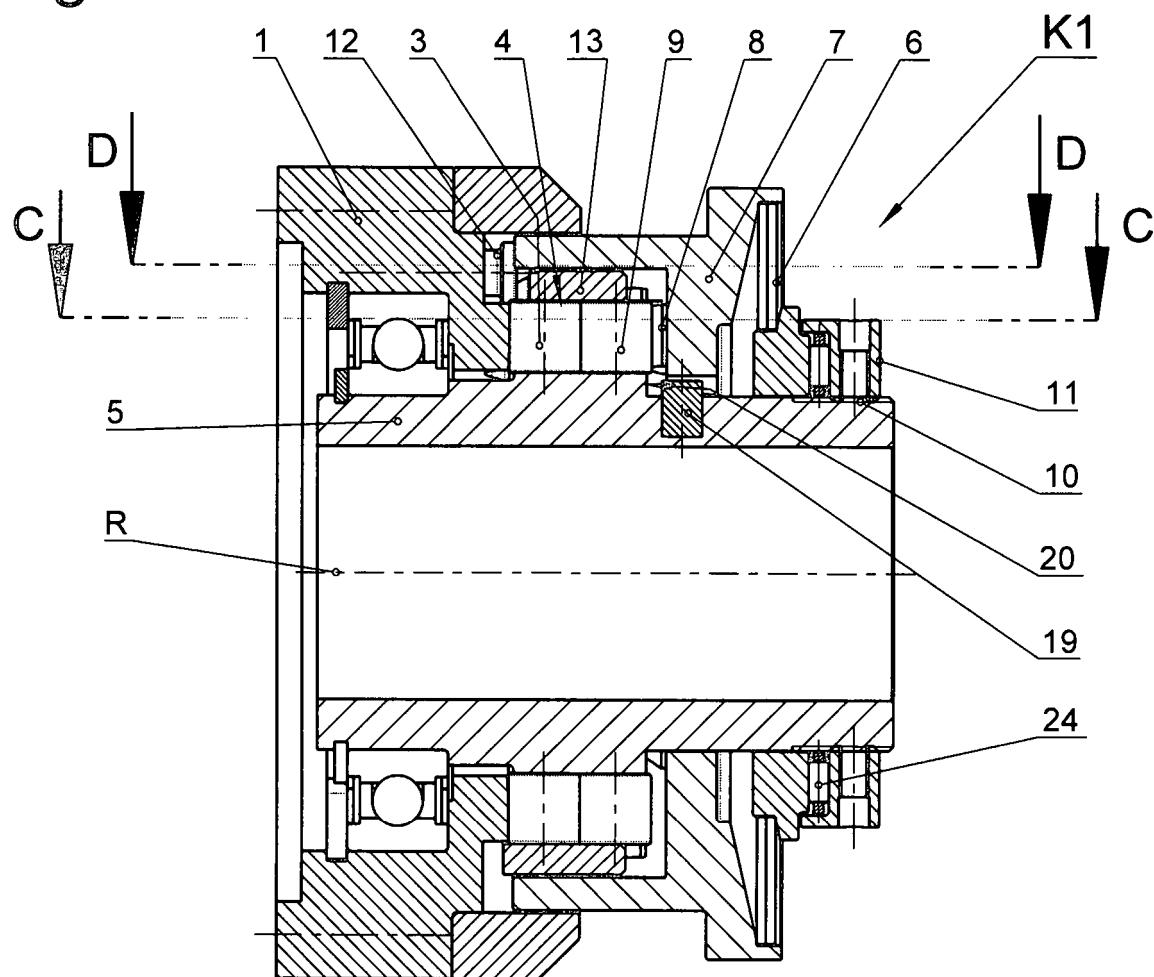
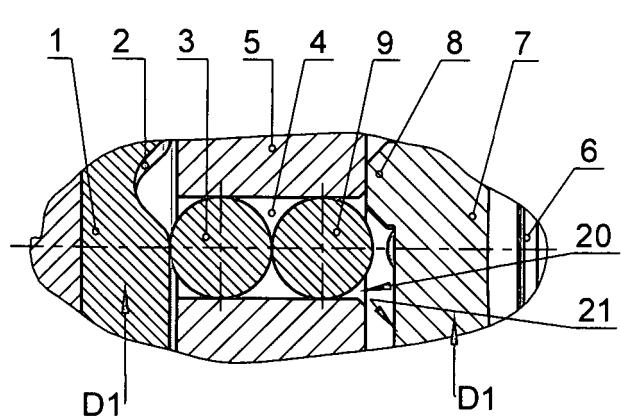
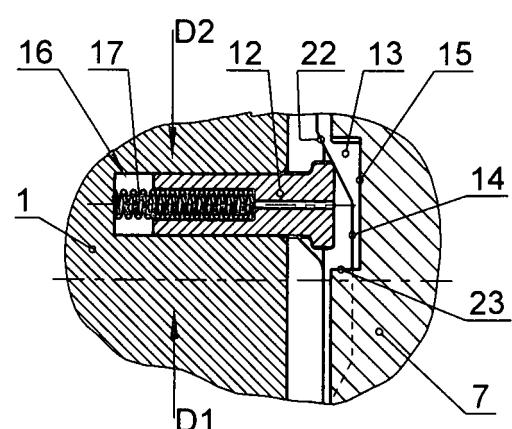
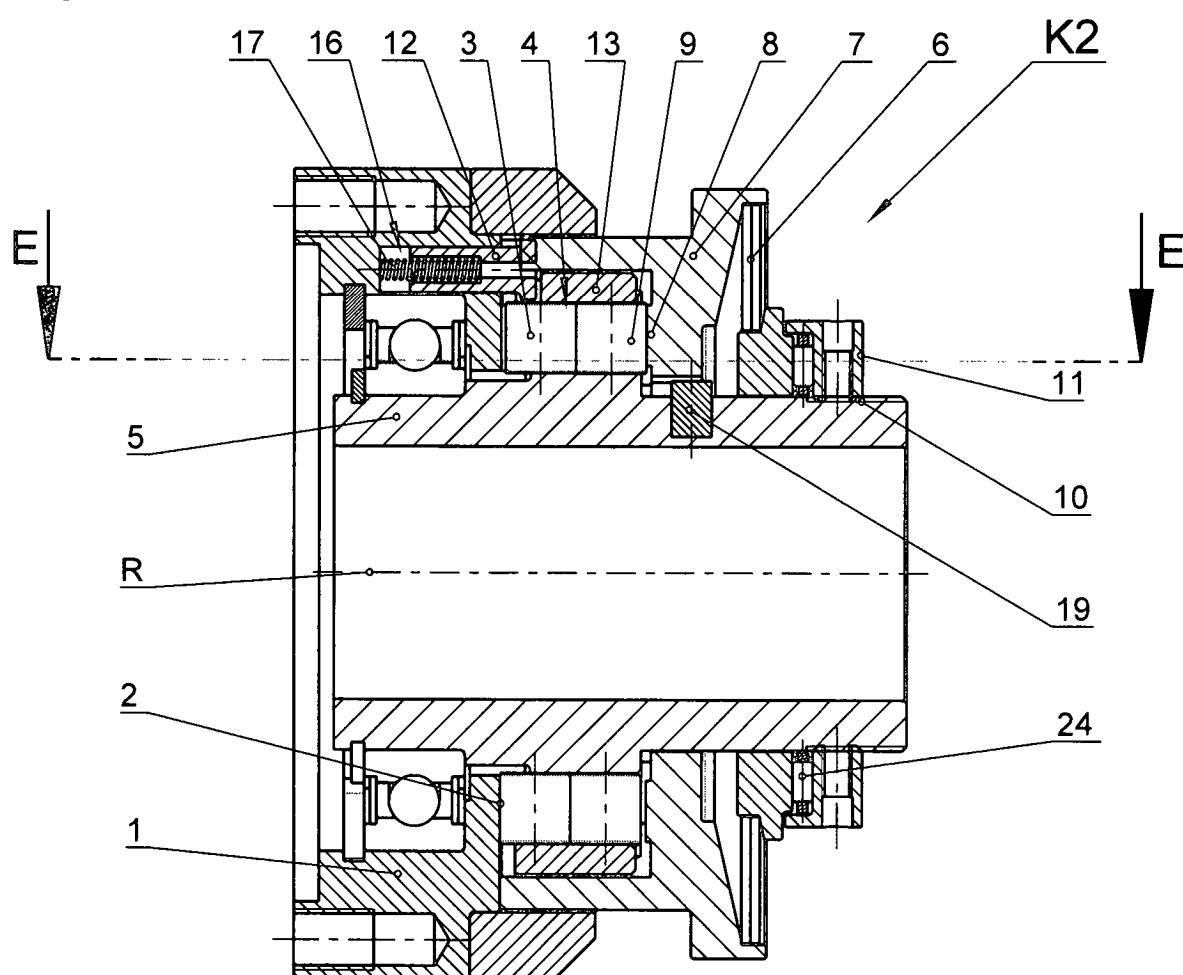
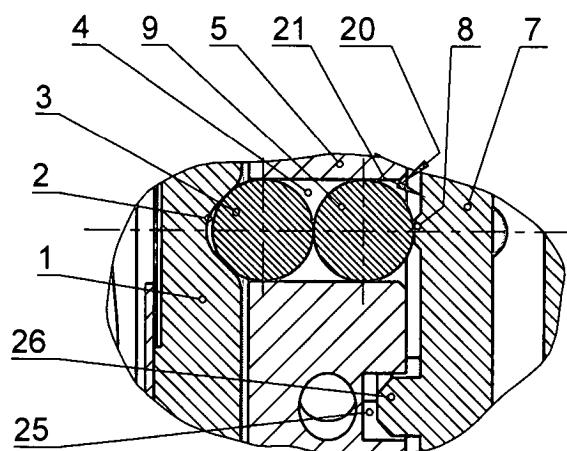
Fig. 5**Fig. 6
(C-C)****Fig. 7
(D-D)**

Fig. 8



**Fig. 9
(E-E)
eingerastet**



**Fig. 10
(E-E)
ausgerastet**

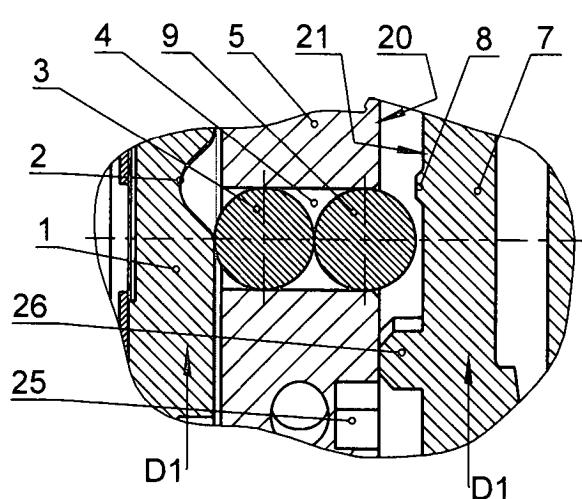


Fig. 11

