



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 057 114 A1** 2009.05.28

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 057 114.8**

(22) Anmeldetag: **13.11.2008**

(43) Offenlegungstag: **28.05.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16H 9/12** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**61/004,106**      **23.11.2007**      **US**

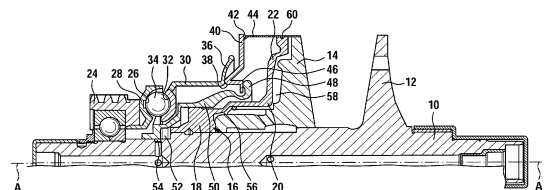
(71) Anmelder:  
**LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs  
KG, 77815 Bühl, DE**

(72) Erfinder:  
**Müller, Eric, 67657 Kaiserslautern, DE; Stehr,  
Reinhard, 77815 Bühl, DE; Glas, Ronald, 77880  
Sasbach, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kegelscheibenpaar mit integriertem Drehmomentfühler für ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Kegelscheibenpaarbaugruppe mit integriertem Drehmomentfühler wird eine drehmomentabhängige Kraft über ein Übertragungsbauteil auf einen Fühlkolben übertragen, dessen Stellung den Druck in einer Fühlkammer bestimmt. Das Übertragungsglied ist mit der Wegscheibe verbunden und derart geformt, dass es die drehmomentabhängige Kraft in von der Stellung der Wegscheibe abhängiger Weise auf den Fühlkolben überträgt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kegelscheibenpaar mit integriertem Drehmomentfühler für ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Gattungsgemäße Kegelscheibenpaare werden von der Anmelderin der vorliegenden Anmeldung in vielfältiger Weise hergestellt. Der integrierte Drehmomentfühler wird dazu verwendet, einen Grundanpressdruck, mit dem ein Kegelscheibenpaar an dem zwischen dem Kegelscheibenpaar umlaufenden Umschlingungsmittel anliegt, drehmomentabhängig zu verändern, damit ein Verstelldruck zum Verstellen der Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes vermindert werden kann. Vorteilhaft ist, wenn der drehmomentabhängige Druck auch übersetzungsabhängig moduliert werden kann, da beispielsweise im Underdrive-Bereich eine höhere Anpresskraft zur sicheren Übertragung des Drehmoments erforderlich ist als im Overdrive-Bereich. Für eine übersetzungsabhängige Modulation des drehmomentabhängigen Anpressdruckes ist bekannt, die radiale Lage der Wälzkörper übersetzungsabhängig zu verändern, indem die Wälzkörper sich zusätzlich an einer Rampenfläche der Wegscheibe abstützen. Auf diese Weise kann der wirksame Bereich der Rampenflächen übersetzungsabhängig verändert werden, wodurch ein in der Fühlkammer herrschender Druck übersetzungsabhängig moduliert wird.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Kegelscheibenpaar zu schaffen, bei dem ohne aufwändige Gestaltung der Rampenflächen eine von der Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes abhängige Modulation des Druckes in der Fühlkammer möglich ist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird mit einem Kegelscheibenpaar gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

**[0005]** Das erfindungsgemäße Kegelscheibenpaar wird mit den Merkmalen der Unteransprüche in vorteilhafter Weise weitergebildet.

**[0006]** Ein erfindungsgemäßes Kegelscheibenpaar mit integriertem Drehmomentfühler für ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe enthält eine Welle mit einer Festscheibe, eine mit der Welle drehfest und axial verschiebbar verbundene Wegscheibe, ein mit der Welle axial unverrückbar und relativ zur Welle drehbar verbundenes, die Welle umschließendes Antriebsglied zum Einleiten von Drehmoment, das mit einer ersten Rampenfläche ausgebildet ist, ein mit einer zweiten Rampenfläche ausgebildetes Rampenbauteil, wobei sich die beiden Rampenflächen über Wälzkörper aneinander abstützen und sich das Rampenbauteil bei einer Drehung relativ zum Antriebs-

glied axial relativ zur Welle verschiebt, einer starr mit der Welle verbundenen Stützwand, einem zwischen dem Rampenbauteil und der Stützwand angeordneten, relativ zur Welle axial verschiebbaren Fühlkolben, zwischen dem und der Stützwand eine Fühlkammer ausgebildet ist, die über einen Zulauf mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid beaufschlagt ist und die eine Ablauföffnung aufweist, deren wirksamer Querschnitt abhängig von der Stellung des Fühlkolbens veränderbar ist, wobei zur Übertragung der axialen Bewegung des Rampenbauteils auf den Fühlkolben ein an der Wegscheibe angebrachtes Übertragungsbauteil vorgesehen ist, das derart ausgebildet ist, dass sich eine Übersetzung, mit der eine axiale Kraft des Rampenbauteils in eine axiale Kraft des Fühlkolbens umgesetzt wird, abhängig von der axialen Stellung der Wegscheibe ändert.

**[0007]** Vorteilhaft ist das Übertragungsbauteil ein Hebel, der mit der Wegscheibe gelenkig verbunden und derart geformt ist, dass sich das Verhältnis des Abstandes zwischen einer Berührungsstelle des Übertragungsbauteils mit dem Rampenbauteil und dem Gelenk zum Abstand zwischen einer Berührungsstelle des Übertragungsbauteils mit dem Fühlkolben und dem Gelenk abhängig von der axialen Stellung der Wegscheibe ändert.

**[0008]** Das Übertragungsbauteil kann an einem starr mit der Wegscheibe verbundenen Zylinder angebracht sein, dessen Innenseite und der Abdichtung relativ zur Stützwand axial verschiebbar ist.

**[0009]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelnen erläutert.

**[0010]** In den Figuren stellen dar:

**[0011]** [Fig. 1](#) einen Halbschnitt durch erfindungsrelevante Teile eines Kegelscheibenpaares eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes im Underdrive-Bereich,

**[0012]** [Fig. 2](#) das Kegelscheibenpaar gemäß [Fig. 1](#) im Overdrive-Bereich,

**[0013]** [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) schematische Darstellungen zur weiteren Erläuterung der Erfindung.

**[0014]** Gemäß [Fig. 1](#), die einen Halbschnitt durch eine um eine Achse A-A drehbare Kegelscheibenbaugruppe zeigt, ist eine Welle **10** vorzugsweise einteilig mit einer Festscheibe **12** ausgebildet. Auf der Welle **10** ist eine Wegscheibe **14** beispielsweise über eine Keilverzahnung axial verschiebbar angeordnet und drehfest mit der Welle **10** verbunden. Die Kegelscheibenpaarbaugruppe weist weiter eine Stützwand **16** auf, die an einem Befestigungsbereich **18** starr mit der Welle **10** verbunden ist und einen vom Befesti-

gungsbereich **18** ausgehenden zylindrischen Bereich **20** aufweist, der in einen sich insgesamt radial erstreckenden Bereich **22** übergeht.

[0015] An dem gemäß [Fig. 1](#) linken Endbereich der Welle **10** ist ein Antriebsrad **24** drehbar, jedoch axial unverschiebbar gelagert, an dem ein mit einer ersten Rampenfläche **24** ausgebildetes Bauteil **26** befestigt ist. In axialem Abstand von dem Bauteil **28** ist ein Rampenbauteil **30** angeordnet, das mit einer der ersten Rampenfläche zugewandene zweite Rampenfläche **32** ausgebildet ist und axial relativ zur Welle **10** beweglich ist. Zwischen den Rampenflächen **26** und **32** sind Wälzkörper **34**, beispielsweise Kugeln, angeordnet.

[0016] Das Rampenbauteil **30** weist an seinem gemäß [Fig. 1](#) rechten Endbereich einen insgesamt radial gerichteten Stützbereich **36** auf, an dem sich eine erste Stützstelle **38** eines Übertragungsbauteils **40** abstützt, das um einen Gelenkpunkt **42** schwenkbar an einem Zylinder **44** angebracht ist, der starr mit der Wegscheibe **14** verbunden ist.

[0017] Das Übertragungsbauteil **40** stützt sich an einer zweiten Stützstelle **46** an einem Ansatz **48** eines Fühlkolbens **50** ab, der unter Abdichtung an dem Befestigungsbereich **18** der Stützwand **16** relativ zur Welle **10** verschiebbar ist und eine zwischen ihm, der Stützwand **16** und der Welle **10** ausgebildete Fühlkammer **52** begrenzt, die über eine nicht dargestellte, durch die Welle **10** führende Zulaufleitung ständig mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid beaufschlagt ist und von der eine mit einer durch die Welle **10** hindurch geführten Ablaufleitung verbundene Ablauföffnung **54** abgeht, die je nach axialer Stellung des Fühlkolbens **50** von dem Fühlkolben mehr oder weniger verschlossen wird.

[0018] Die Fühlkammer **52** ist über nicht dargestellte Verbindungsleitungen mit einer zwischen der Stützwand **16** und einem axialen Ansatz der Wegscheibe **14** ausgebildeten Momentenkammer **56** verbunden, wobei zwischen dem zylindrischen Bereich **20** der Stützwand **16** und einer Außenfläche des axialen Ansatzes der Wegscheibe **14** eine Dichtung angeordnet ist. Radial außerhalb der Momentenkammer **56** ist zwischen der Stützwand **16** und der Rückseite der Wegscheibe **14** eine Verstellkammer **58** ausgebildet, die radial nach außen über eine Dichtung **60** abgedichtet ist, die zwischen der Außenseite der Stützwand **16** und dem Zylinder **44** abdichtet.

[0019] Die Funktion der beschriebenen Anordnung ist wie folgt: Zwischen den aufeinander zugewandene Kegelflächen der Festscheibe **12** und der Wegscheibe **14** läuft ein Umschlingungsmittel um, das um ein weiteres gleichachsig zu dem Kegelscheibenpaar **12**, **14** angeordnetes Kegelscheibenpaar umläuft. Durch gegensinnige Verstellung des Abstandes zwischen

den Kegelscheiben eines Paares wird in an sich bekannter Weise die Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes verstellt. Der durch die Bauteile **28**, **30** und **34** gebildete Drehmomentfühler erzeugt mit Hilfe der Geometrie der Rampenflächen **26** und **32** aus einem über das Antriebsrad **24** eingeleiteten Drehmoment eine auf das Rampenbauteil **30** wirkende Axialkraft. Mit Hilfe dieser Axialkraft wird der Fühlkolben **50** verschoben und verschließt bei einer Bewegung gemäß [Fig. 1](#) nach rechts zunehmend die Ablauföffnung **54**. Dadurch bildet sich ein Widerstand für das unter Druck stehende Hydraulikfluid, mit dem die Fühlkammer **52** ständig beaufschlagt ist. In der Fühlkammer **52** und der mit ihr verbundenen Momentenkammer **56** entsteht auf diese Weise ein vom Drehmoment abhängiger Druck.

[0020] Die Momentenkammer **56** ist gemäß [Fig. 1](#) nach rechts durch die starr mit der Welle **10** verbundene Stützwand **16** begrenzt und nach links durch den Fühlkolben **50**, der eine definierte wirksame Fläche aufweist, auf die der Druck in der Momentenkammer **56** wirkt. Dieser Druck bildet, multipliziert mit der wirksamen Fläche des Fühlkolbens, eine Gegenkraft zu der aus dem Drehmoment erzeugten Axialkraft, mit der der Fühlkolben **50** von dem Rampenbauteil **30** unter Zwischenanordnung des Übertragungsbauteils **40** beaufschlagt ist.

[0021] Der drehmomentabhängige Druck in der Fühlkammer **52** wirkt auch in der Momentenkammer **56** und beaufschlagt dort die wirksame Fläche der Wegscheibe **14**, so dass eine momentenabhängige Anpresskraft zwischen der Wegscheibe **14** und dem nicht dargestellten Umschlingungsmittel erzeugt wird. Zur Verstellung des Abstandes zwischen den Scheiben **12** und **14** dient Hydraulikdruck, der der Verstellkammer **58** zugeführt wird.

[0022] Mit dem bisher beschriebenen System ist es somit möglich, eine drehmomentproportionale Anpresskraft zu erzeugen, mit der das Umschlingungsmittel zwischen den Kegelscheiben beaufschlagt ist.

[0023] Aus Gründen des Verschleißes und des Energieverbrauchs ist es zweckmäßig, das Umschlingungsmittel nicht mit unnötig hohen Anpresskräften zu beaufschlagen. Dabei ist bei gleichem Drehmoment die im Underdrive-Betrieb erforderliche Anpresskraft zweckmäßiger Weise größer als die im Overdrive-Betrieb.

[0024] Erfindungsgemäß kann mittels des Übertragungsbauteils **40** die Anpresskraft zusätzlich zur Drehmomentabhängigkeit abhängig von der Übersetzung verändert werden. Diese übersetzungsabhängige Änderung der Anpresskraft geschieht wie folgt:

[0025] [Fig. 1](#) stellt die Kegelscheibenbaugruppe im

Underdrive-Zustand dar, das heißt bei maximalem Abstand zwischen den Kegelscheiben **12** und **14**. **Fig. 2** stellt die Anordnung im Overdrive-Zustand dar, das heißt bei minimalem Abstand zwischen den Kegelscheiben **12** und **14**. In **Fig. 2** sind nur die zur Erläuterung der Erfindung wesentlichen Bezugszeichen eingetragen.

**[0026]** Wie aus den Figuren unmittelbar ersichtlich, ist in **Fig. 1** der Abstand zwischen der ersten Stützstelle **38** und dem Gelenkpunkt **42** im Wesentlichen genauso groß wie der Abstand zwischen der zweiten Stützstelle **46** und dem Gelenkpunkt **42**, so dass die von dem Rampenbauteil **30** her wirkende Axialkraft im Wesentlichen eins zu eins auf den Fühlkolben **50** übertragen wird.

**[0027]** Im Overdrive-Zustand der **Fig. 1**, in dem das Übertragungsbauteil **40** in Folge der axialen Verschiebung der Wegscheibe **14** nach rechts im Uhrzeigersinn verschwenkt ist, ist der Abstand zwischen der ersten Stützstelle **38** und dem Gelenkpunkt **42** kleiner als der Abstand zwischen der zweiten Stützstelle **46** und dem Gelenkpunkt **42**, so dass das Übertragungsbauteil **40** als ein Hebel wirkt, der die von dem Rampenbauteil **30** auf den Fühlkolben **50** übertragene Axialkraft übersetzt, das heißt im dargestellten Beispiel verkleinert, so dass in der Fühlkammer **52** bzw. Momentenkammer **56** bei gleichem vom Antriebsrad **24** her wirkenden Moment ein verminderter Druck herrscht.

**[0028]** Die **Fig. 3** und **Fig. 4** verdeutlichen die Verhältnisse, wobei das Übertragungsbauteil **40** als gerader Hebel dargestellt ist. Die Verhältnisse der **Fig. 1** entsprechen der Darstellung der **Fig. 3**, in der die von dem Rampenbauteil **43** her übertragene Kraft **F1** auf der gleichen Wirklinie wirkt, wie die vom Fühlkolben **50** her wirkende Kraft **F2**. Die Verhältnisse der **Fig. 2** sind in **Fig. 4** schematisch dargestellt. Die Kraft **F1** wird auf eine Gegenkraft **F2** und eine weitere Kraft **F3** aufgeteilt, die über den Gelenkpunkt **42** den Zylinder **44** bzw. die Wegscheibe **14** belastet.

**[0029]** Durch geeignete Ausbildung der Geometrie des Übertragungsbauteils **40** und der Flächen am Stützbereich **36** und am freien Ende des Übertragungsbauteils **40**, längs dessen sich die zweite Stützstelle **46** bewegt, lässt sich eine gewünschte, übersetzungsabhängige Aufteilung der vom Rampenbauteil **30** her auf den Fühlkolben **50** wirkenden Kraft erzielen. Wie aus den Figuren ersichtlich, trägt die Kraft **F3** zum Anpressdruck bei, der von der Wegscheibe **14** auf das Umschlingungsmittel ausgeübt wird. Durch die stark unterschiedlichen wirksamen Flächen am Fühlkolben **50** und der Wegscheibe **14** ist dies allerdings nur ein sehr kleiner Teil der Gesamtanpresskraft.

**[0030]** Das die in Art eines Hebels herbeiführende

Übersetzung der vom Rampenbauteil **30** her wirkenden Axialkraft verantwortliche Übertragungsbauteil **40**, das in unterschiedlichster Weise ausgeführt sein kann, beispielsweise als ein Ringteil, von dem Zungen vorstehen, kann insgesamt als eine Tellerfeder ausgebildet sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Welle
<b>12</b>	Festscheibe
<b>14</b>	Wegscheibe
<b>16</b>	Stützwand
<b>18</b>	Befestigungsbereich
<b>20</b>	zylindrischer Bereich
<b>22</b>	radialer Bereich
<b>24</b>	Antriebsrad
<b>26</b>	erste Rampenfläche
<b>28</b>	Bauteil
<b>30</b>	Rampenbauteil
<b>32</b>	zweite Rampenfläche
<b>34</b>	Wälzkörper
<b>36</b>	Stützbereich
<b>38</b>	erste Stützstelle
<b>40</b>	Übertragungsbauteil
<b>42</b>	Gelenkpunkt
<b>44</b>	Zylinder
<b>46</b>	zweite Stützstelle
<b>48</b>	Ansatz
<b>50</b>	Fühlkolben
<b>52</b>	Fühlkammer
<b>54</b>	Ablauföffnung
<b>56</b>	Momentenkammer
<b>58</b>	Verstellkammer

#### Patentansprüche

1. Kegelscheibenpaarbaugruppe mit integriertem Drehmomentfühler für ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe, mit einer Welle (**10**) mit einer Festscheibe (**12**), einer mit der Welle drehfest und axial verschiebbar verbundenen Wegscheibe (**14**), einem mit der Welle axial unverrückbar und relativ zur Welle drehbar verbundenen, die Welle umschließendes Antriebsglied (**24**) zum Einleiten von Drehmoment, das mit einer ersten Rampenfläche (**26**) ausgebildet ist, einem mit einer zweiten Rampenfläche ausgebildeten Rampenbauteil (**32**), wobei sich die beiden Rampenflächen über Wälzkörper (**34**) aneinander abstützen und sich das Rampenbauteil bei einer Drehung axial relativ zur Welle verschiebt, einer starr mit der Welle verbundenen Stützwand (**20**), einem zwischen dem Rampenbauteil und der Stützwand angeordneten, relativ zur Welle axial verschiebbaren Fühlkolben (**50**), zwischen dem und der Stützwand eine Fühlkammer (**52**) ausgebildet ist, die über einen Zulauf mit unter Druck stehendem Hydraulikfluid beaufschlagt ist und die eine Ablauföffnung (**54**) aufweist, deren wirksamer Querschnitt abhängig von der Stellung des Fühlkolbens veränderbar ist, **dadurch ge-**

**kennzeichnet**, dass zur Übertragung der axialen Bewegung des Rampenbauteils (30) auf den Fühlkolben (50) ein an der Wegscheibe (14) angebrachtes Übertragungsbauteil (40) vorgesehen ist, das derart ausgebildet ist, dass sich eine Übersetzung, mit der eine axiale Kraft des Rampenbauteils (30) in eine axiale Kraft des Fühlkolbens (50) umgesetzt wird, abhängig von der axialen Stellung der Wegscheibe (14) ändert.

2. Kegelscheibenpaarbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsbauteil (40) mit der Wegscheibe (14) gelenkig verbunden und derart geformt ist, dass sich das Verhältnis des Abstandes zwischen einer Berührungsstelle (38) des Übertragungsbauteils mit dem Rampenbauteil (30) und dem Gelenk (42) zum Abstand zwischen einer Berührungsstelle (43) des Übertragungsbauteils mit dem Fühlkolben (50) und dem Gelenk (42) abhängig von der axialen Stellung der Wegscheibe (14) ändert.

3. Kegelscheibenpaarbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsbauteil (40) an einem starr mit der Wegscheibe (14) verbundenen Zylinder (44) angebracht ist, dessen Innenseite unter Abdichtung relativ zur Stützwand (16) axial verschiebbar ist.

4. Kegelscheibenpaarbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsbauteil (40) durch eine Tellerfeder gebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

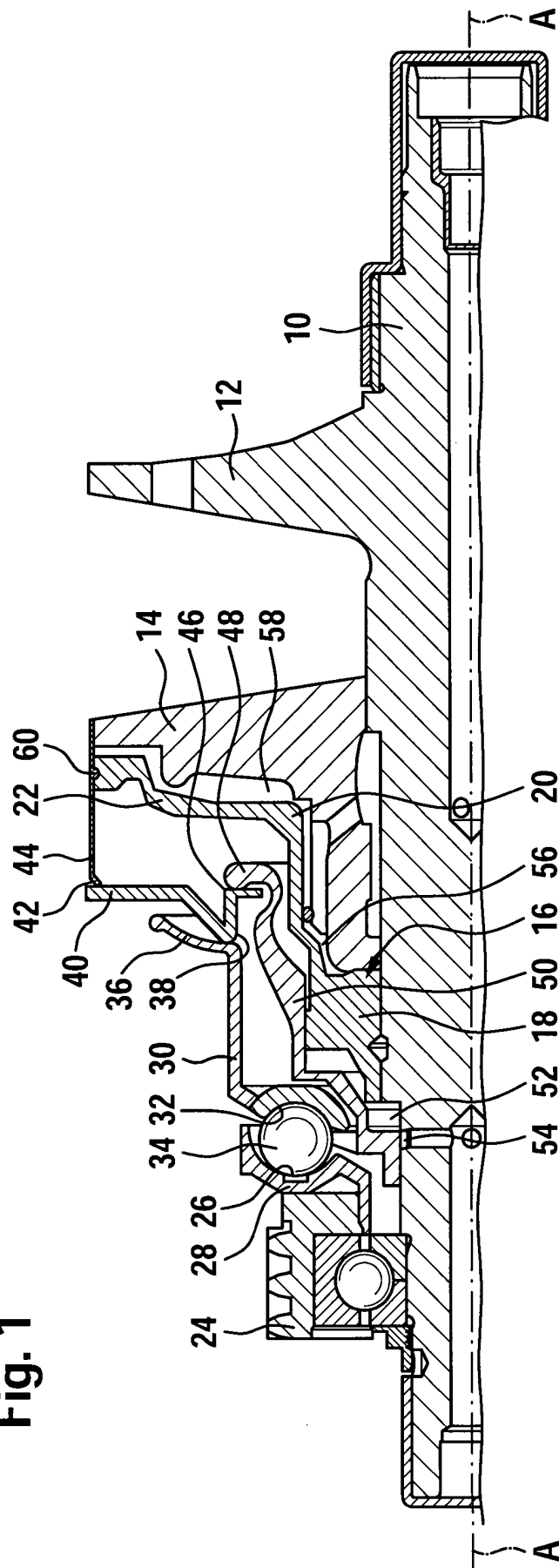
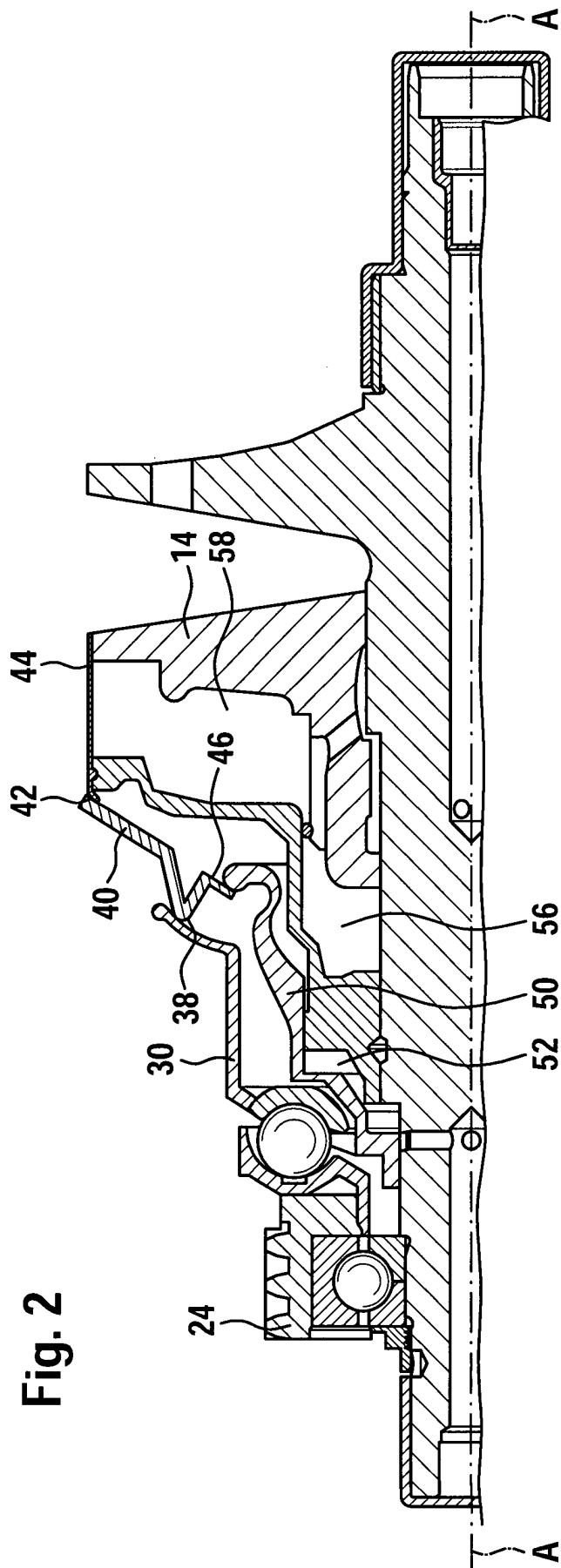
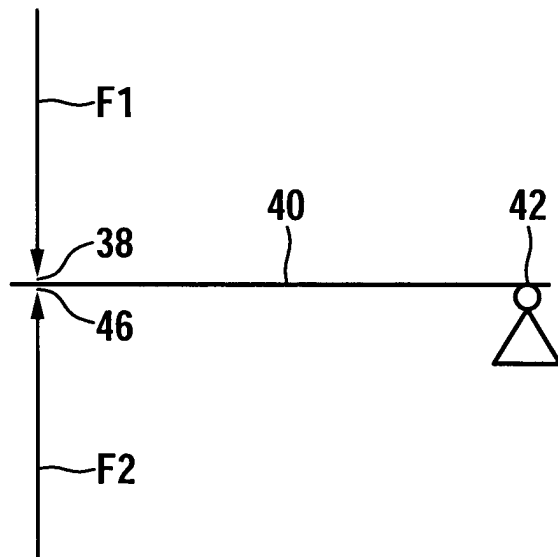


Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

