



(10) **DE 10 2019 117 537 A1** 2020.12.31

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 117 537.2**

(22) Anmeldetag: **28.06.2019**

(43) Offenlegungstag: **31.12.2020**

(51) Int Cl.: **B60K 23/02 (2006.01)**

F16D 48/02 (2006.01)

F16H 61/00 (2006.01)

B60K 23/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
FTE automotive GmbH, 96106 Ebern, DE

(72) Erfinder:
Heubner, Wilhelm, 96106 Ebern, DE

(74) Vertreter:
**Prinz & Partner mbB Patentanwälte
Rechtsanwälte, 80335 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

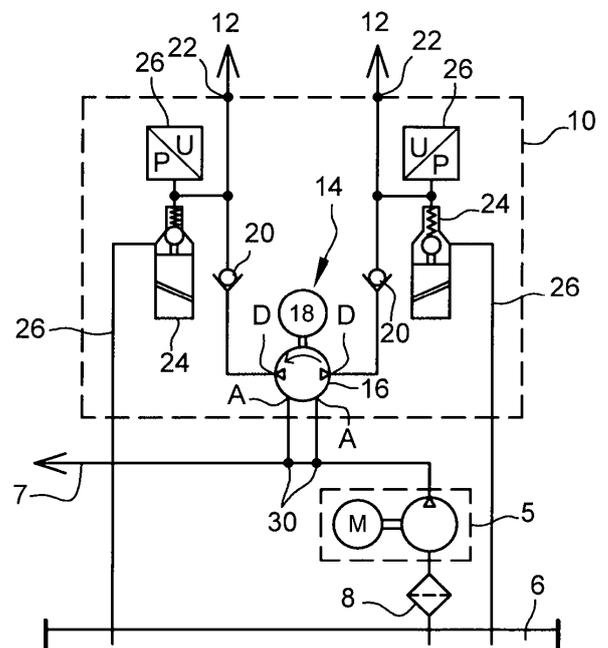
DE	10 2004 019 326	A1
US	6 758 301	B2
EP	1 238 216	B1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Baugruppe zur Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Baugruppe zur Betätigung einer Kupplung (3) im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einem Pumpenaggregat (10), das eine Hydraulikpumpe (14), mindestens ein Magnetventil (24) und einen Druckausgang (22) zur Betätigung der Kupplung (3) aufweist, einem Getriebegehäuse (2), in dem ein Sumpf (6) für Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist, und mit einer Schmiermittelpumpe (5), die einen Schmiermittelkreis (7) der Kupplung (3) mit Hydraulikfluid versorgt, das aus dem Sumpf (6) des Getriebegehäuses (2) ansaugt wird, wobei ein Abzweig (30) vom Schmiermittelkreis (7) vorhanden ist, der zum Pumpenaggregat (10) führt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baugruppe zur Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, wobei die Kupplung in einem Getriebegehäuse angeordnet ist.

[0002] Bei der Kupplung handelt es sich insbesondere um eine nasslaufende Kupplung, zu deren Betätigung mindestens ein in die Kupplung integrierter Kolben vorgesehen ist, der mit der Kupplung rotiert. Bauartbedingt ist die Zuführung von Hydraulikflüssigkeit zur Betätigung der Kupplung allerdings nicht dicht, sondern es kommt zu erheblichen Leckströmen, die teils kaum vermeidbar und teils bewusst vorgesehen sind, um die rotierenden Dichtungen zu kühlen, etc.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Baugruppe zur Betätigung einer Kupplung zu schaffen, mit der der gewünschte Hydraulikdruck zur Betätigung der Kupplung sehr präzise und dennoch mit geringem Energieaufwand bereitgestellt werden kann.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß eine Baugruppe zur Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs vorgesehen, mit einem Pumpenaggregat, das eine Hydraulikpumpe, mindestens ein Magnetventil und einen Druckausgang zur Betätigung der Kupplung aufweist, einem Getriebegehäuse, in dem ein Sumpffür Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist, und mit einer Schmiermittelpumpe, die einen Schmiermittelkreis der Kupplung oder des Getriebes mit Hydraulikfluid versorgt, das aus dem Sumpf des Getriebegehäuses angesaugt wird, wobei ein Abzweig vom Schmiermittelkreis vorhanden ist, der zum Pumpenaggregats führt. Die Erfindung beruht auf dem Grundkonzept, die bei einer solchen Kupplung üblicherweise ohnehin vorhandene Schmiermittelpumpe dafür zu verwenden, auch die Hydraulikpumpe des Pumpenaggregats zu versorgen. Hierdurch ist gewährleistet, dass diese unter allen Umständen über ausreichend Hydraulikfluid verfügt.

[0005] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung kann die Hydraulikpumpe des Pumpenaggregats direkt vom Abzweig versorgt werden. Anders ausgedrückt: Die Schmiermittelpumpe pumpt Hydraulikfluid unmittelbar zur Saugseite der Hydraulikpumpe. Dies gewährleistet, dass auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen, beispielsweise einem Kaltstart, genügend Hydraulikflüssigkeit für die Hydraulikpumpe zur Verfügung steht.

[0006] Gemäß einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Hydraulikpumpe des Pumpenaggregats einen Vorratsbehälter aufweist, aus dem sie ansaugt, und dass der Abzweig zum Vorratsbehälter führt. Bei dieser Ausgestaltung ist das Pum-

penaggregat grundsätzlich eine autarke Einheit, wobei die Schmiermittelpumpe mit dem Abzweig zur Hydraulikpumpe dazu dient, einen etwaigen Leckageverlust im Betätigungskreis, der vom Pumpenaggregat versorgt wird, auszugleichen.

[0007] Der Vorratsbehälter kann auch durch ein entsprechend geformtes Nest im Getriebe gebildet werden, und durch den Anbau des Pumpenaggregats geschlossen werden.

[0008] Der Abzweig, der zum Vorratsbehälter führt, kann ohne Steuer- oder Regelbauteile ausgeführt werden, wenn am Vorratsbehälter ein Überlauf vorgesehen ist, der zum Sumpf oder wieder in das Schmiersystem führt. Der Vorratsbehälter wird also immer vollständig gefüllt gehalten.

[0009] Im Überlauf kann eine Drossel vorgesehen sein, sodass im Vorratsbehälter und damit auch an der Saugseite der Hydraulikpumpe ein gewisser Vordruck aufrechterhalten wird. Dies ist vergleichbar mit der Situation bei der ersten Ausgestaltung, bei der die Saugseite der Hydraulikpumpe unmittelbar vom Abzweig beaufschlagt wird.

[0010] Vorzugsweise ist zwischen dem Sumpf und einem Sauganschluss der Schmiermittelpumpe ein Filter angeordnet, sodass etwaige Verunreinigungen, die sich im Sumpf ansammeln, nicht in den Betätigungskreis gelangen können.

[0011] Der Nenndurchsatz durch den Abzweig ist vorzugsweise deutlich kleiner als das Nenn-Förderolumen der Schmiermittelpumpe, sodass durch das Vorhandensein des Abzweigs die Hauptfunktion der Schmiermittelpumpe, nämlich die Versorgung des Schmiermittelkreises, nicht beeinträchtigt wird.

[0012] Eine weitere Ausführung sieht vor, den gesamten Ölstrom durch den Vorratsbehälter des Pumpenaggregats zu leiten, und anschließend entweder direkt oder über einen Zwischenbehälter zum Schmiersystem zu leiten. Der Zwischenbehälter bietet den Vorteil, dass ein Trockensumpfsystem gebildet werden kann, das Wirkungsgradvorteile bietet.

[0013] Das Pumpenaggregat kann mindestens zwei Druckausgänge aufweisen und für jeden der Druckausgänge ein Magnetventil, sodass der Hydraulikdruck der einzelnen Druckausgänge sehr präzise und unabhängig voneinander gesteuert werden kann.

[0014] Bei der Hydraulikpumpe des Pumpenaggregats kann es sich um eine Rollenzellenpumpe handeln, die eine hohe Zuverlässigkeit mit einem guten Wirkungsgrad verbindet.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsformen beschrieben, die in

den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigen:

- **Fig. 1** schematisch eine erfindungsgemäße Baugruppe in einer schematisch dargestellten Kupplung;
- **Fig. 2** schematisch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Baugruppe;
- **Fig. 3A** schematisch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe;
- **Fig. 3B** schematisch eine Variante zur in **Fig. 3A** gezeigten zweiten Ausführungsform;
- **Fig. 3C** schematisch eine Variante zur in **Fig. 3B** gezeigten Variante der zweiten Ausführungsform;
- **Fig. 4** schematisch eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe;
- **Fig. 5** schematisch eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe;
- **Fig. 6** schematisch eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe;
- **Fig. 7** schematisch eine sechste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe;
- **Fig. 8** schematisch eine siebte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe; und
- **Fig. 9** schematisch eine achte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Baugruppe.

[0016] In **Fig. 1** ist schematisch ein Getriebegehäuse **2** gezeigt, in welchem eine Kupplung **3** angeordnet ist. Diese kann mittels eines Betätigungselements **4** betätigt werden, beispielsweise geschlossen werden.

[0017] Beim Betätigungselement kann es sich insbesondere um einen Kolben/Zylinder-Mechanismus handeln.

[0018] Bei der Kupplung **3** handelt es sich vorzugsweise um eine nasslaufende Kupplung.

[0019] Im Getriebegehäuse **2** ist eine Schmiermittelpumpe **5** angeordnet, die Hydraulikfluid aus einem Sumpf **6** im Getriebegehäuse **2** ansaugt und damit einen hier nur schematisch dargestellten Schmiermittelkreis **7** versorgt. Mit dem Hydraulikfluid im Schmiermittelkreis können Lagerstellen, Dichtungen, etc. mit Hydraulikfluid versorgt werden.

[0020] Zwischen dem Sumpf **6** und einem Sauganschluss der Schmiermittelpumpe **5** ist ein Filter **8** angeordnet, wodurch gewährleistet ist, dass keine eventuellen Verunreinigungen des Hydraulikfluids, die sich im Sumpf **6** ansammeln, in den Schmiermittelkreis **7** gelangen können.

[0021] Auch das Betätigungselement **4** der Kupplung **3** wird mit Hydraulikfluid versorgt. Dieses stammt von einem Pumpenaggregat **10**, das mindestens einen Druckausgang aufweist, der über eine Hydraulikleitung **12** mit dem Betätigungselement **4** verbunden ist. Eine erste Ausführungsform des Pumpenaggregats zusammen mit der Schmiermittelpumpe ist in **Fig. 2** gezeigt. Für die von **Fig. 1** bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0022] Das Pumpenaggregat **10** weist eine Hydraulikpumpe **14** auf, die einen Pumpenkörper **16** und einen Antriebsmotor **18** aufweist. Bei der Hydraulikpumpe **14** handelt es sich um eine Rollenzellenpumpe mit zwei voneinander getrennten Ansauganschlüssen A und zwei separaten Druckausgängen D.

[0023] Der Antriebsmotor **18** ist ein bürstenloser Elektromotor.

[0024] Jeder der Druckausgänge D der Hydraulikpumpe **14** führt über ein Rückschlagventil **20** zu einem Druckanschluss **22** des Pumpenaggregats, an den dann die Hydraulikleitung **12** angeschlossen ist.

[0025] Der Druck an jedem Druckanschluss **22** kann mittels eines Magnetventils **24** (insbesondere ein Proportionalventil) geregelt oder gesteuert werden, das über einen Drucksensor **26** verfügt. Eine Rücklaufleitung **28** jedes Magnetventils **24** führt zum Sumpf **6**.

[0026] Der von der Schmiermittelpumpe **5** versorgte Schmiermittelkreis **7** ist mit zwei Abzweigen **30** versehen, die direkt zu den Ansauganschlüssen A der Hydraulikpumpe **14** führen. Sobald die Schmiermittelpumpe **5** läuft, wird also den Ansauganschlüssen der Hydraulikpumpe **14** Hydraulikfluid bereitgestellt, das unter einem Vordruck steht.

[0027] In **Fig. 3A** ist eine zweite Ausführungsform im Detail gezeigt. Für die von der vorhergehenden Ausführungsform bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0028] Der Unterschied zwischen der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform und der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform besteht darin, dass das Pumpenaggregat **10** von **Fig. 3** einen eigenen Vorratsbehälter **32** aufweist. Dieser wird vom Abzweig **30** befüllt.

[0029] Der Vorratsbehälter **32** weist auch eine Überlaufleitung **34** auf, die zum Sumpf **6** führt. In der Überlaufleitung **34** ist eine Drossel **36** angeordnet.

[0030] Die Magnetventile **24** sind vorzugsweise innerhalb des Vorratsbehälters **32** angeordnet, sodass

ihre Spulen von der Hydraulikflüssigkeit umspült werden.

[0031] In **Fig. 3B** ist eine Variante der in **Fig. 3A** gezeigten zweiten Ausführungsform im Detail gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0032] Der Unterschied zwischen der in **Fig. 3A** gezeigten Ausführungsform und der Variante von **Fig. 3B** besteht darin, dass in **Fig. 3B** ein Zwischenspeicher **40** vorgesehen ist, der zwischen dem Ausgang der Schmiermittelpumpe **5** und dem Schmiermittelkreis **7** angeordnet ist.

[0033] Der Zwischenspeicher ist so dimensioniert, dass er es einerseits ermöglicht, das Getriebe mit Trockensumpfschmierung zu betreiben, aber andererseits eine erhöhte Ausfallsicherheit bereitstellt, indem er bei Ausfall der Schmiermittelpumpe **5** leert, wodurch das Niveau an Hydraulikflüssigkeit im Sumpf **6** so weit ansteigt, dass von einem Trockensumpfbetrieb auf einen Betrieb mit Tauchschrerung übergegangen wird.

[0034] In **Fig. 3C** ist eine weitere Variante der in **Fig. 3B** gezeigten Variante gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen und Varianten bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0035] Der Unterschied zwischen der in **Fig. 3B** gezeigten Variante und der in **Fig. 3C** gezeigten Variante besteht darin, dass in **Fig. 3C** der Zwischenspeicher **40** über den Vorratsbehälter **32** des Pumpenaggregats befüllt wird. Der gesamte Volumenstrom der Schmiermittelpumpe gelangt also zunächst in den Vorratsbehälter **32**, von dem ein Schmiermittelstrom zum Zwischenspeicher **40** abgeht.

[0036] In **Fig. 4** ist eine weitere Ausführungsform gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0037] Der Unterschied zwischen der in **Fig. 4** gezeigten Ausführungsform und der Ausführungsform von **Fig. 3** besteht darin, dass bei der Ausführungsform von **Fig. 4** mehr als zwei Druckausgänge vorgesehen sind. Durch die auf der rechten Seite gezeigte, kaskadierte Anordnung von Magnetventilen **24** kann ein Druckausgang **38** geschaltet werden, der beispielsweise für das Betätigen einer Parksperre eines Automatikgetriebes vorgesehen ist.

[0038] In **Fig. 5** ist eine weitere Ausführungsform gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0039] Der Unterschied zwischen der Ausführungsform von **Fig. 5** und der Ausführungsform der **Fig. 3** und **Fig. 4** besteht darin, dass bei der Ausführungsform von **Fig. 5** die Hydraulikpumpe **14** vier Anschlüsse aufweist, von denen in Abhängigkeit von der Drehrichtung immer zwei als Sauganschlüsse und zwei als Druckausgänge betrieben werden. Insgesamt können auf diese Weise mit geringem Aufwand vier Druckanschlüsse mit Hydraulikfluid versorgt werden.

[0040] Auch bei dieser Ausführungsform ist ein Vorratsbehälter **32** als integraler Teil des Pumpenaggregats vorgesehen. Dieser wird über den Abzweig **30** mit Hydraulikfluid von der Schmiermittelpumpe **5** versorgt. Der Überschuss läuft über die Überlaufleitung **34** und die Drossel **36** zurück zum Sumpf **6**.

[0041] In **Fig. 6** ist eine weitere Ausführungsform des Pumpenaggregats gezeigt. Für die von der vorhergehenden Ausführungsform bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0042] Der Unterschied zwischen der Ausführungsform von **Fig. 6** und der Ausführungsform der **Fig. 3** bis **Fig. 5** besteht darin, dass beim Pumpenaggregat von **Fig. 6** nicht nur die Hydraulikpumpe **14** vorgesehen ist, die die beiden Druckanschlüsse **22** versorgt, sondern eine weitere Hydraulikpumpe **50**, die eine Baugruppe **52** mit Schaltaktuatoren mit Hydraulikfluid versorgen kann. Mit den Schaltaktuatoren können beispielsweise Gangstufen eines Schaltgetriebes ein- und ausgelegt werden.

[0043] Auch bei dieser Ausführungsform wird der Vorratsbehälter **32** über den Abzweig **30** von der Schmiermittelpumpe **5** befüllt.

[0044] In **Fig. 7** ist eine weitere Ausführungsform gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0045] Der Unterschied zwischen der Ausführungsform gemäß **Fig. 7** und der Ausführungsform von **Fig. 6** besteht darin, dass bei der Ausführungsform von **Fig. 7** kein Vorratsbehälter **32** vorhanden ist. Stattdessen werden die beiden Hydraulikpumpen **14**, **50** unmittelbar vom Abzweig **30** der Schmiermittelpumpe **5** mit Hydraulikfluid versorgt. Insofern ent-

spricht diese Ausgestaltung der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform.

[0046] In **Fig. 8** ist eine weitere Ausführungsform gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen und Varianten bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0047] Der wesentliche Unterschied zwischen der Ausführungsform von **Fig. 8** und den vorhergehenden Ausführungsformen besteht darin, dass bei der Ausführungsform von **Fig. 8** die Schmiermittelpumpe **5** reversierend betrieben werden kann. Abhängig von der Drehrichtung wird entweder nur der Vorratsbehälter **32** des Pumpenaggregats mit Hydraulikflüssigkeit versorgt oder sowohl der Vorratsbehälter **32** als auch die beiden Kupplungen **3A, 3B** (siehe den Schmiermittelkreis **7K** für die Kupplungen).

[0048] Der normale Schmiermittelkreis **7** zweigt hier vom Vorratsbehälter **32** des Pumpenaggregats **10** ab.

[0049] Wenn sowohl die Kühlung der Kupplungen **3A, 3B** als auch der Schmiermittelkreis gleichzeitig versorgt werden, gelangt rund 1/3 des Volumensstroms in den Schmiermittelkreis **7** und 2/3 in den Schmiermittelkreis **7K**.

[0050] Weiterhin ist bei dieser Ausführungsform ein Abzweig **42** zu einem Ölkühler vorgesehen.

[0051] In **Fig. 9** ist eine weitere Ausführungsform gezeigt. Für die von den vorhergehenden Ausführungsformen und Varianten bekannten Bauteile werden dieselben Bezugszeichen verwendet, und es wird insoweit auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

[0052] Der Unterschied zwischen der in **Fig. 9** gezeigten Ausführungsform und der Ausführungsform von **Fig. 8** besteht darin, dass bei der Ausführungsform von **Fig. 9** der bereits aus **Fig. 3B** bekannte Zwischenspeicher **40** verwendet wird. Dies ermöglicht, das Getriebe mit Trockensumpfschmierung zu betreiben.

Patentansprüche

1. Baugruppe zur Betätigung einer Kupplung (3) im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einem Pumpenaggregat (10), das eine Hydraulikpumpe (14), mindestens ein Magnetventil (24) und einen Druckausgang (22) zur Betätigung der Kupplung (3) aufweist, einem Getriebegehäuse (2), in dem ein Sumpf (6) für Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist, und mit einer Schmiermittelpumpe (5), die einen Schmiermittelkreis (7) der Kupplung (3) mit Hydraulikfluid versorgt, das aus dem Sumpf (6) des Getriebegehäuses (2) ansaugt wird, wobei ein Abzweig (30) vom Schmier-

mittelkreis (7) vorhanden ist, der zum Pumpenaggregat (10) führt.

2. Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hydraulikpumpe (14) des Pumpenaggregats (10) direkt vom Abzweig (30) versorgt wird.

3. Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hydraulikpumpe (14) des Pumpenaggregats (10) einen Vorratsbehälter (32) aufweist, aus dem sie ansaugt, und dass der Abzweig (30) zum Vorratsbehälter (32) führt.

4. Baugruppe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorratsbehälter (32) eine Überlaufleitung (34) aufweist, die zum Sumpf (6) führt.

5. Baugruppe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Überlaufleitung (34) eine Drossel (36) vorgesehen ist.

6. Baugruppe nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorratsbehälter ein solches Volumen hat, dass eine Trockensumpfschmierung gebildet ist.

7. Baugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Sumpf (6) und einem Sauganschluss der Schmiermittelpumpe (5) ein Filter (8) angeordnet ist.

8. Baugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nenn-durchsatz durch den Abzweig (30) in der Größenordnung von 1 bis 10% des Nenn-Fördervolumens der Schmiermittelpumpe (5) beträgt.

9. Baugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pumpenaggregat (10) mindestens zwei Druckanschlüsse (22) aufweist und für jeden der Druckanschlüsse (22) ein Magnetventil (24).

10. Baugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hydraulikpumpe (14; 50) eine Rollenzellenpumpe ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

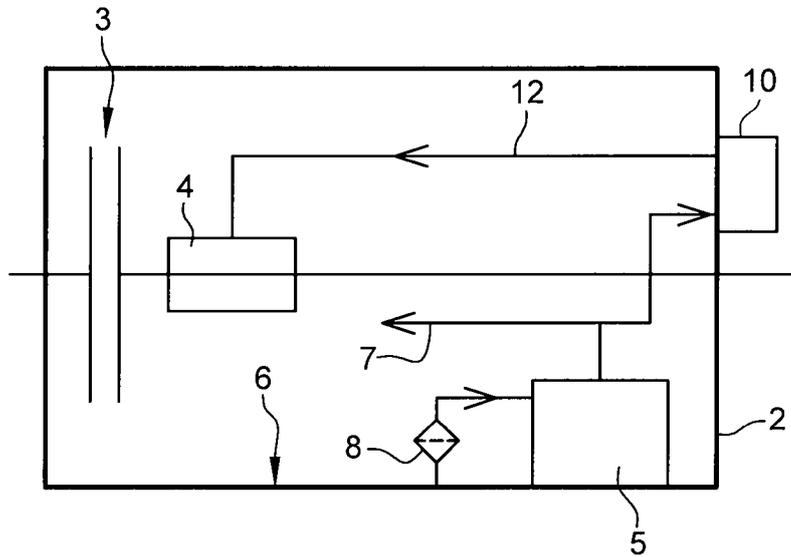


Fig. 2

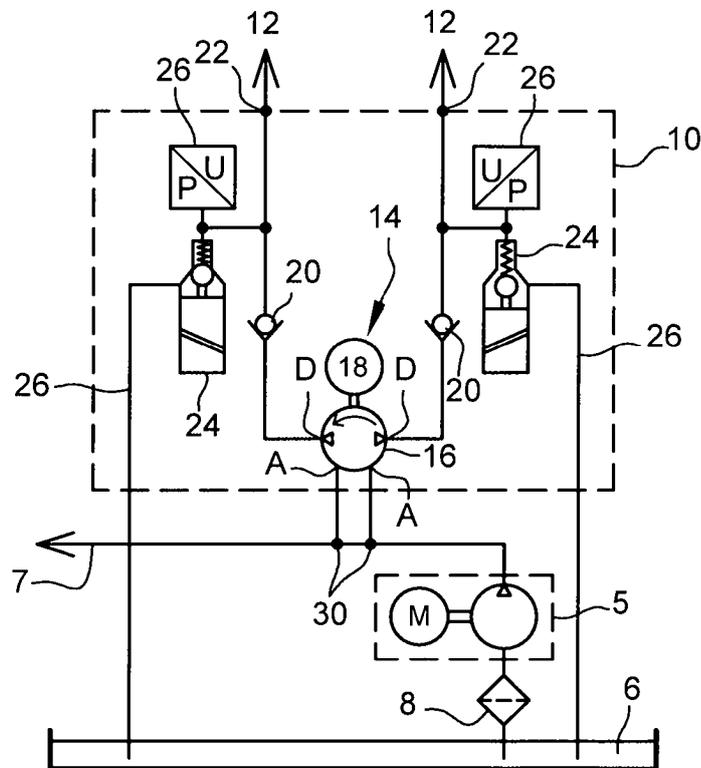


Fig. 3A

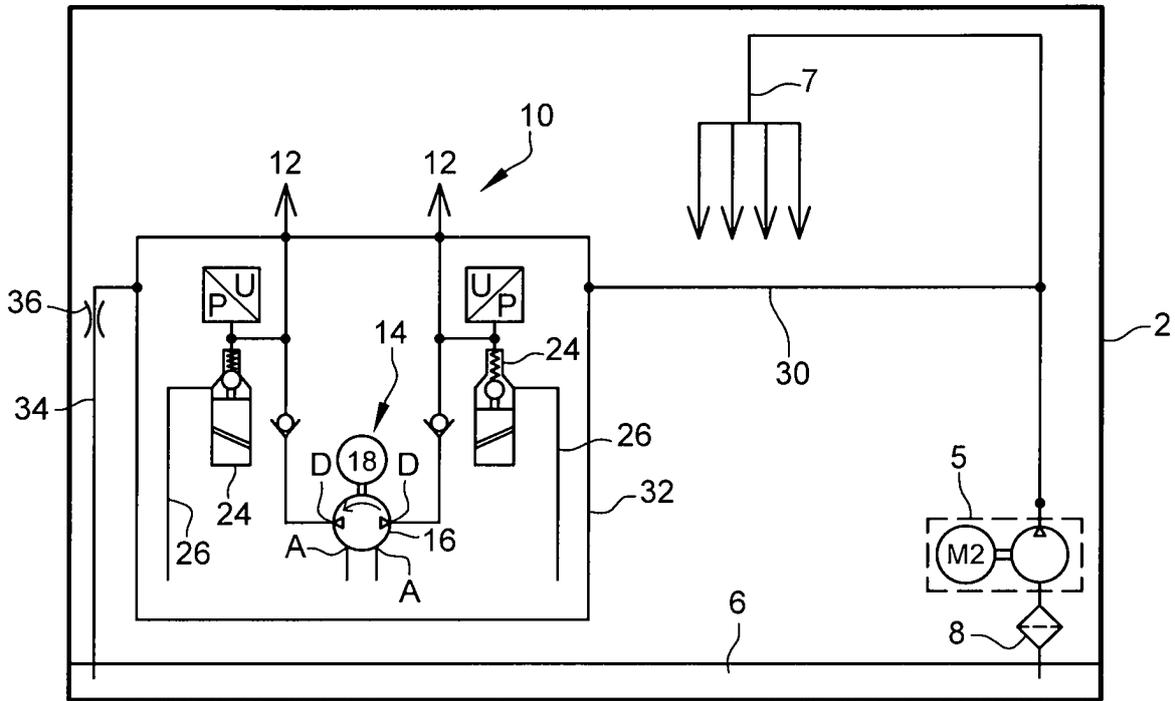


Fig. 3B

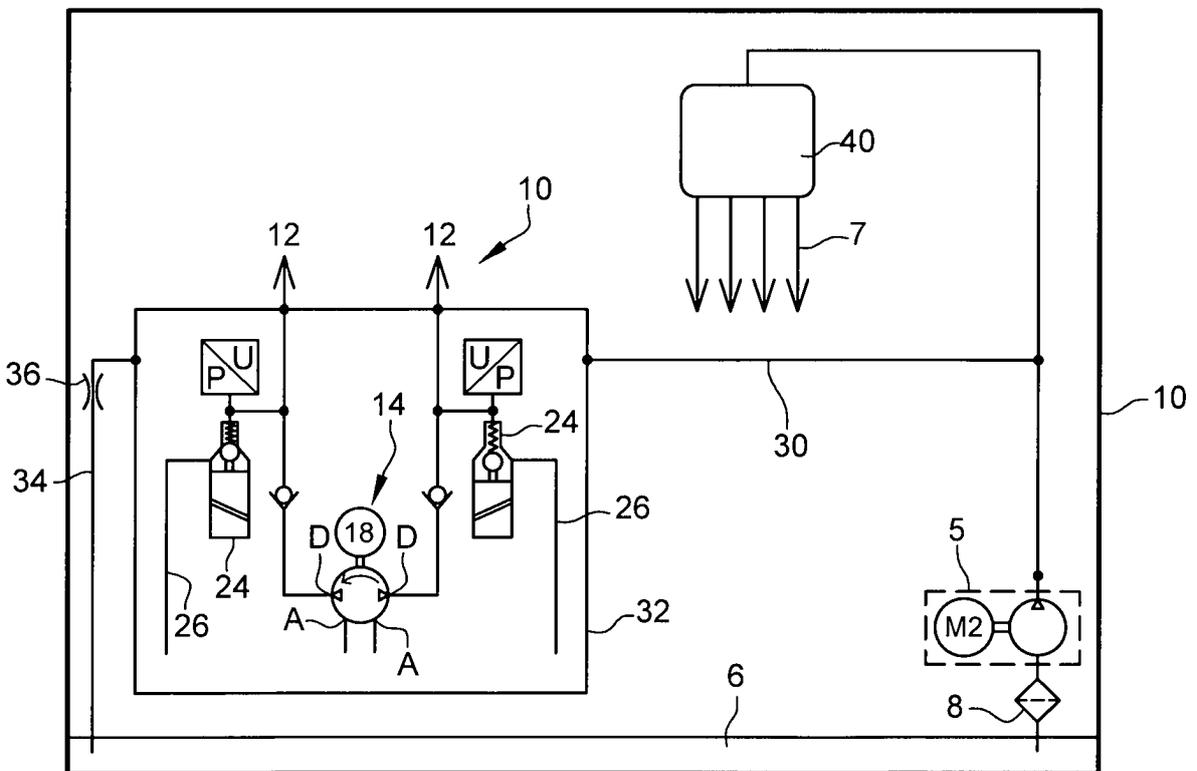


Fig. 3C

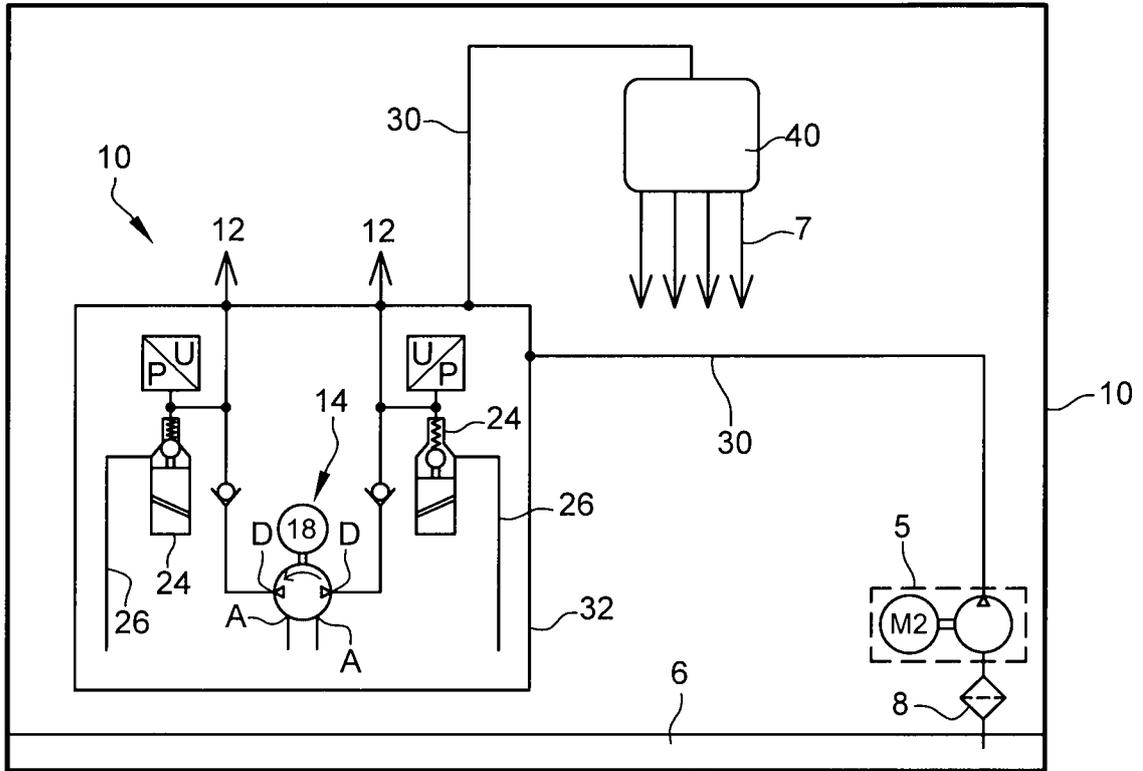


Fig. 4

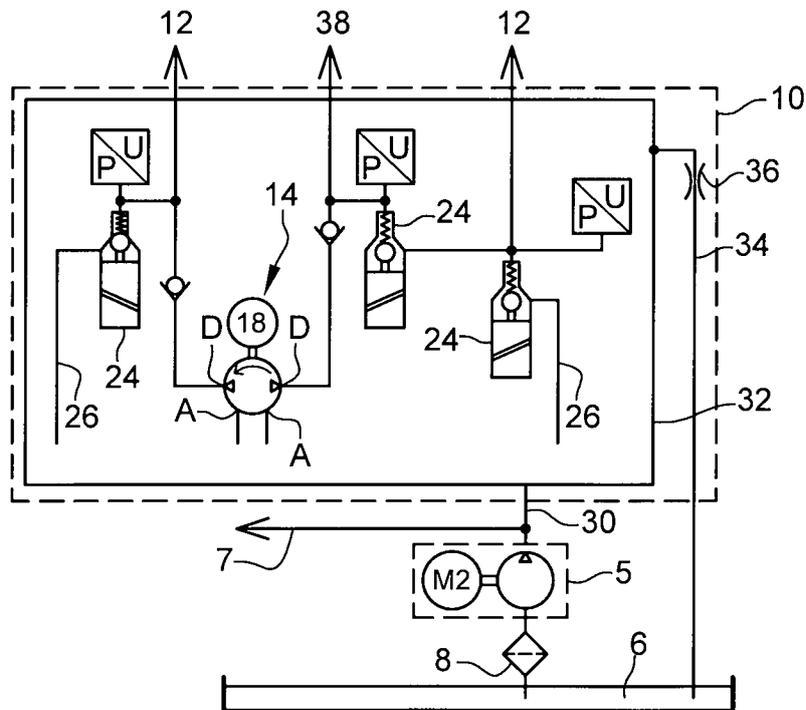


Fig. 5

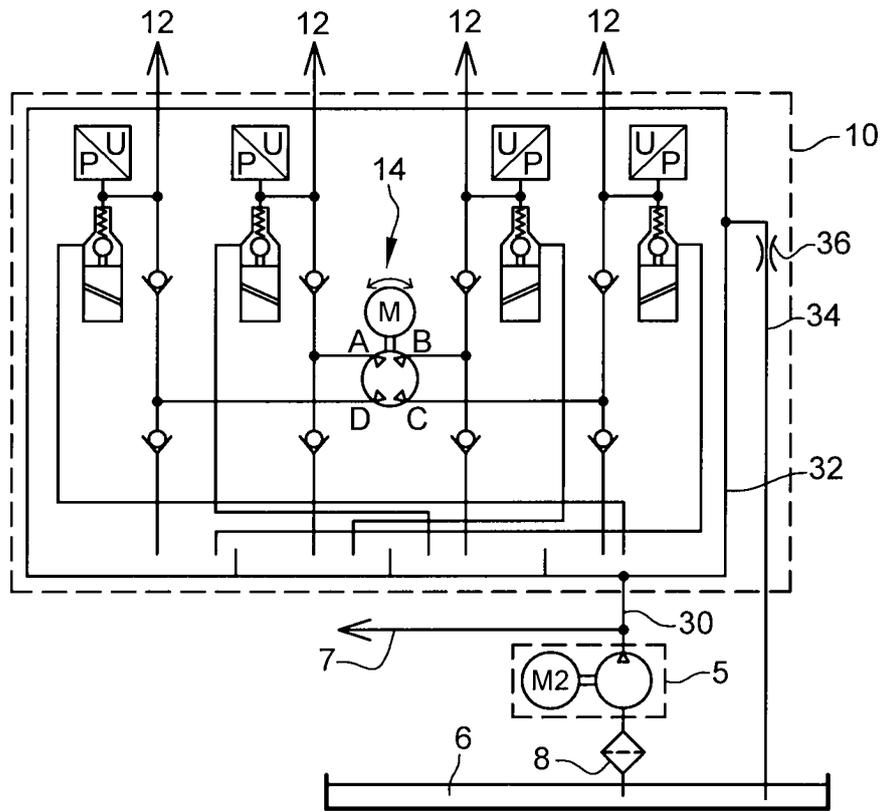


Fig. 6

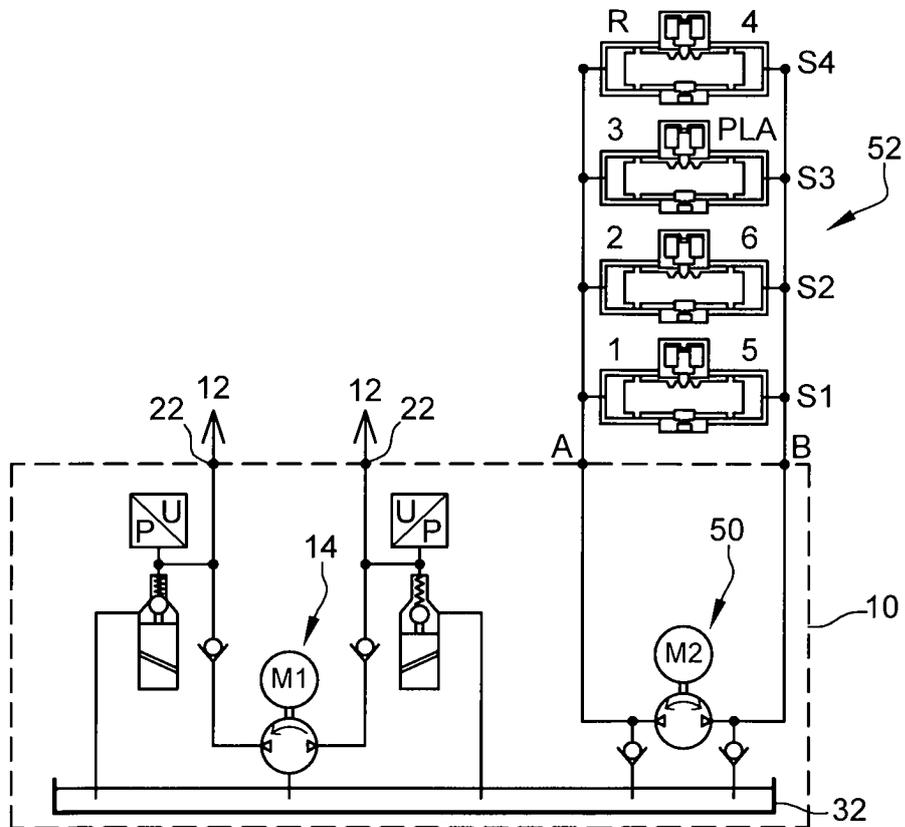


Fig. 9

