



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 214 101.2**

(22) Anmeldetag: **27.07.2015**

(43) Offenlegungstag: **02.02.2017**

(51) Int Cl.: **F16D 28/00** (2006.01)

F16D 25/12 (2006.01)

F16H 61/40 (2006.01)

F16D 48/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

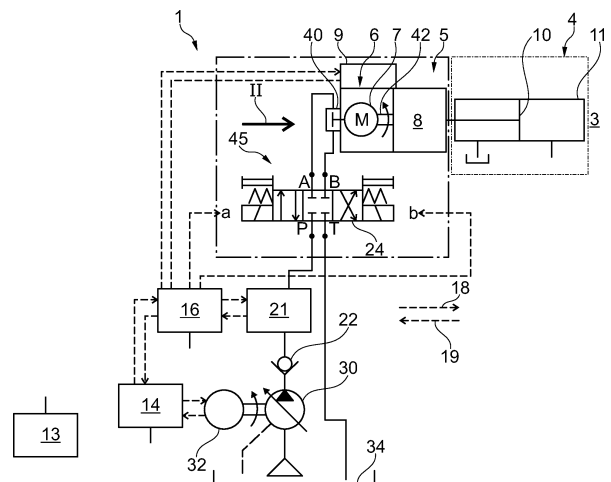
(72) Erfinder:
Ishino, Fumitoshi, Yokohama-shi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Betätigungssystem für eine Kupplung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Betätigungssystem für eine Kupplung, mit einem hydrostatischen Kupplungsaktor, der einen Elektromotor umfasst, der eine Elektromotorwelle antreibt.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Elektromotorwelle mechanisch mit einem Hydromotor gekoppelt ist, der antriebsmäßig hydraulisch mit einer Hydraulikpumpe verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betätigungssystem für eine Kupplung, mit einem hydrostatischen Kupplungsaktor, der einen Elektromotor umfasst, der eine Elektromotorwelle antreibt. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben einer Kupplung mit einem derartigen Betätigungssystem.

[0002] Aus der japanischen Offenlegungsschrift JP 2009203995 A ist eine elektroimpulsgesteuerte Fehlsteuerungsvorrichtung für ein Fahrzeug mit Automatikgetriebe bekannt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Betätigungssystem für eine Kupplung, mit einem hydrostatischen Kupplungsaktor, der einen Elektromotor umfasst, der eine Elektromotorwelle antreibt, insbesondere im Hinblick auf dessen Ausfallsicherheit, zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Betätigungssystem für eine Kupplung, mit einem hydrostatischen Kupplungsaktor, der einen Elektromotor umfasst, der eine Elektromotorwelle antreibt, dadurch gelöst, dass die Elektromotorwelle mechanisch mit einem Hydromotor gekoppelt ist, der antriebsmäßig hydraulisch mit einer Hydraulikpumpe verbunden ist. Der Hydromotor dient vorteilhaft zur Darstellung einer Fail-Safe-Einrichtung. Durch die antriebsmäßige hydraulische Verbindung des Hydromotors mit der Hydraulikpumpe kann die Betriebssicherheit beziehungsweise Ausfallsicherheit eines mit der Kupplung und mit dem Betätigungssystem ausgestatteten Kraftfahrzeugs erhöht werden. Die Fail-Safe-Einrichtung mit dem Hydromotor stellt vorteilhaft ein Erweiterungspaket dar, das auch als Add On bezeichnet wird. Die Elektromotorwelle des Elektromotors ist vorzugsweise drehfest mit einem rotierenden Element des Hydromotors verbunden. Bei dem rotierenden Element des Hydromotors handelt es sich zum Beispiel um einen Impeller. Das rotierende Element des Hydromotors wird durch einen von der Hydraulikpumpe bereitgestellten Hydraulikmediumvolumenstrom hydraulisch angetrieben. Bei dem Hydromotor handelt es sich vorzugsweise um einen Rotationsmotor. Der Rotationsmotor ist vorzugsweise in Verdrängerbauweise ausgeführt.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Betätigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikpumpe eine mechanisch durch eine Brennkraftmaschine angetriebene Ölpumpe ist. Die Ölpumpe dient zum Beispiel zur Versorgung der Brennkraftmaschine mit Schmier- und/oder Kühllöl. Darüber hinaus wird die Ölpumpe zur Darstellung der Fail-Safe-Einrichtung verwendet, um den Hydromotor hydraulisch anzutreiben.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Betätigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der Hydromotor ein Hydraulikmotor in Verdrängerbauweise ist. Bei dem Hydromotor handelt es sich zum Beispiel um einen Zahnradmotor. In dem Hydromotor kann vorteilhaft ein Impeller verwendet werden, der mit einem von der Hydraulikpumpe bereitgestellten Hydraulikmediumvolumenstrom angetrieben.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Betätigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der Hydromotor an die Elektromotorwelle des hydrostatischen Kupplungsaktors angeflanscht ist. Dadurch kann auf einfache Art und Weise ein Antriebsdrehmoment von dem Hydromotor auf die Elektromotorwelle des hydrostatischen Kupplungsaktors übertragen werden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Betätigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Ventileinrichtung zur Drehrichtungsbestimmung zwischen einem Ausgang der Hydraulikpumpe und einem Eingang des Hydromotors angeordnet ist. Mit der Ventileinrichtung zur Drehrichtungsbestimmung kann die Elektromotorwelle vorteilhaft in entgegengesetzten Drehrichtungen angetrieben werden.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Betätigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung als 4/3-Wegeventil mit in einer Mittelstellung gesperrten Anschlüssen ausgeführt ist. In der Mittelstellung der Ventileinrichtung arbeitet der hydrostatische Kupplungsaktor normal. Die Betätigung der Kupplung wird durch den Elektromotor angetrieben. Der mechanisch mit der Elektromotorwelle gekoppelte Hydromotor dreht sich einfach mit. Die Ventileinrichtung wird vorzugsweise elektromagnetisch betätigt. Die Ansteuerung der Ventileinrichtung erfolgt vorzugsweise über eine hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Betätigungssystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung einen Druckanschluss, einen Tankanschluss und zwei Anschlüsse für den Hydromotor aufweist. Über den Druckanschluss steht die Ventileinrichtung hydraulisch mit einem Ausgang der Hydraulikpumpe in Verbindung. Über den Tankanschluss steht die Ventileinrichtung mit einem Hydraulikmedium-

reservoir in Verbindung. Die beiden Anschlüsse für den Hydromotor ermöglichen ein hydraulisches Antreiben des Hydromotors in entgegengesetzten Drehrichtungen.

[0011] Bei einem Verfahren zum Betreiben einer Kupplung mit einem vorab beschriebenen Betätigungssystem ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass der hydrostatische Kupplungsaktor zum Betätigen der Kupplung durch die Hydraulikpumpe über den Hydromotor angetrieben wird, wenn der Elektromotor in einem Fehlerfall nicht mehr funktioniert. Ein Fehlerfall liegt zum Beispiel vor, wenn der Elektromotor des hydrostatischen Kupplungsaktors nicht mehr korrekt arbeitet. Das wird vorzugsweise mit Hilfe einer lokalen Steuer- und/oder Kontrolleinheit erkannt, die dem hydrostatischen Kupplungsaktor zugeordnet ist. Ein entsprechendes Steuersignal der lokalen Steuer- und/oder Kontrolleinheit wird dann an eine hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit übermittelt, die daraufhin die Steuerung und/oder Kontrolle der Fail-Safe-Einrichtung, insbesondere der Ventileinrichtung, übernimmt.

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Verfahrensweg des hydrostatischen Kupplungsaktors aus einem Hydraulikmediumvolumenstrom durch den Hydromotor bestimmt wird. Das liefert den Vorteil, dass auf eine aufwendige Sensorik verzichtet werden kann.

[0013] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Fail-Safe-Einrichtung, ein Erweiterungspaket oder Add On mit einem Hydromotor und/oder mit einer Ventileinrichtung für ein vorab beschriebenes Betätigungssystem. Die genannten Teile sind separat handelbar.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 eine vereinfachte Darstellung eines Betätigungssystems für eine Kupplung mit einer Fail-Safe-Einrichtung, die einen Hydromotor umfasst;

[0016] Fig. 2 eine Ansicht in Richtung eines Pfeils II in Fig. 1 auf einen Impeller des Hydromotors, der in einer ersten Drehrichtung hydraulisch angetrieben wird;

[0017] Fig. 3 die gleiche Darstellung wie in Fig. 2, wobei der Impeller in der entgegengesetzten Drehrichtung angetrieben wird;

[0018] Fig. 4 einen Ablaufplan eines Verfahrens zum Betreiben einer Kupplung mit dem Betätigungssystem aus Fig. 1 und

[0019] Fig. 5 einen weiteren Ablaufplan, der veranschaulicht, wie ein Verfahrensweg oder Hub des hydrostatischen Kupplungsaktors aus einem Hydraulikmediumvolumenstrom durch den Hydromotor bestimmt werden kann.

[0020] Fig. 1 zeigt ein Betätigungssystem 1 mit einer Kupplung 3, die nur symbolisch durch das Bezugszeichen 3 dargestellt ist. Die Betätigung der Kupplung erfolgt hydraulisch beziehungsweise hydrostatisch über einen Aktuator 4. Der Aktuator 4 ist mit einem hydrostatischen Kupplungsaktor 5 kombiniert. Der hydrostatische Kupplungsaktor 5 umfasst einen elektromotorischen Antrieb 6 mit einem Elektromotor 7.

[0021] Der Elektromotor 7 treibt zum Beispiel eine Spindel an, die durch den Elektromotor 7 in Drehung versetzt wird. Diese Drehbewegung der Spindel wird über eine Reduziereinrichtung und/oder eine Getriebeeinrichtung 8 in eine translatorische Bewegung eines Kolbens 10 umgewandelt.

[0022] Der Kolben 10 ist in einem Zylinder 11 hin und her bewegbar aufgenommen. Bei dem Zylinder 11 handelt es sich zum Beispiel um einen Geberzylinder, der über eine hydrostatische Strecke mit einem Nehmerzylinder verbunden ist. In dem Nehmerzylinder wiederum ist ein Nehmerkolben angeordnet, der über ein Betätigungslager eine Anpressplatte der Kupplung 3 betätigt.

[0023] Dem elektromotorischen Antrieb ist eine lokale Steuer- und/oder Kontrolleinheit 9 zugeordnet, die insbesondere dazu dient, die Funktion des Elektromotors 7 zu überwachen. Bei einer Fehlfunktion des Elektromotors 7 gibt die lokale Steuer- und/oder Kontrolleinheit 9 ein entsprechendes Fehlersignal ab.

[0024] Die lokale Steuer- und/oder Kontrolleinheit **9** wird von einer Batterie **13** mit elektrischer Energie versorgt. Eine elektronische Steuer- und/oder Kontrolleinheit **14** und eine hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit **16** werden ebenfalls von der Batterie **13** mit elektrischer Energie versorgt.

[0025] Mit **18** und **19** sind punktierte Pfeile bezeichnet, mit denen die steuerungsmäßige und/oder kontrollmäßige Verbindung und/oder Kommunikation zwischen der hydraulischen Steuer- und/oder Kontrolleinheit **16** zu einem Ventilkörper **21** sowie zwischen den Einheiten **14** und **16** sowie zwischen den Einheiten **14** und **9** dargestellt werden.

[0026] Unterhalb des Ventilkörpers **21** ist in **Fig. 1** ein Rückschlagventil **22** angeordnet. Oberhalb des Ventilkörpers **21** ist in **Fig. 1** eine Ventileinrichtung **24** angeordnet.

[0027] Eine Hydraulikpumpe **30** ist mechanisch durch eine Brennkraftmaschine **32** angetrieben. Bei der Brennkraftmaschine **32** handelt es sich zum Beispiel um einen Motor in einem Kraftfahrzeug. Bei der Hydraulikpumpe **30** handelt es sich zum Beispiel um eine Ölpumpe, die aus einem Hydraulikmediumreservoir **34** Hydraulikmedium, insbesondere Öl, fördert.

[0028] Die Hydraulikpumpe oder Ölpumpe **30** ist zur Darstellung einer Fail-Safe-Einrichtung **45** hydraulikantriebsmäßig mit einem Hydromotor **40** verbunden. Der Hydromotor **40** wiederum ist mechanisch antriebsmäßig mit der Elektromotorwelle **42** des hydrostatischen Kupplungsaktors **5** verbunden.

[0029] Bei dem Hydromotor **40** handelt es sich um einen Rotationsmotor, der über die Ventileinrichtung **24** in entgegengesetzten Drehrichtungen hydraulisch angetrieben werden kann. Die Ventileinrichtung **24** ist als 4/3-Wegeventil ausgeführt.

[0030] Das 4/3-Wegeventil **24** ist durch zwei symbolisch angedeutete Federn in seine in **Fig. 1** dargestellte Mittelstellung vorgespannt. In der Mittelstellung sind alle vier Anschlüsse der Ventileinrichtung **24** gesperrt. Das 4/3-Wegeventil **24** weist in **Fig. 1** unten einen Druckanschluss P und einen Tankanschluss T auf. Der Tankanschluss T steht mit dem Hydraulikmediumreservoir **34** in Verbindung. Der Druckanschluss P steht mit einem Ausgang der Hydraulikpumpe **30** in Verbindung. Das Rückschlagventil **22** ist zwischen dem Ausgang der Hydraulikpumpe **30** und dem Druckanschluss P angeordnet. Dabei ist das Rückschlagventil **22** so angeordnet, dass es ein unerwünschtes Rückströmen von Hydraulikmedium von dem Druckanschluss P zurück in die Hydraulikpumpe **30** verhindert.

[0031] Das 4/3-Wegeventil **24** weist in **Fig. 1** oben zwei Anschlüsse A und B auf. Von den Anschlüssen A und B gehen Fluidleitungen aus, die an entgegengesetzte Seiten oder Anschlüsse des Hydromotors **40** angeschlossen sind.

[0032] Durch punktierte Pfeile a und b ist angedeutet, dass die Ventileinrichtung **24** elektromagnetisch über die hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit **16** angesteuert wird. Die beiden äußeren Schaltstellungen der Ventileinrichtung **24** dienen dazu, den Hydromotor **40** in Abhängigkeit von der Ansteuerung a, b in einer ersten Drehrichtung oder in einer zweiten Drehrichtung hydraulisch anzutreiben, die der ersten Drehrichtung entgegengesetzt ist.

[0033] In den **Fig. 2** und **Fig. 3** sieht man, dass der Hydromotor **40** einen Impeller **50** umfasst, der in unterschiedlichen Drehrichtungen **53**, **57** hydraulisch angetrieben werden kann.

[0034] In **Fig. 2** ist durch Pfeile **51**, **52** angedeutet, dass der von der Hydraulikpumpe **30** bereitgestellte Hydraulikmediumvolumenstrom durch die Ventileinrichtung **24** (siehe **Fig. 1**) über die Anschlüsse A und B angetrieben wird. Pfeil **51** deutet an, dass der Volumenstrom der Hydraulikpumpe **30** über den Anschluss A zum Hydromotor **40** gelangt. Vom Hydromotor **40** gelangt der Volumenstrom dann über den Anschluss B zurück ins Hydraulikmediumreservoir **34**.

[0035] In **Fig. 3** ist durch Pfeile **55** und **56** angedeutet, dass der Hydromotor **40** von rechts nach links, das heißt vom Anschluss B hydraulisch angetrieben wird. Der Hydraulikmediumvolumenstrom der Hydraulikpumpe **30** gelangt über den Anschluss B zum Hydromotor **40**. Vom Hydromotor **40** gelangt der Volumenstrom dann über den Anschluss A zurück ins Hydraulikmediumreservoir **34**.

[0036] Wenn bei dem Betätigungssystem **1** in **Fig. 1** der Elektromotor **7** und/oder die lokale Steuer und/oder Kontrolleinheit **9** ausfallen/ausfällt, zum Beispiel aufgrund eines Kurzschlusses oder aus einem anderen Grund,

dann übernimmt die hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit **16** die Steuerung und/oder Kontrolle des hydrostatischen Kupplungsaktors **5** mit dem Aktuator **4**. Die Elektromotorwelle **42** kann dann direkt über den Impeller (**50** in den **Fig. 2** und **Fig. 3**) angetrieben werden. Der Impeller wiederum wird mit dem von der Hydraulikpumpe **30** bereitgestellten Hydraulikmediumvolumenstrom angetrieben. Dadurch wird auf einfache Art und Weise eine Fail-Safe-Funktion ermöglicht, in welcher das Kraftfahrzeug auch im Fehlerfall noch sicher betrieben werden kann.

[0037] Die Drehbewegung der Elektromotorwelle **42** wird durch die Reduziereinrichtung **8** oder eine Getriebeeinrichtung, zum Beispiel eine Spindelgetriebeeinrichtung, in eine translatorische Bewegung des Kolbens **10**, in **Fig. 1** nach links und nach rechts, umgewandelt. Diese Bewegung des Kolbens **10** wird auch als Kolbenhub bezeichnet. Der Kolbenhub entspricht einem Verfahrweg des hydrostatischen Kupplungsaktors **5**. Die Drehbewegung der Elektromotorwelle **42** kann mit Sensoren erfasst werden. Bei einem Ausfall der lokalen Steuer- und/oder Kontrolleinheit **9** werden aber die Signale der Sensoren nicht weitergeleitet.

[0038] In **Fig. 4** ist mit Hilfe eines Ablaufplans dargestellt, wie der Verfahrweg des hydrostatischen Kupplungsaktors (**5** in **Fig. 1**) ohne Sensorik aus der geförderten Ölmenge bestimmt werden kann. Der Ablaufplan in **Fig. 4** umfasst ein Startsymbol **60** und zwei Endsymbole **61**, **62**. Darüber hinaus umfasst der Ablaufplan vier Rauten **64** bis **67** und neun Rechtecke **71** bis **79**. Das Startsymbol **60** symbolisiert den Start eines Fail-Safe-Modus. In der Raute **64** wird überprüft, ob die hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit (**16** in **Fig. 1**) die Kontrolle von der lokalen Steuer- und/oder Kontrolleinheit (**9** in **Fig. 1**) übernehmen kann. Wenn das der Fall ist, wird in dem Rechteck **71** eine Schalthebelposition eingelesen. In dem Rechteck **72** werden Informationen zu einem Zustand des Kraftfahrzeugs von der hydraulischen Steuer- und/oder Kontrolleinheit und der elektronischen Steuer- und/oder Kontrolleinheit (**14** in **Fig. 1**) gelesen.

[0039] Anschließend wird in der Raute **65** überprüft, ob alles bereit ist, um den hydrostatischen Kupplungsaktor (**5** in **Fig. 1**) mit der hydraulischen Steuer- und/oder Kontrolleinheit zu steuern beziehungsweise zu kontrollieren. Wenn das nicht der Fall ist, dann wird die hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit in dem Rechteck **74** solange in einem Standby-Modus gehalten, bis alles bereit ist.

[0040] Wenn alles bereit ist, wird in dem Rechteck **73** ein Kontrollsignal beziehungsweise ein Steuersignal (a oder b in **Fig. 1**) an die Ventileinrichtung (**24** in **Fig. 1**) gesendet.

[0041] In der Raute **66** wird überprüft, ob der Verfahrweg oder Hub des hydrostatischen Kupplungsaktors **5** ausreicht. Wenn das nicht der Fall ist, wird in dem Rechteck **75** die Steuerung der Ventileinrichtung mit dem Steuersignal a oder b fortgesetzt.

[0042] Wenn der Verfahrweg oder Aktorhub des hydrostatischen Kupplungsaktors ausreichend ist, dann wird in **61** der Fail-Safe-Modus beendet.

[0043] Wenn die hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit nicht die Kontrolle von der lokalen Steuer- und/oder Kontrolleinheit übernimmt, dann übernimmt in dem Rechteck **76** die elektronische Steuer- und/oder Kontrolleinheit (**14** in **Fig. 1**) die Kontrolle. Im Rechteck **77** werden Informationen zum Zustand des Kraftfahrzeugs von der elektronischen Steuer- und/oder Kontrolleinheit, die auch als zentrale Steuereinheit bezeichnet wird, gelesen. In der Raute **77** wird überprüft, ob alles bereit ist, um den Motor beziehungsweise die Brennkraftmaschine zu stoppen. Wenn das nicht der Fall ist, dann wird die elektronische Steuer- und/oder Kontrolleinheit in einem Standby-Modus gehalten, bis alles bereit ist.

[0044] Wenn alles bereit ist, wird in dem Rechteck **78** ein sicheres Abschalten der Brennkraftmaschine beziehungsweise ein sicheres Anhalten des Fahrzeugs mit Hilfe der Brennkraftmaschine ausgeführt. Dann endet der Fail-Safe-Modus in dem Endsymbol **62**.

[0045] Die Ölverdrängung des Hydromotors kann durch folgende Gleichung beschrieben werden:

$$Q_{om} = 2\pi m^2 z b / 10^3 (\text{cm}^3/\text{rev}) \quad (\text{Gleichung 1})$$

[0046] In der Gleichung 1 sind:

Q_{om} : Nullverdrängung durch den Hydromotor
 m : die Anzahl b Breite oder Weite in Millimeter
 z : Anzahl der Zähne eines Impellers des Hydromotors
 b : Weite oder Breite des Impellers in Millimeter

[0047] Die Anzahl von Umdrehungen des Hydromotors kann durch folgende Gleichung beschrieben werden:

$$N_{om} = \frac{Q_{op}}{Q_{om}} \eta_v \quad (\text{min}^{-1}) \quad (\text{Gleichung 2})$$

[0048] In Gleichung 2 sind:

N : Umdrehungen des Hydromotors
 Q_{op} : Nullvolumenstrom der Hydraulikpumpe in Kubikzentimeter pro Minute
 η_v : Volumenwirkungsgrad
 Q_{op} erhält man von einem Durchflussmesser in dem Ventilkörper (**21** in **Fig. 1**)
 η_v ist ein Gerätemerkmal

[0049] Mit Hilfe dieser Gleichungen kann eine Hubkontrolle des Kupplungsaktors beziehungsweise Aktuators durchgeführt werden, wie es in dem Ablaufdiagramm in **Fig. 5** dargestellt ist.

[0050] **Fig. 5** hat ein Startsymbol **80** und ein Endsymbol **81**. Darüber hinaus umfasst der Ablaufplan in **Fig. 5** drei Rechtecke **82** bis **84** und eine Raute **85**.

[0051] Das Startsymbol **80** symbolisiert den Beginn der Aktor- beziehungsweise der Aktuatorkontrolle. Im Rechteck **82** wird Q_{om} als Parameter eingestellt. Im Rechteck **83** wird Q_{op} als Parameter gelesen. In der Raute **85** wird N mit Hilfe der Gleichungen 1 und 2 ermittelt. Sobald N erreicht ist, wird die Aktor- beziehungsweise Aktuatorkontrolle in **81** beendet. Solange N noch nicht erreicht ist, wird die Steuerung beziehungsweise Kontrolle der Ventileinrichtung (a oder b) fortgesetzt.

Bezugszeichenliste

1	Betätigungssystem
3	Kupplung
4	Aktuator
5	Kupplungsaktor
6	elektromotorischer Antrieb
7	Elektromotor
8	Reduziereinrichtung
9	lokale Steuer- und/oder Kontrolleinheit
10	Kolben
11	Zylinder
13	Batterie
14	elektronische Steuer- und/oder Kontrolleinheit
16	hydraulische Steuer- und/oder Kontrolleinheit
18	punktierter Pfeil
19	punktierter Pfeil
21	Ventilkörper
22	Rückschlagventil
24	Ventileinrichtung
30	Hydraulikpumpe
32	Brennkraftmaschine
34	Hydraulikmediumreservoir
40	Hydromotor
42	Elektromotorwelle
45	Fail-Safe-Einrichtung
50	Impeller
51	Pfeil
52	Pfeil

53	Drehrichtung
55	Pfeil
56	Pfeil
57	Drehrichtung
60	Startsymbol
61	Endsymbol
62	Endsymbol
64	Raute
65	Raute
66	Raute
67	Raute
71	Rechteck
72	Rechteck
73	Rechteck
74	Rechteck
75	Rechteck
77	Rechteck
78	Rechteck
79	Rechteck
80	Startsymbol
81	Endsymbol
82	Rechteck
83	Rechteck
84	Rechteck
85	Raute

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2009203995 A [0002]

Patentansprüche

1. Betätigungssystem (1) für eine Kupplung (3), mit einem hydrostatischen Kupplungsaktor (5), der einen Elektromotor (7) umfasst, der eine Elektromotorwelle (42) antreibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektromotorwelle (42) mechanisch mit einem Hydromotor (40) gekoppelt ist, der antriebsmäßig hydraulisch mit einer Hydraulikpumpe (30) verbunden ist.
2. Betätigungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hydraulikpumpe (30) eine mechanisch durch eine Brennkraftmaschine angetriebene Ölpumpe ist.
3. Betätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hydromotor (40) ein Hydraulikmotor in Verdrängerbauweise ist.
4. Betätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hydromotor (40) an die Elektromotorwelle (42) des hydrostatischen Kupplungsaktors (5) angeflanscht ist.
5. Betätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Ventileinrichtung (24) zur Drehrichtungsbestimmung zwischen einem Ausgang der Hydraulikpumpe (30) und einem Eingang des Hydromotors (40) angeordnet ist.
6. Betätigungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (24) als 4/3-Wegeventil mit in einer Mittelstellung gesperrten Anschlüssen ausgeführt ist.
7. Betätigungssystem nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventileinrichtung (24) einen Druckanschluss (P), einen Tankanschluss (T) und zwei Anschlüsse (A, B) für den Hydromotor (40) aufweist.
8. Verfahren zum Betreiben einer Kupplung (3) mit einem Betätigungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hydrostatische Kupplungsaktor (5) zum Betätigen der Kupplung (3) durch die Hydraulikpumpe (30) über den Hydromotor (40) angetrieben wird, wenn der Elektromotor (7) in einem Fehlerfall nicht mehr funktioniert.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Fahrweg des hydrostatischen Kupplungsaktors (5) aus einem Hydraulikmediumvolumenstrom durch den Hydromotor (40) bestimmt wird.
10. Fail-Safe-Einrichtung (45), Erweiterungspaket oder Add On mit einem Hydromotor (40) und/oder mit einer Ventileinrichtung (24) für ein Betätigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

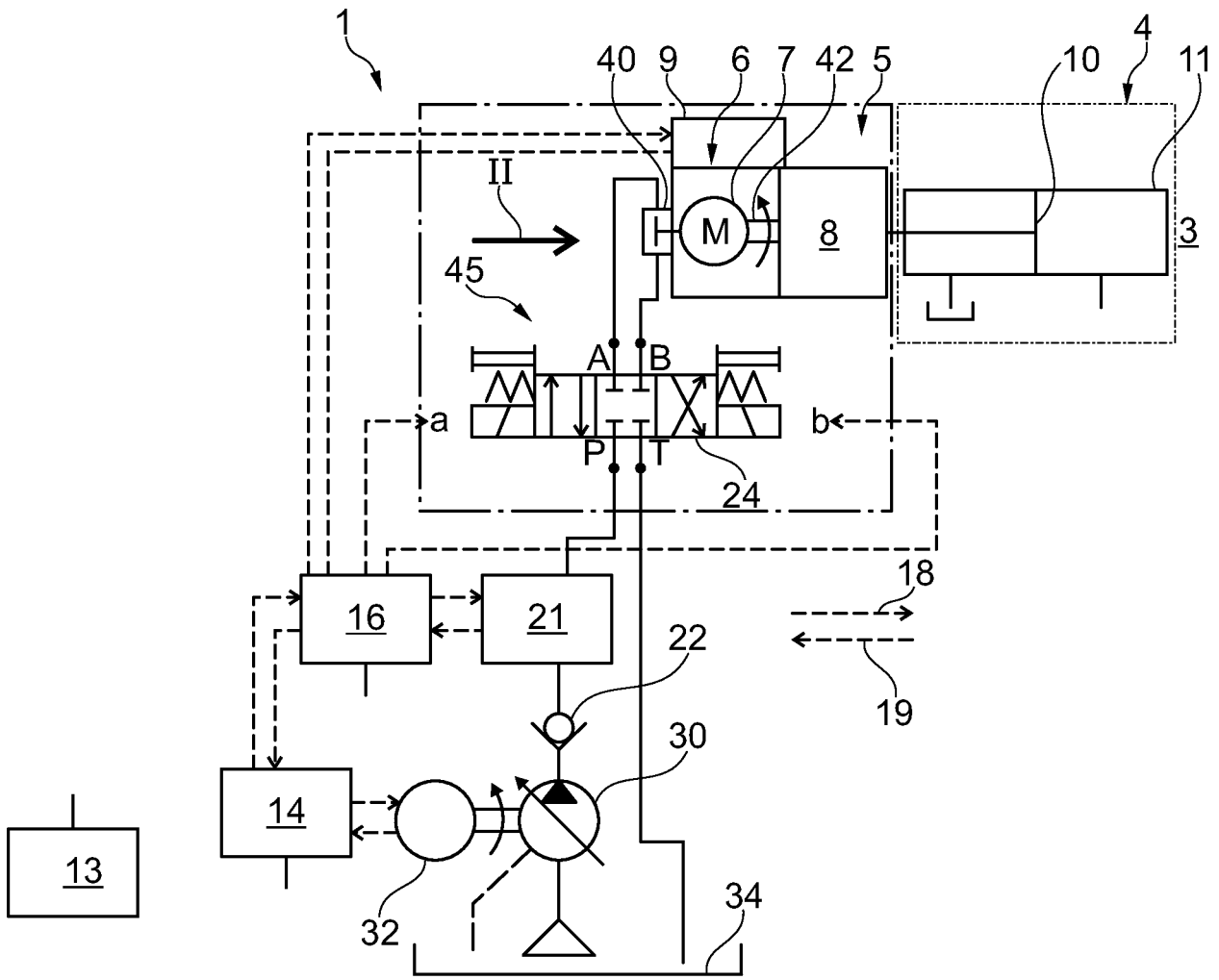


Fig. 1

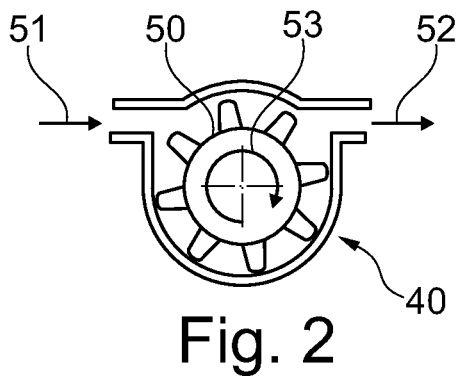


Fig. 2

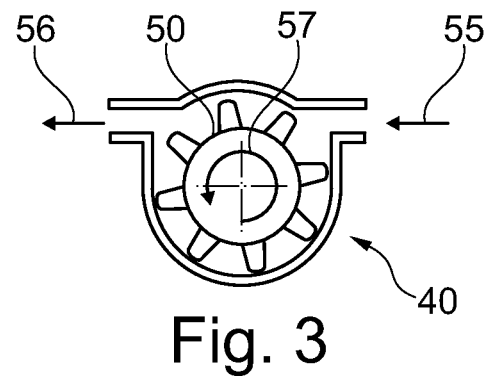


Fig. 3

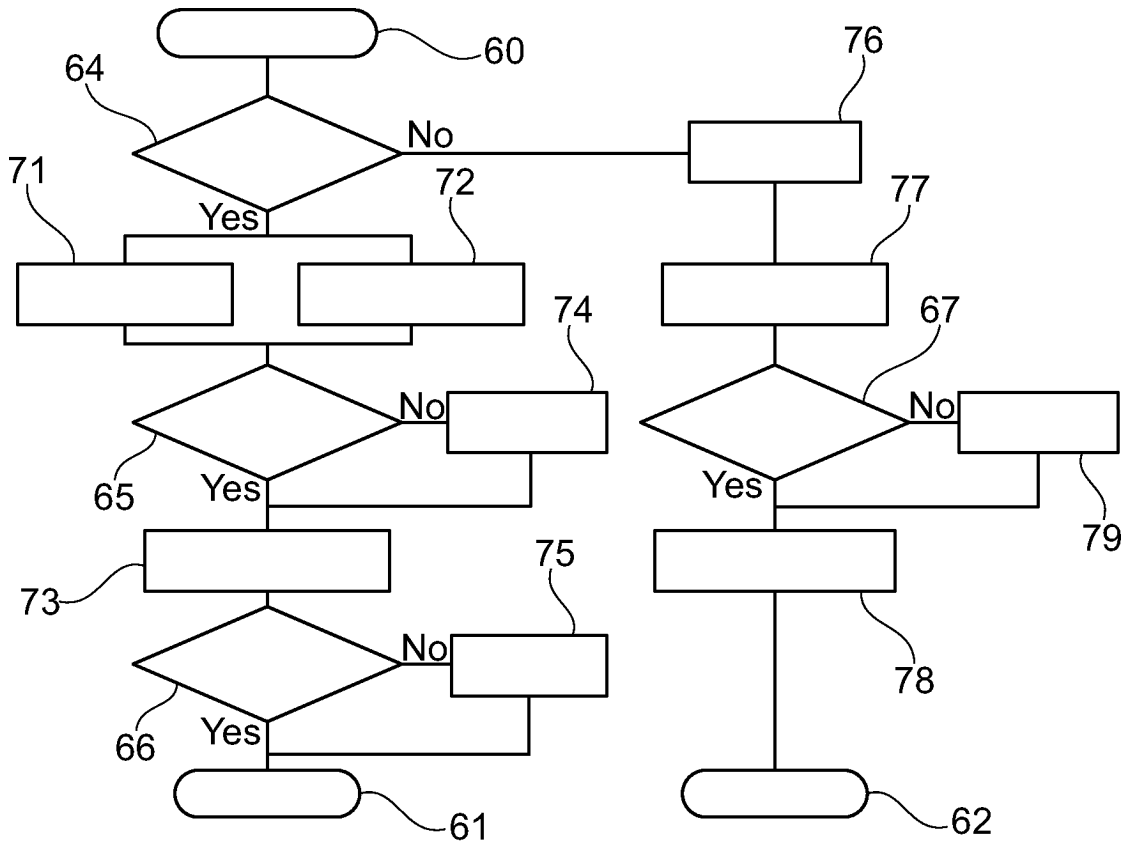


Fig. 4

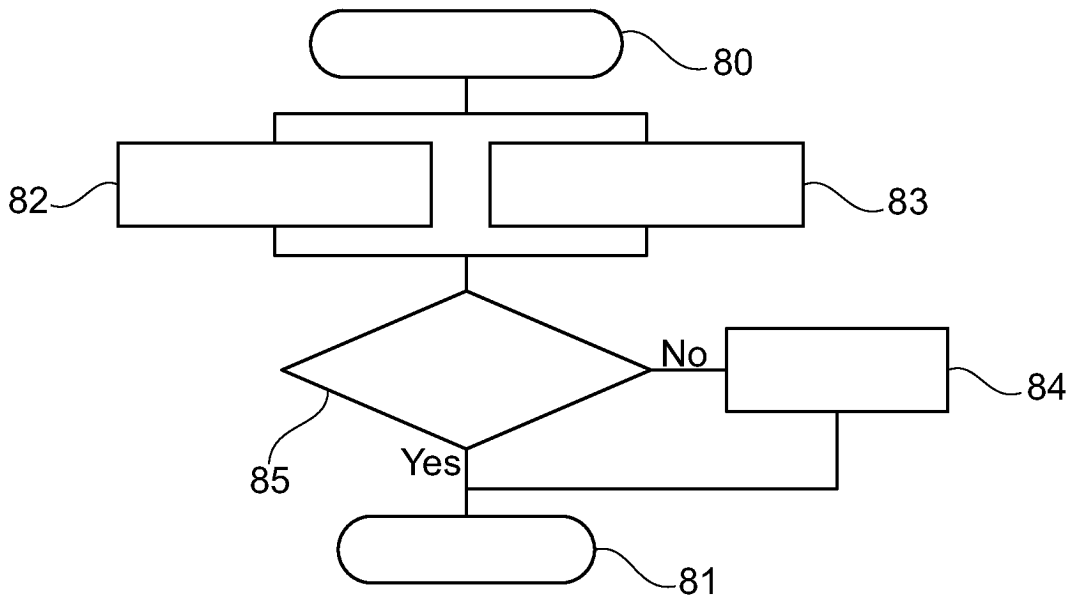


Fig. 5