

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Mai 2008 (02.05.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/049606 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 48/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/009239

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2007 (24.10.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 051 287.1
26. Oktober 2006 (26.10.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GETRAG GETRIEBE- UND ZAHNRAD-
FABRIK HERMANN HAGENMEYER GMBH &
CIE KG** [DE/DE]; Hermann-Hagenmeyer Strasse, 74199
Untergruppenbach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SEUFERT, Martin**
[DE/DE]; Gertrud-Weiler-Strasse 17, 71711 Steinheim

(DE). **KALISCH, Tobias** [DE/DE]; Hafnergasse 7,
78050 Villingen-Schwenningen (DE). **HETTICH, Ralf**
[DE/DE]; Eierwiesenstrasse 70, 70794 Filderstadt (DE).

(74) Anwälte: **STEIL, Christian** usw.; WITTE, WELLER &
PARTNER, Postfach 105462, 70047 Stuttgart (DE).

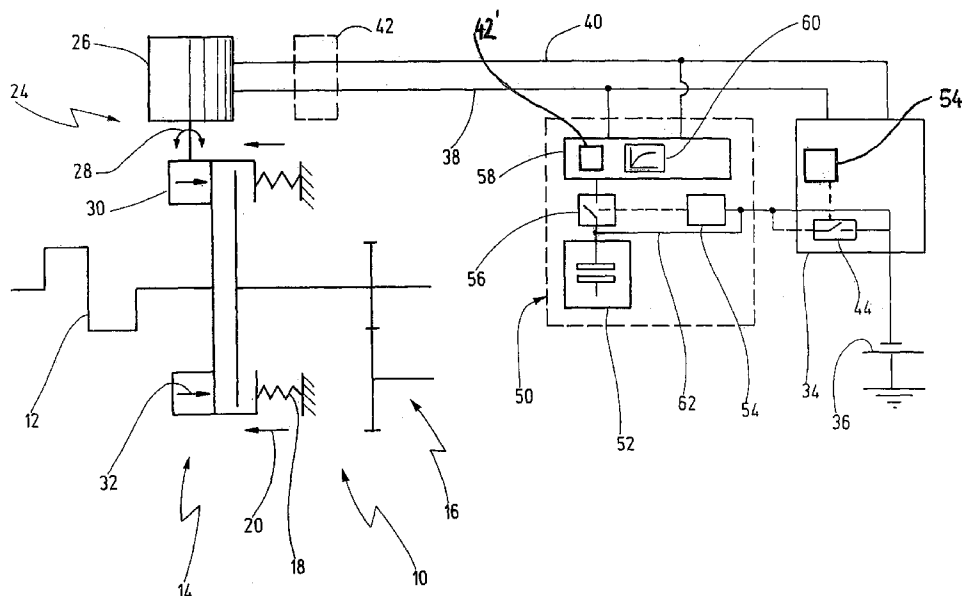
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTUATOR ARRANGEMENT FOR A MOTOR VEHICLE CLUTCH

(54) Bezeichnung: AKTUATORANORDNUNG FÜR EINE KRAFTFAHRZEUGKUPPLUNG



(57) Abstract: The invention relates to an actuator arrangement (24) for a disengaging clutch (14) of a drive train (10) for motor vehicles, the clutch being pretensioned in an open position and electromechanically actuated. The arrangement comprises an electric motor (26), which can be coupled with the disengaging clutch (14) in order to actuate said disengaging clutch, and further comprises a control unit (34) for actuating the electric motor (26). The actuator arrangement comprises a safety device (50), which is connected to the electric motor (26) in parallel with the control unit (34) and is designed such that, in case of an error state, it can supply the electric motor (26) with electric energy, independently from the control unit (34), in order to open the disengaging clutch (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/049606 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Aktuatoranordnung (24) für eine Trennkupplung (14) eines Antriebsstranges (10) für Kraftfahrzeuge, die in eine geöffnete Position vorgespannt und elektromechanisch betätigbar ist, mit einem Elektromotor (26), der mit der Trennkupplung (14) koppelbar ist, um diese zu betätigen, mit einem Steuergerät (34) zur Ansteuerung des Elektromotors (26). Dabei weist die Aktuatoranordnung eine Sicherheitseinrichtung (50) auf, die parallel zu dem Steuergerät (34) mit dem Elektromotor (26) verbunden und dazu ausgelegt ist, im Falle eines Fehlerzustandes den Elektromotor (26) unabhängig von dem Steuergerät (34) mit elektrischer Leistung zu versorgen, um die Trennkupplung (14) zu öffnen.

Aktuatoranordnung für eine Kraftfahrzeugkupplung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aktuatoranordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kupplungen für Kraftfahrzeuge gibt es in unterschiedlichen Ausführungsformen. Stand der Technik sind heute Trockenkupplungen, die durch das Drücken eines Kupplungspedals geöffnet werden. Ohne Betätigung sind diese Kupplungen geschlossen („normally closed“). Mittlerweile befinden sich neue Kupplungssysteme in Doppelkupplungsgetrieben auf dem Markt.

Diese Doppelkupplungen sind häufig hydraulisch betätigt und im Allgemeinen „normally open“, d.h. ohne Betätigung öffnet die Kupplung. Dies hat den Vorteil, dass im Störfall (z. B. bei Druckverlust) beide Kupplungen öffnen und so ein sicherer Zustand eingenommen wird. Dabei genügt es, aus den hydraulischen Betätigungszyindern der Doppelkupplungen eine nur geringe Menge an Drucköl entweichen zu lassen, um den Druck vollständig, d. h. bis zum Schleifpunkt der Kupplung, abzubauen. Dies geht bei hydraulischen Kupplungen sehr schnell. Auch bei einem schwerwiegenden Fehler (z. B. Prozessorfehler, etc.) im Falle eines Resets öffnen die beiden Kupplungen ausreichend schnell, um den sicheren Zustand zu erreichen. Bei einem Reset werden alle Ausgänge des Steuergerätes (SG) kontrolliert abgeschaltet und das Steuergerät anschließend neu gebootet.

Das gleichzeitige Schließen beider Kupplungen bei eingelegten Gängen in beiden Teilgetrieben könnte zu einem Verspannungszustand im Getriebe führen, mit der Gefahr eines Blockierens der Antriebsachse.

Weiterhin sind auch Kupplungssysteme nach dem Prinzip „normally stay“ (oder normally hold) bekannt. Bei diesen Aktuatoranordnungen wird die jeweilige Kupplung in dem aktuellen Zustand gehalten.

Bei den Doppelkupplungsgetrieben rücken neben den hydraulisch betätigten Systemen immer mehr elektromechanisch betätigte Systeme in den Vordergrund. Der Grund hierfür ist neben der geringeren Komplexität ein Verbrauchsvorteil (weniger Energiebedarf bei der Kupplungsbetätigung), sowie geringere Kosten. Allerdings haben diese Systeme systembedingt leichte Defizite im Bereich der Dynamik. Derartige elektromechanisch (also durch Elektromotoren oder Elektromagnete, etc.) betätigte Doppelkupplungen erreichen bei aktiver Betätigung durch die Elektromotoren hinreichend gute Stellzeiten, so dass hierdurch der sichere Zustand durch aktives Öffnen der Kupplungen erreicht werden kann.

Diese Kupplungen werden bislang ebenfalls bevorzugt als "normally open" Systeme ausgeführt (Begründung wie oben: ein sicherer Zustand wird von alleine erreicht). Die Rückstellkraft zum Öffnen der Kupplungen wird dabei durch eine Feder erzeugt. Im Falle eines Resets müssen also die Federn die beiden Kupplungen öffnen, wobei hierbei die beiden Elektromotoren und die Koppelemente zwischen den Elektromotoren und den Kupplungen ebenfalls mitbeschleunigt werden müssen. Dies bereitet aufgrund des erheblichen Massenträgheitsmomentes der Elektromotoren und der großen Übersetzung zwischen den Kupplungen und den Elektromotoren Probleme. Weiterhin muss eine sehr starke Rückstellfeder eingebaut werden, was Kosten und Bauraumprobleme verursacht und zu hohen Betätigungskräften beim Schließen der Kupplungen führt. Damit werden die bei elektromechanischen Aktuatoranordnungen erhofften Verbrauchsreduzierungen zumindest verringert. Die Bordnetzbelastung steigt aufgrund der hohen Ströme der Elektromotoren stark oder sogar unzulässig an.

Bei Auftreten eines Fehlerzustandes kann es also schwierig sein, die Kupplungen innerhalb der notwendigen kurzen Zeit zu öffnen, um rechtzeitig den sicheren Zustand zu erreichen.

Aus dem Dokument US 2006/0223672 A1 ist ein automatisiertes Schaltgetriebe bekannt, dessen Kupplungsaktuator wenigstens zwei elektrische Motoren zum Ansteuern der Kupplung aufweist. Wenn einer der elektrischen Motoren ausfällt, kann dies erfasst werden. Die Kupplung ist eine "normally closed" Kupplung.

Ferner offenbart das Dokument DE 101 38 395 A1 eine Notbetätigungsvorrichtung für eine hydraulisch betätigte Kupplung, die ebenfalls als "normally closed" ausgeführt ist.

Hierbei wird zum Notöffnen der Kupplung im Fehlerfalle ein Druckspeicher vorgesehen, mittels dessen auch bei Auftreten des Fehlerzustandes die Kupplung sicher aus dem "normally closed" Zustand in einen geöffneten Zustand überführt werden kann.

Ein Doppelkupplungsgetriebe mit elektromechanischer Betätigung ist aus der DE 699 22 025 T2 bekannt.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine elektromechanische Aktuatoranordnung für eine Trennkupplung eines Kraftfahrzeuges anzugeben, die in eine geöffnete Position vorgespannt ist und mit der im Falle eines Fehlerzustandes ein schnelles Öffnen insbesondere der Trennkupplung möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch Aktuatoranordnungen mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 10 gelöst.

Prinzipiell sind solche Fehlerzustände relevant, bei denen die Kupplungen ohne aktive Betätigung (also passiv) öffnen oder gehalten werden (normally open oder normally stay) sollen, also z.B. im Resetfall wie bei einem Prozessorfehler oder einem Softwarefehler. Im Resetfall werden die Ausgänge des Steuergerätes im Stand der Technik schlagartig abgeschaltet, was zu einem langsamen Öffnen der Kupplungen führt.

Das Steuergerät wird nun hardwareseitig so aufgebaut bzw. um eine unabhängige Sicherheitseinrichtung erweitert, dass eine aktive Betätigung der Kupplung im Fehlerzustand auch bei Ausfall des Steuergerätes möglich ist. Dabei ist bevorzugt, dass diese Beschaltung unabhängig vom Hauptprozessor im Steuergerät und damit auch softwareunabhängig ist, d. h. vorzugsweise rein durch eine Hardwarebeschaltung erfolgt. Dadurch kann die Betätigungszeit der Kupplung reduziert werden. Folglich können vorzugsweise alle heute bekannten Fehler, bei denen der Elektromotor funktionsfähig ist (also Prozessorfehler, Softwarefehler, etc.) in allen Fahrsituationen innerhalb kurzer Zeit in einen sicheren Zustand überführt werden.

Bei Doppelkupplungsgetrieben, die nach dem Prinzip „normally open“ arbeiten, können bspw. im Falle eines Fehlerzustandes (oder eines Resets) die beiden Elektromotoren der Kupplungen für zumindest eine vorzugsweise definierte Zeit in Richtung „Kupplung öffnen“ bestromt werden.

Durch die Erfindung kann erreicht werden, dass:

- die Federkraft der Rückstellfeder zum Öffnen der Kupplung reduziert werden kann
- damit insgesamt noch weitere Verbrauchsvorteile erreicht werden können (geringere Halteenergie)
- die Strombelastung des Bordnetzes sinkt
- weniger Bauraum für eine schwächere Feder und die Betätigungs kinematik zwischen Feder und Elektromotor benötigt wird
- geringere Kosten für die schwächere Feder und die Betätigungs kinematik zwischen Feder und Elektromotor entstehen

Grundsätzlich lässt sich o. g. Erfindung, welche am Beispiel einer elektromechanisch betätigten Doppelkupplung in normally open Design beschrieben wurde, wie folgt übertragen:

- lässt sich auch auf Einfachkupplungen anwenden
- lässt sich auf trockene oder nasse Kupplungen (Einfach- oder Doppel-) anwenden
- lässt sich neben "normally open" Kupplungen auch auf "normally stay" Kupplungen anwenden.

Normally closed ist nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Ein System nach dem Prinzip „Normally stay“ ist jedoch als durchaus realisierbar; hier wäre das Maximum der oben beschriebenen Vorteile zu erzielen.

Bei der Aktuatoranordnung gemäß Anspruch 1 ist es bevorzugt, wenn die Sicherheitseinrichtung eine Sicherheits-Hardware aufweist, die separat von dem Steuergerät vorgesehen ist.

Auf diese Weise kann die Sicherheitseinrichtung unbeeinflusst von einem etwaigen Fehlerzustand des Steuergerätes arbeiten.

Ferner ist es bevorzugt, wenn die Sicherheitseinrichtung einen Fehlererkennungssensor aufweist, der einen Fehlerzustand des Steuergerätes erkennt.

Dies kann bevorzugt dadurch erfolgen, dass der Fehlererkennungssensor erkennt, wenn die Energieversorgung des Steuergerätes unter ein bestimmtes Niveau fällt und/oder das Steuergerät einem Reset unterzogen wird.

Der Fehlererkennungssensor kann beispielsweise in einfacher Hardware als ein Vergleichsbaustein ausgeführt sein, der eine Spannung des Steuergerätes mit einer Referenzspannung vergleicht oder ein Reset-Signal abfragt.

Zusätzlich oder alternativ hierzu kann das Steuergerät einen solchen Fehlererkennungssensor aufweisen, der einen Fehlerzustand des Steuergerätes erkennt und dazu ausgelegt ist, einen Reset des Steuergerätes auszulösen.

Bei dieser Ausführungsform ist das Steuergerät vorzugsweise eigensicher ausgeführt. Hierunter soll verstanden werden, dass das Steuergerät beispielsweise zwei Prozessoren aufweist (Redundanz), eine Überwachungseinrichtung aufweist (Watch dog) und/oder eine sonstige Signalüberwachung.

Sofern das Steuergerät auf diese Weise eigensicher ausgeführt ist, kann das Steuergerät Fehler wie Prozessorfehler oder Softwarefehler selber erkennen und anschließend einen Reset auslösen.

In diesem Fall ist in der Sicherheitseinrichtung kein separater Fehlererkennungssensor notwendig. Vielmehr kann der Fehlererkennungssensor des Steuergerätes mit der Sicherheitseinrichtung verbunden werden und dort beispielsweise unmittelbar einen Sicherheitsschalter auslösen.

Der Begriff des Fehlererkennungssensors ist vorliegend allgemein zu verstehen im Sinne einer Einrichtung, die dazu in der Lage ist, einen Fehlerzustand zu erkennen.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Sicherheitseinrichtung einen Sicherheitsschalter aufweist, der von dem Fehlererkennungssensor betätigt wird, um eine Energieversorgung mit einer Steuerelektronik zu verbinden, die dazu ausgelegt ist, den Elektromotor anzusteuern, um die Trennkupplung zu öffnen.

Die Steuerelektronik kann dabei vorzugsweise ebenfalls in vergleichsweise einfacher Hardware separat von der Steuereinheit ausgeführt sein, also unabhängig von dieser Steuereinheit. Die Steuerelektronik kann demzufolge durch einen einfachen Hardwarebaustein gebildet sein, kann jedoch auch durch ein ASIC gebildet sein. Generell ist es auch denkbar, dass die Steuerelektronik einen eigenen Prozessor aufweist, also eine eigene Intelligenz. Ferner ist es generell auch denkbar, dass die Steuerelektronik eine eigene Leistungselektronik für den Elektromotor aufweist. In letzterem Fall kann die Steuerelektronik beispielsweise auch Fehler der normalerweise vorhandenen Leistungselektronik kompensieren.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Steuerelektronik ein Zeitglied auf, das die Ansteuerung des Elektromotors zeitlich begrenzt.

Da die Kupplung bei einem automatisierten Schaltgetriebe bzw. die zwei Kupplungen eines Doppelkupplungsgetriebes generell in Öffnungsrichtung vorgespannt sind, ist das "Eingreifen" der Sicherheitseinrichtung in der Regel nur für einen kurzen Zeitraum erforderlich, um die Kupplung(en) sehr schnell zu öffnen. Nach dieser relativ kurzen Zeitspanne ergibt sich aufgrund der Vorspannung ohnehin ein Öffnungszustand der Kupplung(en), so dass ein weiterer Eingriff der Sicherheitseinrichtung nicht erforderlich ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Sicherheitseinrichtung und dem Elektromotor eine Leistungselektronik angeordnet.

Hierbei kann die Sicherheitseinrichtung sozusagen parallel zu der Steuereinheit auf die ohnehin vorhandene Leistungselektronik zugreifen. Es ist daher nicht erforderlich, dass die Sicherheitseinrichtung eine eigene Leistungselektronik beinhaltet.

Sofern die Steuerelektronik der Sicherheitseinrichtung eine eigene Leistungselektronik aufweist, greift die Sicherheitseinrichtung vorzugsweise zwischen der regulären (ohnehin vorhandenen) Leistungselektronik und dem Elektromotor an.

Bei der Aktuatoranordnung für eine Doppelkupplungsanordnung gemäß Anspruch 10 sind die obigen vorteilhaften Ausführungsformen in entsprechender Weise anwendbar.

Ferner ist es hierbei bevorzugt, wenn beide Trennkupplungen in die geöffnete Position vorgespannt sind.

Ferner kann die Sicherheitseinrichtung bei allen Ausführungsformen der Erfindung generell mit der gleichen Energiequelle (Energiespeicher) verbunden sein wie das Steuergerät.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist es bei den erfindungsgemäßen Aktuatoranordnungen jedoch auch möglich, dass die Sicherheitseinrichtung einen eigenen elektrischen Energiespeicher aufweist und dazu ausgelegt ist, im Falle eines Fehlerzustandes den Elektromotor unabhängig von dem Steuergerät mit elektrischer Leistung aus dem eigenen elektrischen Energiespeicher zu versorgen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugantriebsstranges mit einer erfindungsgemäßen Aktuatoranordnung zur Betätigung einer Einfach-Trennkupplung; und

Fig. 2 eine der Fig. 1 vergleichbare Ansicht eines Antriebsstranges mit einem Doppelkupplungsgetriebe.

In Fig. 1 ist ein Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug generell mit 10 bezeichnet. Der Antriebsstrang 10 beinhaltet einen Verbrennungsmotor 12, eine Trennkupplung 14 und ein Stufengetriebe 16. Eine Abtriebswelle des Verbrennungsmotors 12 (oder eines anderen Antriebsmotors) ist mit einem Eingangsglied der Trennkupplung 14 verbunden. Ein Ausgangsglied der Trennkupplung 14 ist mit einer Eingangswelle des Stufengetriebes 16 verbunden. Das Stufengetriebe 16 kann beispielsweise ein Stirnradgetriebe sein.

Bei 18 ist ein mechanischer Energiespeicher gezeigt, der die Trennkupplung 14 in einem Grundzustand in eine geöffnete Position vorspannt. Die entsprechende Betätigungsrichtung in die geöffnete Position ist bei 20 gezeigt.

Zur Betätigung der Trennkupplung 14 ist eine Aktuatoranordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen und mit 24 bezeichnet.

Die Aktuatoranordnung ist als elektromechanische Aktuatoranordnung ausgebildet und beinhaltet einen Elektromotor 26. Antriebsbewegungen des Elektromotors 26 sind als Rotationsrichtungen 28 dargestellt. Ferner ist ein Rotations-Translationswandler 30 vorgesehen, der die Rotationsbewegungen der Abtriebswelle des Elektromotors 26 in Linearbewegungen zur Betätigung der Trennkupplung 14 umsetzt. Die in der Regel zum Schließen der Trennkupplung 14 vorgesehene Betätigungsrichtung der Trennkupplung 14, die entgegengesetzt zu der Richtung 20 verläuft, ist bei 32 gezeigt.

Die Aktuatoranordnung 24 beinhaltet ferner ein Steuergerät 34, das beispielsweise einen Mikrocontroller aufweisen kann und mit einer Versorgungsspannung 36 (beispielsweise einer Batteriespannung des Kraftfahrzeuges) verbunden ist.

Das Steuergerät 34 ist über Ansteuerleitungen 38, 40 mit einer Leistungselektronik 42 verbunden, über die sich der Elektromotor 26 ansteuern lässt.

Da das Steuergerät 34 einen Mikroprozessor oder Mikrocontroller aufweist, auf dem Computerprogramme ablaufen, ist in Zuordnung zu dem Steuergerät 34 ferner eine Resetlogik 44 vorgesehen.

Das Steuergerät 34 ist vorzugsweise eigensicher ausgebildet. Hierzu weist das Steuergerät 34 beispielsweise zwei Prozessoren auf, die einander abgleichen, eine Überwachungseinrichtung wie einen Watch dog und/oder eine interne Signalüberwachung. Demzufolge ist das Steuergerät 34 vorzugsweise selber dazu in der Lage, einen Reset über die Resetlogik 44 auszulösen, wenn ein Fehler erkannt wird.

Demzufolge ist in Fig. 1 in dem Steuergerät 34 ein "Fehlererkennungssensor" 54' eingetragen, der solche Fehlerzustände des Steuergerätes 34 erfassen kann.

Generell ist es auch möglich, dass in einer übergeordneten, nicht dargestellten Steuereinrichtung festgestellt wird, wenn das Steuergerät 34 nicht ordnungsgemäß arbeitet. Dann kann die übergeordnete Steuereinrichtung über die Resetlogik 44 einen Reset des Steuergerätes 34 auslösen werden. Bei einem Reset startet ein Grundprogramm des Steuergerätes 34 neu (das Steuergerät 34 wird "gebootet"). Ferner werden bei einem Reset bestimmte Steuerparameter in ihren Grundzustand zurück versetzt.

Die Aktuatoranordnung 24 weist ferner eine separat bzw. unabhängig von dem Steuergerät 34 vorgesehene Sicherheitseinrichtung in Form einer Sicherheits-Hardware 50 auf.

Die Sicherheits-Hardware 50 kann, wie dargestellt, mit der Versorgungsspannung 36 verbunden sein (ggf. über das Steuergerät 34). Alternativ ist es auch möglich, in der Sicherheits-Hardware 50 einen zusätzlichen elektrischen Energiespeicher 52 vorzusehen, beispielsweise einen Elektrolytkondensator, einen Akkumulator oder dgl.).

Die Sicherheits-Hardware 50 beinhaltet einen Sicherheitsschalter 56 und eine Steuerelektronik 58, und optional einen Fehlererkennungssensor 54.

Die Sicherheits-Hardware 50 kann aus vergleichsweise einfachen elektronischen Bauelementen aufgebaut sein und beinhaltet vorzugsweise keinen Mikroprozessor oder Ähnliches.

Der Fehlererkennungssensor 54 ist dazu ausgelegt, einen Fehlerzustand der Aktuatoranordnung 24 zu erkennen. Im einfachsten Fall erfasst der Fehlererkennungssensor 54 einen Reset des Steuergerätes 34, was als ein Fehlerzustand angesehen wird. Sofern in dem Steuergerät ein Fehlererkennungssensor 54' vorgesehen ist, ist in der Sicherheits-Hardware 50 kein eigener Fehlererkennungssensor 54 notwendig. Vielmehr kann ein entsprechendes Signal des Steuergerätes 34 auch unmittelbar mit dem Sicherheitsschalter 56 verbunden sein.

Während eines Resets werden die Ausgänge des Steuergerätes 34 an den Ansteuerleitungen 38, 40 in der Regel auf Null gesetzt, so dass der elektrische Motor 26 nicht mehr angesteuert wird. In diesem Fall drückt der mechanische Energiespeicher 18 die Trennkupplung 14 zwar in den geöffneten Zustand (wodurch ein sicherer Zustand eingerichtet wird). Hierbei muss der mechanische Energiespeicher 18 jedoch normalerweise die Masse des Rotors des elektrischen Motors 26 mit bewegen, was dazu führt, dass das Öffnen der Trennkupplung 14 möglicherweise nicht schnell genug erfolgen kann.

Sofern der Fehlererkennungssensor 54, 54' (der beispielsweise einen einfachen Spannungsvergleicher beinhalten kann) einen solchen Fehlerzustand erkennt, schaltet der Fehlererkennungssensor 54, 54' den Sicherheitsschalter 56 ein, der die Steuerelektronik 58 mit elektrischer Energie versorgt (entweder über die Versorgungsspannung 36 und/oder über den elektrischen Energiespeicher 52).

Hierdurch wird die Steuerelektronik 58 mit Energie versorgt. Die Steuerelektronik 58 ist dazu ausgelegt, an die Leistungselektronik 42 relativ einfache Signale abzugeben, die dafür sorgen, dass der elektrische Motor 26 in entgegengesetzter Richtung angetrieben wird, so dass der elektrische Motor die Trennkupplung 14 aktiv in Richtung der Öffnungsrichtung 20 antreibt und somit öffnet. Mit anderen Worten unterstützt der elektrische Motor 26 dabei die Wirkung des mechanischen Energiespeichers 18. Hierdurch kann der sichere geöffnete Zustand der Trennkupplung 14 sehr schnell erreicht werden.

In der Steuerelektronik 58 kann dabei zur Ansteuerung der Leistungselektronik 42 eine einfache Ansteuerungsfunktion hinterlegt sein. Dies kann im einfachsten Fall ein Einschalten des elektrischen Motors 26 bei richtiger Polung sein. Alternativ ist es auch möglich, in der Steuerelektronik 58 eine Rampenfunktion zu hinterlegen (die beispielsweise über einen einfachen Zähler oder dgl.) realisiert werden kann, also ohne Mikroprozessor).

Die Steuerelektronik 58 kann, wie oben erwähnt, mit einfachen Hardware-Bauteilen (Standard-Bauteilen) aufgebaut sein. Die Steuerelektronik 58 kann jedoch auch ein ASIC oder dgl. beinhalten. Ferner ist es generell auch möglich, dass die Steuerelektronik eine eigene Intelligenz in Form eines Mikroprozessors oder dgl. enthält.

Die Steuerelektronik 58 kann je nach Art des verwendeten Motors geeignete Signale abgeben. Im Fall eines Gleichstrommotors können, wie oben erwähnt, einfache Sprung- oder Rampenfunktionen bereitgestellt werden. Bei Verwendung von Wechselstrom- oder Drehstrommotoren ist es beispielsweise auch denkbar, dass die Steuerelektronik 58 ein ASIC oder Ähnliches beinhaltet, das einfache Ansteuerungssignale in geeignete Wechsel- oder Drehstromsignale umsetzt (Phasenansteuerung oder Ähnliches).

Im Falle der Verwendung eines solchen Wechselstrom- bzw. Drehstrommotors ist es auch möglich, ein solches ASIC zur Umwandlung von einfachen Steuersignalen in

Wechselstrom- bzw. Drehstrom-Ansteuerungssignale in der normalen Leistungselektronik 42 vorzusehen.

Generell ist es auch möglich, in der Steuerelektronik 58 eine eigene Leistungselektronik 42' vorzusehen, die dann ggf. auch ein solches Wechselstrom- bzw. Drehstrom-Umsetzungs-ASIC beinhaltet. In Fig. 1 ist dies schematisch als Option in der Steuerelektronik 58 dargestellt. In diesem Fall versteht sich, dass die Steuerelektronik 58 nicht parallel am Eingang der regulären Leistungselektronik 42 angreift, sondern am Ausgang der regulären Leistungselektronik 42, damit die Steuerelektronik 58 den Elektromotor 26 direkt ansteuern kann.

Sofern in der Steuerelektronik 58 auch eine Leistungselektronik 42' enthalten ist, können ggf. auch Fehler der regulären Leistungselektronik 42 kompensiert werden. Es versteht sich, dass hierzu eine geeignete Überwachungsfunktion auch in dem Steuergerät 34 hinterlegt sein kann.

Ferner ist in der Steuerelektronik 58 ein Zeitglied 60 vorgesehen. Das Zeitglied 60 dient dazu, das Ansteuern des elektrischen Motors 26 mittels der Sicherheits-Hardware 50 auf einen relativ kurzen Zeitraum zu begrenzen. Der Zeitraum ist so gewählt, dass die Trennkupplung 14 sicher und schnell geöffnet wird. Generell ist es auch möglich, dem elektrischen Motor 26 lediglich einen kurzen Stromstoß mittels der Sicherheits-Hardware zu erteilen, um die gewünschte Wirkung zu erzielen.

Sobald die Trennkupplung 14 geöffnet ist, sorgt der mechanische Energiespeicher 18 dafür, dass die Kupplung geöffnet bleibt. Daher ist eine weitere Ansteuerung des elektrischen Motors 26 über die Sicherheits-Hardware 50 nicht erforderlich.

Sofern der Reset-Zustand des Steuergerätes 34 abgeschlossen ist, kann anschließend über das Steuergerät 34 wieder ein reguläres Steuersignal über die Leitungen 38, 40 an die Leistungselektronik 42 gegeben werden, um den elektrischen Motor 26 nach Bedarf anzusteuern.

Bei 62 ist ferner eine Leitung gezeigt, die die Verbindung des Sicherheitsschalters 56 mit der elektrischen Versorgungsspannung 36 andeutet (zusätzlich oder anstelle des Energiespeichers 52).

Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Aktuatoranordnung 34' für ein Doppelkupplungsgetriebe, das eine Doppelkupplungsanordnung 14' mit einer ersten Reibkupplung 14A und einer zweiten Reibkupplung 14B aufweist. In entsprechender Weise weist die Aktuatoranordnung 34' zwei elektrische Motoren 26A, 26B auf, die mittels einer Leistungselektronik 42' (oder mittels zweier Leistungselektroniken 42') angesteuert werden. Im Übrigen weist die Aktuatoranordnung 24' ebenfalls ein Steuergerät 34' und eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung 50' auf, die in entsprechender Weise wie die Sicherheitseinrichtung 50 arbeiten können. Bevorzugt wird bei Erkennen eines Fehlerzustandes mittels der Sicherheitseinrichtung 50' dafür gesorgt, dass beide Kupplungen 26A, 26B in kurzer Zeit geöffnet werden.

Ergänzend lässt sich Folgendes anmerken.

Das Steuergerät 34 kann hardwareseitig so aufgebaut (bzw. um die Sicherheitseinrichtung 50 erweitert) werden, dass im Falle eines Resets die Spannungsversorgung 62 des Steuergerätes zur Betätigung der Treiberbausteine 42 der Elektromotoren herangezogen wird.

Die Sicherheitseinrichtung 50 ist in Fig. 1 separat von dem Steuergerät 34 dargestellt; sie kann jedoch auch in das Steuergerät integriert werden, insbesondere in dessen Gehäuse. Der Begriff separat ist daher nicht räumlich, sondern funktional zu verstehen.

Über ein Zeitglied 60 kann die Zeitdauer der Bestromung festgelegt werden und an die Erfordernisse der Mechanik (Kupplung, Aktuatorik, Elektromotoren) angepasst werden. Nach einer kurzen Bestromung der Elektromotoren in Richtung öffnende Kupplung werden, wie beim normalen Reset, alle Ausgänge abgeschaltet. Der sichere Zustand kann dadurch zeitgerecht erreicht werden.

Patentansprüche

1. Aktuatoranordnung (24) für eine Trennkupplung (14) eines Antriebsstranges (10) für Kraftfahrzeuge, die in eine geöffnete Position vorgespannt und elektromechanisch betätigbar ist, mit einem Elektromotor (26), der mit der Trennkupplung (14) koppelbar ist, um diese zu betätigen, mit einem Steuergerät (34) zur Ansteuerung des Elektromotors (26),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Aktuatoranordnung eine Sicherheitseinrichtung (50) aufweist, die parallel zu dem Steuergerät (34) mit dem Elektromotor (26) verbunden und dazu ausgelegt ist, im Falle eines Fehlerzustandes den Elektromotor (26) unabhängig von dem Steuergerät (34) mit elektrischer Leistung zu versorgen, um die Trennkupplung (14) zu öffnen.
2. Aktuatoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung (50) eine Sicherheits-Hardware aufweist, die separat von dem Steuergerät (34) vorgesehen ist.
3. Aktuatoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung (50) einen Fehlererkennungssensor (54) aufweist, der einen Fehlerzustand des Steuergerätes (34) erkennt.
4. Aktuatoranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Fehlererkennungssensor (54) erkennt, wenn die Energieversorgung des Steuergerätes unter ein bestimmtes Niveau fällt und/oder das Steuergerät einem Reset unterzogen wird.

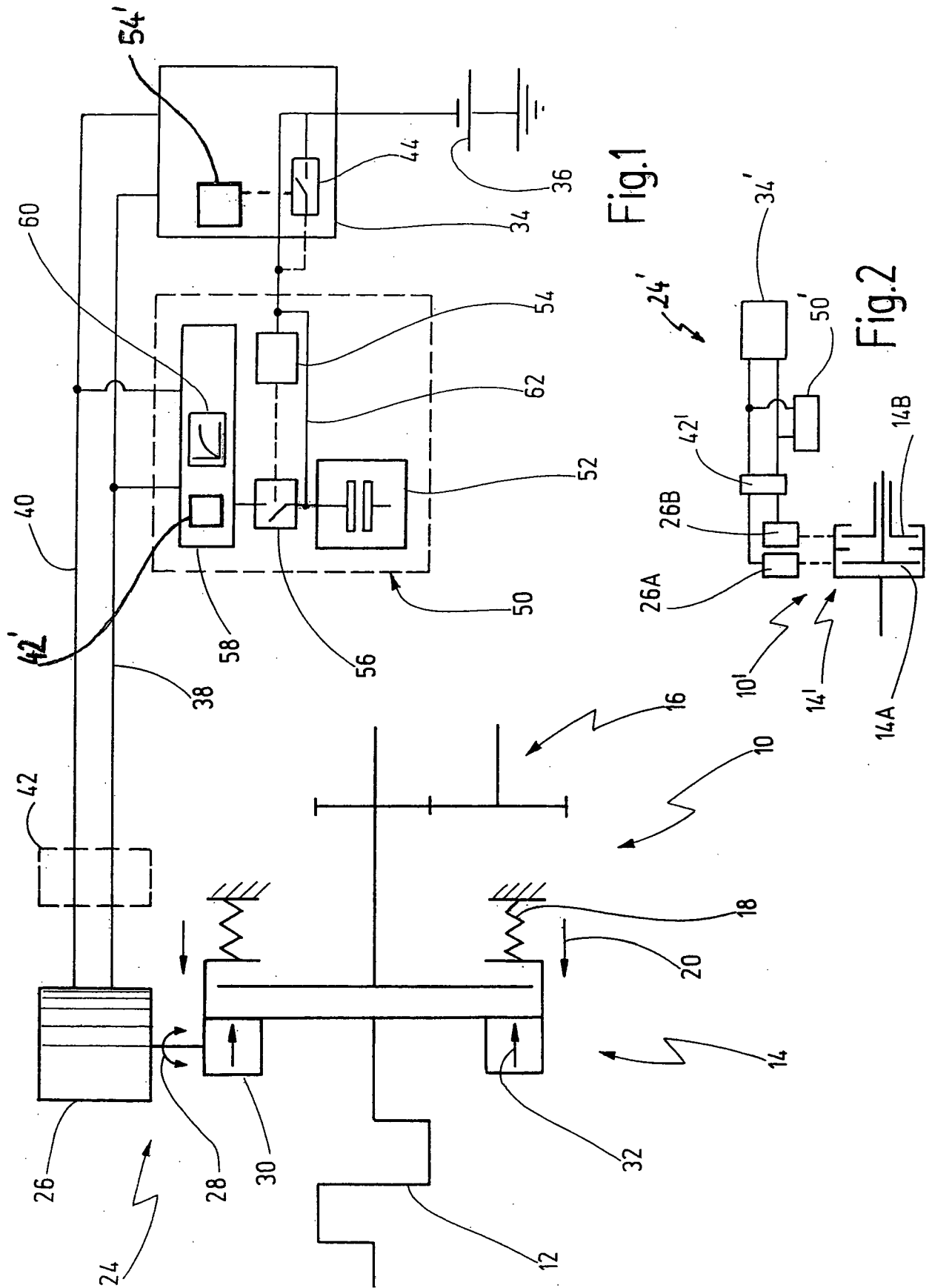
5. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (34) einen Fehlererkennungssensor (54') aufweist, der einen Fehlerzustand des Steuergerätes (34) erkennt und dazu ausgelegt ist, einen Reset des Steuergerätes (34) auszulösen.
6. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung einen Sicherheitsschalter (56) aufweist, der von dem Fehlererkennungssensor (54) betätigt wird, um eine Energieversorgung (62; 52) mit einer Steuerelektronik (58) zu verbinden, die dazu ausgelegt ist, den Elektromotor (26) anzusteuern, um die Trennkupplung (14) zu öffnen.
7. Aktuatoranordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik ein Zeitglied (60) aufweist, das die Ansteuerung des Elektromotors (26) zeitlich begrenzt.
8. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Sicherheitseinrichtung (50) und dem Elektromotor (26) eine Leistungselektronik (42) angeordnet ist.
9. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoranordnung (24) einen mechanischen Energiespeicher (18) aufweist, mittels dessen die Trennkupplung (14) in die geöffnete Position vorgespannt ist.
10. Aktuatoranordnung für eine Doppelkupplungsanordnung (14') eines Doppelkupplungsgetriebes, mit zwei Elektromotoren (26A, 26B), die mit einer jeweiligen Trennkupplung (14A, 14B) der Doppelkupplungsanordnung (14') koppelbar sind, und mit einem Steuergerät (34) zur Ansteuerung der Elektromotoren (26),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Aktuatoranordnung eine Sicherheitseinrichtung (50') aufweist, die parallel zu dem Steuergerät (34) mit den Elektromotoren (26) verbunden und dazu ausgelegt ist, im Falle eines Fehlerzustandes die Elektromotoren (26) unabhängig von dem Steuergerät (34) mit elektrischer Leistung zu versorgen.

11. Aktuatoranordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung (50) eine Sicherheits-Hardware aufweist, die separat von dem Steuergerät (34) vorgesehen ist.
12. Aktuatoranordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung (50') einen Fehlererkennungssensor (54) aufweist, der einen Fehlerzustand des Steuergerätes (34) erkennt.
13. Aktuatoranordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Fehlererkennungssensor (54) erkennt, wenn die Energieversorgung des Steuergerätes unter ein bestimmtes Niveau fällt und/oder das Steuergerät einem Reset unterzogen wird.
14. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 10 – 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (34) einen Fehlererkennungssensor (54') aufweist, der einen Fehlerzustand des Steuergerätes (34) erkennt und dazu ausgelegt ist, einen Reset des Steuergerätes (34) auszulösen.
15. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 10 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung einen Sicherheitsschalter (56) aufweist, der von dem Fehlererkennungssensor (54) betätigt wird, um eine Energieversorgung (62; 52) mit einer Steuerelektronik (58) zu verbinden, die dazu ausgelegt ist, die Elektromotoren (26) anzusteuern.

16. Aktuatoranordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik ein Zeitglied (60) aufweist, das die Ansteuerung der Elektromotoren (26) zeitlich begrenzt.
17. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 10 - 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Sicherheitseinrichtung (50') und den Elektromotoren (26) eine Leistungselektronik (42') angeordnet ist.
18. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 10 - 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoranordnung (24) einen mechanischen Energiespeicher (18) aufweist, mittels dessen die Trennkupplung (14) in einen Grundzustand betätigt wird.
19. Aktuatoranordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkupplungen (14) in die geöffnete Position vorgespannt sind.
20. Aktuatoranordnung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung (50') die Elektromotoren (26) im Falle eines Fehlerzustandes in der gleichen Betätigungsrichtung (20) ansteuert wie der mechanische Energiespeicher (18).
21. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtung einen eigenen elektrischen Energiespeicher (52) aufweist und dazu ausgelegt ist, im Falle eines Fehlerzustands den Elektromotor (26) unabhängig von dem Steuergerät (34) mit elektrischer Leistung aus dem elektrischen Energiespeicher (52) zu versorgen.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/009239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D48/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 176 329 A (MAGNETI MARELLI POWERTRAIN SPA [IT]) 30 January 2002 (2002-01-30) paragraphs [0024] - [0028] figure 4	1-21
A	DE 101 38 395 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 20 February 2003 (2003-02-20) abstract paragraphs [0029] - [0032] figures 1-3	1-21
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 Februar 2008

Date of mailing of the international search report

27/02/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

GIRALDEZ SANCHEZ, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/009239

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 191 875 A (ISUZU MOTORS LTD ISUZU MOTORS LTD [JP]) 23 December 1987 (1987-12-23) page 1, right-hand column, line 111 - page 3, left-hand column, line 8 page 3, right-hand column, line 66 - line 81 page 3, right-hand column, line 124 - page 4, left-hand column, line 1 figures 1,3 -----	1-21
A	WO 96/25612 A (KONGSBERG AUTOMOTIVE [NO]; NORDGAARD KNUD [NO]) 22 August 1996 (1996-08-22) abstract page 4, line 3 - page 9, line 15 figures 1,3 -----	1-21
A	DE 699 22 025 T2 (DAIMLER CHRYSLER CORP [US]) 24 November 2005 (2005-11-24) cited in the application paragraphs [0011], [0046]; figures 1,3 figures 1,3 -----	10-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/009239

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1176329	A	30-01-2002	BR	0104044 A	23-07-2002
			DE	60119448 T2	14-12-2006
			ES	2262584 T3	01-12-2006
			IT	T020000736 A1	25-01-2002
			US	2002016232 A1	07-02-2002

DE 10138395	A1	20-02-2003	NONE		

GB 2191875	A	23-12-1987	DE	3720385 A1	23-12-1987
			JP	1837881 C	11-04-1994
			JP	5045460 B	09-07-1993
			JP	62299435 A	26-12-1987
			US	4910494 A	20-03-1990

WO 9625612	A	22-08-1996	DE	69608255 D1	15-06-2000
			DE	69608255 T2	08-02-2001
			EP	0809765 A1	03-12-1997

DE 69922025	T2	24-11-2005	BR	9913733 A	05-06-2001
			CA	2344418 A1	23-03-2000
			DE	69922025 D1	23-12-2004
			EP	1112451 A1	04-07-2001
			JP	2002525505 T	13-08-2002
			WO	0015972 A1	23-03-2000
			US	5996754 A	07-12-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/009239

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D48/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 176 329 A (MAGNETI MARELLI POWERTRAIN SPA [IT]) 30. Januar 2002 (2002-01-30) Absätze [0024] - [0028] Abbildung 4	1-21
A	DE 101 38 395 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 20. Februar 2003 (2003-02-20) Zusammenfassung Absätze [0029] - [0032] Abbildungen 1-3	1-21
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

20. Februar 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/02/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

GIRALDEZ SANCHEZ, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 191 875 A (ISUZU MOTORS LTD ISUZU MOTORS LTD [JP]) 23. Dezember 1987 (1987-12-23) Seite 1, rechte Spalte, Zeile 111 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 8 Seite 3, rechte Spalte, Zeile 66 - Zeile 81 Seite 3, rechte Spalte, Zeile 124 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 1 Abbildungen 1,3 -----	1-21
A	WO 96/25612 A (KONGSBERG AUTOMOTIVE [NO]; NORDGAARD KNUT [NO]) 22. August 1996 (1996-08-22) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 15 Abbildungen 1,3 -----	1-21
A	DE 699 22 025 T2 (DAIMLER CHRYSLER CORP [US]) 24. November 2005 (2005-11-24) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0011], [0046]; Abbildungen 1,3 Abbildungen 1,3 -----	10-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/009239

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1176329	A	30-01-2002	BR	0104044 A	23-07-2002
			DE	60119448 T2	14-12-2006
			ES	2262584 T3	01-12-2006
			IT	T020000736 A1	25-01-2002
			US	2002016232 A1	07-02-2002
DE 10138395	A1	20-02-2003	KEINE		
GB 2191875	A	23-12-1987	DE	3720385 A1	23-12-1987
			JP	1837881 C	11-04-1994
			JP	5045460 B	09-07-1993
			JP	62299435 A	26-12-1987
			US	4910494 A	20-03-1990
WO 9625612	A	22-08-1996	DE	69608255 D1	15-06-2000
			DE	69608255 T2	08-02-2001
			EP	0809765 A1	03-12-1997
DE 69922025	T2	24-11-2005	BR	9913733 A	05-06-2001
			CA	2344418 A1	23-03-2000
			DE	69922025 D1	23-12-2004
			EP	1112451 A1	04-07-2001
			JP	2002525505 T	13-08-2002
			WO	0015972 A1	23-03-2000
			US	5996754 A	07-12-1999