



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 08 927 T2 2007.05.24**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 344 674 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 08 927.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 005 815.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.03.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.09.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B60W 10/02 (2006.01)**

B60K 6/04 (2006.01)

B60K 17/02 (2006.01)

F02N 11/08 (2006.01)

B60K 25/00 (2006.01)

F02D 29/00 (2006.01)

F16D 27/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002071225 15.03.2002 JP

(73) Patentinhaber:

Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Okada, Hiroshi, Yokohama-shi, Kanagawa
233-0007, JP; Iwao, Shuji, Yokohama-shi,
Kanagawa 241-0025, JP**

(54) Bezeichnung: **Nebenaggregat-Antriebssystem in einem Kraftfahrzeug mit automatischer Stop-Start Anlage des Verbrennungsmotors**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System, und noch genauer, die Verbesserung eines Nebenaggregat-Antriebssystems, das eine elektromagnetische Kupplung verwendet, die zwischen dem Motor und den Nebenaggregaten eingesetzt ist.

Hintergrund der Technik

[0002] In den vergangenen Jahren sind so genannte Leerlauf-Stopp-Fahrzeuge vorgeschlagen und entwickelt worden, in denen ein Motor zum Zwecke der Abgasemissionsreduzierung automatisch gestoppt wird, wenn das Fahrzeug in seinem gestoppten Zustand, z. B. während des vorübergehend gestoppten Zustandes des Fahrzeuges an einer Straßenkreuzung ist und aus dem Fahrzeugstillstand automatisch erneut gestartet wird. Die Leerlauf-Stopp-Fahrzeuge verwenden im Wesentlichen ein Nebenaggregat-Antriebssystem für die unterstützenden Antriebsnebenaggregate oder für das Fahrzeugzubehör, z. B. für eine Wasserpumpe einer Klimaanlage, einen Kompressor für die Klimaanlage, eine Lenkhilfepumpe und dergleichen. Ein solches Nebenaggregat-Antriebssystem eines so genannten Leerlauf-Stopp-Fahrzeuges ist in der vorläufigen Japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2001-193516 (nachstehend als „JP 2001-193516“ bezeichnet) gezeigt. In dem Nebenaggregat-Antriebssystem, gezeigt in der JP 2001-193516 sind die Nebenaggregate, z. B. eine Wasserpumpe eines Kühlsystems eines Motors, ein Kompressor für eine Klimaanlage und eine Lenkhilfepumpe mit jedem von dem Motor und einem Nebenaggregat-Antriebsmotor über zumindest einen Kraftübertragungsriemen verbunden. Zum Lösen der Verbindung des Motors (genauer, die Kurbelwelle) von dem Nebenaggregat-Antriebssystem, wenn die Nebenaggregate mittels des Antriebsmotors angetrieben werden und somit um die Last auf den Antriebsmotor zu reduzieren, ist eine elektromagnetische Kupplung zwischen dem Motor und die Nebenaggregate eingesetzt. In dem Fall des Systems der JP 2001-193516, wenn der Motor in Betrieb ist, wird die elektromagnetische Kupplung für den Kupplungseingriff mit Energie versorgt und als ein Ergebnis werden die Nebenaggregate mittels des Motors angetrieben. Umgekehrt wird, wenn der Motor gestoppt wird, die Kupplung für das Lösen der Kupplung von der Energie getrennt und als ein Ergebnis werden die Nebenaggregate mittels des Antriebsmotors beim Vorhandensein der Antriebsanforderung für die Nebenaggregate angetrieben.

[0003] In dem so genannten Leerlauf-Stopp-Fahrzeug wird, wie in der JP 2001-193516 gezeigt, der Motor vorübergehend automatisch gestoppt, wenn einer besonderen Bedingung, z. B. bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von null, ein niedergedrücktes Bremspedal, ein angemessener Zustand der Ladung der Fahrzeugbatterie, ein Automatikgetriebe-Auswahlhebel, der in der neutralen Position gehalten wird, und dergleichen, genügt wird. Mit anderen Worten, mit der Ausnahme für die besonderen Bedingungen wird der Motor in dem Laufzustand bereit gehalten. Entsprechend des in der JP 2001-193516 gezeigten Antriebssystems verbleibt die elektromagnetische Kupplung während des Motorlaufzustandes im Zustand der Energiezuführung. Im Gegensatz dazu wird in dem automatisch gestoppten Zustand des Motors, d. h., unter der besonderen Bedingung, die elektromagnetische Kupplung in dem energielosen Zustand gehalten. Als eine Selbstverständlichkeit tendiert ein Zeitintervall, während dessen die Kupplung mit Energie versorgt wird, beträchtlich länger zu sein, als ein Zeitintervall, während dem die Kupplung ohne Energie ist. Dies führt zu einer Erhöhung im Elektroenergieverbrauch und demzufolge zu einer Erhöhung des gesamten Kraftstoffverbrauchs.

[0004] Ein automatisches Motor-Stopp-Restart-System ist in der Patentanmeldung EP 1132245 gezeigt. Auch hier ist eine elektromagnetische Kupplung normalerweise außer Eingriff: die elektromagnetische Kupplung ist außer Eingriff, wenn kein Kupplungssteuersignal vorhanden ist.

[0005] Demzufolge ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeug, das mit einem Nebenaggregat-Antriebssystem eines automatischen Motor-Stopp-Restart-Systems ausgerüstet ist, zu schaffen, das in der Lage ist, eine Zeit für die Energieversorgung für eine elektromagnetische Kupplung, die zwischen eine Brennkraftmaschine und einem Nebenaggregat eingesetzt ist, zu verkürzen und den Elektroenergieverbrauch und den gesamten Kraftstoffverbrauch zu reduzieren.

[0006] Zum Erreichen der vorerwähnten und weiterer Ziele der vorliegenden Erfindung weist ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System, das in der Lage, einen Motor in Abhängigkeit von den Motorbetriebsbedingungen automatisch zu stoppen oder neu zu starten, eine elektromagnetische Kupplung auf, die zwischen dem Motor und zumindest einem Nebenaggregat zum Verbinden oder zum Lösen einer Kurbelwelle des Motors zu oder von dem Nebenaggregat eingesetzt ist, eine elektromagnetische Kupplungssteuer Einheit, die die elektromagnetische Kupplung zumindest von der Energiezuführung trennt, wenn der Mo-

tor in Betrieb ist, und die die elektromagnetische Kupplung mit Energie nur dann versorgt, wenn einer vorbestimmten Energieversorgungsbedingung genügt wird, die zumindest einen gestoppten Zustand des Motors enthält, und die elektromagnetische Kupplung, die eine normalerweise im Eingriffszustand befindliche elektromagnetische Kupplung aufweist, die im Eingriff ist, wenn sie ohne Energie ist, und außer Eingriff ist, wenn sie mit Energie versorgt wird.

[0007] Entsprechend eines weiteren Aspektes der Erfindung weist ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System, das in der Lage ist einen Motor in Abhängigkeit von dem Fahrzeugbetriebsbedingungen automatisch zu stoppen oder erneut zu starten, einen Motorgenerator auf, der mit zumindest einem Nebenaggregat verbunden ist, um das Nebenaggregat anzutreiben, wobei der Motorgenerator als ein Motor-Startmotor dient, der mit einer Kurbelwelle des Motors über die elektromagnetische Kupplung verbunden ist, wenn das automatische Neustarten des Motors ausgeführt wird, und die elektromagnetische Kupplung zwischen dem Motor und jedem von dem Nebenaggregat, und der Motorgenerator zum in den Eingriff bringen oder zum außer Eingriff bringen der Kurbelwelle des Motors zu oder von jedem des Nebenaggregates und dem Motorgenerator angeordnet ist, ein Umhüllungsverbinden, durch den das Nebenaggregat und der Motorgenerator miteinander direkt verbunden sind, und die elektromagnetische Kupplungssteuereinheit die elektromagnetische Kupplung zumindest nicht anregt, wenn der Motor in Betrieb ist, und die elektromagnetische Kupplung nur anregt, wenn einer vorbestimmten Anregungsbedingung genügt wird, wobei die vorbestimmte Anregungsbedingung zumindest einen gestoppten Zustand des Motors enthält, und die elektromagnetische Kupplung einen normalerweise im Eingriffszustand befindliche Kupplung aufweist, die im Eingriff ist, wenn sie nicht angeregt wird, und die außer Eingriff ist, wenn sie angeregt wird.

[0008] Entsprechend eines weiteren Aspektes der Erfindung weist ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System, das in der Lage ist einen Motor in Abhängigkeit von dem Fahrzeugbetriebsbedingungen automatisch zu stoppen oder erneut zu starten, eine elektromagnetische Kupplung auf, die zwischen dem Motor und zumindest einem Nebenaggregat zum in den Eingriff bringen oder zum außer Eingriff bringen einer Kurbelwelle des Motors zu oder von dem Nebenaggregat auf, eine Steuereinrichtung für das nicht-Anregen der elektromagnetischen Kupplung, zumindest wenn der Motor in Betrieb ist, und zum Anregen der elektromagnetischen Kupplung nur dann, wenn einer vorbestimmten Anregungsbedingung genügt wird, wobei

die vorbestimmte Anregungsbedingung zumindest einen gestoppten Zustand des Motors enthält und die elektromagnetische Kupplung eine normal- im Eingriffszustand elektromagnetische Kupplung aufweist, die im Eingriff ist, wenn sie nicht angeregt ist und außer Eingriff ist, wenn sie angeregt ist.

[0009] Entsprechend eines noch weiteren Aspektes der Erfindung funktioniert ein Verfahren zum Ausführen des automatischen Motor-Stopp-Restart-Systems für ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines automatischen Motor-Stopp-Restart-Systems, mit dem ein Kraftfahrzeug ausgerüstet ist, das in der Lage ist, einen Motor automatisch in Abhängigkeit von den Fahrzeugbetriebsbedingungen zu stoppen oder erneut zu starten und das eine elektromagnetische Kupplung hat, die zwischen dem Motor und zumindest einem Nebenaggregat zum Verbinden oder Lösen einer Kurbelwelle des Motors zu oder von dem Nebenaggregat angeordnet ist, und einen Motorgenerator, der mit dem Nebenaggregat verbunden ist, um das Nebenaggregat anzutreiben, wobei das Verfahren aufweist das Bestimmen, ob einer besonders angeführten automatischen Stoppbedingung des Motors genügt wird, und den Motor automatisch stoppt, wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors genügt wird, Bestimmen, ob eine Anforderung zum Antrieben des Nebenaggregates mittels des Motorgenerators vorhanden ist, Anregen und nicht in den Eingriff bringen der elektromagnetischen Kupplung, wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors genügt wird und die Anforderung zum Antrieben des Nebenaggregates mittels des Motorgenerators vorhanden ist, Antrieben des Nebenaggregates mittels des Motorgenerators, wenn die elektromagnetische Kupplung angeregt und außer Eingriff ist, wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors genügt wird und die Anforderung zum Antrieben des Nebenaggregates mittels des Motorgenerators vorhanden ist, Bestimmen, ob einer besonderen automatischen Re-Startbedingung des Motors genügt wird, nicht-Anregen und außer Eingriff nehmen der elektromagnetischen Kupplung, wenn der besonderen automatischen Re-Startbedingung des Motors genügt wird, und automatisches Re-Starten des Motors durch Antrieben der Kurbelwelle mittels des Motorgenerators und durch Kurbeln des Motors, wenn der automatischen Re-Startbedingung des Motors genügt wird.

[0010] Die weiteren Ziele und Merkmale dieser Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen verstanden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] [Fig. 1](#) ist ein System-Blockdiagramm, das ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System (ein so genanntes Leer-

lauf-Stopp-Fahrzeug) eines ersten Ausführungsbeispiels, das entsprechend der Erfindung ausgeführt worden ist, veranschaulicht.

[0012] [Fig. 2](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein automatisches Motor-Stopp-Restart-System, mit dem ein Kraftfahrzeug ausgerüstet ist, ausgeführt durch ein Steuerungssystem, das in dem automatischen Motor-Stopp-Restart-System enthalten ist, des Ausführungsbeispiels veranschaulicht.

[0013] [Fig. 3](#) ist ein System-Blockdiagramm, das ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System, eines zweiten Ausführungsbeispiels, das entsprechend der Erfindung ausgeführt worden ist, veranschaulicht.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0014] Nunmehr in Bezug auf die Zeichnungen, insbesondere auf die [Fig. 1](#), ist ein Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System (ein Leerlauf-Stopp-Fahrzeug) des ersten Ausführungsbeispiels in einem Elektro-Hybrid-Fahrzeug (HEV) veranschaulicht. Wie in der [Fig. 1](#) gezeigt, ist ein automatisches Getriebe **14** in einem Kraftübertragungspfad von einer Brennkraftmaschine **10**, z. B. einem Benzinmotor oder einem Dieselmotor, zu einem Paar von Antriebsstraßenrädern **12**, **12** vorgesehen, um automatisch ein Reduzierungsverhältnis oder ein Übersetzungsgetriebeverhältnis, d. h., ein Verhältnis einer Ausgangsdrehzahl zu der Eingangsdrehzahl und ein Verhältnis des Ausgangsdrehmomentes zu dem Eingangsdrehmoment zu ändern. Das automatische Getriebe **14** kann aus einem Planetenradsystemen, die mit einem automatischen Getriebe ausgerüstet sind, gebildet werden, deren Anzahl der Drehzahlen begrenzt oder endlich ist. Alternativ kann das automatische Getriebe **14** aus einem stufenlos veränderbaren Getriebe (CVT), z. B. aus einem Riemengetriebenen stufenlos veränderbaren Getriebe oder einem stufenlos veränderbaren Toroid-Getriebe gebildet werden. Die inneren Endabschnitte der Achsantriebswellen **16** der Antriebsräder **12**, **12** sind mit einem Differential **18** verbunden. Wie allgemein bekannt ist, ist ein Differential **18** zwischen den Antriebsradachsen angeordnet, um einem Antriebsrad zu gestatten, sich mit einer Drehzahl, die anders als die des anderen Rades ist, während des Übertragens der Kraft (des Drehmomentes) von der Propellerwelle auf die Antriebsräderachsen, zu drehen. Das Differential **18** ist durch die Propellerwelle mit dem automatischen Getriebe **14** verbunden. Eine Mehrzahl von Fahrzeugzubehör- oder -nebenaggregaten **20** und ein Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** sind rund um den Motor angeordnet. Beim Erläutern des ersten Ausführungsbeispiels wird für den Zweck der Vereinfachung der Offenbarung nur ein Nebenaggregat

20 gezeigt. Tatsächlich ist eine Mehrzahl von Nebenaggregaten **20**, die eine Wasserpumpe eines Kühlsystems für einen Motor, einen Kompressor für eine Klimaanlage, eine Lenkhilfspumpe und dergleichen enthalten, rund um den Motor herum angeordnet. Der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** ist mit einer Fahrzeugbatterie elektrisch verbunden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird ein Motor/ein Generator als der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** verwendet. Der Motor/Generator ermöglicht sowohl einen Kraftfahr-Modus als auch einen regenerierenden Fahrmodus. An Stelle dessen kann ein Elektromotor als der Nebenaggregat-Antriebsmotor verwendet werden. In diesem Fall ermöglicht der Elektromotor nur den Kraftfahr-Modus. Das Nebenaggregat **20**, der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** und eine Motorkurbelwelle **10a** des Motors sind miteinander mittels des Umhüllungsverbinders, der zumindest einen Kraftübertragungsriemen **24** enthält, verbunden. In dem Nebenaggregat-Antriebssystem des ersten Ausführungsbeispiels, das in der [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist ein Nebenaggregat **20** mit dem Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** mittels des Kraftübertragungsriemens **24** verbunden. Andererseits ist eine elektromagnetische Kupplung **26** in einem Kraftübertragungspfad zwischen dem Motor **10** und jedem von dem Nebenaggregat **20** und dem Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** vorgesehen, um die Motorkurbelwelle **10a** zu oder von dem Nebenaggregat **20** und dem Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** zu verbinden oder zu lösen. In dem System des ersten Ausführungsbeispiels ist die elektromagnetische Kupplung **26** auf einer Drehwelle des Motors **10**, d. h., der Motorkurbelwelle **10a**, verbunden, und ein Kraftübertragungsriemen **24** ist um die Riemenscheibe geschlungen, die mit einem Ende der Motorkurbelwelle **10a** fest verbunden ist, wobei die Riemenscheibe fest mit einem Ende einer Drehwelle **20a** des Nebenaggregats **20** verbunden ist, und die Riemenscheibe fest mit einem Ende einer Drehwelle **22a** des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** verbunden ist. Die elektromagnetische Kupplung **26** selbst besteht aus einer herkömmlichen elektronisch-gesteuerten, hydraulisch-betätigten Mehrscheibenkupplung. In dem System des ersten Ausführungsbeispiels ist zu beachten, dass die elektromagnetische Kupplung **26** als ein normal im Eingriff befindlicher Kupplungs-Typ funktioniert. Bisher wird ein normal im Eingriff befindlicher Kupplungs-Typ als eine elektromagnetische Kupplung verwendet, die dazu dient, die Motorkurbelwelle zu und von dem Nebenaggregat-Antriebssystem zu verbinden oder zu lösen. In dem Fall des Nebenaggregat-Antriebssystems, der in der JP 2001-193516 gezeigt ist, der den normal- außer Eingriff elektromagnetischen Kupplungs-Typ zeigt, gibt es die folgenden Nachteile. Wenn die elektromagnetische Kupplung infolge eines Ausfalls der Signalleitung, eines Signalleitung-Durchbrennens, Durchbrennens der Sicherung oder Durchbrennens der Sicherungsverbindung selbst bei Anwesenheit des Erfordernisses für einen elektromag-

netischen Kupplungseingriff nicht angeregt werden kann, verbleibt die Motorkurbelwelle von dem Nebenaggregate außer Eingriff und demzufolge können die Nebenaggregate nicht mittels des Motors angetrieben werden. Wie zuvor diskutiert, enthalten die Nebenaggregate gewöhnlich eine Wasserpumpe des Kühlsystems des Motors, die zwangsweise das Motorkühlmittel re-zirkuliert und somit Wärme durch die zwangsweise Zirkulation des Kühlmittels entfernt und dadurch die Überhitzung des Motors vermeidet, einen Kompressor für die Klimaanlage und eine Lenkhilfspumpe, die die Anstrengungen des Fahrers als eine Unterstützung beim Drehen des Lenkrades vervielfacht. In der Annahme, dass die Wasserpumpe nicht normal arbeitet, gibt es die Möglichkeit, dass sich der Motor überhitzt. In der Annahme, dass die Lenkhilfspumpe nicht normal arbeitet, können große Anstrengungen durch den Fahrer für das Lenken erforderlich werden. Um dies zu vermeiden, werden beim Auftreten eines Ausfalls der im Normalzustand außer Eingriff befindlichen elektromagnetischen Kupplung, als eine ausfallsichere Funktion die Nebenaggregate im Wesentlichen mittels des Nebenaggregate-Antriebsmotors angetrieben. In der Annahme, dass die Nebenaggregate über einen langen Zeitraum nur mittels des Nebenaggregate-Antriebsmotors angetrieben werden, tendiert ein Zustand der Ladung (SOC) der Fahrzeugbatterie abzufallen oder sich zu verschlechtern, und wodurch ein normaler Fahrzeug-Fahrzustand nicht beibehalten werden kann. Im Gegensatz zu dem zuvor beschriebenen, wird in dem System des ersten Ausführungsbeispiels der im Normalzustand im Eingriff befindliche Kupplungs-Typ als die elektromagnetische Kupplung **26** verwendet. D. h., wenn die Kupplung nicht angeregt ist, kommt die elektromagnetische Kupplung **26** in den Eingriff. Umgekehrt kommt, wenn die Kupplung angeregt wird, die elektromagnetische Kupplung **26** außer Eingriff. Noch genauer, in einem Anfangszustand der elektromagnetischen Kupplung **26**, bei dem die elektromagnetische Kupplung nicht angeregt ist, drückt eine Rücksetzfeder **26a** die elektromagnetische Kupplung **26**, um im Eingriff zu verbleiben. Eine Bremse **28**, z. B. eine Scheibenbremse, ist an jedem Straßenrad installiert. Jede der vier Bremsen **28** hat einen Radbremszylinder, um eine Bremskraft zu erzeugen, die einem Brems-Fluiddruck entspricht, der auf den Radbremszylinder angewandt wird. Je höher der angewandte Brems-Fluiddruck ist, desto höher ist die Bremskraft.

[0015] Wie in der [Fig. 1](#) eindeutig gezeigt, besteht ein Steuersystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System des ersten Ausführungsbeispiels aus einer integrierten elektronischen Hybrid-Elektro-Fahrzeug (HEV)-Steuereinheit **30**, einer Getriebesteuereinheit **31**, einer Motorsteuereinheit **32**, einer Motor-/Generator-Steuereinheit **33**, einer Batteriesteuerereinheit **34** und einer elektromagnetischen Kupp-

lungs-Steuereinheit **35** und einer Brems-Steuereinheit **36**. Jede der Steuereinheiten **31** bis **36** ist elektrisch mit der integrierten HEV-Steuereinheit **30** über Signalleitungen verbunden. Jede der Steuereinheiten **30** bis **36** weist im Wesentlichen einen Mikrocomputer auf, der eine Zentralrecheneinheit (CPU) oder einen Mikroprozessor (MPU), Speicher (RAM, ROM) und eine Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle (I/O) besitzt. Die Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle (I/O) nimmt Informationen von verschiedenen Motor-/Fahrzeugschaltern und Sensoren, z. B. von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, von einem Bremspedal-Niederdrückbetragssensor oder von einem Bremsschalter, von einem SOC-Sensor (der den Ladungszustand angibt), von einem Sperrschalter, von einem Getriebe-Eingangsdrehzahlsensor, von einem Getriebe-Ausgangsdrehzahlsensor, von Raddrehzahlsensoren, von einem Zündschalter, von einem bewegbaren Lastsensor und dergleichen auf. Innerhalb der Steuerungseinheiten gestatten die Zentralrecheneinheiten (die CPUs) den Zugang durch die Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle (I/O) der Eingangsinformations-Datensignale von den Motor-/Fahrzeug-Schaltern und Sensoren und diese sind für das Ausführen verschiedener Steuerungsprogramme, die in den Speichern gespeichert sind und sind in der Lage, die notwendigen arithmetischen und logischen Operationen auszuführen. Die Computerberechnungen oder die arithmetischen Berechnungsergebnisse, mit anderen Worten, die berechneten Ausgangssignale oder Steuersignale werden über die Ausgangsschnittstellenschaltkreise der Steuereinheiten zu den Ausgangsstufe, z. B. zu den Schaltventilen des automatischen Getriebes, den Kraftstoffeinspritzern, den Zündkerzen, dem Motor/Generator **22**, der elektromagnetischen Kupplung **26**, einem Hydraulik-Modulator magnetgesteuerten Magnetventilen, die dazu dienen, den jeweiligen Radzylinderdruck zu regeln weitergegeben. Genauer, die Drehzahl-Veränderungssteuerung für das automatische Getriebe **14** wird in Abhängigkeit zu einem Steuersignal aus der Getriebesteuereinheit **31** ausgeführt. Die eingespritzte Kraftstoffmenge von jedem individuellen Einspritzer und der Zündzeitpunkt jeder Zündkerze werden in Abhängigkeit zu den Steuersignalen aus der Motorsteuereinheit **32** gesteuert. Das Schalten zwischen dem Kraftfahr-Modus und dem Regenerierungsmodus des Motors/Generators **22** wird in Abhängigkeit zu einem Steuerungssignal aus der Motor/Generator-Einheit **33** gesteuert. Die Batteriesteuerereinheit **34** dient dazu, um verschiedene Batterieinformationsdaten, z. B. einen Ladungszustand (SOC), die Batterieausgangsspannung oder den Strom, zu der integrierten HEV-Steuereinheit **30** auszugeben. Die elektromagnetische Kupplungssteuereinheit **35** ist auf ein Steuersignal von der integrierten Steuereinheit **30** zum Ausführen der EIN/AUS-Steuerung (die Anregungs-/nicht-Anregungs-Steuerung) für die elektromagnetische Kupplung **26** reagierend. Die Bremssteuerungseinheit **36**

arbeitet, um den Brems-Fluiddruck in jedem Radbremszylinder in Reaktion auf alle Beträge des Bremspedalniederdrückens, die bewegbare Belastung des Fahrzeuges (was die Anzahl der Fahrzeuginsassen widerspiegelt) und auf ein Schlupfverhältnis jedes Straßenrades, das gewöhnlich auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit und jeder Raddrehzahl abgeschätzt wird, zu steuern oder zu regeln. Ein Anti-Hemm-Bremssystem (ABS) kann in der Bremssteuereinheit **36** enthalten sein. Jede der Steuereinheiten **30** bis **36** geht in Betrieb, wenn der Zündschlüssel in den Zündschlüsselzylinder eingesetzt und er auf EIN gedreht wird, und dann der kalte Motor gestartet wird, d. h., während des ersten Motorstartzeitraumes. Die Steuerungswirkung von jeder der Steuerungseinheiten **30** bis **36** wird kontinuierlich ausgeführt, bis der Zündschalter AUS geschaltet und aus dem Zündschlüsselzylinder abgezogen und somit der Motor gestoppt wird. Mit anderen Worten, die Steuereinheiten **30** bis **36** setzen ihre Steuerwirkungen während eines automatisch gestoppten Motorzustandes (der später beschrieben wird) fort, in dem der Motor **10** automatisch gestoppt wird, wenn die HEV in ihrem gestoppten Zustand zum Zweck der Abgasreduzierung ist.

[0016] Nunmehr in Bezug auf die [Fig. 2](#) ist dort das automatische Motor-Stopp-Restart-Steuerprogramm gezeigt, das durch das Steuersystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System des ersten Ausführungsbeispiels ausgeführt wird. Innerhalb der integrierten HEV-Steuereinheit **30** wird das in der [Fig. 2](#) ausgeführte Steuerprogramm als Zeit- ausgelöstes Unterbrechungsprogramm ausgeführt, um in allen vorbestimmten Zeitintervallen, z. B. 10 msec, ausgelöst zu werden.

[0017] In dem Schritt S1 wird eine Überprüfung vorgenommen, ob einer besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors **10** (d. h., besondere Motor-/Fahrzeug-Betriebsbedingungen) genügt wird. Zumindest eine Fahrzeuggeschwindigkeit null, ein niedergedrücktes Bremspedal und ein Ladungszustand (SOC) der Batterie, der größer oder gleich zu einem vorbestimmten Grenzwert ist, sind in der besonderen automatischen Motorstoppbedingung enthalten. Wenn die Antwort auf den Schritt S1 zustimmend (JA) ist, d. h., der besonderen automatischen Motorstoppbedingung wird genügt, geht das Programm von dem Schritt S1 zu dem Schritt S2 weiter.

[0018] In dem Schritt S2 wird der Motor automatisch durch das Beenden der Kraftstoffeinspritzung für jeden einzelnen Motorzylinder gestoppt. Danach tritt der Schritt S3 ein.

[0019] In dem Schritt S3 wird eine Überprüfung vorgenommen, um zu bestimmen, ob es eine Anforderung zum Antreiben der Nebenaggregate **20** mittels

des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** gibt. Z. B. bestimmt während des Betriebszustandes der Klimaanlage die integrierte HEV-Steuereinheit **30**, dass die Anforderung zum Antreiben der Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** vorhanden ist. In diesem Fall ist die Antwort zu dem Schritt S3 zustimmend (JA) und somit geht das Programm von dem Schritt S3 zu dem Schritt S4 weiter. Umgekehrt, wenn die Antwort zu dem Schritt S3 negativ (NEIN) ist, springt das Programm von dem Schritt S3 zu dem Schritt S7 (was später beschrieben wird).

[0020] In dem Schritt S4 wird die elektromagnetische Kupplung **26** angeregt und als ein Ergebnis kommt die elektromagnetische Kupplung außer Eingriff. Anschließend zu dem Schritt S4 tritt der Schritt S5 auf.

[0021] In dem Schritt S5 wird der Brems-Fluiddruck in jedem einzelnen Radbremszylinder unter Druck gesetzt und oberhalb eines vorbestimmten Druckwertes P aufgebaut und auf einem Druckniveau größer als oder gleich zu einem vorbestimmten Druckniveau P gehalten. Nach dem Verlauf von dem Schritt S4 zu dem Schritt S5, d. h., nach dem Ausführen des Radbremszylinder-Druck-Aufbau- und Halte-Modus, tritt der Schritt S6 auf.

[0022] In dem Schritt S6 wird der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** in dem Kraftfahr-Modus in Reaktion zu einem Steuerbefehl von der Motor-/Steuer-Einheit **33** betätigt, und als ein Ergebnis (d. h., mit der außer eingriff befindlichen elektromagnetischen Kupplung **26** und dem Nebenaggregat-Antriebsmotor **22**, der in dem Kraftfahr-Modus arbeitet) werden die Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors angetrieben. Danach tritt der Schritt S7 auf.

[0023] In dem Schritt S7 wird eine Überprüfung vorgenommen, um zu bestimmen, ob einer besonderen automatischen Restartbedingung des Motors **10** genügt wird. Zumindest ein nicht-niedergedrücktes Bremspedal und der Ladungszustand (SOC) unter dem vorbestimmten Grenzwert sind in der besonderen automatischen Restartbedingung des Motors enthalten. Wenn die Antwort in dem Schritt S7 zustimmend (JA) ist, d. h., der besonderen automatischen Restartbedingung des Motors wird genügt, geht das Programm von dem Schritt S7 zu dem Schritt S8 weiter. Umgekehrt, wenn die Antwort in dem Schritt S7 negativ (NEIN) ist, d. h., der besonderen automatischen Restartbedingung des Motors wird nicht genügt, kehrt das Programm von dem Schritt S7 zu dem Schritt S2 zurück.

[0024] In dem Schritt S8 wird das Schalten von dem Energiezuführungsmodus der elektromagnetischen Kupplung **26** zu dem nicht-angeregten Zustand vor-

genommen, und als ein Ergebnis kommt die elektromagnetische Kupplung zum Eingriff durch den Vorteil der Federlast der Rücksetzfeder **26a**. Im Gegensatz zu dem zuvor beschriebenen, wenn die Antwort in dem Schritt S3 negativ (NEIN) ist, legt die integrierte HEV-Steuereinheit **30** fest, dass die Anforderung zum Antreiben der Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** nicht vorliegt. Bei Abwesenheit der Anforderung zum Antrieben der Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** verbleibt die elektromagnetische Kupplung **26** nicht angeregt und nicht im Eingriffszustand und somit kann die Prozedur von dem schritt S8 im Wesentlichen nicht ausgeführt werden. D. h., nur wenn die Antwort in dem Schritt S3 (der unmittelbar vor dem Schritt S8 ausgeführt worden ist) zustimmend (JA) ist, tritt das Schalten von dem angeregten Modus (d. h., dem nicht im Eingriff befindlichen Zustand) der elektromagnetischen Kupplung **26** in den nicht-angeregten Modus (d. h., dem Eingriffszustand) auf. Unmittelbar nachdem die elektromagnetische Kupplung **26** durch den Schritt S8 in ihren Eingriffszustand gebracht worden ist, tritt der Schritt S9 auf.

[0025] In dem Schritt S9 wird der Motor **10** automatisch erneut gestartet. Konkret, wenn der Motor **10** automatisch erneut gestartet wird, wird die Kurbelwelle **10a** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** angetrieben, d. h., im Kraftfahr-Modus betrieben, um das anfängliche Motorankurbeln vorzunehmen. Zu derselben Zeit wird die Kraftstoffeinspritzung für jeden einzelnen Motorzylindererneuert initiiert. Dies bedeutet, der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22**, der die Nebenaggregate **20** unterstützend antreibt, dient auch als ein Motor-Startmotor, der den Motor **10** während des automatischen Motor-Restart-Modus erneut startet. Falls die Antwort in dem Schritt S3 (der unmittelbar vor dem Schritt S9 ausgeführt wird) zustimmend (JA) ist, bestimmt die integrierten HEV-Steuereinheit **30**, dass die Anforderung für die Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** vorhanden ist und arbeitet der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** in dem Kraftfahr-Modus entsprechend der Prozedur von dem Schritt S6. In solch einem Fall gibt es keine Notwendigkeit, um den Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** absichtlich in den Kraftfahr-Modus in dem Schritt s9 zu schalten. Wie zuvor diskutiert, wird durch die Schritte S8 und S9 (d. h., mit der elektromagnetischen Kupplung **26** im Eingriff und im Kraftfahr-Modus arbeitend) der Motor **10** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** zum automatischen Re-Starten des Motors **10** angekurbelt. Danach wird, sobald die integrierte HEV-Steuereinheit **30** bestimmt, dass der automatische Motor-Re-Startbetrieb durch eine abgeschlossene Explosions-Entscheidung des Motors **10** abgeschlossen worden ist, geht das Programm von dem Schritt S9 zu dem Schritt S10 weiter vor.

[0026] In dem Schritt S10 wird der Radzylinder-

druck-Aufbau- und Halte-Modus, der durch den Schritt S5 festgelegt wurde, aufgehoben.

[0027] Wie aus dem zuvor geschilderten deutlich wird, wird entsprechend des Systems des ersten Ausführungsbeispiels in dem Anfangszustand (oder in dem nicht-angeregten Zustand oder der Federbelasteten Position) die elektromagnetische Kupplung **26** mittels der Federbelastung der Rückstellfeder **26a** im Eingriff gehalten. Selbst beim Vorhandensein eines Ausfalls der elektromagnetischen Kupplung **26**, das infolge eines Ausfalls der Signalleitung, eines Signalleitung-Durchbrennens, Durchbrennen der Sicherung oder Durchbrennens der Sicherungsverbindung auftreten kann, verbleibt die elektromagnetische Kupplung im Eingriff. Somit verbleibt selbst beim Vorhandensein eines Ausfalls der elektromagnetischen Kupplung **26**, das infolge eines Ausfalls der Signalleitung, eines Signalleitung-Durchbrennens, Durchbrennen der Sicherung oder Durchbrennens der Sicherungsverbindung auftreten kann, die Kurbelwelle des Motors **10**, die mit den Nebenaggregaten **20** über den Kraftübertragungsriemen **24** mit der elektromagnetischen Kupplung verbunden ist, im Eingriff. Bisher wurde ein elektromagnetischer Kupplungs-Typ verwendet, der im Normalzustand nicht im Eingriff ist, und somit mussten die Nebenaggregate bei dem Auftreten eines Ausfalls der elektromagnetischen Kupplung nur durch den Nebenaggregat-Antriebsmotor angetrieben werden. Andererseits können in dem System des ersten Ausführungsbeispiels, das den Kupplungs-Typ verwendet, der im Normalzustand im Eingriff ist, die Nebenaggregate **20** selbst bei Auftreten eines Ausfalls der elektromagnetischen Kupplung durch den Motor angetrieben werden. Dies verhindert einen übermäßigen Abfall oder eine übermäßige Verschlechterung in dem Ladungszustand (SOC) der Batterie, um dadurch das Beibehalten eines stabilen Fahrzeug-Fahrzustandes zu ermöglichen. Zusätzlich findet während des automatischen Motor-Stoppmodus (d. h., wenn der besonderen automatischen Motor-Stoppbedingung von dem Schritt S1 genügt wird) und bei Anwesenheit der Anforderung zum Antreiben der Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** (d. h., wenn der notwendigen Bedingung von dem Schritt S3 genügt wird), in anderen Worten, nur dann, wenn einer vorbestimmten Anregungsbedingung der elektromagnetischen Kupplung **26** genügt wird, der Schritt S4 statt, um die elektromagnetische Kupplung anzuregen. Dies bedeutet, während des überwiegenen Motorbetriebszustandes, der den Motorlaufzeitraum enthält, wird die elektromagnetische Kupplung **26** nicht-angeregt gehalten. Wie deutlich wird, kann in dem Fall des Systems des ersten Ausführungsbeispiels, da die elektromagnetische Kupplung **26** während des Motor-Fahrzustandes nicht angeregt ist, eine Anregungszeit für die elektromagnetische Kupplung **26** im Vergleich mit dem herkömmlichen System, dass die elektromagnetische Kupplung wäh-

rend des Motor-Fahrzustandes anregt, bemerkenswert verkürzt werden. Das Verkürzen der Anregungszeit trägt zu einer Reduzierung des Elektroenergieverbrauchs und somit zur Verbesserung der Kraftstoffökonomie bei.

[0028] Andererseits springt während des automatischen Motor-Stoppmodus (d. h., wenn der besonderen automatischen Motor-Stoppbedingung von dem Schritt S1 genügt wird), aber in Abwesenheit der Anforderung zum Antrieben der Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** (d. h., wenn der notwendigen Bedingung von dem Schritt S3 nicht genügt wird), das Programm aus der [Fig. 2](#) ohne die Prozedur von dem Schritt S4 von dem Schritt S3 zu dem Schritt S7. In diesem Fall wird die elektromagnetische Kupplung **26** nicht angeregt und als ein Ergebnis wird die elektromagnetische Kupplung in ihrem Eingriffszustand gehalten. Dies reduziert den Elektroenergieverbrauch. Auch beim schnellen Re-Starten des Motors aus dem automatischen Motor-Stoppzustand ist es durch den Vorteil des Ablaufs von dem Schritt S3 über den Schritt S7 zu dem Schritt S8 möglich, die erforderliche Zeitdauer für den Eingriff der elektromagnetischen Kupplung zu verkürzen. Dies sichert einen schnellen automatischen Motor-Restart.

[0029] Zusätzlich zu den zuvor geschilderten Ausführungen wird nur dann, wenn der vorerwähnten vorbestimmten Anregungsbedingung der elektromagnetischen Kupplung **26** genügt wird, d. h., wenn den notwendigen Bedingungen der Schritte S1 und S3 beiden genügt wird, die elektromagnetische Kupplung **26** angeregt und somit außer Eingriff gebracht. Demzufolge besteht selbst dann, wenn die Nebenaggregate **20** mittels des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** angetrieben werden sollen, kein Risiko, dass eine Antriebskraft, die durch den Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** erzeugt wird, auf die Motorkurbelwelle **10a** übertragen wird. Dies trägt zu einer Reduzierung in der Belastung auf den Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** bei.

[0030] Wenn der vorbestimmten Anregungsbedingung der elektromagnetischen Kupplung **26** genügt wird, d. h., wenn den notwendigen Bedingungen der Schritte S1 und S3 beiden genügt wird, kann jedoch die elektromagnetische Kupplung **26** infolge einiger Ursachen, z. B. infolge eines Ausfalls der Signalleitung, eines Signalleitung-Durchbrennens, des Durchbrennens der Sicherung oder Durchbrennens der Sicherungsverbindung, wodurch die elektromagnetische Kupplung im Eingriff verbleibt. In solch einem Fall kann die Antriebskraft, die durch den Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** erzeugt wird, auf die Motorkurbelwelle unerwünscht übertragen werden. Als ein Ergebnis dessen kann der Fahrzeuginsasse ein nicht-komfortables Beschleunigungsgefühl in der Längsrichtung erfahren. Um dies zu vermeiden wird,

wenn der vorbestimmten Anregungsbedingung der elektromagnetischen Kupplung **26** genügt wird, d. h., wenn den notwendigen Bedingungen der Schritte S1 und S3 beiden genügt wird, zuvor, um die Nebenaggregate **20** durch den Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** anzutreiben (siehe den Schritt S6 der [Fig. 2](#)), der Radbremszylinderdruck (entsprechend einer Bremskraft, die durch die Bremse **28** erzeugt wird) aufgebaut und oberhalb des vorbestimmten Wertes P (siehe den Schritt S5 der [Fig. 2](#)) gehalten, um in der Lage zu sein, das Fahrzeug stabil und zuverlässig in dem gestoppten Zustand selbst dann beizubehalten, wenn die elektromagnetische Kupplung **26** infolge des Ausfalls der elektromagnetischen Kupplung, verursacht durch einen Ausfall der Signalleitung, durch ein Signalleitung-Durchbrennen, durch Durchbrennen der Sicherung oder durch Durchbrennen der Sicherungsverbindung, im Eingriff verbleibt. Demzufolge ist es selbst dann, wenn der vorbestimmten Anregungsbedingung der elektromagnetischen Kupplung **26** genügt wird, aber die Erregerstromzuführung zu der elektromagnetischen Kupplung **26** unabsichtlich gestoppt wird und somit die elektromagnetische Kupplung **26** unbeabsichtigt aus dem nicht-Eingriffszustand in den Eingriffszustand geschaltet wird, möglich, den Fahrzeuginsassen ein unkomfortables Beschleunigungsgefühl in Längsrichtung durch den Vorteil des erhöhten Radbremszylinder-Druckaufbaus oberhalb des vorbestimmten Druckwertes P zu ersparen.

[0031] Nunmehr in Bezug auf die [Fig. 3](#) ist dort das Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-System (ein Leerlauf-Stopp-Fahrzeug) des zweiten Ausführungsbeispiels gezeigt. Beim Erläutern des zweiten Ausführungsbeispiels werden für den Zweck der Vereinfachung der Offenbarung dieselben Bezugszeichen, die verwendet wurden, um die Bauteile des ersten Ausführungsbeispiels zu bezeichnen, auf die entsprechenden Bauteile angewendet, die in dem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet werden, während eine ausführliche Beschreibung derselben Bezugszeichen weggelassen werden wird, weil die zuvor vorgenommene Beschreibung dazu als selbsterklärend erscheint. Wie aus dem Vergleich zwischen den Nebenaggregat-Antriebssystemen, die in der [Fig. 1](#) und in der [Fig. 3](#) gezeigt sind, ist die Anordnung des Kraftübertragungsriemens und der elektromagnetischen Kupplung des Systems des zweiten Ausführungsbeispiels der [Fig. 3](#) von der des Systems des ersten Ausführungsbeispiels der [Fig. 1](#) etwas verschieden. Konkret ist in dem System des zweiten Ausführungsbeispiels, das in der [Fig. 3](#) gezeigt wird, ein erster Kraftübertragungsriemen **41** um die Drehwelle **22a** des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** des Nebenaggregats **20** geschlungen, während ein zweiter Kraftübertragungsriemen **42** um die Motorkurbelwelle **10a** und die Drehwelle **22a** des Nebenaggre-

gat-Antriebsmotors **22** geschlungen ist. Andererseits ist die elektromagnetische Kupplung **26** mit der Drehwelle **22a** des Nebenaggregat-Antriebsmotors **22** verbunden. In derselben Weise wie das System des ersten Ausführungsbeispiels sind in dem System des zweiten Ausführungsbeispiels das Nebenaggregat **20** und der Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** miteinander mittels des ersten Kraftübertragungsriemens **41** ohne eine Kupplung zu verwenden direkt verbunden. Auch ist die elektromagnetische Kupplung **26** vom im Normalzustand im Eingriff befindlichen Typ in einem Kraftübertragungspfad zwischen dem Motor **10** und jedem von den Nebenaggregat **20** und dem Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** vorgesehen, um die Motorkurbelwelle **10a** zu oder von dem Nebenaggregat-Antriebsmotor **22** und dem Nebenaggregat **20** zu verbinden oder zu lösen. Demzufolge kann das System des in der [Fig. 3](#) gezeigten zweiten Ausführungsbeispiels dieselben Wirkungen wie das System des ersten, in der [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiels zeigen.

[0032] Die gesamten Inhalte der Japanischen Patentanmeldung Nr. P2002-71225 (eingereicht am 05. März 2002) sind hierin durch Bezugnahme integriert.

[0033] Während das Vorhergehende eine Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele ist, die die Erfindung ausführen, wird es verstanden, dass die Erfindung nicht auf die besonderen, hierin gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele begrenzt ist, sondern dass verschiedene Veränderungen und Modifikationen vorgenommen werden können, wie sie durch die folgenden Ansprüche definiert sind.

Patentansprüche

1. Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, ausgerüstet mit einem automatischen Motor-Stopp-Restart-Systems, das in der Lage ist, einen Motor (**10**) in Abhängigkeit von den Fahrzeugbetriebszuständen automatisch zu stoppen oder erneut zu starten, aufweisend:

eine elektromagnetische Kupplung (**26**), angeordnet zwischen dem Motor (**10**) und zumindest einem Nebenaggregat (**20**) zum Verbinden oder Lösen einer Kurbelwelle (**10a**) des Motors (**10**) mit oder von dem Nebenaggregat (**20**), wobei die elektromagnetische Kupplung (**26**) eine normalerweise im Eingriff befindliche elektromagnetische Kupplung ist, die im nicht anregten Zustand im Eingriff und im angeregten Zustand ausgekuppelt ist;

eine elektromagnetische Kupplungssteuereinheit (**35**), die die elektromagnetische Kupplung (**26**) zumindest dann nicht anregt, wenn der Motor läuft, und die elektromagnetische Kupplung (**26**) anregt, wenn einem vorbestimmten Anregungszustand genügt wird, wobei der vorbestimmte Anregungszustand zumindest einen gestoppten Zustand (S1, S2) des Mo-

tors (**10**) enthält; und eine Bremssteuereinheit (**36**), die einen Radbremszylinder-Druckaufbau- und Haltemodus ausführt, in dem eine Bremskraft des Fahrzeuges oberhalb aufgebaut und bei einem vorbestimmten Wert (P) gehalten wird, wenn die elektromagnetische Kupplung (**26**) anregt und gelöst wird.

2. Nebenaggregat-Antriebssystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Elektromotor (**22**), verbunden mit dem Nebenaggregat (**20**), um das Nebenaggregat (**20**) anzutreiben; und wobei der Elektromotor (**22**) als ein Motor-Startmotor dient, der beim automatischen Restarten des Motors (**10**) mit der Kurbelwelle (**10a**) über die elektromagnetische Kupplung (**26**) verbunden ist.

3. Nebenaggregat-Antriebssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Anregungszustand einen Zustand (S3) enthält, bei dem eine Anforderung für das Antrieben des Nebenaggregates (**20**) mittels des Elektromotors (**20**) vorhanden ist.

4. Nebenaggregat-Antriebssystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Motorgenerator (**22**), verbunden zumindest mit einem Nebenaggregat (**20**), um das Nebenaggregat (**20**) anzutreiben; den Motorgenerator (**22**), der als ein Motor-Startmotor dient, ist beim automatischen Re-Starten des Motors (**10**) mit der Kurbelwelle (**10a**) des Motors (**10**) über die elektromagnetische Kupplung (**26**) verbunden; die elektromagnetische Kupplung (**26**), angeordnet zwischen dem Motor (**10**) und jedem der Nebenaggregate (**20**) und dem Motorgenerator (**22**) zum Verbinden oder Lösen der Kurbelwelle (**10a**) des Motors (**10**) mit und von jedem der Nebenaggregate (**20**) und dem Motorgenerator (**22**); und einen Umhüllungsverbinder (**24; 41**), durch den das Nebenaggregat (**20**) und der Motorgenerator (**22**) direkt miteinander verbunden sind.

5. Nebenaggregat-Antriebssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Kupplung (**26**) mit der Kurbelwelle (**10a**) des Motors (**10**) verbunden ist; und der Umhüllungsverbinder einen Kraftübertragungsriemen (**24**) aufweist, geschlungen um ein axiales Ende der Kurbelwelle (**10a**), ein axiales Ende der Drehwelle (**20a**) des Nebenaggregates (**20**) und ein axiales Ende einer Drehwelle (**22a**) des Motorgenerators (**22**).

6. Nebenaggregat-Antriebssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Kupplung (**26**) mit einer Drehwelle (**22a**) des Motorgenerators (**22**) verbunden ist; und der Umhüllungsverbinder aufweist einen ersten Kraftübertragungsriemen (**41**), geschlungen um ein

axiales Ende der Drehwelle (22a) des Motorgenerators (22) und ein axiales Ende einer Drehwelle (20a) des Nebenaggregats (20), und einen zweiten Kraftübertragungsriemen (42), geschlungen um ein axiales Ende der Kurbelwelle (10a) und das axiale Ende der Drehwelle (22a) des Motorgenerators (22).

Haltemodus, nachdem der Motor (10) automatisch erneut gestartet worden ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

7. Verfahren zum Ausführen der automatischen Motor-Stopp-Restart-Steuerungsfunktionen für ein mit einem Nebenaggregat-Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges, das mit einem Motor-Stopp-Restart-System ausgerüstet ist, das in der Lage ist, einen Motor (10) in Abhängigkeit von den Fahrzeugbetriebsbedingungen automatisch zu stoppen oder neu zu starten und das eine elektromagnetische Kupplung (26) hat, angeordnet zwischen dem Motor (10) und zumindest einem Nebenaggregat (20) zum Verbinden oder Lösen einer Kurbelwelle (10a) des Motors (10) mit oder von dem Nebenaggregat (20) und einen Motorgenerator (22), verbunden mit dem Nebenaggregat (20), um das Nebenaggregat (20) anzutreiben, wobei das Verfahren aufweist:

Feststellen, ob einer besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors (10) genügt wird;

automatisches Stoppen des Motors (10), wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors (10) genügt wird;

Feststellen, ob eine Anforderung zum Antrieben des Nebenaggregats (20) mittels des Motorgenerators (22) vorhanden ist;

Anregen und Lösen der elektromagnetischen Kupplung (26), wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors (10) genügt wird und die Anforderung für das Antrieben des Nebenaggregats (20) mittels des Motorgenerators (22) vorhanden ist;

Antreiben des Nebenaggregats (20) mittels des Motorgenerators (22), wenn die elektromagnetische Kupplung (26) angeregt und gelöst wird, wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors (10) genügt wird und die Anforderung für das Antrieben des Nebenaggregats (20) mittels des Motorgenerators (22) vorhanden ist;

Feststellen, ob einer automatischen Neustartbedingung des Motors (10) genügt wird;

Nicht-Anregen und Eingreifen der elektromagnetischen Kupplung (26), wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors (10) genügt wird;

automatisches Re-Starten des Motors (10) durch Antreiben der Kurbelwelle (10a) mittels des Motorgenerators (22) und durch Ankurbeln des Motors (10), wenn der besonderen automatischen Stoppbedingung des Motors (10) genügt wird;

Ausführen eines Radbremszylinder-Druckaufbau- und Haltemodus, in dem eine Bremskraft des Fahrzeuges oberhalb aufgebaut und bei einem vorbestimmten Wert (P) gehalten wird, wenn die elektromagnetische Kupplung (26) angeregt und gelöst wird; und

Aufheben des Radbremszylinder-Druckaufbau- und

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

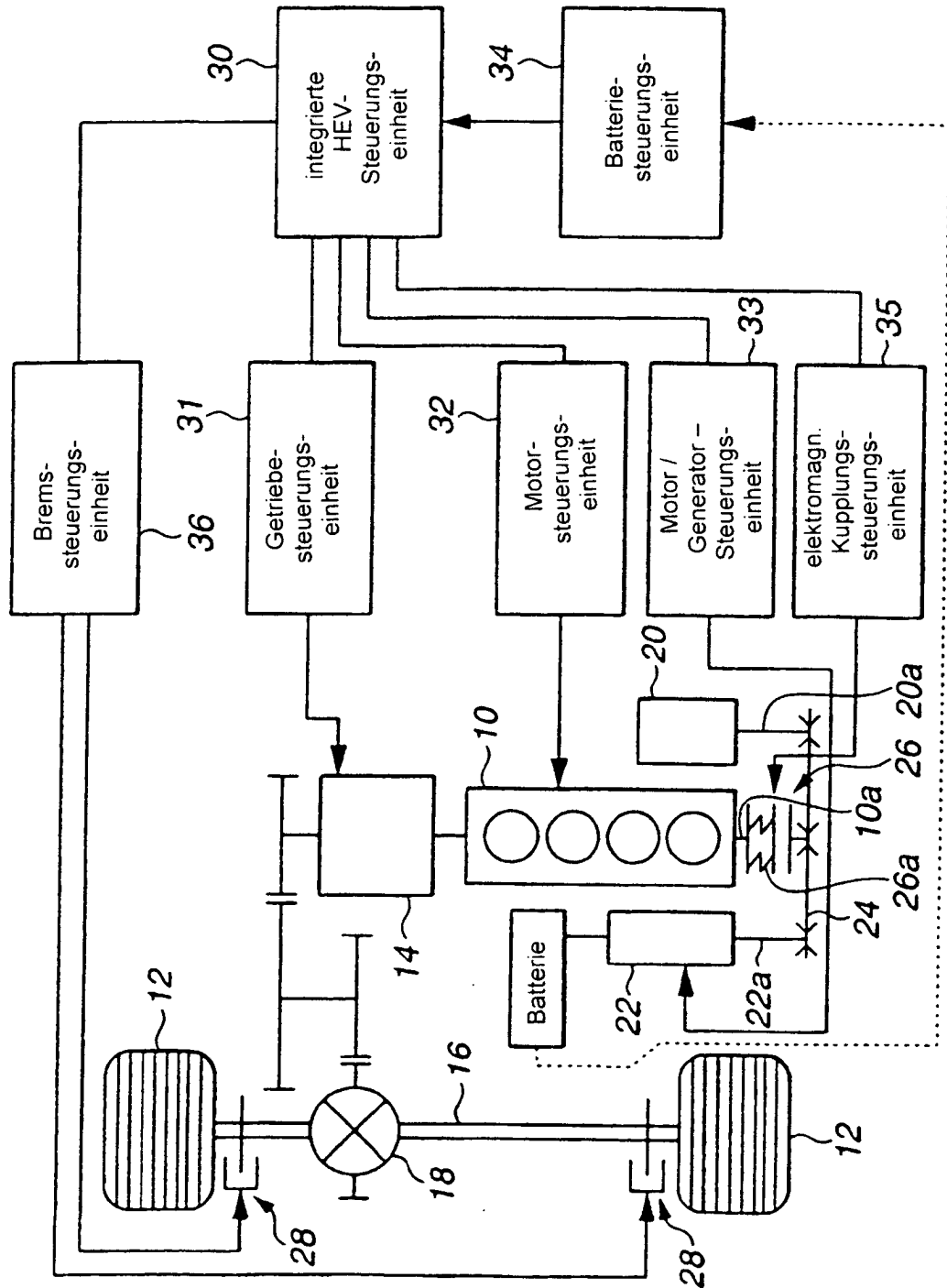


FIG.2

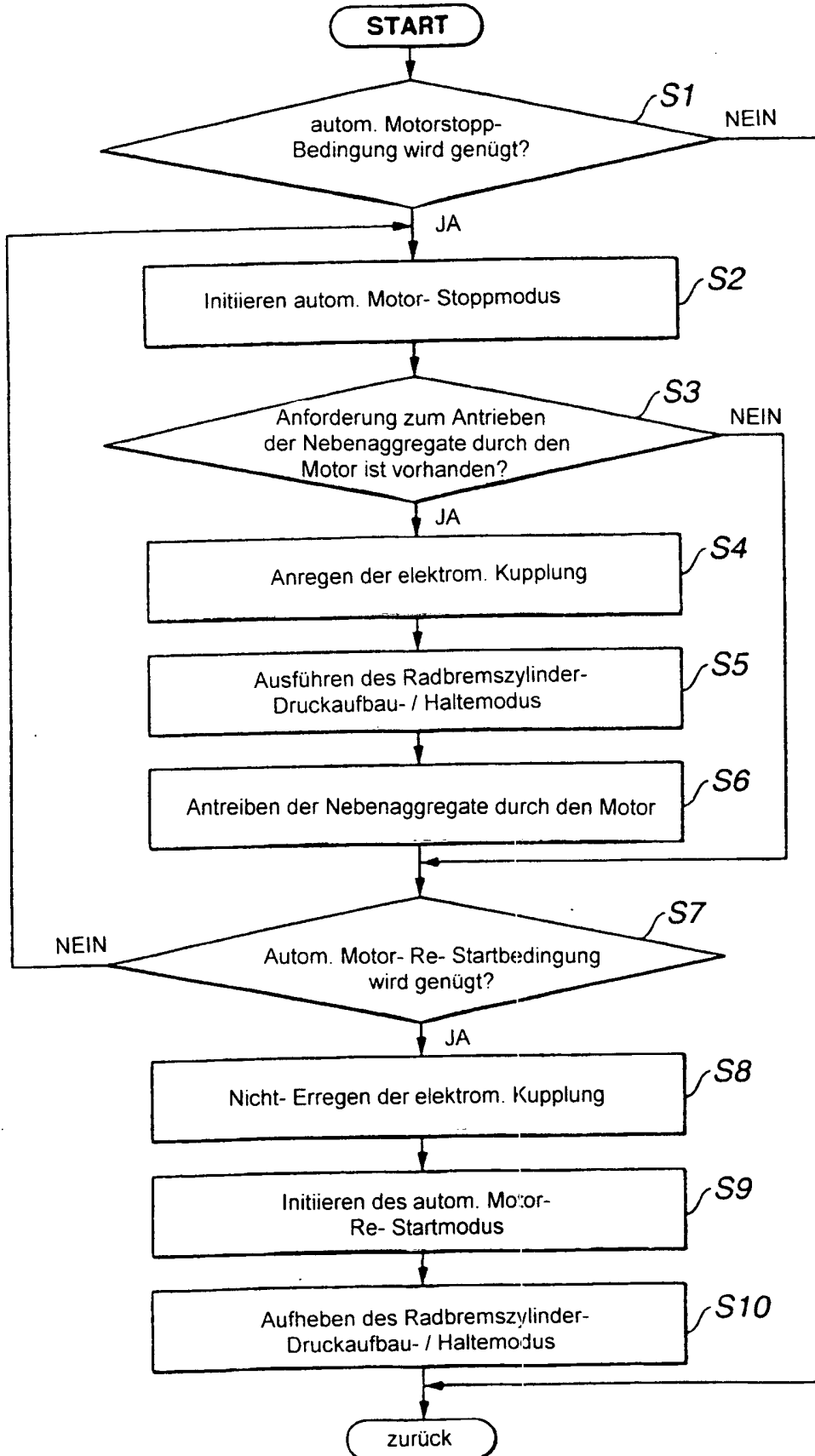


FIG.3

