



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 058 025 A1 2005.06.30**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 058 025.1**

(22) Anmeldetag: **01.12.2004**

(43) Offenlegungstag: **30.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B60K 6/02**

(30) Unionspriorität:

2003/403667 02.12.2003 JP

(71) Anmelder:

Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP

(74) Vertreter:

**Kuhnen & Wacker Patent- und
 Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising**

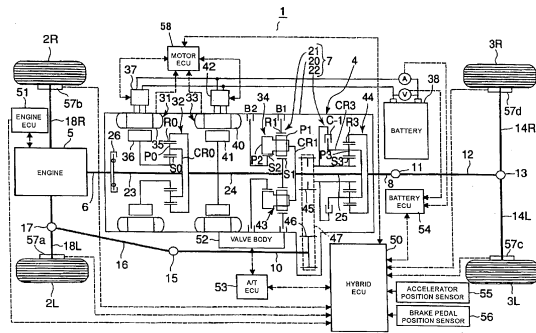
(72) Erfinder:

**Takami, Shigeki, Anjo, Aichi, JP; Miura, Kiyotomo,
 Anjo, Aichi, JP; Wakuta, Satoru, Anjo, Aichi, JP;
 Ozaki, Kazuhisa, Anjo, Aichi, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hybridantriebseinheit sowie damit ausgestattetes Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hybridantriebseinheit (7), aufweisend einen Hybrid-Mechanismus (21), der mindestens einen Elektromotor (31, 33) hat, sowie eine Verteilereinheit (22), welche die Antriebskraft auf Vorder- und Hinterräder (2L, 2R, 3L, 3R) verteilt. Der Elektromotor und die Verteilereinheit (22) sind in einem tubularen bzw. röhrenförmigen Getriebegehäuse (20) untergebracht, das in Front-Heckrichtung des Fahrzeugs (1) verläuft. Die Hybridantriebseinheit (7) ist an zwei Befestigungsstellen befestigt, nämlich einem zweiten Befestigungsabschnitt (20f) (einem zweiten Halteabschnitt), der mit einem Verbrennungsmotor (5) verbunden und an der Vorderseite der Hybridantriebseinheit (7) vorgesehen ist, sowie an einem ersten Befestigungsabschnitt (20h) (einem ersten Halteabschnitt), der an einem Fahrzeugrahmen (4) befestigt ist, und wird von diesen getragen. Der Elektromotor (31, 33) und die Verteilereinheit (22), die beides schwere Bauteile der Hybridantriebseinheit (7) sind, sind getrennt an der Vorder- und der Rückseite des ersten Befestigungsabschnitts (20h), die eine Abgrenzung darstellt, angeordnet. Durch die Verwendung dieser Konfiguration ist es möglich, das Ausmaß der Motorvibrationen, die auf den Fahrzeugrahmen (4) über den ersten Befestigungsabschnitt (20h) übertragen werden, zu reduzieren.



Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beruht auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 2003-403667, eingereicht am 2. Dezember 2003, deren Inhalt hier durch Bezugnahme vollumfänglich einbezogen wird.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hybridantriebseinheit, welche in einem Fahrzeug angebracht werden kann und ein Fahrzeug, in dem diese Hybridantriebseinheit eingebaut ist. Insbesondere betrifft diese Erfindung eine Hybridantriebseinheit, welche eine Verteilereinheit bzw. ein Verteilergetriebe aufweist, die eine Antriebskraft auf Vorder- und Hinterräder eines Fahrzeugs verteilt, und ein Fahrzeug, das mit einer solchen Hybridantriebseinheit ausgestattet ist.

Stand der Technik

[0003] Ein Hybrid-Fahrzeug mit einem Frontmotor und einem Heckantrieb (FR) enthält eine Hybridantriebseinheit, welche am hinteren Teil eines Motors angebracht ist und als Getriebe agiert.

[0004] Die Hybridantriebseinheit enthält sowohl ein tubulares (röhrenförmiges) Getriebegehäuse (Gehäusebauteil), das sich in einer Front-Heck-Ausrichtung erstreckt, als auch eine Eingangswelle, eine Ausgangswelle und einen Hybrid-Mechanismus, welche in dem Getriebegehäuse untergebracht sind. Eine Antriebskraft, die auf eine Eingangswelle von einem Verbrennungsmotor übertragen wird, wird durch den Hybrid-Mechanismus verändert und dann auf die Ausgangswelle übertragen. Die Antriebskraft wird dann mittels eines Differentials von der Ausgangswelle auf die Hinterräder übertragen.

[0005] Wenn die oben beschriebene Hybridantriebseinheit in einem Fahrzeug mit Vierradantrieb eingesetzt wird (vergleiche beispielsweise die japanische Offenlegungsschrift Hei. 10-2241), wird eine Verteilereinheit bzw. ein Verteilergetriebe im Getriebegehäuse zur Verfügung gestellt und die Antriebskraft wird über den Hybrid-Mechanismus auf die Ausgangswelle übertragen. Die Verteilereinheit funktioniert derart, dass sie die Antriebskraft auf die Vorder- und Hinterräder verteilt.

[0006] Die oben beschriebene Hybridantriebseinheit beherbergt in einem Getriebegehäuse sowohl den Hybrid-Mechanismus als auch die Verteilereinheit, und der verwendete Hybrid-Mechanismus weist mindestens einen Elektromotor auf. Der Elektromotor und die Verteilereinheit sind vergleichsweise schwere Bauteile von den in der Hybridantriebseinheit verwendeten Bauteilen (im weiteren als „schwere Bauteile“ bezeichnet).

[0007] Die oben beschriebene Hybridantriebsein-

heit kann derart montiert werden, dass ein zweiter Befestigungsabschnitt an einem vorderen Ende des Getriebegehäuses am Verbrennungsmotor befestigt ist und ein erster Befestigungsabschnitt an einem hinteren Ende des Getriebegehäuses am Fahrzeugrahmen befestigt ist. Daraus resultierend werden die schweren Bauteile, also der Elektromotor und die Verteilereinheit, zwischen dem ersten und dem zweiten Befestigungsabschnitt angebracht. Wird jedoch diese Konfiguration verwendet, dann entstehen Resonanzschwingungen, welche durch die Frequenz der Vibrationen erzeugt werden, die durch die Expansionshübe des Verbrennungsmotors verursacht werden, die mit der Frequenz der Biegeschwingung der gesamten Hybridantriebseinheit überlappen. Die Vibrationen werden dementsprechend verstärkt und auf den Fahrzeugrahmen übertragen, wodurch das Fahrgefühl eines Fahrers negativ beeinflusst wird.

Aufgabenstellung

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hybridantriebseinheit zur Verfügung zu stellen, die das Fahrgefühl eines Fahrers verbessern kann. Bei dieser Hybridantriebseinheit liegt ein Befestigungsabschnitt zwischen einem Hybrid-Mechanismus und einer Verteilereinheit vor, so dass schwere Bauteile der Hybridantriebseinheit an der Vorder- und Rückseite des Befestigungsabschnitts positioniert sind. Der Befestigungsabschnitt ist demnach mit einem Knotenpunkt der Biegevibrationen der gesamten Hybridantriebseinheit ausgerichtet, wodurch die Vibrationen, welche durch die Expansionshübe des Verbrennungsmotors verursacht werden, über den Befestigungsabschnitt schwerer an den Fahrzeugrahmen übertragen werden.

[0009] Einem ersten Aspekt der Erfindung zufolge, wird eine Hybridantriebseinheit mit einem Hybrid-Mechanismus und einer Verteilereinheit bereitgestellt. Der Hybrid-Mechanismus enthält mindestens einen Elektromotor, welcher ein schweres Bauteil der Hybridantriebseinheit darstellt, und darüber hinaus stellt die Verteilereinheit selbst auch ein schweres Bauteil dar. Der Elektromotor und die Verteilereinheit sind voneinander getrennt am vorderen und hinteren Befestigungsabschnitt positioniert, wodurch es ermöglicht wird, dass der erste Befestigungsabschnitt in einem Knotenpunkt der Biegevibrationen der gesamten Hybridantriebseinheit fluchtet. Durch die Verwendung einer solchen Konfiguration ist es möglich zu verhindern, dass Vibrationen, welche durch die Expansionshübe des Verbrennungsmotors verursacht werden, über den ersten Befestigungsabschnitt auf den Fahrzeugrahmen übertragen werden. Dadurch wird das Fahrgefühl des Fahrers verbessert.

[0010] Zudem ist, nach einem zweiten Aspekt der Erfindung, eine Geschwindigkeitsänderungseinheit bzw. ein Getriebe in einer Vorwärts-Richtung vom

ersten Befestigungsabschnitt angeordnet, und der Elektromotor, der ein schweres Bauteil darstellt, ist ebenfalls in einer Vorwärts-Richtung der Geschwindigkeitsänderungseinheit positioniert. Aus der Verwendung dieser Konfiguration resultierend ist es möglich, das Ausmaß der Vibrationen des Verbrennungsmotors, welche über den ersten Befestigungsabschnitt auf den Fahrzeugrahmen übertragen werden, weiter zu reduzieren.

[0011] Weiterhin ist nach einem dritten Aspekt der Erfindung der Hybrid-Mechanismus im besonderen derart konfiguriert, dass er einen ersten Elektromotor zur Erzeugung elektrischer Leistung, das ist einer der Elektromotoren, ein kraftverteilendes Planetengetriebe, einen zweiten Elektromotor zur Unterstützung der Antriebskraft, das ist ein anderer der Elektromotoren, und eine Geschwindigkeitsänderungseinheit aufweist. Diese vier Bauteile sind in der obigen Reihenfolge angeordnet, und zwar der erste Elektromotor, das kraftverteilende Planetengetriebe, der zweite Elektromotor, und die Geschwindigkeitsänderungseinheit in einer rückwärtigen Richtung vom Verbrennungsmotor.

[0012] Zusätzlich ist nach einem vierten Aspekt der Erfindung die Hybridantriebseinheit im besonderen derart konfiguriert, dass der erste Elektromotor, das kraftverteilende Planetengetriebe, der zweite Elektromotor, die Geschwindigkeitsänderungseinheit und die Verteilereinheit koaxial zueinander ausgerichtet sind.

[0013] Darüber hinaus ist, nach einem fünften Aspekt der Erfindung, die Hybridantriebseinheit im besonderen derart konfiguriert, dass der erste Elektromotor, das kraftverteilende Planetengetriebe, der zweite Elektromotor, die Geschwindigkeitsänderungseinheit und die Verteilereinheit in dieser Reihenfolge in einer rückwärtigen Richtung vom Verbrennungsmotor angeordnet sind.

[0014] Es sei besonders erwähnt, dass mit dem dritten bis fünften Aspekt der Erfindung die selben Effekte erzielbar sind, wie mit dem ersten Aspekt.

[0015] Nach einem sechsten Aspekt der Erfindung ist es möglich, das Ausmaß der Vibrationen eines Verbrennungsmotors, welche an den Fahrzeugrahmen übertragen werden, durch eine Hybridantriebseinheit zu reduzieren.

Ausführungsbeispiel

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend detaillierter an praktischen Beispielen unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung erläutert, in denen

[0017] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Hybridantriebseinheit einer ersten Ausführungsform

darstellt, und

[0018] [Fig. 2](#) einen Längsschnitt einer Hybridantriebseinheit gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

[0019] Im folgenden wird eine erste Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, und, im besonderen ein Fahrzeug (1), an dem eine erfindungsgemäße Hybridantriebseinheit angebracht ist. Das dargestellte Fahrzeug (1) ist ein Fahrzeug mit Vierradantrieb und ist in [Fig. 1](#) derart dargestellt, dass ein Übersichtsschaubild der Hybridantriebseinheit mit einer schematischen Darstellung des Fahrzeugs (1) von oben betrachtet, kombiniert wird. Es sei besonders darauf verwiesen, dass, wenn das Fahrzeug (1) ein aktuelles Fahrzeug wäre, das Ende auf der linken Seite von [Fig. 1](#) den Frontbereich und das Ende auf der rechten Seite den Heckbereich darstellen würden. Des weiteren werden in dieser Beschreibung die Front und das Heck, der Aufsatz und der Boden (oben und unten), die linke und rechte Seite der Hybridantriebseinheit anhand der Position definiert, in der die Hybridantriebseinheit an einem Rahmen (4) eines Fahrzeugs (1) angebracht ist.

[0021] Zuerst wird ein Überblick über die Konfiguration und Funktion des Fahrzeugs 1 unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) gegeben.

[0022] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, wird der Rahmen (4) des Fahrzeugs (1) von einem linken und rechten Vorderrad (2L) und (2R), sowie einem linken und rechten Hinterrad (3L) und (3R) getragen. Ein Verbrennungsmotor (5) ist mit Gummilagern (nicht dargestellt) derart am Frontbereich des Rahmens (4) befestigt, dass eine Kurbelwelle (6) davon ausgehend in einer Front-Heck-Ausrichtung angeordnet ist. Es sei darauf verwiesen, dass die Kurbelwelle (6) in [Fig. 1](#) lediglich als Motorabtriebswelle angedeutet ist, welche den Teil der Kurbelwelle (6) darstellt, welcher in einer rückwärtigen Ausrichtung aus dem Motor (5) herausragt. Eine als Getriebe dienende Hybridantriebseinheit (7) ist mit einem rückwärtigen Ende des Verbrennungsmotors (5) verbunden. In dieser Ausführungsform weist die Hybridantriebseinheit (7) zwei Ausgangswellen auf, die daraus hervorgehen, nämlich eine Hinterradantriebswelle (8), welche in einer rückwärtigen Richtung herausragt und eine Vorderradantriebswelle (10), welche in einer vorwärts gerichteten Richtung herausragt. Unter diesen erstreckt sich die Hinterradantriebswelle (8) in einer rückwärtigen Ausrichtung vom hinteren Ende der Hybridantriebseinheit (7) und ist mit einem Differential (13) durch eine flexible Verbindung (11) und eine Kardanwelle (12) verbunden. Das Differential (13) ist mit dem linken

und rechten Hinterrad (3L) und (3R) jeweils durch eine linke Antriebsachse (14L) und eine rechte Antriebsachse (14R) verbunden. Auf der anderen Seite erstreckt sich die Vorderradantriebswelle (10) in eine vorwärts gerichtete Richtung von einem radialerseite herausragenden Element, welches an einem hinteren Teilstück der Hybridantriebseinheit (7) zur Verfügung gestellt ist, und ist mit einem Differential (17) durch eine flexible Verbindung (15) und eine Kardanwelle (16) verbunden. Das Differential (17) ist mit dem linken und rechten Vorderrad (2L) und (2R) jeweils durch eine linke Antriebsachse (18L) und eine rechte Antriebsachse (18R) verbunden.

[0023] Bei einem Fahrzeug (1) mit der oben aufgeführten Konfiguration wird die von einem Verbrennungsmotor (5) erzeugte Antriebskraft mittels einer Kurbelwelle (6) in die Hybridantriebseinheit (7) zugeführt. Dann wird die Antriebskraft von einem Hybrid-Mechanismus (21) (nachfolgend beschrieben) der Hybridantriebseinheit (7) verändert, wobei die veränderte Antriebskraft durch eine Verteilereinheit bzw. ein Verteilergetriebe (22) der Hybridantriebseinheit (7) (nachfolgend beschrieben) entsprechend den Erfordernissen auf die Vorder- und Hinterräder verteilt wird. Insbesondere wird von der Gesamtmenge der Antriebskraft, die von der Hybridantriebseinheit (7) bereitgestellt wird, die Antriebskraft, die zu den Hinterrädern (3L) und (3R) auf der Hinterseite geführt wird, mittels einer Hinterradantriebswelle (8), einer flexiblen Verbindung (11) einer Kardanwelle (12), einem Differential (13) und einer jeweiligen linken und rechten Antriebsachse (14L) und (14R) dahin übertragen. Auf der anderen Seite wird die Antriebskraft, die an die Vorderseite zu den Vorderrädern (2L) und (2R) geführt wird, mittels einer Vorderradantriebswelle (10), einer flexiblen Verbindung (15), einer Kardanwelle (16) einem Differential (17) und einer jeweiligen linken und rechten Antriebsachse (18L) und (18R) übertragen.

[0024] Im folgenden wird die Hybridantriebseinheit (7) der vorliegenden Erfindung detaillierter beschrieben. Die Hybridantriebseinheit (7) weist auf: ein Getriebegehäuse (Gehäusebauteil) (20), das eine lange tubulare bzw. röhrenförmige Form aufweist und sich in Front-Heck-Ausrichtung erstreckt; einen Hybrid-Mechanismus (21), der im Getriebegehäuse (20) untergebracht ist; eine Verteilereinheit (22), die ebenfalls im Getriebegehäuse (20) untergebracht ist; eine Eingangswelle (23); eine Zwischenwelle (24); sowie eine Ausgangswelle (25). Die Eingangswelle (23), die Zwischenwelle (24) und die Ausgangswelle (25) sind in dieser Reihenfolge coaxial angeordnet und treten durch die entsprechenden Mittelpunkte des Hybrid-Mechanismus (21) und der Verteilereinheit (22) in einer Front-Heck-Ausrichtung. Von den Wellen (23), (24) und (25) ist die Eingangswelle (23) mit der Kurbelwelle (6) durch ein Dämpfungselement (26) verbunden. Es sei darauf verwiesen, dass die

Zwischenwelle (24) im erweiterten Sinne eine Ausgangswelle ist.

[0025] Der Hybrid-Mechanismus (21) weist, in der Reihenfolge von einer Vorderseite (nämlich der Seite des Verbrennungsmotors (5)) her, einen ersten Elektromotor (31), ein kraftverteilendes Planetengetriebe (32), einen zweiten Elektromotor (33) und eine Geschwindigkeitsänderungseinheit bzw. Getriebe (34). Die ersten beiden dieser Bauteile, nämlich der erste Elektromotor (31) und das kraftverteilende Planetengetriebe (32) sind coaxial zur Eingangswelle (23) angeordnet, die anderen beiden, nämlich der zweite Elektromotor (33) und die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34), sind coaxial zur Zwischenwelle (24) angeordnet.

[0026] Der erste Elektromotor (31) hat einen Stator (35) und einen Rotor (36). Der Stator ist mit dem Getriebegehäuse (20) verbunden (vgl. Fig. 2) und der Rotor (36) wird derart getragen, dass er in der Lage ist, auf einer „Innendurchmesserseite“ des Stators (35) zu rotieren. Es sei darauf hingewiesen, dass in der weiter folgenden Beschreibung die Seiten des Getriebegehäuses (20) in Durchmesserrichtung in Bezug auf die Eingangswelle (23) definiert werden. Dementsprechend wird die näher an der Eingangswelle (23) befindliche Seite als „Innendurchmesserseite“ bezeichnet und die entfernt liegende Seite als „Außendurchmesserseite“. Der Rotor (36) des ersten Elektromotors (31) ist mit einem Sonnenrad S0 des kraftverteilenden Planetengetriebes (32), welches nachfolgend beschrieben wird, verbunden. Hauptaufgabe des beschriebenen ersten Elektromotors (31) ist es, elektrische Leistung zu erzeugen, welche auf der vom Sonnenrad (S0) eingebrachten Leistung basiert, wobei der erste Elektromotor (31) (a) einen zweiten Elektromotor (33) über einen Inverter bzw. Wechselrichter (37) antreibt und (b) eine Hybridbatterie eines Fahrzeugs (nachfolgend „HV-Batterie“) (38) wieder auflädt. Dieser erste Elektromotor (31) ist ein schweres Bauteil unter den Bauteilen der Hybridantriebseinheit (7).

[0027] Das kraftverteilende Planetengetriebe (32) wird von einem Planetengetriebe mit Einzelritzel bzw. Einzelplanetenrad gebildet, das coaxial zur Eingangswelle (23) angeordnet ist. Dieses kraftverteilende Planetengetriebe (32) weist einen Träger (CR0) auf, der eine Mehrzahl von Planetenrädern bzw. Ritzeln (P0) trägt sowie ein Sonnenrad (S0) und einen Zahnkranz bzw. ein Hohlrad (R0), welche jeweils mit den Ritzeln (P0) verbunden sind. Der Träger (CR0) des kraftverteilenden Planetengetriebes (32) ist mit der Eingangswelle (23), und das Sonnenrad (S0) mit dem Rotor (36) des ersten Elektromotors (31) verbunden. Ferner ist der Zahnkranz (R0) mit der Zwischenwelle (24) verbunden. Das beschriebene kraftverteilende Planetengetriebe (32) verteilt die Leistung, welche durch die Eingangswelle (23) auf

den Träger (CR0) aufgebracht wird, (i) zu der Seite des ersten Elektromotors (31) über das Sonnenrad (S0) und (ii) zu der Seite der Zwischenwelle (24) mittels des Zahnkranzes (R0), basierend auf der drehenden Steuerung durch den ersten Elektromotor (31). Es sei darauf verwiesen, dass die Leistung, welche dem ersten Elektromotor (31) zugeteilt wird, für die Erzeugung von Elektrizität verwendet wird, wohingegen die Leistung, die der Zwischenwelle (34) zugeteilt wird, für den Antrieb des Fahrzeugs verwendet wird.

[0028] Der zweite Elektromotor (33) weist einen Stator (40) und einen Rotor (41) auf. Der Stator (40) ist am Getriebegehäuse (20) befestigt und der Rotor (41) wird derart getragen, dass er in der Lage ist, auf einer Innendurchmesserseite des Stators (40) zu rotieren. Der Rotor (41) des zweiten Elektromotors (33) ist über die Zwischenwelle (24) mit einem Sonnenrad (S1) der Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) verbunden, wie nachfolgend beschrieben. Dieser zweite Elektromotor (33) ist, wie der erste Elektromotor (31) über einen Inverter (42) mit der HV-Batterie (38) verbunden. Die Hauptaufgabe des zweiten Elektromotors (33) ist jedoch eine andere, als die des ersten Elektromotors (31). Insbesondere wird der zweite Elektromotor (33) nicht hauptsächlich zur Erzeugung von Elektrizität verwendet, wie der erste Elektromotor (31), sondern hat statt dessen eine zentrale Rolle als Antriebsmotor zur Unterstützung der Antriebsleistung, nämlich der Antriebskraft des Fahrzeuges (1). Der zweite Elektromotor (33) fungiert jedoch auch als Generator während des Bremsvorgangs und wandelt die Trägheitskraft des Fahrzeuges (1) in elektrische Energie um. Der zweite Elektromotor (33) ist ein weiteres schweres Bauteil unter den Bauteilen der Hybridantriebseinheit (7).

[0029] Die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) weist auf: eine Ravigneaux-Planetengetriebeeinheit (43), welche gebildet wird aus einem Planetengetriebe mit Doppelritzel bzw. Doppelplanetenrad und einem Planetengetriebe mit Einzelritzel bzw. Einzelplanetenrad, welche ein langes Ritzel (P2) gemeinsam haben, einer ersten Bremse (B1) und einer zweiten Bremse (B2).

[0030] Von den oben beschriebenen Bauteilen wird die Planetengetriebeeinheit (43) von zwei Sonnenrädern, dem Sonnenrad (S1) sowie dem Sonnenrad (S2); einem Träger (CR1), der ein Ritzel (P1) und das geteilte lange Ritzel (P2) trägt; sowie einem Zahnkranz (R1) gebildet. Die zwei Ritzel (P1) und (P2) sind miteinander verbunden, das Ritzel (P1) ist mit dem Sonnenrad (S1) und dem Zahnkranz bzw. Hohlrad (R1) verbunden, wohingegen das lange Ritzel (P2) mit dem Sonnenrad (S2) verbunden ist. Der Zahnkranz (R1) der Planetengetriebeeinheit (43) ist mit der ersten Bremse (B1), das Sonnenrad (S2) mit der zweiten Bremse (B2) verbunden. Das Sonnenrad

(S1), das als Leistungsaufnahme-Bauteil der gesamten Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) agiert, ist über die Zwischenwelle (24) mit (i) dem Zahnkranz (R0) des kraftverteilenden Planetengetriebes (32) und (ii) dem Rotor (41) des zweiten Elektromotors (33) verbunden. Außerdem ist der Träger (CR1), der als Ausgangsleistungs-Bauteil der gesamten Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) agiert, mit der Ausgangswelle (25) verbunden. Die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) ist in der Lage, wie es im weiteren Verlauf noch beschrieben werden wird, wahlweise die erste oder die zweite Bremse (B1) und (B2) zu betätigen, während sie die andere löst, um dadurch zwischen zwei Geschwindigkeitsabnahmen, die unterschiedliche Untersetzungsverhältnisse haben, umzuschalten. Insbesondere ist die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) in der Lage, die Höhe der von der Zwischenwelle (24) übertragenen Antriebskraft zu verändern und dann die veränderte Antriebskraft auf die Ausgangswelle (25) mittels des Trägers (CR1) zu übertragen.

[0031] Der oben beschriebene Hybrid-Mechanismus (21) ist im Getriebegehäuse (20) untergebracht. Die Verteilereinheit (22) ist ebenfalls im Getriebegehäuse (20) angeordnet und zwar an der Rückseite des Hybrid-Mechanismus (21).

[0032] Die Verteilereinheit (22) weist ein Planetengetriebe mit Einzelritzel (44); eine Kupplung (C-1), die als Begrenzungseinheit für das Differential funktioniert; ein Antriebszahnrad (45); ein Antriebszahnrad (46); sowie einen Riemen (47), der um die Zahnräder (45) und (46) geführt ist, auf. Das Planetengetriebe mit Einzelritzel (44) hat einen Träger (CR3) der eine Mehrzahl von Ritzeln bzw. Planetenrädern (P3) trägt; sowie ein Sonnenrad (S3) und einen Zahnkranz bzw. ein Hohlrad (R3), welche jeweils mit den Ritzeln (P3) verbunden sind. Der Träger (CR3) des Planetengetriebes mit Einzelritzel (44) ist mit der Ausgangswelle (25) verbunden, und der Zahnkranz (R3) des Planetengetriebes mit Einzelritzel (44) ist mit der Hinterradantriebswelle (8) verbunden. Zusätzlich ist das Sonnenrad (S3) des Planetengetriebes mit Einzelritzel (44) mit dem Antriebszahnrad (45) verbunden, und sowohl der Träger (CR3) als auch das Sonnenrad (S3) sind miteinander jeweils über die Kupplung (C-1) verbunden. Das Abtriebszahnrad (46) ist mit der obig beschriebenen Vorderradantriebswelle (10) verbunden.

[0033] Die Verteilereinheit (22) mit der obig beschriebenen Konfiguration verteilt die von der Ausgangswelle (25) übermittelte Antriebskraft, entsprechend den Erfordernissen auf die Vorderräder (2L) und (2R) sowie auf die Hinterräder (3L) und (3R). Insbesondere, wenn die Kupplung (C-1) betätigt wird, rotieren das Sonnenrad (S3), der Träger (CR3) und der Zahnkranz (R3) als integrale Einheit, wobei die Ausgangswelle (25), die Hinterradantriebswelle (8)

und die Vorderradantriebswelle (10) mit der gleichen Geschwindigkeit rotieren. Es ist jedoch möglich, die Antriebskraft, welche auf die Vorder- und Hinterräder übertragen wird, in Übereinklang mit dem Laufstatus des Fahrzeugs geeignet anzupassen, indem der Betätigungsstatus der Kupplung (C-1) entsprechend kontrolliert wird. Die Verteilereinheit (22) ist ein weiteres schweres Bauteil von den Bauteilen der Hybridantriebseinheit (7).

[0034] Der gesamte Betrieb des Fahrzeugs (1), in welchem die Hybridantriebseinheit (7) angebracht ist, wird von einer Hybrid ECU (Hybrid-Steuergerät) (50) kontrolliert. Diese Hybrid ECU (50) ist mit einer Motor ECU (51), einer Automatikgetriebe (A/T) ECU (53), einer Batterie ECU (54) und einer Motor ECU (58) verbunden. Die ECU (51) kontrolliert den Verbrennungsmotor (5); die A/T ECU (53) kontrolliert Ventile in einem Ventilkörper (52), der an einem unteren Abschnitt des Getriebegehäuses (20) (siehe [Fig. 2](#)) angebracht ist; die Batterie ECU (54) kontrolliert die Batterie (38); und die Motor ECU (58) kontrolliert den ersten und zweiten Elektromotor (31) und (33). Darüber hinaus empfängt die Hybrid ECU (50) entsprechende Erkennungssignale von (i) einem nicht dargestellten Gaspedalpositionssensor (55), der eine Stellung eines Gaspedals erkennt, (ii) einem nicht dargestellten Bremspedalpositionssensor (56), der eine Stellung eines Bremspedals erkennt, und (iii) Rotationssensoren (57a), (57b), (57c) und (57d), welche die Rotation des jeweiligen Rades (2L), (2R), (3L) und (3R) erkennen.

[0035] [Fig. 2](#) zeigt einen Längsschnitt der Hybridantriebseinheit (7). Wie aus [Fig. 2](#) entnommen werden kann, sind der erste Elektromotor (31), das kraftverteilende Planetengetriebe (32), der zweite Elektromotor (33), die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) und die Verteilereinheit (22) in dieser Reihenfolge in dem im wesentlichen zylindrischen Getriebegehäuse (20) von einer Seite des Motors (5), nämlich der Vorderseite (entspricht der Seite der linken Hand von [Fig. 2](#)) angeordnet. Wie vorher beschrieben, sind von den Bauteilen der erste Elektromotor (31), der zweite Elektromotor (33) und die Verteilereinheit (22) schwere Bauteile, die schwer im Vergleich mit dem kraftverteilenden Planetengetriebe (32) und der Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) sind.

[0036] Das Getriebegehäuse (20), das die oben genannten Bauteile beinhaltet, ist in fünf separate Gehäuse in Front-Heck-Ausrichtung aufgeteilt. Insbesondere ist das Getriebegehäuse (20), in dieser Reihenfolge von der Vorderseite aus, in ein erstes Teilgehäuse (20a), ein zweites Teilgehäuse (20b), ein drittes Teilgehäuse (20c), ein viertes Teilgehäuse (20d) und ein fünftes Teilgehäuse (20e) aufgeteilt. Vier Kontaktflächen (H1), (H2), (H3) und (H4) verbinden entsprechend diese Teilgehäuse (20a) bis (20e). Das erste Teilgehäuse (20a), welches das Teilgehäu-

se darstellt, dass sich am weitesten an der Vorderseite befindet, beinhaltet im wesentlichen die Eingangswelle (23), den ersten Elektromotor (31) und das kraftverteilende Planetengetriebe (32). Weiterhin beinhaltet das nächste Teilgehäuse, das zweite Teilgehäuse (20b), im wesentlichen die Zwischenwelle (24), den zweiten Elektromotor (33) und die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34). Das dritte, das vierte und das fünfte Teilgehäuse (20c), (20d) und (20e) beinhalten die Verteilereinheit (22).

[0037] Die gesamte oben beschriebene Hybridantriebseinheit (7) ist derart aufgebaut, dass ihre Abmessungen in Front-Heck-Richtung länger sind, als ihre Abmessungen in ihrer oben-unten- sowie links-rechts-Richtung. Die Hybridantriebseinheit (7) ist in einem Fahrzeug (1) derart angebracht, dass sie an zwei Punkten aufgehängt ist, nämlich einem Punkt an der Vorderseite des Getriebegehäuses (20) und einem Punkt an dessen Rückseite. Insbesondere ist ein zweiter Befestigungsabschnitt (20f), die mit einer Rückseite des Verbrennungsmotors verbunden ist, an der Vorderseite des Getriebegehäuses (20), nämlich dem vorderen Ende des ersten Teilgehäuses (20a), vorgesehen. Dieser zweite Befestigungsabschnitt (20f) stellt einen zweiten Halteabschnitt dar, der das Getriebegehäuse (20) und die Rückseite des Verbrennungsmotors (5) verbindet. Zusätzlich ist ein Teilbereich (20g), der sich in Durchmesserichtung erstreckt, an einer allgemeinen zentralen Stelle in der Front-Heck-Ausrichtung des dritten Teilgehäuses (20c) vorgesehen, das an der Rückseite des Getriebegehäuses (20) positioniert ist. Ein erster Befestigungsabschnitt (20h) ist an einem Teil einer oberen Vorrichtung des Teilbereichs (20g) ausgebildet. Der erste Befestigungsabschnitt (20h) wird vom Rahmen (4) getragen. Demnach ist das gesamte Getriebegehäuse (20) durch den ersten Befestigungsabschnitt (20h), der am dritten Teilgehäuse (20c) ausgebildet wird, auf einem Teil des Rahmens (4) gummigelagert. Insbesondere ist eine Gummipfanne (61) am Rahmen (4) vorgesehen, und ein Stator (65) wird an dieser Gummipfanne (61) mit einer Schraube (62), einer Beilagscheibe (63) und einer Gewindemutter (64) befestigt. Darüber hinaus ist das dritte Teilgehäuse (20c) mit dem Stator (65) über eine Schraube (66) verbunden, die in dem ersten Befestigungsabschnitt (20h) eingeschraubt ist. Es sei darauf verwiesen, dass, folgt man der Befestigung, die Größe der Lücke zwischen der Schraube (62) auf der Seite des Rahmens (4) und der Schraube (66) auf der Seite des Getriebegehäuses (20) kleiner ist, als die Einführungslänge (Einschraubungslänge) der Schraube (66). Daher kann die Schraube (66), selbst wenn der unwahrscheinliche Fall eintritt, dass sich die Schraube (66) lockert, nicht aus dem ersten Befestigungsabschnitt (20h) herausfallen. Demnach besteht keine Möglichkeit, dass sich die Rückseite des Getriebegehäuses (20) vom Rahmen (4) löst.

[0038] Der erste Befestigungsabschnitt (20h) ist an einer Stelle in der Front-Heck-Ausrichtung vorgesehen, die allgemein in einem rückwärtigen Bereich des gesamten Getriebegehäuses (20) liegt. Wenn man diesen ersten Befestigungsabschnitt (20h) als Abgrenzung betrachtet, dann ist der Hybrid-Mechanismus (21) davor angeordnet, und die Verteilereinheit (22) dahinter. Demnach sind von den drei schweren Bauteilen der Hybridantriebseinheit (7) (nämlich der erste Elektromotor (31), der zweite Elektromotor (33) und die Verteilereinheit (22)) der erste und zweite Elektromotor (31) und (33) an der Vorderseite des ersten Befestigungsabschnitts (20h) vorgesehen, während die Verteilereinheit (22) an der Rückseite vorgesehen ist. Mit anderen Worten werden, wenn man die erste Befestigungsabschnitt (20h) als Grenze betrachtet, die schweren Bauteile derart verteilt, dass sie an der Vorder- und Rückseite davon angeordnet sind. Daraus resultierend ist es möglich, den Knotenpunkt der ursprünglichen Vibrationen der gesamten Hybridantriebseinheit (7) wesentlich mit dem ersten Befestigungsabschnitt (20h) auszurichten. Diese Ausrichtung bzw. Abstimmung ermöglicht es, das Ausmaß der Vibrationen des Verbrennungsmotors (5), die auf den Rahmen (4) über den ersten Befestigungsabschnitt (20h) übertragen werden, zu verringern, wodurch das Fahrgefühl verbessert wird.

[0039] Zusätzlich ist, gemäß der Ausführungsform der Erfindung, die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) zwischen dem Elektromotor (dem zweiten Elektromotor) (33) und der ersten Befestigungsabschnitt (20h) vorgesehen. Demnach ist der Elektromotor (33), der ein schweres Bauteil darstellt, in einer entfernten Position vom ersten Befestigungsabschnitt (20h) vorgesehen und dadurch ist es möglich, die über den ersten Befestigungsabschnitt (20h) auf den Rahmen übertragenen Vibrationen des Verbrennungsmotors (5) zu reduzieren.

[0040] Gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform beinhaltet der Hybrid-Mechanismus (21) vier Hauptbauteile, den ersten Elektromotor (31), das kraftverteilende Planetengetriebe (32), den zweiten Elektromotor (33) und die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34), die in dieser Reihenfolge von der Vorderseite (der Seite des Verbrennungsmotors (5)) des Getriebegehäuses (20) angeordnet sind. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Konfiguration beschränkt. So lange (i) zumindest der erste Elektromotor (31) und der zweite Elektromotor (33), die beides schwere Bauteile sind, sowie (ii) die Verteilereinheit (22), die ebenfalls ein schweres Bauteil darstellt, derart verteilt sind, dass sie jeweils an der Vorder- und Rückseite des ersten Befestigungsabschnitts (20h) (des ersten Halteabschnitts), der als Bezugspunkt betrachtet werden soll, vorgesehen sind, können die anderen Bauteile des Hybrid-Mechanismus (21) an jeder gewählten Stelle in Front-Heck-Ausrichtung vorgesehen werden.

[0041] Darüber hinaus wird die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) in der obigen Beschreibung als eine Einheit beschrieben, welche die Geschwindigkeit der gesamten Ausgangsleistung, welche von der Ausgangsleistung des Motors und der Ausgangsleistung des Elektromotors erhalten wird, verändert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung einer solchen Einheit beschränkt, es kann beispielsweise auch eine Geschwindigkeitsänderungseinheit verwendet werden, welche die Geschwindigkeit der Ausgangsleistung eines Elektromotors verändert und dann dazu die Ausgangsleistung des Motors addiert.

[0042] Weiterhin muß die Hybridantriebseinheit (7) nicht notwendigerweise mit einer Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) versehen sein, und, falls notwendig, kann die Hybridantriebseinheit (7) mit einem Drehmomentwandler ausgestattet sein.

[0043] Außerdem beschreibt die obige Ausführungsform ein Beispiel für einen Hybrid-Mechanismus, nämlich einen Hybrid-Mechanismus, der eine leistungsteilende Konfiguration verwendet. Der Hybrid-Mechanismus der Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Typ beschränkt. So lange zumindest ein Elektromotor vorgesehen ist, ist die Erfindung nicht darauf begrenzt, eine leistungsteilende Konfiguration zu verwenden, sondern kann eine parallele Hybrid Konfiguration oder eine Serie von Hybrid Konfigurationen einsetzen.

[0044] Darüber hinaus ist in der obigen Beschreibung der Hybrid-Mechanismus (21) als Beispiel für die Positionsverteilung von Hybrid-Mechanismus und Verteilereinheit an der Vorderseite der ersten Befestigungsabschnitts (20h), die als Abgrenzung verwendet wird, befestigt, und alle anderen Bauteile der Verteilereinheit (22) (das Planetengetriebe mit Einzelritzel (44), die Kupplung (C-1), das Antriebszahnrad (45), das Abtriebszahnrad (46) und der Riemen (47)) sind an der Rückseite befestigt. Die Erfindung ist jedoch keinesfalls auf diese Positionsverteilung beschränkt. So lange der Hybrid-Mechanismus (21) an der Vorderseite der Abgrenzung, also der Vorderseite des ersten Befestigungsabschnitts (20h), vorgesehen ist, ist es ausreichend, wenn die Verteilereinheit derart vorgesehen ist, dass deren Schwerpunkt sich an der Rückseite des ersten Befestigungsabschnitts (20h) befindet.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2L	linkes Vorderrad
2R	rechtes Vorderrad
3L	linkes Hinterrad
3R	rechtes Hinterrad
4	Rahmen
5	Verbrennungsmotor
6	Kurbelwelle

7	Hybridantriebseinheit	63	Beilagscheibe
8	Hinterradantriebswelle	64	Gewindemutter
10	Vorderradantriebswelle	65	Stator
11	flexible Verbindung	66	Schraube
12	Kardanwelle	B1	erste Bremse
13	Differential	B2	zweite Bremse
14L	linke Antriebsachse	C-1	Kupplung
14R	rechte Antriebsachse	H1	Kontaktfläche
15	flexible Verbindung	H2	Kontaktfläche
16	Kardanwelle	H3	Kontaktfläche
17	Differential	H4	Kontaktfläche
18L	linke Antriebsachse	CR0	Träger
18R	rechte Antriebsachse	R0	Zahnkranz bzw. Hohlrads
20	Getriebegehäuse	S0	Sonnenrad
20a	erstes Teilgehäuse	CR1	Träger
20b	zweites Teilgehäuse	P1	Ritzel bzw. Planetenrad
20c	drittes Teilgehäuse	R1	Zahnkranz bzw. Hohlrads
20d	viertes Teilgehäuse	S1	Sonnenrad
20e	fünftes Teilgehäuse	P2	Ritzel bzw. Planetenrad
20f	zweite Befestigungsabschnitt	S2	Sonnenrad
20g	Teilbereich	CR3	Träger
20h	erste Befestigungsabschnitt	P3	Ritzel bzw. Planetenrad
21	Hybrid-Mechanismus	R3	Zahnkranz bzw. Hohlrads
22	Verteilereinheit bzw. Verteilergetriebe	S3	Sonnenrad
23	Eingangswelle		
24	Zwischenwelle		
25	Ausgangswelle		
26	Dämpfungselement		
31	erster Elektromotor		
32	kraftverteilendes Planetengetriebe		
33	zweiter Elektromotor		
34	Geschwindigkeitsänderungseinheit bzw. Getriebe		
35	Stator		
36	Rotor		
37	Inverter		
38	Hybridfahrzeugbatterie (HV Batterie)		
40	Stator		
41	Rotor		
42	Inverter		
43	Ravineaux-Planetengetriebe		
44	Planetengetriebe mit Einzelritzel bzw. Einzelplanetenrad		
45	Antriebszahnrad		
46	Antriebszahnrad		
47	Riemen		
50	Hybrid ECU (Hybrid Steuergerät)		
51	Motor ECU		
52	Ventilkörper		
53	Automatikgetriebe (A/T) ECU		
54	Batterie ECU		
55	Gaspedalpositionssensor		
56	Bremspedalpositionssensor		
57a	Rotationssensor		
57b	Rotationssensor		
57c	Rotationssensor		
57d	Rotationssensor		
58	Motor ECU		
61	Gummipfanne		
62	Schraube		

Patentansprüche

1. Hybridantriebseinheit, mit:
 - einer Eingangswelle (**23**), die an einer Rückseite eines Verbrennungsmotors (**5**) angebracht ist und die sich in Front-Heck-Richtung eines Fahrzeug (**1**) erstreckt;
 - einer Ausgangswelle (**25**), die koaxial zu der Eingangswelle (**23**) angeordnet ist;
 - einem Hybrid-Mechanismus (**21**), der mindestens einen Elektromotor (**31**, **33**) aufweist, wobei der Hybrid-Mechanismus (**21**) die Antriebskraft verändert, welche von dem Verbrennungsmotor (**5**) auf die Eingangswelle (**23**) übertragen wird, und dann die Antriebskraft auf die Ausgangswelle (**25**) überträgt;
 - einer Verteilereinheit (**22**), welche die Antriebskraft der Ausgangswelle (**25**) auf Vorder- und Hinterräder (**2L**, **2R**, **3L**, **3R**) verteilt, und;
 - einem Gehäusebauteil, das die Eingangswelle (**23**), die Ausgangswelle (**25**), den Hybrid-Mechanismus (**21**) und die Verteilereinheit (**22**), welche an einer Rückseite des Verbrennungsmotors (**5**) angeordnet sind, umgibt, wobei
 - das Gehäusebauteil (i) eine Verbindungsvorrichtung, die mit dem Verbrennungsmotor (**5**) verbunden ist, sowie (ii) einen ersten Befestigungsabschnitt (**20h**), welcher eine erste Aufhängungsvorrichtung zwischen einem Fahrzeugrahmen (**4**) und dem Gehäusebauteil darstellt und zwischen dem Elektromotor (**31**, **33**) und der Verteilereinheit (**22**) angeordnet ist, aufweist, und wobei
 - der Elektromotor (**31**, **33**) und die Verteilereinheit (**22**), die schwere Bauteile der Hybridantriebseinheit (**7**) sind, getrennt an der Vorder- und der Rückseite der ersten Aufhängungsvorrichtung angeordnet sind.

2. Hybridantriebseinheit nach Anspruch 1, wobei der Hybrid-Mechanismus (21) eine Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) aufweist, die ferner in Heck-Richtung des Elektromotors (31, 33) angeordnet ist, und welche die Antriebskraft verändert, und wobei der erste Befestigungsabschnitt (20h) zwischen der Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) und der Verteilereinheit (22) vorgesehen ist.

3. Hybridantriebseinheit nach Anspruch 2, wobei der Hybrid-Mechanismus (21) einen ersten Elektromotor (31) für die Erzeugung elektrischer Leistung aufweist, der einer der Elektromotoren (31, 33) ist, ein kraftverteilendes Planetengetriebe (32), einen zweiten Elektromotor (33) zur Unterstützung der Antriebskraft, der ein weiterer der Elektromotoren (31, 33) ist, und eine Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) aufweist; wobei der erste Elektromotor (31), das kraftverteilende Planetengetriebe (32), der zweite Elektromotor (33) und die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) in dieser Reihenfolge in rückwärtiger Richtung ausgehend vom Verbrennungsmotor (5) angeordnet sind.

4. Hybridantriebseinheit nach Anspruch 3, wobei der erste Elektromotor (31), das kraftverteilende Planetengetriebe (32), der zweite Elektromotor (33), die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) und die Verteilereinheit (22) koaxial angeordnet sind.

5. Hybridantriebseinheit nach Anspruch 4, wobei der erste Elektromotor (31), das kraftverteilende Planetengetriebe (32), der zweite Elektromotor (33), die Geschwindigkeitsänderungseinheit (34) und die Verteilereinheit (22) in dieser Reihenfolge in rückwärtiger Richtung ausgehend vom Verbrennungsmotor (5) angeordnet sind.

6. Fahrzeug (1) in dem eine Hybridantriebseinheit (7) montiert ist, wobei das Fahrzeug (1) einen Verbrennungsmotor (5) aufweist, und wobei die Hybridantriebseinheit (7) einen zweiten Befestigungsabschnitt (20f) aufweist, der einen zweiten Halteabschnitt bereitstellt, der den Verbrennungsmotor (5) trägt, gekennzeichnet, durch eine Hybridantriebseinheit (7) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, und dadurch, dass die Hybridantriebseinheit (7) in dem Fahrzeug (1) derart befestigt ist, dass sie den ersten Befestigungsabschnitt (20h) und den zweiten Befestigungsabschnitt (20f) benutzt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

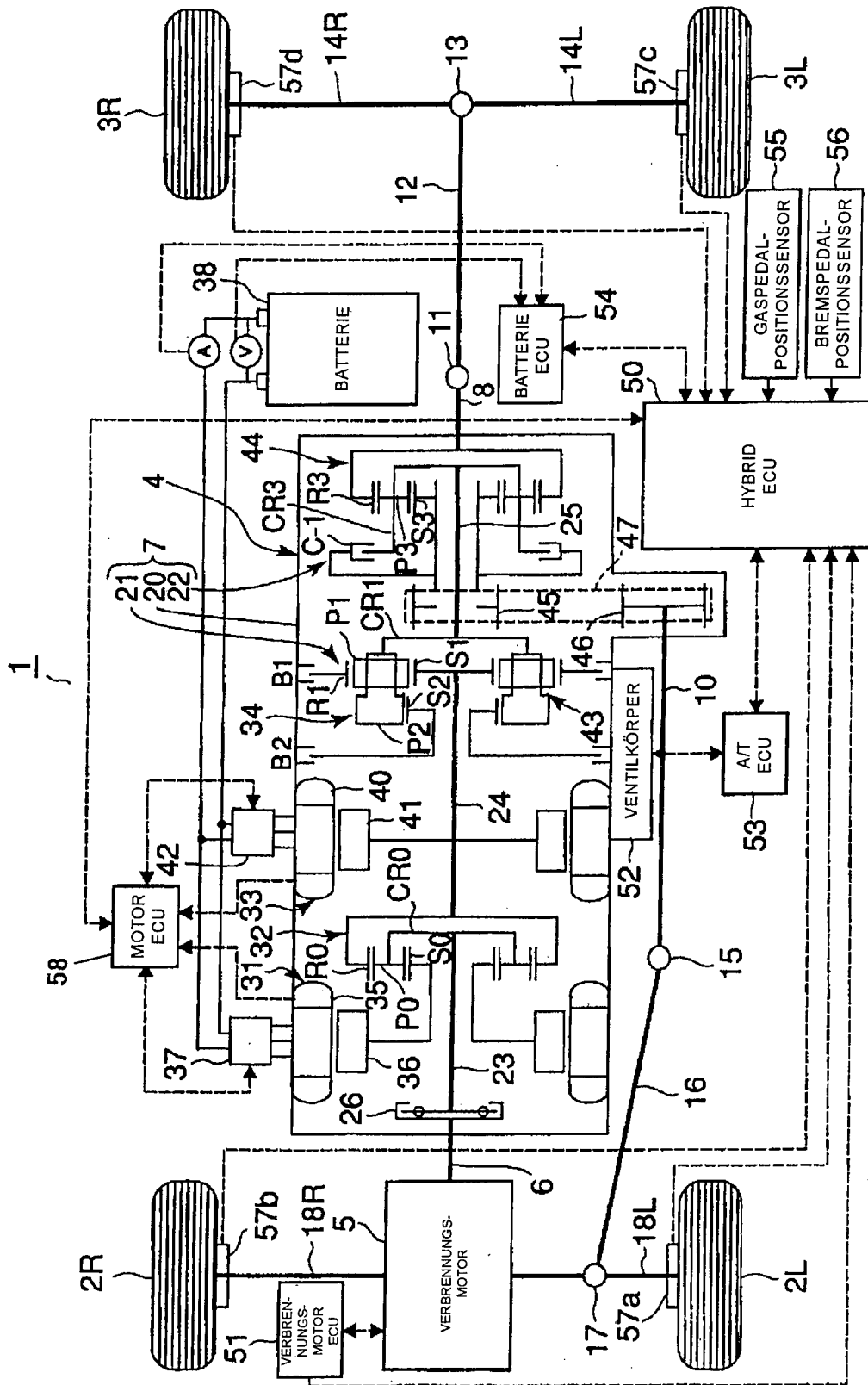


Fig. 1

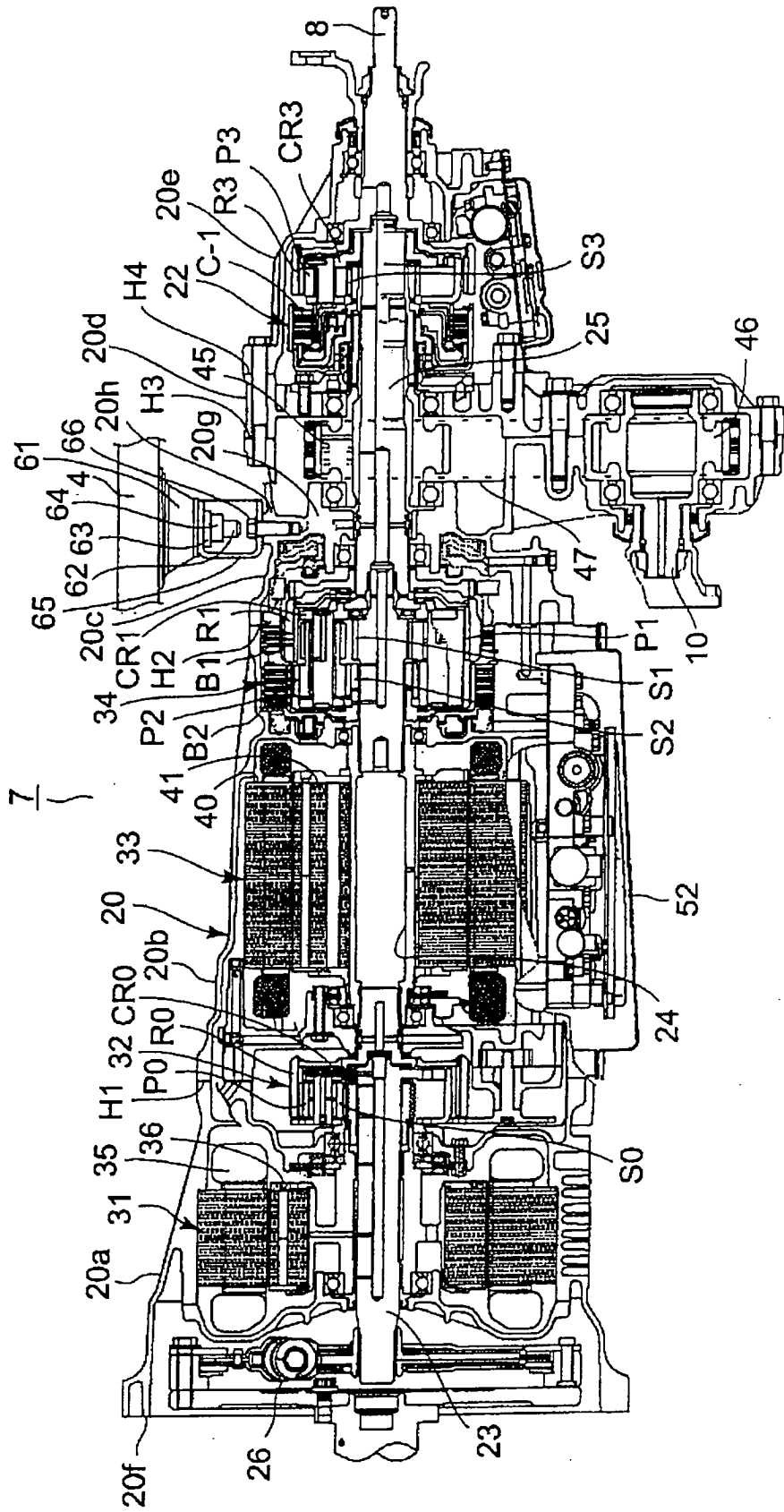


Fig. 2