



(10) **DE 10 2012 210 838 A1** 2013.01.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 210 838.6**

(22) Anmeldetag: **26.06.2012**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2013**

(51) Int Cl.: **B60W 20/00 (2012.01)**

B60W 10/26 (2012.01)

B60W 40/076 (2012.01)

(30) Unionspriorität:

13/173,258

30.06.2011 US

(72) Erfinder:

Bhattacharai, Birendra P., Novi, Mich., US; Dietrich, Kevin A., Linden, Mich., US; Wright, David W., Howell, Mich., US; Kim, Kee Yong, Ann Arbor, Mich., US

(71) Anmelder:

GM Global Technology Operations LLC (n.d. Ges. d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US

(74) Vertreter:

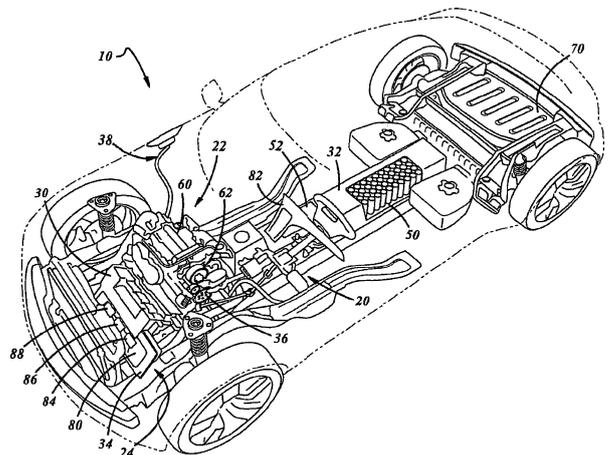
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336, München, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zum Betreiben eines Hybridfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Modifizieren des Ladungszielwerts für den Ladungszustand (SOC) einer Hybridfahrzeugbatterie in Ansprechen auf eine plötzliche Leistungsentnahme umfasst, dass ermittelt wird, dass das Hybridfahrzeug in eine Umgebung mit großer Steigung eingetreten ist, dass ein Leistungsmanagementschema des Hybridfahrzeugs von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus angepasst wird und dass das Hybridfahrzeug unter Verwendung des angepassten Leistungsmanagementschemas betrieben wird. Der Ladungszielwert kann sowohl einen momentanen Ladungszielwert als auch einen endgültigen Ladungszielwert umfassen, wobei der momentane Ladungszielwert kleiner als der endgültige Ladungszielwert ist und wobei das Anpassen eines Leistungsmanagementschemas von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus umfasst, dass der momentane Ladungszielwert erhöht wird.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein Hybridfahrzeug und insbesondere ein Verfahren zum Betreiben eines Hybridfahrzeugs in einer gebirgigen oder in anderen Umgebungen, in der die Straßen signifikante Gefälle oder Steigungen aufweisen.

HINTERGRUND

[0002] Einige Hybridfahrzeuge verwenden eine primäre Leistungsquelle für einen Großteil der Antriebsanforderungen des Fahrzeugs und unterstützen diese mit einer Hilfsleistungsquelle, falls dies erforderlich ist. Bestimmte Fahrbedingungen, wie beispielsweise starke Steigungen und Gefälle, die manchmal auf Gebirgsstraßen zu finden sind, können einzigartige Herausforderungen für Hybridfahrzeuge darstellen.

[0003] Wenn ein Hybridfahrzeug beispielsweise versucht, eine Gebirgsstraße mit einer signifikanten Steigung hinaufzufahren, kann der Elektromotor die in der Batterie gespeicherte Ladung ausschöpfen oder zumindest viel von dieser verbrauchen. Wenn der Ladungszustand (SOC) der Batterie unter einen bestimmten Schwellenwert fällt, kann das Hybridfahrzeug auf eine Brennkraftmaschine angewiesen sein, um zusätzliche Antriebsleistung zu liefern. Um diese Aufgabe zu erfüllen, ohne dass dies zu einer signifikanten Leistungsverringerung führt, die für den Fahrer wahrnehmbar ist, kann es notwendig sein, dass die betriebsmäßige Wechselwirkung zwischen dem Elektromotor und der Brennkraftmaschine für solche Umgebungen speziell maßgeschneidert wird.

ZUSAMMENFASSUNG

[0004] Ein Verfahren zum Modifizieren des Ladungszielwerts für den Ladungszustand (SOC) einer Hybridfahrzeugbatterie umfasst, dass ermittelt wird, dass das Hybridfahrzeug in eine Umgebung mit großer Steigung eingetreten ist, dass ein Leistungsmanagementschema des Hybridfahrzeugs von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus angepasst wird und dass das Hybridfahrzeug unter Verwendung des angepassten Leistungsmanagementschemas betrieben wird.

[0005] Der Ladungszielwert kann sowohl einen momentanen Ladungszielwert als auch einen endgültigen Ladungszielwert umfassen, wobei der momentane Ladungszielwert kleiner als der endgültige Ladungszielwert ist und wobei das Anpassen eines Leistungsmanagementschemas von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus umfasst, dass der momentane Ladungszielwert erhöht wird. Gemäß einer Ausführungsform kann der momentane Ladungszielwert

durch eine maximale Abweichung von einem Batterie-Ladungszustand (SOC) begrenzt werden, wobei die maximale Abweichung eine "standardmäßige" maximale Abweichung sein kann, wenn sich das Leistungsmanagementschema in einem standardmäßigen Ladungsmodus befindet. Zusätzlich kann die maximale Abweichung eine "aggressive" maximale Abweichung sein, wenn sich das Leistungsmanagementschema in einem aggressiven Ladungsmodus befindet, wobei die aggressive maximale Abweichung größer als die standardmäßige maximale Abweichung ist.

[0006] Gemäß einer Ausbildung können die standardmäßige maximale Abweichung und die aggressive maximale Abweichung statische Werte sein. Gemäß einer anderen Ausbildung können die standardmäßige maximale Abweichung und die aggressive maximale Abweichung jedoch Funktionen der Fahrzeuggeschwindigkeit sein, wobei jede maximale Abweichung ein entsprechendes Abweichungsprofil aufweist und wobei das Profil der aggressiven maximalen Abweichung für alle Fahrzeuggeschwindigkeiten größer als das Profil der standardmäßigen maximalen Abweichung oder gleich diesem ist.

[0007] Der Schritt des Ermitteln, dass das Hybridfahrzeug in eine Umgebung mit starker Steigung eingetreten ist, kann umfassen, dass der SOC der Hybridfahrzeugbatterie überwacht wird, während sich das Hybridfahrzeug in einem Ladungsmodus befindet, dass das Vorhandensein eines Maximums in dem SOC detektiert wird, dass ein Wert aufgezeichnet wird, der dem SOC an dem Maximum entspricht, und dass evaluiert wird, ob der SOC um einen definierten Schwellenwert unter den aufgezeichneten Wert gefallen ist.

[0008] Das Verfahren kann ferner umfassen, dass ermittelt wird, dass das Fahrzeug die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat, und dass ein Leistungsmanagementschema des Hybridfahrzeugs in Ansprechen darauf von einem aggressiven Ladungsmodus in einen standardmäßigen Ladungsmodus angepasst wird. Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren ermitteln, dass das Fahrzeug die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat, indem der SOC der Hybridfahrzeugbatterie überwacht wird, indem der SOC der Hybridfahrzeugbatterie mit dem aufgezeichneten Wert verglichen wird, der dem SOC an dem Maximum entspricht, und indem anschließend ermittelt wird, dass das Fahrzeug die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat, wenn der SOC der Hybridfahrzeugbatterie größer als der aufgezeichnete Wert ist.

[0009] Auf ähnliche Weise kann ein Hybridfahrzeug eine primäre Leistungsquelle, die einen Elektromotor und eine Batterie aufweist, eine Hilfsleistungsquelle, die eine Kraftmaschine und einen Generator

aufweist, und ein Steuersystem umfassen, das eine Hybridsteuereinheit aufweist. Der Elektromotor kann ausgebildet sein, um elektrische Energie zu verwenden, die in der Batterie gespeichert ist, um das Hybridfahrzeug anzutreiben, und die Batterie kann einen Ladungszustand (SOC) aufweisen, welcher der gespeicherten elektrischen Ladung in der Batterie entspricht. In der Hilfsleistungsquelle kann die Kraftmaschine ausgebildet sein, um den Generator anzutreiben, und der Generator kann ausgebildet sein, um den SOC der Batterie wieder aufzuladen.

[0010] Die Hybridsteuereinheit des Steuersystems kann ausgebildet sein, um ein Leistungsmanagementschema zum Regeln des Betriebs der Hilfsleistungsquelle auszuführen, welches den SOC der Batterie mittels eines Regelungs-Ladungszielwerts aufrechterhalten oder erhöhen kann. Das Steuersystem kann ferner ausgebildet sein, um zu ermitteln, ob das Hybridfahrzeug in eine Umgebung mit starker Steigung eingetreten ist, um das Leistungsmanagementschema von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus anzupassen, wenn das Hybridfahrzeug in eine starke Steigung eingetreten ist, und um die Hilfsleistungsquelle unter Verwendung des angepassten Leistungsmanagementschemas zu betreiben. Gemäß einer Ausführungsform kann der Regelungs-Ladungszielwert einen momentanen Ladungszielwert und einen endgültigen Ladungszielwert umfassen, wobei der momentane Ladungszielwert kleiner als der endgültige Ladungszielwert ist. Darüber hinaus kann das Anpassen eines Leistungsmanagementschemas von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus umfassen, dass der momentane Ladungszielwert erhöht wird.

[0011] Die vorstehenden Merkmale und Vorteile sowie andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der besten Weisen zum Ausführen der Erfindung leicht offensichtlich, wenn die Beschreibung mit den begleitenden Zeichnungen in Verbindung gebracht wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht einer Ausführungsform eines Hybridfahrzeugs.

[0013] [Fig. 2](#) ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Modifizieren des Ladungszielwerts für den Ladungszustand (SOC) einer Hybridfahrzeugbatterie.

[0014] [Fig. 3](#) ist eine Graphik des Ladungszustands (SOC) und des Ladungszielwerts für eine Hybridfahrzeugbatterie, auf die das Verfahren von [Fig. 2](#) angewendet wird.

[0015] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm von beispielhaften maximalen Ladungsabweichungen, die zugelassen werden können, während eine Hilfsleistungseinheit eines Hybridfahrzeugs in einem standardmäßigen Ladungsmodus und in einem aggressiven Ladungsmodus betrieben wird.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0016] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen verwendet werden, um in den verschiedenen Ansichten gleiche oder identische Komponenten zu identifizieren, stellt [Fig. 1](#) schematisch ein Hybridfahrzeug **10** mit einer primären Leistungsquelle **20**, einer Hilfsleistungsquelle **22** und einem Steuersystem **24** dar. Ein "Hybridfahrzeug", wie es hierin verwendet wird, umfasst allgemein ein beliebiges Fahrzeug, das zwei oder mehr Leistungsquellen aufweist die zu Zwecken des Fahrzeugantriebs verwendet werden können. Einige Beispiele geeigneter Hybridfahrzeuge umfassen Hybridelektrofahrzeuge (HEVs), anschließbare Hybridelektrofahrzeuge (PHEVs), Elektrofahrzeuge mit erweiterter Reichweite (EREVs), Hybride mit zwei Modi, Vollhybride, leistungsunterstützte Hybride, milde Hybride, Reihenhybride, Parallelhybride, Reihen-Parallelhybride, Hybride mit Leistungsverzweigung, BAS- oder BAS-Plus-Hybride, hydraulische Hybride, pneumatische Hybride oder einen beliebigen anderen Typ eines Hybridfahrzeugs, sicherlich ohne auf diese beschränkt zu sein. Diese umfassen Personenkraftwagen, Geländefahrzeuge, Sportgeländewagen, Wohnmobile, Lastkraftwagen, Busse, Industriefahrzeuge usw. Obgleich die nachfolgende Beschreibung in dem Zusammenhang eines beispielhaften anschließbaren Hybridelektrofahrzeugs (PHEV) mit einer Reihenhybridausbildung mit erweiterter Reichweite vorgesehen ist, ist einzusehen, dass das vorliegende Verfahren mit einem beliebigen Hybridfahrzeug verwendet werden kann und nicht auf einen beliebigen speziellen Typ beschränkt ist.

[0017] Wie in [Fig. 1](#) dargestellt ist, kann das Hybridfahrzeug **10** beispielsweise ein anschließbares Hybridelektrofahrzeug (PHEV) **10** mit einer Reihenhybridausbildung mit erweiterter Reichweite sein, wobei eine Hochspannungsbatterie einen Elektromotor zur Fortbewegung des Fahrzeugs antreibt und wobei eine Brennkraftmaschine einen Generator antreibt, um elektrische Energie zu erzeugen. Obgleich die Struktur und der Betrieb des PHEV **10** nachstehend kurz diskutiert werden, wird Erwägung gezogen, dass andere Hybridfahrzeuge **10** auf ähnliche Weise verwendet werden können.

[0018] Wie einzusehen ist, kann die primäre Leistungsquelle **20** hauptsächlich für den Fahrzeugantrieb verantwortlich sein, und sie kann gemäß einer Ausführungsform ein Ladegerät **30**, eine Batterie **32**,

einen Gleichrichter/Wechselrichter **34** und einen oder mehrere Elektromotor(en) **36** umfassen. Im Allgemeinen kann das Batterieladegerät **30** elektrische Energie von einer oder mehreren Quellen empfangen, die elektrische Energie derart umwandeln und/oder konditionieren, dass diese in einer geeigneten Form für die Batterie **32** vorliegt, und die umgewandelte elektrische Energie an die Batterie liefern, wo diese gespeichert wird. Während des Fahrzeugantriebs kann die Batterie **32** elektrische Energie an den Gleichrichter/Wechselrichter **34** liefern, wo diese erneut umgewandelt wird, diesmal in eine Form, die für den Elektromotor **36** geeignet ist, und wo diese dem Elektromotor **36** zum Antreiben des Räder des Fahrzeugs zugeführt wird. Während des regenerativen Bremsens kann der Elektromotor **36** als ein Generator wirken und elektrische Energie mittels des Gleichrichters/Wechselrichters **34** zurück an die Batterie **32** liefern.

[0019] Das Ladegerät **30** kann elektrische Energie von einer Vielzahl von Quellen empfangen, die externe Leistungsquellen (z. B. eine elektrische Standard-Wechselstromsteckdose, eine entfernte Aufladestation, einen externen Generator usw.) und interne Leistungsquellen (z. B. einen fahrzeugeigenen Generator) umfassen. In dem Fall einer externen Leistungsquelle kann das Ladegerät **30** elektrische Energie durch eine geeignete Leistungskopplung oder ein Aufladekabel **38** empfangen, das die externe Leistungsquelle mit dem Ladegerät verbindet. Das Ladegerät **30** kann gemäß einer beliebigen Anzahl von unterschiedlichen Ausführungsformen vorgesehen sein, es kann durch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Konfigurationen verbunden werden, und es kann eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Komponenten aufweisen, wie beispielsweise Transformatoren, Gleichrichter, Schaltnetzteile, Filterungsmittel, Kühlmittel, Sensoren, Steuereinheiten und/oder beliebige andere geeignete Komponenten, die in der Technik bekannt sind.

[0020] Die Batterie **32** kann elektrische Energie speichern, die verwendet wird, um den Elektromotor bzw. die Elektromotoren **36** anzutreiben, und auch, um andere elektrische Erfordernisse des Hybridfahrzeugs zu erfüllen. Gemäß einer Ausführungsform kann die Batterie **32** eine Hochspannungs-Batteriepackung **50** (z. B. 40 V–600 V) und eine Sensoreinheit **52** umfassen. Die Hochspannungs-Batteriepackung **50** kann eine Anzahl von einzelnen Batteriezellen umfassen, und sie kann eine beliebige geeignete Batteriechemie verwenden, einschließlich einer solchen, die auf den folgenden Technologien basiert: Lithiumionen, Nickelmetallhydrid (NiMH), Nickel-Cadmium (NiCd), Natriumnickelchlorid (NaNiCl) oder einer beliebigen anderen Batterietechnologie. Die Batterie **32** kann konstruiert sein, um wiederholten Ladungs- und Entladungszyklen stand zu halten, und sie kann in Verbindung mit andere Energiespeichereinrichtungen verwendet werden, wie beispielsweise Kondensato-

ren, Superkondensatoren, Induktoren usw. Fachleute werden einsehen, dass die Batterie **32** gemäß einer beliebigen Anzahl unterschiedlicher Ausführungsformen vorgesehen sein kann, dass sie durch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Konfigurationen verbunden werden kann und dass sie eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Komponenten aufweisen kann, wie etwa Sensoren, Steuereinheiten und/oder beliebige andere geeignete Komponenten, die in der Technik bekannt sind.

[0021] Der Gleichrichter/Wechselrichter **34** kann als ein Zwischenelement zwischen der Batterie **32** und dem Elektromotor bzw. den Elektromotoren **36** wirken, da diese Einrichtungen oftmals konstruiert sind, um gemäß unterschiedlichen Betriebsparametern zu arbeiten. Beispielsweise kann der Gleichrichter/Wechselrichter **34** während des Fahrzeugantriebs die Spannung von der Batterie **32** hochtransformieren und den Strom von einem Gleichstrom in einen Wechselstrom umformen, um den Elektromotor bzw. die Elektromotoren **36** anzutreiben. Während eines regenerativen Bremsens kann der Gleichrichter/Wechselrichter jedoch die Spannung, die durch das Bremsereignis erzeugt wird, heruntertransformieren und den Strom von Wechselstrom in Gleichstrom umwandeln, sodass dieser geeignet durch die Batterie gespeichert werden kann. Der Gleichrichter/Wechselrichter **34** kann einen Wechselrichter für die Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom, einen Gleichrichter für die Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom, einen Auswärtswandler oder -transformator zum Erhöhen der Spannung, einen Abwärtswandler oder -transformator zum Verringern der Spannung, andere geeignete Energiemanagementkomponenten oder eine beliebige Kombination von diesen umfassen. Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Wechselrichter- und der Gleichrichtereinheiten in eine einzelne bidirektionale Einrichtung integriert, es sind jedoch auch andere Ausführungsformen möglich. Der Gleichrichter/Wechselrichter **34** kann gemäß einer beliebigen Anzahl von unterschiedlichen Ausführungsformen vorgesehen sein (z. B. mit separaten Gleichrichter/Wechselrichter- und Wandlereinheiten, bidirektional oder unidirektional usw.), er kann durch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Konfigurationen verbunden werden, und er kann eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Komponenten umfassen, wie etwa Kühlsysteme, Sensoren, Steuereinheiten und/oder beliebige andere geeignete Komponenten, die in der Technik bekannt sind.

[0022] Der Elektromotor bzw. die Elektromotoren **36** können elektrische Energie verwenden, die in der Batterie **32** gespeichert ist und/oder durch die Hilfsleistungsquelle **22** geliefert wird, um die Fahrzeigräder anzutreiben, die wiederum das Hybridfahrzeug **10** antreiben können. Obgleich [Fig. 1](#) den Elektromotor **36** schematisch als eine einzige diskrete

Einrichtung zeigt, kann der Elektromotor **36** mit einem Generator kombiniert werden (d. h. als ein "Motor/Generator"), oder er kann mehrere Elektromotoren umfassen (z. B. separate Motoren für die Vorder- und Hinterräder, separate Motoren für jedes Rad, separate Motoren für unterschiedliche Funktionen usw.). Daher bezieht sich die nachfolgende Beschreibung nur auf einen einzelnen Elektromotor **36**, auch wenn mehr als ein Elektromotor durch das Hybridfahrzeug verwendet werden kann. Die primäre Leistungsquelle **20** sollte nicht auf einen beliebigen speziellen Typ eines Elektromotors beschränkt sein, da viele unterschiedliche Motortypen, Motorgrößen, Motortechnologien usw. verwendet werden können. Gemäß einem Beispiel kann der Elektromotor **36** einen Wechselstrommotor (z. B. einen Dreiphasen-Wechselstrominduktionsmotor usw.) und auch einen Generator umfassen, der während des regenerativen Bremsens verwendet werden kann. Bei anderen Ausführungsformen kann der Elektromotor **36** Wechselstrom- oder Gleichstrommotoren mit Bürsten oder bürstenlose Motoren, Permanentmagnetmotoren usw. umfassen, er kann durch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Konfigurationen verbunden werden, und er kann eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Komponenten aufweisen, wie etwa Kühlungsmerkmale, Sensoren, Steuereinheiten und/oder beliebige geeignete andere Komponenten, die in der Technik bekannt sind.

[0023] Die Hilfsleistungsquelle **22** kann Leistung in dem Fall liefern, in dem die Batterie **32** leer ist, und sie umfasst gemäß dieser speziellen Ausführungsform eine Kraftmaschine **60** und einen Generator **62**. Im Allgemeinen dreht die Kraftmaschine **60** den Generator **62**, der wiederum elektrische Energie erzeugt, welche die Batterie **32** erneut aufladen kann, den Elektromotor **36** antreiben kann, oder beides. Die spezielle Zuweisung elektrischer Energie von dem Generator **62** kann durch den Zustand der Batterie (z. B., ob die Batterie einen niedrigen Ladungszustand (SOC) aufweist usw.), durch Leistungsanforderungen an den Motor (z. B., wenn der Fahrer versucht, das Fahrzeug zu beschleunigen) usw. beeinflusst werden. Gemäß einer anderen Ausführungsform wird die Kraftmaschine **60** durch eine Brennstoffzelle, ein hydraulisches oder ein pneumatisches System oder eine beliebige andere alternative Energiezufuhr ersetzt, die in der Lage ist, elektrische Energie für das Hybridfahrzeug zu liefern.

[0024] Die Kraftmaschine **60** kann den Generator **62** unter Verwendung herkömmlicher Verbrennungstechniken antreiben, und sie kann einen beliebigen geeigneten Typ einer Kraftmaschine umfassen, der in der Technik bekannt ist. Einige Beispiele von geeigneten Kraftmaschinen umfassen Benzin-, Diesel-, Ethanol-, Flexkraftstoff-, selbstsaugende, turbogeladene Kraftmaschinen, Kraftmaschinen mit Turbokompressor, Wankelmotoren, Kraftmaschinen mit

Ottozyklus, Atkinszyklus und Millerzyklus sowie beliebige andere geeignete Kraftmaschinentypen, die in der Technik bekannt sind. Gemäß der hier gezeigten speziellen Ausführungsform kann die Kraftmaschine **60** eine kleine kraftstoffeffiziente Kraftmaschine sein (z. B. eine Vierzylinder-Kraftmaschine mit kleinem Hubraum und Turbolader), die Kraftstoff von einem Kraftstofftank **70** empfängt und den mechanischen Ausgang der Kraftmaschine verwendet, um einen Generator **62** anzutreiben. Die Kraftmaschine **60** kann jedoch gemäß einer beliebigen Anzahl von unterschiedlichen Ausführungsformen vorgesehen sein, sie kann durch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Konfigurationen verbunden werden (beispielsweise könnte die Kraftmaschine **60** ein Teil eines Parallelhybridsystems sein, bei dem die Kraftmaschine ebenso mechanisch mit den Fahrzeugrädern gekoppelt ist, anstatt dass sie ausschließlich zum Erzeugen von Elektrizität verwendet wird), und sie kann eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Komponenten aufweisen, wie etwa Sensoren, Steuereinheiten und/oder beliebige andere geeignete Komponenten, die in der Technik bekannt sind.

[0025] Der Generator **62** kann mit der Kraftmaschine **60** derart mechanisch gekoppelt sein, dass der mechanische Ausgang der Kraftmaschine **60** bewirkt, dass der Generator **62** elektrische Energie erzeugt, die an die Batterie **32**, an den Elektromotor **36** oder an beide geliefert werden kann. Wie bei allen beispielhaften Komponenten, die hierin beschrieben sind, kann der Generator **62** einen von einer beliebigen Anzahl von geeigneten Generatoren umfassen, die in der Technik bekannt sind, und er ist sicherlich nicht auf einen beliebigen speziellen Typ beschränkt. Es wird angemerkt, dass der Generator **62** gemäß einer beliebigen Anzahl von unterschiedlichen Ausführungsformen vorgesehen sein kann (beispielsweise können der Generator des Motors **36** und der Generator **62** zu einer einzigen Einheit kombiniert werden), dass er durch eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Konfigurationen verbunden werden kann und dass er eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Komponenten aufweisen kann, wie etwa Kühlungseinheiten, Sensoren, Steuereinheiten und/oder beliebige andere geeignete Komponenten, die in der Technik bekannt sind. Wiederum sind die vorstehende Beschreibung des beispielhaften Hybridfahrzeugs **10** und die Darstellung in [Fig. 1](#) lediglich zur Darstellung einer möglichen Hybridanordnung vorgesehen, und zwar auf eine allgemeine Weise. Eine beliebige Anzahl anderer Hybridanordnungen und -architekturen, einschließlich solcher, die sich signifikant von derjenigen unterscheiden, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, können stattdessen verwendet werden.

[0026] Das Steuersystem **24** kann verwendet werden, um bestimmte Betriebsweisen oder Funktionen des Hybridfahrzeugs **10** zu steuern, zu regeln oder

auf andere Weise zu lenken, und es kann gemäß einer beispielhaften Ausführungsform eine Hybridsteuereinheit **80** und eine Benutzerschnittstelle **82** umfassen. Die Hybridsteuereinheit **80** kann gespeicherte Algorithmen oder andere elektronische Anweisungen verwenden, um die Aktivitäten der verschiedenen Komponenten und Einrichtungen sowohl der primären Leistungsquelle **20** als auch der Hilfsleistungsquelle **22** zu lenken, sodass diese zwei Systeme nahtlos miteinander wechselwirken können und auf eine Vielzahl von sich ändernden Bedingungen reagieren können. In Abhängigkeit von der speziellen Ausführungsform kann die Hybridsteuereinheit **80** ein selbstständiges elektronisches Modul sein (z. B. ein im Fahrzeug integriertes Steuermodul (VICM), ein Gleichrichter/Wechselrichter-Modul für die Traktionsleistung (TPIM), ein Gleichrichter/Wechselrichter-Modul für die Batterieleistung (BPIM) usw.), sie kann in andere elektronische Module in dem Fahrzeug eingebunden oder von diesen umfasst sein (z. B. in einem Antriebsstrang-Steuermodul, einem Kraftmaschinen-Steuermodul usw.), oder sie kann Teil eines größeren Netzwerks oder Systems sein (z. B. eines Batteriemanagementsystems (BMS), eines Fahrzeug-Energiemanagementsystems usw.), um einige Möglichkeiten zu nennen. Gemäß einer Ausführungsform kann die Hybridsteuereinheit **80** zumindest teilweise für die Ausführung bestimmter Aspekte des Leistungsmanagementschemas verantwortlich sein, das nachstehend beschrieben ist.

[0027] Darüber hinaus kann die Hybridsteuereinheit **80** eine beliebige Kombination von elektronischen Verarbeitungseinrichtungen **84**, Speichereinrichtungen **86**, Eingabe/Ausgabe-Einrichtungen (I/O-Einrichtungen) **88** und/oder anderer bekannter Komponenten umfassen, und sie kann verschiedene auf die Steuerung und/oder die Kommunikation bezogene Funktionen ausführen. Beispielsweise kann die Verarbeitungseinrichtung **84** einen beliebigen Typ eines geeigneten elektronischen Prozessors umfassen (z. B. einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) usw.), der Anweisungen für Software, Firmware, Programme, Algorithmen, Skripte usw. ausführt. Dieser Prozessor ist nicht auf einen beliebigen Typ einer Komponente oder Einrichtung beschränkt. Auf ähnliche Weise kann eine Speichereinrichtung **86** einen beliebigen Typ eines geeigneten elektronischen Speichermittels umfassen, und sie kann eine Vielzahl von Daten und Informationen speichern. Diese umfassen beispielsweise: detektierte Fahrzeugbedingungen; Nachschlagetabellen und andere Datenstrukturen; Software, Firmware, Programme, Algorithmen, Skripte und andere elektronische Anweisungen; Komponenteneigenschaften und Hintergrundinformationen usw. Das vorliegende Verfahren einschließlich bestimmter Aspekte des Leistungsmanagementschemas – und auch beliebige andere elektronische Anweisungen und/oder Informationen, die

für solche Aufgaben erforderlich sind – kann ebenso in der Speichereinrichtung **86** gespeichert oder auf andere Weise in dieser gehalten werden. Die Hybridsteuereinheit **80** kann mittels einer I/O-Einrichtung **88** und geeigneter Verbindungen, wie etwa eines Kommunikationsbusses, elektronisch mit anderen Fahrzeugeinrichtungen und -modulen verbunden sein, sodass diese wechselwirken können, wie es erforderlich ist. Dies sind selbstverständlich nur einige der möglichen Anordnungen, Funktionen und Möglichkeiten der Hybridsteuereinheit **80**, da weitere sicherlich möglich sind.

[0028] Eine Benutzerschnittstelle **82** kann verwendet werden, um Informationen zwischen einem Fahrzeugbenutzer und dem Fahrzeug auszutauschen, und dies auf eine Vielzahl von Weisen erfolgen. Beispielsweise kann die Benutzerschnittstelle **82** Benutzeranforderungen, Anweisungen und/oder andere Eingaben von einem Fahrzeugbenutzer empfangen mittels: einer berührungsempfindlichen Bildschirmanzeige, eines Druckknopfs oder einer anderen Fahrzeugsteuerung, einer Tatstatur, eines Mikrophons (z. B. in den Fällen, in denen eine Eingabe verbal geliefert und durch eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle (HMI) interpretiert wird) oder eines Drahtloskommunikationsmoduls (z. B. in den Fällen, in denen eine Eingabe drahtlos von einer mobilen Kommunikationseinrichtung, einem Laptopcomputer, einem Desktopcomputer, einer Website, einer Backend-Einrichtung usw. geliefert wird), um einige Beispiele zu nennen. Zusätzlich kann die Benutzerschnittstelle **82** verwendet werden, um den Fahrzeugzustand, Meldungen und/oder andere Ausgaben an den Fahrzeugbenutzer zu liefern. Dieselben Einrichtungen und Techniken zum Liefern einer Eingabe sowie andere, wie etwa ein Fahrzeug-Audiosystem und eine Instrumententafel, können ebenso verwendet werden, um eine Ausgabe zu liefern. Andere Benutzerschnittstellen können stattdessen vorgesehen sein, da die beispielhaften, die hierin gezeigt und beschrieben sind, nur einige der Möglichkeiten darstellen. Das vorliegende Verfahren kann eine beliebige Benutzerschnittstelle verwenden, um Informationen mit dem Fahrzeug auszutauschen, und es ist nicht auf einen beliebigen speziellen Typ beschränkt.

[0029] Das dargestellte Hybridfahrzeug **10** kann mehr, weniger oder eine andere Kombination der Elemente, Komponenten, Einrichtungen und/oder Module als diejenigen umfassen, die hierin dargestellt und beschrieben sind, da das vorliegende Verfahren nicht auf diese spezielle Ausführungsform beschränkt ist. Beispielsweise kann das Hybridfahrzeug **10** Teile umfassen wie beispielsweise: ein Hybridgetriebe, eine Leistungsverzweigungseinrichtung, eine Zahnradbox, eine oder mehrere Kupplungen, ein Schwungrad und/oder andere Hybrid-Antriebsstrangkomponenten; eine elektrische Niederspannungsschaltung oder einen elektrischen Niederspannungsbus (z. B.

standardmäßige 12 V-, 18 V- oder 42 V-Schaltungen), ein Nebenaggregat-Leistungsmodul (APM), elektronische Nebenaggregate, verschiedene elektronische Module, eine Telematikeinheit, zusätzliche Elektromotoren und/oder andere elektronische Einrichtungen; sowie beliebige andere Einrichtungen, die in Hybridfahrzeugen gefunden werden können. Die Komponenten, Einrichtungen und/oder Module, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, können mit anderen Teilen des Hybridfahrzeugs integriert oder auf andere Weise kombiniert werden, da die Darstellung in dieser Figur nur eine mögliche Hybridsystemanordnung allgemein und schematisch darstellen soll.

[0030] Unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) ist ein beispielhaftes Verfahren **100** zum Betreiben eines Hybridfahrzeugs **10** in einer gebirgigen Umgebung oder in anderen ähnlichen Umgebungen vorgesehen, in denen die Straßen signifikante Gefälle oder Steigungen aufweisen. Es ist manchmal schwierig für ein Hybridfahrzeug, höhere Fahrzeuggeschwindigkeiten aufrecht zu erhalten, wenn es eine steile Straße mit einer starken Neigung oder Steigung hinauffährt (z. B. Straßen mit Steigungen über 3%). Wenn das Hybridfahrzeug **10** auf einem Abschnitt einer Gebirgsstraße mit einer Steigung fährt, die für eine beträchtliche Distanz zwischen 3%–10% liegt, kann der Elektromotor **36** zum Aufrechterhalten einer gewünschten Fahrzeuggeschwindigkeit in einem solchen steilen Abschnitt so viel elektrische Energie aus der Batterie **32** entnehmen müssen, dass der Ladungszustand (SOC) der Batterie **32** schnell abfallen kann. Ein solcher schneller Abfall kann sogar dann auftreten, wenn die Hilfsleistungsquelle **22** läuft (d. h. die Kraftmaschine **60** und der Generator **62**) und elektrische Energie für das Hybridfahrzeug **10** liefert. Wenn keine Abhilfemaßnahmen ergriffen werden und der SOC der Batterie **32** weiterhin fällt und unter einen bestimmten minimalen Schwellenwert fällt (z. B. 15%), muss das Hybridfahrzeug **10** anschließend möglicherweise verlangsamen oder sogar stoppen, damit die Hilfsleistungsquelle **22** einen Teil der elektrischen Energie wieder auffüllt. Das Verfahren **100** ergreift bestimmte Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Erzeugung, der Speicherung und/oder der Verwendung elektrischer Energie, sodass diese Situation vermieden oder zumindest minimiert werden kann.

[0031] Wie es dargestellt ist, beginnt das Verfahren **100** bei Schritt **102**, der beispielsweise ein Einschaltereignis mit Schlüssel oder ein Aktivieren eines "Bergmodus"-Merkmals in Ansprechen auf das Empfangen einer Aktivierungsangabe mittels der Benutzerschnittstelle **82** umfassen kann, beispielsweise dann, wenn ein Benutzer einen "Bergmodus"-Knopf drückt oder den "Bergmodus" mittels einer Software-schnittstelle auslöst. Sobald der "Bergmodus" bei **102** aktiviert ist, ermittelt die Hybridsteuereinheit **80** anschließend bei **104**, ob das Hybridfahrzeug **10** in eine Umgebung mit starker Steigung eingetreten ist.

Eine "Umgebung mit starker Steigung", wie sie hierin verwendet wird, umfasst allgemein einen beliebigen Abschnitt einer Landstraße oder Schnellstraße, auf dem die mittlere Steigung steil genug ist, um ein spezielles Leistungsmanagementschema für das Hybridfahrzeug zu rechtfertigen; obgleich Umgebungen mit starker Steigung nicht speziell auf eine beliebige bestimmte Steigung oder einen beliebigen bestimmten Bereich von Steigungen beschränkt sind, sind sie oftmals auf Gebirgsstraßen anzutreffen, auf denen die mittlere Steigung für eine gewisse Distanz größer als ungefähr 5% ist.

[0032] Die Hybridsteuereinheit **80** kann die Ermittlung einer starken Steigung bei Schritt **104** ausführen, indem ein oder mehrere auf die Leistung bezogene Parameter des Fahrzeugs **10** überwacht werden. Beispielsweise kann die Hybridsteuereinheit **80** den SOC der Batterie **32** bezüglich einer unerwarteten Leistungsentnahme überwachen, die darauf hinweisen kann, dass der Elektromotor **36** außergewöhnlich hart arbeitet, um eine Geschwindigkeit oder Beschleunigung aufrecht zu erhalten. Alternativ kann die Steuereinheit **80** das Ausmaß dessen, wie hart der Elektromotor **36** arbeitet (z. B. die Drehmomentausgabe des Motors **36**), mit der Wirkung vergleichen, die eine solche Arbeit auf die Leistung des Fahrzeugs hat (z. B. auf die Fahrzeugbeschleunigung).

[0033] Beispielsweise kann die Hybridsteuereinheit **80**, wie es allgemein in der Graphik **120** in [Fig. 3](#) dargestellt ist, den SOC **122** der Batterie **32** überwachen, um einen gewissen Einblick zu erlangen, wie hart die primäre Leistungsquelle **20** arbeitet. Wie es gezeigt ist, kann der SOC **122** der Hybridfahrzeugbatterie **32** als ein Prozentanteil der gesamten Ladungskapazität **124** ausgedrückt werden, und er kann über der Zeit **126** betrachtet werden. Wenn sich das Fahrzeug in einem "Ladungsmodus" befindet, beispielsweise dann, wenn der endgültige Ladungszielwert **127** und/oder der momentane Ladungszielwert **128** oberhalb des tatsächlichen SOC **122** liegen, kann eine beliebige messbare Abnahme in dem SOC **122** (wie sie beispielsweise dem SOC-Maximum **130** nachfolgt) darauf hinweisen, dass sich das Hybridfahrzeug **10** in einer Umgebung mit starker Steigung befindet oder besonders aggressiv gefahren wird. Wenn ein SOC-Maximum **130** detektiert wird, kann die Hybridsteuereinheit **80** spezieller ermitteln, dass das Fahrzeug in einer Umgebung mit starker Steigung gefahren wird (d. h. bei Schritt **104**), indem ein Wert aufgezeichnet wird, der dem SOC **122** an dem Maximum **130** entspricht, und indem evaluiert wird, ob der momentane SOC **122** um einen definierten Schwellenwert **132** unter den aufgezeichneten Wert gefallen ist (z. B. zu der Zeit **134**).

[0034] Bei einer Ausführungsform kann das Maximum **130** unter Verwendung einer beliebigen Kom-

bination einer Hardware- und/oder Software-Maximumdetektion detektiert werden. Beispielsweise kann ein Algorithmus, der durch die Hybridsteuereinheit **80** ausgeführt wird, anfänglich den SOC **122** der Batterie **32** überwachen und aufzeichnen. Anschließend (z. B. in dem nächsten Zyklus des Firmware-Codes) kann die Steuereinheit **80** einen aktualisierten SOC-Wert mit dem zuvor aufgezeichneten Wert vergleichen, um zu ermitteln, ob der SOC angestiegen oder abgefallen ist. Wenn der SOC abgefallen ist, kann der aufgezeichnete Wert als das Maximum **130** identifiziert und beibehalten werden; ansonsten kann der aufgezeichnete Wert aktualisiert werden, um den erneut erfassten SOC-Wert widerzuspiegeln. Alternativ kann eine Maximum-Detektorschaltung in Verbindung mit einem Analogsignal verwendet werden, das den SOC der Hybridfahrzeugbatterie **32** angeben kann.

[0035] Wieder auf [Fig. 2](#) Bezug nehmend, kann das Verfahren **100** dann, wenn die Hybridsteuereinheit **80** bei **104** ermittelt hat, dass das Fahrzeug **10** in eine Umgebung mit starker Steigung eingetreten ist, bei Schritt **106** das Leistungsmanagementschema anpassen, das die primäre Leistungsquelle und/oder die Hilfsleistungsquelle steuert. Unter der Annahme, dass sich das Leistungsmanagementschema in einem "Ladungsmodus" befindet, kann das Verfahren **100** beispielsweise das Verhalten des Leistungsmanagementschemas verändern, um die plötzliche Leistungsentnahme zu kompensieren, indem der momentane Ladungszielwert **128** für den SOC der Batterie **32** erhöht wird. Wie zu verstehen ist, kann der momentane Ladungszielwert **128** der Regelung-Einstellpunkt sein, den die Hilfsleistungsquelle **22** zu erreichen und/oder aufrecht zu erhalten versuchen. Wenn der SOC aufgrund der Aktivitäten der Hilfsleistungsquelle **22** zunimmt, kann der momentane Ladungszielwert **128** auf eine kontrollierte Weise zunehmen, bis er den endgültigen Ladungszielwert **127** erreicht.

[0036] Gemäß einer Ausführungsform kann die Hybridsteuereinheit **80** bei Schritt **106** ausgebildet sein, um den momentanen Ladungszielwert **128** von einem standardmäßigen Ladungsmodus **140** in einen aggressiven Ladungsmodus **142** umzuschalten. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, kann der momentane Ladungszielwert **128** dann, wenn der endgültige Ladungszielwert **127** im Wesentlichen oberhalb des gegenwärtigen SOC **122** gehalten wird, auf eine maximale Abweichung von dem gegenwärtigen SOC **122** beschränkt werden. Indem der momentane Ladungszielwert **128** auf eine maximale Abweichung beschränkt wird, bewirkt die Hybridsteuereinheit **80**, dass die Hilfsleistungsquelle **22** (z. B. die Kraftmaschine **60** und der Generator **62**) die Batterie **32** eher allmählich auffüllt. Indem die Wiederherstellung des SOC begrenzt wird, kann verhindert werden, dass die Kraftmaschine mit weit offener Drossel betrieben

wird, was durch die Fahrzeuginsassen als unangenehm wahrgenommen werden kann.

[0037] Anfänglich (d. h. bevor eine starke Steigung mittels Schritt **104** zu der Zeit **134** ermittelt wurde) kann das Fahrzeug **10** in einem "standardmäßigen" Ladungsmodus **140** betrieben werden, der den momentanen Ladungszielwert **128** unter Verwendung einer "standardmäßigen" maximalen Abweichungen **144** begrenzen kann. Nachdem die Umgebung mit starker Steigung zu der Zeit **134** ermittelt wurde, kann die Hybridsteuereinheit **80** in einen "aggressiven" Ladungsmodus **142** umschalten, in welchem der momentane Ladungszielwert **128** durch eine größere, "aggressive" maximale Abweichung **146** begrenzt werden kann. Wie einzusehen ist, können die verschiedenen Steuerroutinen bewirken, die durch die Hybridsteuereinheit **80** verwendet werden, dass die Hilfsleistungsquelle **22** (z. B. die Kraftmaschine **60** und der Generator **62**) aggressiver arbeiten, um die Batterie **32** aufzufüllen, wenn der momentane Ladungszielwert **128** dazu neigt, von dem tatsächlichen SOC **122** weiter entfernt zu liegen. Bei einer Ausführungsform kann die "standardmäßige" maximale Abweichung **144** ungefähr 2% der Batteriekapazität betragen, während die "aggressive" maximale Abweichung **146** ungefähr 4,5% betragen kann. Alternativ kann die "aggressive" maximale Abweichung **146** als Funktion der Differenz zwischen dem tatsächlichen SOC **122** und dem gehaltenen/aufgezeichneten Maximum **130** variieren.

[0038] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, können die Abweichungen **144**, **146** der maximalen Ladungszielwerte (die an der vertikalen Achse **160** dargestellt sind) bei einer Ausführungsform als eine Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit **162** variieren. Wie es dargestellt ist, kann jeder Ladungsmodus **140**, **142** ein separates Profil **164**, **166** für die maximale Abweichung umfassen, die separat verwendet werden können, um den momentanen Ladungszielwert **128** zu begrenzen. Wie es gezeigt ist, kann das Profil **166** für den aggressiven Modus für alle Fahrzeuggeschwindigkeiten **162** größer als das Profil **164** für den standardmäßigen Modus oder gleich diesem sein. Gemäß einer Ausführungsform kann die obere Grenze **168** für die maximale Abweichung ungefähr 5% betragen, und die untere Grenze **170** kann ungefähr 2% betragen. Zusätzlich kann die Krümmung des Profils **164** für den standardmäßigen Ladungsmodus unterhalb einer Geschwindigkeit **172** von ungefähr 45 Meilen pro Stunde (von ungefähr 72,4 Kilometern pro Stunde) auftreten. Somit kann die Hybridsteuereinheit **80**, sobald die Profile **164**, **166** aufgebaut sind, auf diese beispielsweise mittels einer Nachschlagetabelle zugreifen und zwischen diesen in Abhängigkeit von dem detektierten Terrain abwechseln.

[0039] Wieder auf [Fig. 2](#) Bezug nehmend, kann das Fahrzeug, sobald der aggressive Modus **142**

bei Schritt **106** aktiviert ist, unter Verwendung des angepassten Leistungsmanagementschemas betrieben werden (Schritt **108**) (d. h. indem die aggressive maximale Abweichung **146** auf den momentanen Ladungszielwert **128** angewendet wird), bis die Hybridsteuereinheit **80** bei Schritt **110** ermittelt, dass es die Umgebung mit starker Steigung geeignet verlassen hat. Sobald es diese verlassen hat, kann das Fahrzeug **10** bei Schritt **112** zu dem "standardmäßigen Ladungsmodus" **140** zurückkehren. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, kann die Hybridsteuereinheit **80** ermitteln, dass das Fahrzeug **10** die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat (Schritt **110**), wenn der SOC **122** das zuvor festgelegte Maximum **130** überschreitet (z. B. zu der Zeit **148**). Alternativ kann bei einer anderen Ausführungsform ein Wiederherstellungsschwellenwert oberhalb des Maximums **130** vorliegen, den der SOC **122** erreichen muss, bevor das Verfahren **100** ermittelt, dass das Fahrzeug **10** die Umgebung verlassen hat. Sobald das Fahrzeug feststellt, dass es diese verlassen hat, kann die "standardmäßige" maximale Abweichung **144** jedoch bei Schritt **112** erneut auf den momentanen Ladungszielwert **128** angewendet werden (d. h., dass die Hybridsteuereinheit **80** den Betrieb in dem "standardmäßigen" Ladungsmodus **140** wieder aufnimmt).

[0040] Das Verfahren **100**, das bezogen auf [Fig. 2](#) dargestellt und beschrieben ist, kann als ein eigenständiges Verfahren zum Anpassen eines Leistungsmanagementschemas des Hybridfahrzeugs **10** verwendet werden, oder es kann in ein allgemeineres Leistungsmanagementschema eingebunden sein. Beispielsweise kann das allgemeinere Leistungsmanagementschema allgemeine Phasen der Aufladung/Entladung der Batterie **32** ermitteln, und/oder es kann verwendet werden, um den endgültigen Ladungszielwert **127** zu spezifizieren. Das allgemeinere Leistungsmanagementschema kann durch elektronische Algorithmen ausgeführt werden, die durch die Hybridsteuereinheit **80** oder eine beliebige andere geeignete Komponente, Einrichtung, durch ein beliebiges anderes geeignetes Modul, System usw. gespeichert und ausgeführt werden. Wie allgemein in [Fig. 3](#) dargestellt ist, ist der allgemeine Trend für den SOC **122** dann, wenn der endgültige Ladungszielwert **127** im Wesentlichen oberhalb des tatsächlichen SOC **122** liegt, sogar mit angewendeter maximaler Abweichung **144**, **146**, in Richtung des endgültigen Zielwerts **127** anzusteigen. Die Verwendung des "aggressiven" Ladungsmodus **142** kann die übermäßige Entleerung des SOC **122** der Batterie **32** lediglich eindämmen, wenn eine kurzfristige, große Entnahme stattfindet, wie beispielsweise während einer Bergauffahrt mit Gebirgssteigung. Es wird auch in Erwägung gezogen, dass die Hilfsleistungsquelle **22** Energie direkt an den Elektromotor **36** liefern kann, während in dem standardmäßigen Ladungsmodus **140** und/oder in dem aggressiven Ladungsmodus **142** gearbeitet wird.

[0041] Obgleich die besten Weisen zum Ausführen der Erfindung im Detail beschrieben wurde, werden Fachleute, die diese Erfindung betrifft, verschiedene alternative Konstruktionen und Ausführungsformen erkennen, um die Erfindung innerhalb des Umfangs der beigefügten Ansprüche auszuüben. Alle Bezugnahmen auf eine Richtung (z. B. oberer, unterer, aufwärts, abwärts, links, rechts, nach links, nach rechts, oberhalb, unterhalb, vertikal und horizontal) werden lediglich zu Identifikationszwecken verwendet, um das Verständnis des Lesers der vorliegenden Erfindung zu unterstützen, und sie erzeugen keine Einschränkungen, insbesondere nicht bezüglich der Position, der Ausrichtung oder der Verwendung der Erfindung. Es ist beabsichtigt, dass der gesamte Gegenstand, der in der vorstehenden Beschreibung enthalten oder in den begleitenden Zeichnungen gezeigt ist, lediglich als Veranschaulichung und nicht als Einschränkung interpretiert werden soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Modifizieren des Ladungszielwerts für den Ladungszustand (SOC) einer Hybridfahrzeugbatterie in Ansprechen auf eine plötzliche Leistungsentnahme, wobei das Verfahren umfasst, dass:
 - ermittelt wird, dass das Hybridfahrzeug in eine Umgebung mit starker Steigung eingetreten ist;
 - ein Leistungsmanagementschema des Hybridfahrzeugs von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus angepasst wird;
 - das Hybridfahrzeug unter Verwendung des angepassten Leistungsmanagementschemas betrieben wird;
 - wobei der Ladungszielwert einen momentanen Ladungszielwert und einen endgültigen Ladungszielwert umfasst, wobei der momentane Ladungszielwert kleiner als der endgültige Ladungszielwert ist; und
 - wobei das Anpassen des Leistungsmanagementschemas von einem standardmäßigen Ladungsmodus in einen aggressiven Ladungsmodus umfasst, dass der momentane Ladungszielwert erhöht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der momentane Ladungszielwert durch eine maximale Abweichung von einem Batterie-Ladungszustand (Batterie-SOC) begrenzt wird;
 - wobei die maximale Abweichung eine standardmäßige maximale Abweichung ist, wenn sich das Leistungsmanagementschema in einem standardmäßigen Ladungsmodus befindet; wobei die maximale Abweichung eine aggressive maximale Abweichung ist, wenn sich das Leistungsmanagementschema in einem aggressiven Ladungsmodus befindet; und
 - wobei die aggressive maximale Abweichung größer als die standardmäßige maximale Abweichung ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die standardmäßige maximale Abweichung und die aggressive maximale Abweichung statische Werte sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die standardmäßige maximale Abweichung und die aggressive maximale Abweichung Funktionen einer Fahrzeuggeschwindigkeit sind, wobei jede maximale Abweichung ein entsprechendes Abweichungsprofil aufweist und wobei das Profil für die aggressive maximale Abweichung für alle Fahrzeuggeschwindigkeiten größer als das Profil für die standardmäßige maximale Abweichung oder gleich diesem ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Ermitteln, dass das Hybridfahrzeug in eine Umgebung mit starker Steigung eingetreten ist, umfasst, dass: der SOC der Hybridfahrzeugbatterie überwacht wird, während sich das Hybridfahrzeug in einem Ladungsmodus befindet; das Vorhandensein eines Maximums in dem SOC detektiert wird; ein Wert aufgezeichnet wird, der dem SOC an dem Maximum entspricht; und evaluiert wird, ob der SOC um einen definierten Schwellenwert unter den aufgezeichneten Wert gefallen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Ladungsmodus umfasst, dass der endgültige Ladungszielwert größer als der SOC ist.

7. Verfahren nach Anspruch 5, das ferner umfasst, dass ermittelt wird, dass das Fahrzeug die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat; und dass ein Leistungsmanagementschema des Hybridfahrzeugs von einem aggressiven Ladungsmodus in einen standardmäßigen Ladungsmodus angepasst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Ermitteln, dass das Fahrzeug die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat, umfasst, dass: der SOC der Hybridfahrzeugbatterie überwacht wird; der SOC der Hybridfahrzeugbatterie mit dem aufgezeichneten Wert verglichen wird, der dem SOC an dem Maximum entspricht; und ermittelt wird, dass das Fahrzeug die Umgebung mit starker Steigung verlassen hat, wenn der SOC der Hybridfahrzeugbatterie größer als der aufgezeichnete Wert ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Hybridfahrzeug eine Hilfsleistungsquelle aufweist, die zum Laden der Hybridfahrzeugbatterie ausgebildet ist; und wobei der momentane Ladungszielwert ein Regelungs-Einstellungspunkt für den SOC ist, den die Hilfsleistungsquelle zu erreichen oder aufrecht zu erhalten versucht.

10. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner umfasst, dass das Bergmodusmerkmal in Ansprechen auf das Empfangen einer Aktivierungsangabe mittels der Benutzerschnittstelle aktiviert wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

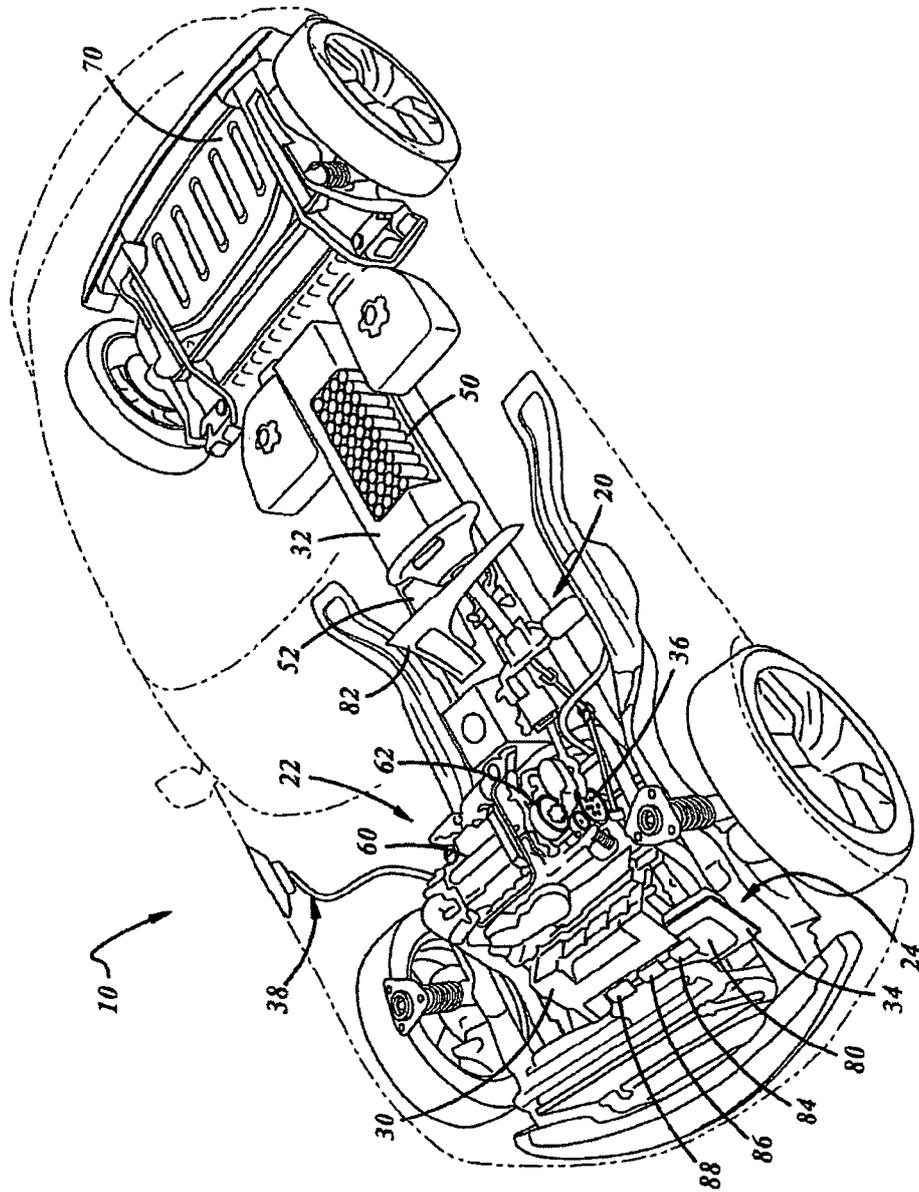


FIG. 1

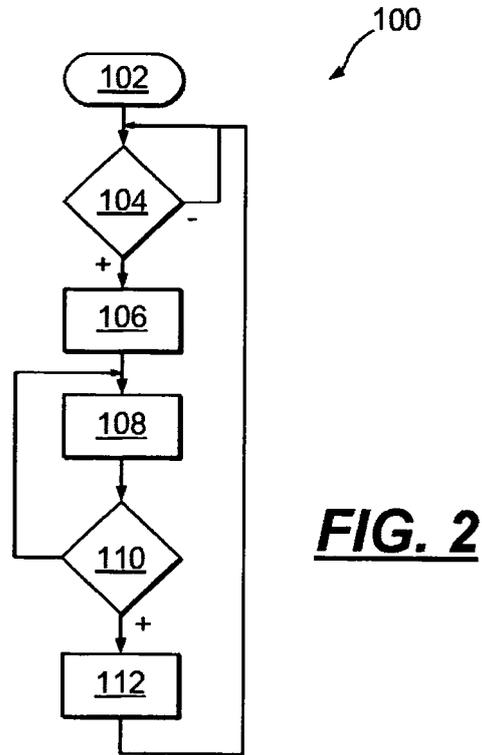


FIG. 2

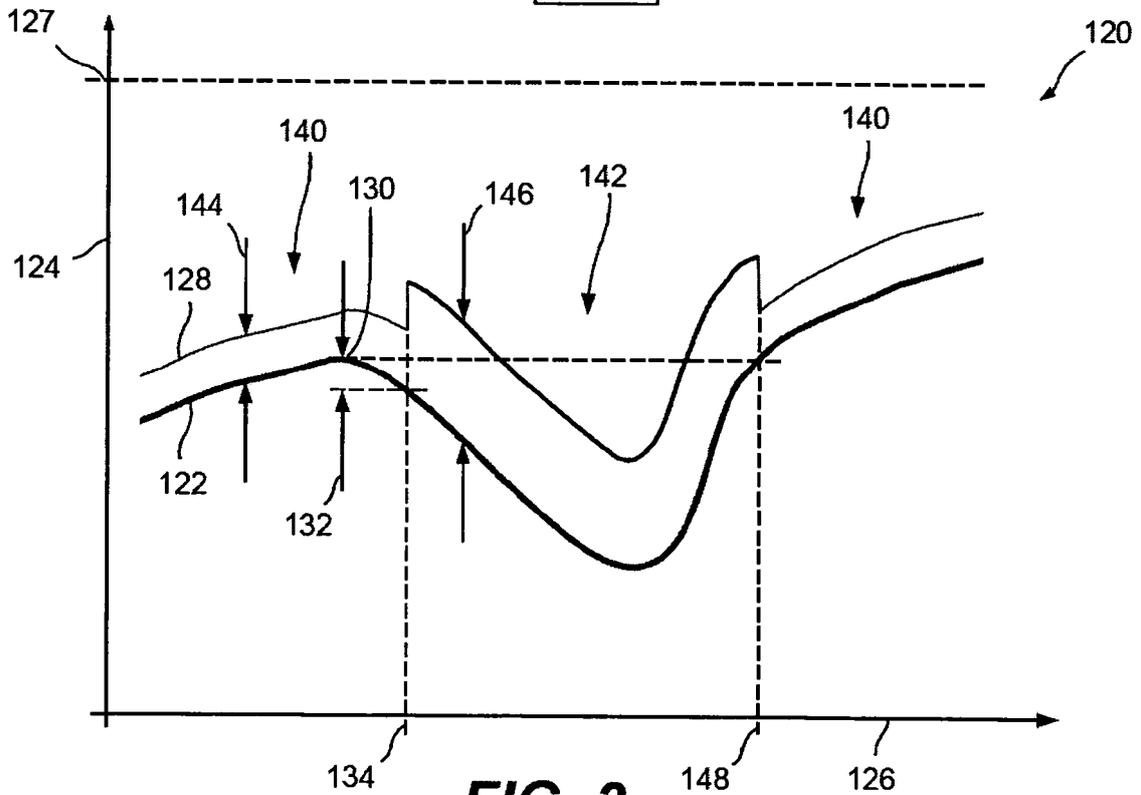


FIG. 3

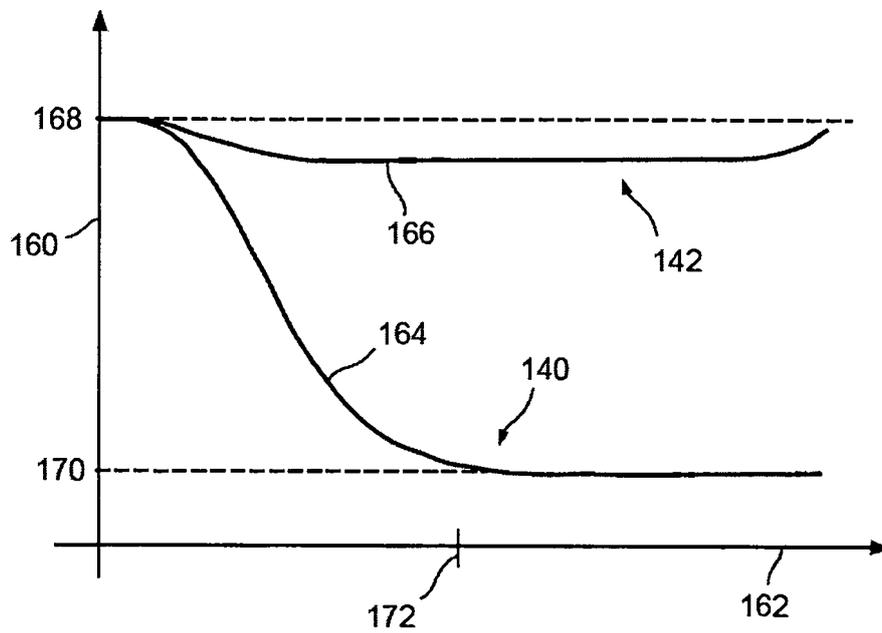


FIG. 4