

(21) Aktenzeichen: **10 2014 223 284.8**  
 (22) Anmeldetag: **14.11.2014**  
 (43) Offenlegungstag: **21.05.2015**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **24.03.2022**

(51) Int Cl.: **H02J 3/32** (2006.01)  
**H02J 7/00** (2006.01)  
**B60L 50/50** (2019.01)  
**B60L 55/00** (2019.01)  
**B60L 53/60** (2019.01)

(30) Unionspriorität:

<b>61/904,458</b>	<b>15.11.2013</b>	<b>US</b>
<b>14/214,318</b>	<b>14.03.2014</b>	<b>US</b>

**Shinzaki, Satoru, Torrance, Calif., US; Kumagai, Toshiharu, Torrance, Calif., US**

**Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP**

DE	103 31 084	A1
DE	10 2011 079 415	A1
DE	10 2012 204 413	A1
US	2013 / 0 002 188	A1
US	2013 / 0 241 485	A1
WO	2007/ 104 167	A1

**Weickmann & Weickmann Patent- und  
Rechtsanwälte PartmbB, 81679 München, DE**

(57) Hauptsanspruch: Computer-implementiertes Verfahren zum Speichern elektrischer Ladung in einem mit einer Lade- station (310) verbundenen elektrischen Fahrzeug (302), das Verfahren umfassend

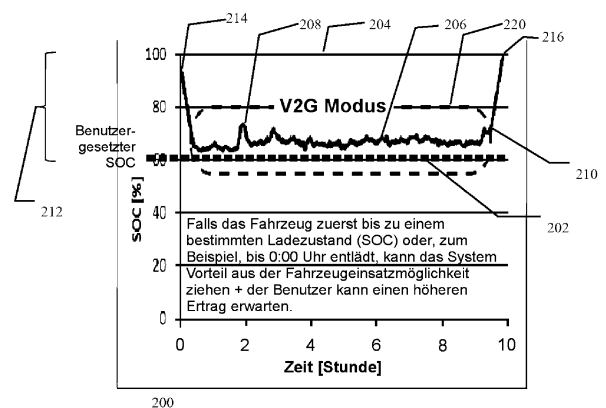
Erlangen eines minimalen Ladezustands (SOC) (202) für das elektrische Fahrzeug (302);

Bestimmen einer Zeit, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu einem maximalen Ladezustand (204) zu laden;

Benachrichtigen eines Stromnetzes, dass das elektrische Fahrzeug (302) verfügbar ist, um elektrische Ladung für das Stromnetz bis zu der bestimmten Zeit zu speichern;

Beibehalten eines Ladezustands des elektrischen Fahr- zeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und einem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit durch wiederholtes Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem Schwellenwert-Ladezustand (220) und Erlauben eines Entladens des elektrischen Fahr- zeugs (302) bis zu dem minimalen Ladezustand (202) bis zu der bestimmten Zeit; und

Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem maxi- malen Ladezustand (204), zu der bestimmten Zeit, wobei der Schwellenwert-Ladezustand (220) größer ist als der minimale Ladezustand (202) und der maximale Ladezu- stand (204) größer oder gleich dem Schwellenwert-Ladezu- stand (220) ist.



**Beschreibung****ZUSAMMENFASSUNG****HINTERGRUND**

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung betrifft im Wesentlichen ein Verbessern von Stromnetzstabilisierung durch Verwendung einer elektrischen Fahrzeug (EV) -Batterie zum Speichern überschüssiger Stromnetzkapazität. Ein Verfahren und ein System zum Speichern von überschüssiger Stromnetzkapazität sind offenbart.

**[0002]** Wenn das Laden eines elektrischen Fahrzeugs (EV) initiiert wird und ein Ladezustand (SOC) größer ist als ein minimaler Ladezustand, wird das Laden des elektrischen Fahrzeugs unterbrochen. **Fig. 1** stellt typisches Stand der Technik Verhalten eines Ladezustands (SOC) eines elektrischen Fahrzeugs (EV) dar, wenn es geladen wird. In dem Stand der Technik wird ein hoher minimaler Ladezustand 102 eines elektrischen Fahrzeugs von 95% nahe einem maximalen Ladezustand 104 von 100% in einem Fahrzeug-zu-Netz (V2G) Modus gesetzt. Bei dem hohen minimalen Ladezustand 102 eines elektrischen Fahrzeugs ist ein Betriebsfenster 112 zum Speichern einer Ladung sehr eng oder nur 5% Ladungskapazität. Wenn das Netz anfordert, dass das elektrische Fahrzeug elektrische Energie speichert, erreicht oder überschreitet der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs den maximalen Ladezustand schnell. Wenn der Ladezustand in dem elektrischen Fahrzeug den maximalen Ladezustand erreicht oder überschreitet, wird das elektrische Fahrzeugladen unterbrochen und das elektrische Fahrzeug kann nicht benutzt werden, um elektrische Energie im Auftrag des Stromnetzes oder des Energieversorgers zu speichern. In anderen Worten, wenn der V2G das elektrische Fahrzeug auf einem hohen minimalen Ladezustand 102 hält, trifft der Ladezustand leicht einen Spitzenladezustand 104 (zum Beispiel 100%). Darüber hinaus, um den Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs über dem minimalen Ladezustand aufrechtzuerhalten, erfordern der hohe minimale Ladezustand und das enge Betriebsfenster 112, dass das elektrische Fahrzeug regelmäßig wieder geladen wird. Beispielsweise sind die Gelegenheiten des elektrischen Fahrzeugs, einen Vorteil aus einer optimaleren Zeit zu ziehen, um bis zu dem maximalen Ladezustand 104 zu laden, reduziert.

**[0003]** Zum relevanten Stand der Technik für den hier beschriebenen erfinderischen Gegenstand sei an dieser Stelle auf die Dokumente US 2013 / 0 002 188 A1, US 2013 / 0 241 485 A1, DE 10 2012 204 413 A1, WO 2007/ 104 167 A1, DE 103 31 084 A1 und DE 10 2011 079 415 A1 hingewiesen.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird ein computer-implementiertes Verfahren und ein Fahrzeugsystem nach den Ansprüchen 1 und 13 angegeben. Das Verfahren umfasst: Erlangen eines minimalen Ladezustands (SOC) für das elektrische Fahrzeug; Bestimmen einer Zeit, um das elektrische Fahrzeug bis zu einem maximalen Ladezustand zu laden; Aufrechterhalten eines Ladezustands des elektrischen Fahrzeugs durch wiederholtes Laden und Erlauben eines Entladens des elektrischen Fahrzeugs zwischen dem minimalen Ladezustand und einem Schwellenwert; und Laden des elektrischen Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand, wenn die bestimmte Zeit, um das elektrische Fahrzeug bis zu einem maximalen Ladezustand zu laden, verstrichen ist, wobei der Schwellenwert größer ist als der minimale Ladezustand und der maximale Ladezustand größer oder gleich dem Schwellenwert ist.

**[0005]** Das Fahrzeugsystem umfasst: eine Telematik-Navigationsvorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, durch die Ladestation bereitgestellte Informationen von elektrischer Energie zu identifizieren; und eine Regelungs-/ Steuerungseinheit, welche dazu eingerichtet ist, einen minimalen Ladezustand (SOC) für das elektrische Fahrzeug zu erlangen; Bestimmen einer Zeit, um das elektrische Fahrzeug bis zu einem maximalen Ladezustand zu laden; Aufrechterhalten eines Ladezustands des elektrischen Fahrzeugs durch wiederholtes Laden und Erlauben eines Entladens des elektrischen Fahrzeugs zwischen dem minimalen Ladezustand und einem Schwellenwert; und Laden des elektrischen Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand, wenn die bestimmte Zeit, um das elektrische Fahrzeug bis zu einem maximalen Ladezustand zu laden, verstrichen ist, wobei der Schwellenwert größer ist als der minimale Ladezustand und der maximale Ladezustand größer oder gleich dem Schwellenwert ist.

**[0006]** Zusätzliche Merkmale der Erfindung werden in der Beschreibung, welche folgt, dargelegt und werden in Teilen von der Beschreibung offensichtlich oder können durch Anwenden der Erfindung erlernt werden.

**Figurenliste**

**Fig. 1** stellt typisches Stand der Technik Verhalten eines Ladezustands (SOC) eines elektrischen Fahrzeugs (EV) dar, wenn es geladen wird.

**Fig. 2** stellt ein repräsentatives Lade- und Entladeverhalten eines elektrischen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

**Fig. 3** stellt eine typische Fahrzeugkommunikationsumgebung in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

**Fig. 4** stellt eine typische Telematik-Navigationsvorrichtung in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

**Fig. 5** stellt eine typische Ladeeinheit in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

**Fig. 6** stellt einen typischen Trackingserver in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

**Fig. 7** stellt ein Flussdiagramm für ein typisches Ladeverfahren eines elektrischen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

**Fig. 8** stellt ein Flussdiagramm für ein typisches Ladeverfahren eines elektrischen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar.

#### BESCHREIBUNG

**[0007]** **Fig. 2** stellt ein repräsentatives Lade- und Entladeverhalten eines elektrischen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar. Diagramm 200 stellt einen beispielhaften Ladezyklus für ein elektrisches Fahrzeug dar, wenn das elektrische Fahrzeug unter Verwendung, zum Beispiel, eines Fahrzeug-zu-Netz (V2G) Modus geladen wird. Per beispielhafter **Fig. 2** kann das elektrische Fahrzeug zur Stunde 0 einen Ladelevel 214 (ca. 95%) aufweisen. Wenn das elektrische Fahrzeug bei einem Ladelevel 214 von ca. 95% mit einem Ladegerät verbunden ist, kann das elektrische Fahrzeug bis zu einem minimalen Ladezustandslevel entladen, zum Beispiel, durch Entladen oder Bereitstellen von Strom an das elektrische Netz, mit welchem es verbunden ist, bis zu einem minimalen Ladezustandslevel 202. Alternativ kann das zur Stunde 0 mit einem Ladegerät verbundene elektrische Fahrzeug einen Ladezustand aufweisen, welcher geringer ist als der minimale Ladezustandslevel 202 und wird durch das Ladegerät aufgeladen, bis der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs größer oder gleich dem minimalen Ladezustand 202 ist.

**[0008]** Ein elektrisches Fahrzeug kann, selbst wenn es nicht gefahren wird, aufgrund von Leistungsaufnahmen verschiedener Komponenten des elektrischen Fahrzeugs, zum Beispiel der Uhr und dergleichen, entladen. Das elektrische Fahrzeug lädt und entlädt in kleinen Inkrementen, sobald der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs den minimalen Ladezustandslevel überschreitet. Das kleine inkre-

mentelle Laden und Entladen kann durch die kleinen schnellen Variationen in der Amplitude durch eine Wellenform wiedergegeben werden, welche von Schwankungen in dem Ladezustand oder Flackern 206, wie dargestellt in **Fig. 2**, kommen.

**[0009]** Das elektrische Fahrzeug kann einen maximalen Ladezustandslevel, zum Beispiel 100%, 95%, 90% oder dergleichen, aufweisen. Ein Netzaggregator kann die Kapazität des elektrischen Fahrzeugs verwenden, um Energieüberschüsse 208 über ein Betriebsfenster 212 zu speichern. Das Betriebsfenster 212 kann als ein Fließbereich („Float“) oder Bereich bezeichnet werden. In beispielhaften Ausführungsformen umfasst das Betriebsfenster 212 die Ladungsspeicherkapazität des elektrischen Fahrzeugs zwischen dem minimalen Ladezustand und dem Schwellenwert. Wenn die Netzstromversorgung überhöht ist, kann die Frequenz des Wechselstroms (AC) des durch das Netz bereitgestellten Stroms nach oben gehen und das Netz wird instabil. Beispielsweise kann der Netzversorger die überschüssige Energie loswerden (entladen) oder speichern. Durch Speichern der überschüssigen Energie in dem elektrischen Fahrzeug kann der Energieverlust minimiert werden.

**[0010]** In beispielhaften Ausführungsformen ist der minimale Ladezustand 202 herabgesetzt, zum Beispiel auf 60% im Vergleich zu dem minimalen Ladezustand des Stands der Technik von 95%. Der herabgesetzte minimale Ladezustand 202 kann ein größeres Betriebsfenster 212 zwischen dem maximalen Ladezustand 204 und dem minimalen Ladezustand 202 bereitstellen. Das größere Betriebsfenster 212 kann einem Netzaggregator erlauben, die Fähigkeit des elektrischen Fahrzeugs zu verwenden, um Energieüberschüsse 208 für längere Perioden zu speichern. In beispielhaften Ausführungsformen kann das Betriebsfenster 212 den gesamten Bereich zwischen dem minimalen Ladezustand 202 und dem maximalen Ladezustand 204 umfassen. In beispielhaften Ausführungsformen kann das Betriebsfenster 212 etwas des Bereichs zwischen dem minimalen Ladezustand 202 und dem maximalen Ladezustand 204 umfassen, zum Beispiel kann das Betriebsfenster 212 20% sein – zwischen dem minimalen Ladezustand 202 von 60% und einem Schwellenwert 220, welcher geringer ist als der maximale Ladezustand 204 von 100% ist – wobei der Schwellenwert 220 für das Betriebsfenster 212 auf 80% des Ladezustands gesetzt ist.

**[0011]** Der Ladezustand innerhalb des Betriebsfensters 212 kann verwendet werden für oder beitragen zu Netzstabilisierung durch Bereitstellen von Gelegenheiten, um Energieüberschüsse 208 von dem Netz zu speichern. Das Betriebsfenster 212 kann überschüssige Ladungen von dem Netz absorbieren, um das Netz zu stabilisieren, d.h., wenn eine Netz-

kapazität den minimalen Ladezustandslevel 202 überschreitet.

**[0012]** Der minimale Ladezustand 202 kann auf eine Menge gesetzt werden, welche benötigt wird, um im Fall von bestimmten Gegebenheiten zu fahren, zum Beispiel, falls der Benutzer für einen Notfall zu einem Krankenhaus fahren muss oder um zu/von lokalen Geschäften zu fahren. Verschiedene minimale Ladezustandslevel können verwendet werden, abhängig von Situationen, in welchen der Fahrer außerhalb von deren „normalen“ Bedingungen fahren würde.

**[0013]** Der minimale Level des Ladezustands 202 eines elektrischen Fahrzeugs kann bestimmt werden durch das Fahrzeug, den Fahrzeugbenutzer, den Aggregator oder einer Kombination. Der maximale Ladezustandslevel 204 eines elektrischen Fahrzeugs kann bestimmt werden durch das Fahrzeug, den Fahrzeugbenutzer, den Aggregator oder einer Kombination. Der Fahrzeugbesitzer kann durch Erlauben, dass das Fahrzeug zur Energiespeicherung verwendet wird, Ertrag erhalten.

**[0014]** In beispielhaften Ausführungsformen wird ein niedrigerer minimaler Ladezustand 202 zum Entladen eines elektrischen Fahrzeugs bis zu dem niedrigeren minimalen Ladezustand 202, zum Beispiel 60%, bereitgestellt als ein konventionell höherer minimaler Ladezustand (siehe **Fig. 1**, welche einen minimalen Ladezustand von 95% wie oben erwähnt darstellt), wenigstens bis zu einer vorbestimmten Tageszeit, zum Beispiel Mitternacht. Durch Herabsetzen des minimalen Ladezustands, bis zu welchem einem Fahrzeug erlaubt ist, während der Rast zu entladen, ist dem V2G System ein größeres Ladefenster ermöglicht. Zum Beispiel, wie oben gezeigt, ist dem elektrischen Fahrzeug ein größeres Betriebsfenster ermöglicht, wenn der minimale Ladezustand 202 auf, zum Beispiel, 60% gesetzt ist und der maximale Ladezustand 204 auf, zum Beispiel, 80% gesetzt ist. Beispielsweise ist das elektrische Fahrzeug mit einem 20% Betriebsfenster eher in Betrieb als das 5% Betriebsfenster (siehe **Fig. 1**), wenn der minimale Ladezustand 95% ist, der maximale Ladezustand 100% ist und das Betriebsfenster bloß 5% ist. Mit einen größeren Betriebsfenster braucht das elektrische Fahrzeug weniger häufig zu laden. Wenn die Ladefrequenz reduziert ist, kann das elektrische Fahrzeug zu günstigeren Zeiten geladen werden, zum Beispiel, wenn die Energieversorgerkosten für den Benutzer des elektrischen Fahrzeugs niedriger sind, wenn ein Stromausfall / Spannungsabfall weder bevorsteht noch in Kraft ist oder dergleichen.

**[0015]** Durch Initiieren eines Ladens des Fahrzeugs, wenn der minimale Ladezustand erreicht wird, bis auf einen oberen Ladezustandswert, welcher durch das Betriebsfenster 202 gesetzt wird, zum Beispiel 20% über dem minimalen Ladezustand

202, wie in **Fig. 2** dargestellt, reduziert sich die Häufigkeit der Ladezyklen, welche durchgeführt werden, um den Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs über dem minimalen Ladezustand 202 zu halten. Wenn eine vorbestimmte Zeit 210, um das elektrische Fahrzeug zu einem maximalen Ladezustand 204 zu laden, eintritt, lädt das elektrische Fahrzeug bis der maximale Ladezustand 204 zur Zeit 216 erreicht ist.

**[0016]** **Fig. 3** stellt eine typische Fahrzeugkommunikationsumgebung in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar. **Fig. 3** stellt eine Fahrzeugkommunikationsumgebung 300 dar, welche ein elektrisches Fahrzeug (EV) 302, einen Trackingserver 312 und einen Energieversorger 314 umfasst, welche durch ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk 316 verbunden sind.

**[0017]** Das elektrische Fahrzeug 302 umfasst einen elektrischen Motor (nicht gezeigt) zum Antrieb des Fahrzeugs 302. In beispielhaften Ausführungsformen kann das elektrische Fahrzeug 302 durch einen oder mehrere elektrische Motoren angetrieben werden. In beispielhaften Ausführungsformen kann das elektrische Fahrzeug 302 durch einen oder mehrere elektrische Motoren und einen anderen Motor, zum Beispiel einen Verbrennungsmotor oder ein Plug-in-hybrid elektrisches Fahrzeug angetrieben werden.

**[0018]** Der eine oder die mehreren elektrischen Motoren des elektrischen Fahrzeugs 302 können durch wiederaufladbare Batterien (nicht gezeigt) an Bord des Fahrzeugs 302 angetrieben sein. Die On-Board-Batterien können geladen werden, wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden oder gekoppelt ist. In beispielhaften Ausführungsformen kann das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation 310 über ein Ladekabel 318 verbunden werden. In beispielhaften Ausführungsformen kann das elektrische Fahrzeug 302 kabellos geladen werden, zum Beispiel durch Anordnen des elektrischen Fahrzeugs 302 nahe oder benachbart zu einer Ladestation 310. Die Ladestation 310 stellt elektrische Energie an das elektrische Fahrzeug 302 bereit, zum Beispiel durch Laden oder Wiederaufladen der Batterien des elektrischen Fahrzeugs. Die elektrische Energie kann an die Ladestation 310 durch eine Energieversorgerfirma durch ein Stromnetz bereitgestellt werden. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Ladestation 310 mit einem 110/120 Volt Stromkreis, einem 220/240 Volt Stromkreis oder einem Stromkreis höherer Spannung verbunden sein. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Ladestation 310 an einem Heim des Besitzers des elektrischen Fahrzeugs angeordnet sein. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Ladestation 310 ein öffentlicher Ort sein, zum Beispiel ein

Arbeitsplatz, ein Einkaufszentrum, ein Ladeservice oder dergleichen. In beispielhaften Ausführungsformen können die On-Board-Batterien unter Verwendung von regenerativem Bremsen geladen werden.

**[0019]** Das elektrische Fahrzeug 302 umfasst ein Ladesystem 304, welches das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 regelt. Das Ladesystem 304 umfasst eine Telematik-Navigationsvorrichtung 306 und eine Regelungs- / Steuerungseinheit 308. Die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 kann Informationen mit Benutzern der Telematik-Navigationsvorrichtung 306 und Einheiten, welche mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk 316 verbunden sind, austauschen. Die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 kann Ladeanweisungen von einem Benutzer empfangen, wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden ist. Es kann mehrere Modi oder Strategien zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 geben. Die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 kann mit dem Energieversorgerserver 314 kommunizieren, um Informationen über elektrische Energie zu beziehen, beispielsweise die Kosten der elektrischen Energie, ob die Energie unter Verwendung einer erneuerbaren Energiequelle (z. B. Sonnenlicht, Wind oder Tiden) erzeugt wurde und dergleichen. Wenn das elektrische Fahrzeug 302 geladen wird, kann die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 Ladeinformationen an den Tracking-server 312 bereitstellen.

**[0020]** Die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 regelt / steuert das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302. Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 umfasst das Laden der wiederaufladbaren Batterien des elektrischen Fahrzeugs. Wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden wird, bestimmt die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 eine Strategie zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 auf Grundlage eines Lademodus, welcher durch einen Benutzer ausgewählt wird. Die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 lädt das elektrische Fahrzeug gemäß der festgelegten Strategie.

**[0021]** In beispielhaften Ausführungsformen kann ein Benutzer einen „ökonomischen“ Lademodus auswählen. In dem ökonomischen Modus kann die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 durch Erlauben, dass elektrische Energie von der Ladestation an das elektrische Fahrzeug 302 fließt, initiieren. Die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 kann das Laden unabhängig von den momentanen Kosten von elektrischer Energie initiieren. Die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 kann dem elektrischen Fahrzeug 302 erlauben, zu laden, bis der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 302 einen minimalen Ladezustand erreicht. Wie hierin verwendet, bezieht sich der Ausdruck „Ladezustand“ auf die Menge von elektrischer Ladung / Energie, welche in den Batte-

rien des elektrischen Fahrzeugs gespeichert ist. Sobald der minimale Ladezustand erreicht ist, unterbricht die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 durch Anhalten des Flusses von elektrischer Energie von der Ladestation zu dem elektrischen Fahrzeug 302. Die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 kann das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 reinitiiieren, wenn die Kosten von elektrischer Energie ökonomisch sind, beispielsweise während Schwachlastzeiten.

**[0022]** Der minimale Ladezustand kann durch den Benutzer bestimmt werden oder kann durch die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 basierend auf, zum Beispiel, einem Verwendungsmuster bestimmt werden. Der minimale Ladezustand kann derart gesetzt werden, dass er ausreichend ist, zum Beispiel, um zu einem nahe gelegenen Lebensmittelgeschäft zu fahren, Besorgungen zu machen oder dergleichen und nach Hause zurückzukehren. Ein Vorteil des ökonomischen Modus ist, dass er dem elektrischen Fahrzeug 302 erlaubt, etwas Ladung zu empfangen, um einen Fahrer davon abzuhalten, festzusitzen, während er zur selben Zeit erlaubt, dass das meiste des Ladens stattfindet, wenn elektrische Energie ökonomisch ist.

**[0023]** In beispielhaften Ausführungsformen kann ein Benutzer einen „grünen“ Lademodus auswählen. Grüner Modus ist ähnlich zu ökonomischem Modus, mit Ausnahme, dass die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 reinitiiert, wenn elektrische Energie an die Ladestation bereitgestellt wird, welche unter Verwendung einer erneuerbaren Energiequelle erzeugt wird.

**[0024]** Der Energieversorgerserver 314 stellt Informationen über elektrische Energie an verschiedene Einheiten bereit. In beispielhaften Ausführungsformen, auf Anfrage von dem elektrischen Fahrzeug 302 hin, überträgt der Energieversorgerserver 314 Identifizierungsinformationen über elektrische Energie, welche durch eine Energieversorgerfirma bereitgestellt ist, an das elektrische Fahrzeug 302. In beispielhaften Ausführungsformen umfassen Informationen, welche durch den Energieversorgerserver 314 an das elektrische Fahrzeug 302 auf Anfrage hin übertragen werden, Tariffinformationen, wie beispielsweise Zeitperioden, wann die elektrische Energie durch die Energieversorgerfirma zu Schwachlastkosten, durch eine erneuerbare Quelle erzeugt und dergleichen, bereitgestellt wird.

**[0025]** In beispielhaften Ausführungsformen umfassen die an das elektrische Fahrzeug 302 übertragenen Informationen Kosteninformationen für die elektrische Energie. In beispielhaften Ausführungsformen sind die Kosteninformationen Benutzungszeit- (TOU) Tarife, wobei die Tarife für elektrische Energie auf Grundlage von Zeit, Tag, Monat oder/und Saison

variieren. Zum Beispiel können die Kosteninformationen für elektrische Energie während der Sommermonate \$0.14 pro KWh während Spitzenlastzeiten (z. B. 12 PM bis 7 PM), \$0.07 pro KWh während Teillaststunden (z. B. 10 AM bis 12 PM und 7 PM bis 10 PM) und \$0.03 pro KWh während Schwachlaststunden (z. B. 12:00 AM bis 10 AM und 10 PM bis 11:59 PM) sein.

**[0026]** In beispielhaften Ausführungsformen bietet die Energieversorgerfirma Spezialtarife für den Besitzer des elektrischen Fahrzeugs 302 für das Besitzen eines elektrischen Fahrzeugs oder/und dafür, dem Trackingserver 312 zu erlauben, das Laden des elektrischen Fahrzeugs zu regeln / steuern an. Daher umfasst, in dieser Ausführungsform, eine Anfrage von dem elektrischen Fahrzeug 302, welche durch den Energieversorgerserver 314 empfangen wird, Identifizierungsinformationen des elektrischen Fahrzeugs 302 (z. B. Fahrzeugidentifikationsnummer (VIN) des elektrischen Fahrzeugs 302) oder/und Identifizierungsinformationen des Besitzers (z. B. Name oder Adresse des Besitzers), sodass der Energieversorgerserver 314 genaue Kosteninformationen an das elektrische Fahrzeug 302 bereitstellt.

**[0027]** In beispielhaften Ausführungsformen empfängt der Energieversorgerserver 314 Anfragen von dem Trackingserver 312 zur totalen Speicherkapazität für elektrische Energie von Sektoren. Für einen angefragten Sektor überträgt der Energieversorgerserver 314 die momentane totale Speicherkapazität für elektrische Energie des Sektors an den Trackingserver 312. Die totale Speicherkapazität für elektrische Energie eines Sektors umfasst die totale Speicherung für elektrische Energie, welche von den elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor verfügbar ist. Einheiten können Ladestationen, Heime und Geschäfte umfassen. In beispielhaften Ausführungsformen überträgt der Energieversorgerserver 314 auch Informationen über den totalen Verbrauch von elektrischer Energie oder/und die totale Speicherkapazität für elektrische Energie eines Sektors an das elektrische Fahrzeug 302.

**[0028]** In beispielhaften Ausführungsformen wird der Energieversorgerserver 314 von einer Energieversorgerfirma verwaltet. In beispielhaften Ausführungsformen wird der Energieversorgerserver 314 durch einen Drittanbieter verwaltet, welcher Informationen von einer oder mehrerer Energieversorgerfirmen erhält.

**[0029]** Das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 316 stellt einen Kommunikationsweg zwischen dem elektrischen Fahrzeug 302, dem Trackingserver 312 und dem Energieversorgerserver 314 dar. In beispielhaften Ausführungsformen ist das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 316 ein Mobilfunknetz-

werk, welches mehrere Basisstationen, Regelungs- / Steuerungsvorrichtungen und ein Kernnetzwerk umfasst, welches mehrere Schaltungseinheiten und Gateways umfasst. In beispielhaften Ausführungsformen ist das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 316 ein drahtloses lokales Netzwerk (WLAN), welches drahtlose Kommunikation über einen begrenzten Bereich bereitstellt. In beispielhaften Ausführungsformen umfasst das WLAN einen Zugriffspunkt, welcher das WLAN mit dem Internet verbindet.

**[0030]** Eine Telematik-Navigationsvorrichtung 306 umfasst einen Prozessor 402, eine Eingabevorrichtung 404, eine Ausgabevorrichtung 406, eine Send-Empfangs-Vorrichtung 408, eine Positionserfassungsvorrichtung 410 und einen Speicher 412.

**[0031]** Der Prozessor 402 verarbeitet Datensignale und umfasst verschiedene Rechenstrukturen, welche eine Rechner mit komplexem Befehlssatz (CISC) Struktur, eine Rechner mit reduziertem Befehlssatz (RISC) Struktur oder eine Struktur umfassen, welche eine Kombination der Befehlsätze implementiert. Obwohl in **Fig. 4** nur ein einzelner Prozessor dargestellt ist, können mehrere Prozessoren umfasst sein. Der Prozessor 402 umfasst eine arithmetische logische Einheit, einen Mikroprozessor, einen Universalcomputer oder irgendeine andere Informationseinrichtung, welche dazu ausgestattet ist, elektronische Datensignale von dem Speicher 412, der Eingabevorrichtung 404, der Ausgabevorrichtung 406, der Send-Empfangs-Vorrichtung 408 oder der Positionserfassungsvorrichtung 410 zu übertragen, zu empfangen und zu verarbeiten.

**[0032]** Die Eingabevorrichtung 404 ist dazu eingerichtet und angeordnet, um Benutzereingabe an die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 bereitzustellen. Beispielhafte Eingabevorrichtung 404 kann eine Cursor-Regelungs- / Steuerungsvorrichtung, eine Tastatur, eine Touchscreen-Vorrichtung, ein Mikrofon, eine haptische Feedback-Vorrichtung oder dergleichen umfassen. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Eingabevorrichtung 404 eine alphanumerische Eingabevorrichtung, wie beispielsweise eine QWERTY Tastatur, ein Keypad oder Darstellungen davon, welche an einem Touchscreen erzeugt sind, umfassen, welche dazu eingerichtet und angeordnet sind, um Informationen oder/und Befehlsauswahlen an den Prozessor 402 oder Speicher 412 zu kommunizieren. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Eingabevorrichtung 404 eine Bedieneingabevorrichtung umfassen, um Positionsdaten oder/und Befehlsauswahlen an Prozessor 402 zu kommunizieren. Die Eingabevorrichtung 404 kann einen Joystick, eine Maus, einen Trackball, einen Eingabestift, einen Stift, einen Touchscreen, Cursorrichtungstasten oder dergleichen umfassen,

um Bewegungsanpassung eines Bildes hervorzuführen.

**[0033]** Die Ausgabevorrichtung 406 umfasst eine Vorrichtung, welche dazu eingerichtet und angeordnet ist, um elektronische Bilder und Daten wie hierin beschrieben anzuzeigen. Ausgabevorrichtung 406 kann, zum Beispiel, eine organische lichtemittierende Diodenanzeige (OLED), Flüssigkristallanzeige (LCD), Kathodenstrahlröhren- (CRT) Anzeige oder dergleichen umfassen. In beispielhaften Ausführungsformen kann Ausgabevorrichtung 406 einen berührungssensitiven Touchscreen umfassen, welcher eine durchsichtige Panelabdeckung umfasst, welche über dem Bildschirm von Ausgabevorrichtung 406 angeordnet ist oder in den Bildschirm von Ausgabevorrichtung 406 integriert ist. In beispielhaften Ausführungsformen umfasst die Ausgabevorrichtung 406 einen Lautsprecher welcher Töne wie hierin beschrieben ausgibt.

**[0034]** Die Sende-Empfangs-Vorrichtung 408 umfasst eine Vorrichtung, welche dazu eingerichtet und angeordnet ist, um mit Einheiten, welche mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk 316 verbunden sind, zu kommunizieren. In beispielhaften Ausführungsformen benutzt die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 die Sende-Empfangs-Vorrichtung 408, um mit entfernten Systemen oder Vorrichtungen, wie beispielsweise dem Trackingserver 312 und dem Energieversorgerserver 314, zu kommunizieren.

**[0035]** Die Positionserfassungsvorrichtung 410 umfasst eine Vorrichtung, welche dazu eingerichtet und angeordnet ist, um mit einem Positionssatellit (z. B. Globalen Positionsbestimmungssystem (GPS) Satelliten) zu kommunizieren, um einen geographischen Ort des elektrischen Fahrzeugs 302 zu bestimmen. In beispielhaften Ausführungsformen sucht und sammelt die Positionserfassungsvorrichtung 410 GPS Informationen oder Signale von drei, vier oder mehr GPS Satelliten, um den Ort des elektrischen Fahrzeugs 302 zu bestimmen. Unter Verwendung der Zeitintervalle zwischen der Übertragungszeit und Empfangszeit von jedem Signal kann die Positionserfassungsvorrichtung 410 den Abstand zwischen dem elektrischen Fahrzeug 302 und jedem der GPS Satelliten berechnen. Diese Distanzmessungen, zusammen mit den in den Signalen empfangenen Positions- und Zeitinformationen, erlauben der Positionserfassungsvorrichtung 410 den geographischen Ort oder/und die geographische Höhe des elektrischen Fahrzeugs 302 zu berechnen oder zu bestimmen.

**[0036]** Der Speicher 412 speichert Anweisungen oder/und Daten, welche durch den Prozessor 402 ausgeführt werden können. Die Anweisungen oder/und Daten können zum Durchführen irgendeiner

oder/und aller der hierin beschriebenen Techniken kodiert sein. Speicher 412 kann eine dynamische RAM (DRAM) Vorrichtung, eine statische RAM (SRAM) Vorrichtung, Flash RAM (nicht-flüchtiger Speicher), Kombinationen des voranstehenden oder irgendeine andere Speichervorrichtung, welche aus dem Stand der Technik bekannt ist, sein. Der Speicher 412 kann ein Schnittstellenmodul 414, ein Energiemodul 416, ein Richtungsmodul 418 und ein Reichweitenmodul 422 aufnehmen. Die Module können mit dem Prozessor 402, der Eingabevorrichtung 404, der Ausgabevorrichtung 406, dem Sende-Empfangs-Gerät 408 oder/und der Positionserfassungsvorrichtung 410 kommunizieren.

**[0037]** Das Schnittstellenmodul 414 kommuniziert mit Benutzern der Telematik-Navigationsvorrichtung 306. Das Schnittstellenmodul 414 empfängt eine Auswahl eines Modus zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 von einem Benutzer (z. B. einem Fahrer oder Beifahrer des elektrischen Fahrzeugs 302), wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden ist. Die Modi, aus welchen ein Benutzer auswählen kann, können einen oder mehrere der Folgenden umfassen: „Lade-jetzt“ Modus, „Timer“ Modus, „ökonomischer“ Modus und „grüner“ Modus.

**[0038]** Unter Lade-jetzt-Modus beginnt das elektrische Fahrzeug 302 unverzüglich zu laden, sobald es mit einer Ladestation verbunden ist und führt zu laden fort, bis das elektrische Fahrzeug 302 vollständig geladen ist. Unter Timer-Modus stellt der Benutzer dem Schnittstellenmodul 414 eine Zeit bereit, zu welcher begonnen wird zu laden. Zu der bereitgestellten Zeit beginnt das elektrische Fahrzeug 302 zu laden.

**[0039]** Unter ökonomischem Modus, wie voranstehend beschrieben, wird das elektrische Fahrzeug bis zu einem minimalen Ladezustand geladen. Sobald der minimale Ladezustand erreicht ist, wird das Laden unterbrochen. In beispielhaften Ausführungsformen kann der minimale Ladezustand durch den Hersteller des elektrischen Fahrzeugs 302 (z. B. 10%, 20%, genug zum Fahren für 10 Meilen, 20 Meilen, 30 Meilen, 60 Meilen, etc.) gesetzt werden. In beispielhaften Ausführungsformen versieht oder setzt ein Benutzer das Schnittstellenmodul 414 mit dem minimalen Ladezustand. Das Laden wird weitergeführt, wenn elektrische Energie ökonomisch ist. In beispielhaften Ausführungsformen ist ökonomisch, wenn die Energiekosten unter Spitzenlaststundenkosten (z. B. Kosten während Teillast- und Schwachlaststunden) sind. Spitzenlaststunden sind, wenn der höchste Bedarf für elektrische Energie an einem Stromnetz vorliegt. In beispielhaften Ausführungsformen sind die Kosten von Energie während Schwachlaststunden ökonomisch. In beispielhaften Ausführungsformen versieht oder setzt ein Benutzer

das Schnittstellenmodul 414 mit einem Preisbereich, welcher als ökonomisch betrachtet wird.

**[0040]** Unter grünem Modus wird das elektrische Fahrzeug 302 bis zu einem minimalen Ladezustand geladen und dann wird das Laden unterbrochen. Das Laden wird weitergeführt, wenn elektrische Energie, welche an die Ladestation geliefert wird, unter Verwendung einer erneuerbaren Energiequelle erzeugt wird.

**[0041]** In beispielhaften Ausführungsformen kommuniziert das Schnittstellenmodul 414 mit einem Benutzer über die Eingabevorrichtung 404 und Ausgabevorrichtung 406. In beispielhaften Ausführungsformen kann das Schnittstellenmodul 414 mit einem Benutzer über ein Mobilgerät des Benutzers mit dem drahtlosen Netzwerk 316 kommunizieren. Zum Beispiel kann das Mobilgerät eine Anwendung umfassen, welche dem Benutzer erlaubt, den Lademodus auszuwählen und Einstellungen für jeden Modus vorzusehen. Das Mobilgerät überträgt die Auswahlen und Einstellungen des Benutzers an das Schnittstellenmodul 414.

**[0042]** Das Energiemodul 416 erhält Informationen über elektrische Energie von dem Energieversorgerserver 314. In beispielhaften Ausführungsformen umfassen die Informationen, welche das Energiemodul 416 von dem Energieversorgerserver 314 erhält, Kosteninformationen für elektrische Energie, Zeiten, wann elektrische Energie unter Verwendung einer erneuerbaren Energiequelle erzeugt wird, Informationen über den totalen Verbrauch von elektrischer Energie eines oder mehrerer Sektoren oder Informationen über die totale Speicherkapazität für elektrische Energie eines oder mehrerer Sektoren. In beispielhaften Ausführungsformen umfassen die Kosteninformationen, welche durch das Energiemodul erhalten werden, momentane Benutzerzeit-Tarife für elektrische Energie.

**[0043]** In beispielhaften Ausführungsformen fordert das Energiemodul 416 periodisch elektrische Energieinformationen von dem Energieversorgerserver 314 an. Zum Beispiel können Informationen jeden Tag, einmal im Monat oder einmal pro Kalendersaison angefordert werden. In beispielhaften Ausführungsformen fordert das Energiemodul 416 elektrische Energieinformationen von dem Energieversorgerserver 314 jedes Mal an, wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden wird. Wenn das Energiemodul 416 elektrische Energieinformationen von dem Energieversorgerserver 314 erhält, kann das Energiemodul 416 die Informationen an die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 bereitstellen.

**[0044]** Das Richtungsmodul 418 stellt einem Benutzer des elektrischen Fahrzeugs 302 Fahrtrichtungen

zu einem Ziel bereit. Wenn eine Anfrage von einem Benutzer für Richtungen zu einem Ziel empfangen werden, erhält das Richtungsmodul 418 den momentanen geographischen Ort des elektrischen Fahrzeugs 302 von dem Positionserfassungsmodul 410. Das Richtungsmodul 418 benutzt eine oder mehrere Karten, welche in einer Kartendatenbank 420 gespeichert sind, um Routen von dem momentanen Ort des elektrischen Fahrzeugs 302 zu dem Ziel zu identifizieren.

**[0045]** Das Reichweitenmodul 422 bestimmt die Fahrtreichweite des elektrischen Fahrzeugs 302. Die Reichweite des elektrischen Fahrzeugs 302 umfasst die Distanz, welche das elektrische Fahrzeug 302 fahren kann, bevor es keine Energie mehr zum Fahren hat.

**[0046]** Fig. 5 stellt eine typische Ladeeinheit in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar. Die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 umfasst einen Prozessor 502 und einen Speicher 504. In beispielhaften Ausführungsformen kann der Prozessor 502 und Speicher 504 funktional äquivalent zu dem Prozessor 402 und Speicher 412 der Telematik-Navigationsvorrichtung 306 sein. Der Speicher 504 kann ein Informationsmodul 506, ein Lademodul 508 und ein Benachrichtigungsmodul 510 umfassen.

**[0047]** Das Informationsmodul 506 stellt Ladeinformationen an den Trackingserver 312 bereit. In beispielhaften Ausführungsformen, wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden ist und lädt, überträgt das Informationsmodul 506 periodisch (z. B. alle 15 Minuten) Ladeinformationen an den Trackingserver 312. In beispielhaften Ausführungsformen überträgt das Informationsmodul 506 Ladeinformationen an den Trackingserver 312, wenn das elektrische Fahrzeug 302 zu laden beginnt und wenn das Laden anhält. Die Ladeinformationen, welche durch das Informationsmodul 506 an den Trackingserver 312 übermittelt werden, umfassen eines oder mehrere der Folgenden: die momentane Zeit, eine Zeit, wenn ein Laden beginnt, eine Zeit, wenn ein Laden anhält, den momentanen geographischen Ort des elektrischen Fahrzeugs 302, die VIN des elektrischen Fahrzeugs 302, Informationen über den Besitzer des elektrischen Fahrzeugs (z. B. Identifizierung, Name oder Adresse des Besitzers), Informationen über die Ladestation (z. B. Spannung an der Ladestation), den momentanen Fluss, den momentanen Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 302, Kombinationen davon oder dergleichen.

**[0048]** Lademodul 508 steuert das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302. Wenn das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation zum Laden verbunden ist, bestimmt das Lademodul 508 eine Strategie zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 auf



Grundlage von wenigstens einem Lademodus, welcher durch einen Benutzer durch die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 ausgewählt ist.

**[0049]** Wenn Lade-jetzt-Modus ausgewählt ist, umfasst die durch das Lademodul 508 zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 bestimmte Strategie, dass das Lademodul 508 unverzüglich das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 initiiert. In beispielhaften Ausführungsformen, um das Laden zu initiieren, erlaubt das Lademodul 508 einfach, dass elektrische Energie von der Ladestation zu dem Fahrzeug fließt. In beispielhaften Ausführungsformen umfasst das Ladekabel eine Datenverbindung zu der Ladestation und, um ein Laden zu initiieren, sendet das Lademodul 508 ein Signal an die Ladestation, damit sie beginnt elektrische Energie zu übertragen. Auf ähnliche Weise, um ein Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 anzuhalten, signalisiert das Lademodul 508 der Station die Übertragung von elektrischer Energie anzuhalten. Sobald ein Laden initiiert ist, erlaubt das Lademodul 508 dem elektrischen Fahrzeug 302 mit dem Laden fortzufahren bis das elektrische Fahrzeug 302 vollständig geladen ist. Das Lademodul 508 hält das elektrische Fahrzeug 302 vollständig geladen bis das elektrische Fahrzeug 302 von der Ladestation getrennt wird.

**[0050]** Wenn Timer-Modus ausgewählt ist, identifiziert die durch das Lademodul 508 zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 bestimmte Strategie eine Setzzeit, welche dem Timer-Modus zugeordnet ist und an die Telematik-Navigationsvorrichtung 506 bereitgestellt ist. Das Lademodul 508 verfolgt die momentane Zeit. Zur Setzzeit initiiert das Lademodul 508 ein Laden des elektrischen Fahrzeugs 302. In beispielhaften Ausführungsformen erlaubt das Lademodul 508 dem elektrischen Fahrzeug 302 mit dem Laden fortzufahren bis das elektrische Fahrzeug 302 vollständig geladen ist. In einigen Ausführungsformen, wenn eine Anhaltezeit durch den Benutzer an die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 bereitgestellt ist, erlaubt das Lademodul 508 dem elektrischen Fahrzeug 302 zu laden bis die Anhaltezeit erreicht ist oder das elektrische Fahrzeug 302 vollständig geladen ist, je nachdem was zuerst eintritt.

**[0051]** Falls der ökonomische Modus ausgewählt wurde, umfasst die durch das Lademodul 508 zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 bestimmte Strategie, dass das Lademodul 508 bestimmt, ob der momentane Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 302 geringer ist als ein minimaler Ladezustand. Falls der momentane Ladezustand unter dem minimalen Ladezustand ist, initiiert das Lademodul 508 das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 unabhängig von den momentanen Kosten von elektrischer Energie. Das Lademodul 508 unterbricht das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302, sobald der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 302

den minimalen Ladezustand erreicht. Der minimale Ladezustand ist eine Menge, welche geringer ist als die des vollständig geladenen elektrischen Fahrzeugs 302.

**[0052]** Das Lademodul 508 bestimmt eine Zeit zum Reinitiiieren des Ladens auf Grundlage von letzten Kosteninformationen, welche durch die Telematik-Navigationsvorrichtung 306 von dem Energieversorgerserver 314 erhalten wurden. Das Lademodul 508 bestimmt ein Laden zur nächstmöglichen Zeit zu reinitiiieren, wenn die Kosten von elektrischer Energie ökonomisch sind. Das Lademodul 508 reinitiiert ein Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 zu der bestimmten Zeit. Das Lademodul 508 erlaubt dem Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 fortzufahren, solange die Energie, welche durch die Ladestation übertragen wird, ökonomisch ist und bis das elektrische Fahrzeug 302 vollständig geladen ist.

**[0053]** In beispielhaften Ausführungsformen, falls das Lademodul 508 Ladeanweisungen von dem Trackingserver 312 empfängt, lädt das Lademodul 508 das elektrische Fahrzeug 302, anstatt eines Ladens gemäß der durch das Lademodul 508 bestimmten Strategie, gemäß den von dem Trackingserver 312 empfangenen Anweisungen. In anderen Worten, die von dem Trackingserver 312 empfangenen Anweisungen können die durch das Lademodul 508 zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 bestimmte Strategie überschreiben.

**[0054]** Das Benachrichtigungsmodul 510 überträgt Nachrichten an einen Benutzer des elektrischen Fahrzeugs 302. In beispielhaften Ausführungsformen, wenn das Lademodul 508 Anweisungen zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 von dem Trackingserver 312 empfängt, sendet das Benachrichtigungsmodul 510 eine Nachricht mit Informationen, wie das elektrische Fahrzeug 302 gemäß den Anweisungen geladen werden wird. Zum Beispiel, falls von dem Trackingserver 312 empfangene Anweisungen anzeigen, dass ein Laden für zwei Stunden verzögert wird, sendet das Benachrichtigungsmodul 510 eine Nachricht an den Benutzer, welche zeigt, dass ein Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 für zwei Stunden verzögert werden wird. Auf Grundlage von von dem Trackingserver 312 empfangenen Informationen, schließt das Benachrichtigungsmodul 510 zusätzlich eine Erklärung in die Nachricht mit ein, warum das elektrische Fahrzeug 302 gemäß den Instruktionen von dem Trackingserver 312 geladen wird. Zum Beispiel kann die Erklärung sein, dass die überschüssige Kapazität des elektrischen Fahrzeugs verwendet werden wird, um überschüssige elektrische Energie zu speichern. In beispielhaften Ausführungsformen überträgt das Benachrichtigungsmodul 510 Nachrichten an den Benutzer, wenn eines oder mehrere der Folgenden auftreten: wenn das Lademodul 508 das Laden des elektri-

schen Fahrzeugs 302 initiiert, wenn Laden des elektrischen Fahrzeugs angehalten wird, und wenn das elektrische Fahrzeug 302 vollständige Ladung erreicht hat.

**[0055]** In beispielhaften Ausführungsformen werden Nachrichten durch das Benachrichtigungsmodul 510 an das Mobilgerät des Benutzers als Kurznachrichtenservice- (SMS) Nachrichten oder Multimedia-Nachrichten-Service- (MMS) Nachrichten übermittelt. In beispielhaften Ausführungsformen werden Nachrichten durch das Benachrichtigungsmodul 510 an das Mobilgerät des Benutzers übermittelt und erscheinen auf dem Mobilgerät als Teil einer mobilen Anwendung, welche Informationen über das elektrische Fahrzeug 302 bereitstellt. In einer anderen Ausführungsform, werden Nachrichten an die E-Mail-Adresse des Benutzers als E-Mails übermittelt.

**[0056]** Fig. 6 stellt einen typischen Trackingserver in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar. Der Trackingserver 314 umfasst einen Prozessor 602 und einen Speicher 604. In beispielhaften Ausführungsformen sind der Prozessor 602 und Speicher 604 funktional äquivalent mit dem Prozessor 402 und Speicher 412 der Telematik-Navigationsvorrichtung 306. Der Speicher 604 nimmt ein Fahrzeugmodul 606, ein Energiespeichermodul 608 und ein Strategiemodul 610 auf.

**[0057]** Das Fahrzeugmodul 606 verfolgt elektrische Fahrzeuge, welche in unterschiedlichen Sektoren laden. Das Fahrzeugmodul 606 verwaltet eine Liste von elektrischen Fahrzeugen, welche in jedem Sektor laden. Wenn ein elektrisches Fahrzeug Ladeinformationen übermittelt, welche anzeigen, dass das elektrische Fahrzeug lädt, identifiziert das Fahrzeugmodul 606 einen momentanen geographischen Ort des elektrischen Fahrzeugs und einen dem geographischen Ort des elektrischen Fahrzeugs zugehörigen Sektor von den Ladeinformationen. Das Fahrzeugmodul 606 bestimmt, ob das elektrische Fahrzeug in der Liste enthalten ist. Falls das elektrische Fahrzeug nicht enthalten ist, fügt das Fahrzeugmodul 606 das elektrische Fahrzeug zu der Liste (z. B. die VIN von dem elektrischen Fahrzeug) unter dem identifizierten Sektor zusammen mit erhaltenen Ladeinformationen hinzu. Falls das elektrische Fahrzeug bereits in der Liste enthalten ist, aktualisiert das Fahrzeugmodul 606 Ladeinformationen, welche auf Grundlage der letzten erhaltenen Informationen in der Liste für das elektrische Fahrzeug enthalten sind. Zum Beispiel, falls der momentane Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 70% ist und die Liste anzeigt, dass er 30% ist, wird das Fahrzeugmodul 606 die Liste aktualisieren, um anzuzeigen, dass er 70% ist.

**[0058]** Wenn ein elektrisches Fahrzeug Ladeinformationen übermittelt, welche anzeigen, dass das

Laden des elektrischen Fahrzeugs angehalten wurde, identifiziert das Fahrzeugmodul 606 den Sektor, welcher dem momentanen Ort des elektrischen Fahrzeugs zugehörig ist. Das Fahrzeugmodul 606 entfernt das elektrische Fahrzeug unter dem identifizierten Sektor von der Liste.

**[0059]** Das Energiespeichermodul 608 verfolgt Speicherkapazität für elektrische Energie für Sektoren. Für jeden Sektor fordert und erhält das Energiespeichermodul 608 periodisch (z. B. alle 30 Minuten) von dem Energieversorgerserver 314 den momentanen totalen Speicherbedarf für elektrische Energie des Sektors. Das Energiespeichermodul 608 verfolgt die momentane überschüssige Erzeugung von elektrischer Energie von jedem der Sektoren auf Grundlage der von dem Energieversorgerserver 314 empfangenen Informationen.

**[0060]** Das Strategiemodul 610, wenn nötig, regelt / steuert das Laden von elektrischen Fahrzeugen, um Speicherkapazität für elektrische Energie für Sektoren bereitzustellen. Wenn die totale Speicherkapazität für elektrische Energie eines Sektors, wie durch das Energiespeichermodul 608 verfolgt, größer ist als ein Schwellenwert, erhält das Strategiemodul 610 von dem Fahrzeugmodul 606 Informationen über elektrische Fahrzeuge, welche in dem Sektor laden. Das Strategiemodul 610 bestimmt eine Strategie zum effizienten Laden der elektrischen Fahrzeuge in dem Sektor auf eine Weise, welche ein Speichern von elektrischer Energie in den elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor zulassen wird.

**[0061]** In beispielhaften Ausführungsformen ist die durch das Strategiemodul 610 bestimmte Strategie, die Rate zu reduzieren, zu welcher elektrische Energie in einem oder mehreren der elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor durch ihre entsprechenden Ladestationen verloren wird oder gespeichert wird. In beispielhaften Ausführungsformen ist die Strategie, das Speichern von elektrischer Ladung in elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor derart zu staffeln, dass die elektrischen Fahrzeuge unterhalb des maximalen Ladezustands, welcher für das elektrische Fahrzeug gesetzt ist, bleiben. Unter dieser Ausführungsform besteht die Strategie daraus, dass das Strategiemodul 610 einen Zeitplan für jedes elektrische Fahrzeug in dem Sektor, welches lädt, bestimmt. Der Zeitplan zeigt an, wann das elektrische Fahrzeug zu laden ist und für wie lange. In beispielhaften Ausführungsformen bekommen die elektrischen Fahrzeuge mit höherem Bereich von Ladebetriebsfenstern die früheren Ladezeiten und es ist ihnen erlaubt elektrische Energie für längere Perioden zu speichern, wohingegen die elektrischen Fahrzeuge mit kleineren oder engeren Ladebetriebsfenstern die späteren Zeiten bekommen. In beispielhaften Ausführungsformen ist eine durch das Strategiemodul 610 bestimmte Strategie, welche drastischer

ist, elektrische Ladung in allen elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor zu speichern.

**[0062]** Das Strategiemodul 610 übermittelt Anweisungen zum Laden an die entsprechenden elektrischen Fahrzeuge in dem Sektor auf Grundlage der bestimmten Strategie. Die Anweisungen beschreiben einem elektrischen Fahrzeug wie das elektrische Fahrzeug geladen werden soll. Die übermittelten Anweisungen erlauben den elektrischen Fahrzeugen, die durch das Strategiemodul 610 bestimmte Strategie auszuführen. In beispielhaften Ausführungsformen übermittelt das Strategiemodul 610 mit den Anweisungsinformationen, warum die Strategie umgesetzt werden soll (z. B. weil ein momentaner Verbrauch von elektrischer Energie geringer ist als eine momentane Verfügbarkeit von elektrischer Erzeugung).

**[0063]** In beispielhaften Ausführungsformen variiert der Schwellenwert für jeden Sektor. Zum Beispiel kann für einen Sektor der Schwellenwert eine Stromerzeugung sein, welche einen Stromverbrauch um 5%, 10%, 15%, 20% oder mehr überschreitet. In beispielhaften Ausführungsformen kann es mehrere Schwellenwerte für jeden Sektor geben und die durch das Strategiemodul 610 bestimmte Strategie hängt davon ab, welcher Schwellenwert übertreffend ist. Zum Beispiel, falls der übertreffende Schwellenwert 5% einer maximalen Kapazität eines Sektors ist, staffelt das Strategiemodul 610 das Speichern von Ladung in den elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor. Jedoch, falls der übertreffende Schwellenwert 15% ist, speichert das Strategiemodul 610 Ladung in allen elektrischen Fahrzeugen in dem Sektor. In beispielhaften Ausführungsformen werden der eine oder die mehreren Schwellenwerte eines Sektors durch eine Energieversorgerfirma gesetzt, welche elektrische Energie an den Sektor bereitstellt.

**[0064]** Fig. 7 stellt ein Flussdiagramm für ein typisches Ladeverfahren eines elektrischen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar. Verfahren 700 kann durch das Ladesystem 304 zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 durchgeführt werden. In beispielhaften Ausführungsformen sind die Schritte des Verfahrens durch die Prozessoren der Telematik-Navigationsvorrichtung 306 implementiert und die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 führt die Anweisungen aus, welche die gewünschten Aktionen hervorrufen. Ein Fachmann wird erkennen, dass einer oder mehrere der Verfahrensschritte in Ausführungsformen von Hardware oder/und Software oder Kombinationen davon implementiert werden können. Zum Beispiel sind Anweisungen zum Durchführen der gewünschten Aktionen in einem nicht-flüchtigen computerlesbaren Medium enthalten oder gespeichert. Ferner wird ein Fachmann erkennen, dass andere Ausführungsformen die Schritte von Fig. 7

in unterschiedlicher Reihenfolge ausführen können. Darüber hinaus können andere Ausführungsformen verschiedene oder/und zusätzliche Schritte als die hierin beschriebenen umfassen.

**[0065]** Wenn ein elektrisches Fahrzeug mit einer Ladestation verbunden ist und das Laden eines elektrischen Fahrzeugs unter Verwendung eines Ladeverfahrens 700 initiiert ist, werden Identifizierungsinformationen für elektrische Energie bei Vorgang 702 empfangen. Die Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie können einen Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs, einen minimalen Ladezustandslevel für das elektrische Fahrzeug, einen maximalen Ladezustandslevel für das elektrische Fahrzeug, ein Betriebsfenster, einen Schwellenwert, einen Energieversorgertarif, eine prognostizierte Verwendungszeit für das elektrische Fahrzeug, Strombereitstellungsinformationen, Strombedarfsinformationen, Informationen für elektrische Energie, welche an die Ladestation bereitgestellt wird, und dergleichen umfassen. Die Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie können durch ein elektrisches Fahrzeug bereitgestellt werden. In beispielhaften Ausführungsformen können einer oder mehrere in den Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie enthaltenen Parameter durch einen Netzbetreiber, zum Beispiel durch einen Energieversorgerserver, bereitgestellt werden. In beispielhaften Ausführungsformen können eine oder mehrere in den Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie enthaltenen Parameter durch einen Aggregator, in anderen Worten, eine kommerzielle Ladestation, welche verwendet wird, um mehrere elektrische Fahrzeuge zur gleichen Zeit aufzuladen, bereitgestellt sein.

**[0066]** Der minimale Ladezustandslevel kann gesetzt sein, um sich zwischen 20% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs und 90% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs zu bewegen, zum Beispiel 20% oder mehr, 25% oder mehr, 30% oder mehr, 35% oder mehr, 40% oder mehr, 45% oder mehr, 50% oder mehr, 55% oder mehr, 60% oder mehr, 65% oder mehr, 70% oder mehr, 75% oder mehr, 80% oder mehr, 85% oder mehr oder dergleichen.

**[0067]** Der maximale Ladezustandslevel kann gesetzt sein, um sich zwischen 50% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs und 90% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs zu bewegen, zum Beispiel 50% oder mehr, 55% oder mehr, 60% oder mehr, 65% oder mehr, 70% oder mehr, 75% oder mehr, 80% oder mehr, 85% oder mehr oder dergleichen.

**[0068]** Der Fließbereich, z. B. das Betriebsfenster zwischen einem minimalen Ladezustandslevel und einem Schwellenwert von Ladezustand, kann im Auf-

trag des Netzes für ein Speichern einer Ladung sorgen. Das Betriebsfenster kann sich von 10% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs bis 70% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs erstrecken, zum Beispiel 10% oder mehr, 15% oder mehr, 20% oder mehr, 25% oder mehr, 30% oder mehr, 35% oder mehr, 40% oder mehr, 45% oder mehr, 50% oder mehr, 55% oder mehr, 60% oder mehr, 65% oder mehr oder dergleichen.

**[0069]** In beispielhaften Ausführungsformen kann das Ladegerät ein Laden des elektrischen Fahrzeugs bei Vorgang 704 initiieren, um, zum Beispiel, sicherzustellen, dass der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs einen minimalen Ladezustand überschreitet.

**[0070]** In beispielhaften Ausführungsformen kann das Verfahren 700 den Vorgang „lade Fahrzeug“ 706 überwachen. Wenn die Überwachung bestimmt, dass das elektrische Fahrzeug bis zu einem minimalen Ladezustand bei Vorgang 708 geladen wurde, wird ein Unterbrechen des Ladens des elektrischen Fahrzeugs bei Vorgang 710 durchgeführt.

**[0071]** In beispielhaften Ausführungsformen kann Verfahren 700 nach Vorgang 710 ein Bestimmen einer Zeit berechnen oder empfangen, um das Laden des Fahrzeugs auf Grundlage der Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie bei Vorgang 712 zu reinitiiieren.

**[0072]** Erfindungsgemäß umfasst die Bestimmung einer Zeit, das Laden des Fahrzeugs auf Grundlage der Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie bei Vorgang 712 zu reinitiiieren, ferner ein Benachrichtigen des Netzes, dass das elektrische Fahrzeug verfügbar ist, um Netzenergie zu speichern, wenigstens bis es Zeit ist, das Laden des elektrischen Fahrzeugs zu reinitiiieren. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Bestimmung einer Zeit, das Laden des Fahrzeugs auf Grundlage der Identifizierungsinformationen für die elektrische Energie bei Vorgang 712 zu reinitiiieren, ferner ein Benachrichtigen des Netzes umfassen, dass das elektrische Fahrzeug bestenfalls bis zu einer prognostizierten Verwendungszeit für das elektrische Fahrzeug verfügbar ist, um Netzenergie zu speichern.

**[0073]** In beispielhaften Ausführungsformen kann Verfahren 700 bei Vorgang 714 ein Empfangen einer Anfrage von einem Netz oder einem Aggregator, Ladung zu speichern, umfassen. Beispielsweise kann Verfahren 700 bei Vorgang 716 ein Laden elektrischer Fahrzeuge bis zu dem maximalen Ladezustand oder einem Ladezustandslevel, welcher durch das Netz spezifiziert ist, umfassen.

**[0074]** Verfahren 700 kann ein Aufzeichnen von Benutzerertrag bei Vorgang 717 umfassen. Der Ertrag kann auf der Dauer der Speicherung der Ladung und einem maximalen Ladelevel des elektrischen Fahrzeugs auf Grundlage einer Netzanfrage, Energie zu speichern, basieren. Der Benutzerertrag kann errechnet oder empfangen werden. Der Benutzerertrag kann mit den Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie aufgezeichnet werden.

**[0075]** In beispielhaften Ausführungsformen kann Verfahren 700 umfassen, ein Laden des Fahrzeugs bei Vorgang 718 zu reinitiiieren. In einigen Ausführungsformen kann Verfahren 700 eine Zeit, Laden zu reinitiiieren, auf Grundlage eines momentanen Ladezustand 720 neu bestimmen oder neu berechnen. Wenn die neu berechnete Zeit zum Laden später ist als eine momentane Zeit, kann Verfahren 700 das elektrische Fahrzeug zum Speichern von Energie an das Netz durch Vorgang 714 verfügbar machen.

**[0076]** Gebrauchsannahme für dieses Beispiel ist, dass das elektrische Fahrzeug 302 mit einer Ladestation verbunden ist. Das Ladesystem 304 identifiziert Informationen für elektrische Energie, welche an die Ladestation bereitgestellt werden. Die Informationen werden an das Ladesystem 304 durch den Energieversorgerserver 314 bereitgestellt. Das Ladesystem 304 initiiert 704 Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 ungeachtet der momentanen Kosten der elektrischen Energie.

**[0077]** Das Ladesystem 304 erlaubt dem elektrischen Fahrzeug 302, mit einem Laden 706 fortzufahren bis der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 302 einen minimalen Ladezustand erreicht hat. Das Ladesystem 304 unterbricht 708 das Laden des elektrischen Fahrzeugs 302, sobald der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs 302 den minimalen Ladezustand erreicht hat. Das Ladesystem 304 bestimmt 712 eine Zeit zum Reinitiiieren eines Ladens des elektrischen Fahrzeugs 302 auf Grundlage der Informationen. Das Ladesystem 304 reinitiiert 718 ein Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 zu der bestimmten Zeit.

**[0078]** Fig. 8 stellt ein Flussdiagramm für ein typisches Ladeverfahren eines elektrischen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung dar. Verfahren 800 kann zum Laden des elektrischen Fahrzeugs 302 durch das Ladesystem 304 durchgeführt werden. In beispielhaften Ausführungsformen sind die Schritte des Verfahrens durch die Prozessoren der Telematik-Navigationsvorrichtung 306 implementiert und die Regelungs- / Steuerungseinheit 308 führt Anweisungen aus, welche die gewünschten Aktionen hervorgerufen. Ein Fachmann wird erkennen, dass einer oder mehrere dieser Verfahrensschritte in Ausführungs-

formen von Hardware oder/und Software oder Kombinationen davon implementiert werden können. Zum Beispiel sind Anweisungen zur Durchführung der gewünschten Aktionen in einem nicht-flüchtigen computerlesbaren Medium enthalten oder gespeichert. Ferner wird ein Fachmann erkennen, dass andere Ausführungsformen die Schritte von **Fig. 8** in verschiedener Reihenfolge ausführen können. Darüber hinaus können andere Ausführungsformen verschiedene oder/und zusätzliche Schritte als die hierin beschriebenen umfassen.

**[0079]** Wenn ein elektrisches Fahrzeug mit einer Ladestation unter Verwendung eines Ladeverfahrens 800 verbunden ist, werden Identifizierungsinformationen für elektrische Energie bei Vorgang 802 empfangen. Die Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie können einen Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs, einen minimalen Ladezustandslevel für das elektrische Fahrzeug, einen maximalen Ladezustandslevel für das elektrische Fahrzeug, ein Betriebsfenster, einen Schwellenwert, einen Energieversorgertarif, eine prognostizierte Verwendungszeit für das elektrische Fahrzeug, Strombereitstellungsinformationen, Strombedarfsinformationen, Informationen für elektrische Energie, welche an die Ladestation bereitgestellt wird, und dergleichen umfassen. Die Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie können durch ein elektrisches Fahrzeug bereitgestellt werden. In beispielhaften Ausführungsformen können einer oder mehrere in den Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie enthaltenen Parameter durch einen Netzbetreiber, zum Beispiel durch einen Energieversorgerserver, bereitgestellt werden. In beispielhaften Ausführungsformen können eine oder mehrere in den Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie enthaltenen Parameter durch einen Aggregator, in anderen Worten, eine kommerzielle Ladestation, welche verwendet wird, um mehrere Fahrzeuge zur gleichen Zeit aufzuladen, bereitgestellt sein.

**[0080]** Der minimale Ladezustandslevel kann gesetzt sein, um sich zwischen 20% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs und 90% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs zu bewegen, zum Beispiel 20% oder mehr, 25% oder mehr, 30% oder mehr, 35% oder mehr, 40% oder mehr, 45% oder mehr, 50% oder mehr, 55% oder mehr, 60% oder mehr, 65% oder mehr, 70% oder mehr, 75% oder mehr, 80% oder mehr, 85% oder mehr oder dergleichen.

**[0081]** Der maximale Ladezustandslevel kann gesetzt sein, um sich zwischen 50% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs und 90% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs zu bewegen, zum Beispiel 50% oder mehr, 55% oder mehr, 60% oder mehr, 65% oder mehr,

70% oder mehr, 75% oder mehr, 80% oder mehr, 85% oder mehr oder dergleichen.

**[0082]** Der Fließbereich, z. B. das Betriebsfenster zwischen einem minimalen Ladezustandslevel und einem Schwellenwert von Ladezustand, kann im Auftrag des Netzes ein Speichern einer Ladung versorgen. Das Betriebsfenster kann sich von 10% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs bis 70% Ladelevel einer maximalen Kapazität eines Fahrzeugs erstrecken, zum Beispiel 10% oder mehr, 15% oder mehr, 20% oder mehr, 25% oder mehr, 30% oder mehr, 35% oder mehr, 40% oder mehr, 45% oder mehr, 50% oder mehr, 55% oder mehr, 60% oder mehr, 65% oder mehr oder dergleichen.

**[0083]** In beispielhaften Ausführungsformen kann das Ladegerät eine Ladung des elektrischen Fahrzeugs bei Vorgang 804 aufrechterhalten, um, zum Beispiel, sicherzustellen, dass der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs innerhalb eines Betriebsfensters ist. In beispielhaften Ausführungsformen kann dem elektrischen Fahrzeug erlaubt werden, bis zu einem minimalen Ladezustand zu entladen, um eine Ladung in dem Betriebsfenster zu erreichen, wenn der momentane Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs einen minimalen Ladezustand überschreitet, per Vorgang 808. In beispielhaften Ausführungsformen kann, um eine Ladung in dem Betriebsfenster zu erreichen, das elektrische Fahrzeug bis zu dem minimalen Ladezustand geladen werden, wenn der momentane Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs geringer ist als der minimale Ladezustand, per Vorgang 808. In beispielhaften Ausführungsformen kann das Aufrechterhalten der Ladung des elektrischen Fahrzeugs, welche das elektrische Fahrzeug über den minimalen Ladezustand laden soll, während einem Niedrigpreisfenster in Vorgang 810 durchgeführt werden.

**[0084]** In beispielhaften Ausführungsformen kann Verfahren 800 eine Bestimmung einer Zeit, um das Laden des Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand auf Grundlage der Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie zu initiieren, bei Vorgang 812 berechnen oder empfangen.

**[0085]** Erfindungsgemäß umfasst die Bestimmung der Zeit, um das Laden des Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand auf Grundlage der Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie bei Vorgang 812 zu initiieren, ferner ein Benachrichtigen des Netzes, dass das elektrische Fahrzeug wenigstens bis es Zeit ist, das Laden des elektrischen Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand zu initiieren, verfügbar ist, um Netzenergie zu speichern. In beispielhaften Ausführungsformen kann die Bestimmung einer Zeit, um das Laden des Fahrzeugs bei Vorgang 812 zu initiieren, ferner ein Benachrichtigen des Netzes umfassen, dass das elektrische Fahr-

zeug bis zu einer prognostizierten Verwendungszeit für das elektrische Fahrzeug verfügbar ist, um Netzenergie zu speichern.

**[0086]** In beispielhaften Ausführungsformen kann Verfahren 800 ein Empfangen einer Anfrage von einem Netz oder einem Aggregator, Ladung zu speichern, bei Vorgang 814 umfassen. Beispielsweise kann Verfahren 800 ein Laden elektrischer Fahrzeuge bis zu dem Schwellenwert oder einem Ladezustandslevel, welcher durch das Netz spezifiziert wird, bei Vorgang 816 umfassen.

**[0087]** Verfahren 800 kann ein Aufzeichnen von Benutzerertrag bei Vorgang 817 umfassen. Der Ertrag kann auf der Dauer der Speicherung der Ladung und einem maximalen Ladungslevel des elektrischen Fahrzeugs auf Grundlage einer Netzanfrage, Energie zu speichern, basieren. Der Benutzerertrag kann errechnet oder empfangen werden. Der Benutzerertrag kann mit den Identifizierungsinformationen der elektrischen Energie aufgezeichnet werden.

**[0088]** Verfahren 800 kann ein Aufzeichnen von Energieversorgerertrag bei Vorgang 819 umfassen. Der Energieversorgerertrag kann auf vergünstigten Kosten für die elektrische Energie basieren, welche für die Verwendung des Stromnetzes in dem Fahrzeug gespeichert wurde und wobei diese elektrische Energie nicht durch das Stromnetz entladen wurde, bevor die Zeit zum Initiieren des Ladens bis zu dem maximalen Ladezustand in dem Fahrzeug verstrichen ist.

**[0089]** In beispielhaften Ausführungsformen kann Verfahren 800 umfassen, ein Laden bis zu dem maximalen Ladezustand des Fahrzeugs bei Vorgang 818 zu initiieren. In einigen Ausführungsformen kann Verfahren 800 eine Zeit neu bestimmen oder neu berechnen, um ein Fahrzeugladen bis zu dem maximalen Ladezustand auf Grundlage eines momentanen Ladezustands 820 zu initiieren. Wenn die neu berechnete Zeit zum Laden später ist als eine momentane Zeit, kann Verfahren 800 das elektrische Fahrzeug zum Energiespeichern für das Netz per Vorgang 814 verfügbar machen.

**[0090]** Falls ein Benutzer ausgewählt hat, das elektrische Fahrzeug 302 unter V2G Modus zu laden, sind die identifizierten Informationen Informationen, welche die Kosten von elektrischer Energie zu verschiedenen Tageszeiten beschreiben. Unter V2G Modus ist die Zeit, wenn ein Laden reinitiiert wird, eine Zeit, wenn elektrische Energie ökonomisch ist oder die bestimmte Zeit, um bis zu dem maximalen Ladezustand zu laden, eingetreten ist.

**[0091]** Verfahren 800 kann in Vorgang 830 ein Berechnen eines totalen Stromverbrauchs und

einer totalen Stromerzeugung in einem Sektor umfassen. Verfahren 800 kann bei Vorgang 832 ein Verfolgen einer Speicherkapazität oder eines Betriebsfensterwertes von jedem elektrischen Fahrzeug, welches mit einem Ladegerät in einem Sektor verbunden ist, umfassen. Ein elektrisches Fahrzeug kann verfügbar sein, überschüssige Netzkapazität zu speichern, sobald das elektrische Fahrzeug den minimalen Ladezustand für das Fahrzeug erreicht hat. Wenn Vorgang 830 bestimmt, dass die Stromerzeugung für den Sektor den Stromverbrauch in einem Sektor überschreitet, kann Vorgang 834 eine Strategie, um überschüssige Energie des Netzes zu speichern, für jedes elektrische Fahrzeug, welches bei Vorgang 832 als verbunden und eine Speicherkapazität in dem Sektor aufweisend verfolgt wurde, auswählen und bestimmen.

**[0092]** In Vorgang 836, umfasst Verfahren 800 ein Übertragen der bestimmten Strategie für jedes ausgewählte Fahrzeug in dem Sektor, um für die ausgewählten Fahrzeuge ein Speichern von überschüssigem Strom im Auftrag des Netzes zu beginnen.

**[0093]** Die oben beschriebenen Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Offenbarung können in der Form eines Programmbefehls implementiert werden, welcher durch mehrere einzelne Elemente eines Computers ausgeführt werden kann und der Programmbefehl kann auf einem computerlesbaren Speichermedium gespeichert werden. Das oben beschriebene computerlesbare Speichermedium kann unabhängig einen Programmbefehl, eine Datendatei, eine Datenstruktur oder dergleichen umfassen oder kann eine Kombination davon umfassen. Der Programmbefehl, welcher auf dem computerlesbaren Speichermedium gespeichert ist, ist speziell für die vorliegende Offenbarung ausgebildet und eingerichtet und kann einem Fachmann auf dem Feld von Computersoftware bekannt sein, anwendbar zu sein. Beispiele eines computerlesbaren Speichermediums umfassen ein magnetisches Medium, wie beispielsweise eine Festplatte, eine Floppy Disk oder ein magnetisches Band, ein optisches Speichermedium, wie beispielsweise eine CD-ROM oder eine DVD, ein magneto-optisches Medium, wie beispielsweise eine Floptical Disk, und eine Hardwarevorrichtung, wie beispielsweise einen ROM, einen RAM oder einen Flash Speicher, welcher speziell derart eingerichtet ist, um den Programmbefehl zu speichern und auszuführen. Beispiele des Programmbefehls umfassen nicht nur einen Maschinencode, welcher durch einen Compiler hergestellt ist, sondern auch einen höheren Programmiersprachencode, welcher durch einen Computer unter Verwendung eines Interpreters oder dergleichen ausgeführt werden kann. Die oben beschriebene Hardwarevorrichtung kann dazu eingerichtet sein, um als ein oder mehrere Softwaremodule zu arbeiten, welche zur Durchführung des Vorgangs gemäß der vorlie-

genden Offenbarung verwendet werden, und der Programmbefehl kann als ein oder mehrere Hardwarevorrichtungen implementiert sein.

**[0094]** Es wird ein System und ein computer-implementiertes Verfahren zum Speichern elektrischer Ladung in einem elektrischen Fahrzeug, welches mit einer Ladestation verbunden ist, bereitgestellt. Das Verfahren umfasst: Erreichen eines minimalen Ladezustands (SOC) für das elektrische Fahrzeug; Bestimmen einer Zeit, um das elektrische Fahrzeug bis zu einem maximalen Ladezustand zu laden; Aufrechterhalten eines Ladezustands eines elektrischen Fahrzeugs durch wiederholtes Laden und Erlauben eines Entladens des elektrischen Fahrzeugs zwischen dem minimalen Ladezustand und einem Schwellenwert; und Laden des elektrischen Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand, wenn die bestimmte Zeit, um das elektrische Fahrzeug bis zu dem maximalen Ladezustand zu laden verstrichen ist, wobei der Schwellenwert größer ist als der minimale Ladezustand und der maximale Ladezustand größer oder gleich dem Schwellenwert ist.

#### Patentansprüche

1. Computer-implementiertes Verfahren zum Speichern elektrischer Ladung in einem mit einer Ladestation (310) verbundenen elektrischen Fahrzeug (302), das Verfahren umfassend Erlangen eines minimalen Ladezustands (SOC) (202) für das elektrische Fahrzeug (302); Bestimmen einer Zeit, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu einem maximalen Ladezustand (204) zu laden; Benachrichtigen eines Stromnetzes, dass das elektrische Fahrzeug (302) verfügbar ist, um elektrische Ladung für das Stromnetz bis zu der bestimmten Zeit zu speichern; Beibehalten eines Ladezustands des elektrischen Fahrzeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und einem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit durch wiederholtes Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem Schwellenwert-Ladezustand (220) und Erlauben eines Entladens des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem minimalen Ladezustand (202) bis zu der bestimmten Zeit; und Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204), zu der bestimmten Zeit, wobei der Schwellenwert-Ladezustand (220) größer ist als der minimale Ladezustand (202) und der maximale Ladezustand (204) größer oder gleich dem Schwellenwert-Ladezustand (220) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der maximale Ladezustand (204) größer ist als der Schwellenwert-Ladezustand (220).

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schwellenwert-Ladezustand (220) um 20% des Ladezustands größer ist als der minimale Ladezustand (202).

4. Verfahren nach Anspruch 1, umfassend Erhalten von Kosteninformationen für elektrische Energie, von dem Stromnetz, welche Verwendungszeittarife für elektrische Energietarife umfassen, welche wenigstens in einem von Zeit, Tag, Monat oder Jahreszeit variieren.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Bestimmen der Zeit, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu laden umfasst: Berechnen einer Zeit, um das elektrische Fahrzeug (302) zu laden, welche sich wenigstens teilweise mit Schwachlaststunden für elektrische Energietarife überschneidet.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Beibehalten des Ladezustands des elektrischen Fahrzeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und dem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit umfasst: Speichern der elektrischen Ladung für das Stromnetz in dem elektrischen Fahrzeug (302) durch Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu einem Ladezustand, welcher geringer oder gleich dem Schwellenwert-Ladezustand (220) ist, wobei das Speichern vorgesehen ist, bis eine momentane Zeit später oder gleich der bestimmten Zeit ist, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu laden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, umfassend Berechnen und Aufzeichnen eines Benutzerertrags, welcher dem Speichern elektrischer Ladung für das Stromnetz in dem elektrischen Fahrzeug (302) zugeordnet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Beibehalten des Ladezustands des elektrischen Fahrzeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und dem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit umfasst: Bereitstellen elektrischer Energie an das Stromnetz durch Entladen des elektrischen Fahrzeugs (302), während der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs (302) größer ist als der minimale Ladezustand (202) und eine momentane Zeit früher ist als die bestimmte Zeit zum Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204).

9. Verfahren nach Anspruch 8, umfassend Berechnen und Aufzeichnen eines Benutzerertrags für das Bereitstellen der elektrischen Energie an das

Stromnetz durch Entladen des elektrischen Fahrzeugs (302).

10. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen der Zeit, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu laden, nachdem eine momentane Zeit später oder gleich der bestimmten Zeit zum Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) ist, ein erneutes Bestimmen der Zeit, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu laden, auf Grundlage des Ladezustands des elektrischen Fahrzeugs (302) umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der minimale Ladezustand (202), der Schwellenwert-Ladezustand (220) und der maximale Ladezustand (220) durch einen oder mehrere von einem Benutzer des elektrischen Fahrzeugs (302), einem Hersteller des elektrischen Fahrzeugs (302) oder einer Aggregatladeeinheit gesetzt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der maximale Ladezustand (204) größer ist als der Schwellenwert-Ladezustand (220) und der Schwellenwert-Ladezustand (220) um 10% des Ladezustands größer ist als der minimale Ladezustand (202).

13. Fahrzeugsystem zum Speichern elektrischer Ladung in einem mit einer Ladestation (310) verbundenen elektrischen Fahrzeug (302), wobei das Fahrzeug-System umfasst:

eine Telematik-Navigationsvorrichtung (306), welche dazu eingerichtet ist, durch die Ladestation (310) bereitgestellte Informationen von elektrischer Energie zu identifizieren; und  
eine Regelungs- / Steuerungseinheit (308), welche dazu eingerichtet ist:

einen minimalen Ladezustand (SOC) (202) für das elektrische Fahrzeug (302) zu erlangen;

eine Zeit zu bestimmen, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu einem maximalen Ladezustand (204) zu laden;

ein Stromnetz zu benachrichtigen, dass das elektrische Fahrzeug (302) verfügbar ist, elektrische Ladung für das Stromnetz bis zu der bestimmten Zeit zu speichern;

einen Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und einem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit durch wiederholtes Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem Schwellenwert-Ladezustand (220) und Erlauben eines Entladens des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu dem minimalen Ladezustand (202) bis zu der bestimmten Zeit beizubehalten; und  
das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu der bestimmten Zeit zu laden,

wobei der Schwellenwert-Ladezustand (220) größer ist als der minimale Ladezustand (202) und der maximale Ladezustand (204) größer oder gleich dem Schwellenwert-Ladezustand (220) ist.

14. System nach Anspruch 13, wobei der Schwellenwert-Ladezustand (220) um 20% des Ladezustands größer ist als der minimale Ladezustand (202).

15. System nach Anspruch 13, wobei die Regelungs- / Steuerungseinheit Kosteninformationen für elektrische Energie, von einem Stromnetz, erhält, welche Verwendungszeittarife für elektrische Energietarife umfassen, welche wenigstens in einem von Zeit, Tag, Monat oder Jahreszeit variieren.

16. System nach Anspruch 15, wobei um die Zeit zu bestimmen, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu laden, die Regelungs- / Steuerungseinheit eine Zeit berechnet, um das elektrische Fahrzeug (302) zu laden, welche sich wenigstens teilweise mit Schwachlaststunden für elektrische Energietarife überschneidet.

17. System nach Anspruch 13, wobei, um den Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und dem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit zu halten, die Regelungs- / Steuerungseinheit (308) die elektrische Ladung für das Stromnetz in dem elektrischen Fahrzeug durch Laden des elektrischen Fahrzeugs (302) bis zu einem Ladezustand (220), welcher geringer oder gleich dem Schwellenwert-Ladezustand ist, speichert, wobei das Speichern vorgesehen ist, bis eine momentane Zeit später oder gleich der bestimmten Zeit ist, um das elektrische Fahrzeug (302) bis zu dem maximalen Ladezustand (204) zu laden.

18. System nach Anspruch 17, wobei die Regelungs- / Steuerungseinheit einen Benutzerertrag berechnet und aufzeichnet, welcher dem Speichern von elektrischer Ladung für das Stromnetz in dem elektrischen Fahrzeug (302) zugeordnet ist.

19. System nach Anspruch 13, wobei, um den Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs (302) zwischen dem minimalen Ladezustand (202) und dem Schwellenwert-Ladezustand (220) bis zu der bestimmten Zeit zu halten, die Regelungs- / Steuerungseinheit elektrische Energie an das Stromnetz durch Entladen des elektrischen Fahrzeugs (302) bereitstellt, während der Ladezustand des elektrischen Fahrzeugs (302) größer ist als der minimale Ladezustand (202) und eine momentane Zeit früher ist als die bestimmte Zeit zum Laden des elektrischen Fahrzeugs (302).

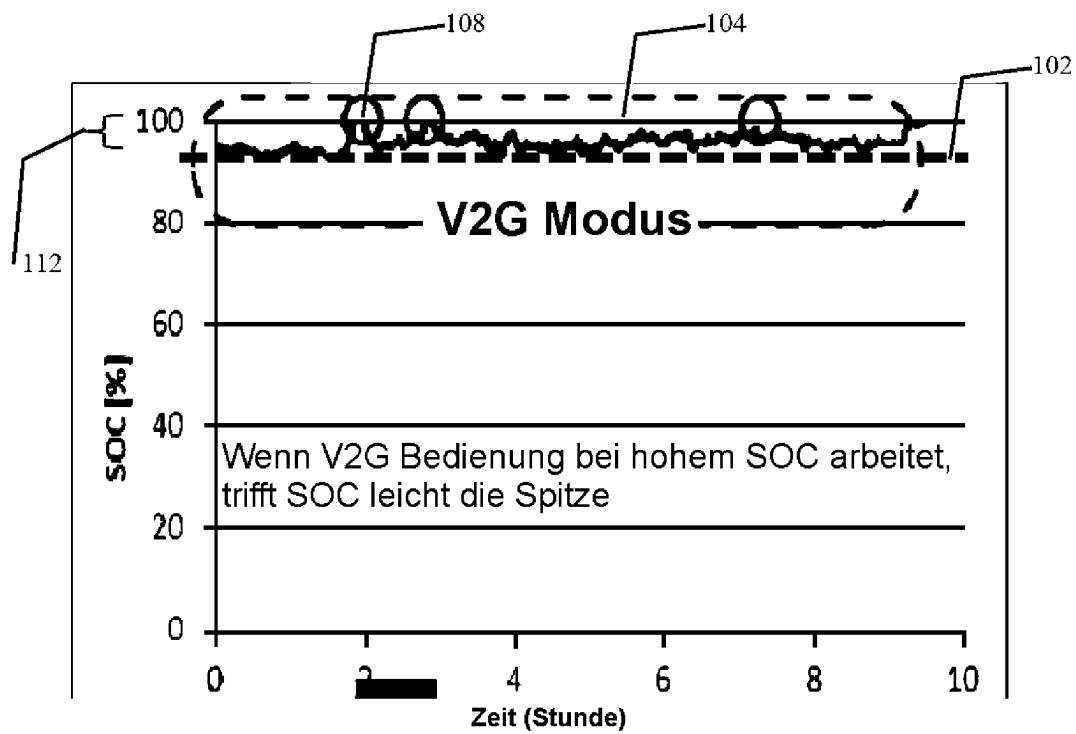


schen Fahrzeugs bis zu dem maximalen Ladezustand (204).

20. System nach Anspruch 13, wobei der maximale Ladezustand (204) größer ist als der Schwellenwert-Ladezustand (220) und der Schwellenwert-Ladezustand (220) um 10% des Ladezustands größer ist als der minimale Ladezustand (202).

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

**FIG. 1 (Stand der Technik)**

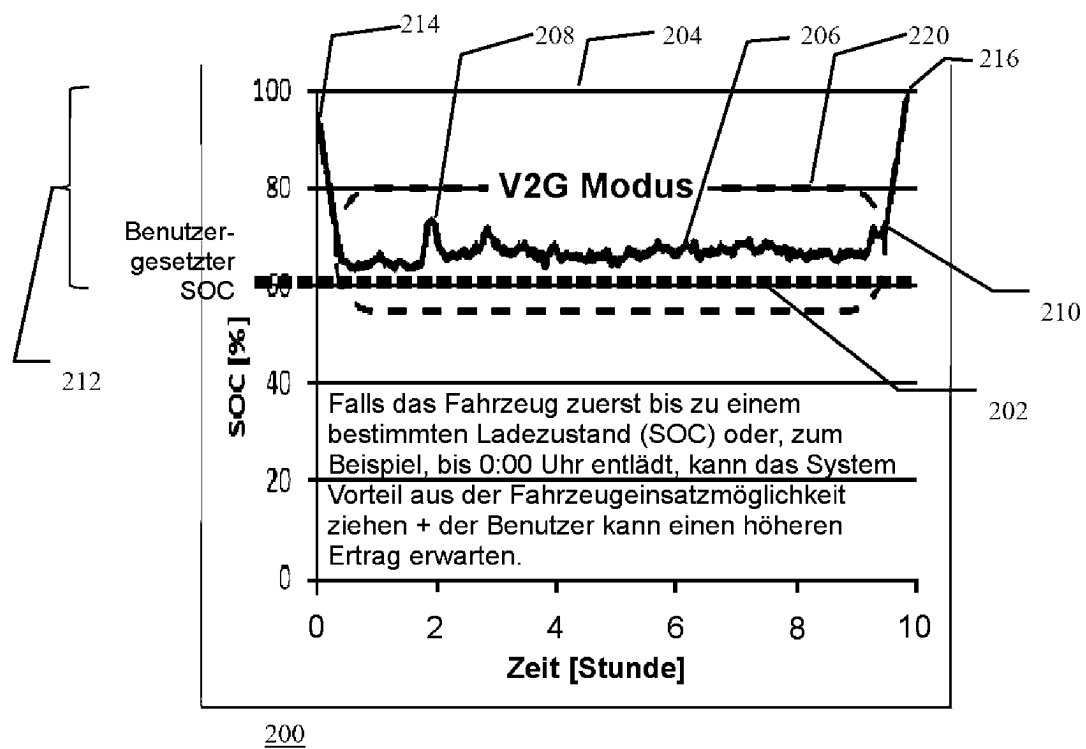
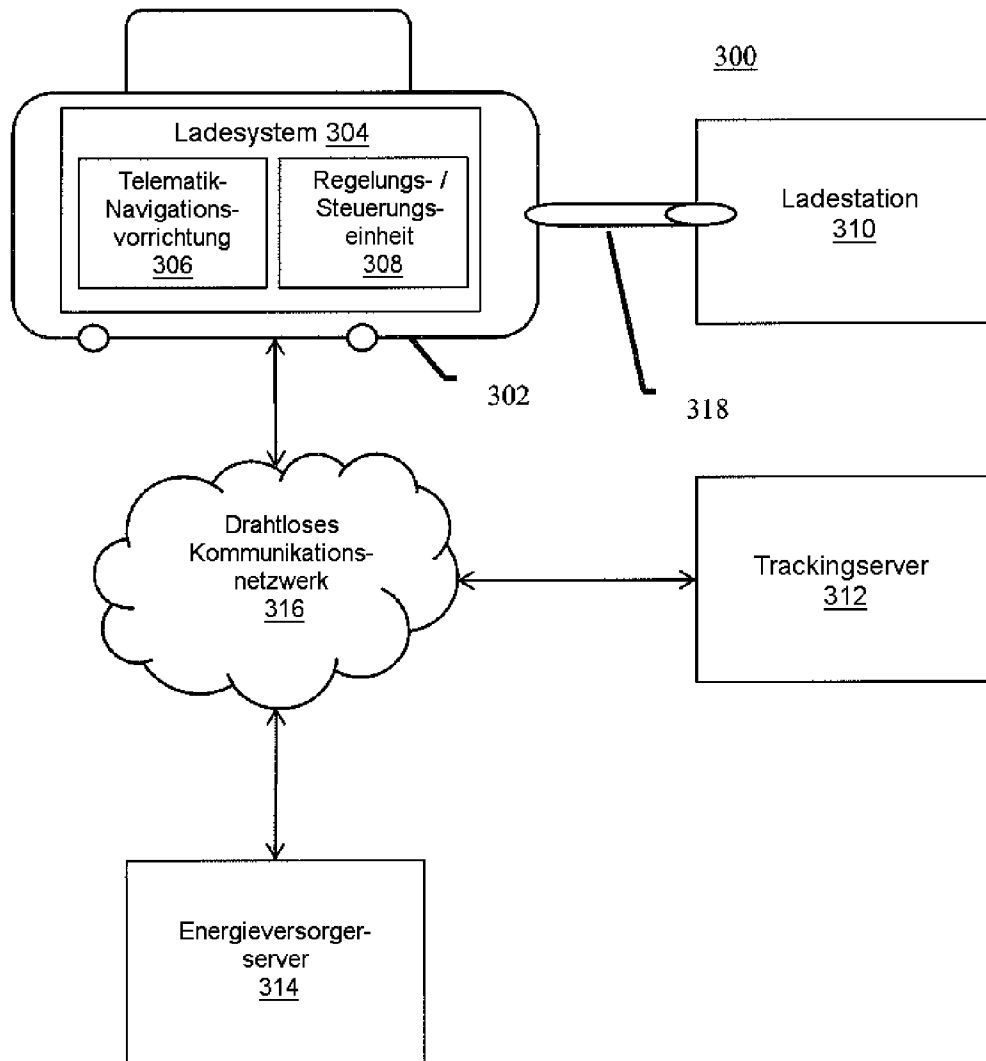
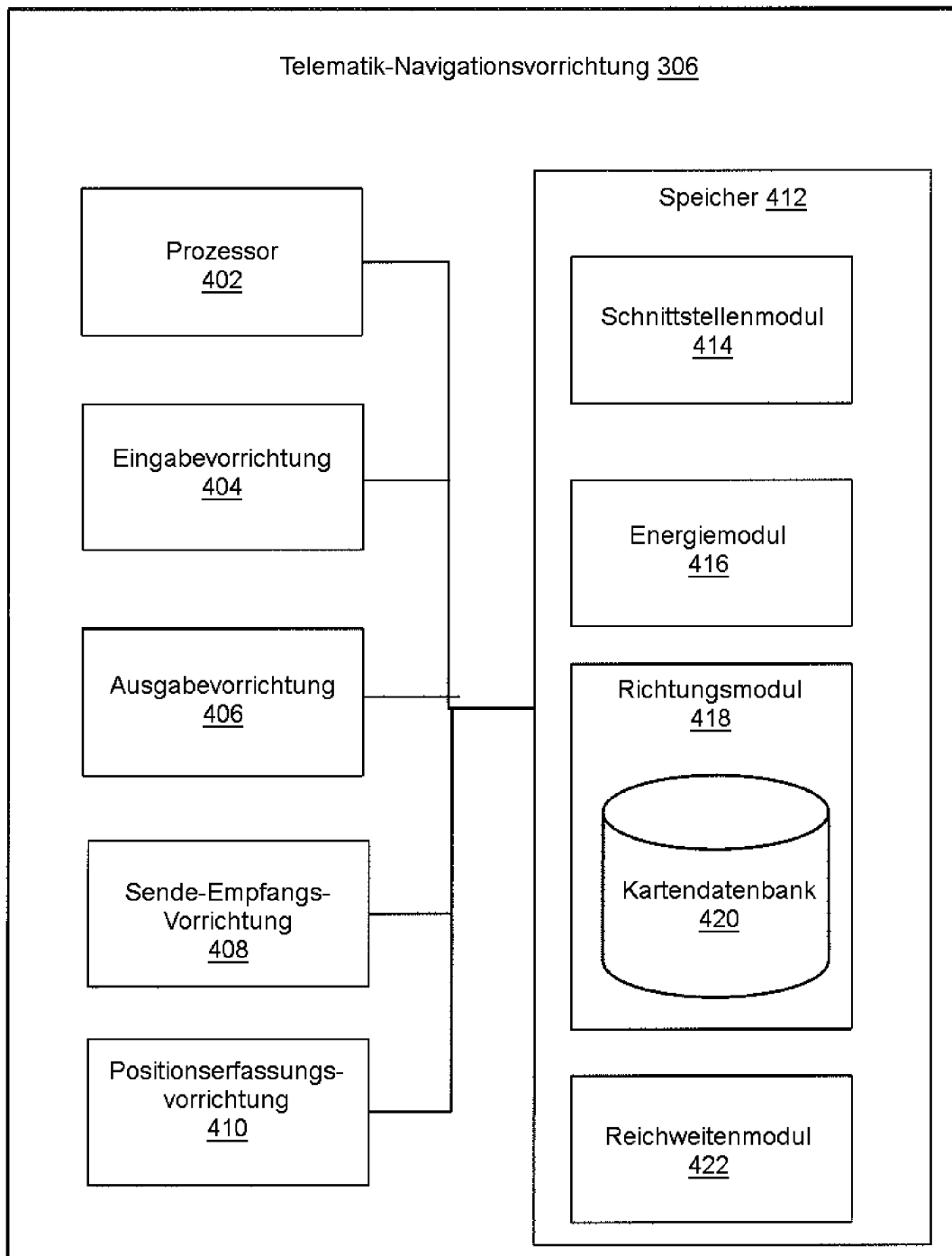


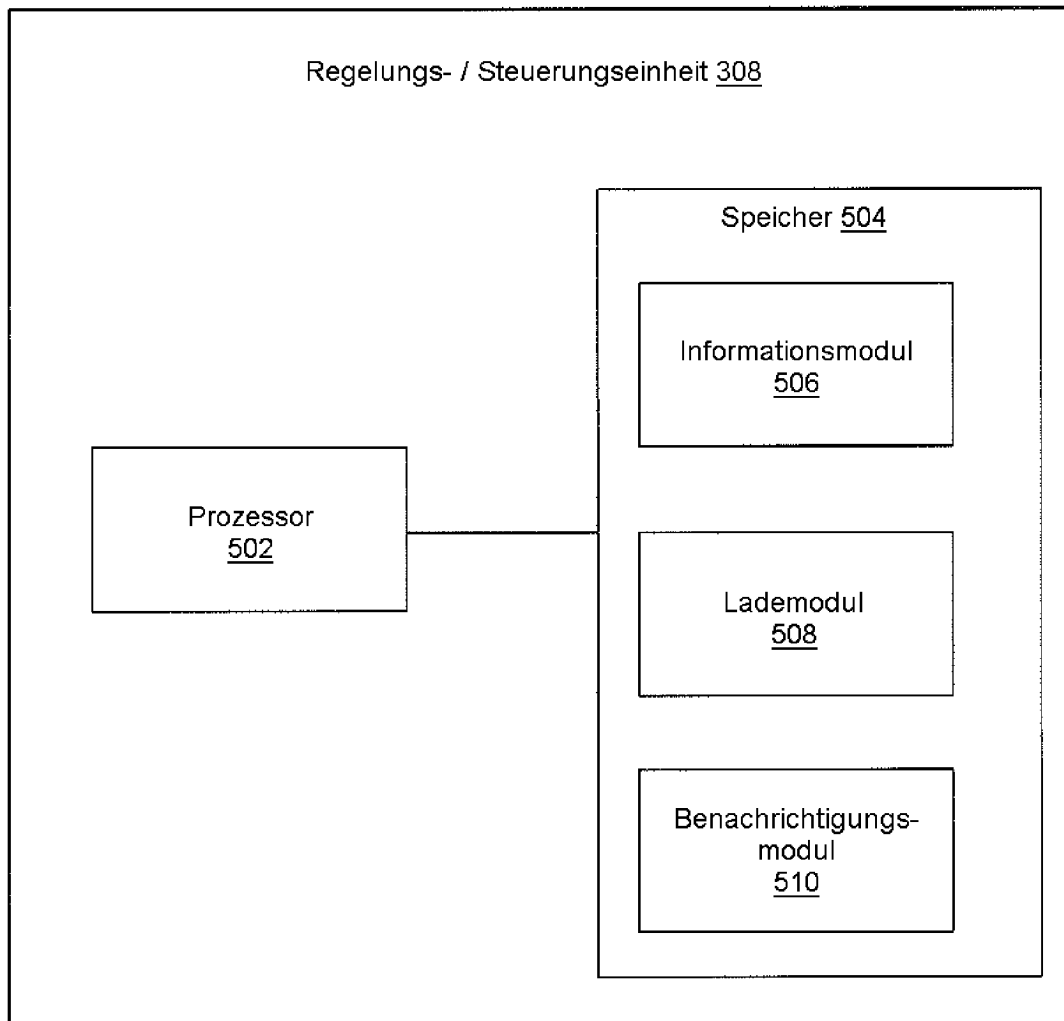
FIG. 2



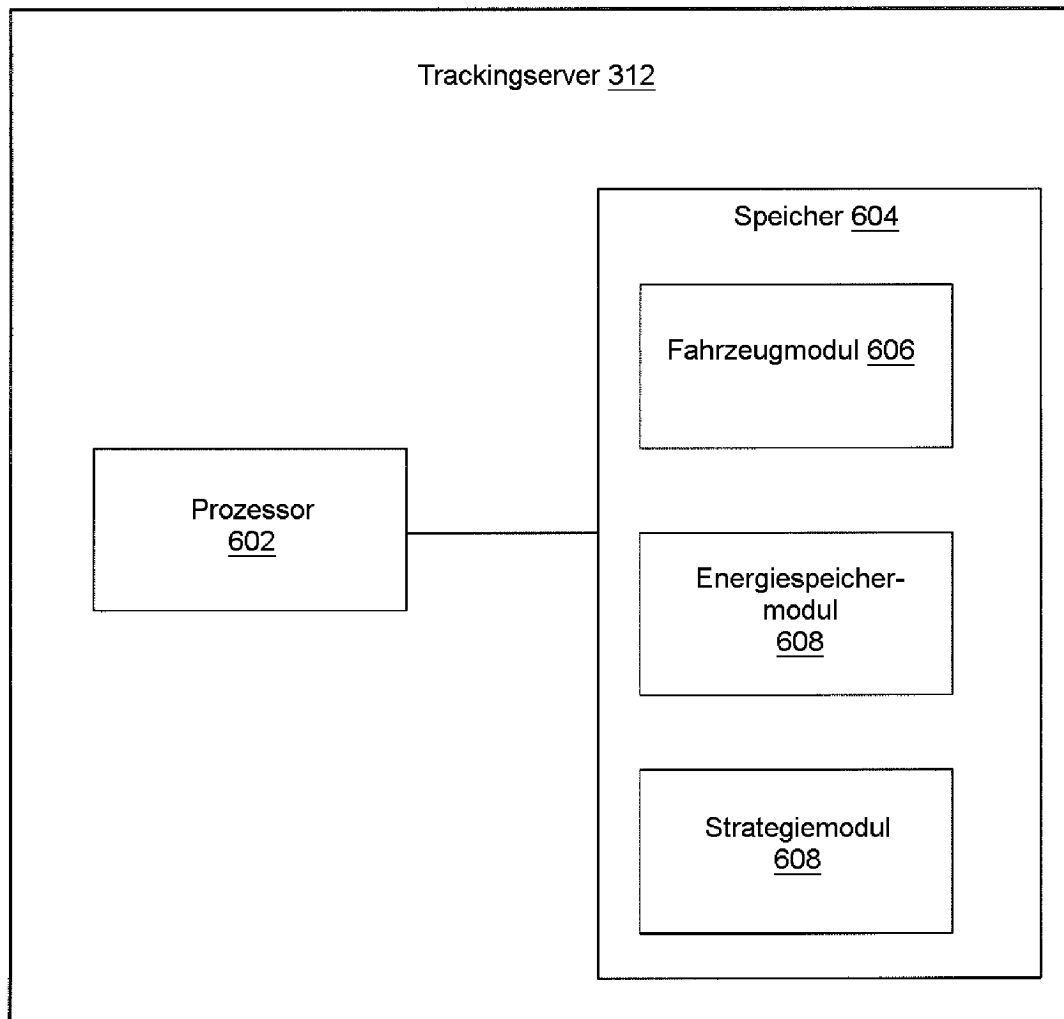
**FIG. 3**



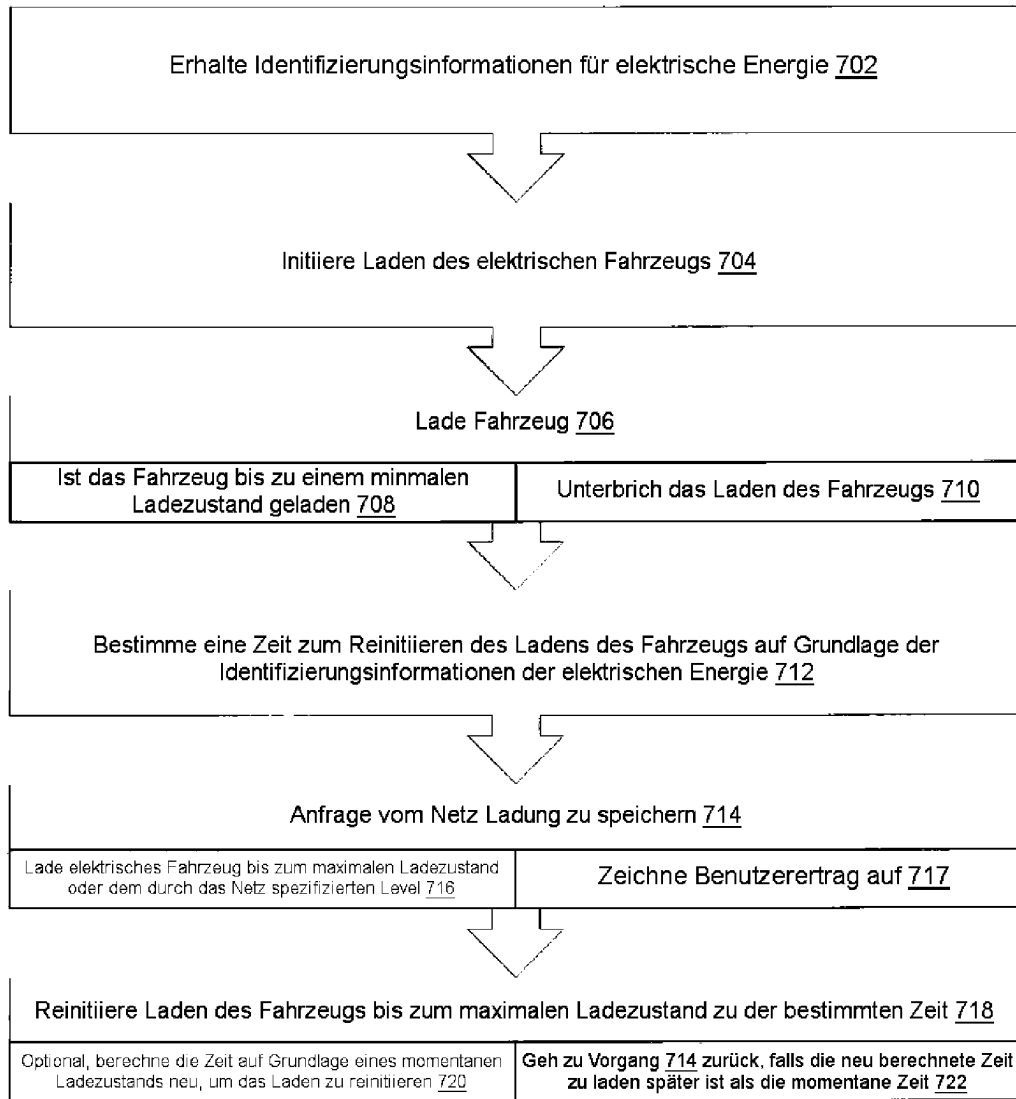
**FIG. 4**



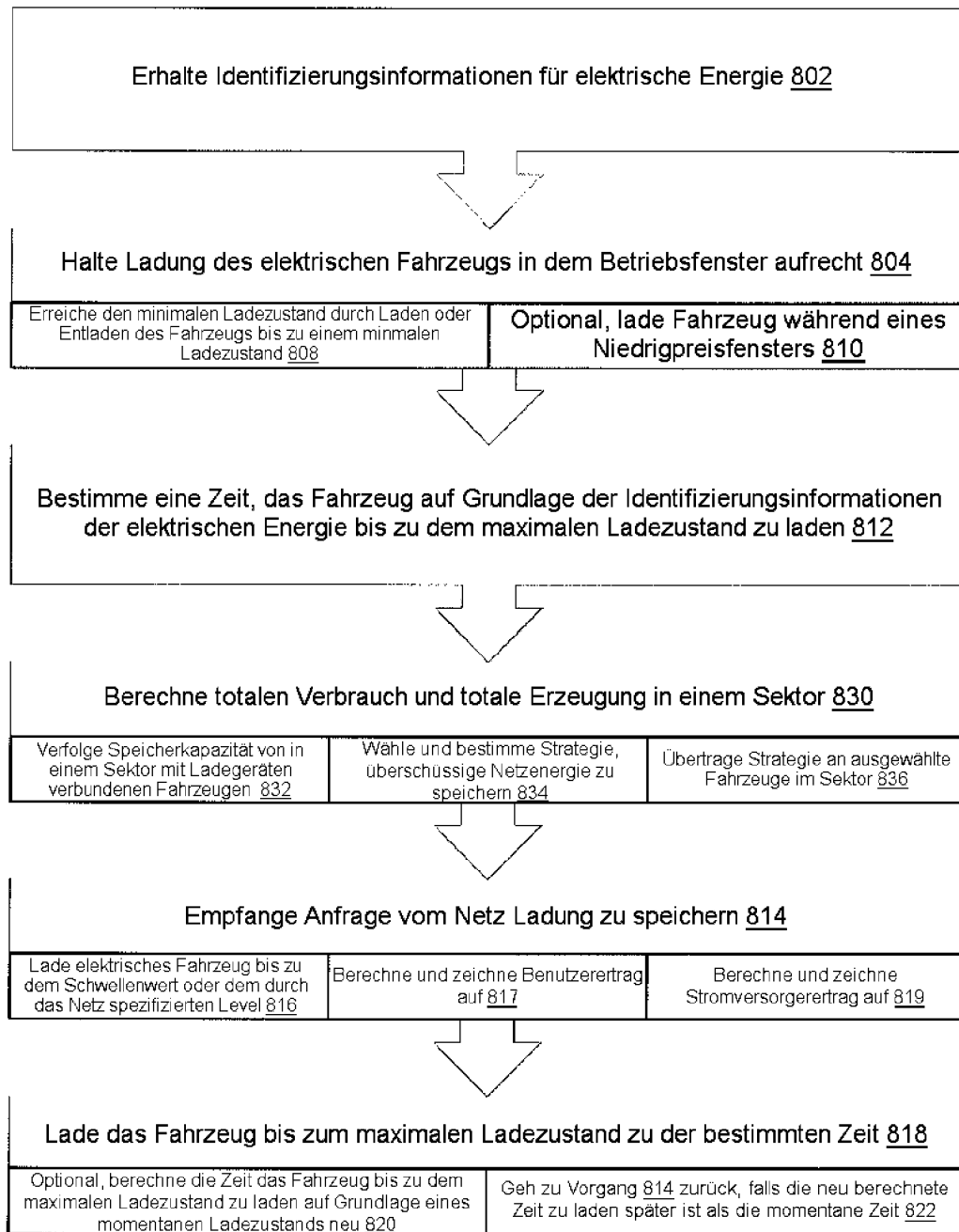
**FIG. 5**



**FIG. 6**

700**FIG. 7**





800

FIG. 8