



(10) **DE 11 2017 004 311 T5** 2019.05.23

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/043107**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **G06F 11/00** (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
B60R 16/04 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 004 311.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/029285**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.08.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.03.2018**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.05.2019**

(30) Unionspriorität:
2016-168382 **30.08.2016** **JP**
2017-056007 **22.03.2017** **JP**

(74) Vertreter:
**Horn Kleimann Waitzhofer Patentanwälte PartG
mbB, 80339 München, DE**

(71) Anmelder:
**AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-
shi, Mie, JP; Sumitomo Electric Industries, Ltd.,
Osaka-shi, Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems,
Ltd., Yokkaichi-shi, Mie, JP**

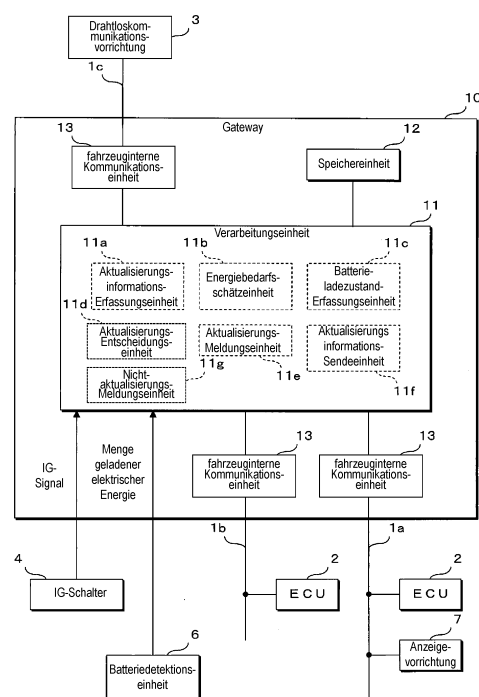
(72) Erfinder:
Nakamura, Souichi, Yokkaichi-shi, Mie, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung und bordeigenes Aktualisierungssystem**

(57) Zusammenfassung: Eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung und ein bordeigenes Aktualisierungssystem, die hier bereitgestellt sind, können eine durch einen Aktualisierungsprozess verursachte, beträchtliche Verringerung der Menge elektrischer Energie verhindern, mit der die Batterie geladen ist. Eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung hat eine Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Programm oder Daten zu aktualisieren, die in einer Speichereinheit einer in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsvorrichtung gespeichert sind. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung umfasst: eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten aus einer Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen; eine Energiebedarfsschätzeinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu schätzen, die für einen Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, erforderlich ist; und eine Batterieladezustand-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu erfassen, mit der eine Batterie des Fahrzeugs geladen ist. Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit ist dazu ausgebildet, einen Aktualisierungsprozess unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit geschätzt ist, der Menge der elektrischen Energie, die ...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung und ein bordeigenes Aktualisierungssystem zum Aktualisieren von Programmen oder Daten in Kommunikationsvorrichtungen, die in einem Fahrzeug installiert sind.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Fahrzeuge sind üblicherweise mit mehreren Kommunikationsvorrichtungen wie etwa ECUs (Elektronischen Steuereinheiten) ausgerüstet, die über Kommunikationsleitungen wie etwa CAN- (Controllerbereichsnetz-) Busse verbunden und dadurch fähig sind, einander Informationen zu senden und sie voneinander zu empfangen. In jeder ECU, die die Fahrzeugsteuerung oder einen ähnlichen Prozess übernimmt, ruft ein Prozessor wie etwa eine CPU (zentrale Verarbeitungseinheit) ein Programm ab, das in einer Speichereinheit wie etwa einem Flash-Speicher oder EEPROM (elektrisch löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher) gespeichert ist, und führt es aus. Das Programm oder die Daten, die in der Speichereinheit einer jeden ECU gespeichert sind, müssen mit einem neuen Programm oder neuen Daten aktualisiert werden, beispielsweise wenn dies zum Hinzufügen einer Funktion, zur Korrektur eines Fehlers, für ein Upgrade usw. erforderlich ist. In diesem Fall werden ein Aktualisierungsprogramm oder Daten über eine Kommunikationsleitung an die zu aktualisierende ECU gesendet.

[0003] In der JP 2011-70287A wird ein Programmaktualisierungssystem vorgeschlagen. Wenn ein Software-Programm zur fahrzeuginternen Verwendung aktualisiert wird, nachdem ein Fahrer das Fahrzeug mit laufendem Motor verlassen hat, sendet eine Programmaktualisierungsvorrichtung schickt Überwachungsinformationen über den Fahrzeugzustand an ein Center. Das Center schickt dann einen Befehl auf Basis der Überwachungsinformationen, und die Programmaktualisierungsvorrichtung operiert entsprechend diesem Befehl.

Liste zitierter Druckschriften

Patentdokument

[0004] Patentdokument 1: JP 2011-70287A

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0005] Aus Sicherheitserwägungen muss eine Programm- oder Datenaktualisierung in einer ECU eines Fahrzeugs beispielsweise erfolgen, wenn das Fahr-

zeug geparkt ist. Wenn das Fahrzeug jedoch mit abgestelltem Motor geparkt ist, muss die ECU mit der elektrischen Energie operieren, mit der eine Batterie geladen ist. Wenn die Programm- oder Datenaktualisierung in der ECU die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, beträchtlich verringert hat, können verschiedene Probleme auftreten. Beispielsweise kann das Fahrzeug nach der Aktualisierung den Motor möglicherweise nicht starten.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die angesichts dieser Umstände entstand, ist die Bereitstellung einer bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung und eines bordeigenen Aktualisierungssystems, die eine durch einen Aktualisierungsprozess verursachte beträchtliche Verringerung der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, verhindern können.

Lösung der Aufgabe

[0007] Eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung hat eine Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Programm oder Daten zu aktualisieren, die in einer Speichereinheit einer in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsvorrichtung gespeichert sind. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung umfasst: eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten aus einer Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen; eine Energiebedarfsschätzeinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu schätzen, die für einen Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, erforderlich ist; und eine Batterieladezustand-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu erfassen, mit der eine Batterie des Fahrzeugs geladen ist. Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit ist dazu ausgebildet, einen Aktualisierungsprozess unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit geschätzt ist, der Menge der elektrischen Energie, die durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit erfasst ist, und eines Prioritätsniveaus des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, durchzuführen.

[0008] Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ferner eine Aktualisierungs-Entscheidungseinheit, die dazu ausgebildet ist, unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Batterieladezustands-Erfassungseinheit erfasst ist, und der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit

geschätzt ist, zu entscheiden, ob der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, ausführbar ist. Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit ist dazu ausgebildet, einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten hoher Priorität bevorzugt durchzuführen, wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit entscheidet, dass der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität ausführbar ist.

[0009] Wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit entscheidet, dass der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität nicht ausführbar ist, ist bei der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet, den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität auszusetzen und einen Aktualisierungsprozess mit jedem Aktualisierungsprogramm oder jeglichen Daten, die eine niedrigere Priorität als das Aktualisierungsprogramm oder die Daten hoher Priorität haben, ebenfalls auszusetzen.

[0010] In der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet, wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit entscheidet, dass der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität nicht ausführbar ist, den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität auszusetzen und einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten einer nächsthöchsten Priorität entsprechend einem Entscheidungsergebnis der Aktualisierungs-Entscheidungseinheit durchzuführen.

[0011] Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ferner eine Aktualisierungs-Meldungseinheit, die dazu ausgebildet ist, Informationen über das Aktualisierungsprogramm oder die Daten für den Aktualisierungsprozess bereitzustellen, der durch die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit durchgeführt wird. Die Aktualisierungs-Meldungseinheit stellt keine Meldung über ein Aktualisierungsprogramm oder Daten bereit, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, jedoch nicht für einen beabsichtigten, durch die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit durchgeführten Aktualisierungsprozess verwendet werden.

[0012] Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ferner eine Aktualisierungs-Autori-

sierungs-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Autorisierung des Aktualisierungsprozesses mit dem Programm oder den Daten in Antwort auf die Meldung aus der Aktualisierungs-Meldungseinheit zu empfangen.

[0013] In der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung stellt die Aktualisierungs-Meldungseinheit eine Meldung über eine Zeit bereit, die für den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten erforderlich ist.

[0014] Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ferner eine Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit, die dazu ausgebildet ist, die Zeit zu berechnen, die für den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten erforderlich ist. Die Aktualisierungs-Meldungseinheit ist dazu ausgebildet, eine Meldung über die Zeit bereitzustellen, die durch die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit berechnet ist.

[0015] In der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit dazu ausgebildet, aus der Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs nicht nur das Aktualisierungsprogramm oder die Daten zu erfassen, sondern auch Informationen über die Zeit, die für den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten erforderlich ist. Die Aktualisierungs-Meldungseinheit ist dazu ausgebildet, eine Meldung über die Zeit bereitzustellen, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst ist.

[0016] In der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit eine Aktualisierungs-Speichereinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Daten zu speichern. Die Aktualisierungs-Speichereinheit ist dazu ausgebildet, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten zu löschen, nachdem ein beabsichtigter Aktualisierungsprozess abgeschlossen ist, und ein Aktualisierungsprogramm oder Daten zu behalten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst, jedoch durch die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit nicht für einen beabsichtigten Aktualisierungsprozess verwendet sind.

[0017] In der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit dazu ausgebildet, wenn ein Aktualisierungsprogramm oder Daten in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, unter Berücksichtigung eines Prioritätsniveaus des Aktualisierungs-

programms oder der Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, und des freien Platzes auf der Aktualisierungs-Speichereinheit zu entscheiden, ob ein nächstes Aktualisierungsprogramm oder nächste Daten aus der Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs erfasst werden sollen.

[0018] In der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit dazu ausgebildet, wenn die Aktualisierungs-Speichereinheit nicht über ausreichenden freien Platz verfügt und auch wenn das Prioritätsniveau des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, niedriger als ein Prioritätsniveau des nächsten Aktualisierungsprogramms oder der nächsten Daten ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, zu löschen, das nächste Aktualisierungsprogramm oder die nächsten Daten aus der Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das nächste Aktualisierungsprogramm oder die nächsten Daten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern.

[0019] Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ferner eine Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit. Wenn das Aktualisierungsprogramm oder die Daten, die nicht für einen beabsichtigten Aktualisierungsprozess verwendet werden, aus der Aktualisierungs-Speichereinheit gelöscht werden, ist die Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit dazu ausgebildet, diese Löschung an die Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu melden.

[0020] Eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß wiederum einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung hat eine Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Programm oder Daten zu aktualisieren, die in einer Speichereinheit einer in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsvorrichtung gespeichert sind. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung umfasst: eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten aus einer Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen; eine Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Zeit zu berechnen, die für einen Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten erforderlich ist; eine Aktualisierungs-Meldungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Meldung über die Zeit bereitzustellen, die durch die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit berechnet ist; und eine Aktualisierungs-Autorisierungsempfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Autorisierung des Aktualisierungsprozesses mit dem Programm oder den Daten in Antwort auf die

Meldung aus der Aktualisierungs-Meldungseinheit zu empfangen.

[0021] Ein bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst mehrere Kommunikationsvorrichtungen, die in einem Fahrzeug installiert sind, und eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung mit einer Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit, wobei die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, ein Programm oder Daten zu aktualisieren, die in einer Speichereinheit einer jeden Kommunikationsvorrichtung gespeichert sind. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung umfasst: eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten aus einer Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen; eine Energiebedarfsschätzereinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu schätzen, die für einen Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, erforderlich ist; und eine Batterieladezustand-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu erfassen, mit der eine Batterie des Fahrzeugs geladen ist. Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit ist dazu ausgebildet, einen Aktualisierungsprozess unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzereinheit geschätzt ist, der Menge der elektrischen Energie, die durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit erfasst ist, und eines Prioritätsniveaus des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, durchzuführen. Die Kommunikationsvorrichtungen sind jeweils dazu ausgebildet, das Aktualisierungsprogramm oder die Daten aus der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung zu empfangen und eine Aktualisierung durch Speichern des empfangenen Aktualisierungsprogramms oder der Daten in der Speichereinheit durchzuführen.

[0022] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung ferner eine Aktualisierungs-Meldungseinheit, die dazu ausgebildet ist, Informationen über das Aktualisierungsprogramm oder die Daten für den Aktualisierungsprozess bereitzustellen, der durch die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit durchgeführt wird. Die Aktualisierungs-Meldungseinheit stellt keine Meldung über ein Aktualisierungsprogramm oder Daten bereit, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, jedoch nicht für einen beabsichtigten, durch die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit durchgeführten Aktualisierungsprozess verwendet werden.

[0023] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung ferner eine Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Zeit zu berechnen, die für den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten erforderlich ist, und eine Aktualisierungs-Autorisierung-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Autorisierung des Aktualisierungsprozesses mit dem Programm oder den Daten in Antwort auf die Meldung aus der Aktualisierungs-Meldungseinheit zu empfangen. Die Aktualisierungs-Meldungseinheit ist dazu ausgebildet, eine Meldung über die Zeit bereitzustellen, die durch die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit berechnet ist.

[0024] Bei der vorliegenden Erfindung führt die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung die Aktualisierungsprozesse der Programme oder Daten in den Kommunikationsvorrichtungen durch, die in einem Fahrzeug installiert sind. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung erfasst Aktualisierungsprogramme oder Daten aus der Server-Vorrichtung oder einer ähnlichen Vorrichtung, die außerhalb des Fahrzeugs installiert ist. Wenn mehr als eine Kommunikationsvorrichtung eine Aktualisierung benötigt, erfasst die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung ein Aktualisierungsprogramm oder Daten für jede Kommunikationsvorrichtung. Alternativ kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung ein einziges Aktualisierungsprogramm oder einen einzigen Satz Daten für den Aktualisierungsprozess von mehr als einer Kommunikationsvorrichtung anwenden.

[0025] Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung schätzt nicht nur die Menge der elektrischen Energie, die für einen Aktualisierungsprozess erforderlich ist, für jedes der erfassten Aktualisierungsprogramme oder Daten, sondern erfasst auch Informationen über die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie des Fahrzeugs geladen ist. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung führt die Aktualisierungsprozesse der Kommunikationsvorrichtungen unter Berücksichtigung der geschätzten Mengen der erforderlichen elektrischen Energie, der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, und der Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme oder Daten durch. Bezüglich der Prioritätsniveaus der Programme oder Daten kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung dazu ausgebildet sein, Prioritätsniveau-Informationen beispielsweise zusammen mit den Programmen oder Daten aus der externen Vorrichtung zu erfassen, oder kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, die erfassten Programme oder Daten selbst mit Prioritätsniveaus zu versehen.

[0026] Dank dieser Ausbildung kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung Aktualisierungsprozesse mit Programmen oder Daten hoher Priorität un-

ter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie im Moment geladen ist, bevorzugt durchführen. Daneben kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung einen Aktualisierungsprozess anhalten oder aufschieben, wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung auf Basis der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, entschieden hat, dass der Aktualisierungsprozess ausgesetzt werden soll.

[0027] Des Weiteren entscheidet bei der vorliegenden Erfindung die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, ob ein Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten, die aus der externen Vorrichtung erfasst sind, ausführbar ist, unter Berücksichtigung nicht nur der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, sondern auch der Menge der elektrischen Energie, die zum Aktualisieren des Programms oder der Daten erforderlich ist. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung führt einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten hoher Priorität bevorzugt durch, bei dem bestimmt wird, dass er unter Berücksichtigung der geladenen Menge und der erforderlichen Menge elektrischer Energie ausführbar ist. Schließlich führt die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, auch wenn die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, begrenzt ist, einen Aktualisierungsprozess höherer Priorität bevorzugt durch.

[0028] Wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung entschieden hat, dass eine Aktualisierung mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten hoher Priorität unter Berücksichtigung der Menge elektrischer Energie, die für diese Aktualisierung erforderlich ist, und der Menge elektrischer Energie, mit der die Batterie geladen ist, nicht ausführbar ist, setzt bei der vorliegenden Erfindung ferner die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung den Aktualisierungsprozess mit diesem Aktualisierungsprogramm oder diesen Daten hoher Priorität aus und setzt jeden Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten niedrigerer Priorität ebenfalls aus. Mit anderen Worten, die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung hält jeden Aktualisierungsprozess niedrigerer Priorität bis zum Abschluss des Aktualisierungsprozesses mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität im Wartezustand. Im Fall, dass beispielsweise ein Aktualisierungsprozess hoher Priorität eine große Menge elektrischer Energie erfordert, kann mit dieser Ausbildung verhindert werden, dass der Aktualisierungsprozess hoher Priorität im Wartezustand gelassen wird.

[0029] Wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung entschieden hat, dass eine Aktualisierung mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten hoher Priorität nicht ausführbar ist unter Berücksichtigung der Menge elektrischer Energie, die für diese Ak-

tualisierung erforderlich ist, und der Menge elektrischer Energie, mit der die Batterie geladen ist, entscheidet bei der vorliegenden Erfindung alternativ die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, ob ein Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten der nächsthöchsten Priorität durchzuführen ist. Wenn das Aktualisierungsprogramm der nächsthöchsten Priorität ausführbar ist, führt die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung diesen Aktualisierungsprozess durch. Diese Ausbildung kann die elektrische Energie, mit der die Batterie geladen ist, bestmöglich nutzen, um möglichst viele Aktualisierungsprozesse durchzuführen.

[0030] Wenn ein Aktualisierungsprozess durchzuführen ist, stellt die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung bei der vorliegenden Erfindung ferner eine Meldung mit aktualisierungsbezogenen Informationen für einen Benutzer des Fahrzeugs oder einen anderen bereit. Mit dieser Meldung kann ein Benutzer des Fahrzeugs oder ein anderer den Aktualisierungszustand des Programms oder der Daten in den Kommunikationsvorrichtungen sehen, die in dem Fahrzeug installiert ist. Dagegen werden Informationen über ein Aktualisierungsprogramm oder die Daten für einen Aktualisierungsprozess, der unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die für diese Aktualisierung erforderlich ist, und der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, auszusetzen ist, nicht an einen Benutzer oder einen anderen gemeldet, auch wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung das Aktualisierungsprogramm oder die Daten aus der externen Vorrichtung erfasst hat. Mit dieser Anordnung wird ein Benutzer nicht mit unnötigen Informationen belastigt (z.B. Informationen über ein Programm oder Daten für einen ausgesetzten Aktualisierungsprozess). Das Programm oder die Daten für einen ausgesetzten Aktualisierungsprozess können später übermittelt werden, wenn die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, sich ausreichend erhöht, um den ausgesetzten Aktualisierungsprozess zu aktivieren.

[0031] Ferner stellt bei der vorliegenden Erfindung die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung eine Meldung über einen oder mehrere Aktualisierungsprozesse für einen Benutzer oder einen anderen bereit und empfängt in Antwort auf diese Meldung die von einem Benutzer vorgenommene, selektive Autorisierung mindestens eines Aktualisierungsprozesses mit einem Aktualisierungsprogramm. Wenn ein Aktualisierungsprozess autorisiert wird, führt die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung den Aktualisierungsprozess durch. Wenn kein Aktualisierungsprozess autorisiert wird, setzt die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung jeden Aktualisierungsprozess aus. Wenn beispielsweise ein Benutzer die Absicht hat, das Fahrzeug gerade dann zu verwenden, wenn der Benutzer einen Aktualisierungsprozess empfängt, oder

etwas später, kann der Benutzer eine die Aussetzung des Aktualisierungsprozesses auswählen und kann das Fahrzeug nutzen, ohne durch den Aktualisierungsprozess gestört zu werden.

[0032] Wenn mehr als ein Aktualisierungsprogramm oder mehr Daten ausführbar sind, kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung die Autorisierung eines Aktualisierungsprozesses einzeln für jedes Aktualisierungsprogramm oder Daten empfangen. Mit dieser Ausbildung können die Auswahlmöglichkeiten des Benutzers erweitert werden.

[0033] Ferner meldet bei der vorliegenden Erfindung die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung dem Benutzer die Zeit, die zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten erforderlich ist. Die erforderliche Aktualisierungszeit kann beispielsweise aus Informationen über das Aktualisierungsprogramm- oder Datenvolumen, Informationen über die Verarbeitungsgeschwindigkeit der zu aktualisierenden Kommunikationsvorrichtung und dergleichen berechnet (geschätzt) werden. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung kann dazu ausgebildet sein, die Aktualisierungszeit selbst zu berechnen, oder kann dazu ausgebildet sein, die Aktualisierungszeit aus der externen Vorrichtung zu erfassen.

[0034] Eine solche Meldung erlaubt einem Benutzer beispielsweise, die Abschlusszeit des Aktualisierungsprozesses zu kennen und abzusehen, wie lange das Fahrzeug durch den Aktualisierungsprozess nicht verfügbar ist. Wenn mehr als ein Aktualisierungsprogramm oder mehr Daten ausführbar sind, kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung eine Meldung über die erforderliche Aktualisierungszeit einzeln für jedes Aktualisierungsprogramm oder Daten bereitstellen. Eine solche Meldung kann einem Benutzer spezifischere Informationen über die erforderliche Aktualisierungszeit für jeden Aktualisierungsprozess vermitteln.

[0035] Im Fall, dass die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung zum Empfang der Autorisierung eines jeden Aktualisierungsprozesses von einem Benutzer ausgebildet ist, wie oben beschrieben, kann eine Meldung über die erforderliche Aktualisierungszeit einem Benutzer nützliche Informationen für die selektive Autorisierung eines Aktualisierungsprozesses vermitteln.

[0036] Ferner speichert bei der vorliegenden Erfindung die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung jedes Aktualisierungsprogramm oder Daten, die sie aus der externen Vorrichtung erfasst hat, in der Aktualisierungs-Speichereinheit. Die Aktualisierungs-Speichereinheit ist vorzugsweise eine nichtflüchtige Speichereinheit. Die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung löscht ein gelöscht Aktualisierungs-

programm aus der Aktualisierungs-Speichereinheit, nachdem der beabsichtigte Aktualisierungsprozess abgeschlossen ist, behält jedoch in der Aktualisierungs-Speichereinheit jedes Aktualisierungsprogramm oder jegliche Daten für einen Aktualisierungsprozess, der unter Berücksichtigung der für die Aktualisierung erforderlichen Menge elektrischer Energie und der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, auszusetzen ist. Später, wenn die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, sich ausreichend erhöht, um den ausgesetzten Aktualisierungsprozess zu ermöglichen, kann die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung den Aktualisierungsprozess durchführen, ohne wieder das Aktualisierungsprogramm oder die Daten aus der externen Vorrichtung zu erfassen.

[0037] Wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, die mindestens ein einziges Aktualisierungsprogramm oder Daten in der Aktualisierungs-Speichereinheit speichert, ein weiteres Aktualisierungsprogramm oder weitere Daten aus der externen Vorrichtung erfassen muss, entscheidet ferner bei der vorliegenden Erfindung die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, ob das neue Aktualisierungsprogramm oder die neuen Daten erfasst werden sollen, unter Berücksichtigung des freien Platzes auf der Aktualisierungs-Speichereinheit und des Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme oder Daten.

[0038] Wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung beispielsweise ein weiteres Aktualisierungsprogramm oder weitere Daten aus der externen Vorrichtung erfassen muss, jedoch nicht über ausreichenden freien Platz auf der Aktualisierungs-Speichereinheit verfügt, vergleicht die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung das Prioritätsniveau eines jeden Programms oder der Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, mit dem Prioritätsniveau des Programms oder der Daten, die neu erfasst werden sollen. Wenn das Prioritätsniveau eines Programms oder von Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, niedriger als das Prioritätsniveau des Programms oder der Daten ist, die neu erfasst werden sollen, löscht die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung das Aktualisierungsprogramm niedrigerer Priorität oder die Daten niedrigerer Priorität, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, erfasst das neue Aktualisierungsprogramm oder die neuen Daten aus der externen Vorrichtung und speichert dieses neue Aktualisierungsprogramm oder diese neuen Daten in der Aktualisierungs-Speichereinheit.

[0039] Danach meldet die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung an die externe Vorrichtung, dass das Aktualisierungsprogramm oder die Daten niedrigerer Priorität aus der Aktualisierungs-Speichereinheit gelöscht sind und dass eine beabsichtigte Aktualisierung nicht durchgeführt wurde.

[0040] Wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung ein neues Aktualisierungsprogramm oder neue Daten aus der externen Vorrichtung erfassen muss, kann die Aktualisierungs-Speichereinheit, wie schon beschrieben, mit einem oder mehreren Aktualisierungsprogrammen oder Daten für ausgesetzte Aktualisierungsprozesse belegt sein und verfügt möglicherweise nicht über ausreichenden freien Platz. In dieser Situation ermöglichen die oben beschriebenen Anordnungen der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung die Entscheidung darüber, ob das neue Aktualisierungsprogramm oder die neuen Daten erfasst werden sollen, auf Basis ihrer Prioritätsniveaus. Wenn die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung ein neues Aktualisierungsprogramm oder neue Daten hoher Priorität in der Aktualisierungs-Speichereinheit erfasst und gespeichert hat und ein Aktualisierungsprogramm oder Daten niedrigerer Priorität gelöscht hat, meldet die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung diese Löschung an die externe Vorrichtung. Eine solche Meldung ermöglicht es der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung, das gelöschte Aktualisierungsprogramm oder die gelöschten Daten später erneut zu erfassen.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0041] Die vorliegende Erfindung ist ausgebildet zum Schätzen der Menge der elektrischen Energie, die für einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten erforderlich ist, die durch die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung aus einer externen Vorrichtung erfasst werden, und zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses einer Kommunikationsvorrichtung unter Berücksichtigung der geschätzten Menge erforderlicher elektrischer Energie, der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie des Fahrzeugs geladen ist, und des Prioritätsniveaus des Aktualisierungsprogramms oder der Daten. Diese bordeigene Aktualisierungsvorrichtung kann unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie zu der Zeit geladen ist, ein Programm oder Daten hoher Priorität bevorzugt aktualisieren. Schließlich ist es möglich, eine durch einen Aktualisierungsprozess verursachte beträchtliche Verringerung der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie geladen ist, zu verhindern.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht, die die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß den Ausführungsformen zeigt.

Fig. 2 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung einer ECU zeigt.

Fig. 3 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways zeigt.

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht zur Beschreibung dessen, wie das Gateway ein Aktualisierungsprogramm erfasst.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm eines Aktualisierungsprogramm-Erfassungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von dem Gateway ausgeführt werden.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm eines Aktualisierungsprogramm-Sendeprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von der Server-Vorrichtung ausgeführt werden.

Fig. 7 ist eine schematische Ansicht zur Beschreibung dessen, wie die Server-Vorrichtung entscheidet, ob ein Aktualisierungsprozess durchzuführen ist.

Fig. 8 ist eine schematische Ansicht zur Beschreibung dessen, wie die Server-Vorrichtung entscheidet, ob ein Aktualisierungsprozess durchzuführen ist.

Fig. 9 ist eine schematische Ansicht zur Beschreibung dessen, wie die Server-Vorrichtung entscheidet, ob ein Aktualisierungsprozess durchzuführen ist.

Fig. 10 ist ein Flussdiagramm eines Aktualisierungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von dem Gateway ausgeführt werden.

Fig. 11 ist ein Flussdiagramm des Aktualisierungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von jeder ECU ausgeführt werden.

Fig. 12 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways gemäß Ausführungsform 2 zeigt.

Fig. 13 ist eine schematische Ansicht, die ein Beispiel für einen Aktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm darstellt, der auf einer Anzeigevorrichtung in dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß Ausführungsform 2 gezeigt wird.

Fig. 14 ist ein Flussdiagramm des Aktualisierungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von dem Gateway gemäß Ausführungsform 2 ausgeführt werden.

Beschreibung von Ausführungsformen

Ausführungsform 1

[0042] **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, die die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß den Ausführungsformen zeigt. In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß den Ausführungsformen ist ein Fahrzeug **1** mit mehreren ECUs (elektronischen Steuereinheiten) **2**, die über Kommunikationsleitungen **1a**, **1b** miteinander kommunizieren, und einem in dem Fahrzeug **1** ange-

ordneten Gateway **10** ausgerüstet. In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß den Ausführungsformen entspricht das Gateway **10** einer bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung, und die ECUs **2** entsprechen Kommunikationsvorrichtungen. Bei der Systemausbildung aus dem dargestellten Beispiel sind zwei ECUs **2** und eine Anzeigevorrichtung **7** mit der fahrzeuginternen Kommunikationsleitung **1a** verbunden, und drei ECUs **2** sind mit der fahrzeuginternen Kommunikationsleitung **1b** verbunden, wobei die zwei Kommunikationsleitungen **1a**, **1b** mit dem Gateway **10** verbunden sind. Das Gateway **10** übermittelt Kommunikation zwischen den Kommunikationsleitungen **1a**, **1b** und ermöglicht dadurch ein wechselseitiges Senden und Empfangen von Daten in allen ECUs **2**.

[0043] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß dieser Ausführungsform ist eine Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** über eine Kommunikationsleitung **1c** ebenfalls mit dem Gateway **10** verbunden. Über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** kann das Gateway **10** mit einer außerhalb des Fahrzeugs **1** installierten Server-Vorrichtung **9** kommunizieren. Das Gateway **10** empfängt ferner ein IG-Signal aus einem IG-Schalter **4** in dem Fahrzeug **1** und ein Detektionsergebnis aus einer Batteriedetektionseinheit **6**, die die Menge der elektrischen Energie detektiert, mit der eine Batterie **5** in dem Fahrzeug **1** geladen ist.

[0044] Die ECUs **2** können verschiedene Arten von ECUs umfassen wie etwa eine ECU, die den Motorbetrieb des Fahrzeugs **1** steuert, eine ECU, die das Verriegeln/Entriegeln der Türen steuert, eine ECU, die die Scheinwerfer ein-/ausschaltet, eine ECU, die den Betrieb der Airbags steuert, und eine ECU, die den Betrieb des ABS (Antiblockiersystems) steuert. Jede ECU **2** ist mit der in dem Fahrzeug **1** angeordneten Kommunikationsleitung **1a** oder **1b** verbunden und ist fähig, über die Kommunikationsleitungen **1a**, **1b** Daten an die anderen ECUs **2**, die Anzeigevorrichtung **7** und das Gateway **10** zu senden und Daten von diesen zu empfangen.

[0045] Die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** kann Informationen beispielsweise per drahtloser Kommunikation in einem Mobilfunk-Kommunikationsnetz, einem drahtlosen LAN (Lokalbereichsnetz) oder dergleichen an die Server-Vorrichtung **9** senden und daraus empfangen. Die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3**, die über die Kommunikationsleitung **1c** mit dem Gateway **10** verbunden ist, kann Informationen per drahtgestützter Kommunikation an das Gateway **10** senden und daraus empfangen. So kann die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** die Kommunikation zwischen dem Gateway **10** und der Server-Vorrichtung **9** übermitteln, indem sie die aus dem Gateway **10** bereitgestellten Daten an die Server-Vorrichtung **9** sendet und die aus der Server-Vor-

richtung **9** empfangenen Daten dem Gateway **10** zu führt.

[0046] Das Gateway **10** ist mit den Kommunikationsleitungen **1a-1c** verbunden, die ein Fahrzeugnetzwerk für das Fahrzeug **1** bilden, und übermittelt Daten, die auf diesen Kommunikationsleitungen gesendet und empfangen werden. In dem Beispiel aus **Fig. 1** ist das Gateway **10** mit drei Kommunikationsleitungen **1a-1c** verbunden, nämlich der ersten Kommunikationsleitung **1a**, die mit zwei ECUs **2** und einer Anzeigevorrichtung **7** verbunden ist, der zweiten Kommunikationsleitung **1b**, die mit drei ECUs **2** verbunden ist, und der dritten Kommunikationsleitung **1c**, die mit der Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** verbunden ist. Das Gateway **10** übermittelt Daten durch Empfangen von Daten aus einer der Kommunikationsleitungen **1a-1c** und Senden der empfangenen Daten an die anderen Kommunikationsleitungen **1a-1c**.

[0047] Der IG-Schalter **4**, der ein vom Benutzer betätigter Schalter zum Starten des Motors des Fahrzeugs **1** oder zur Durchführung einer ähnlichen Operation ist, schaltet zwischen zwei Zuständen um, d.h. zwischen Ein und Aus. In den Ausführungsformen zeigt das IG-Signal den Zustand des IG-Schalters **4** an. Wenn das IG-Signal Ein anzeigt, ist die Kraftmaschine des Fahrzeugs **1** (z.B. ein Motor) in Betrieb, und eine Lichtmaschine oder dergleichen erzeugt Energie. Wenn das IG-Signal Aus anzeigt, ist die Kraftmaschine des Fahrzeugs **1** nicht in Betrieb, und eine Lichtmaschine oder dergleichen erzeugt keine Energie. Die Batteriedetektionseinheit **6** detektiert die Menge der Elektrizität, mit der die Batterie **5** geladen ist, beispielsweise auf Basis des Spannungswerts an dem Ausgangsanschluss der Batterie **5** und/oder des akkumulierten Werts des Eingangs-/Ausgangsstroms an der Batterie **5**. Die Anzeigevorrichtung **7** ist beispielsweise eine Flüssigkristallanzeige oder dergleichen. Beim Empfang eines Anzeigebefehls oder dergleichen aus einer ECU **2** oder dem Gateway **10** zeigt die Anzeigevorrichtung **7** dem Benutzer des Fahrzeugs **1** eine Nachricht oder dergleichen. Die Anzeigevorrichtung **7** hat eine Betätigungseinheit wie etwa einen Berührungsbildschirm oder Hardware-Schlüssel (nicht gezeigt) zum Empfangen einer Benutzerbetätigung und meldet der ECU **2** oder dem Gateway **10** die empfangene Betätigung. Die Anzeigevorrichtung **7** kann beispielsweise mit einem Fahrzeugnavigationssystem gemeinsam verwendet werden.

[0048] Die Server-Vorrichtung **9** verwaltet und speichert die Programme und Daten, die durch die in dem Fahrzeug **1** installierten ECUs **2** auszuführen sind. In Antwort auf eine Anfrage aus dem Fahrzeug **1** informiert die Server-Vorrichtung **9** das Fahrzeug darüber, ob ein Programm oder dergleichen eine Aktualisierung benötigt. Wenn eine Aktualisierung notwen-

dig ist, liefert die Server-Vorrichtung **9** ein Aktualisierungsprogramm und Daten an das Fahrzeug **1**.

[0049] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform kommunizieren das Gateway **10** und die Server-Vorrichtung **9** miteinander, während der Motor des Fahrzeugs **1** läuft. Das Gateway **10** erfasst ein Programm und/oder Daten usw., die für eine Aktualisierung erforderlich sind, aus der Server-Vorrichtung **9** (lädt sie herunter). Wenn der Motor des Fahrzeugs **1** abgestellt ist (wenn der IG-Schalter **4** ausgeschaltet ist), nachdem das Gateway **10** das Erfassen des Programms und/oder der Daten usw. beendet hat, die für eine Aktualisierung erforderlich sind, meldet die Anzeigevorrichtung **7** an einen Benutzer, dass ein Aktualisierungsprozess notwendig ist. Wenn der Benutzer in Antwort auf diese Meldung eine Zustimmung erteilt, führt das Gateway **10** den Aktualisierungsprozess durch, indem das erfasste Programm und/oder die Daten usw. an die zu aktualisierende ECU **2** gesendet werden. Die ECU **2** empfängt das Programm und/oder die Daten usw., die für die Aktualisierung erforderlich sind, aus dem Gateway **10** und führt den Aktualisierungsprozess durch, indem sie das Programm und/oder die Daten usw. in ihre eigene Speichereinheit schreibt.

[0050] **Fig. 2** ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung der ECU **2** zeigt. Dieses Schaubild ist auf die Funktionsblöcke konzentriert, die der mehrere ECUs **2** gemeinsam sind, und zeigt nicht die Funktionsblöcke, die in jeder ECU **2** verschieden sind. Jede der ECUs **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst beispielsweise eine Verarbeitungseinheit **21**, eine Speichereinheit **22** und eine Kommunikationseinheit **23**. Die Verarbeitungseinheit **21** ist beispielsweise durch eine arithmetische Verarbeitungseinheit wie etwa eine CPU (zentrale Verarbeitungseinheit) oder eine MPU (Mikro-Verarbeitungseinheit) gebildet. Die Verarbeitungseinheit **21** führt verschiedene arithmetische Operationen durch, indem sie ein in der Speichereinheit **22** gespeichertes Programm **22a** abrufen und ausführt. Das in der Speichereinheit **22** gespeicherte Programm **22a** ist in jeder ECU **2** unterschiedlich.

[0051] Die Speichereinheit **22** ist mit Verwendung einer nichtflüchtigen Speichervorrichtung wie etwa eines Flash-Speichers oder EEPROMs (elektrisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher) ausgebildet. Die Speichereinheit **22** speichert nicht nur das durch die Verarbeitungseinheit **21** auszuführende Programm **22a**, sondern auch Daten, die zur Ausführung des Programms **22a** notwendig sind. Im Folgenden kann der Ausdruck „Programm 22a“ das Programm **22a** und die Daten einschließen, die zur Ausführung des Programms **22a** notwendig sind.

[0052] Die Kommunikationseinheit **23** ist mit der Kommunikationsleitung **1a** oder **1b** verbunden, die das Fahrzeugnetzwerk bildet, und sendet und empfängt Daten beispielsweise gemäß einem Kommunikationsprotokoll wie etwa CAN (Controllerbereichs-netz). Zum Senden von Daten wandelt die Kommunikationseinheit **23** die aus der Verarbeitungseinheit **21** übergebenen Daten in ein elektrisches Signal um und gibt das umgewandelte Datensignal an die Kommunikationsleitung **1a** oder **1b** aus. Zum Empfangen von Daten tastet die Kommunikationseinheit **23** ein elektrisches Potential an der Kommunikationsleitung **1a** oder **1b** ab und führt die so empfangenen Daten dann der Verarbeitungseinheit **21** zu.

[0053] Die Verarbeitungseinheit **21** der ECU **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst eine Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a** und eine Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b**. Die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a** und die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b** sind Funktionsblöcke zum Aktualisieren des in der Speichereinheit **22** gespeicherten Programms **22a**. Die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a** und die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b** sind softwareartige Funktionsblöcke, die aktiviert sind, wenn die Verarbeitungseinheit **21** ein anderes Programm (nicht dargestellt) als das zu aktualisierende Programm **22a** ausführt. Die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a** empfängt ein über die Kommunikationsleitung **1a** oder **1b** gesendetes Aktualisierungsprogramm durch die Kommunikationseinheit **23** und akkumuliert das empfangene Aktualisierungsprogramm in einem Pufferspeicher oder dergleichen (nicht dargestellt). Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b** aktualisiert das Programm **22a**, indem sie das in dem Pufferspeicher oder dergleichen akkumulierte Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **22** speichert (das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** überschreibt).

[0054] Fig. 3 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung des Gateways **10** zeigt. Das Gateway **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst eine Verarbeitungseinheit (einen Prozessor) **11**, eine Speichereinheit **12**, drei fahrzeuginterne Kommunikationseinheiten **13** usw. Die Verarbeitungseinheit **11** ist beispielsweise durch eine arithmetische Verarbeitungseinheit wie etwa eine CPU oder eine MPU gebildet. Die Verarbeitungseinheit **11** führt verschiedene arithmetische Operationen durch, indem sie ein Programm abrufen und ausführt, das in der Speichereinheit **12**, ROM (Nur-Lese-Speicher; nicht gezeigt) oder dergleichen gespeichert ist. In der vorliegenden Ausführungsform übermittelt die Verarbeitungseinheit **11** die Daten, die auf den Kommunikationsleitungen **1a-1c** gesendet und empfangen werden, welche das Fahrzeugnetzwerk bilden, und führt arithmetische Operationen durch, die für die Aktualisierungs-

prozesse der ECUs **2** oder zu anderen Zwecken notwendig sind. Die Verarbeitungseinheit **11** empfängt auch das IG-Signal aus dem IG-Schalter **4** in dem Fahrzeug **1** und die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, aus der Batteriedetektionseinheit **6**. Im Hinblick hierauf kann fahrzeuginterne Kommunikation über die Kommunikationsleitungen **1a-1c** auch dazu genutzt werden, das IG-Signal und/oder die Menge geladener elektrischer Energie in das Gateway **10** einzugeben.

[0055] Die Speichereinheit **12** ist durch eine nicht-flüchtige Speichervorrichtung wie etwa einen Flash-Speicher oder EEPROM gebildet. Die Speichereinheit **12** speichert beispielsweise Programme und Daten usw. zum Aktualisieren der ECUs **2**. Die Speichereinheit **12** kann die durch die Verarbeitungseinheit **11** auszuführenden Programme, für die Ausführung der Programme notwendige Daten und dergleichen speichern. Die Speichereinheit **12** kann auch beispielsweise Daten speichern, die während der Verarbeitung in der Verarbeitungseinheit **11** generiert werden.

[0056] Die fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **13** sind einzeln mit den Kommunikationsleitungen **1a-1c** verbunden, die das Fahrzeugnetzwerk bilden, und senden und empfangen Daten beispielsweise gemäß einem Kommunikationsprotokoll wie etwa CAN. Zum Senden von Informationen wandeln die fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **13** die aus der Verarbeitungseinheit **11** übergebenen Daten in elektrische Signale um und geben die umgewandelten Datensignale an die Kommunikationsleitungen **1a-1c** aus. Zum Empfangen von Daten tasten die fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **13** elektrische Potentiale an den Kommunikationsleitungen **1a-1c** ab und führen die so empfangenen Daten dann der Verarbeitungseinheit **11** zu. Die drei fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **13**, die in dem Gateway **10** vorgesehen sind, können unterschiedlichen Kommunikationsprotokollen folgen.

[0057] Die Verarbeitungseinheit **11** führt die in der Speichereinheit **12**, in ROM oder dergleichen gespeicherten Programme aus und aktiviert dadurch softwareartige Funktionsblöcke wie etwa eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a**, eine Energiebedarfsschätzeinheit **11b**, eine Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c**, eine Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, eine Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e**, eine Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** und eine Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit **11g**. Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** stellt zu einem vorbestimmten Zeitpunkt Kommunikation mit der Server-Vorrichtung **9** über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** her und fragt, ob die Programme **22a** in den ECUs **2**, die in dem Fahrzeug **1** installiert sind, eine Aktualisierung benötigen. Der vorbestimmte Zeitpunkt für die Anfra-

ge zur Notwendigkeit von Aktualisierungen kann ein vorgegebener Zyklus sein (z.B. jeden Tag oder jede Woche) oder kann beispielsweise jedes Mal dann liegen, wenn der IG-Schalter **4** von Aus auf Ein geschaltet wird. Bei Benachrichtigung durch die Server-Vorrichtung **9** darüber, dass eine oder mehrere Aktualisierungen notwendig sind, erfasst die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** ein oder mehrere Programme, Daten usw., die für die Aktualisierungen notwendig sind (nachfolgend einfach als „Aktualisierungsprogramm(e)“ bezeichnet) über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** aus der Server-Vorrichtung **9** und speichert die Aktualisierungsprogramme in der Speichereinheit **12**. Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** erfasst Aktualisierungsprogramme für alle ECUs **2**, die eine Aktualisierung benötigen.

[0058] In der vorliegenden Ausführungsform umfasst jedes aus der Server-Vorrichtung **9** an das Gateway **10** gesendete Aktualisierungsprogramm Prioritätsniveau-Informationen. Beispielsweise sind Prioritätsniveau-Informationen numerisch durch fünf Niveaus von 1 bis 5 dargestellt, wobei eine höhere Zahl eine höhere Priorität anzeigt. Als Prioritätsniveau-Informationen wird ein korrekter Wert beispielsweise von einem Hersteller, einem Händler oder einem Konstrukteur des Fahrzeugs **1** bestimmt und zusammen mit dem Aktualisierungsprogramm in der Server-Vorrichtung **9** registriert. Allerdings werden Prioritätsniveau-Informationen möglicherweise nicht im Voraus zu einem Aktualisierungsprogramm hinzugefügt. Als Alternative kann das Gateway **10**, das ein Aktualisierungsprogramm erfasst hat, ein Prioritätsniveau bestimmen, indem es den Inhalt des Aktualisierungsprogramms oder dergleichen auswertet.

[0059] Die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** schätzt für jedes aus der Server-Vorrichtung **9** erfasste Aktualisierungsprogramm die Menge der elektrischen Energie, die in einem Aktualisierungsprozess in der Ziel-ECU **2** mit diesem Aktualisierungsprogramm verbraucht wird. Für jede ECU **2** speichert das Gateway **10** die Menge elektrischer Energie, die in einem Prozess der Speicherung des Aktualisierungsprogramms in der Speichereinheit **22** der ECU **2** zu verbrauchen ist, als numerischen Wert pro vorbestimmter Datenmenge (z.B. 1 Kilobyte). Das Gateway **10** speichert solche Werte in Form einer Tabelle oder dergleichen. Die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** prüft die Datenmenge in einem Aktualisierungsprogramm und erfasst die Menge verbrauchter elektrischer Energie pro vorbestimmter Datenmenge für die mit diesem Aktualisierungsprogramm zu aktualisierende ECU, indem sie auf die Tabelle zurückgreift. Sodann multipliziert die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** die Datenmenge in dem Aktualisierungsprogramm mit der Menge verbrauchter elektrischer Energie pro vorbestimmter Datenmenge, um die Menge verbrauchter elektrischer Energie in

dem Aktualisierungsprozess mit diesem Aktualisierungsprogramm zu gewinnen. Die in dem obigen Prozess verwendete Tabelle ist im Voraus erstellt, basierend auf der berechneten oder gemessenen Menge verbrauchter elektrischer Energie, beispielsweise im Konstruktionsstadium, im Fertigungsstadium oder in einem ähnlichen Stadium des Fahrzeugs **1** oder der ECUs **2**, und ist beispielsweise in der Speichereinheit **12** des Gateways **10** gespeichert.

[0060] Die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** erfasst die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** des Fahrzeugs **1** geladen ist, wenn der Aktualisierungszeitpunkt der ECUs **2** eingetroffen ist (in der vorliegenden Ausführungsform, wenn der IG-Schalter **4** ausgeschaltet wird), durch Erfassen der Menge geladener elektrischer Energie aus der Batteriedetektionseinheit **6**. Wenn die Batteriedetektionseinheit **6** dazu ausgebildet ist, die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, in das Gateway **10** einzugeben, braucht die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** nur das Detektionsergebnis aus der Batteriedetektionseinheit **6** zu erfassen. Wenn dagegen die Batteriedetektionseinheit **6** nur dazu ausgebildet ist, beispielsweise den Anschlussspannungswert der Batterie **5** einzugeben, muss die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** Eingangsinformationen aus der Batteriedetektionseinheit **6** erfassen und die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, auf Basis der erfassten Informationen berechnen.

[0061] Auf Basis der für den Aktualisierungsprozess erforderlichen Menge elektrischer Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** geschätzt ist, und auch auf Basis der durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** erfassten Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, ob ein oder mehrere Aktualisierungsprozesse mit einem oder mehreren entsprechenden Aktualisierungsprogrammen, die aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst werden, ausführbar sind. Die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** berechnet die Menge elektrischer Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, auf Basis der Menge geladener elektrischer Energie, die durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** erfasst wird. Nimmt man beispielsweise an, dass die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, nicht niedriger als 90% sein sollte und dass die Menge geladener elektrischer Energie aktuell 98% beträgt, berechnet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** $98\% - 90\% = 8\%$ als die Menge der elektrischen Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist.

[0062] Wenn mehr als eine ECU **2** eine Aktualisierung benötigt und wenn mehr als ein Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst wird,

berechnet die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** die Menge der elektrischen Energie, die für jedes Aktualisierungsprogramm erforderlich ist. Die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** entscheidet, für jedes Aktualisierungsprogramm separat, ob ein Aktualisierungsprozess mit einem entsprechenden Aktualisierungsprogramm durchzuführen ist, unter Berücksichtigung der Menge elektrischer Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, der Menge elektrischer Energie, die für dieses Aktualisierungsprogramm erforderlich ist, und des Prioritätsniveaus dieses Aktualisierungsprogramms.

[0063] Zuerst konzentriert sich die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** auf das Aktualisierungsprogramm mit der höchsten Priorität. Wenn die Menge der elektrischen Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, größer als die Menge erforderlicher elektrischer Energie ist, entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, einen Aktualisierungsprozess mit diesem Aktualisierungsprogramm der höchsten Priorität durchzuführen. Sodann wird die zu verbrauchende Menge elektrischer Energie in dem Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm der höchsten Priorität von der Menge verfügbarer elektrischer Energie abgezogen. Danach konzentriert sich die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** auf das Aktualisierungsprogramm der nächsthöchsten Priorität und entscheidet ebenso, ob ein Aktualisierungsprozess durchzuführen ist. Auf diese Weise entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, ob Aktualisierungsprozesse durchzuführen sind, in der Reihenfolge der Priorität, für alle aus der Server-Vorrichtung **9** erfassten Aktualisierungsprogramme.

[0064] Wenn die Menge elektrischer Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, kleiner als die Menge erforderlicher elektrischer Energie ist, entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, einen Aktualisierungsprozess mit diesem Aktualisierungsprogramm auszusetzen. In dieser Ausführungsform entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** auch, einen Aktualisierungsprozess mit jedem Aktualisierungsprogramm auszusetzen, dessen Prioritätsniveau niedriger als das des auszusetzenden Aktualisierungsprogramms ist, ohne eine Entscheidung auf Basis der Mengen elektrischer Energie zu treffen. Im Fall, dass mehr als ein Aktualisierungsprogramm das gleiche Prioritätsniveau hat und dass die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** entschieden hat, einen Aktualisierungsprozess mit einem dieser Aktualisierungsprogramme auszusetzen, trifft die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** eine Entscheidung auf Basis der Mengen elektrischer Energie für jedes andere Aktualisierungsprogramm der gleichen Priorität.

[0065] Die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** zeigt auf der Anzeigevorrichtung **7** Informationen

über ein Aktualisierungsprogramm an, das gemäß Entscheidung der Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** auszuführen ist, und meldet dadurch dem Benutzer, dass ein Aktualisierungsprozess durchgeführt werden wird. Wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** entschieden hat, einen Aktualisierungsprozess mit einem bestimmten Aktualisierungsprogramm auszusetzen, meldet die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** dem Benutzer keine Informationen über das ausgesetzte Aktualisierungsprogramm. Daher kann der Benutzer einfach Informationen über das Aktualisierungsprogramm für einen tatsächlich ausführbaren Aktualisierungsprozess erhalten und erhält keine Informationen über ein Aktualisierungsprogramm für einen erforderlichen, jedoch aktuell ausgesetzten Aktualisierungsprozess. Zur gleichen Zeit empfängt die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** die Zustimmung des Benutzers zu dem Aktualisierungsprozess an der Betätigungseinheit in der Anzeigevorrichtung **7**. Wenn der Benutzer keine Zustimmung erteilt, setzt das Gateway **10** den Aktualisierungsprozess aus.

[0066] Die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** ruft das Aktualisierungsprogramm ab, das durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** aus der Server-Vorrichtung **9** empfangen und in der Speichereinheit **22** gespeichert wurde. Die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** sendet das abgerufene Aktualisierungsprogramm an die entsprechende, zu aktualisierende ECU **2** und aktualisiert dadurch das Programm **22a**, das in der Speichereinheit **22** in der ECU **2** gespeichert ist. Wenn entschieden wird, dass mehr als ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist, sendet die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** die Aktualisierungsprogramme in der Reihenfolge der Priorität an die entsprechenden ECUs **2**. Jede ECU **2**, die das Aktualisierungsprogramm aus dem Gateway **10** empfangen hat, aktualisiert das Programm **22a**, indem sie das in der Speichereinheit **22** gespeicherte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** mit dem empfangenen Aktualisierungsprogramm überschreibt.

[0067] Jedes durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** an die entsprechende ECU **2** gesendete Aktualisierungsprogramm wird aus der Speichereinheit **12** gelöscht (oder kann statt der Löschung auch behalten werden, bis weitere Daten geschrieben werden müssen). Dagegen wird jedes Aktualisierungsprogramm, das gemäß Entscheidung der Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** auszusetzen ist, in der Speichereinheit **12** behalten und wartet auf die nächste Möglichkeit für einen Aktualisierungsprozess. Wird der IG-Schalter **4** beispielsweise eingeschaltet, um das Fahrzeug **1** zu betreiben, und später ausgeschaltet, so entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** in der oben beschriebenen Prozedur, ob ein Aktualisierungsprozess mit dem in der Speichereinheit **22** gespeicherten Aktualisie-

rungsprogramm durchgeführt werden soll, und aktiviert den Aktualisierungsprozess.

[0068] Obwohl die Speichereinheit **12** mindestens ein Aktualisierungsprogramm für einen ausgesetzten Aktualisierungsprozess behält, ist es jedoch manchmal notwendig, ein neues Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassen. Wenn die Speichereinheit **12** über ausreichenden freien Platz verfügt, erfasst in diesem Fall die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** ein neues Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** und speichert das neue Aktualisierungsprogramm in dem freien Platz auf der Speichereinheit **12**. Wenn dagegen die Speichereinheit **12** nicht über ausreichenden freien Platz verfügt und ein neues Aktualisierungsprogramm nicht speichern kann, vergleicht die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** das Prioritätsniveau eines jeden in der Speichereinheit **12** gespeicherten Aktualisierungsprogramms mit dem Prioritätsniveau des Aktualisierungsprogramms, das aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst werden soll. Wenn ein in der Speichereinheit **12** gespeichertes Aktualisierungsprogramm ein niedrigeres Prioritätsniveau hat, löscht die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** dieses Aktualisierungsprogramm niedriger Priorität aus der Speichereinheit **12**, erfasst das neue Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** und speichert das neue Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **12**.

[0069] Wenn ein ausgesetztes Aktualisierungsprogramm aus der Speichereinheit **12** gelöscht wird, meldet die Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit **11g** diese Löschung an die Server-Vorrichtung **9**. Die Server-Vorrichtung **9**, die die Aktualisierungssituation der Programme in jedem Fahrzeug **1** verwaltet, speichert Informationen darüber, ob Aktualisierungsprogramme an die Fahrzeuge **1** gesendet wurden. Nach dem Empfang der Meldung aus einem der Fahrzeuge **1**, dass ein Aktualisierungsprogramm gelöscht ist und dass ein beabsichtigter Aktualisierungsprozess nicht durchgeführt wurde, kann die Server-Vorrichtung **9**, in Antwort auf eine zukünftige Anfrage aus dem Gateway **10** über die Notwendigkeit einer Aktualisierung oder eine ähnliche Anfrage, dem Gateway **10** dieses Fahrzeugs **1** melden, dass eine Aktualisierung mit dem gelöschten Aktualisierungsprogramm notwendig ist.

[0070] Fig. 4 ist eine schematische Ansicht zur Beschreibung dessen, wie das Gateway **10** ein Aktualisierungsprogramm erfasst. In dieser schematischen Ansicht sind Aktualisierungsprogramme als Rechtecke in durchgezogenen Linien oder durchbrochenen Linien gezeigt und durch Codes wie etwa P-101(3) unterschieden, die in diesen Rechtecken angegeben sind. Jeder Code besteht aus dem Anfangsbuchstaben P für Programm und dreistelligen Zahlen. Die Zahl in Klammern nach der dreistelligen Zahl zeigt

das Prioritätsniveau des Programms an. In diesem Beispiel sind Prioritätsniveaus durch fünf Niveaus im Bereich von 1 bis 5 dargestellt, wobei Priorität **5** am höchsten und Priorität **1** am niedrigsten ist. Die Größe des Rechtecks, das das jeweilige Programm darstellt, entspricht der Datenmenge in dem Programm.

[0071] In dem Beispiel, das im oberen Teil von Fig. 4 gezeigt ist, speichert die Speichereinheit **12** in dem Gateway **10** drei nicht verwendete Aktualisierungsprogramme P-101(3), P-102(2) und P-103(1). Wenn das Gateway **10** aus der Server-Vorrichtung **9** ein neues Aktualisierungsprogramm P-201(5) erfassen muss, dessen Datenmenge größer als der freie Platz auf der Speichereinheit **12** ist, kann die Speichereinheit **12** in diesem Fall das Aktualisierungsprogramm P-201(5) nicht speichern.

[0072] In dieser Situation vergleicht das Gateway **10** die Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme P-101(3), P-102(2) und P-103(1), die in der Speichereinheit **12** gespeichert sind, mit dem Prioritätsniveau des neuen Aktualisierungsprogramms P-201(5), wie im unteren Teil von Fig. 4 gezeigt. In diesem Beispiel hat das neue Aktualisierungsprogramm P-201(5) das höchste Prioritätsniveau. Dementsprechend löscht das Gateway **10** aus der Speichereinheit **12** das Aktualisierungsprogramm P-103(1), dessen Prioritätsniveau das niedrigste von den in der Speichereinheit **12** gespeicherten Aktualisierungsprogrammen P-101(3), P-102(2) und P-103(1) ist, und vergrößert dadurch den freien Platz. Zu dieser Zeit meldet das Gateway **10** an die Server-Vorrichtung **9**, dass das Aktualisierungsprogramm P-103(1) gelöscht ist und dass ein beabsichtigter Aktualisierungsprozess nicht durchgeführt wird. Zuletzt erfasst das Gateway **10** aus der Server-Vorrichtung **9** das neue Aktualisierungsprogramm P-201(5) und speichert das neue Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **12**.

[0073] Fig. 5 ist ein Flussdiagramm eines Aktualisierungsprogramm-Erfassungsprozesses, das von dem Gateway **10** ausgeführte Prozessschritte zeigt. In dem Gateway **10** entscheidet die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** der Verarbeitungseinheit **11**, ob der IG-Schalter **4** von Aus auf Ein geschaltet wird, auf Basis eines IG-Signals, das aus dem IG-Schalter **4** zugeführt wird (Schritt **S1**). Wenn der IG-Schalter **4** nicht eingeschaltet ist (NEIN in Schritt **S1**), wartet die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a**, bis der IG-Schalter **4** eingeschaltet wird. Wenn der IG-Schalter **4** eingeschaltet ist (JA in Schritt **S1**), stellt die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** drahtlose Kommunikation mit der Server-Vorrichtung **9** her und fragt, ob eine der bordeigenen ECUs **2** in dem Fahrzeug **1** ein Programm aktualisieren muss (Schritt **S2**).

[0074] Wenn die Server-Vorrichtung **9** eine Antwort auf diese Anfrage sendet, empfängt die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** die Antwort über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** (Schritt **S3**). Diese Antwort enthält nicht nur Informationen über die Notwendigkeit einer Aktualisierung, sondern auch Informationen über ein Programm, das aktualisiert werden muss (z.B. Programmidentifikationsinformationen und andere Informationen über das Programm wie etwa die Datenmenge und das Prioritätsniveau). Auf Basis der Informationen, die in der Antwort aus der Server-Vorrichtung **9** enthalten sind, entscheidet die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a**, ob eine der bordeigenen ECUs **2** in dem Fahrzeug **1** ein Programm aktualisieren muss (Schritt **S4**). Wenn eine Aktualisierung nicht notwendig ist (NEIN in Schritt **S4**), kehrt der Prozess der Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** zu Schritt **S1** zurück. Wenn eine Aktualisierung notwendig ist (JA in Schritt **S4**), vergleicht die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** die Datenmenge in dem aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassenden Aktualisierungsprogramm mit freiem Platz auf der Speichereinheit **12** und entscheidet, ob die Speichereinheit **12** über ausreichenden freien Platz zum Speichern des neuen Aktualisierungsprogramms verfügt (Schritt **S5**).

[0075] Wenn die Speichereinheit **12** nicht über ausreichenden freien Platz verfügt (NEIN in Schritt **S5**), entscheidet die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a**, ob das Prioritätsniveau des aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassenden Aktualisierungsprogramms höher als das Prioritätsniveau eines jeden in der Speichereinheit **12** gespeicherten Aktualisierungsprogramms ist (Schritt **S6**). Wenn das Prioritätsniveau des aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassenden Aktualisierungsprogramms nicht höher ist (NEIN in Schritt **S6**), kehrt der Prozess der Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** zu Schritt **S1** zurück. Wenn das Prioritätsniveau des aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassenden Aktualisierungsprogramms höher ist (JA in Schritt **S6**), löscht die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** ein Aktualisierungsprogramm niedriger Priorität, das in der Speichereinheit **12** gespeichert ist (Schritt **S7**). Zudem sendet die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** eine Nichtaktualisierungs-Meldung über das gelöschte Aktualisierungsprogramm an die Server-Vorrichtung **9** (Schritt **S8**) und geht zu Schritt **S9** über.

[0076] Bei ausreichendem Platz in der Speichereinheit **12** im Schritt **S5** (JA in Schritt **S5**), oder nachdem in Schritt **S8** eine Nichtaktualisierungs-Meldung gesendet wird, fordert die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** die Server-Vorrichtung **9** auf, das Aktualisierungsprogramm zu senden (Schritt **S9**). Wenn die Server-Vorrichtung **9** in Antwort auf diese Anforderung das Aktualisierungs-

programm sendet, empfängt die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** das Aktualisierungsprogramm über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** (Schritt **S10**). Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** speichert das empfangene Aktualisierungsprogramm in dem freien Platz auf der Speichereinheit **12** (Schritt **S11**). Sodann kehrt der Prozess der Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** zu Schritt **S1** zurück.

[0077] Fig. 6 ist ein Flussdiagramm eines Aktualisierungsprogramm-Sendeprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von der Server-Vorrichtung **9** ausgeführt werden. Die Server-Vorrichtung **9** entscheidet, ob sie aus dem Gateway **10** in dem Fahrzeug **1** eine Anfrage über die Notwendigkeit einer Programmaktualisierung in den ECUs **2** empfangen hat (Schritt **S21**). Wenn keine Anfrage empfangen wird (NEIN in Schritt **S21**), geht der Prozess der Server-Vorrichtung **9** zu Schritt **S24** über. Wenn eine Anfrage empfangen wird (JA in Schritt **S21**), greift die Server-Vorrichtung **9** auf eine Datenbank zu, in der Versionen und andere Informationen über die Programme für das Fahrzeug **1** verzeichnet sind, und prüft die Notwendigkeit einer Programmaktualisierung für jede ECU **2** in dem Fahrzeug **1**, das die Anfrage stellt (Schritt **S22**). Als Antwort auf das Herkunfts-Gateway **10** sendet die Server-Vorrichtung **9** das Prüfungsergebnis bezüglich der Notwendigkeit einer Aktualisierung (Schritt **S23**). Sodann geht der Prozess der Server-Vorrichtung **9** zu Schritt **S24** über.

[0078] Als Nächstes entscheidet die Server-Vorrichtung **9**, ob sie aus dem Gateway **10** in dem Fahrzeug **1** eine Aktualisierungsprogramm-Sendeanforderung empfangen hat (Schritt **S24**). Wenn keine Sendeanforderung empfangen wird (NEIN in Schritt **S24**), geht der Prozess der Server-Vorrichtung **9** zu Schritt **S27** über. Wenn eine Sendeanforderung empfangen wird (JA in Schritt **S24**), ruft die Server-Vorrichtung **9** ein Aktualisierungsprogramm für eine zu aktualisierende ECU **2** in dem anfordernden Fahrzeug **1** ab und sendet das Aktualisierungsprogramm an das anfordernde Gateway **10** (Schritt **S25**). Nachdem das Senden des Aktualisierungsprogramms abgeschlossen ist, aktualisiert die Server-Vorrichtung **9** ihre Datenbank, um zu verzeichnen, dass das Aktualisierungsprogramm gesendet wurde (Schritt **S26**). Sodann geht der Prozess der Server-Vorrichtung **9** zu Schritt **S27** über. Schließlich enthält die aktualisierte Datenbank, die durch die Server-Vorrichtung **9** verwaltet wird, eine Aufzeichnung darüber, dass das Aktualisierungsprogramm an das anfordernde Fahrzeug **1** gesendet wurde.

[0079] Danach entscheidet die Server-Vorrichtung **9**, ob sie eine Nichtaktualisierungs-Meldung aus dem Gateway **10** in dem Fahrzeug **1** empfangen hat (Schritt **S27**). Wenn eine Nichtaktualisierungs-Meldung nicht empfangen wird (NEIN in Schritt **S27**),

kehrt der Prozess der Server-Vorrichtung **9** zu Schritt **S21** zurück. Wenn eine Nichtaktualisierungs-Meldung empfangen wird (JA in Schritt **S27**), aktualisiert die Server-Vorrichtung **9** ihre Datenbank, um die Aufzeichnung über das Aktualisierungsprogramm, für das die Nichtaktualisierungs-Meldung ausgegeben wird, von „an das Fahrzeug **1** gesendet“ zu „nicht an das Fahrzeug **1** gesendet“ zu ändern (Schritt **S28**). Sodann kehrt der Prozess der Server-Vorrichtung **9** zu Schritt **S21** zurück.

[0080] Fig. 7 bis Fig. 9 sind schematische Ansichten zur Beschreibung dessen, wie die Server-Vorrichtung **9** entscheidet, ob ein Aktualisierungsprozess durchgeführt werden soll. In diesen schematischen Ansichten stellen die Rechtecke links die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, und die Menge der elektrischen Energie dar, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, und die Rechtecke rechts stellen die Menge der elektrischen Energie dar, die für die Aktualisierungsprozesse mit den Aktualisierungsprogrammen erforderlich ist. Die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, ist als Prozentsatz von 0% bis 100% angegeben. Zu Beschreibungszwecken sei angenommen, dass diese Aktualisierungsprozesse die elektrische Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, verwenden können, solange die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, nicht unter 90% fällt. Der Text in den Rechtecken rechts, wie etwa P-301(5), folgt der gleichen Regel wie der in Fig. 4 gezeigte Text zur Identifikation der Aktualisierungsprogramme. Die Größe des Rechtecks für jedes Aktualisierungsprogramm entspricht der Menge der elektrischen Energie, die für den Aktualisierungsprozess erforderlich ist.

[0081] In dem Beispiel, das im oberen Teil von Fig. 7 gezeigt ist, beträgt die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, 98%; die Menge der elektrischen Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, beträgt also 8%. Sodann sei angenommen, dass Aktualisierungsprozesse mit den Aktualisierungsprogrammen P-301(5), P-302(4), P-303(2) und P-304(1) notwendig sind und dass die Menge der elektrischen Energie, die für die Aktualisierungsprozesse mit diesen Aktualisierungs-Verarbeitungsprogrammen erforderlich ist, jeweils 2% beträgt. In dieser Situation beträgt die Menge elektrischer Energie, die für die Aktualisierungen mit den vier Aktualisierungsprogrammen erforderlich ist, insgesamt 8%, und die Menge der elektrischen Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, beträgt 8%. Dementsprechend entscheidet das Gateway **10**, dass die Aktualisierungsprozesse mit all diesen Aktualisierungsprogrammen ausführbar sind.

[0082] In dem Beispiel, das im unteren Teil von Fig. 7 gezeigt ist, beträgt die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, 97%, al-

so 1% weniger als in dem Beispiel, das im oberen Teil von Fig. 7 gezeigt ist. In diesem Fall sind nicht alle Aktualisierungsprozesse mit diesen Aktualisierungsprogrammen ausführbar, und das Gateway **10** wählt bevorzugt die Aktualisierungsprogramme hoher Priorität. Das Gateway **10** entscheidet also, dass die Aktualisierungsprozesse mit drei der Aktualisierungsprogramme P-301(5), P-302(4) und P-303(2) ausführbar sind, dass jedoch der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm P-304(1) nicht ausführbar ist.

[0083] In dem Beispiel, das im oberen Teil von Fig. 8 gezeigt ist, ist die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, die gleiche wie in dem Beispiel, das im oberen Teil von Fig. 7 gezeigt ist, jedoch beträgt die Menge der elektrischen Energie, die für den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm P-301(5) erforderlich ist, 5%. In diesem Fall wählt das Gateway **10** die Aktualisierungsprogramme hoher Priorität bevorzugt. Das Gateway **10** entscheidet also, dass die Aktualisierungsprozesse mit zwei der Aktualisierungsprogramme P-301(5) und P-302(4) ausführbar sind, dass jedoch die Aktualisierungsprozesse mit den anderen zwei Aktualisierungsverarbeitungsprogrammen P-303(2) und P-304(1) nicht ausführbar sind.

[0084] In dem Beispiel, das im unteren Teil von Fig. 8 gezeigt ist, beträgt die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, 94%, also 4% weniger als in dem Beispiel, das im unteren Teil von Fig. 8 gezeigt ist. In diesem Fall ist der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm der höchsten Priorität P-301(5) nicht ausführbar. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform entscheidet das Gateway **10**, dass nicht nur der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm P-301(5), sondern auch die Aktualisierungsprozesse mit den Aktualisierungsprogrammen niedrigerer Priorität P-302(4), P-303(2) und P-304(1) nicht ausführbar sind.

[0085] In der im unteren Teil von Fig. 8 gezeigten Situation, in der der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität nicht ausführbar ist, ist die vorliegende Ausführungsform dazu ausgebildet, zu entscheiden, dass keiner der Aktualisierungsprozesse mit den Aktualisierungsprogrammen niedrigerer Priorität ausführbar ist. Jedoch ist die vorliegende Ausführungsform nicht auf diese Ausbildung beschränkt. In dem in Fig. 9 gezeigten Beispiel sind die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, und die Menge der elektrischen Energie, die für die Aktualisierungsprogramme erforderlich ist, die gleichen wie in dem Beispiel, das im unteren Teil von Fig. 8 gezeigt ist. In diesem Beispiel ist die vorliegende Ausführungsform dazu ausgebildet, einen oder mehrere Aktualisierungsprozesse jeweils mit einem entsprechenden Aktua-

lisierungsprogramm niedrigerer Priorität zuzulassen, auch wenn der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität nicht ausführbar ist. Zur bestmöglichen Nutzung der verfügbaren elektrischen Energie von 4% entscheidet das Gateway **10** in diesem abgewandelten Beispiel, dass die Aktualisierungsprozesse mit den Aktualisierungsprogrammen der nächsthöchsten Priorität P-302(4) und P-303(2) ausführbar sind.

[0086] Sobald das Gateway **10** auf die oben beschriebene Weise über ein oder mehrere ausführbare Aktualisierungsprogramme entschieden hat, meldet die Anzeigevorrichtung **7** an den Benutzer, dass eine Durchführung eines oder mehrerer Aktualisierungsprozesse mit den einen oder mehreren Aktualisierungsprogrammen erfolgen wird. Beim Empfang der Zustimmung eines Benutzers wird in jeder ECU **2** ein Aktualisierungsprozess mit dem entsprechenden Aktualisierungsprogramm durchgeführt.

[0087] Fig. **10** ist ein Flussdiagramm eines Aktualisierungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von dem Gateway ausgeführt werden. In dem Gateway **10** entscheidet die Verarbeitungseinheit **11** auf Basis eines aus dem IG-Schalter **4** zugeführten IG-Signals, ob der IG-Schalter **4** von Ein auf Aus geschaltet wird (Schritt **S31**). Wenn der IG-Schalter **4** nicht ausgeschaltet ist (NEIN in Schritt **S31**), wartet die Verarbeitungseinheit **11**, bis der IG-Schalter **4** ausgeschaltet wird. Wenn der IG-Schalter **4** ausgeschaltet ist (JA in Schritt **S31**), prüft die Verarbeitungseinheit **11**, ob in der Speichereinheit **12** ein nicht verwendetes Aktualisierungsverarbeitungsprogramm gespeichert ist, und entscheidet dadurch über die Notwendigkeit eines Aktualisierungsprozesses (Schritt **S32**). Wenn ein Aktualisierungsprozess nicht notwendig ist (NEIN in Schritt **S32**), kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **11** zu Schritt **S31** zurück.

[0088] Wenn ein Aktualisierungsprozess notwendig ist (JA in Schritt **S32**), erfasst die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** der Verarbeitungseinheit **11** die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, auf Basis eines Eingangs aus der Batteriedetektionseinheit **6** (Schritt **S33**). Die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** der Verarbeitungseinheit **11** schätzt die Menge der elektrischen Energie, die für einen Aktualisierungsprozess erforderlich ist, für jedes in der Speichereinheit **12** gespeicherte Aktualisierungsprogramm (Schritt **S34**). In diesem Schritt greift die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** auf die Tabelle zurück, die Informationen für jede ECU **2** über die Menge verbrauchter elektrischer Energie pro vorbestimmter Datenmenge enthält, und schätzt die Menge erforderlicher elektrischer Energie auf Basis der Datenmenge in jedem Aktualisierungsprogramm.

[0089] Die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** der Verarbeitungseinheit **11** berechnet die Menge elektrischer Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, aus der in Schritt **S33** gewonnenen Menge der geladenen elektrischen Energie. Sodann entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, ob die Aktualisierungsprogramme unter Berücksichtigung der Menge verfügbarer elektrischer Energie, der Mengen elektrischer Energie, die für die Aktualisierungsprogramme erforderlich sind, und der Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme ausführbar sind (Schritt **S35**). Auf Basis des Ergebnisses des Aktualisierungs-Entscheidungsprozesses in Schritt **S35** entscheidet die Verarbeitungseinheit **11**, ob mindestens ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist (Schritt **S36**). Wenn kein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist (NEIN in Schritt **S36**), kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **11** zu Schritt **S31** zurück.

[0090] Wenn mindestens ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist (JA in Schritt **S36**), sendet die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** der Verarbeitungseinheit **11** über die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **13** einen Anzeigebefehl an die Anzeigevorrichtung **7**, und die Anzeigevorrichtung **7** stellt eine Meldung über einen Aktualisierungsprozess mit dem mindestens einen ausführbaren Aktualisierungsprogramm bereit (Schritt **S37**). Ein Benutzer antwortet auf diese Aktualisierungsmeldung, indem er an der Betätigungseinheit in der Anzeigevorrichtung **7** eine Anweisung erteilt. Beim Empfang der Anweisung eines Benutzers entscheidet die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e**, ob der Aktualisierung zugestimmt wurde (Schritt **S38**). Wenn der Aktualisierung nicht zugestimmt wurde (NEIN in Schritt **S38**), kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **11** zu Schritt **S31** zurück.

[0091] Wenn der Aktualisierung zugestimmt wurde (JA in Schritt **S38**), sendet die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** der Verarbeitungseinheit **11** das in der Speichereinheit **12** gespeicherte Aktualisierungsprogramm über die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **13** an die zu aktualisierende ECU **2** (Schritt **S39**). Die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** entscheidet, ob alle zu aktualisierenden ECUs **2** ihre Aktualisierungsprozesse abgeschlossen haben, abhängig davon, ob sie eine Aktualisierungsabschlussmeldung aus jeder zu aktualisierenden ECU **2** empfangen hat (Schritt **S40**). Wenn nicht alle Aktualisierungsprozesse abgeschlossen sind (NEIN in Schritt **S40**), kehrt der Prozess der Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** zu Schritt **S39** zurück, und die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** sendet weiter die Aktualisierungsprogramme. Wenn die Aktualisierungsprozesse abgeschlossen sind (JA in Schritt **S40**), löscht die Verarbeitungseinheit **11** die verwendeten Aktualisierungsprogramme aus der Speichereinheit **12**, nachdem die

beabsichtigten Aktualisierungsprozesse abgeschlossen sind (Schritt **S41**). Sodann kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **11** zu Schritt **S31** zurück.

[0092] Fig. **11** ist ein Flussdiagramm des Aktualisierungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von jeder ECU **2** ausgeführt werden. In der ECU **2** entscheidet die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a** der Verarbeitungseinheit **21**, ob das aus dem Gateway **10** gesendete Aktualisierungsprogramm durch die Kommunikationseinheit **23** empfangen wird (Schritt **S51**). Wenn das Aktualisierungsprogramm nicht empfangen wird (NEIN in Schritt **S51**), wartet die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a**, bis das Aktualisierungsprogramm empfangen wird. Wenn das Aktualisierungsprogramm empfangen wird (JA in Schritt **S51**), speichert die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit **21a** das empfangene Aktualisierungsprogramm vorübergehend in dem Puffer oder dergleichen. Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b** der Verarbeitungseinheit **21** aktualisiert das Programm **22a** durch Speichern des empfangenen Aktualisierungsprogramms in der Speichereinheit **22** (Überschreiben) (Schritt **S52**). Die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b** entscheidet, ob die Aktualisierung des Programms **22a** abgeschlossen ist (Schritt **S53**). Wenn die Aktualisierung nicht abgeschlossen ist (NEIN in Schritt **S53**), kehrt der Prozess zu Schritt **S52** zurück, und die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21b** setzt den Aktualisierungsprozess fort. Wenn die Aktualisierung des Programms **22a** abgeschlossen ist (JA in Schritt **S53**), meldet die Verarbeitungseinheit **21** über die Kommunikationseinheit **23** an das Gateway **10** den Abschluss der Aktualisierung (Schritt **S54**), und der Prozess kehrt zu Schritt **S51** zurück.

[0093] In dem so ausgebildeten bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß dieser Ausführungsform führt das Gateway **10** die Aktualisierungsprozesse der Programme **22a** (Programme oder Daten) in den ECUs **2** durch, die in dem Fahrzeug **1** installiert sind. Das Gateway **10** erfasst Aktualisierungsprogramme (Aktualisierungsprogramme oder Daten) aus der externen Server-Vorrichtung **9** durch drahtlose Kommunikation über die Drahtloskommunikationsvorrichtung **3**. Wenn mehr als eine ECU **2** eine Aktualisierung benötigt, erfasst das Gateway **10** für jede ECU **2** ein Aktualisierungsprogramm. Alternativ kann das bordeigene Aktualisierungssystem dazu ausgebildet sein, nur ein Aktualisierungsprogramm auf den Aktualisierungsprozess von mehr als einer ECU **2** anzuwenden.

[0094] Das Gateway **10** schätzt nicht nur die für einen Aktualisierungsprozess erforderliche Menge elektrischer Energie für jedes der erfassten Aktualisierungsprogramme, sondern erfasst auch die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** des Fahrzeugs **1** geladen ist, auf Basis eines Eingangs

aus der Batteriedetektionseinheit **6**. Das Gateway **10** führt die Aktualisierungsprozesse der ECUs **2** unter Berücksichtigung der geschätzten Mengen der erforderlichen elektrischen Energie, der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, und der Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme durch. Bezüglich der Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme kann das Gateway **10** dazu ausgebildet sein, zusammen mit den Aktualisierungsprogrammen beispielsweise Prioritätsniveau-Informationen aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassen, oder kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, die erfassten Aktualisierungsprogramme selbst mit Prioritätsniveaus zu versehen.

[0095] Dank dieser Ausbildung kann das Gateway **10** unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** im Moment geladen ist, Aktualisierungsprozesse mit Aktualisierungsprogrammen hoher Priorität bevorzugt durchführen. Daneben kann das Gateway **10** einen Aktualisierungsprozess anhalten oder aufschieben, wenn das Gateway **10** auf Basis der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, entschieden hat, dass der Aktualisierungsprozess auszusetzen ist. Schließlich kann das bordeigene Aktualisierungssystem **100** eine durch Aktualisierungsprozesse in den ECUs **2** verursachte, beträchtliche Verringerung der Menge der elektrischen Energie verhindern, mit der die Batterie **5** des Fahrzeugs **1** geladen ist.

[0096] Das Gateway **10** entscheidet, ob ein Aktualisierungsprozess mit einem aus der Server-Vorrichtung **9** erfassten Aktualisierungsprogramm ausführbar ist, unter Berücksichtigung nicht nur der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, sondern auch der Menge elektrischer Energie, die für den Aktualisierungsprozess in der ECU **2** erforderlich ist. Das Gateway **10** führt einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität bevorzugt durch, von dem unter Berücksichtigung der geladenen Menge und der erforderlichen Menge der elektrischen Energie entschieden wird, dass es ausführbar ist. Schließlich führt das Gateway **10** einen Aktualisierungsprozess höherer Priorität auch dann bevorzugt durch, wenn die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, begrenzt ist.

[0097] Wenn das Gateway **10** entschieden hat, dass eine Aktualisierung mit einem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität unter Berücksichtigung der für diese Aktualisierung erforderlichen Menge elektrischer Energie und der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, nicht ausführbar ist, setzt das Gateway **10** nicht nur den Aktualisierungsprozess mit diesem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität aus, sondern auch jeden Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungspro-

gramm niedrigerer Priorität. Mit anderen Worten, das Gateway **10** hält bis zum Abschluss des Aktualisierungsprozesses mit dem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität jeden Aktualisierungsprozess niedrigerer Priorität im Wartezustand. Im Fall, dass beispielsweise ein Aktualisierungsprozess hoher Priorität eine große Menge elektrischer Energie erfordert, kann mit dieser Ausbildung verhindert werden, dass der Aktualisierungsprozess hoher Priorität im Wartezustand gelassen wird.

[0098] Wenn das Gateway **10** entschieden hat, dass eine Aktualisierung mit einem Aktualisierungsprogramm hoher Priorität unter Berücksichtigung der für diese Aktualisierung erforderlichen Menge elektrischer Energie und der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, nicht ausführbar ist, entscheidet das Gateway **10** alternativ, ob ein Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm der nächsthöchsten Priorität durchgeführt werden soll. Wenn das Aktualisierungsprogramm der nächsthöchsten Priorität ausführbar ist, führt das Gateway **10** diesen Aktualisierungsprozess durch. Mit dieser Ausbildung kann die elektrische Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, bestmöglich genutzt werden, um möglichst viele Aktualisierungsprozesse durchzuführen.

[0099] Wenn ein Aktualisierungsprozess durchzuführen ist, stellt das Gateway **10** über die Anzeigevorrichtung **7** eine Meldung mit aktualisierungsbezogenen Informationen für einen Benutzer des Fahrzeugs **1** oder einen anderen bereit. Anhand dieser Meldung kann ein Benutzer oder ein anderer den Programmaktualisierungszustand in den ECUs **2** erkennen, die in dem Fahrzeug **1** installiert sind. Informationen über ein Aktualisierungsprogramm für einen Aktualisierungsprozess, der unter Berücksichtigung der für diese Aktualisierung erforderlichen Menge elektrischer Energie und der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, auszusetzen ist, werden dagegen auch dann nicht an einen Benutzer oder einen anderen gemeldet, wenn das Gateway **10** das Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst hat. Mit dieser Anordnung wird ein Benutzer nicht mit unnötigen Informationen belastet (z.B. Informationen über ein Programm oder Daten für einen ausgesetzten Aktualisierungsprozess). Eine Information für das Aktualisierungsprogramm für einen ausgesetzten Aktualisierungsprozess kann später erfolgen, wenn die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, sich ausreichend erhöht, um den ausgesetzten Aktualisierungsprozess zu aktivieren.

[0100] Das Gateway **10** speichert jedes aus der Server-Vorrichtung **9** erfasste Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **12**. Die Speichereinheit **12** ist vorzugsweise eine nichtflüchtige Speichereinheit. Das Gateway **10** löscht jedes verwendete Aktualisie-

rungsprogramm aus der Speichereinheit **12**, nachdem der beabsichtigte Aktualisierungsprozess abgeschlossen ist, behält jedoch in der Speichereinheit **12** jedes Aktualisierungsprogramm für einen Aktualisierungsprozess, der unter Berücksichtigung der für die Aktualisierung erforderlichen Menge elektrischer Energie und der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, auszusetzen ist. Später, wenn die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, sich ausreichend erhöht, um den ausgesetzten Aktualisierungsprozess zu aktivieren, kann das Gateway **10** das in der Speichereinheit **12** gespeicherte Aktualisierungsprogramm zur Durchführung des Aktualisierungsprozesses verwenden, ohne das Aktualisierungsprogramm erneut aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassen.

[0101] Wenn das Gateway **10**, das mindestens ein Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **12** speichert, ein weiteres Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfassen muss, entscheidet das Gateway **10**, ob das neue Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst werden soll, unter Berücksichtigung des freien Platzes auf der Speichereinheit **12** und der Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme.

[0102] Wenn das Gateway **10** beispielsweise ein weiteres Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfassen muss, jedoch nicht über ausreichenden freien Platz auf der Speichereinheit **12** verfügt, vergleicht das Gateway **10** das Prioritätsniveau eines jeden in der Speichereinheit **12** gespeicherten Aktualisierungsprogramms mit dem Prioritätsniveau des neu zu erfassenden Aktualisierungsprogramms. Wenn das Prioritätsniveau eines in der Speichereinheit **12** gespeicherten Aktualisierungsprogramms niedriger als das Prioritätsniveau des neuen Aktualisierungsprogramms ist, löscht das Gateway **10** das in der Speichereinheit **12** gespeicherte Aktualisierungsprogramm niedrigerer Priorität, erfasst das neue Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** und speichert dieses neue Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **12**. Danach meldet das Gateway **10** an die Server-Vorrichtung **9**, dass das Aktualisierungsprogramm niedrigerer Priorität aus der Speichereinheit **12** gelöscht ist und dass eine beabsichtigte Aktualisierung nicht durchgeführt wurde.

[0103] Wenn das Gateway **10** ein neues Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfassen muss, kann die Speichereinheit **12**, wie schon beschrieben, mit Aktualisierungsprogrammen für ausgesetzte Aktualisierungsprozesse belegt sein und hat möglicherweise nicht ausreichend freien Platz. In dieser Situation ermöglichen die oben beschriebenen Anordnungen dem Gateway **10** die Entscheidung darüber, ob das neue Aktualisierungsprogramm erfasst werden soll, auf Basis ihrer Prioritätsniveaus.

Wenn das Gateway **10** ein neues Aktualisierungsprogramm hoher Priorität erfasst und in der Speichereinheit **12** gespeichert hat und ein Aktualisierungsprogramm niedrigerer Priorität aus der Speichereinheit **12** gelöscht hat, meldet das Gateway **10** diese Löschung an die Server-Vorrichtung **9**. Eine solche Meldung ermöglicht es dem Gateway **10**, das gelöschte Aktualisierungsprogramm später erneut zu erfassen.

[0104] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist das in dem Fahrzeug **1** installierte Gateway **10** dazu ausgebildet, Aktualisierungsprogramme aus der Server-Vorrichtung **9** zu erfassen und die Aktualisierungsprogramme an die ECUs **2** zu senden. Das Gateway **10** ist also dazu ausgebildet, als die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung zu dienen. Jedoch ist die bordeigene Aktualisierungsvorrichtung nicht auf das Gateway **10** beschränkt und kann auch jede der ECUs **2**, jede Drahtloskommunikationsvorrichtung **3** oder jeder anderen bordeigenen Vorrichtung sein. Ferner ist das Gateway **10** dazu ausgebildet, die Aktualisierungsprogramme aus der externen Server-Vorrichtung **9** über drahtlose Kommunikation zu erfassen, jedoch können die Aktualisierungsprogramme auch auf jede andere Weise erfasst werden. Beispielsweise kann das Gateway **10** dazu ausgebildet sein, ein Aktualisierungsprogramm aus einem Aufzeichnungsmedium abzurufen, auf dem das Aktualisierungsprogramm aufgezeichnet ist. Außerdem sind die zu aktualisierenden Kommunikationsvorrichtungen nicht auf die ECUs **2** beschränkt, sondern können verschiedene andere Kommunikationsvorrichtungen als die ECUs **2** sein. Zudem ist die Kommunikation in dem Fahrzeug **1** zwischen dem Gateway **10** und den ECUs **2** oder dergleichen nicht auf drahtgestützte Kommunikation beschränkt und kann auch drahtlose Kommunikation sein.

[0105] In der vorliegenden Ausführungsform ist das Gateway **10** dazu ausgebildet, den Aktualisierungsprozess durchzuführen, wenn der IG-Schalter **4** ausgeschaltet wird, jedoch ist der Zeitpunkt des Aktualisierungsprozesses nicht hierauf beschränkt. Beispielsweise kann das Gateway **10** einen Aktualisierungsprozess durchführen, wenn der IG-Schalter **4** zu einer vorbestimmten Zeit ausgeschaltet ist (z.B. 2:00 Uhr). Auf diese Weise liegt der Zeitpunkt des Aktualisierungsprozesses nicht unbedingt unmittelbar nach dem Ausschalten des IG-Schalters **4**. In diesem Fall kann das Gateway **10** dazu eingerichtet sein, keine Meldung an einen Benutzer zu senden. Alternativ kann das Gateway **10** dazu eingerichtet sein, eine Aktualisierung mit einem erfassten Aktualisierungsprogramm, wenn der IG-Schalter **4** ausgeschaltet ist, ungeachtet der Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist, an einen Benutzer zu melden, um die Zustimmung des Benutzers zu der Aktualisierung im Voraus zu erhalten. Später, wenn der Zeitpunkt des Aktualisierungsprozesses eintrifft, kann das Gateway **10** die Menge der

elektrischen Energie prüfen, mit der die Batterie **5** geladen ist, und kann entscheiden, ob der Aktualisierungsprozess durchgeführt werden soll.

Ausführungsform 2

[0106] Fig. **12** ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways gemäß Ausführungsform **2** zeigt. Ein Gateway **210** gemäß Ausführungsform **2** basiert auf dem Gateway **10** gemäß Ausführungsform **1** und ist ferner mit einer Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** und einer Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit **11i** in einer Verarbeitungseinheit **211** versehen. Ähnlich wie die Einheiten von der Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **11a** bis zu der Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit **11g** sind die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** und die Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit **11i** Funktionsblöcke, die aktiviert sind, wenn die Verarbeitungseinheit **211** ein Programm ausführt, das in der Speichereinheit **12**, in ROM oder dergleichen gespeichert ist.

[0107] Die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** berechnet (schätzt) für jedes aus der Server-Vorrichtung **9** erfasste Aktualisierungsprogramm die Zeit, die zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses in der ECU **2** mit dem Aktualisierungsprogramm erforderlich ist. Die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** kann die für jeden Aktualisierungsprozess erforderliche Zeit beispielsweise auf Basis des Aktualisierungsprogramm volumens, der Verarbeitungsgeschwindigkeit der mit dem Aktualisierungsprogramm zu aktualisierenden ECU **2** und dergleichen berechnen. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit der ECU **2**, wie hier benannt, ist nicht unbedingt die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Verarbeitungseinheit **21** in der ECU **2**, sondern kann auch eine Geschwindigkeit sein, die von der Schreibgeschwindigkeit in der Speichereinheit **22** abhängig ist. Für eine solche Berechnung speichert das Gateway **210** im Voraus Informationen über die Verarbeitungsgeschwindigkeit einer jeden ECU **2**, auf die eine Aktualisierung angewendet werden kann.

[0108] In dem Gateway **210** gemäß Ausführungsform **2** zeigt die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** auf der Anzeigevorrichtung **7** Informationen über Aktualisierungsprogramme, die gemäß Entscheidung der Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** auszuführen sind, sowie ihre Aktualisierungszeiten an, die durch die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** berechnet sind.

[0109] Nachdem die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** eine Meldung für einen Benutzer bereitgestellt hat, empfängt die Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit **11i** die von dem Benutzer vorgenommene, selektive Autorisierung mindestens eines Aktualisierungsprozesses mit einem Ak-

tualisierungsprogramm. In der vorliegenden Ausführungsform kommuniziert die Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit **11i** über die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **13** mit der Anzeigevorrichtung **7** und empfängt die vom Benutzer an der Betätigungseinheit in der Anzeigevorrichtung **7** vorgenommene Auswahl.

[0110] Fig. 13 ist eine schematische Ansicht, die ein Beispiel für einen Aktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm darstellt, der auf die Anzeigevorrichtung **7** in dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß Ausführungsform **2** gezeigt wird. Die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** in dem Gateway **210** zeigt auf der Anzeigevorrichtung **7** „Programmaktualisierungsinformationen“ an. Die „Programmaktualisierungsinformationen“ umfassen Informationen über jedes Aktualisierungsprogramm, von dem unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie in der Batterie **5** entschieden wurde, dass es ausführbar ist. Der Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm zeigt Aktualisierungsprogrammnamen, erforderliche Aktualisierungszeiten, Kontrollkästchen **71** für die Autorisierung der Aktualisierungen, eine Aktualisierungs-Startschaltfläche **72**, eine Abbruch-Schaltfläche **73** und dergleichen.

[0111] Die auf dem Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm zu zeigenden Aktualisierungsprogrammnamen sind vorzugsweise Namen, mit denen ein Benutzer des Fahrzeugs **1** ihren Programminhalt leicht identifizieren kann (z.B. Fahrzeugnavigations-Aktualisierungsprogramm, Sicherheits-Aktualisierungsprogramm für die drahtlose Kommunikation, Rückruflösungsprogramm usw.), anstelle der Dateinamen der Aktualisierungsprogramme oder dergleichen. Die zu zeigenden Programmnamen werden als begleitende Informationen bereitgestellt, beispielsweise wenn das Gateway **210** Aktualisierungsprogramme aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst. In dem dargestellten Beispiel sind die Aktualisierungsprogrammnamen einfach die Programme A bis E.

[0112] Die erforderlichen Aktualisierungszeiten, die auf dem Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm zu zeigen sind, werden durch die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** für die Aktualisierungsprogramme berechnet. In dem dargestellten Beispiel betragen die Aktualisierungszeiten **50** Sekunden für Programm A, drei Minuten für Programm B, eine Minute für Programm C, 30 Sekunden für Programm D und zwei Minuten für Programm E.

[0113] In der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Anzeigevorrichtung **7** einen Berührungsbildschirm, der zum Detektieren einer Berührungsbetätigung auf dem Anzeigebildschirm ausgebildet ist. Der Berührungsbildschirm kann Berührungsbetä-

tigungen an den Kontrollkästchen **71**, der Aktualisierungs-Startschaltfläche **72** und der Abbruch-Schaltfläche **73** detektieren, die auf dem Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm vorgesehen sind.

[0114] Auf dem Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm ist für jedes Programm ein Kontrollkästchen **71** vorgesehen. Das Kontrollkästchen **71** schaltet in Antwort auf eine Berührungsbetätigung durch einen Benutzer zwischen dem markierten Zustand und dem unmarkierten Zustand um. Durch Ändern des Zustands des Kontrollkästchens **71** kann ein Benutzer einen Aktualisierungsprozess autorisieren oder dessen Autorisierung aufheben. In dem dargestellten Beispiel sind Aktualisierungsprozesse mit den Programmen B und C autorisiert, und Aktualisierungsprozesse mit den Programmen A, D und E sind nicht autorisiert.

[0115] Die auf dem Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm vorgesehene Aktualisierungs-Startschaltfläche **72** empfängt eine Anweisung zum Starten der Aktualisierungsprozesse über eine Berührungsbetätigung durch den Benutzer. Eine Berührungsbetätigung auf der Aktualisierungs-Startschaltfläche **72** startet die Aktualisierungsprozesse mit den Programmen, die an dem Kontrollkästchen **71** autorisiert sind. Wenn an den Kontrollkästchen **71** kein Aktualisierungsprogramm autorisiert ist (wenn alle Kontrollkästchen **71** unmarkiert sind), erscheint eine Fehlermeldung oder dergleichen.

[0116] Die auf dem Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirm vorgesehene Abbruch-Schaltfläche **73** empfängt eine Anweisung zum Anhalten der Aktualisierungsprozesse über eine Berührungsbetätigung durch den Benutzer. Eine Berührungsbetätigung der Abbruch-Schaltfläche **73** setzt alle Aktualisierungsprozesse mit den angezeigten Programmen aus, gleichgültig ob die Kontrollkästchen **71** markiert oder unmarkiert sind.

[0117] Nach dem Anzeigen des Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirms empfängt die Anzeigevorrichtung **7** Berührungsbetätigungen an den Kontrollkästchen **71**, der Aktualisierungs-Startschaltfläche **72** und der Abbruch-Schaltfläche **73** und meldet die empfangenen Betätigungen an das Gateway **210**. Auf Basis der durch die Anzeigevorrichtung **7** gemeldeten Betätigungen empfängt die Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit **11i** in dem Gateway **210** eine selektive Autorisierung der Aktualisierungsprozesse.

[0118] Fig. 14 ist ein Flussdiagramm des Aktualisierungsprozesses, das Prozessschritte zeigt, die von dem Gateway **210** gemäß Ausführungsform **2** ausgeführt werden. In dem Gateway **210** gemäß Ausführungsform **2** entscheidet die Verarbeitungseinheit

211, ob der IG-Schalter **4** von Ein auf Aus geschaltet wird (Schritt **S61**). Wenn der IG-Schalter **4** nicht ausgeschaltet ist (NEIN in Schritt **S61**), wartet die Verarbeitungseinheit **211**, bis der IG-Schalter **4** ausgeschaltet ist. Wenn der IG-Schalter **4** ausgeschaltet ist (JA in Schritt **S61**), entscheidet die Verarbeitungseinheit **211** über die Notwendigkeit eines Aktualisierungsprozesses (Schritt **S62**). Wenn ein Aktualisierungsprozess nicht notwendig ist (NEIN in Schritt **S62**), kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **211** zu Schritt **S61** zurück.

[0119] Wenn ein Aktualisierungsprozess notwendig ist (JA in Schritt **S62**), erfasst die Batterieladezustand-Erfassungseinheit **11c** der Verarbeitungseinheit **211** die Menge der elektrischen Energie, mit der die Batterie **5** geladen ist (Schritt **S63**). Die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** der Verarbeitungseinheit **211** schätzt die Menge der elektrischen Energie, die für einen Aktualisierungsprozess erforderlich ist, für jedes in der Speichereinheit **12** gespeicherte Aktualisierungsprogramm (Schritt **S64**).

[0120] Die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d** der Verarbeitungseinheit **211** berechnet die Menge elektrischer Energie, die für Aktualisierungsprozesse verfügbar ist, aus der in Schritt **S63** gewonnenen Menge der geladenen elektrischen Energie. Sodann entscheidet die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit **11d**, ob die Aktualisierungsprogramme unter Berücksichtigung der Menge verfügbarer elektrischer Energie, der Mengen elektrischer Energie, die für die Aktualisierungsprogramme erforderlich sind, und der Prioritätsniveaus der Aktualisierungsprogramme ausführbar sind (Schritt **S65**). Auf Basis des Ergebnisses des Aktualisierungs-Entscheidungsprozesses in Schritt **S65** entscheidet die Verarbeitungseinheit **211**, ob mindestens ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist (Schritt **S66**). Wenn kein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist (NEIN in Schritt **S66**), kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **211** zu Schritt **S61** zurück.

[0121] Wenn mindestens ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist (JA in Schritt **S66**), berechnet die Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit **11h** der Verarbeitungseinheit **11** die erforderliche Zeit zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses mit einem jeden ausführbaren Aktualisierungsprogramm (Schritt **S67**). Als Nächstes sendet die Aktualisierungs-Meldungseinheit **11e** der Verarbeitungseinheit **211** an die Anzeigevorrichtung **7** einen Befehl zum Anzeigen des in **Fig. 13** gezeigten Programmaktualisierungsinformations-Meldungsbildschirms, einschließlich einer jeden Aktualisierungszeit, die in Schritt **S67** berechnet wurde. Beim Empfang dieses Befehls stellt die Anzeigevorrichtung **7** Informationen über den mindestens einen Aktualisierungsprozess für einen Benutzer bereit (Schritt **S68**).

[0122] Die Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit **11i** der Verarbeitungseinheit **211** entscheidet, ob ein Aktualisierungsprozess mit mindestens einem Aktualisierungsprogramm autorisiert ist, auf Basis einer Betätigung durch den Benutzer, die an der Betätigungseinheit in der Anzeigevorrichtung **7** empfangen wird (Schritt **S69**). Wenn keine Aktualisierung mit einem Aktualisierungsprogramm autorisiert ist (NEIN in Schritt **S69**), kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **211** zu Schritt **S61** zurück.

[0123] Wenn ein Aktualisierungsprozess mit mindestens einem Aktualisierungsprogramm autorisiert ist (JA in Schritt **S69**), sendet die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** der Verarbeitungseinheit **211** das in der Speichereinheit **12** gespeicherte Aktualisierungsprogramm über die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **13** an die zu aktualisierende ECU **2** (Schritt **S70**). Die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** entscheidet, ob alle zu aktualisierenden ECUs **2** ihre Aktualisierungsprozesse abgeschlossen haben, abhängig davon, ob sie eine Aktualisierungsabschlussmeldung aus jeder zu aktualisierenden ECU **2** empfangen hat (Schritt **S71**). Wenn nicht alle Aktualisierungsprozesse abgeschlossen sind (NEIN in Schritt **S71**), kehrt der Prozess der Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** zu Schritt **S70** zurück, und die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **11f** sendet weiter die Aktualisierungsprogramme. Wenn alle Aktualisierungsprozesse abgeschlossen sind (JA in Schritt **S71**), löscht die Verarbeitungseinheit **211** die verwendeten Aktualisierungsprogramme aus der Speichereinheit **12**, nachdem die beabsichtigten Aktualisierungsprozesse abgeschlossen sind (Schritt **S72**). Sodann kehrt der Prozess der Verarbeitungseinheit **211** zu Schritt **S61** zurück.

[0124] In dem wie oben ausgebildeten borgelegenen Aktualisierungssystem **100** gemäß Ausführungsform **2** zeigt das Gateway **210** den Meldungsbildschirm auf der Anzeigevorrichtung **7** an, um eine Meldung über einen oder mehrere Aktualisierungsprozesse bereitzustellen, und empfängt danach die von einem Benutzer vorgenommene, selektive Autorisierung mindestens eines Aktualisierungsprozesses mit einem Aktualisierungsprogramm. Wenn ein Aktualisierungsprozess autorisiert ist, führt das Gateway **210** den Aktualisierungsprozess durch. Wenn kein Aktualisierungsprozess autorisiert ist, setzt das Gateway **210** jeden Aktualisierungsprozess aus. Wenn ein Benutzer beispielsweise die Absicht hat, das Fahrzeug **1** gerade dann zu verwenden, wenn der Benutzer einen Aktualisierungsprozess empfängt, oder kurz danach, kann der Benutzer eine Aussetzung des Aktualisierungsprozesses wählen und das Fahrzeug **1** verwenden, ohne durch den Aktualisierungsprozess gestört zu werden.

[0125] Wenn das Gateway **210** entschieden hat, dass unter Berücksichtigung der geladenen Menge der Batterie **5** mehr als ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist, empfängt das Gateway **210** die Autorisierung eines Aktualisierungsprozesses nacheinander für jedes Aktualisierungsprogramm. Mit dieser Ausbildung können die Auswahlmöglichkeiten des Benutzers bei der Durchführung eines oder mehrerer Aktualisierungsprozesse erweitert werden.

[0126] Des Weiteren berechnet das Gateway **210** die Zeit, die zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses in jeder ECU **2** mit einem Aktualisierungsprogramm erforderlich ist, und meldet dem Benutzer die berechnete Aktualisierungszeit auf dem Meldungsbildschirm. Die erforderliche Aktualisierungszeit kann beispielsweise aus Informationen über das Aktualisierungsprogrammvolume, Informationen über die Verarbeitungsgeschwindigkeit der zu aktualisierenden ECU **2** und dergleichen berechnet werden. Eine solche Meldung erlaubt einem Benutzer beispielsweise, die Beendigungszeit des Aktualisierungsprozesses zu kennen und abzusehen, wie lange das Fahrzeug **1** durch den Aktualisierungsprozess nicht verfügbar ist.

[0127] Wenn das Gateway **210** entschieden hat, dass unter Berücksichtigung der geladenen Menge der Batterie **5** mehr als ein Aktualisierungsprogramm ausführbar ist, berechnet das Gateway **210** die Aktualisierungszeit nacheinander für jedes Aktualisierungsprogramm und stellt eine Meldung darüber bereit. Eine solche Meldung kann einem Benutzer spezifischere Informationen über die erforderliche Aktualisierungszeit für jeden Aktualisierungsprozess vermitteln.

[0128] Wie oben beschrieben, ist das Gateway **210** dazu ausgebildet, eine Meldung über die erforderliche Aktualisierungszeit für jeden Aktualisierungsprozess bereitzustellen. Um eine Autorisierung eines jeden Aktualisierungsprozesses auf dem Meldungsbildschirm zu empfangen, kann das Gateway **210** schließlich einem Benutzer nützliche Informationen zur Entscheidung darüber vermitteln, ob ein Aktualisierungsprozess autorisiert werden soll.

[0129] Bezüglich Ausführungsform **2** ist der in **Fig. 13** gezeigte Meldungsbildschirm lediglich ein Beispiel und nicht hierauf beschränkt. Die Aktualisierungszeiten der Programme, die auf dem Meldungsbildschirm gezeigt sind, sind lediglich Beispiele und nicht hierauf beschränkt. Eine Autorisierung von Aktualisierungen wird mittels der Kontrollkästchen **71** auf dem Meldungsbildschirm empfangen, jedoch ist die Art und Weise des Empfangs einer Autorisierung nicht hierauf beschränkt und kann auch jede andere Art und Weise als die Verwendung der Kontrollkästchen **71** sein.

Abgewandeltes Beispiel 1

[0130] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß Ausführungsform **2** wird die Aktualisierungszeit für jeden Aktualisierungsprozess in dem Gateway **210** berechnet. Die Aktualisierungszeit kann jedoch auch auf jede andere Weise gewonnen werden. In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß dem abgewandelten Beispiel 1 erfasst das Gateway **210**, das ein Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9** erfasst, auch Informationen über die erforderliche Aktualisierungszeit mit diesem Aktualisierungsprogramm aus der Server-Vorrichtung **9**.

[0131] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß dem abgewandelten Beispiel 1 speichert die Server-Vorrichtung **9** nicht nur die Aktualisierungsprogramme, die an das Gateway **210** in dem Fahrzeug **1** zu senden sind, sondern auch Informationen über die erforderlichen Aktualisierungszeiten mit diesen Aktualisierungsprogrammen. Die erforderlichen Aktualisierungszeiten werden, beispielsweise von den Entwicklern der ECUs oder der Aktualisierungsprogramme, berechnet, gemessen oder anderweitig im Voraus gewonnen und zusammen mit den Aktualisierungsprogrammen in der Server-Vorrichtung **9** gespeichert.

[0132] Stattdessen kann jedes Mal, wenn die Server-Vorrichtung **9** ein Aktualisierungsprogramm an das Gateway **210** sendet, die Server-Vorrichtung **9** die erforderliche Aktualisierungszeit mit diesem Aktualisierungsprogramm berechnen. Die Server-Vorrichtung **9** kann die Aktualisierungszeit auf Basis des Aktualisierungsprogrammvolume und der Verarbeitungsgeschwindigkeit der ECU **2** berechnen, die mit diesem Aktualisierungsprogramm zu aktualisieren ist. Für eine solche Berechnung hat die Server-Vorrichtung **9** eine Datenbank oder dergleichen, die die Verarbeitungsgeschwindigkeit einer jeden ECU **2** speichert, auf welche ein Aktualisierungsverarbeitungsprogramm angewandt werden kann.

Abgewandeltes Beispiel 2

[0133] Bezüglich des bordeigenen Aktualisierungssystems **100** gemäß Ausführungsform **2** stellt der durch das Gateway **210** anzuzeigende Meldungsbildschirm, wie beispielhaft in **Fig. 13** dargestellt, Informationen über den Aktualisierungsprogrammnamen und die erforderlichen Aktualisierungszeiten bereit. Jedoch sind die Informationen, die auf dem Meldungsbildschirm für einen Benutzer bereitzustellen sind, nicht hierauf beschränkt. Das Gateway **210** gemäß dem abgewandelten Beispiel 2 stellt für jedes Programm nicht nur Informationen über den Aktualisierungsprogrammnamen und die erforderliche Aktualisierungszeit, sondern auch Informationen über die Menge der elektrischen Energie bereit, die durch

die Energiebedarfsschätzeinheit **11b** geschätzt ist. Die Menge der elektrischen Energie kann beispielsweise als das Verhältnis der Menge verbrauchter elektrischer Energie zu der vollen oder verbleibenden Kapazität der Batterie **5** oder als die Menge der elektrischen Energie in W (Watt) oder in einer ähnlichen Einheit gezeigt werden.

[0134] Das Gateway **210** gemäß dem abgewandelten Beispiel 2 kann die Aktualisierungs-Prioritätsniveaus der Programme an einen Benutzer melden. Beispielsweise kann das Gateway **210** die Prioritätsniveaus numerisch auf dem Meldungsbildschirm zeigen oder kann mehrere Programme beispielsweise in der Reihenfolge der Priorität auflisten.

[0135] Die weiteren Konfigurationen in dem bord-eigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß Ausführungsform **2** sind ähnlich wie die in dem bordeigenen Aktualisierungssystem **100** gemäß Ausführungsform **1**. Daher sind gleiche Komponenten mit gleichen Bezugswerten versehen, so dass auf ihre ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
1a-1c	Kommunikationsleitung
2	ECU (Kommunikationsvorrichtung)
3	Drahtloskommunikationsvorrichtung
4	IG-Schalter
5	Batterie
6	Batteriedetektionseinheit
7	Anzeigevorrichtung
9	Server-Vorrichtung
10	Gateway (bordeigene Aktualisierungsvorrichtung)
11	Verarbeitungseinheit
11a	Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit
11b	Energiebedarfsschätzeinheit
11c	Batterieladezustand-Erfassungseinheit
11d	Aktualisierungs-Entscheidungseinheit
11e	Aktualisierungs-Meldungseinheit
11f	Aktualisierungsinformations-Sendeinheit
11g	Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit

11h	Aktualisierungszeit-Berechnungseinheit
11i	Aktualisierungs-Autorisierungs-Empfangseinheit
12	Speichereinheit
13	fahrzeuginterne Kommunikationseinheit
21	Verarbeitungseinheit
21a	Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit
21b	Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit
22	Speichereinheit
22a	Programm
23	Kommunikationseinheit
100	Bordeigenes Aktualisierungssystem
210	Gateway (bordeigene Aktualisierungsvorrichtung)
211	Verarbeitungseinheit

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2011070287 A [0003, 0004]

Patentansprüche

1. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, aufweisend:

eine Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Programm oder Daten zu aktualisieren, die in einer Speichereinheit einer in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsvorrichtung gespeichert sind,

eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten aus einer Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen;

eine Energiebedarfsschätzeinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu schätzen, die für einen Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, erforderlich ist; und

eine Batterieladezustand-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu erfassen, mit der eine Batterie des Fahrzeugs geladen ist,

wobei die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, einen Aktualisierungsprozess unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit geschätzt ist, der Menge der elektrischen Energie, die durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit erfasst ist, und eines Prioritätsniveaus des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, durchzuführen.

2. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 1,

die ferner eine Aktualisierungs-Entscheidungseinheit aufweist, die dazu ausgebildet ist, unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit erfasst ist, und der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit geschätzt ist, zu entscheiden, ob der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, ausführbar ist,

wobei die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten hoher Priorität bevorzugt durchzuführen, wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit entscheidet, dass der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität ausführbar ist.

3. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei, wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit entscheidet, dass der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität nicht ausführbar ist, die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu aus-

gebildet ist, den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität auszusetzen und einen Aktualisierungsprozess mit jedem Aktualisierungsprogramm oder jeglichen Daten, die eine niedrigere Priorität als das Aktualisierungsprogramm oder die Daten hoher Priorität haben, ebenfalls auszusetzen.

4. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei, wenn die Aktualisierungs-Entscheidungseinheit entscheidet, dass der Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität nicht ausführbar ist, die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, den Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten hoher Priorität auszusetzen und einen Aktualisierungsprozess mit einem Aktualisierungsprogramm oder Daten einer nächsthöchsten Priorität entsprechend einem Entscheidungsergebnis der Aktualisierungs-Entscheidungseinheit durchzuführen.

5. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit eine Aktualisierungs-Speichereinheit aufweist, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Daten zu speichern,

wobei die Aktualisierungs-Speichereinheit dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten zu löschen, nachdem ein beabsichtigter Aktualisierungsprozess abgeschlossen ist, und ein Aktualisierungsprogramm oder Daten zu behalten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst, jedoch durch die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit nicht für einen beabsichtigten Aktualisierungsprozess verwendet sind.

6. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei, wenn ein Aktualisierungsprogramm oder Daten in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit dazu ausgebildet ist, unter Berücksichtigung eines Prioritätsniveaus des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, und des freien Platzes auf der Aktualisierungs-Speichereinheit zu entscheiden, ob ein nächstes Aktualisierungsprogramm oder nächste Daten aus der Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs erfasst werden sollen.

7. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei, wenn die Aktualisierungs-Speichereinheit nicht über ausreichenden freien Platz verfügt und auch wenn das Prioritätsniveau des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, niedriger als ein Prioritätsniveau des nächsten Aktualisierungsprogramms oder der nächsten Daten ist, die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit dazu

ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Daten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit behalten werden, zu löschen, das nächste Aktualisierungsprogramm oder die nächsten Daten aus der Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das nächste Aktualisierungsprogramm oder die nächsten Daten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern.

programms oder der Daten in der Speichereinheit durchzuführen.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

8. Bordeigene Aktualisierungsvorrichtung gemäß Anspruch 7, die ferner eine Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit aufweist, wobei, wenn das Aktualisierungsprogramm oder die Daten, die nicht für einen beabsichtigten Aktualisierungsprozess verwendet werden, aus der Aktualisierungs-Speichereinheit gelöscht werden, die Nichtaktualisierungs-Meldungseinheit dazu ausgebildet ist, diese Löschung an die Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu melden.

9. Bordeigenes Aktualisierungssystem, das aufweist:
mehrere Kommunikationsvorrichtungen, die in einem Fahrzeug installiert sind, und
eine bordeigene Aktualisierungsvorrichtung, die aufweist:
eine Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Programm oder Daten zu aktualisieren, die in einer Speichereinheit einer jeden Kommunikationsvorrichtung gespeichert sind,
eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Daten aus einer Vorrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen;
eine Energiebedarfsschätzeinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu schätzen, die für einen Aktualisierungsprozess mit dem Aktualisierungsprogramm oder den Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, erforderlich ist; und
eine Batterieladezustand-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Menge der elektrischen Energie zu erfassen, mit der eine Batterie des Fahrzeugs geladen ist,
wobei die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, einen Aktualisierungsprozess unter Berücksichtigung der Menge der elektrischen Energie, die durch die Energiebedarfsschätzeinheit geschätzt ist, der Menge der elektrischen Energie, die durch die Batterieladezustand-Erfassungseinheit erfasst ist, und eines Prioritätsniveaus des Aktualisierungsprogramms oder der Daten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, durchzuführen, und
wobei die Kommunikationsvorrichtungen jeweils dazu ausgebildet sind, das Aktualisierungsprogramm oder die Daten aus der bordeigenen Aktualisierungsvorrichtung zu empfangen und eine Aktualisierung durch Speichern des empfangenen Aktualisierungs-

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

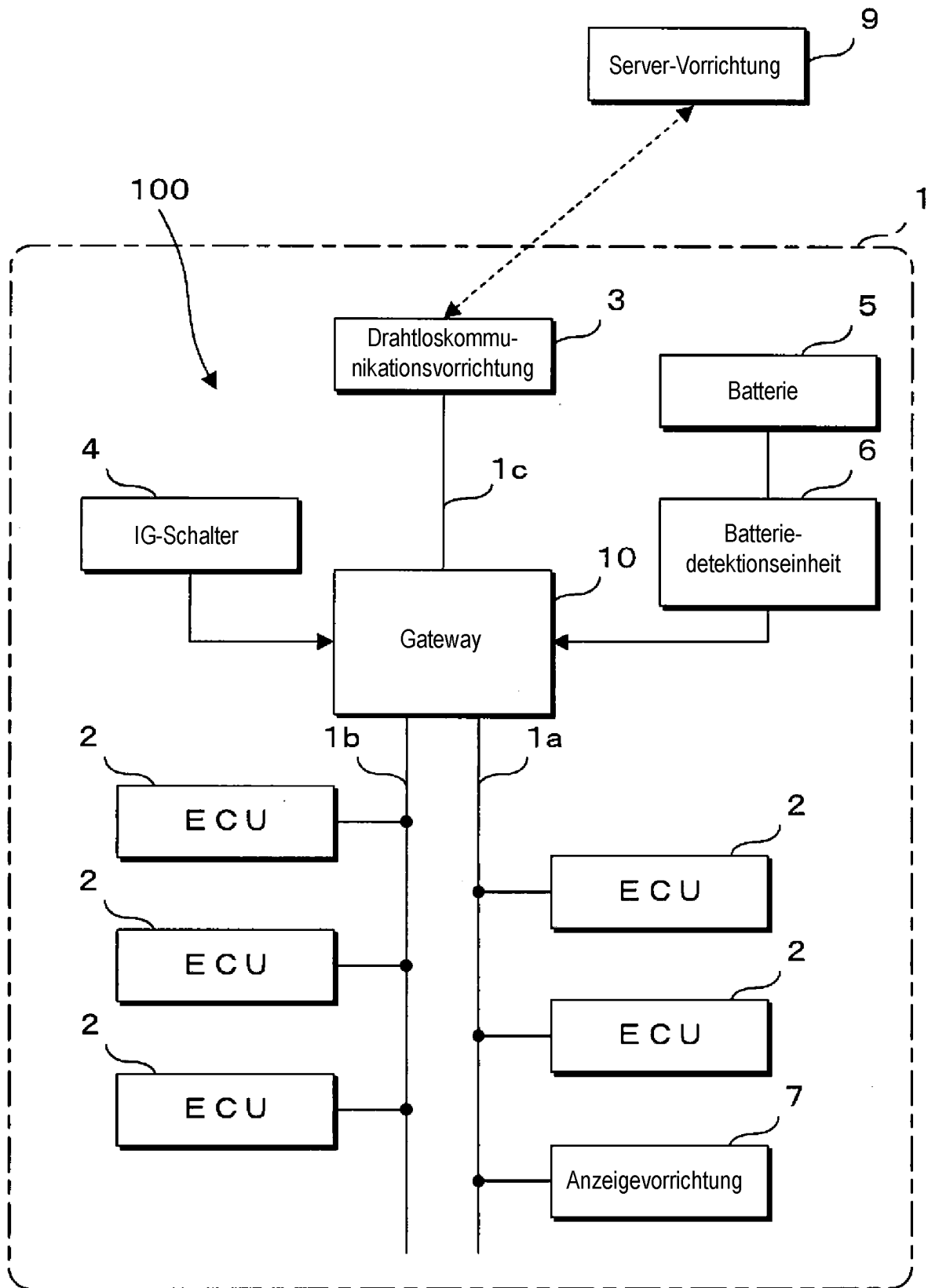


FIG. 2

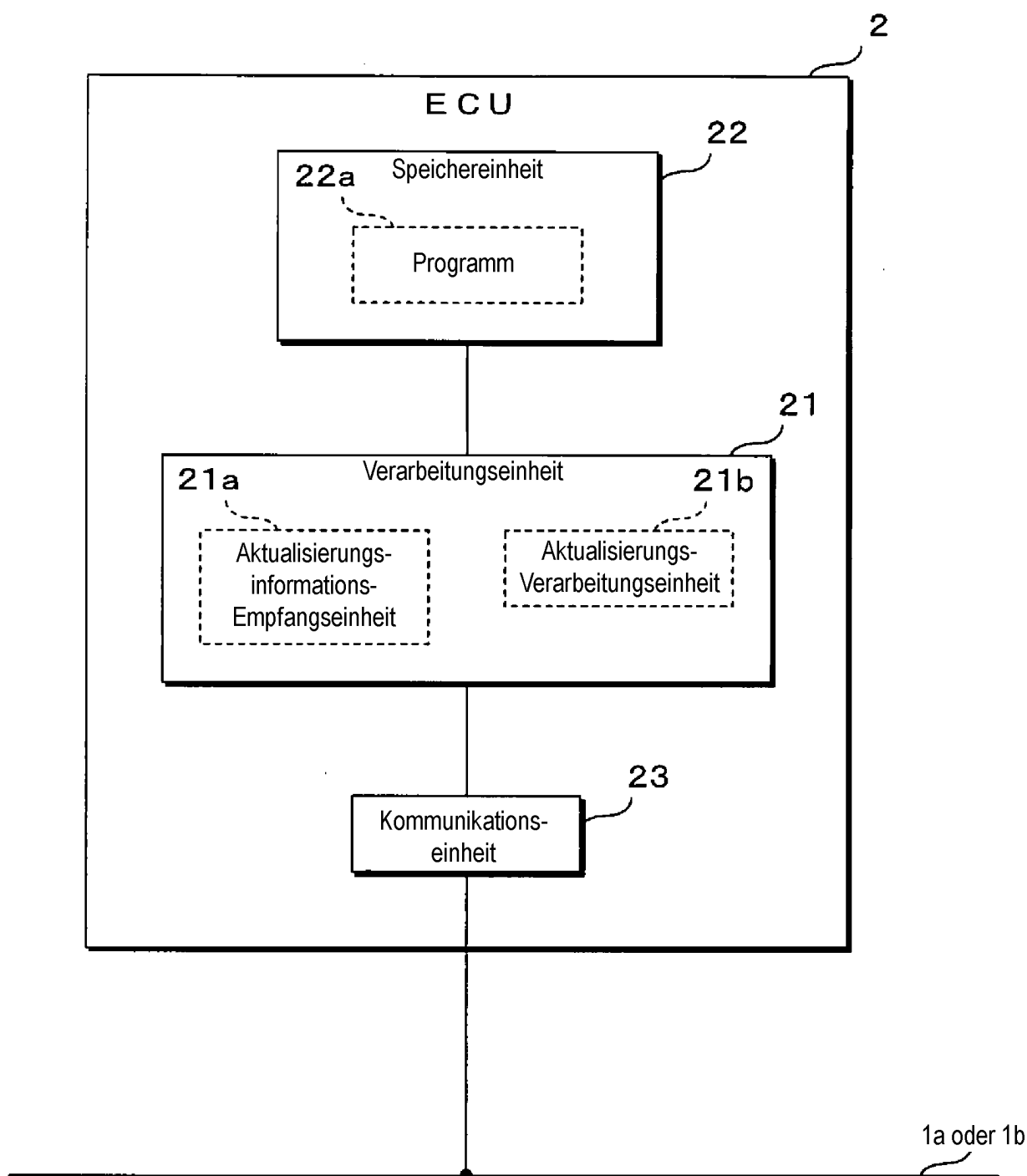


FIG. 3

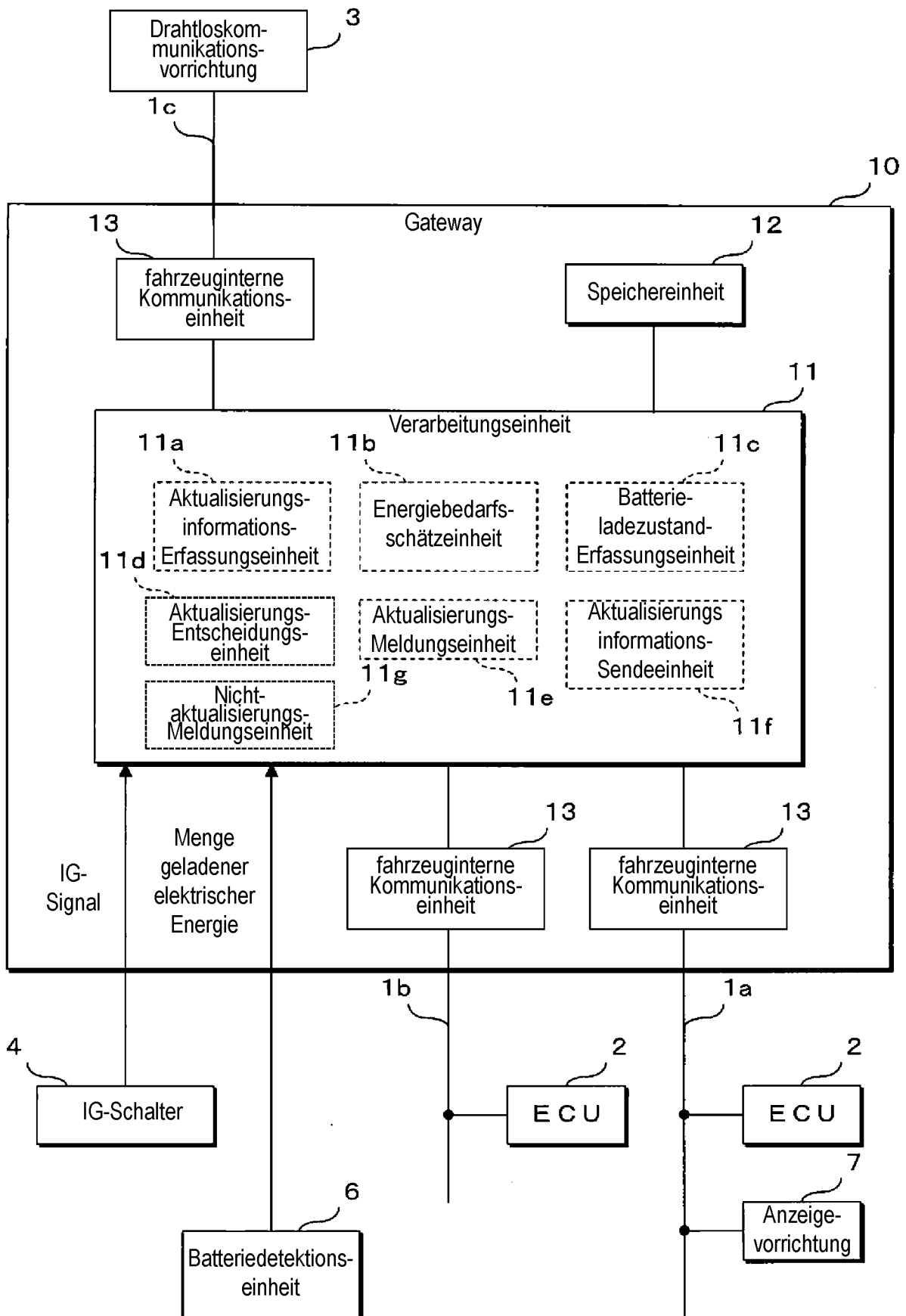


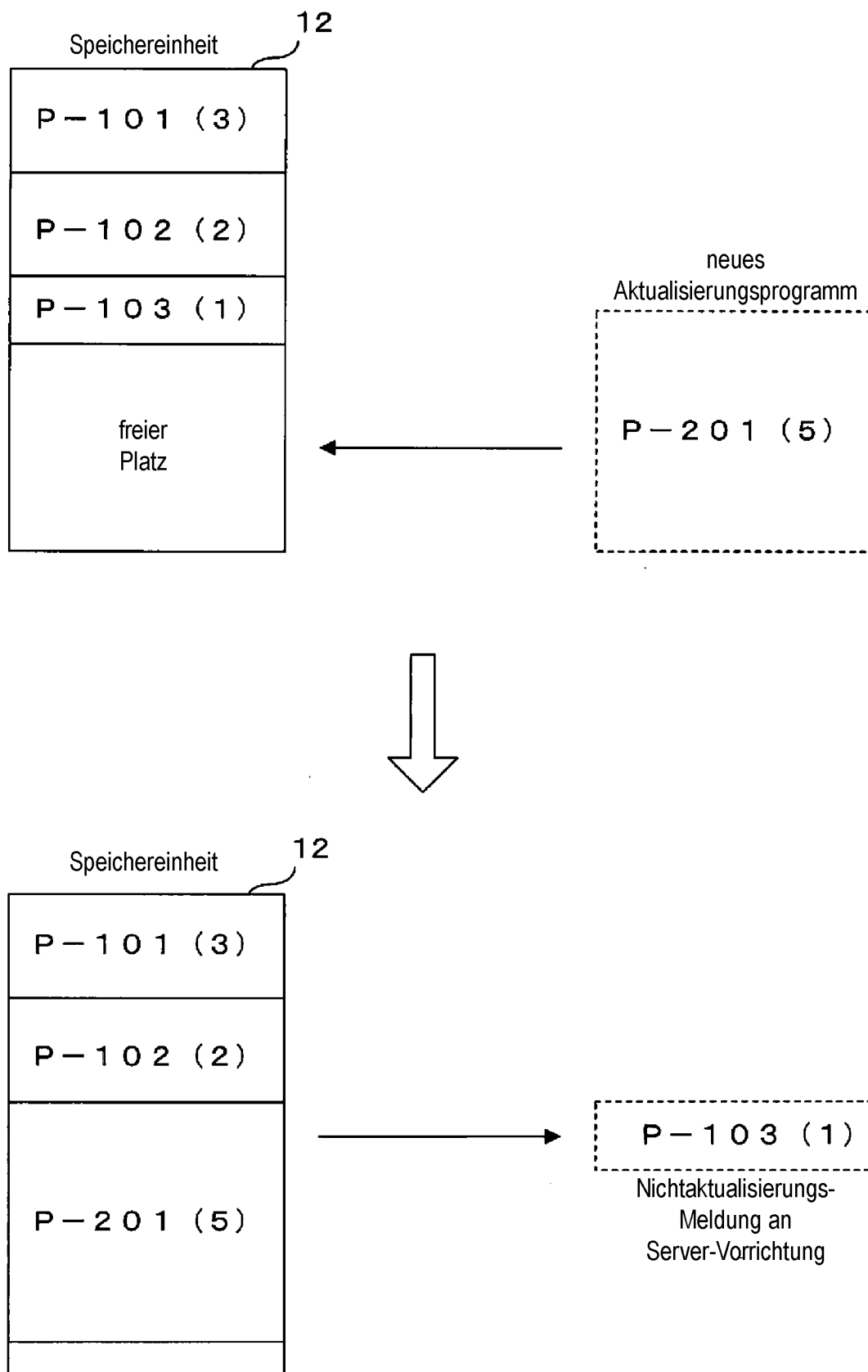
FIG. 4

FIG. 5

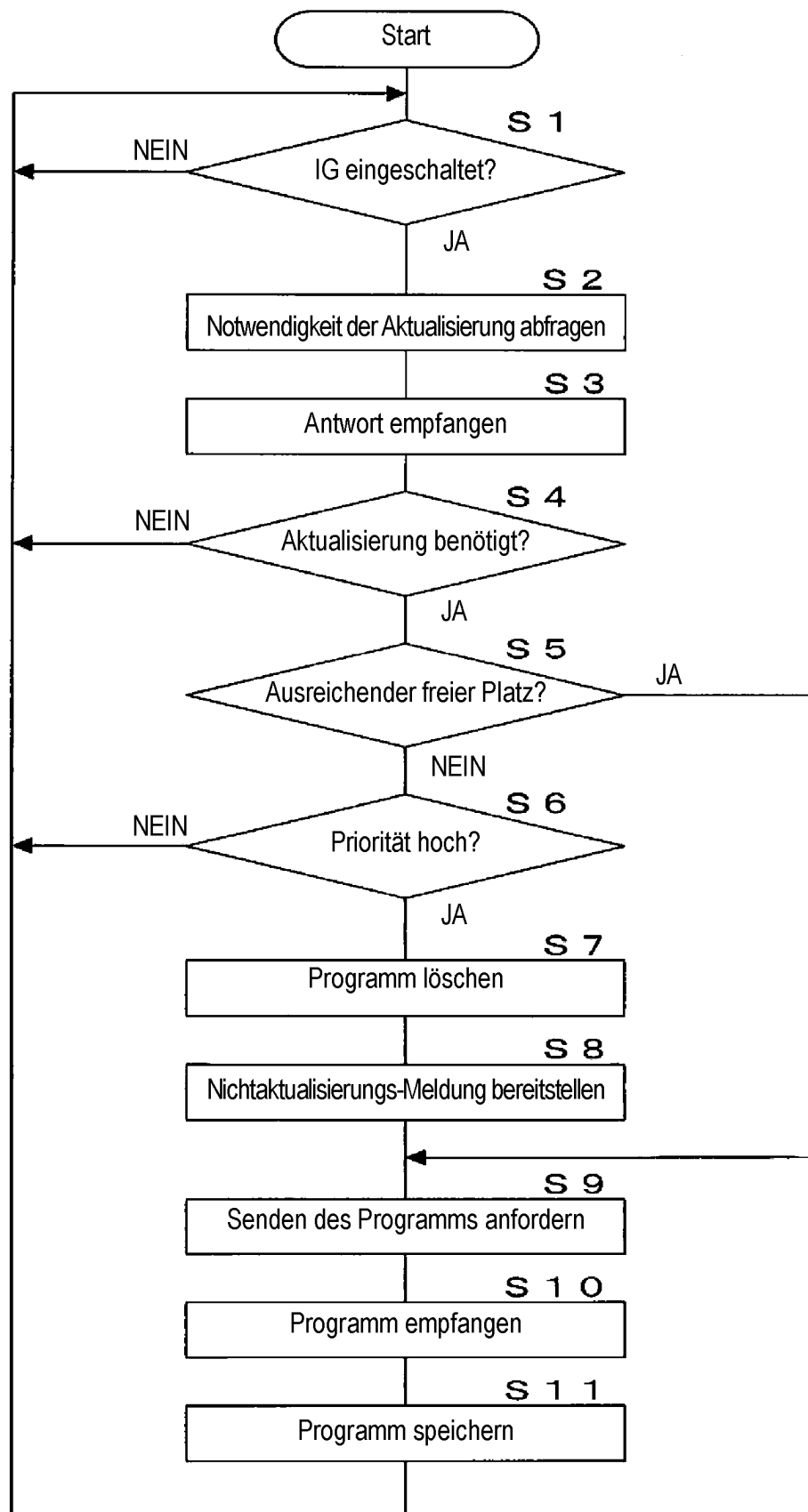


FIG. 6

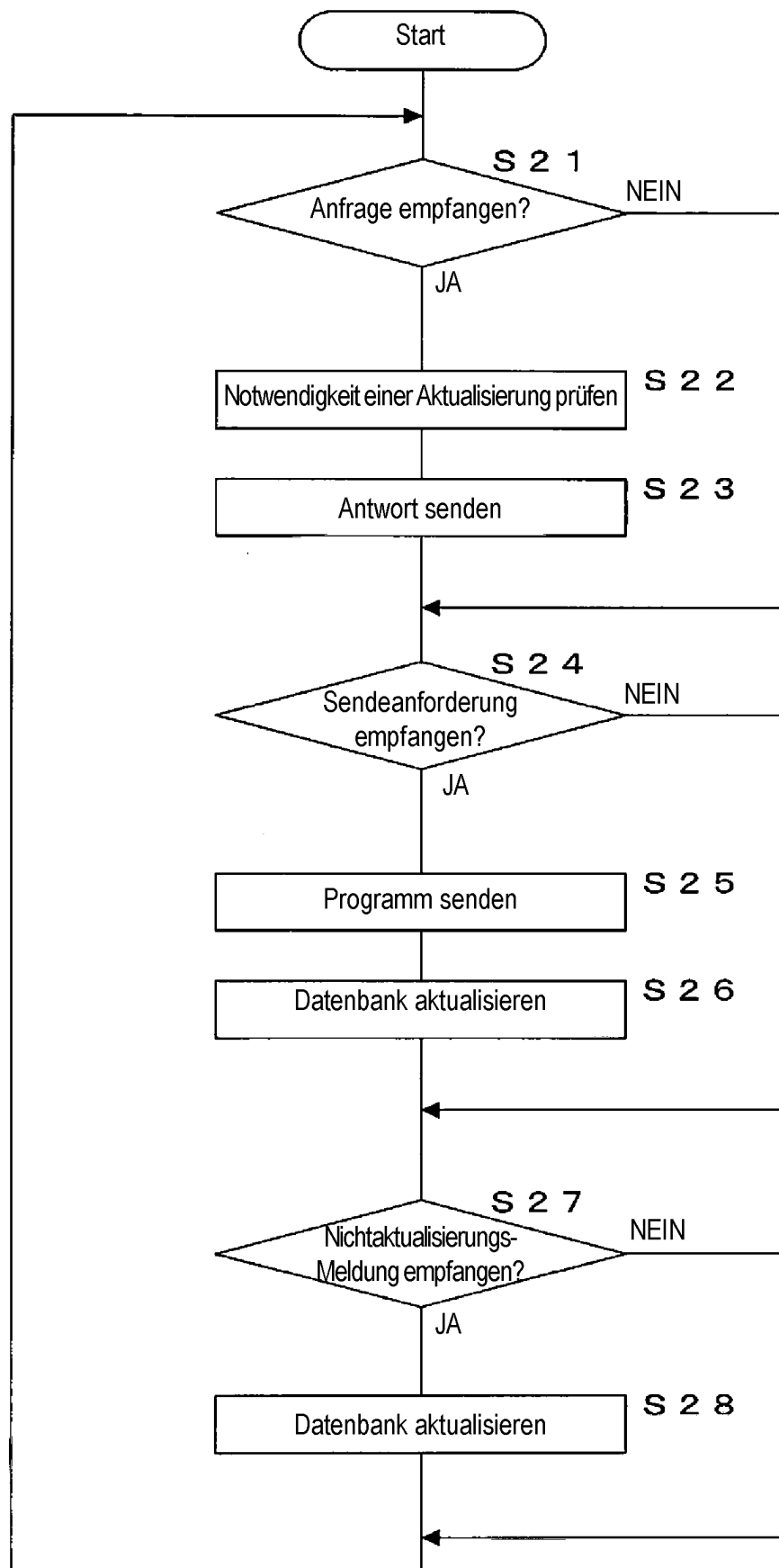


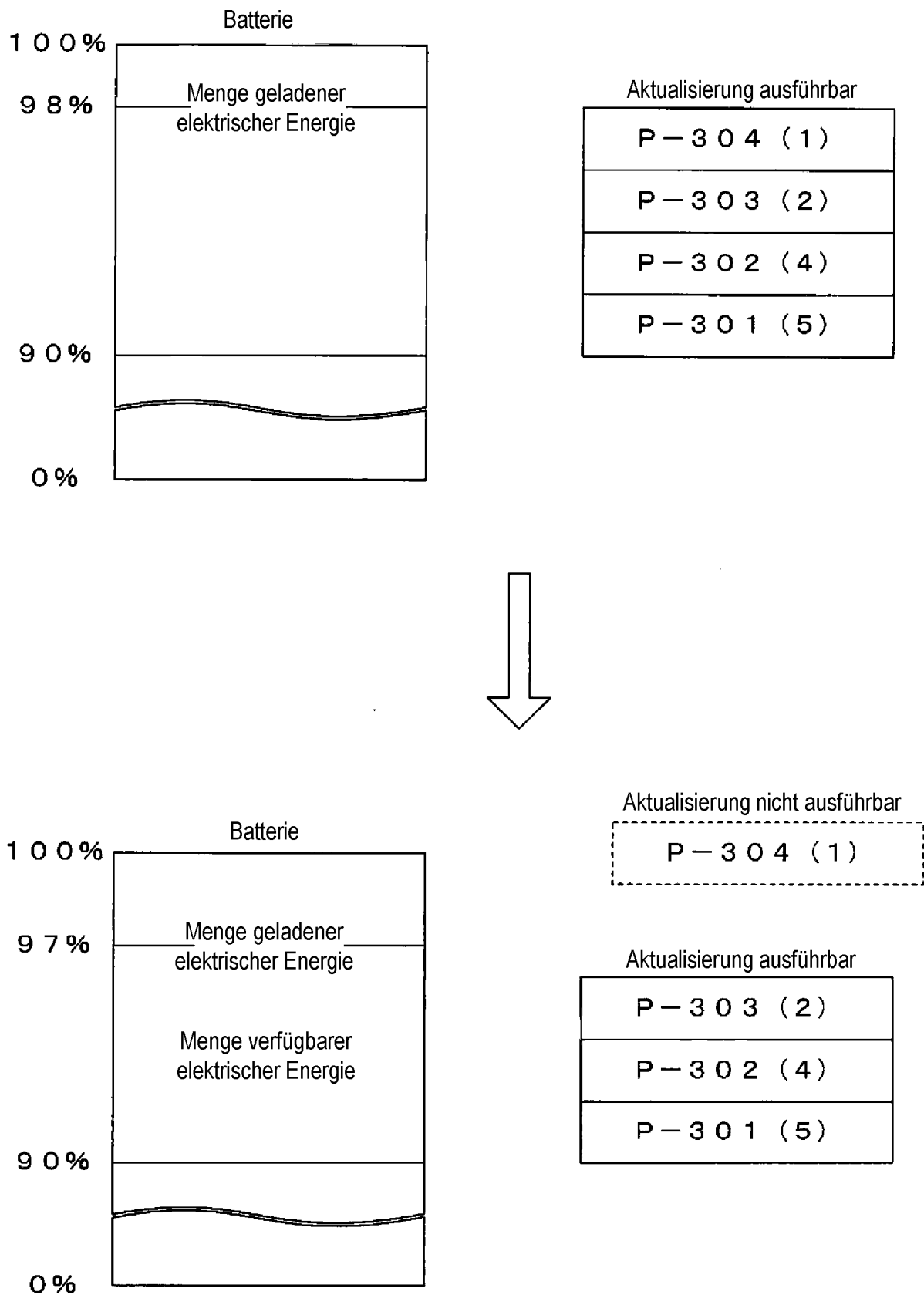
FIG. 7

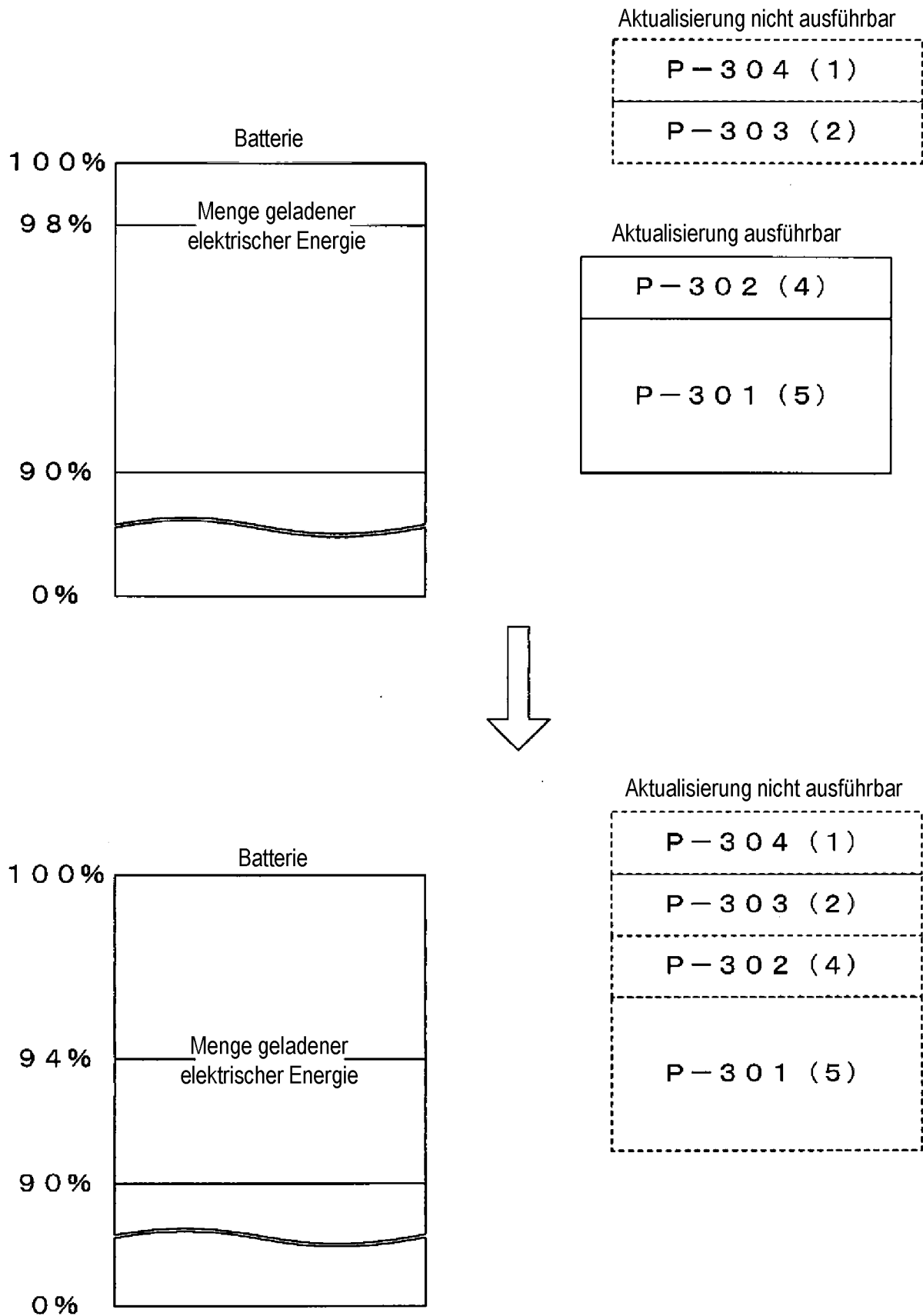
FIG. 8

FIG. 9

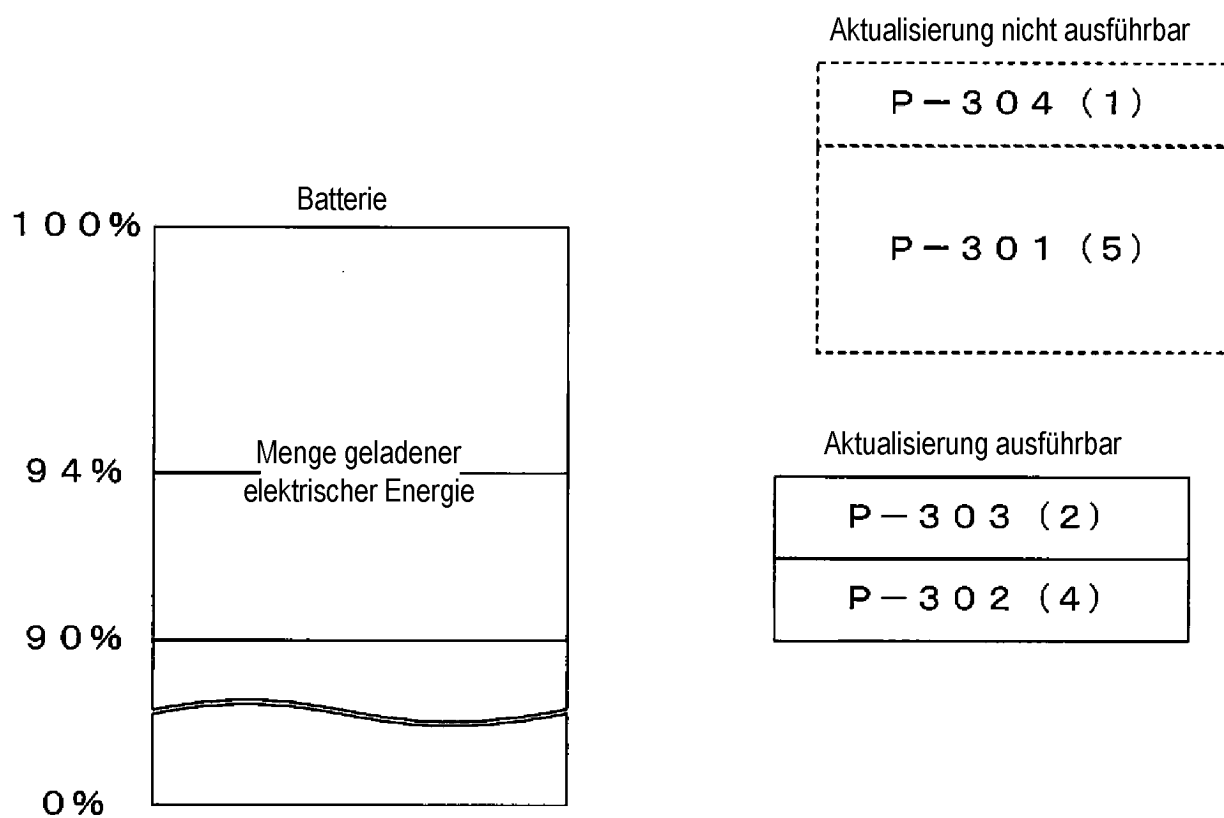


FIG. 10

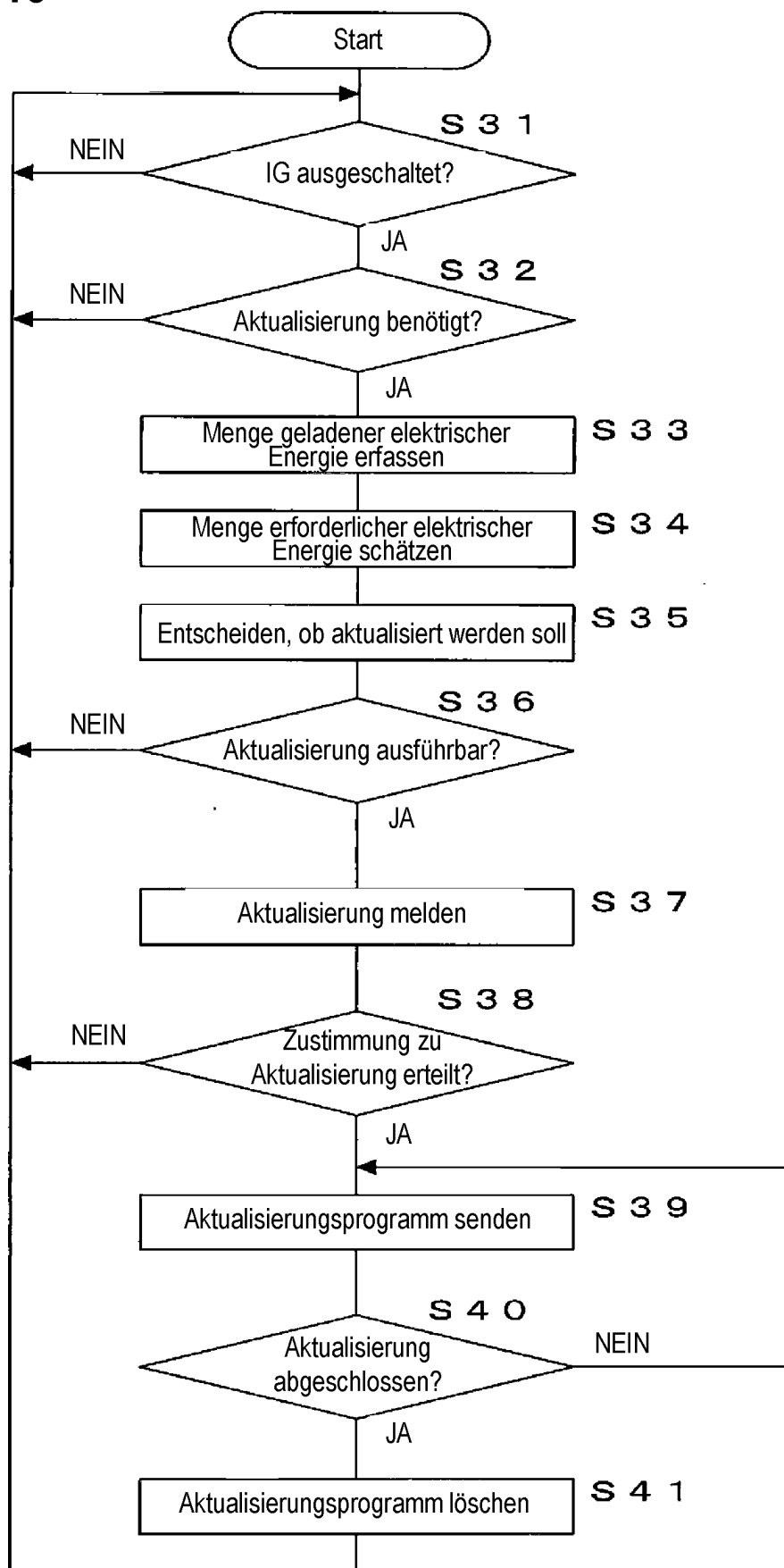


FIG. 11

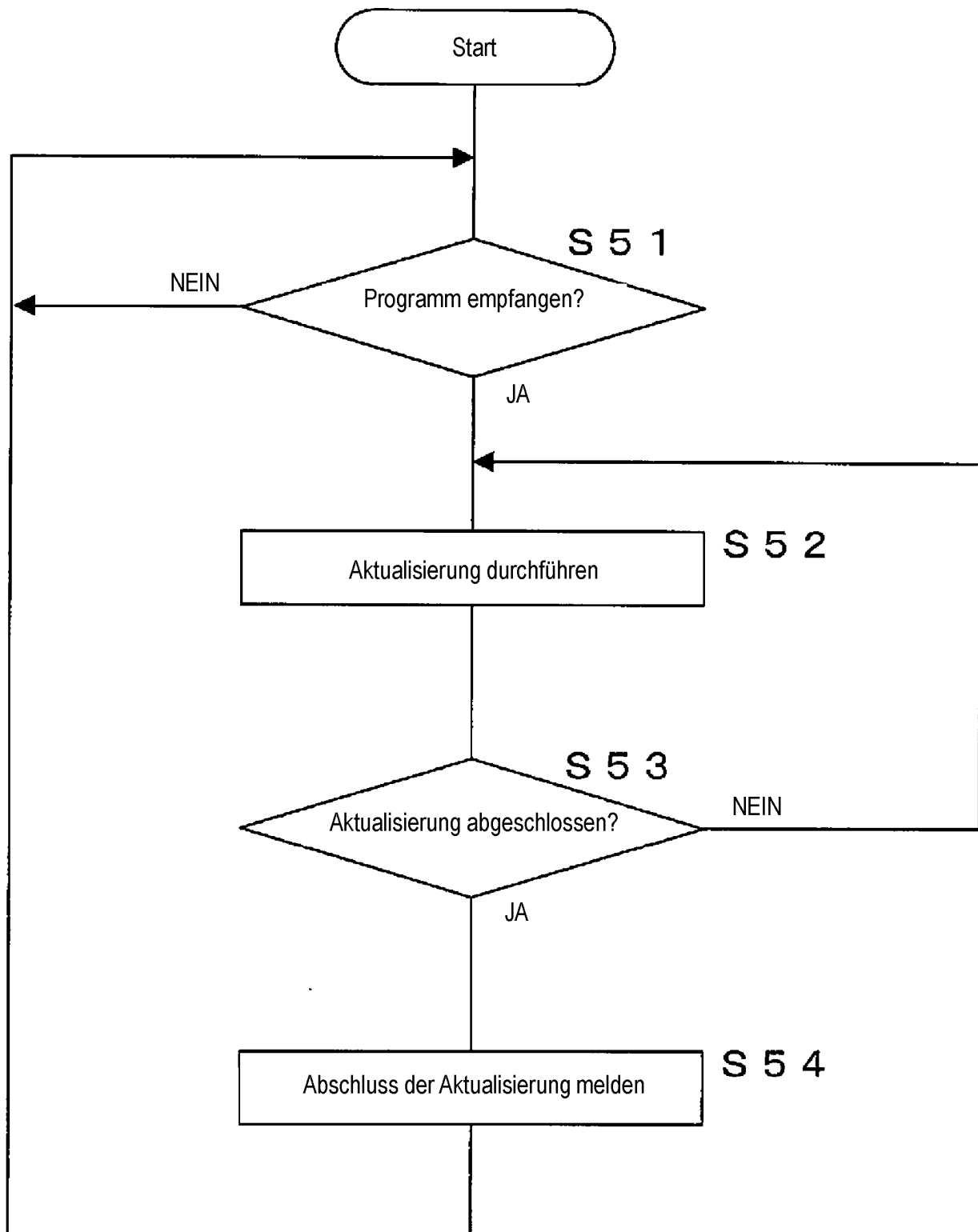


FIG. 12

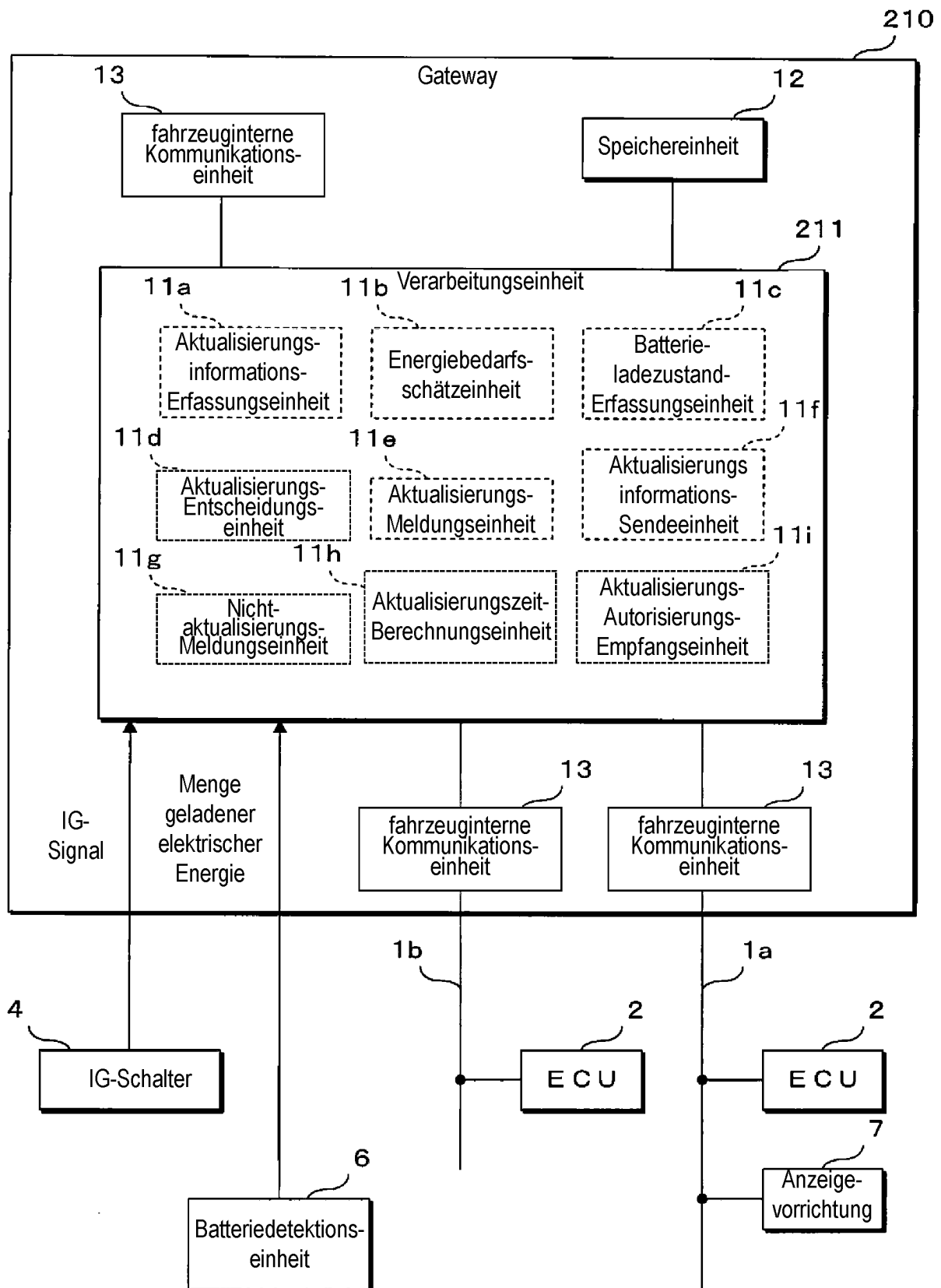


FIG. 13

7

Programmaktualisierungsinformationen

Aktualisierungsprogrammname	Erforderliche Aktualisierungszeit	
Programm A :	Aktualisierungszeit 0 : 5 0	☐ 71
Programm B :	Aktualisierungszeit 3 : 0 0	☒
Programm C :	Aktualisierungszeit 1 : 0 0	☒
Programm D :	Aktualisierungszeit 0 : 3 0	☐
Programm E :	Aktualisierungszeit 2 : 0 0	☐

72

Aktualisierung
starten

73

Abbrechen

FIG. 14

