



(10) **DE 11 2017 005 031 T5** 2019.08.08

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/066353**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 005 031.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/033794**
(86) PCT-Anmeldetag: **20.09.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **12.04.2018**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.08.2019**

(51) Int Cl.: **G06F 8/65 (2018.01)**
B60R 16/02 (2006.01)
G06F 9/445 (2018.01)
G06F 11/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2016-196558 04.10.2016 JP

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

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

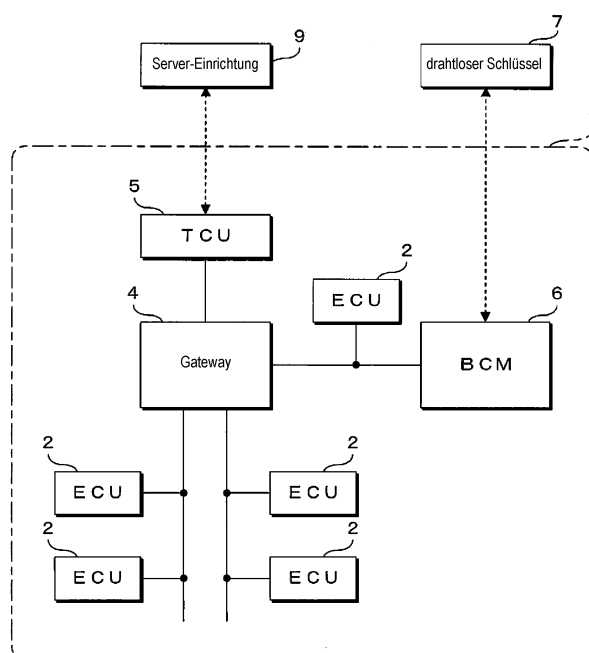
(72) Erfinder:
Mizutani, Tomohiro, Yokkaichi-shi, Mie, JP; Inoue, Masayuki, Yokkaichi-shi, Mie, JP; Tateishi, Hiroshi, Yokkaichi-shi, Mie, JP; Saburi, Makoto, Yokkaichi-shi, Mie, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bordeigenes Aktualisierungssystem, bordeigene Aktualisierungseinrichtung, bordeigene Vorrichtung und Aktualisierungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein bordeigenes Aktualisierungssystem, eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, eine bordeigene Vorrichtung und ein Aktualisierungsverfahren bereitgestellt, die jeweils einen Aktualisierungsprozess der bordeigenen Vorrichtung ermöglichen, ohne die für den Benutzer bequeme Verwendbarkeit des Fahrzeugs einzuschränken. Ein bordeigenes Aktualisierungssystem zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, sendet ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten, die in eine Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung und unterbricht das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten an die bordeigene Vorrichtung abhängig von den Gegebenheiten um ein Fahrzeug. Die bordeigene Vorrichtung weist in ihrer Speichereinheit eine erste Speicherregion, in der ein vor der Aktualisierung vorhandenes Programm oder vor der Aktualisierung vorhandene Daten gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion auf, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern. Die bordeigene Vorrichtung stellt die Ausführung des vor der Aktualisierung vorhandenen Programms oder der vor der Aktualisierung vorhandenen Daten wieder her, wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein bordeigenes Aktualisierungssystem, eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, eine bordeigene Vorrichtung und ein Aktualisierungsverfahren zum Aktualisieren von Programmen oder Daten in bordeigenen Vorrichtungen, die in einem Fahrzeug angebracht sind.

Stand der Technik

[0002] Ein Fahrzeug ist herkömmlicherweise mit mehreren Kommunikationseinrichtungen ausgestattet wie etwa ECUs (elektronischen Steuereinheiten), die über Kommunikationsleitungen wie etwa CAN- (Controllerbereichsnetz-) Busse verbunden sind und dadurch fähig sind, Informationen aneinander und voneinander zu senden und zu empfangen. In jeder ECU, die verschiedene Prozesse wie etwa die Steuerung eines Fahrzeugs durchführt, liest ein Prozessor, der eine CPU (zentrale Verarbeitungseinheit) aufweist, ein Programm aus, 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, wenn dies beispielsweise zum Hinzufügen einer Funktion, zum Korrigieren eines Fehlers, für ein Upgrade usw. erforderlich ist. In diesem Fall werden an die zu aktualisierende ECU über eine Kommunikationsleitung ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten gesendet.

[0003] In einem Programmaktualisierungssystem, das im Patentdokument 1 vorgeschlagen wird, umfassen Aktualisierungsdaten für eine zu aktualisierende Steuereinrichtung nicht nur ein Aktualisierungs-Steuerprogramm für die Steuereinrichtung, sondern auch ein Computerprogramm, das Mittel zum Berechnen eines Zusammenfassungswerts in Bezug auf das Aktualisierungs-Steuerprogramm, Mittel zum Entscheiden darüber, ob die aktualisierte Steuereinrichtung normal funktioniert, und Mittel zum Zurückgeben des Entscheidungsergebnisses ermöglicht. Die zu aktualisierende Steuereinrichtung empfängt die Aktualisierungsdaten und aktualisiert das Steuerprogramm mit dem Aktualisierungs-Steuerprogramm, das in den empfangenen Aktualisierungsdaten enthalten ist. Sodann führt die Steuereinrichtung das Computerprogramm aus und entscheidet, ob die aktualisierte Steuereinrichtung normal funktioniert, so dass die Gültigkeit der Programmaktualisierung geprüft werden kann.

Liste zitierter Druckschriften

Patentdokumente

[0004] Patentdokument 1: JP 2015-103163A

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0005] Während der Aktualisierung eines Programms oder von Daten, die in der Speichereinheit einer der ECUs gespeichert sind, kann diese ECU ihren gewöhnlichen Prozess nicht durchführen, bis der Aktualisierungsprozess abgeschlossen ist. Infolgedessen steht das Fahrzeug erst dann wieder zur Verfügung, wenn ein Aktualisierungsprozess in der ECU abgeschlossen ist. Es besteht die Möglichkeit, dass das Fahrzeug aufgrund des Aktualisierungsprozesses in der ECU beispielsweise nicht verwendbar ist, wenn ein Benutzer das Fahrzeug dringend verwenden muss. Dies kann die Verwendung des Fahrzeugs einschränken und für den Benutzer unpraktisch sein.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die angesichts dieser Umstände entstand, ist die Bereitstellung eines bordeigenen Aktualisierungssystems, einer bordeigenen Aktualisierungseinrichtung, einer bordeigenen Vorrichtung und eines Aktualisierungsverfahrens, die jeweils einen Aktualisierungsprozess in einer bordeigenen Vorrichtung ermöglichen, die in einem Fahrzeug angebracht ist, ohne die für den Benutzer praktische Verwendung des Fahrzeugs einzuschränken.

Lösung der Aufgabe

[0007] Ein bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein bordeigenes Aktualisierungssystem, das zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten ausgebildet ist, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, welche in einem Fahrzeug angebracht ist und die Speichereinheit, die zum Speichern des Programms oder der Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, welche in der Speichereinheit gespeichert sind, aufweist, wobei das bordeigene Aktualisierungssystem aufweist: eine Aktualisierungs-Speichereinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern; eine Aktualisierungsinformations-Sendeinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung zu senden; und eine Unterbrechungseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Senden des Aktualisierungsprogramms oder

der Aktualisierungsdaten durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit an die bordeigene Vorrichtung zu unterbrechen. Die Speichereinheit der bordeigenen Vorrichtung weist eine erste Speicherregion, in der ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit ausgeführt werden, gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion auf, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten zu speichern. Die bordeigene Vorrichtung weist auf: eine Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit gesendet sind, zu empfangen; eine Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit, die dazu ausgebildet ist, wenn die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten empfängt, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit anzuhalten und das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit empfangen sind, in die zweite Speicherregion zu schreiben, eine Wiederherstellungseinheit, die dazu ausgebildet ist, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit wiederherzustellen, wenn die Unterbrechungseinheit das Senden unterbricht, und eine Aktualisierungseinheit, die dazu ausgebildet ist, nachdem das Schreiben des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion abgeschlossen ist, ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind, zu wechseln.

[0008] Außerdem kann die Unterbrechungseinheit des bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von den Gegebenheiten um das Fahrzeug unterbrechen.

[0009] Die Unterbrechungseinheit des bordeigenen Aktualisierungssystems kann gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrechen, wenn sich in der Umgebung des Fahrzeugs ein Benutzer des Fahrzeugs befindet.

[0010] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner eine drahtlose Kommunikationseinheit aufweisen, die dazu ausgebildet ist, drahtlose Kommunikation mit einer tragbaren Kommunikationsvorrichtung durchzuführen, und die Unterbrechungseinheit kann

das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von einem Ergebnis von Kommunikation mit der Kommunikationsvorrichtung durch die drahtlose Kommunikationseinheit unterbrechen.

[0011] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung kann ferner eine Distanzbestimmungseinheit aufweisen, die dazu ausgebildet ist, die Distanz zu der Kommunikationsvorrichtung abhängig von einem Ergebnis von Kommunikation mit der Kommunikationsvorrichtung durch die drahtlose Kommunikationseinheit zu bestimmen, und die Unterbrechungseinheit kann das Senden unterbrechen, wenn die durch die Distanzbestimmungseinheit bestimmte Distanz kürzer als eine vorbestimmte Distanz ist.

[0012] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner aufweisen: eine drahtlose Kommunikationseinrichtung, die die drahtlose Kommunikationseinheit, die Distanzbestimmungseinheit und eine Distanzbestimmungsergebnis-Sendeeinheit aufweist, die dazu ausgebildet ist, ein Bestimmungsergebnis der Distanzbestimmungseinheit zu senden; und eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die die Aktualisierungs-Speichereinheit, eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten von einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern, eine Distanzbestimmungsergebnis-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Bestimmungsergebnis, das durch die Distanzbestimmungsergebnis-Sendeeinheit der drahtlosen Kommunikationseinrichtung gesendet ist, zu empfangen, und die Unterbrechungseinheit aufweist.

[0013] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner aufweisen: eine drahtlose Kommunikationseinrichtung, die die drahtlose Kommunikationseinheit und eine Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit aufweist, die dazu ausgebildet ist, ein Ergebnis von Kommunikation mit der Kommunikationsvorrichtung durch die drahtlose Kommunikationseinheit zu senden; und eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die die Aktualisierungs-Speichereinheit, eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten von einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern, eine Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Kommunikationsergebnis zu empfangen,

das durch die Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit der drahtlosen Kommunikationseinrichtung gesendet ist, die Distanzbestimmungseinheit und die Unterbrechungseinheit aufweist.

[0014] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner aufweisen: eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die die drahtlose Kommunikationseinheit, die Distanzbestimmungseinheit, die Aktualisierungs-Speichereinheit, eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten von einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern, und die Unterbrechungseinheit aufweist.

[0015] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner eine Kamera aufweisen, die dazu ausgebildet ist, die Umgebung des Fahrzeugs aufzunehmen, wobei die Unterbrechungseinheit das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von einem Aufnahmeergebnis der Kamera unterbricht.

[0016] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ferner eine Erfassungseinheit für biologische Informationen aufweisen, die dazu ausgebildet ist, biologische Informationen einer Person zu erfassen, und die Unterbrechungseinheit kann das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von den biologischen Informationen, die durch die Erfassungseinheit für biologische Informationen erfasst sind, unterbrechen.

[0017] Eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten ausgebildet ist, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, welche in einem Fahrzeug angebracht ist und die Speichereinheit, die zum Speichern des Programms oder der Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, welche in der Speichereinheit gespeichert sind, aufweist, wobei die bordeigene Aktualisierungseinrichtung umfasst: eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten aus einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen; eine Aktualisierungs-Speichereinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, zu speichern; und eine

Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung zu senden; und eine Unterbrechungseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit an die bordeigene Vorrichtung zu unterbrechen.

[0018] Eine bordeigene Vorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine bordeigene Vorrichtung, die in einem Fahrzeug angebracht ist und eine Speichereinheit, die zum Speichern eines Programms oder von Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit aufweist, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, welche in der Speichereinheit gespeichert sind, die Speichereinheit weist eine erste Speicherregion, in der ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit ausgeführt werden, gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion auf, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern, und die bordeigene Vorrichtung weist auf: eine Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu empfangen; eine Aktualisierungsinformations-Schreibeinheit, die dazu ausgebildet ist, wenn die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten empfängt, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit anzuhalten und das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit empfangen sind, in die zweite Speicherregion zu schreiben; eine Wiederherstellungseinheit, die dazu ausgebildet ist, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit wiederherzustellen, wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird; und eine Aktualisierungseinheit, die dazu ausgebildet ist, nachdem das Schreiben des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion abgeschlossen ist, ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind, zu wechseln.

[0019] Ein Aktualisierungsverfahren gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Aktualisierungsverfahren zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, welche in

einem Fahrzeug angebracht ist und die Speichereinheit, die zum Speichern des Programms oder der Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit aufweist, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, die in der Speichereinheit gespeichert sind, wobei die Speichereinheit der bordeigenen Vorrichtung eine erste Speicherregion, in der ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit ausgeführt werden, gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion aufweist, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern, wobei das Aktualisierungsverfahren die Schritte aufweist: Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten, die in einer Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung; Unterbrechen des Sendens des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten an die bordeigene Vorrichtung abhängig von den Gegebenheiten um das Fahrzeug; wobei die bordeigene Vorrichtung, wenn das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten empfangen werden, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit anhält und das empfangene Aktualisierungsprogramm oder die empfangenen Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion schreibt; die bordeigene Vorrichtung die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit wiederherstellt, wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird; und die bordeigene Vorrichtung, nachdem das Schreiben des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion abgeschlossen ist, ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind, wechselt.

[0020] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung gesendet, und der Aktualisierungsprozess wird durchgeführt, indem die bordeigene Vorrichtung das empfangene Aktualisierungsprogramm oder die empfangenen Aktualisierungsdaten in seine eigene Speichereinheit schreibt. Es wird angemerkt, dass die bordeigene Vorrichtung in ihrer Speichereinheit die erste Speicherregion, die das Programm oder die Daten speichert, die zu dieser Zeit ausgeführt werden (ein vor der Aktualisierung vorhandenes Programm oder vor der Aktualisierung vorhandene Daten), und die zweite Speicherregion aufweist, in die ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten geschrieben werden. Die bordeigene Vorrich-

tung schreibt das empfangene Aktualisierungsprogramm oder die empfangenen Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion in ihrer Speichereinheit, ohne das Programm oder die Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu überschreiben. Die bordeigene Vorrichtung, die das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten geschrieben hat, aktualisiert das Programm oder die Daten durch Wechseln des Programms oder der Daten, die auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind. Es wird angemerkt, dass nach Abschluss des Aktualisierungsprozesses das Verhältnis zwischen der ersten Speicherregion und der zweiten Speicherregion in der Speichereinheit der bordeigenen Vorrichtung umgekehrt ist. Dementsprechend ist in dem nächsten Aktualisierungsprozess die Region, in die beim vorangegangenen Aktualisierungsprozess das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten geschrieben wurden, die erste Speicherregion.

[0021] Des Weiteren ist es gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung möglich, das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten an die bordeigene Vorrichtung zu unterbrechen. Wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird, unterbricht die bordeigene Vorrichtung das Schreiben in die zweite Speicherregion und stellt die Ausführung des Programms oder der Daten wieder her, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind. Indem eine Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses der bordeigenen Vorrichtung und eine Rückkehr zu dem Betrieb ermöglicht werden, der vor der Aktualisierung durchgeführt wurde, kann der Benutzer das Fahrzeug während des Aktualisierungsprozesses verwenden.

[0022] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten abhängig von den Gegebenheiten um das Fahrzeug unterbrochen. Es ist beispielsweise eine Ausbildung einsetzbar, bei der das Senden unterbrochen wird, wenn der Benutzer sich in der Umgebung des Fahrzeugs befindet. Mit dieser Ausbildung ist es möglich, den Aktualisierungsprozess zu unterbrechen, wenn eine Möglichkeit besteht, dass das Fahrzeug verwendet werden wird.

[0023] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird drahtlose Kommunikation mit einer tragbaren Kommunikationsvorrichtung durchgeführt, die sich im Besitz des Benutzers oder dergleichen des Fahrzeugs befindet, und das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten an die bordeigene Vorrichtung wird abhängig von dem Kommunikationsergebnis unterbrochen. Die

tragbare Kommunikationsvorrichtung kann beispielsweise ein drahtloser Schlüssel zum Fernbedienen des Türschlosses des Fahrzeugs sein. Abhängig von dem Ergebnis von Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel kann vermutet werden, ob eine Möglichkeit besteht, dass der Benutzer das Fahrzeug verwenden wird. Indem ermöglicht wird, den Aktualisierungsprozess der bordeigenen Vorrichtung abhängig von dem Ergebnis von Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung zu unterbrechen und zu dem vor der Aktualisierung durchgeführten Betrieb zurückzukehren, kann der Benutzer das Fahrzeug während des Aktualisierungsprozesses verwenden.

[0024] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann abhängig von dem Ergebnis von Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung die Distanz zu der Kommunikationsvorrichtung bestimmt werden. Die Distanz kann beispielsweise abhängig von der Signalstärke des aus der Kommunikationsvorrichtung gesendeten Funksignals geschätzt werden, und es ist möglich, zu bestimmen, ob die Distanz kürzer oder länger als die vorbestimmte Distanz ist. Wenn die Distanz zu der Kommunikationsvorrichtung kürzer als die vorbestimmte Distanz ist, kann vermutet werden, dass der Benutzer, der diese Kommunikationsvorrichtung hat, sich in der Nähe des Fahrzeugs befindet und der Benutzer das Fahrzeug mit hoher Wahrscheinlichkeit verwenden wird. Indem in einem solchen Fall der Aktualisierungsprozess der bordeigenen Vorrichtung unterbrochen wird, kann der Benutzer reibungslos mit dem Betreiben des Fahrzeugs beginnen, wenn der Benutzer eine Fahrt mit dem Fahrzeug beabsichtigt.

[0025] Außerdem bestimmt gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die drahtlose Kommunikationseinrichtung, die eine drahtlose Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung durchführt, die Distanz auf Basis des Kommunikationsergebnisses und sendet das Bestimmungsergebnis, und die bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten speichert und sendet, empfängt das Bestimmungsergebnis aus der drahtlosen Kommunikationseinrichtung und führt eine Unterbrechungsverarbeitung durch.

[0026] Alternativ sendet gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die drahtlose Kommunikationseinrichtung, die eine drahtlose Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung durchführt, das Kommunikationsergebnis, und die bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten speichert und sendet, bestimmt die Distanz auf Basis des Kommunikationsergebnisses aus der drahtlosen Kommunikationseinrichtung und führt eine Unterbrechungsverarbeitung durch.

[0027] Mit diesen Ausbildungen ist es möglich, durch das Zusammenwirken der drahtlosen Kommunikationseinrichtung und der bordeigenen Aktualisierungseinrichtung den Aktualisierungsprozess der bordeigenen Vorrichtung zu unterbrechen.

[0028] Außerdem ist gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung auf der bordeigenen Aktualisierungseinrichtung, die ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten speichert und sendet, die Funktion zur Durchführung von drahtloser Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung vorgesehen, und die bordeigene Aktualisierungseinrichtung bestimmt die Distanz auf Basis des Ergebnisses von Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung und führt eine Unterbrechungsverarbeitung durch. Auf diese Weise ist eine Ausbildung einsetzbar, bei der eine einzige Einrichtung drahtlose Kommunikation mit der tragbaren Kommunikationsvorrichtung und das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten an die bordeigene Vorrichtung durchführt.

[0029] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung nimmt eine Kamera die Umgebung des Fahrzeugs auf, und das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten wird abhängig von dem Aufnahmeergebnis unterbrochen. Es ist beispielsweise eine Ausbildung einsetzbar, bei der ein Gesicht einer Person aus dem von der Kamera aufgenommenen Bild detektiert wird und das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird, wenn ein Gesicht detektiert wird. Des Weiteren ist eine Ausbildung einsetzbar, bei der Gesichtsauthentifizierung zur Bestimmung dessen durchgeführt wird, ob das detektierte Gesicht mit dem als Benutzer des Fahrzeugs registrierten Gesicht übereinstimmt, und das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten entsprechend dem Authentifizierungsergebnis unterbrochen wird. Mit diesen Ausbildungen ist es möglich, einen Aktualisierungsprozess zu unterbrechen, wenn der Benutzer, der das Fahrzeug verwenden darf, sich in der Umgebung des Fahrzeugs befindet.

[0030] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden biologische Informationen einer Person erfasst, und das Senden eines Aktualisierungsprogramms oder von Aktualisierungsdaten wird gemäß den erfassten biologischen Informationen unterbrochen. In dem System, das biologische Informationen einschließlich von Fingerabdruckinformationen oder Aderinformationen des Benutzers des Fahrzeugs erfassen kann, einen Authentifizierungsprozess zur Fingerabdruck-Authentifizierung, Aderauthentifizierung oder dergleichen durchführen kann und das Aufsperrn der Tür, das Anlassen des Motors oder dergleichen des Fahrzeugs nur dann durchführen kann, wenn die Authentifizierung erfolgreich

ist, ist eine Ausbildung einsetzbar, bei der ein Aktualisierungsprozess unterbrochen wird, wenn die Authentifizierung erfolgreich ist. Mit dieser Ausbildung ist es möglich, einen Aktualisierungsprozess zu unterbrechen, wenn die Wahrscheinlichkeit, dass der Benutzer das Fahrzeug verwenden wird, hoch ist.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0031] Die vorliegende Erfindung ermöglicht dem Benutzer die Verwendung des Fahrzeugs während eines Aktualisierungsprozesses, indem eine Ausbildung eingesetzt wird, bei der der Aktualisierungsprozess der bordeigenen Vorrichtung unterbrochen wird und die bordeigene Vorrichtung zu dem Betrieb zurückkehren kann, der durch ein vor der Aktualisierung vorhandenes Programm oder vor der Aktualisierung vorhandene Daten durchgeführt wird, und die bordeigene Vorrichtung kann aktualisiert werden, ohne die für den Benutzer praktische Verwendung des Fahrzeugs einzuschränken.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein schematisches Schaubild, das die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.

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

Fig. 3 ist ein schematisches Schaubild, das einen durch die ECU durchgeführten Aktualisierungsprozess illustriert.

Fig. 4 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways zeigt.

Fig. 5 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines BCM zeigt.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprogramm-Erfassungsprozesses zeigt, den das Gateway durchführt.

Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprogramm-Sendeprozesses zeigt, den eine Server-Einrichtung durchführt.

Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprozesses zeigt, den das Gateway durchführt.

Fig. 9 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur von Prozessen zeigt, die durch das BCM durchgeführt werden.

Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprozesses zeigt, den die ECU durchführt.

Fig. 11 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines BCM gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

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

Fig. 13 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt.

Fig. 14 ist ein schematisches Schaubild, das die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß einer vierten Ausführungsform zeigt.

Fig. 15 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways gemäß der vierten Ausführungsform zeigt.

Fig. 16 ist ein schematisches Schaubild, das die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß einer fünften Ausführungsform zeigt.

Beschreibung von Ausführungsformen

Erste Ausführungsform

[0032] **Fig. 1** ist ein schematisches Schaubild, das die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist ein System, in dem mehrere Einrichtungen wie etwa ECUs **2** (elektronische Steuereinheiten) und ein BCM **6**, (Karoseriesteruegeraet), die in einem Fahrzeug **1** angebracht sind, miteinander über Kommunikationsleitungen und ein Gateway **4**, die in dem Fahrzeug **1** angeordnet sind, kommunizieren. Bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform entsprechen die ECUs **2** zu aktualisierenden bordeigenen Vorrichtungen, das Gateway **4** entspricht einer bordeigenen Aktualisierungseinrichtung, die ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten sendet, und das BCM **6** entspricht einer drahtlosen Kommunikationseinrichtung, die drahtlose Kommunikation mit einem drahtlosen Schlüssel **7** durchführt, der einer tragbaren Kommunikationsvorrichtung entspricht. Außerdem ist bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung eine TCU (Telematik-Kommunikationseinheit) **5** über die Kommunikationsleitung mit dem Gateway **4** verbunden, und das Gateway **4** kann über die TCU **5** mit einer außerhalb des Fahrzeugs **1** angebrachten Server-Einrichtung **9** kommunizieren.

[0033] Die ECUs **2** können verschiedene ECUs aufweisen wie etwa eine ECU zum Steuern des Motorbetriebs, eine ECU zum Steuern des Airbag-Betriebs und eine ECU zum Steuern des Betriebs des ABS

(Antiblockiersystems) des Fahrzeugs **1**. Jede ECU **2** ist mit den in dem Fahrzeug **1** angeordneten Kommunikationsleitungen verbunden und kann über die Kommunikationsleitungen Daten an beziehungsweise aus anderen ECUs **2**, dem Gateway **4** und dem BCM **6** senden und empfangen. Jede ECU **2** führt einen für sie vorgesehenen Prozess durch, indem sie ein Programm oder Daten ausliest und ausführt, die in ihrer internen Speichereinheit gespeichert sind. Das Programm oder die Daten, die in jeder ECU **2** gespeichert sind, können beispielsweise zum Hinzufügen einer Funktion oder zur Korrektur eines Problems aktualisiert werden.

[0034] Die Kommunikationsleitungen, die ein Bordnetz des Fahrzeugs **1** bilden, sind mit dem Gateway **4** verbunden, und das Gateway **4** leitet das Senden und den Empfang von Daten zwischen den Kommunikationsleitungen weiter. In dem in **Fig. 1** gezeigten Beispiel sind vier Kommunikationsleitungen mit dem Gateway **4** verbunden. Durch Senden von Daten, die aus einer der Kommunikationsleitungen empfangen werden, an eine andere Kommunikationsleitung leitet das Gateway **4** die Daten weiter.

[0035] Die TCU **5** kann Daten an und von der Server-Einrichtung **9** senden und empfangen, indem sie beispielsweise drahtlose Kommunikation mithilfe eines Mobilfunknetzwerks durchführt. Die TCU **5** ist über die Kommunikationsleitung, die in dem Fahrzeug **1** angeordnet ist, mit dem Gateway **4** verbunden, und kann durch drahtgestützte Kommunikation Daten an das und aus dem Gateway **4** senden und empfangen. Auf diese Weise kann die TCU **5** die zwischen dem Gateway **4** und der Server-Einrichtung **9** durchgeführte Kommunikation weiterleiten, sendet aus dem Gateway **4** zugeführte Daten an die Server-Einrichtung **9** und führt Daten, die aus der Server-Einrichtung **9** empfangen werden, dem Gateway **4** zu.

[0036] Die Server-Einrichtung **9** verwaltet und speichert Programme und Daten, die durch die ECUs **2** ausgeführt werden, die in dem Fahrzeug **1** angebracht sind. In Antwort auf eine Anfrage aus dem Fahrzeug **1** meldet die Server-Einrichtung **9**, ob eine Aktualisierung des Programms oder dergleichen notwendig ist, und liefert ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten an das Fahrzeug **1**, wenn eine Aktualisierung notwendig ist.

[0037] Das BCM **6** ist eine Einrichtung, die beispielsweise das Verriegeln/Entriegeln der Türen, das Ein-/Ausschalten der Beleuchtung und den Betrieb des Scheibenwischers des Fahrzeugs **1** steuert. Das BCM **6** hat eine Funktion zum Durchführen drahtloser Kommunikation mit dem tragbaren drahtlosen Schlüssel **7** und steuert beispielsweise das Verriegeln/Entriegeln der Türen gemäß dem Ergebnis von Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7**. Das BCM **6** gemäß der vorliegenden Ausführungsform hat

eine Funktion zur Berechnung der Distanz zu dem drahtlosen Schlüssel **7** beispielsweise auf Basis der Empfangsstärke eines aus dem drahtlosen Schlüssel **7** gesendeten Funksignals. Das BCM **6** sendet an das Gateway **4** über die Kommunikationsleitung in dem Fahrzeug **1** die Information der berechneten Distanz zu dem drahtlosen Schlüssel **7**.

[0038] Außerdem führt das Gateway **4** gemäß der vorliegenden Ausführungsform beispielsweise Kommunikation mit der Server-Einrichtung **9** über die TCU **5** durch, während das Fahrzeug **1** fährt, und erfasst ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten, die für einen Aktualisierungsprozess der ECU **2** notwendig sind, aus der Server-Einrichtung **9** und speichert das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in dem Gateway **4**. Das Gateway **4** sendet das gespeicherte Aktualisierungsprogramm oder die gespeicherten Aktualisierungsdaten beispielsweise an die zu aktualisierende ECU **2**, wenn eine vorbestimmte Aktualisierungsbedingung wie etwa das Erreichen einer vorbestimmten Zeit seit dem Anhalten des Fahrzeugs **1** erfüllt ist, und aktualisiert das Programm oder die Daten, die in der Speichereinheit der ECU **2** gespeichert sind. Außerdem erfasst das Gateway **4** mindestens während der Durchführung des Aktualisierungsprozesses die Information der Distanz zu dem drahtlosen Schlüssel **7**, die durch das BCM **6** berechnet wird, und unterbricht den Aktualisierungsprozess der ECU **2**, wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet (wenn die Distanz zu dem drahtlosen Schlüssel **7** kürzer als eine vorbestimmte Distanz ist). Wenn der Aktualisierungsprozess unterbrochen wird, kehrt die ECU **2** zu dem Betrieb zurück, der durch das vor der Aktualisierung vorhandene Programm oder die vor der Aktualisierung vorhandenen Daten durchgeführt wird.

[0039] **Fig. 2** ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung der ECU **2** zeigt. Dieses Schaubild konzentriert sich auf die Funktionsblöcke, die den ECUs **2** allen gemeinsam sind, und lässt die Funktionsblöcke aus, die in jeder ECU **2** unterschiedlich sind. Jede der ECUs **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist eine Verarbeitungseinheit **21**, eine Speichereinheit **22** und eine Kommunikationseinheit **23** auf. Die Verarbeitungseinheit **21** ist beispielsweise durch eine Rechenverarbeitungseinheit wie etwa eine CPU (zentrale Verarbeitungseinheit) oder eine MPU (Mikroverarbeitungseinheit) gebildet. Die Verarbeitungseinheit **21** führt verschiedene Berechnungen durch, indem sie ein in der Speichereinheit **22** gespeichertes Programm **22a** ausliest und ausführt. Das in der Speichereinheit **22** gespeicherte Programm **22a** ist in jeder ECU **2** unterschiedlich.

[0040] Die Speichereinheit **22** ist mithilfe einer nichtflüchtigen Speichervorrichtung wie etwa eines Flash-Speichers oder eines EEPROM (elektrisch lösch-

baren programmierbaren Nur-Lese-Speichers) 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.

[0041] Die Kommunikationseinheit **23** ist mit der Kommunikationsleitung verbunden, die das Bordnetz bildet, und sendet und empfängt Daten entsprechend beispielsweise einem Kommunikationsprotokoll wie etwa CAN (Controllerbereichsnetz). Zum Senden von Daten wandelt die Kommunikationseinheit **23** die aus der Verarbeitungseinheit **21** zugeführten Daten in ein elektrisches Signal um und gibt das elektrische Signal an die Kommunikationsleitung aus. Zum Empfangen von Daten tastet die Kommunikationseinheit **23** das elektrische Potential an der Kommunikationsleitung ab und führt die empfangenen Daten der Verarbeitungseinheit **21** zu.

[0042] Die Verarbeitungseinheit **21** einer jeden ECU **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist eine Aktualisierungsinformations-Empfangeinheit **21a**, eine Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit **21b**, eine Aktualisierungseinheit **21c** und eine Wiederherstellungseinheit **21d** auf. Die Einheiten von der Aktualisierungsinformations-Empfangeinheit **21a** bis zu der Wiederherstellungseinheit **21d** sind Funktionsblöcke zum Aktualisieren des in der Speichereinheit **22** gespeicherten Programms **22a**. Die Einheiten von der Aktualisierungsinformations-Empfangeinheit **21a** bis zu der Wiederherstellungseinheit **21d** sind softwareartige Funktionsblöcke, die ermöglicht sind, wenn die Verarbeitungseinheit **21** ein anderes Programm (nicht dargestellt) ausführt als das zu aktualisierende Programm **22a**.

[0043] Die Aktualisierungsinformations-Empfangeinheit **21a** empfängt ein über die Kommunikationsleitung aus dem Gateway **4** gesendetes und durch die Kommunikationseinheit **23** empfangenes Aktualisierungsprogramm und akkumuliert das empfangene Aktualisierungsprogramm in einem Pufferspeicher oder dergleichen (nicht dargestellt). Das in der Aktualisierungsinformations-Empfangeinheit **21a** akkumulierte Aktualisierungsprogramm wird durch die Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit **21b** in einen freien Platz auf der Speichereinheit **22** geschrieben. Nachdem die Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit **21b** das Schreiben des Aktualisierungsprogramms beendet hat, macht die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21c** das in der Speichereinheit **22** gespeicherte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm ungültig und das neu eingeschriebene Aktualisierungsprogramm gültig und aktualisiert dadurch das Programm **22a**. Wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms aus dem Gate-

way **4** unterbrochen wird, stellt die Wiederherstellungseinheit **21d** den Betrieb in dem Zustand vor der Aktualisierung wieder her, indem sie einen Prozess mit dem in der Speichereinheit **22** gespeicherten, vor der Aktualisierung vorhandenen Programm beginnt.

[0044] Fig. 3 ist ein schematisches Schaubild, das einen Aktualisierungsprozess darstellt, den die ECU **2** durchführt. Die Speichereinheit **22** der ECU **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform hat eine Speicherkapazität, die für mindestens zwei Sätze des Programms **22a** ausreicht. In dem Beispiel, das im oberen Teil von Fig. 3 gezeigt ist, umfasst die Speichereinheit **22** das Programm **22a** und einen freien Platz **22b** mit einer Kapazität, die im Wesentlichen gleich der Größe des Programms **22a** ist. In diesem Zustand ist das in der Speichereinheit **22** gespeicherte Programm **22a** gültig, und die Verarbeitungseinheit **21** liest dieses Programm **22a** aus und führt es aus.

[0045] Wenn die Aktualisierungsinformations-Empfangeinheit **21a** ein Aktualisierungsprogramm aus dem Gateway **4** empfängt, speichert die Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit **21b** das empfangene Aktualisierungsprogramm **22a** in dem freien Platz **22b** auf der Speichereinheit **22**, ohne das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** zu überschreiben. Nachdem die Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit **21b** das Aktualisierungsprogramm **22a** erfolgreich ohne Fehler in die Speichereinheit **22** geschrieben hat, macht die Aktualisierungs-Verarbeitungseinheit **21c** das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** ungültig und das neu gespeicherte Aktualisierungsprogramm **22a** gültig und schließt dadurch den Aktualisierungsprozess ab. Danach liest die Verarbeitungseinheit **21** in der ECU **2** das gültig gemachte Aktualisierungsprogramm **22a** aus und führt es aus. Das ungültig gemachte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** kann beispielsweise zu einem geeigneten Zeitpunkt gelöscht werden. Alternativ kann das ungültig gemachte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** in der Speichereinheit **22** belassen werden, ohne gelöscht zu werden, und kann beispielsweise beim nächsten Aktualisierungsprozess als freier Platz **22b** angesehen werden.

[0046] Bei der ECU **2** gemäß dieser Ausführungsform umfasst die Speichereinheit **22** mindestens eine Region zum Speichern des vor der Aktualisierung vorhandenen Programms **22a** (die erste Region) und eine Region zum Speichern des Aktualisierungsprogramms **22a** (die zweite Region). Die Speichereinheit einer jeden ECU **2** hat also eine Speicherregion, die zum Speichern von mindestens zwei Sätzen der Programme **22a** fähig ist. Die ECU **2** empfängt das Aktualisierungsprogramm **22a**, das für einen Aktualisierungsprozess aus dem Gateway **4** gesendet wird, und speichert das empfangene Aktualisierungsprogramm **22a** in der Region, die eine andere als je-

ne ist, in der das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** gespeichert ist. Somit speichert die ECU **2** das Aktualisierungsprogramm **22a** in der Speichereinheit **22**, ohne das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** zu überschreiben. Nach dem Speichern des Aktualisierungsprogramms **22a** in der Speichereinheit **22** macht die ECU **2** das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** ungültig und das Aktualisierungsprogramm **22a** gültig und bewirkt dadurch einen Wechsel des Programms **22a**, das durch die Verarbeitungseinheit **21** auszuführen ist. Die ECU **2** schließt also den Aktualisierungsprozess durch einen Wechsel des Programms ab, das durch die Verarbeitungseinheit **21** gestartet werden soll.

[0047] Fig. 4 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung des Gateways **4** zeigt. Das Gateway **4** gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist beispielsweise eine Verarbeitungseinheit **41**, eine Speichereinheit **42** und vier fahrzeuginterne Kommunikationseinheiten **43** auf. Die Verarbeitungseinheit **41** ist beispielsweise durch eine Rechenverarbeitungseinheit wie etwa eine CPU oder eine MPU ausgebildet. Die Verarbeitungseinheit **41** führt verschiedene Berechnungen durch, indem sie ein Programm ausliest und ausführt, das in der Speichereinheit **42**, ROM (Nur-Lese-Speicher; nicht gezeigt) oder dergleichen gespeichert ist. In der vorliegenden Ausführungsform leitet die Verarbeitungseinheit **41** die Daten weiter, die auf den Kommunikationsleitungen gesendet und empfangen werden, welche das Bordnetz bilden, und führt Berechnungen durch, die für die Aktualisierungsprozesse der ECUs **2** oder zu anderen Zwecken notwendig sind.

[0048] Die Speichereinheit **42** ist mithilfe einer nichtflüchtigen Speichervorrichtung wie etwa eines Flash-Speichers oder eines EEPROM ausgebildet. Die Speichereinheit **42** speichert beispielsweise Programme, die die Verarbeitungseinheit **41** ausführt, und Daten, die zur Ausführung dieser Programme notwendig sind. Außerdem speichert die Speichereinheit **42** Programme zum Aktualisieren der ECUs **2**. Die Speichereinheit **42** kann auch Daten speichern, die während der Verarbeitung durch die Verarbeitungseinheit **41** erzeugt werden.

[0049] Die fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **43** sind jeweils mit den Kommunikationsleitungen verbunden, die das Bordnetz bilden, und senden und empfangen Daten entsprechend beispielsweise einem Kommunikationsprotokoll wie etwa CAN. Zum Senden von Informationen wandelt die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43** die aus der Verarbeitungseinheit **41** zugeführten Daten in ein elektrisches Signal um und gibt das elektrische Signal an die Kommunikationsleitung aus. Zum Empfangen von Daten tastet die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43** das elektrische Potential an der Kommunikationslei-

tung ab und führt die empfangenen Daten der Verarbeitungseinheit **41** zu. Die vier fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **43**, die in dem Gateway **4** vorgesehen sind, können jeweils unterschiedlichen Kommunikationsprotokollen folgen.

[0050] Die Verarbeitungseinheit **41** führt die in der Speichereinheit **42**, in ROM oder dergleichen gespeicherten Programme aus und ermöglicht dadurch softwareartige Funktionsblöcke wie etwa eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a**, eine Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b**, eine Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit **41c**, eine Distanzbestimmungseinheit **41d** und eine Unterbrechungseinheit **41e**. Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** führt zu einem vorbestimmten Zeitpunkt über die TCU **5** Kommunikation mit der Server-Einrichtung **9** durch und fragt an, ob die Programme **22a** in den ECUs **2**, die in dem Fahrzeug **1** angebracht sind, eine Aktualisierung benötigen. Der vorbestimmte Anfragezeitpunkt für die Notwendigkeit von Aktualisierungen kann ein vorgegebener Zyklus sein (z.B. jeden Tag oder jede Woche) oder kann beispielsweise jedes Mal dann liegen, wenn der Zündschalter **1** des Fahrzeugs 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 **41a** ein oder mehrere Programme, Daten usw., die für die Aktualisierungen notwendig sind (im Folgenden einfach als „Aktualisierungsprogramm(e)“ bezeichnet), über die TCU **5** aus der Server-Vorrichtung **9** und speichert die Aktualisierungsprogramme in der Speichereinheit **42**. Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** erfasst Aktualisierungsprogramme für alle ECUs **2**, die eine Aktualisierung benötigen.

[0051] Die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** liest das Aktualisierungsprogramm, das aus der Server-Einrichtung **9** erfasst und in der Speichereinheit **42** gespeichert ist, zu einem vorbestimmten Zeitpunkt aus und sendet das ausgelesene Aktualisierungsprogramm an die zu aktualisierende ECU **2**. Der vorbestimmte Zeitpunkt zum Senden des Aktualisierungsprogramms kann beispielsweise ein Zeitpunkt sein, zu dem der Zündschalter des Fahrzeugs ausgeschaltet wird und eine vorbestimmte Zeit wie etwa 2 Uhr morgens erreicht wird, kann ein Zeitpunkt unmittelbar nach dem Ausschalten des Zündschalters sein oder kann ein anderer Zeitpunkt sein. Wenn die ECUs **2** aktualisiert werden muss, sendet die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** Aktualisierungsprogramme in geeigneter Reihenfolge und sendet die Aktualisierungsprogramme an alle zu aktualisierenden ECUs **2**. Die ECU **2**, die das Aktualisierungsprogramm aus dem Gateway **4** empfängt, schreibt das empfangene Aktualisierungsprogramm in den freien Platz **22b** der Speichereinheit **22**.

[0052] Die Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit **41c** empfängt die Information eines Ergebnisses der Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** aus dem BCM **6** durch die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43**, die mit dem Bordnetz verbunden ist. Das BCM **6** gemäß der vorliegenden Ausführungsform hat eine Funktion zum Senden und Empfangen eines Funksignals an und von dem drahtlosen Schlüssel **7** und zum Detektieren der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals, und sendet eine Nachricht, die die Information der detektierten Signalstärke enthält, an das Gateway **4**. Die Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit **41c**, die diese Nachricht empfängt, führt die Information der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals der Distanzbestimmungseinheit **41d** zu.

[0053] Die Distanzbestimmungseinheit **41d** bestimmt auf Basis der Informationen, die die Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit **41c** aus dem BCM **6** empfängt, ob die Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals eine vorbestimmte Stärke überschreitet, und bestimmt, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich innerhalb einer vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet. Die Distanzbestimmungseinheit **41d** führt der Unterbrechungseinheit **41e** das Bestimmungsergebnis darüber zu, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet.

[0054] Die Unterbrechungseinheit **41e** unterbricht das Senden des Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** gemäß dem Bestimmungsergebnis der Distanzbestimmungseinheit **41d** und unterbricht den Aktualisierungsprozess des Programms **22a** der ECU **2**. Das bedeutet, wenn bestimmt wird, dass der drahtlose Schlüssel **7** sich innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet, unterbricht die Unterbrechungseinheit **41e** das Senden des Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b**. Außerdem kann die Unterbrechungseinheit **41e** zu dieser Zeit auch die Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses an die ECU **2** melden. Die ECU **2**, deren Aktualisierungsprozess unterbrochen wird, kehrt durch die Wiederherstellungseinheit **21d** zu dem Betrieb zurück, der durch das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** durchgeführt wird.

[0055] Es wird angemerkt, dass nach der Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses der ECU **2** durch die Unterbrechungseinheit **41e**, wenn die Distanzbestimmungseinheit **41d** bestimmt, dass der drahtlose Schlüssel **7** sich nicht innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet, die Unterbrechungseinheit **41e** die Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses aufheben (an-

nullieren) kann. Wenn die Unterbrechung aufgehoben wird, kann die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** das Senden des Aktualisierungsprogramms wiederaufnehmen. Es wird angemerkt, dass, wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms wiederaufgenommen wird, die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** das Senden auch ab dem unterbrochenen Teil wiederaufnehmen kann oder auch das unterbrochene Aktualisierungsprogramm von Anfang an erneut senden kann. Der Zeitpunkt, zu dem das Aktualisierungsprogramm wiederaufgenommen wird, kann auch beispielsweise ein Zeitpunkt unmittelbar nach der Bestimmung dessen sein, dass der drahtlose Schlüssel **7** sich nicht innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet, oder kann auch ein Zeitpunkt sein, zu dem bestimmt wird, dass der drahtlose Schlüssel **7** sich nicht innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet und eine vorbestimmte Bedingung erfüllt ist, wie etwa die Bedingung, dass eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist, nachdem diese Bestimmung erfolgt ist.

[0056] Fig. 5 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung der ECU **6** zeigt. Das BCM **6** gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist eine Verarbeitungseinheit **61**, eine Speichereinheit **62**, eine fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **63**, eine Steuersignalausgabeeinheit **64**, eine drahtlose Kommunikationseinheit **65** und eine Signalstärke-Bestimmungseinheit **67** auf. Die Verarbeitungseinheit **61** ist beispielsweise mit einer Rechenverarbeitungseinheit wie etwa einer CPU oder einer MPU ausgebildet. Die Verarbeitungseinheit **61** führt verschiedene Berechnungen durch, indem sie beispielsweise Programme ausliest und ausführt, die in der Speichereinheit **62**, ROM (nicht gezeigt) oder dergleichen gespeichert sind. Die Verarbeitungseinheit **61** gemäß der vorliegenden Ausführungsform führt einen Prozess zur Durchführung drahtloser Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7**, einen Prozess zum Steuern des Verriegelns/Entriegelns der Türen des Fahrzeugs **1** gemäß dem Ergebnis der drahtlosen Kommunikation, einen Prozess zum Melden der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals an das Gateway **4** und dergleichen durch.

[0057] Die Speichereinheit **62** ist mithilfe einer nichtflüchtigen Speichervorrichtung wie etwa eines Flash-Speichers oder eines EEPROM ausgebildet. Die Speichereinheit **62** speichert beispielsweise Programme, die die Verarbeitungseinheit **61** ausführt, und Daten, die zur Ausführung dieser Programme notwendig sind, und kann auch Daten speichern, die während des Prozesses der Verarbeitungseinheit **61** erzeugt werden. Die fahrzeuginternen Kommunikationseinheit **63** ist mit der Kommunikationsleitung verbunden, die das Bordnetz bildet, und sendet und empfängt Daten entsprechend beispielsweise einem Kommunikationsprotokoll wie etwa CAN. Zum

Senden von Informationen wandelt die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **63** die aus der Verarbeitungseinheit **61** zugeführten Daten in ein elektrisches Signal um und gibt das elektrische Signal an die Kommunikationsleitung aus. Zum Empfangen von Daten tastet die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **63** das elektrische Potential an der Kommunikationsleitung ab und führt die empfangenen Daten der Verarbeitungseinheit **61** zu.

[0058] Die Steuersignal-Ausgabereinheit **64** ist über Steuersignalleitungen mit Türverriegelungsmechanismen **68** verbunden, die jeweils in den Türen des Fahrzeugs **1** vorgesehen sind. Die Steuersignal-Ausgabereinheit **64** gibt ein Steuersignal zum Steuern des Betriebs eines jeden der Türverriegelungsmechanismen **68** auf Basis des Prozesses der Verarbeitungseinheit **61** aus. Jeder Türverriegelungsmechanismus **68** weist einen mechanischen Mechanismus zum Verriegeln/Entriegeln der entsprechenden Tür des Fahrzeugs **1** und einen Elektromotor oder einen Aktor zum Betreiben dieses mechanischen Mechanismus auf und verriegelt und entriegelt die Tür entsprechend dem aus dem BCM **6** zugeführten Steuersignal.

[0059] Die drahtlose Kommunikationseinheit **65** ist mit einer Antenne **66** verbunden, die an einer geeigneten Position in dem Fahrzeug **1** angeordnet ist und drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durchführt, indem über die Antenne **66** Funksignale gesendet und empfangen werden. Es wird angemerkt, dass die Antennen **66** auch zum Senden und zum Empfangen separat vorgesehen sein können. Die drahtlose Kommunikationseinheit **65** sendet eine Nachricht an den drahtlosen Schlüssel **7**, indem sie ein Signal ausgibt, das durch Modulieren der an die Antenne **66** gesendeten Nachricht gewonnen ist, das durch die Antenne **66** empfangene Signal demoduliert und die Nachricht aus dem drahtlosen Schlüssel **7** erfasst. Die drahtlose Kommunikationseinheit **65** sendet die aus der Verarbeitungseinheit **61** zugeführte Nachricht an den drahtlosen Schlüssel **7** und führt die aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangene Nachricht der Verarbeitungseinheit **61** zu.

[0060] Die Signalstärke-Bestimmungseinheit **67** bestimmt die Signalstärke eines Funksignals und hat eine Funktion eines sogenannten RSSI (Empfangssignalstärkezeichens). Die Signalstärke-Bestimmungseinheit **67** bestimmt die Signalstärke des Funksignals, das durch die drahtlose Kommunikationseinheit **65** aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangen wird, und führt das Bestimmungsergebnis der Verarbeitungseinheit **61** zu.

[0061] Die Verarbeitungseinheit **61** führt die Programme aus, die in der Speichereinheit **62**, in ROM oder dergleichen gespeichert sind, und ermöglicht

dadurch softwareartige Funktionsblöcke wie etwa eine Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a**, eine Türverriegelungssteuereinheit **61b** und eine Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit **61c**. Die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** führt Prozesse im Zusammenhang mit drahtloser Kommunikation durch, die mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durchgeführt wird. Die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** gemäß der vorliegenden Ausführungsform sendet ein vorbestimmtes Funksignal periodisch auch dann an den drahtlosen Schlüssel **7**, wenn der Zündschalter des Fahrzeugs **1** ausgeschaltet ist. Wenn der drahtlose Schlüssel **7** das vorbestimmte Funksignal aus dem Fahrzeug **1** empfängt, antwortet der drahtlose Schlüssel **7**. Wenn die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** aus dem drahtlosen Schlüssel **7** eine Antwort auf das vorbestimmte Funksignal empfängt, führt die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** einen notwendigen Informationsaustausch mit dem drahtlosen Schlüssel **7** mittels drahtloser Kommunikation durch, führt beispielsweise einen Authentifizierungsprozess und dergleichen durch und bestimmt, ob der drahtlose Schlüssel **7** gültig ist. Wenn drahtlose Kommunikation mit dem gültigen drahtlosen Schlüssel **7** hergestellt ist, meldet die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** dies an die Türverriegelungssteuereinheit **61b**.

[0062] Die Türverriegelungssteuereinheit **61b** steuert das Verriegeln/Entriegeln der Tür des Fahrzeugs **1** durch den Türverriegelungsmechanismus **68** gemäß dem Ergebnis von Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durch die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a**. Die Türverriegelungssteuereinheit **61b** entriegelt beispielsweise die Tür, wenn drahtlose Kommunikation mit dem gültigen drahtlosen Schlüssel **7** hergestellt wird, und verriegelt die Tür, wenn drahtlose Kommunikation mit dem gültigen drahtlosen Schlüssel **7** nicht hergestellt wird. Die Türverriegelungssteuereinheit **61b** führt der Steuersignal-Ausgabereinheit **64** einen Befehl zum Verriegeln/Entriegeln der Tür zu, und die Steuersignal-Ausgabereinheit **64** erzeugt gemäß diesem Befehl ein Steuersignal und gibt dasselbe an den Türverriegelungsmechanismus **68** aus.

[0063] Jedes Mal, wenn drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** in der drahtlosen Kommunikationseinheit **65** durchgeführt wird, sendet die Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit **61c** die Information des Ergebnisses der drahtlosen Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** und sendet in der vorliegenden Ausführungsform die Information der Signalstärke des Funksignals aus dem drahtlosen Schlüssel **7**, die durch die Signalstärke-Bestimmungseinheit **67** bestimmt ist, an das Gateway **4**.

[0064] Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprogramm-Erfassungsprozesses zeigt, den das Gateway **4** durchführt. Die Ak-

tualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** der Verarbeitungseinheit **41** des Gateways **4** bestimmt, ob der Zündschalter des Fahrzeugs **1** aus dem Aus-Zustand in den Ein-Zustand geschaltet wurde (Schritt **S1**). Wenn der Zündschalter nicht in den Ein-Zustand geschaltet wurde (NEIN in Schritt **S1**), wartet die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a**, bis der Zündschalter in den Ein-Zustand geschaltet wird. Wenn der Zündschalter in den Ein-Zustand geschaltet wurde (JA in Schritt **S1**), führt die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** drahtlose Kommunikation mit der TCU **5** durch und fragt die in dem Fahrzeug **1** angebrachte Server-Einrichtung **9** zum Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Aktualisierungen der Programme der ECUs **2** ab (Schritt **S2**).

[0065] Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** empfängt eine Antwort, die aus der Server-Einrichtung **9** gesendet ist, in Antwort auf die Anfrage über die TCU **5** (Schritt **S3**). Zusätzlich zu dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Aktualisierung weist diese Antwort die Informationen über ein Programm auf, das aktualisiert werden muss, beispielsweise Informationen wie etwa Programmidentifikationsinformationen und die Datenmenge. Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** bestimmt das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Aktualisierungen der Programme der in dem Fahrzeug **1** angebrachten ECUs **2** gemäß der Antwort aus der Server-Einrichtung **9** (Schritt **S4**). Wenn keine Aktualisierung vorhanden ist (NEIN in Schritt **S4**), führt die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** den Prozess zu Schritt **S1** zurück. Wenn eine Aktualisierung vorhanden ist (JA in Schritt **S4**), fordert die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** die Server-Einrichtung **9** auf, ein Aktualisierungsprogramm zu senden (Schritt **S5**). Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** empfängt über die TCU **5** das Aktualisierungsprogramm, das gemäß der Anforderung aus der Server-Einrichtung **9** gesendet wird (Schritt **S6**), speichert das empfangene Aktualisierungsprogramm in der Speichereinheit **12** (Schritt **S7**) und führt den Prozess zu Schritt **S1** zurück.

[0066] Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprogramm-Sendeprozesses zeigt, den die Server-Einrichtung **9** durchführt. Die Server-Einrichtung **9** bestimmt, ob eine Anfrage dazu, ob die Programme der ECUs **2** aktualisiert werden sollen, aus dem Gateway **4** des Fahrzeugs **1** empfangen wurde (Schritt **S21**). Wenn keine Anfrage empfangen wurde (NEIN in Schritt **S21**), setzt die Server-Einrichtung **9** den Prozess mit Schritt **S24** fort. Wenn eine Anfrage empfangen wurde (JA in Schritt **S21**), greift die Server-Einrichtung **9** auf die Datenbank zu, die die Versionen und dergleichen der Programme des Fahrzeugs **1** verzeichnet, und ermittelt das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein ei-

ner Aktualisierung der Programme der ECUs **2** des Fahrzeugs **1** bezüglich der Anfrage (Schritt **S22**). Die Server-Einrichtung **9** sendet als Antwort das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Aktualisierung, das als Ergebnis der Ermittlung gewonnen ist, an das Gateway **4**, das die Anfrage geschickt hat (Schritt **S23**), und setzt den Prozess mit Schritt **S24** fort.

[0067] Als Nächstes bestimmt die Server-Einrichtung **9**, ob eine Sendeanforderung für ein Aktualisierungsprogramm aus dem Gateway **4** des Fahrzeugs **1** empfangen wurde (Schritt **S24**). Wenn keine Sendeanforderung empfangen wurde (NEIN in Schritt **S24**), führt die Server-Einrichtung **9** den Prozess zu Schritt **S21** zurück. Wenn eine Sendeanforderung empfangen wurde (JA in Schritt **S24**), liest die Server-Einrichtung **9** ein Aktualisierungsprogramm für die zu aktualisierende ECU **2** des Fahrzeugs **1** aus, die die Anforderung geschickt hat, und sendet das Aktualisierungsprogramm an das Gateway **4**, das die Anforderung geschickt hat (Schritt **S25**). Nachdem das Aktualisierungsprogramm gesendet wurde, aktualisiert die Server-Einrichtung **9** die Datenbank, um zu verzeichnen, dass das Aktualisierungsprogramm gesendet wurde (Schritt **S26**), und führt den Prozess zu Schritt **S21** zurück.

[0068] Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines durch das Gateway **4** durchgeführten Aktualisierungsprozesses zeigt. Die Verarbeitungseinheit **41** des Gateways **4** bestimmt, ob der Zeitpunkt zur Durchführung des vorbestimmten Aktualisierungsprozesses erreicht ist (Schritt **S31**). Der Zeitpunkt weist beispielsweise einen Fall auf, in dem der Zündschalter des Fahrzeugs **1** in den Aus-Zustand geschaltet wurde und eine vorbestimmte Zeit erreicht ist. Wenn der Zeitpunkt zur Durchführung des Aktualisierungsprozesses nicht erreicht ist (NEIN in Schritt **S31**), wartet die Verarbeitungseinheit **41**, bis der Zeitpunkt zur Durchführung des Aktualisierungsprozesses erreicht wird. Wenn der Zeitpunkt zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses erreicht ist (JA in Schritt **S31**), ermittelt die Verarbeitungseinheit **41**, ob in der Speichereinheit **12** ein nicht verwendetes Aktualisierungsprogramm gespeichert ist, um zu bestimmen, ob ein Aktualisierungsprozess durchgeführt werden muss (Schritt **S32**). Wenn kein Aktualisierungsprozess durchgeführt werden muss (NEIN in Schritt **S32**), führt die Verarbeitungseinheit **41** den Prozess zu Schritt **S31** zurück. Wenn ein Aktualisierungsprozess durchgeführt werden muss (JA in Schritt **S32**), meldet die Verarbeitungseinheit **41** durch die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43** an die zu aktualisierende ECU **2**, dass ein Aktualisierungsprozess durchgeführt wird (Schritt **S33**).

[0069] Als Nächstes bestimmt die Distanzbestimmungseinheit **41d**, ob die Signalstärke des Funksignals, das durch das BCM **6** aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangen wird, einen Schwellen-

wert überschreitet, auf Basis des Kommunikationsergebnisses, das durch die Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit **41c** aus dem BCM **6** empfangen wird, und die Verarbeitungseinheit **41** bestimmt, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet (Schritt **S34**). Wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich nicht in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet (NEIN in Schritt **S34**), liest die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** der Verarbeitungseinheit **41** ein in der Speichereinheit **42** gespeichertes Aktualisierungsprogramm aus und sendet das Aktualisierungsprogramm an die zu aktualisierende ECU **2** (Schritt **S35**). Zu dieser Zeit teilt die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** das in der Speichereinheit **42** gespeicherte Aktualisierungsprogramm in vorbestimmte Datengrößen und sendet die geteilten Aktualisierungsprogramme sequentiell an die ECU **2**. Die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** ermittelt, ob das in der Speichereinheit **42** gespeicherte Aktualisierungsprogramm gesendet wurde, um zu bestimmen, ob der Aktualisierungsprozess der ECU **2** abgeschlossen wurde (Schritt **S36**). Wenn der Aktualisierungsprozess nicht abgeschlossen wurde (NEIN in Schritt **S36**), führt die Verarbeitungseinheit **41** den Prozess zu Schritt **S34** zurück.

[0070] Wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet (JA in Schritt **S34**), unterbricht in Schritt **S34** die Unterbrechungseinheit **41e** der Verarbeitungseinheit **41** das Senden des Aktualisierungsprogramms durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** und meldet an die ECU **2**, dass der Aktualisierungsprozess unterbrochen ist (Schritt **S37**). Wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich nicht in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet und die Ursache für die Unterbrechung der Aktualisierungsprozess behoben wurde, meldet die Unterbrechungseinheit **41e** wieder an die ECU **2**, deren Aktualisierungsprozess unterbrochen wurde, dass der Aktualisierungsprozess durchgeführt wird, und führt den Prozess zu Schritt **S34** zurück. Die Verarbeitungseinheit **41** sendet das Aktualisierungsprogramm kontinuierlich an die ECU **2**, während sie das Aktualisierungsprogramm an die ECU **2** sendet und das Senden nötigenfalls unterbricht. Wenn der Aktualisierungsprozess abgeschlossen wurde (JA in Schritt **S36**), löscht die Verarbeitungseinheit **41** das Aktualisierungsprogramm, das für den Aktualisierungsprozess verwendet wurde, aus der Speichereinheit **42** (Schritt **S38**) und führt den Prozess zu Schritt **S31** zurück.

[0071] Fig. 9 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur von Prozessen zeigt, die das BCM **6** durchführt. Das BCM **6** versucht beispielsweise drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** in einem Zyklus von circa einigen Millisekunden bis einigen Sekunden. Die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** der Verarbeitungseinheit **61** bestimmt, ob der Zeitpunkt zur Durchführung drahtloser Kommu-

nikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** erreicht ist (Schritt **S41**). Wenn der Zeitpunkt noch nicht den Zeitpunkt zur Durchführung drahtloser Kommunikation erreicht hat (NEIN in Schritt **S41**), wartet die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a**, bis der Zeitpunkt zur Durchführung drahtloser Kommunikation erreicht ist. Wenn der Zeitpunkt zur Durchführung drahtloser Kommunikation erreicht ist (JA in Schritt **S41**), sendet die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** ein vorbestimmtes Funksignal aus der Antenne **66** (Schritt **S42**). Wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich innerhalb der Reichweite dieses Funksignals befindet, antwortet der drahtlose Schlüssel **7**, der das Funksignal empfangen hat, durch drahtlose Kommunikation, um zu melden, dass das Funksignal empfangen wurde.

[0072] Die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** des BCM **6** bestimmt, ob eine Antwort aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangen wurde (Schritt **S43**). Wenn keine Antwort empfangen wurde (NEIN in Schritt **S43**), führt die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** den Prozess zu Schritt **S41** zurück. Wenn eine Antwort aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangen wurde (JA in Schritt **S43**), tauscht die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** durch drahtlose Kommunikation Informationen mit dem drahtlosen Schlüssel **7** aus und führt einen Authentifizierungsprozess auf Basis der erfassten Informationen durch (Schritt **S44**). Auf Basis des Ergebnisses des Authentifizierungsprozesses bestimmt die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a**, ob der drahtlose Schlüssel **7**, mit dem die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** drahtlose Kommunikation durchführt, ein gültiger drahtloser Schlüssel **7** ist (Schritt **S45**). Wenn der drahtlose Schlüssel **7** kein gültiger drahtloser Schlüssel **7** ist (NEIN in Schritt **S45**), führt die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** den Prozess zu Schritt **S41** zurück.

[0073] Wenn der drahtlose Schlüssel **7**, mit dem die Kommunikationsverarbeitungseinheit **61a** drahtlose Kommunikation durchführt, ein gültiger drahtloser Schlüssel **7** ist (JA in Schritt **S45**), erfasst die Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit **61c** der Verarbeitungseinheit **61** ein Bestimmungsergebnis der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals, die durch die Signalstärke-Bestimmungseinheit **67** bestimmt wird (Schritt **S46**). Die Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit **61c** sendet das erfasste Bestimmungsergebnis der Signalstärke durch die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **63** an das Gateway **4** (Schritt **S47**). Die Türverriegelungssteuereinheit **61b** der Verarbeitungseinheit **61** steuert das Verriegeln/Entriegeln der Türen des Fahrzeugs **1** gemäß drahtloser Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** (Schritt **S48**) und führt den Prozess zu Schritt **S41** zurück.

[0074] Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das eine Prozedur eines Aktualisierungsprozesses zeigt, den die

ECU 2 durchführt. Die Verarbeitungseinheit 21 einer jeden der ECUs 2 bestimmt, ob eine Meldung zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses des in der Speichereinheit 22 gespeicherten Programms 22a aus dem Gateway 4 empfangen wurde (Schritt S51). Wenn keine Meldung empfangen wurde (NEIN in Schritt S51), wartet die Verarbeitungseinheit 21, bis die Verarbeitungseinheit 21 die Meldung zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses empfängt. Wenn eine Meldung zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses empfangen wurde (JA in Schritt S51), hält die Verarbeitungseinheit 21 den normalen Prozess an, der durch das in der Speichereinheit 22 gespeicherte Programm 22a durchgeführt wird (Schritt S52), und wechselt den Modus von dem normalen Betriebsmodus zu dem Modus zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses.

[0075] Die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit 21a der Verarbeitungseinheit 21 bestimmt, ob das aus dem Gateway 4 gesendete Aktualisierungsprogramm (das in Stücke mit vorbestimmten Datengrößen geteilte Aktualisierungsprogramm) empfangen wurde (Schritt S53). Wenn das Aktualisierungsprogramm empfangen wurde (JA in Schritt S53), schreibt die Aktualisierungsinformations-Schreibeinheit 21b der Verarbeitungseinheit 21 das empfangene Aktualisierungsprogramm in den freien Platz 22b der Speichereinheit 22 (Schritt S55). Die Verarbeitungseinheit 21 bestimmt, ob das gesamte aus dem Gateway 4 zu empfangende, geteilte Programm empfangen und geschrieben wurde (Schritt S56). Wenn nicht das gesamte Aktualisierungsprogramm geschrieben wurde (NEIN in Schritt S56), führt die Verarbeitungseinheit 21 den Prozess zu Schritt S53 zurück. Wenn das gesamte Aktualisierungsprogramm geschrieben wurde (JA in Schritt S56), macht die Aktualisierungseinheit 21c der Verarbeitungseinheit 21 das in der Speichereinheit 22 gespeicherte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm 22a ungültig und das neu gespeicherte Aktualisierungsprogramm 22a gültig. Sodann schaltet die Aktualisierungseinheit 21c der Verarbeitungseinheit 21 das von der Verarbeitungseinheit 21 ausgeführte Programm 22a um (Schritt S57) und führt den Prozess zu Schritt S51 zurück. Als Ergebnis ist der Modus der ECU 2 von dem Modus zur Durchführung des Aktualisierungsprozesses zu dem normalen Betriebsmodus gewechselt, der durch das aktualisierte Programm 22a durchgeführt wird.

[0076] Wenn das Aktualisierungsprogramm aus dem Gateway 4 nicht empfangen wurde (NEIN in Schritt S53), bestimmt die Verarbeitungseinheit 21, ob eine Meldung über die Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses aus dem Gateway 4 empfangen wurde (Schritt S54). Wenn keine Meldung über die Unterbrechung empfangen wurde (NEIN in Schritt S54), führt die Verarbeitungseinheit 21 den Prozess zu Schritt S53 zurück und wartet, bis die Verarbei-

tungseinheit 21 das Aktualisierungsprogramm oder eine Meldung über die Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses aus dem Gateway 4 empfängt. Wenn eine Meldung über die Unterbrechung des Aktualisierungsprozesses empfangen wurde (JA in Schritt S54), unterbricht die Wiederherstellungseinheit 21d der Verarbeitungseinheit 21 den Empfang und das Schreiben des Aktualisierungsprogramms, stellt den Betrieb als den Betrieb wieder her, der durch das in der Speichereinheit 22 gespeicherte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm 22a durchgeführt wird (Schritt S58), und führt den Prozess zu Schritt S51 zurück. Als Ergebnis ist der Modus der ECU 2 von dem Modus zur Durchführung des Aktualisierungsprozesses zu dem normalen Betriebsmodus gewechselt, der durch das vor der Aktualisierung vorhandene Programm 22a durchgeführt wird.

[0077] Bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit der obigen Ausbildung erfolgt ein Aktualisierungsprozess dadurch, dass ein in der Speichereinheit 42 des Gateways 4 gespeichertes Aktualisierungsprogramm an die ECU 2 gesendet wird und die ECU 2 das empfangene Aktualisierungsprogramm in ihre eigene Speichereinheit 22 schreibt. Es wird angemerkt, dass jede ECU 2 in ihrer Speichereinheit 22 die erste Speicherregion, die ein vor der Aktualisierung vorhandenes Programm 22a speichert, und die zweite Speicherregion (den freien Platz 22b) hat, in die ein Aktualisierungsprogramm geschrieben wird, und das aus dem Gateway 4 empfangene Aktualisierungsprogramm in die Speichereinheit 22 schreiben kann, ohne das vor der Aktualisierung vorhandene Programm 22a zu überschreiben. Nachdem das Aktualisierungsprogramm geschrieben wurde, aktualisiert die ECU 2 das Programm 22a, indem sie das durch die Verarbeitungseinheit 21 zu startende Programm von dem in der Speichereinheit 22 gespeicherten, vor der Aktualisierung vorhandenen Programm 22a zu dem neu eingeschriebenen Aktualisierungsprogramm 22a wechselt.

[0078] Außerdem führt bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform das BCM 6 drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel 7 durch, den der Benutzer oder dergleichen des Fahrzeugs 1 hat, und das BCM 6 sendet die Information der Signalstärke des empfangenen Signals, das das Ergebnis der drahtlosen Kommunikation ist, an das Gateway 4. Das Gateway 4 bestimmt anhand dessen, ob die Signalstärke den Schwellenwert überschreitet, ob der drahtlose Schlüssel 7 sich in der Nähe des Fahrzeugs 1 befindet. Wenn der drahtlose Schlüssel 7 sich in der Nähe des Fahrzeugs 1 befindet, unterbricht das Gateway 4 das Senden eines Aktualisierungsprogramms an die ECU 2, um einen Aktualisierungsprozess zu unterbrechen. Die ECU 2, in der das Senden eines Aktualisierungsprogramms unterbrochen wird und ein Ak-

tualisierungsprozess unterbrochen wird, unterbricht das Schreiben des Aktualisierungsprogramms in die Speichereinheit **22** und kehrt zu dem Betrieb zurück, der durch das in der Speichereinheit **22** gespeicherte, vor der Aktualisierung vorhandene Programm durchgeführt wird.

[0079] Wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet, kann vermutet werden, dass der Benutzer, der diesen drahtlosen Schlüssel **7** hat, sich mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet und das Fahrzeug **1** verwendet werden wird. Indem ein Aktualisierungsprozess der ECU **2** unterbrochen und der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt wird, kann in einem solchen Fall der Benutzer das Fahrzeug **1** auch während eines Aktualisierungsprozesses verwenden. Dementsprechend kann das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform Aktualisierungsprozesse der ECUs **2** durchführen, ohne die für den Benutzer praktische Verwendung des Fahrzeugs einzuschränken.

[0080] Es wird angemerkt, dass in der vorliegenden Ausführungsform die tragbare Kommunikationsvorrichtung, mit der das BCM **6** drahtlose Kommunikation durchführt, der drahtlose Schlüssel **7** des Fahrzeugs **1** ist, dass die tragbare Kommunikationsvorrichtung jedoch nicht hierauf beschränkt ist. Es ist beispielsweise auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der drahtlose Kommunikation mit einer Kommunikationsvorrichtung wie etwa einem Mobiltelefon oder einem Smartphone durchgeführt wird, das der Benutzer hat, und bestimmt wird, ob die Kommunikationsvorrichtung sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet. Es wird die Ausbildung eingesetzt, bei der das in dem Fahrzeug **1** angebrachte Gateway **4** Aktualisierungsprogramme aus der Server-Einrichtung **9** erfasst und das Senden oder dergleichen des Aktualisierungsprogramms an jede ECU **2** durchführt, das heißt, die Ausbildung, bei der das Gateway **4** als die bordeigene Aktualisierungseinrichtung dient, jedoch ist die Ausbildung nicht hierauf beschränkt. Es ist auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der jedwede von den ECUs **2**, der TCU **5**, dem BCM **6** oder jeder anderen bordeigenen Vorrichtung die Prozesse als die bordeigene Aktualisierungseinrichtung durchführen. Außerdem wird eine Ausbildung eingesetzt, bei der Aktualisierungsprogramme durch drahtlose Kommunikation aus der Server-Einrichtung **9** erfasst werden, die außerhalb des Fahrzeugs angeordnet ist, jedoch ist die Ausbildung nicht hierauf beschränkt. Es ist beispielsweise auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der Aktualisierungsprogramme dadurch erfasst werden, dass das Gateway **4** ein Aufzeichnungsmedium liest, in dem die Aktualisierungsprogramme aufgezeichnet sind. Die zu aktualisierenden Kommunikationseinrichtungen sind die ECUs **2**, jedoch sind die zu aktualisierenden Kommunikationseinrichtungen nicht auf die ECUs **2** beschränkt. Auch verschiedene an-

dere Kommunikationseinrichtungen als die ECUs **2** können zu aktualisierende Einrichtungen sein.

[0081] Außerdem ist die Funktion zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses, indem beim Händler oder dergleichen des Fahrzeugs **1** eine Aktualisierungseinrichtung zum Aktualisieren des Programms **22a** mit dem Bordnetz verbunden wird und aus der Aktualisierungsvorrichtung Aktualisierungsprogramme an die ECUs **2** gesendet werden, auch einsetzbar in Verbindung mit der oben genannten Funktion zur Durchführung eines Aktualisierungsprozesses durch Senden von Aktualisierungsprogrammen, die aus der Server-Einrichtung **9** erfasst sind, an die ECUs **2** durch das Gateway **4**. Es wird angemerkt, dass in dieser Ausbildung ein Aktualisierungsprozess auch dann nicht unterbrochen werden muss, wenn der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet, während ein Aktualisierungsprozess mithilfe der Aktualisierungseinrichtung beim Händler oder dergleichen durchgeführt wird.

[0082] In der vorliegenden Ausführungsform wird eine Ausbildung eingesetzt, bei der die Tür entriegelt wird, wenn der drahtlose Schlüssel **7**, den der Benutzer hat, sich dem Fahrzeug **1** nähert, jedoch ist die Ausbildung nicht hierauf beschränkt. Es ist beispielsweise auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der die Tür des Fahrzeugs **1** entriegelt wird, wenn der Benutzer, der den drahtlosen Schlüssel **7** hat, den an der Tür des Fahrzeugs **1** vorgesehenen Schalter betätigt, oder wenn der Benutzer den an dem drahtlosen Schlüssel **7** vorgesehenen Schalter betätigt. Bei einer solchen Ausbildung braucht das BCM **6** nicht periodisch ein Funksignal zu senden. Das BCM **6** kann eine Ausbildung haben, bei der das BCM **6** einen Authentifizierungsprozess mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durchführt, wenn beispielsweise der Schalter der Tür des Fahrzeugs **1** betätigt wird, oder wenn ein Funksignal empfangen wird, das in Antwort auf die Betätigung aus dem drahtlosen Schlüssel **7** gesendet wird, und meldet als ein Kommunikationsergebnis an das Gateway **4**, dass drahtlose Kommunikation mit dem gültigen drahtlosen Schlüssel **7** hergestellt wurde. Das Gateway **4** kann eine Ausbildung haben, bei der das Gateway **4** einen Aktualisierungsprozess der ECU **2** unterbricht, wenn eine Meldung zur Benachrichtigung darüber, dass drahtlose Kommunikation mit dem gültigen drahtlosen Schlüssel **7** hergestellt wurde, aus dem BCM **6** empfangen wird.

Zweite Ausführungsform

[0083] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der ersten Ausführungsform hat eine Ausbildung, bei der das BCM **6** die Information der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals an das Gateway **4** sendet und das Gateway **4** auf Basis dieser Signalstärke bestimmt,

ob der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet.

[0084] Dagegen hat ein bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß einer zweiten Ausführungsform eine Ausbildung, bei der das BCM **6** auf Basis der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals bestimmt, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet.

[0085] Fig. **11** ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines BCM **206** gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt. Das BCM **206** gemäß der zweiten Ausführungsform hat eine Ausbildung, bei der in der Verarbeitungseinheit **61** eine Distanzbestimmungseinheit **261c** und eine Distanzbestimmungsergebnis-Sendeeinheit **261d** vorgesehen sind, anstelle der Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit **61c**, die in der Verarbeitungseinheit **61** des BCM **6** gemäß der in Fig. **5** gezeigten ersten Ausführungsform vorgesehen ist. Die Distanzbestimmungseinheit **261c** bestimmt, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet, indem sie auf Basis der durch die Signalstärke-Bestimmungseinheit **67** bestimmten Signalstärke des Funksignals aus dem drahtlosen Schlüssel **7** bestimmt, ob diese Signalstärke eine vorbestimmte Stärke überschreitet. Die Distanzbestimmungsergebnis-Sendeeinheit **261d** sendet das Bestimmungsergebnis der Distanzbestimmungseinheit **261c** jedes Mal, wenn durch die drahtlose Kommunikationseinheit **65** drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durchgeführt wird, an ein Gateway **204**.

[0086] Fig. **12** ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung des Gateways **204** gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt. Das Gateway **204** gemäß der zweiten Ausführungsform hat eine Ausbildung, bei der die in der Verarbeitungseinheit **41** des Gateways **4** gemäß der in Fig. **4** gezeigten ersten Ausführungsform vorgesehene Distanzbestimmungseinheit **41d** nicht vorgesehen ist und anstelle der Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit **41c** eine Distanzbestimmungsergebnis-Empfangseinheit **241c** vorgesehen ist. Die Distanzbestimmungsergebnis-Empfangseinheit **241c** empfängt aus dem BCM **206** das Bestimmungsergebnis zur Bestimmung dessen, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet, durch die mit dem Bordnetz verbundene, fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43**. Die Distanzbestimmungsergebnis-Empfangseinheit **241c** führt das empfangene Bestimmungsergebnis der Unterbrechungseinheit **41e** zu. Die Unterbrechungseinheit **41e** unterbricht das Senden eines Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** gemäß dem aus der Distanzbestimmungsergebnis-Empfangseinheit **241c** zugeführten Bestim-

mungsergebnis und unterbricht den Aktualisierungsprozess des Programms **22a** der ECU **2**.

[0087] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der zweiten Ausführungsform mit der obigen Ausbildung hat die Ausbildung, bei der das BCM **206** die Distanzbestimmung auf Basis der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals durchführt und das Bestimmungsergebnis an das Gateway **204** sendet. Wie oben erwähnt, kann jede in dem Fahrzeug **1** angebrachte Einrichtung die Distanzbestimmung auf Basis der Signalstärke des aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangenen Funksignals durchführen.

[0088] Da die weiteren Ausbildungen des bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß der zweiten Ausführungsform die gleichen wie bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der ersten Ausführungsform sind, wird angemerkt, dass gleiche Einheiten mit gleichen Ziffern versehen sind und auf eine ausführliche Beschreibung solcher Einheiten verzichtet wird.

Dritte Ausführungsform

[0089] Ein bordeigenes Kommunikationssystem gemäß einer dritten Ausführungsform hat eine Ausbildung, bei der die Funktionen des Gateways **4** und des BCM **6** des bordeigenen Kommunikationssystems gemäß der ersten Ausführungsform in einem Gateway integriert sind. Fig. **13** ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways **304** gemäß der dritten Ausführungsform zeigt. Das Gateway **304** gemäß der dritten Ausführungsform weist die Verarbeitungseinheit **41**, die Speichereinheit **42**, die fahrzeuginternen Kommunikationseinheiten **43**, eine Steuerungsignal-Ausgabeeinheit **364**, eine drahtlose Kommunikationseinheit **365** und eine Signalstärke-Bestimmungseinheit **367** auf. Es wird angemerkt, dass in Fig. **13** nur eine fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43**, die über die Kommunikationsleitung mit der ECU **2** verbunden ist, gezeigt ist, um die Zeichnung zu vereinfachen. Tatsächlich weist das Gateway **304** zwei oder mehr ähnliche fahrzeuginterne Kommunikationseinheiten **43** auf.

[0090] Die Verarbeitungseinheit **41** führt Berechnungen durch, die für die Prozesse notwendig sind wie etwa den Prozess zum Weiterleiten des Sendens und Empfangs von Daten zwischen den Kommunikationsleitungen, den Prozess zur Durchführung drahtloser Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7**, den Prozess zum Sperren/Entsperren der Tür des Fahrzeugs **1** gemäß dem Ergebnis dieser drahtlosen Kommunikation und den Prozess zur Durchführung von Aktualisierungsprozessen der ECUs **2**. Die Speichereinheit **42** speichert beispielsweise Programme, die die Verarbeitungseinheit **41** ausführt, und Daten, die zur Ausführung dieser Programme notwen-

dig sind, und speichert auch Aktualisierungsprogramme für die ECUs 2. Zum Senden von Informationen wandelt die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43** die aus der Verarbeitungseinheit **41** zugeführten Daten in ein elektrisches Signal um und gibt das elektrische Signal an die Kommunikationsleitung aus. Zum Empfangen von Daten tastet die fahrzeuginterne Kommunikationseinheit **43** das elektrische Potential an der Kommunikationsleitung ab und führt die empfangenen Daten der Verarbeitungseinheit **41** zu.

[0091] Die Steuersignal-Ausgabereinheit **364** gibt auf Basis des Prozesses der Verarbeitungseinheit **41** ein Steuersignal zum Steuern des Betriebs der Türverriegelungsmechanismen **68** aus und verriegelt und entriegelt die Türen des Fahrzeugs **1**. Die drahtlose Kommunikationseinheit **365** führt drahtlose Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durch, indem sie Funksignale über die Antenne **66** sendet und empfängt, die an der geeigneten Stelle in dem Fahrzeug **1** angeordnet ist. Die Signalstärke-Bestimmungseinheit **367** bestimmt die Signalstärke des Funksignals, das durch die drahtlose Kommunikationseinheit **365** aus dem drahtlosen Schlüssel **7** empfangen wird, und führt das Bestimmungsergebnis der Verarbeitungseinheit **41** zu.

[0092] Die Verarbeitungseinheit **41** führt die Programme aus, die in der Speichereinheit **42**, ROM oder dergleichen gespeichert sind, und ermöglicht dadurch softwareartige Funktionsblöcke wie etwa die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a**, die Aktualisierungsinformations-Sendereinheit **41b**, eine Kommunikationsverarbeitungseinheit **341c**, die Distanzbestimmungseinheit **41d**, die Unterbrechungseinheit **41e** und eine Türverriegelungssteuereinheit **341f**. Die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit **41a** erfasst Aktualisierungsprogramme aus der Server-Einrichtung **9** über die TCU **5** und speichert die erfassten Aktualisierungsprogramme in der Speichereinheit **42**. Die Aktualisierungsinformations-Sendereinheit **41b** liest das Aktualisierungsprogramm, das aus der Server-Einrichtung **9** erfasst und in der Speichereinheit **42** gespeichert ist, zu einem vorbestimmten Zeitpunkt aus und sendet das ausgelesene Aktualisierungsprogramm an die zu aktualisierende ECU **2**.

[0093] Die Kommunikationsverarbeitungseinheit **341c** führt Prozesse im Zusammenhang mit drahtloser Kommunikation durch, die mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durchgeführt wird. Die Distanzbestimmungseinheit **41d** bestimmt, ob der drahtlose Schlüssel **7** sich innerhalb der vorbestimmten Distanz von dem Fahrzeug **1** befindet, indem sie auf Basis der durch die Signalstärke-Bestimmungseinheit **367** bestimmten Signalstärke des Funksignals aus dem drahtlosen Schlüssel **7** bestimmt, ob diese Signalstärke die vorbestimmte Stärke überschreitet. Die Unterbrechungseinheit **41e** unterbricht das

Senden des Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** durch die Aktualisierungsinformations-Sendereinheit **41b** gemäß dem Bestimmungsergebnis der Distanzbestimmungseinheit **41d** und unterbricht den Aktualisierungsprozess des Programms **22a** der ECU **2**. Die Türverriegelungssteuereinheit **341f** steuert das Verriegeln/Entriegeln der Türen des Fahrzeugs **1** durch die Türverriegelungsmechanismen **68** gemäß dem Ergebnis von Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7** durch die Kommunikationsverarbeitungseinheit **341c**.

[0094] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der dritten Ausführungsform mit der obigen Ausbildung hat eine Ausbildung, bei der nur eine Einrichtung (das Gateway **304**) die Prozesse durchführt wie etwa den Prozess zum Weiterleiten der Kommunikation zwischen den Kommunikationsleitungen, den Prozess zur Durchführung drahtloser Kommunikation mit dem drahtlosen Schlüssel **7**, den Prozess zum Sperren/Entsperren der Türen des Fahrzeugs **1** und den Prozess zur Durchführung von Aktualisierungsprozessen der ECUs **2**. Die Ausbildung, bei der nur eine Einrichtung diese Prozesse durchführt, kann die Zahl der in dem Fahrzeug **1** angebrachten Einrichtungen reduzieren. Außerdem ist auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der das Gateway **304** auch die Funktionen der TCU **5** durchführt.

[0095] Da die weiteren Ausbildungen des bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß der dritten Ausführungsform die gleichen wie bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der ersten Ausführungsform sind, wird angemerkt, dass gleiche Einheiten mit gleichen Ziffern versehen sind und auf ihre ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

Vierte Ausführungsform

[0096] Fig. 14 ist ein schematisches Schaubild, das die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß einer vierten Ausführungsform zeigt. Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der vierten Ausführungsform weist eine Fahrzeugaußenkamera **406** auf, die die Umgebung des Fahrzeugs **1** aufnimmt. Die Fahrzeugaußenkamera **406** nimmt die Umgebung des Fahrzeugs **1** in einem vorbestimmten Zyklus auf und gibt die aufgenommenen Bilder über das Bordnetz in das Gateway **404** ein. Es wird angemerkt, dass die Fahrzeugaußenkamera **406** bevorzugt mit der Fähigkeit ausgebildet ist, die Umgebung des Fahrzeugs **1** über 360° aufzunehmen, die Fahrzeugaußenkamera **406** jedoch auch dazu ausgebildet sein kann, nur einen Teil der Umgebung des Fahrzeugs **1** aufzunehmen. In diesem Fall ist die Fahrzeugaußenkamera **406** bevorzugt dazu ausgebildet, mindestens die Umgebung der Tür beim Fahrersitz des Fahrzeugs **1** aufzunehmen. Es wird angemerkt, dass die Fahrzeugaußenkamera **406** mit mehreren Kameras ausgebildet sein kann.

[0097] Fig. 15 ist ein Blockschaubild, das die Ausbildung eines Gateways **404** gemäß der vierten Ausführungsform zeigt. In dem Gateway **404** gemäß der vierten Ausführungsform ist die Verarbeitungseinheit **41** mit einer Gesichtsdetektions-Verarbeitungseinheit **441f** als softwareartigem Funktionsblock versehen. Die Gesichtsdetektions-Verarbeitungseinheit **441f** detektiert ein Gesicht einer Person aus Bildern, die aus der Fahrzeugaußenkamera **406** eingegeben sind.

[0098] Außerdem bestimmt die Gesichtsdetektions-Verarbeitungseinheit **441f**, ob das Gesicht, das aus den durch die Fahrzeugaußenkamera **406** aufgenommenen Bildern detektiert ist, mit dem vorregistrierten Gesicht des Benutzers des Fahrzeugs **1** übereinstimmt. Es wird angemerkt, dass, da der Bestimmungsprozess, den die Gesichtsdetektions-Verarbeitungseinheit **441f** durchführt, um ein Gesicht einer Person zu detektieren und zu bestimmen, ob das detektierte Gesicht mit dem registrierten Gesicht übereinstimmt, eine bekannte Technik ist, auf seine ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

[0099] Wenn die Gesichtsdetektions-Verarbeitungseinheit **441f** aus dem durch die Fahrzeugaußenkamera **406** aufgenommenen Bild ein Gesicht des Benutzers des Fahrzeugs **1** detektiert, unterbricht die Unterbrechungseinheit **41e** des Gateways **404** gemäß der vierten Ausführungsform das Senden eines Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** und unterbricht einen Aktualisierungsprozess des Programms **22a** der ECU **2**. Die ECU **2**, deren Aktualisierungsprozess unterbrochen wird, kehrt durch die Wiederherstellungseinheit **21d** zu dem Betrieb zurück, der durch das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** durchgeführt wird.

[0100] In dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der vierten Ausführungsform mit der obigen Ausbildung nimmt die Fahrzeugaußenkamera **406** die Umgebung des Fahrzeugs **1** auf, und das Gateway **404** unterbricht das Senden eines Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** gemäß dem Aufnahmeergebnis. Das Gateway **404** kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, aus den durch die Fahrzeugaußenkamera **406** aufgenommenen Bildern ein Gesicht einer Person zu detektieren und das Senden eines Aktualisierungsprogramms zu unterbrechen, wenn ein Gesicht detektiert wird. Außerdem ist eine Ausbildung einsetzbar, bei der Gesichtsauthentifizierung zur Bestimmung dessen durchgeführt wird, ob das detektierte Gesicht mit dem als Benutzer des Fahrzeugs **1** registrierten Gesicht übereinstimmt, und das Senden eines Aktualisierungsprogramms gemäß dem Authentifizierungsergebnis unterbrochen wird. Auf diese Weise ist es möglich, einen Aktualisierungsprozess zu unterbrechen, wenn

der Benutzer, der das Fahrzeug **1** verwenden darf, sich in der Nähe des Fahrzeugs **1** befindet.

[0101] Es wird angemerkt, dass in der vierten Ausführungsform eine Ausbildung eingesetzt wird, bei der das Gateway **404** die Bilder erfasst, die durch die Fahrzeugaußenkamera **406** aufgenommen werden, und das Gateway **404** die Prozesse wie etwa Gesichtsdetektion durchführt, dass die Ausbildung jedoch nicht hierauf beschränkt ist. Es ist beispielsweise auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der die Fahrzeugaußenkamera **406** Prozesse wie etwa die Gesichtsdetektion durchführt und das Verarbeitungsergebnis an das Gateway **404** meldet.

[0102] Da die weiteren Ausbildungen des bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß der vierten Ausführungsform die gleichen wie bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der ersten Ausführungsform sind, wird angemerkt, dass gleiche Einheiten mit gleichen Ziffern versehen sind und auf ihre ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

Fünfte Ausführungsform

[0103] Fig. 16 ist ein schematisches Schaubild, das die Ausbildung eines bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß einer fünften Ausführungsform zeigt. Ein bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß der fünften Ausführungsform weist eine Authentifizierungseinrichtung **507** auf. Die Authentifizierungseinrichtung **507** ist eine Einrichtung zum Authentifizieren des Benutzers, beispielsweise durch Erfassen von Informationen des Fingerabdrucks oder der Ader, die biologische Informationen des Benutzers sind, und Bestimmen dessen, ob die erfassten biologischen Informationen mit den vorregistrierten biologischen Informationen übereinstimmen.

[0104] Bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der fünften Ausführungsform ist außen an der Tür des Fahrzeugs **1** eine Einrichtung (die auch ein Teil der Authentifizierungseinrichtung **507** sein kann) zum Erfassen der biologischen Informationen des Benutzers vorgesehen, und die Authentifizierungseinrichtung **507** führt einen Authentifizierungsprozess auf Basis der durch diese Einrichtung erfassten biologischen Informationen durch. Das Ergebnis des durch die Authentifizierungseinrichtung **507** durchgeführten Authentifizierungsprozesses wird einem BCM **506** zugeführt. Wenn die Authentifizierungseinrichtung **507** bestimmt, dass die erfassten biologischen Informationen mit den registrierten biologischen Informationen übereinstimmen, das heißt, wenn das Ergebnis des Authentifizierungserfolgs aus der Authentifizierungseinrichtung **507** zugeführt wird, entriegelt das BCM **506** die Tür des Fahrzeugs **1**.

[0105] Außerdem wird bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der fünften Ausführungs-

form das Authentifizierungsergebnis der Authentifizierungseinrichtung **507** einem Gateway **504** zugeführt. Wenn das Ergebnis des Authentifizierungserfolgs aus der Authentifizierungseinrichtung **507** zugeführt wird, unterbricht die Unterbrechungseinheit **41e** des Gateways **504** das Senden eines Aktualisierungsprogramms an die ECU **2** durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit **41b** und unterbricht einen Aktualisierungsprozess des Programms **22a** der ECU **2**. Die ECU **2**, deren Aktualisierungsprozess unterbrochen wird, kehrt durch die Wiederherstellungseinheit **21d** zu dem Betrieb zurück, der durch das vor der Aktualisierung vorhandene Programm **22a** durchgeführt wird.

[0106] Das bordeigene Aktualisierungssystem gemäß der fünften Ausführungsform mit der obigen Ausbildung erfasst biologische Informationen einer Person und unterbricht das Senden eines Aktualisierungsprogramms gemäß den erfassten biologischen Informationen. In dem System, in dem die Authentifizierungseinrichtung **507** die biologischen Informationen wie etwa die Fingerabdruckinformationen oder die Aderinformationen des Benutzers des Fahrzeugs **1** erfasst, ein Authentifizierungsprozess der Fingerabdruckauthentifizierung, der Aderauthentifizierung oder dergleichen durchgeführt wird und das BCM **506** nur dann die Tür entriegeln, den Motor des Fahrzeugs **1** anlassen kann oder dergleichen, wenn die Authentifizierung erfolgreich ist, ist eine Ausbildung einsetzbar, bei der das Gateway **504** einen Aktualisierungsprozess unterbricht, wenn die Authentifizierung erfolgreich ist. Mit dieser Ausbildung ist es möglich, einen Aktualisierungsprozess zu unterbrechen, wenn eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass der Benutzer das Fahrzeug **1** verwenden darf.

[0107] Es wird angemerkt, dass in der fünften Ausführungsform eine Ausbildung eingesetzt wird, bei der die Authentifizierungseinrichtung **507** biologische Informationen erfasst, einen Authentifizierungsprozess durchführt und an das Gateway **504** und das BCM **506** das Authentifizierungsergebnis meldet, dass die Ausbildung jedoch nicht hierauf beschränkt ist. Es ist beispielsweise auch eine Ausbildung einsetzbar, bei der das BCM **506** biologische Informationen erfasst, einen Authentifizierungsprozess durchführt und an das Gateway **504** das Authentifizierungsergebnis meldet. Außerdem ist beispielsweise eine Ausbildung einsetzbar, bei der das Gateway **504** biologische Informationen erfasst, einen Authentifizierungsprozess durchführt und an das BCM **506** das Authentifizierungsergebnis meldet.

[0108] Da die weiteren Ausbildungen des bordeigenen Aktualisierungssystems gemäß der fünften Ausführungsform die gleichen wie bei dem bordeigenen Aktualisierungssystem gemäß der ersten Ausführungsform sind, wird angemerkt, dass gleiche Ein-

heiten mit gleichen Ziffern versehen sind und auf ihre ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2	ECU (bordeigene Vorrichtung)
4	Gateway (bordeigene Aktualisierungsvorrichtung)
5	TCU
6	BCM (drahtlose Kommunikationseinrichtung)
7	drahtloser Schlüssel
9	Server-Einrichtung
21	Verarbeitungseinheit
21a	Aktuahsierungsinformations-Empfangseinheit
21b	Aktualisierungsinformations-Schreibereinheit
21c	Aktualisierungseinheit
21d	Wiederherstellungseinheit
22	Speichereinheit
22a	Programm
22b	freier Platz
23	Kommunikationseinheit
41	Verarbeitungseinheit
41a	Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit
41b	Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit
41c	Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit
41d	Distanzbestimmungseinheit
41e	Unterbrechungseinheit
42	Speichereinheit (Aktualisierungs-Speichereinheit)
43	fahrzeuginterne Kommunikationseinheit
61	Verarbeitungseinheit
61a	Kommunikationsverarbeitungseinheit
61b	Türverriegelungssteuereinheit
61c	Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit
62	Speichereinheit
63	fahrzeuginterne Kommunikationseinheit
64	Steuersignal-Ausgabereinheit
65	drahtlose Kommunikationseinheit

66	Antenne
67	Signalstärke-Bestimmungseinheit
68	Türverriegelungsmechanismus
204	Gateway (bordeigene Aktualisierungs- vorrichtung)
206	BCM (drahtlose Kommunikationseinrich- tung)
241c	Distanzbestimmungsergebnis-Empfangs- einheit
261c	Distanzbestimmungseinheit
261d	Distanzbestimmungsergebnis-Sendeein- heit
304	Gateway (bordeigene Aktualisierungs- vorrichtung)
341c	Kommunikationsverarbeitungseinheit
341f	Türverriegelungssteuereinheit
364	Steuersignal-Ausgabeeinheit
365	drahtlose Kommunikationseinheit
366	Signalstärke-Bestimmungseinheit
404	Gateway (bordeigene Aktualisierungs- vorrichtung)
406	Fahrzeugaußenkamera (Kamera)
441f	Gesichtsdetektions-Verarbeitungseinheit
504	Gateway (bordeigene Aktualisierungs- vorrichtung)
506	BCM
507	Authentifizierungseinrichtung (Erfas- sungseinheit für biologische Informatio- nen)

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 2015103163 A [0004]

Patentansprüche

1. Bordeigenes Aktualisierungssystem, das zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten ausgebildet ist, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, welche in einem Fahrzeug angebracht ist und die Speichereinheit, die zum Speichern des Programms oder der Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, welche in der Speichereinheit gespeichert sind, aufweist, wobei das bordeigene Aktualisierungssystem umfasst:

eine Aktualisierungs-Speichereinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern;

eine Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung zu senden; und

eine Unterbrechungseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit an die bordeigene Vorrichtung zu unterbrechen,

wobei die Speichereinheit der bordeigenen Vorrichtung eine erste Speicherregion, in der ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit ausgeführt werden, gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion aufweist, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten zu speichern, und

die bordeigene Vorrichtung aufweist:

eine Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit gesendet sind, zu empfangen;

eine Aktualisierungsinformations-Schreibeinheit, die dazu ausgebildet ist, wenn die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten empfängt, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit anzuhalten und das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit empfangen sind, in die zweite Speicherregion zu schreiben;

eine Wiederherstellungseinheit, die dazu ausgebildet ist, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit wiederherzustellen, wenn die Unterbrechungseinheit das Senden unterbricht; und

eine Aktualisierungseinheit, die dazu ausgebildet ist, nachdem das Schreiben des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion abgeschlossen ist, ein Programm

oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind, zu wechseln.

2. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 1, bei dem die Unterbrechungseinheit das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von den Gegebenheiten um das Fahrzeug unterbricht.

3. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 2, bei dem die Unterbrechungseinheit das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbricht, wenn sich in der Umgebung des Fahrzeugs ein Benutzer des Fahrzeugs befindet.

4. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, das ferner umfasst: eine drahtlose Kommunikationseinheit, die dazu ausgebildet ist, drahtlose Kommunikation mit einer tragbaren Kommunikationsvorrichtung durchzuführen, wobei die Unterbrechungseinheit das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von einem Ergebnis von Kommunikation mit der Kommunikationsvorrichtung durch die drahtlose Kommunikationseinheit unterbricht.

5. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 4, das ferner umfasst:

eine Distanzbestimmungseinheit, die dazu ausgebildet ist, eine Distanz zu der Kommunikationsvorrichtung abhängig von einem Ergebnis von Kommunikation mit der Kommunikationsvorrichtung durch die drahtlose Kommunikationseinheit zu bestimmen, wobei die Unterbrechungseinheit das Senden unterbricht, wenn die durch die Distanzbestimmungseinheit bestimmte Distanz kürzer als eine vorbestimmte Distanz ist.

6. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 5, das ferner umfasst:

eine drahtlose Kommunikationseinrichtung, die die drahtlose Kommunikationseinheit, die Distanzbestimmungseinheit und eine Distanzbestimmungsergebnis-Sendeeinheit aufweist, die dazu ausgebildet ist, ein Bestimmungsergebnis der Distanzbestimmungseinheit zu senden; und

eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die die Aktualisierungs-Speichereinheit, eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten von einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern, eine Distanzbestimmungsergebnis-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Bestim-

mungsergebnis, das durch die Distanzbestimmungsergebnis-Sendeeinheit der drahtlosen Kommunikationseinrichtung gesendet ist, zu empfangen, und die Unterbrechungseinheit aufweist.

7. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 5, das ferner umfasst:

eine drahtlose Kommunikationseinrichtung, die die drahtlose Kommunikationseinheit und eine Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit aufweist, die dazu ausgebildet ist, ein Ergebnis von Kommunikation mit der Kommunikationsvorrichtung durch die drahtlose Kommunikationseinheit zu senden; und

eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die die Aktualisierungs-Speichereinheit, eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten von einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern, eine Kommunikationsergebnis-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Kommunikationsergebnis zu empfangen, das durch die Kommunikationsergebnis-Sendeeinheit der drahtlosen Kommunikationseinrichtung gesendet ist, die Distanzbestimmungseinheit und die Unterbrechungseinheit aufweist.

8. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 5, das ferner umfasst:

eine bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die die drahtlose Kommunikationseinheit, die Distanzbestimmungseinheit, die Aktualisierungs-Speichereinheit, eine Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten von einer Einrichtung außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen und das erfasste Aktualisierungsprogramm oder die erfassten Aktualisierungsdaten in der Aktualisierungs-Speichereinheit zu speichern, und die Unterbrechungseinheit aufweist.

9. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, das ferner umfasst:

eine Kamera, die dazu ausgebildet ist, die Umgebung des Fahrzeugs aufzunehmen, wobei die Unterbrechungseinheit das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von einem Aufnahmeergebnis der Kamera unterbricht.

10. Bordeigenes Aktualisierungssystem gemäß Anspruch 1, das ferner umfasst:

eine Erfassungseinheit für biologische Informationen, die dazu ausgebildet ist, biologische Informationen einer Person zu erfassen, wobei die Unterbrechungseinheit das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten abhängig von den biologischen Informationen,

die durch die Erfassungseinheit für biologische Informationen erfasst sind, unterbricht.

11. Bordeigene Aktualisierungseinrichtung, die zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten ausgebildet ist, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, welche in einem Fahrzeug angebracht ist und die Speichereinheit, die zum Speichern des Programms oder der Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, welche in der Speichereinheit gespeichert sind, aufweist, wobei die bordeigene Aktualisierungseinrichtung umfasst:

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

eine Aktualisierungs-Speichereinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Erfassungseinheit erfasst sind, zu speichern; und

eine Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit, die dazu ausgebildet ist, das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die in der Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung zu senden; und

eine Unterbrechungseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten durch die Aktualisierungsinformations-Sendeeinheit an die bordeigene Vorrichtung zu unterbrechen.

12. Bordeigene Vorrichtung, die in einem Fahrzeug angebracht ist und eine Speichereinheit, die zum Speichern eines Programms oder von Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit aufweist, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, welche in der Speichereinheit gespeichert sind,

wobei die Speichereinheit eine erste Speicherregion, in der ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit ausgeführt werden, gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern, wobei die bordeigene Vorrichtung umfasst:

eine Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu empfangen;

eine Aktualisierungsinformations-Schreibeinheit, die dazu ausgebildet ist, wenn die Aktualisierungsinformations-Empfangseinheit das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten empfängt, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit anzuhalten und das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten, die durch die Aktualisierungsinformations-Empfangsein-

heit empfangen sind, in die zweite Speicherregion zu schreiben;

eine Wiederherstellungseinheit, die dazu ausgebildet ist, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit wiederherzustellen, wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird; und

eine Aktualisierungseinheit, die dazu ausgebildet ist, nachdem das Schreiben des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion abgeschlossen ist, ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind, zu wechseln.

rungsdaten in die zweite Speicherregion abgeschlossen ist, ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit auszuführen sind, von dem Programm oder den Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, zu dem Programm oder den Daten, die in der zweiten Speicherregion gespeichert sind, wechselt.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

13. Aktualisierungsverfahren zum Aktualisieren eines Programms oder von Daten, die in einer Speichereinheit einer bordeigenen Vorrichtung gespeichert sind, welche in einem Fahrzeug angebracht ist und die Speichereinheit, die zum Speichern des Programms oder der Daten ausgebildet ist, und eine Verarbeitungseinheit aufweist, die zum Auslesen und Ausführen des Programms oder der Daten ausgebildet ist, die in der Speichereinheit gespeichert sind, wobei die Speichereinheit der bordeigenen Vorrichtung eine erste Speicherregion, in der ein Programm oder Daten, die durch die Verarbeitungseinheit ausgeführt werden, gespeichert sind, und eine zweite Speicherregion aufweist, die dazu ausgebildet ist, ein Aktualisierungsprogramm oder Aktualisierungsdaten zu speichern, wobei das Aktualisierungsverfahren die Schritte umfasst:

Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten, die in einer Aktualisierungs-Speichereinheit gespeichert sind, an die bordeigene Vorrichtung;

Unterbrechen des Sendens des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten an die bordeigene Vorrichtung abhängig von den Gegebenheiten um das Fahrzeug;

wobei die bordeigene Vorrichtung, wenn das Aktualisierungsprogramm oder die Aktualisierungsdaten empfangen werden, die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit anhält und das empfangene Aktualisierungsprogramm oder die empfangenen Aktualisierungsdaten in die zweite Speicherregion schreibt;

die bordeigene Vorrichtung die Ausführung des Programms oder der Daten, die in der ersten Speicherregion gespeichert sind, durch die Verarbeitungseinheit wiederherstellt, wenn das Senden des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisierungsdaten unterbrochen wird; und

die bordeigene Vorrichtung, nachdem das Schreiben des Aktualisierungsprogramms oder der Aktualisie-

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

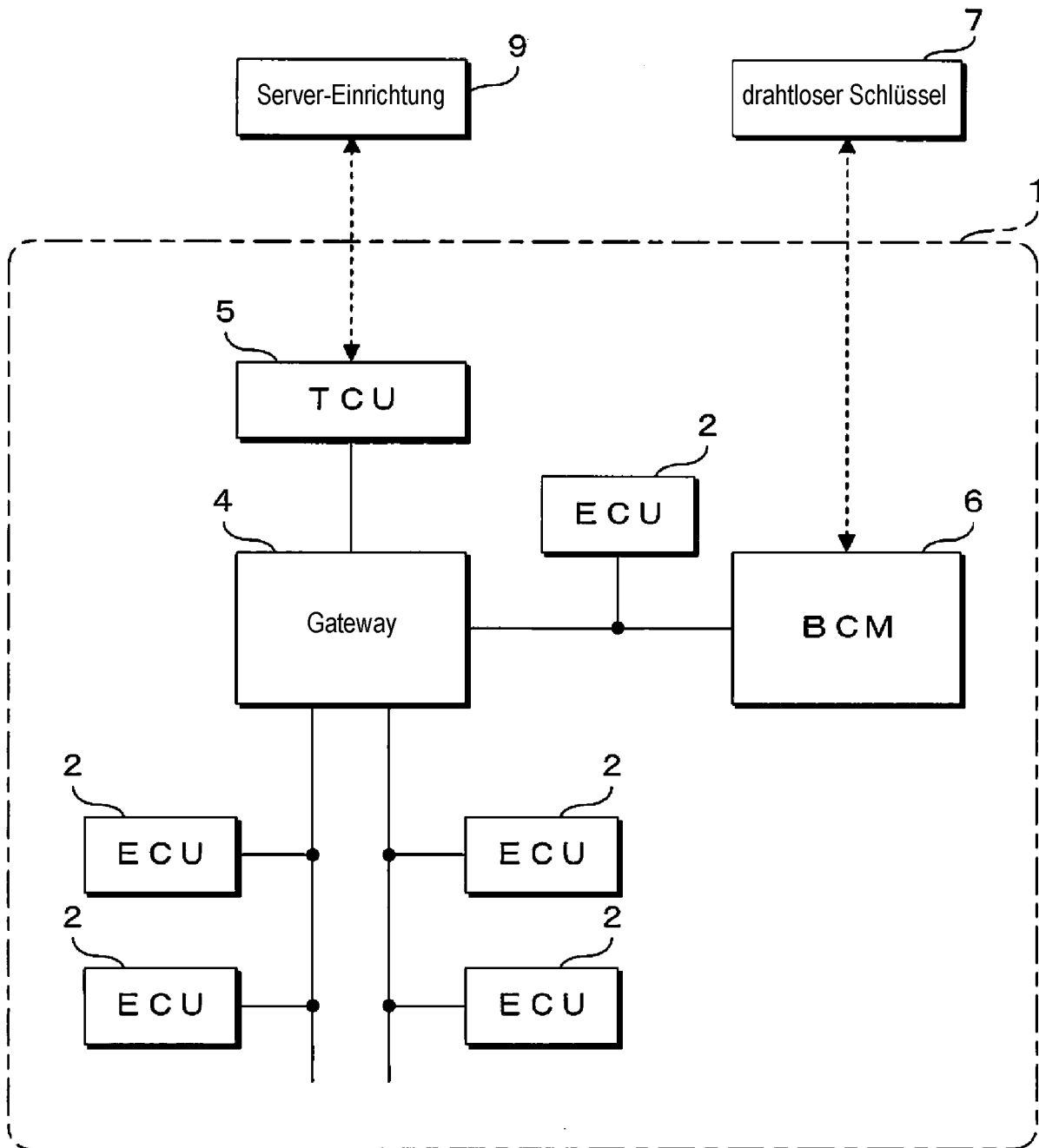


FIG. 2

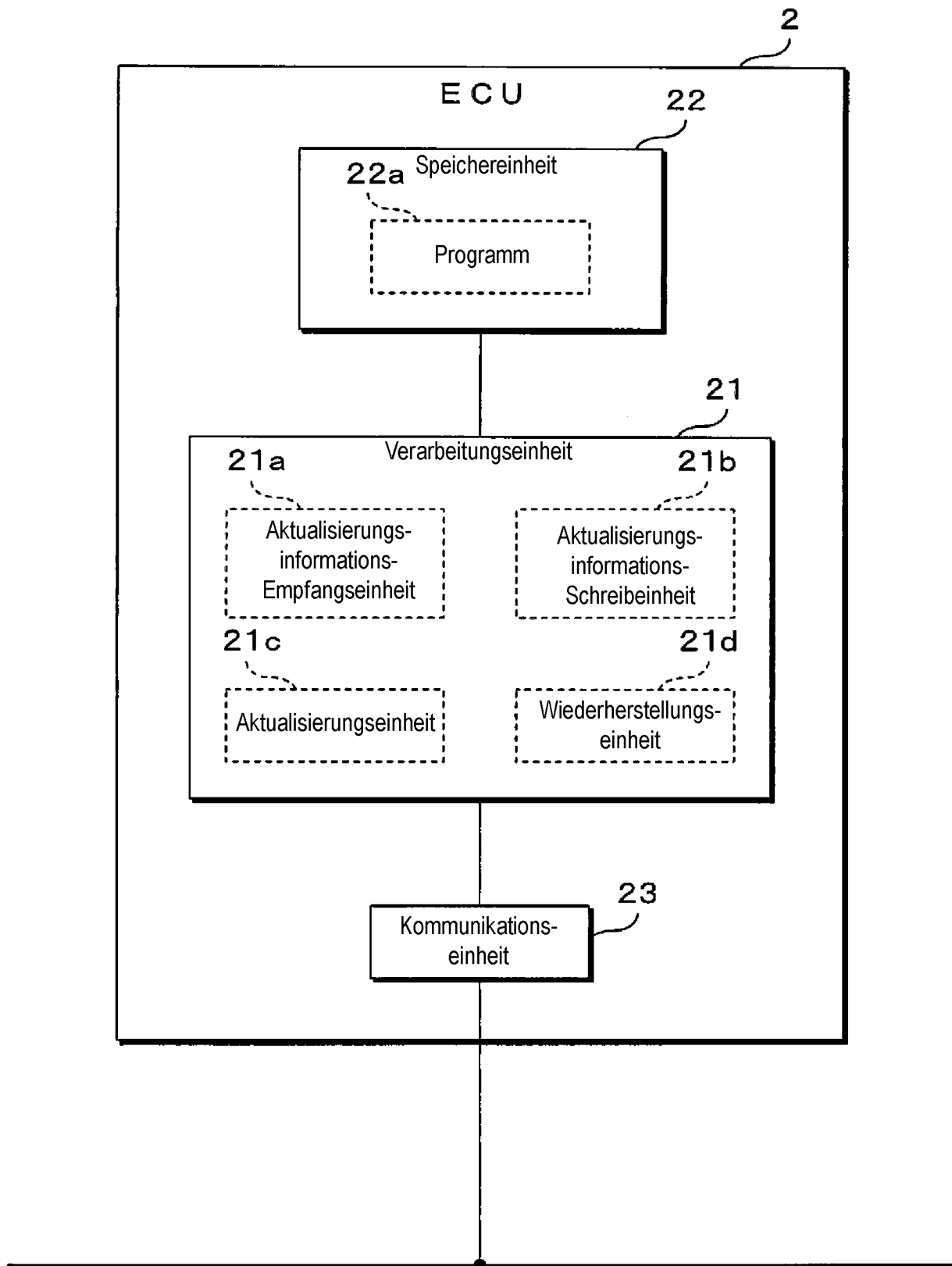


FIG. 3

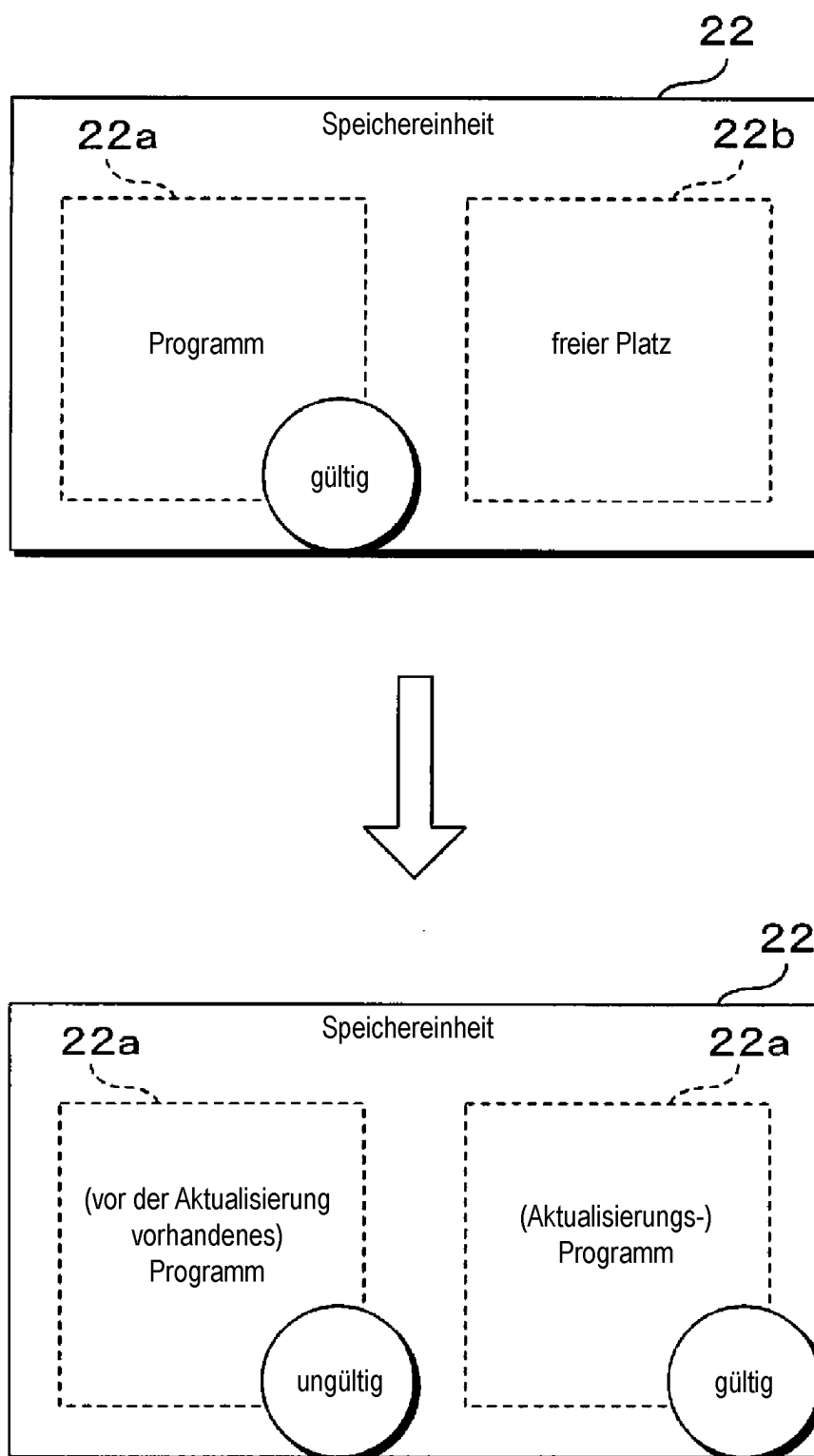


FIG. 4

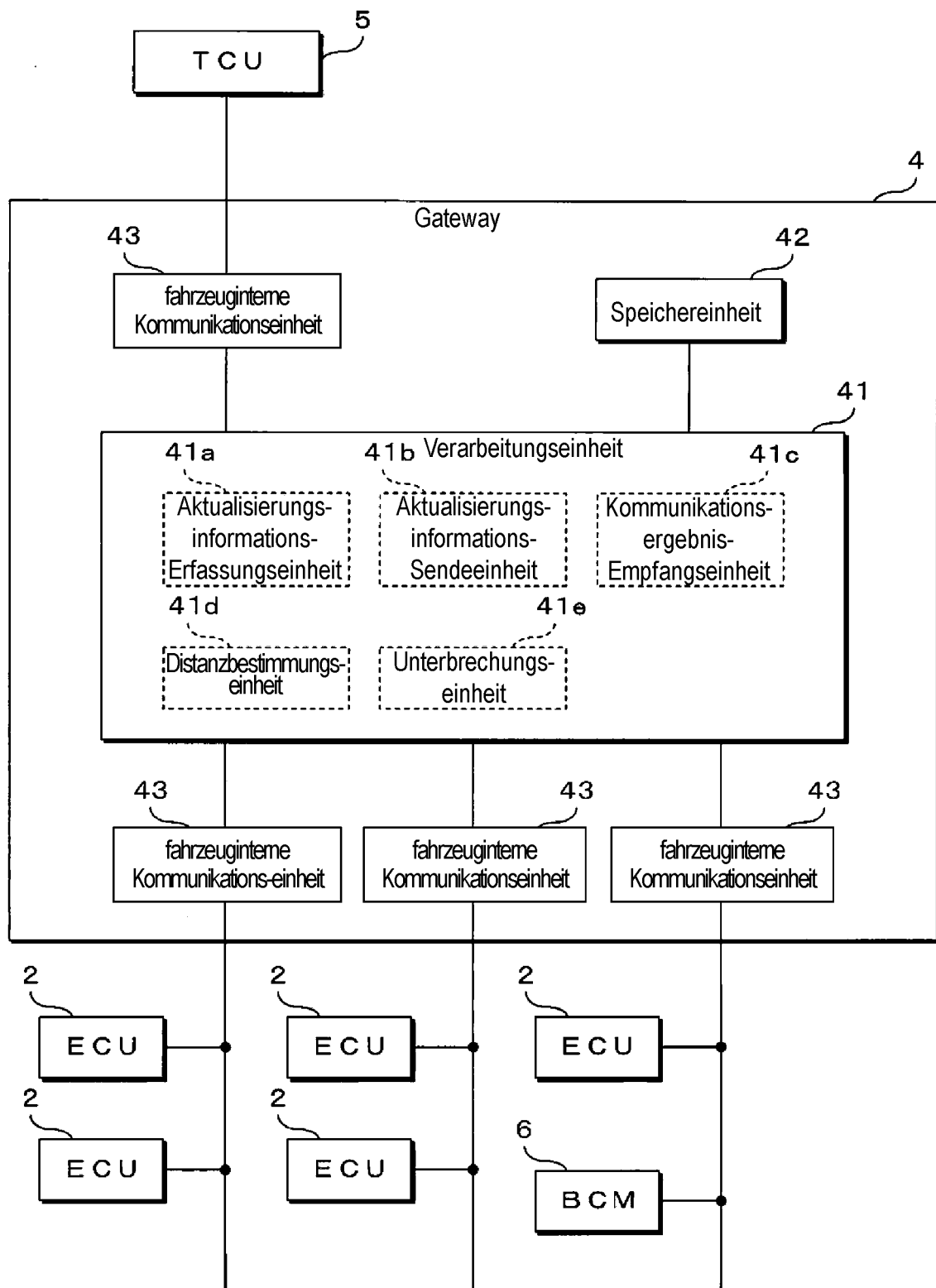


FIG. 5

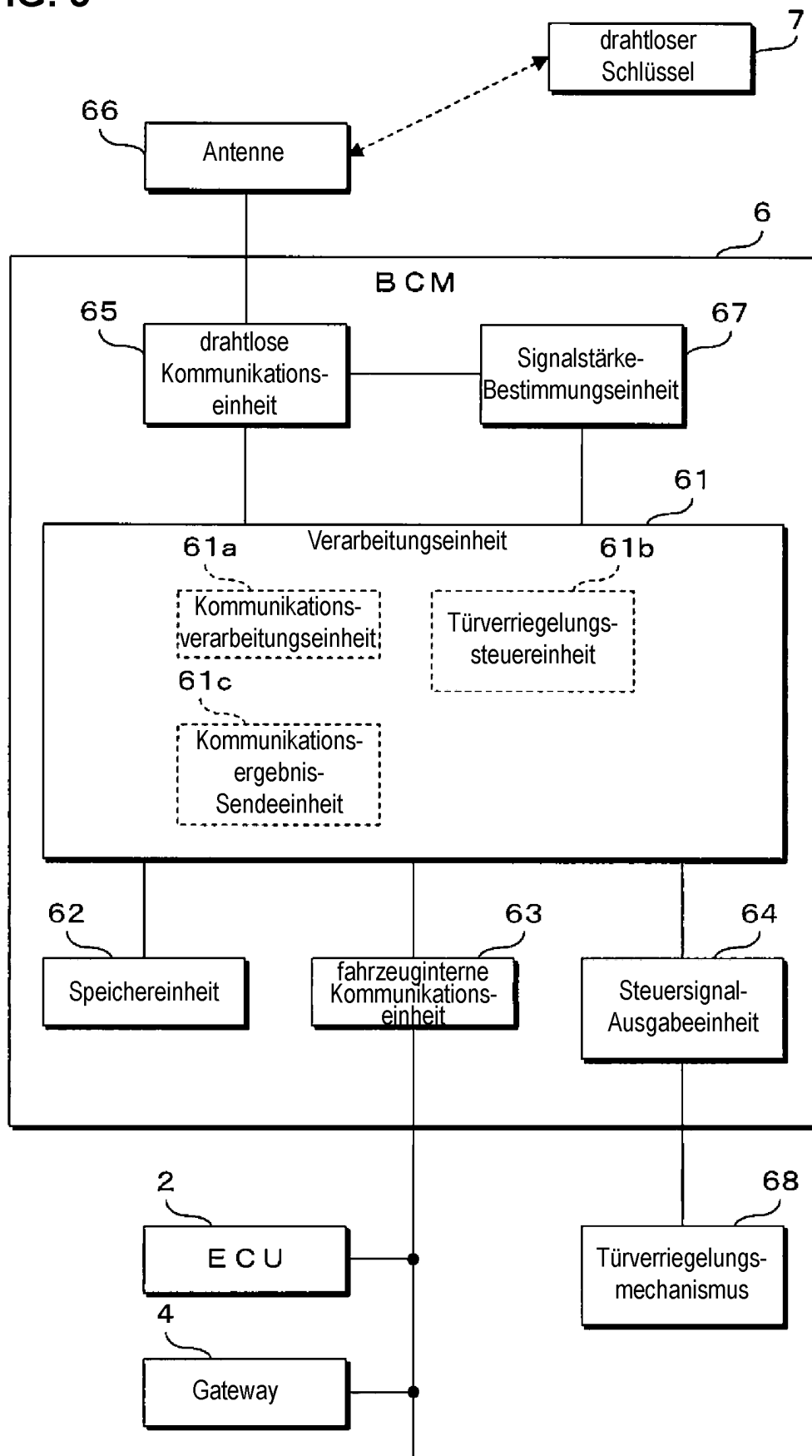


FIG. 6

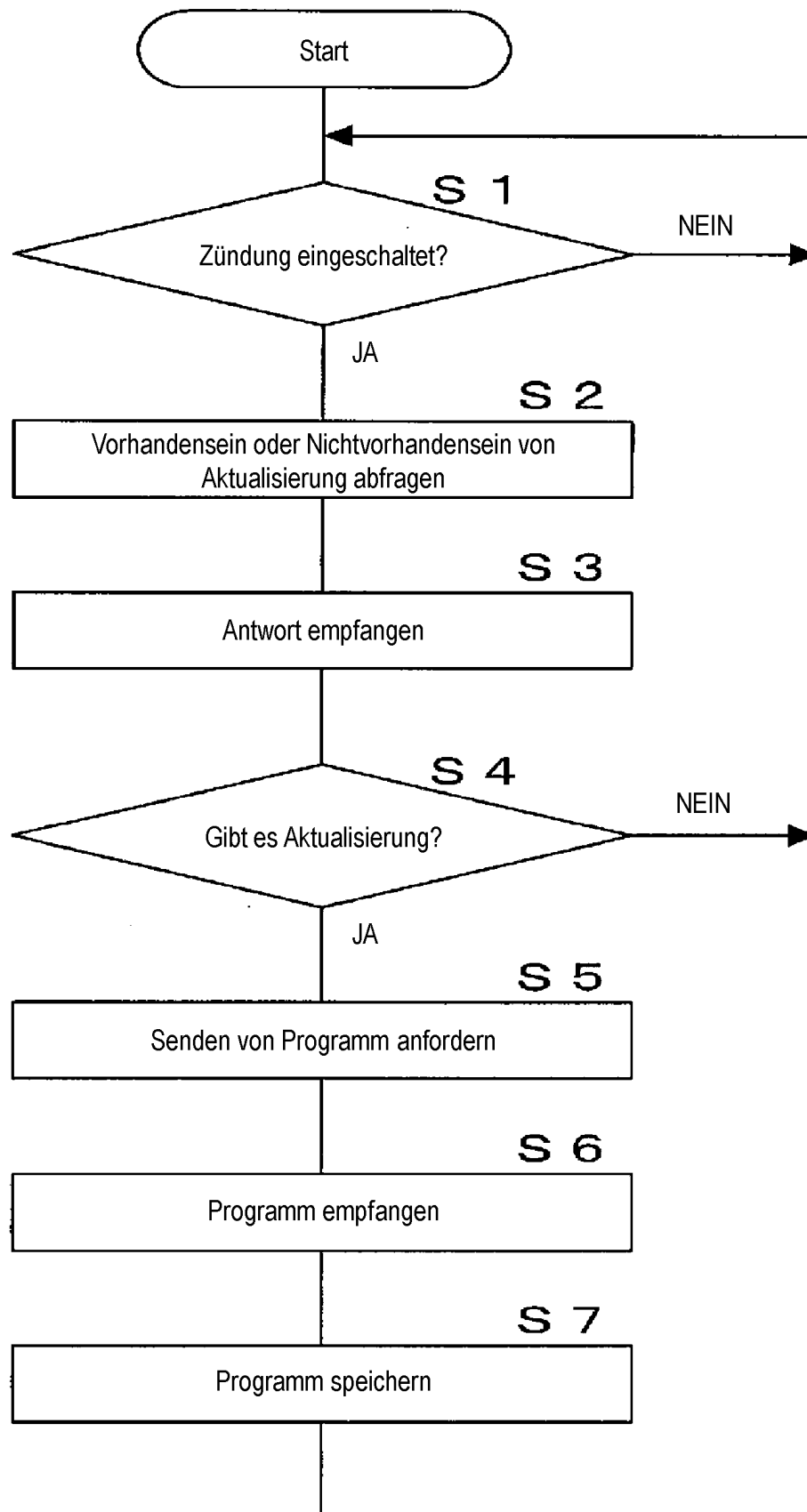


FIG. 7

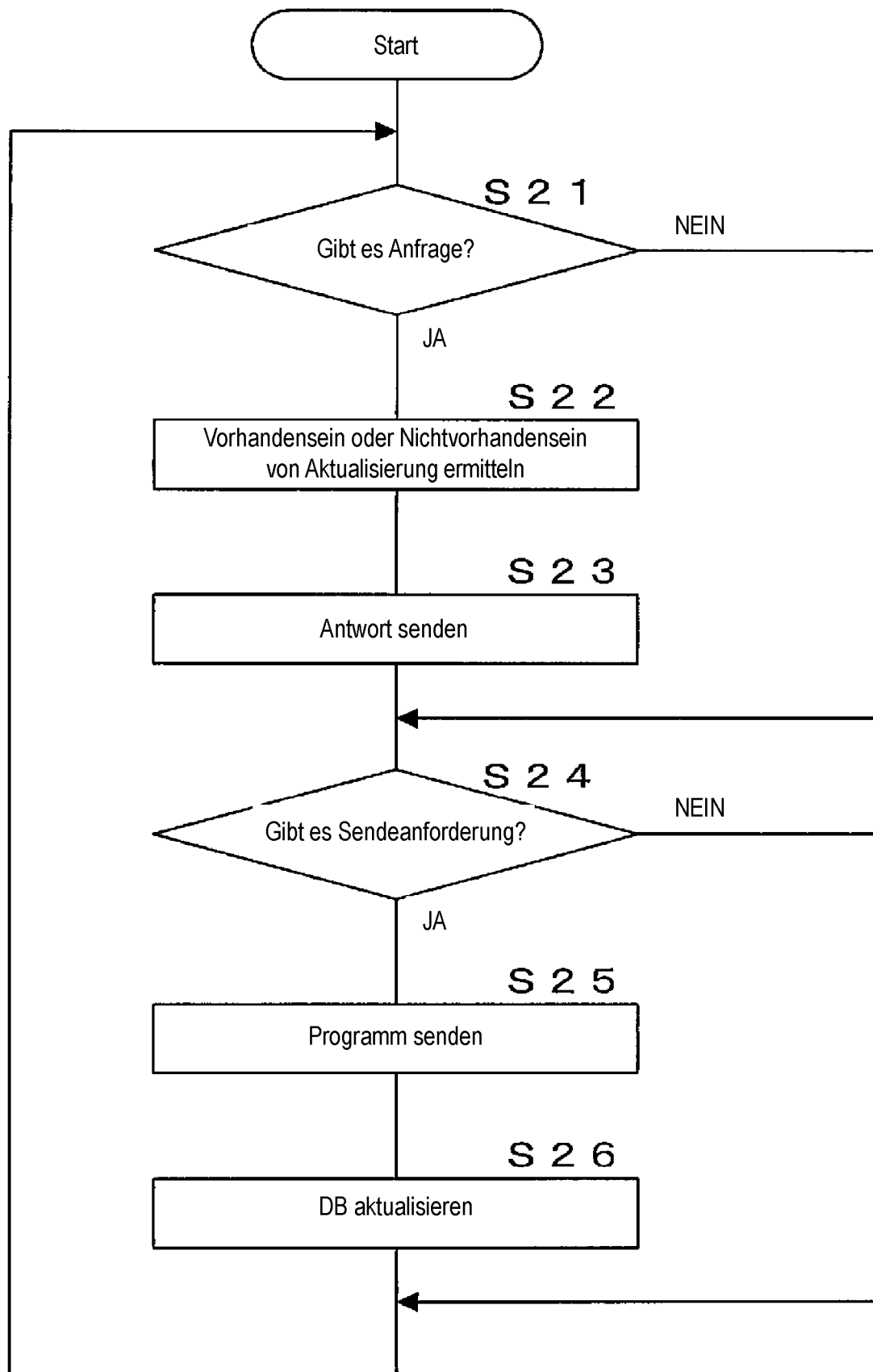


FIG. 8

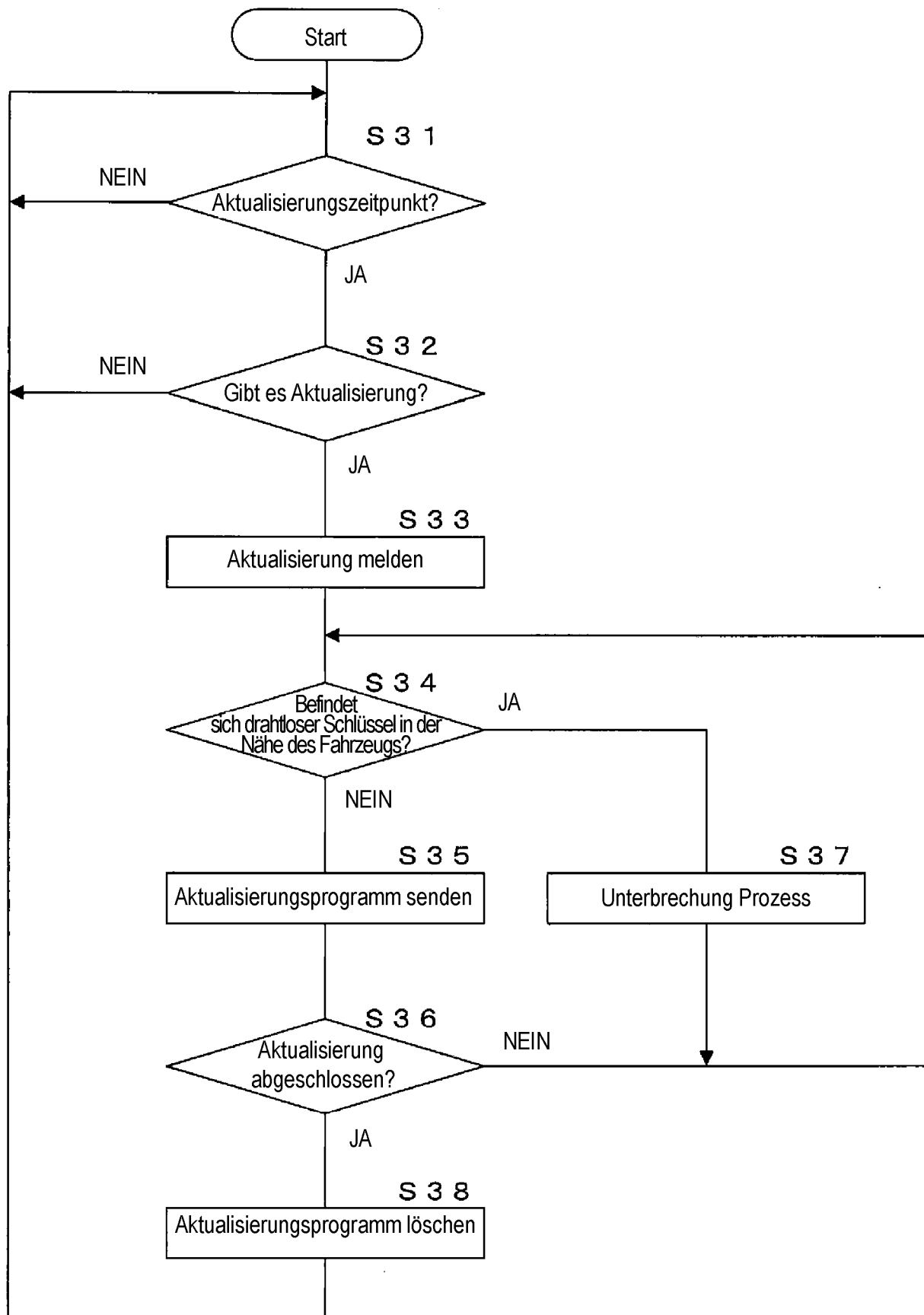


FIG. 9

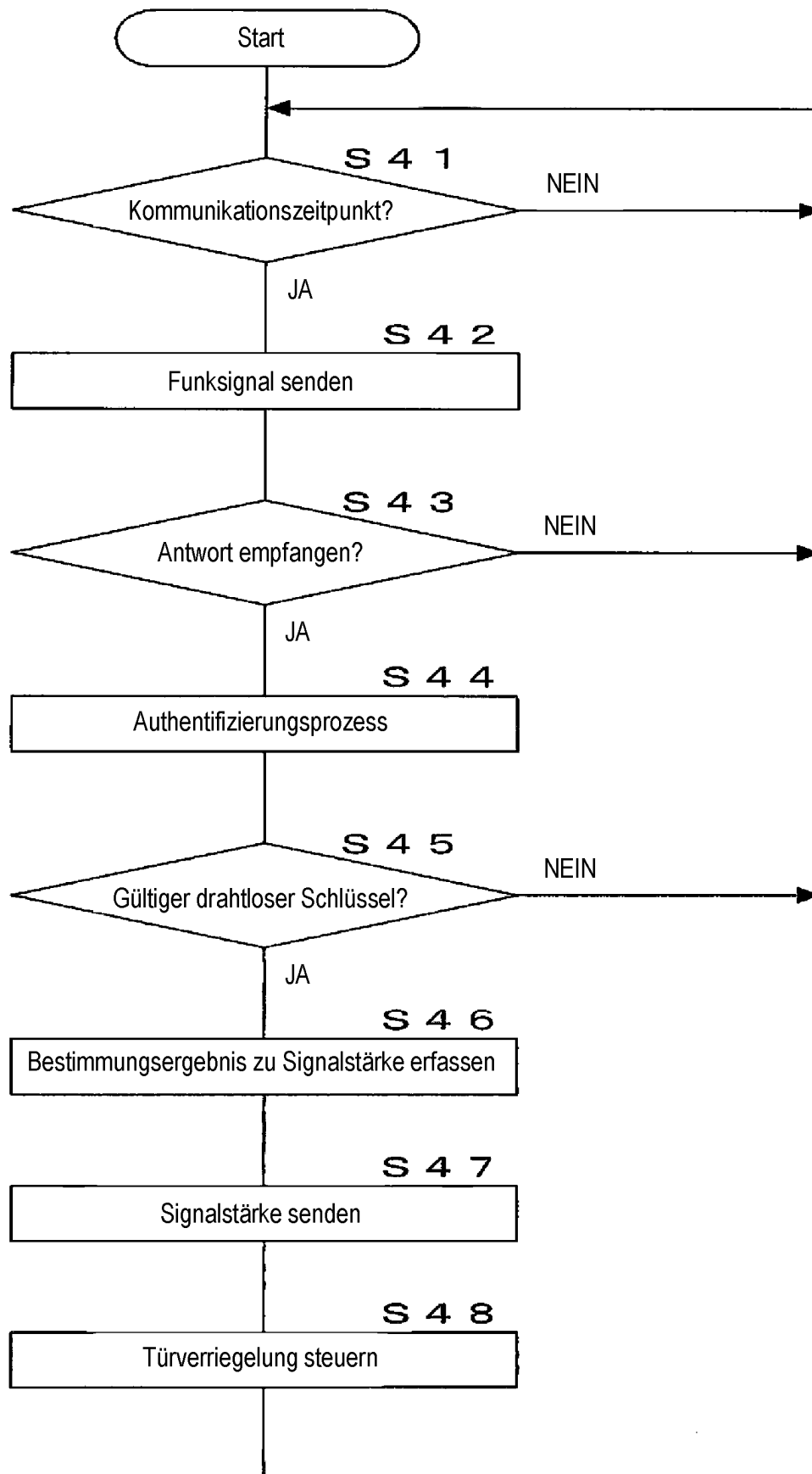


FIG. 10

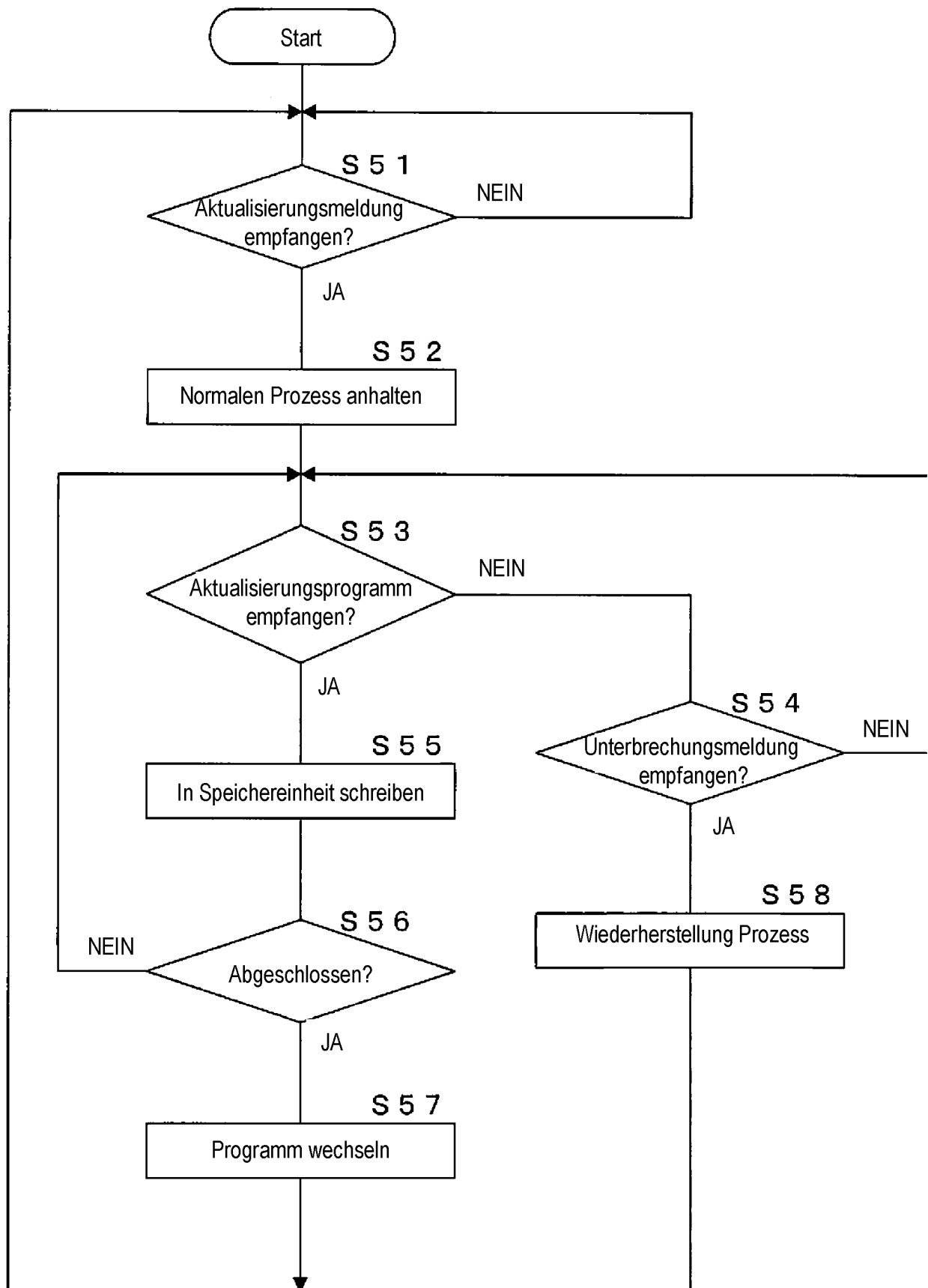


FIG. 11

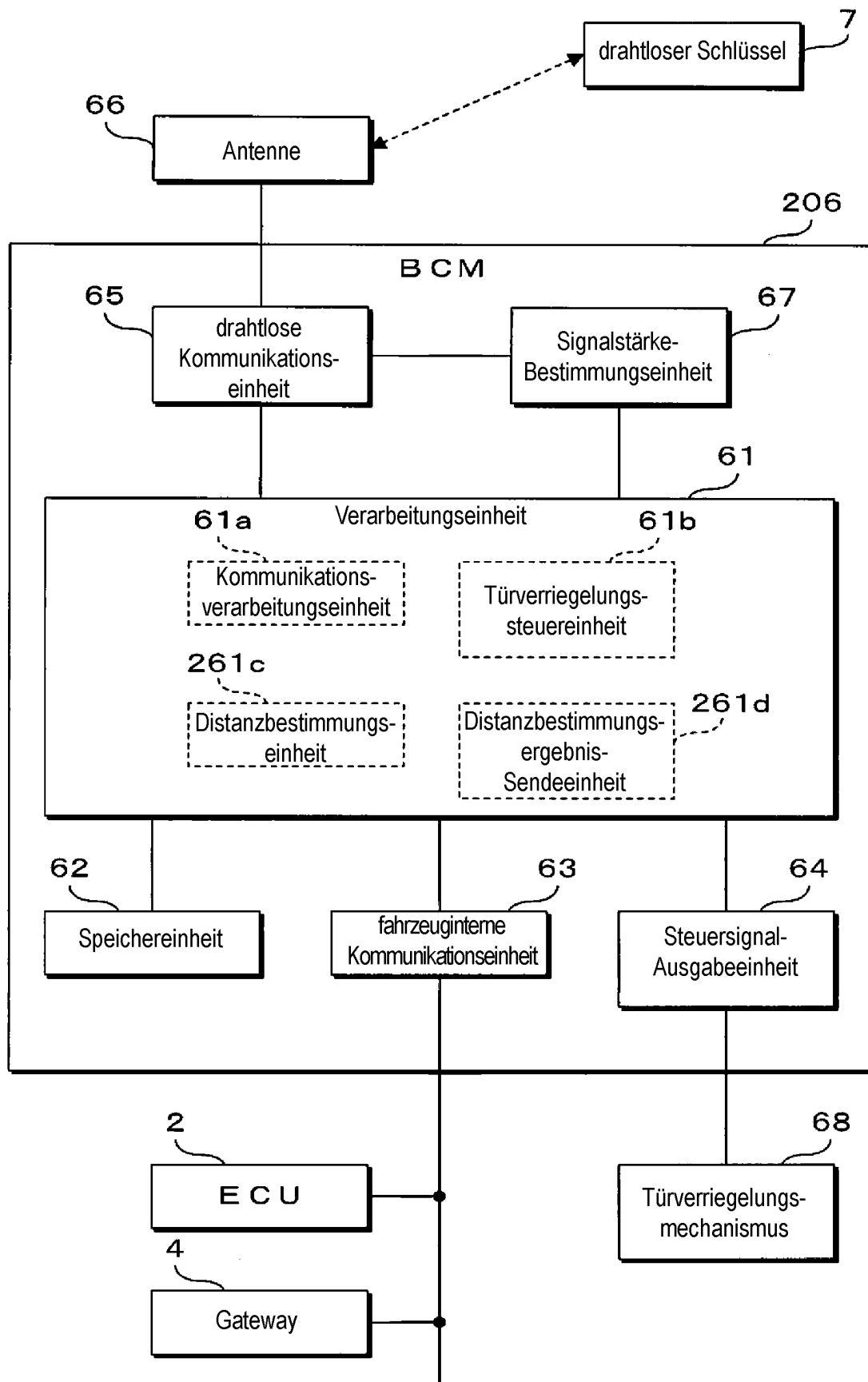


FIG. 12

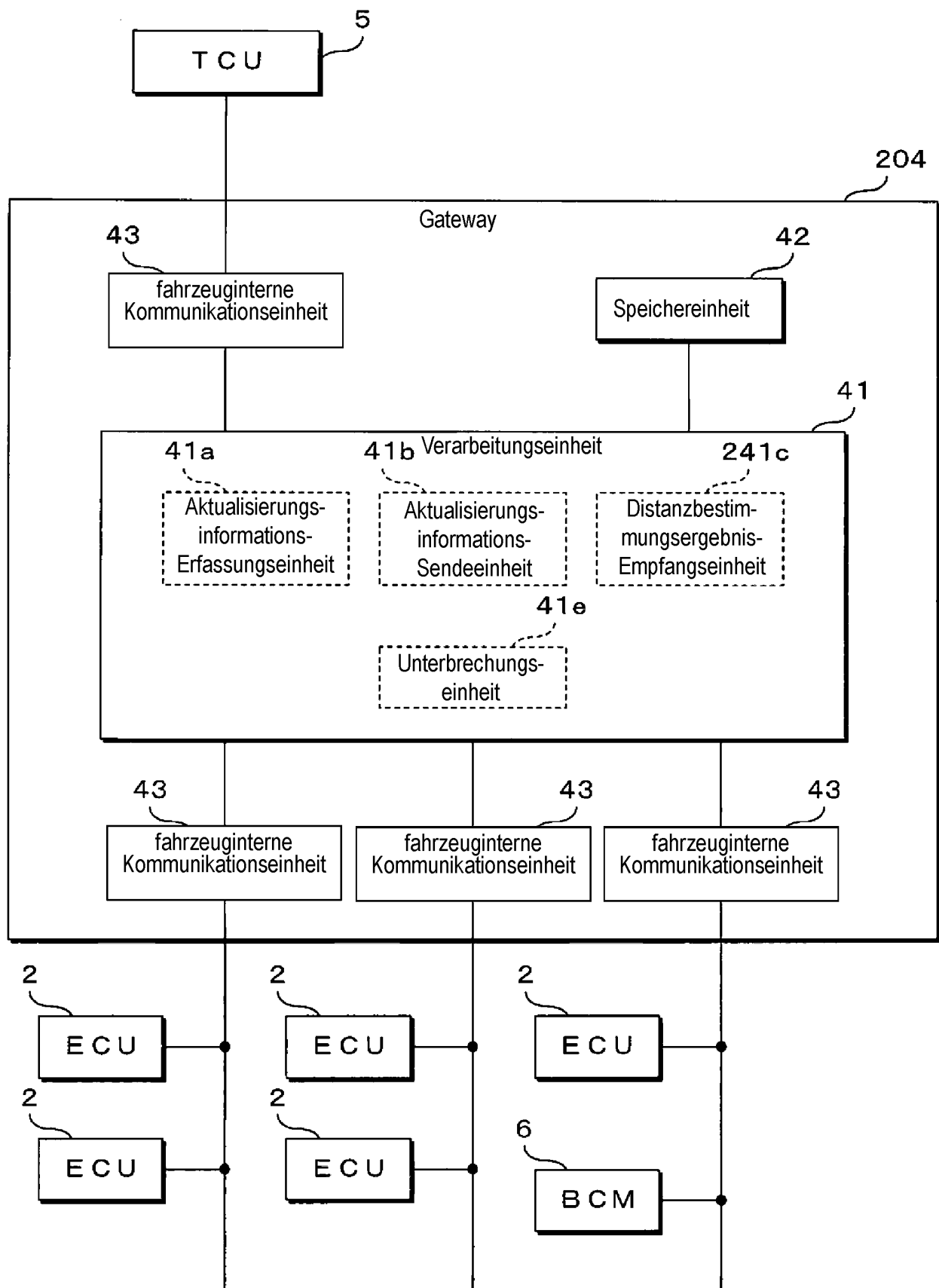


FIG. 13

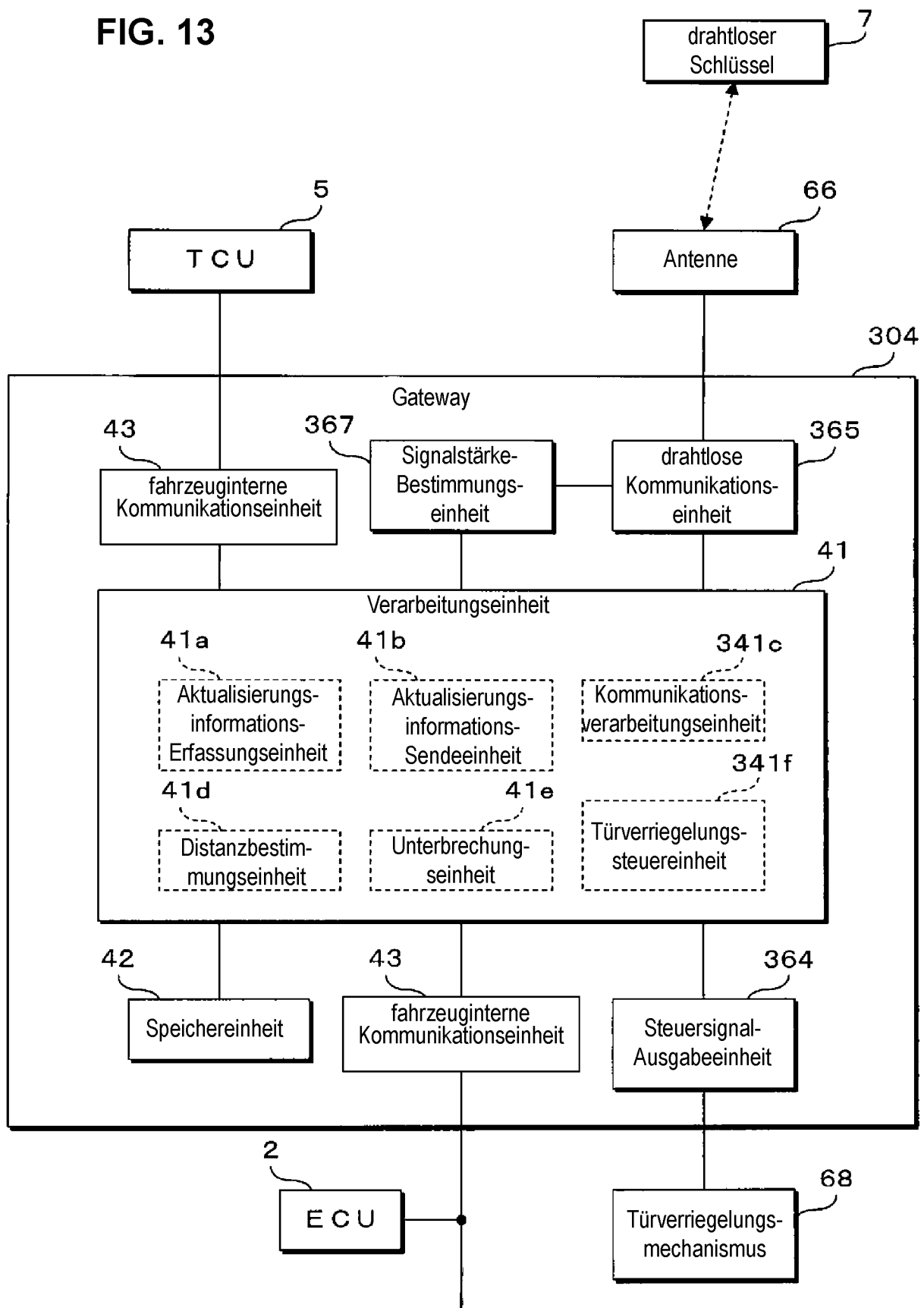


FIG. 14

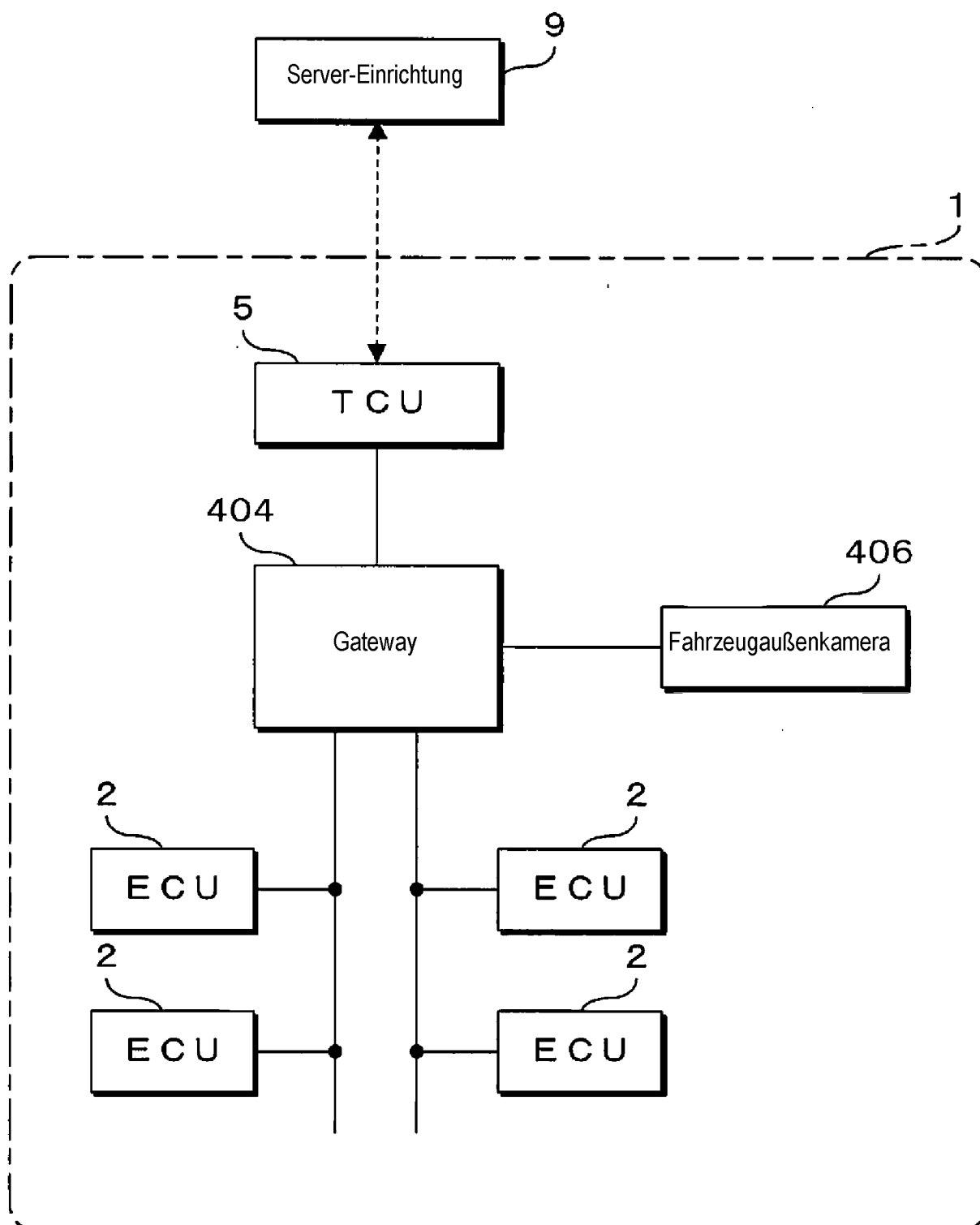


FIG. 15

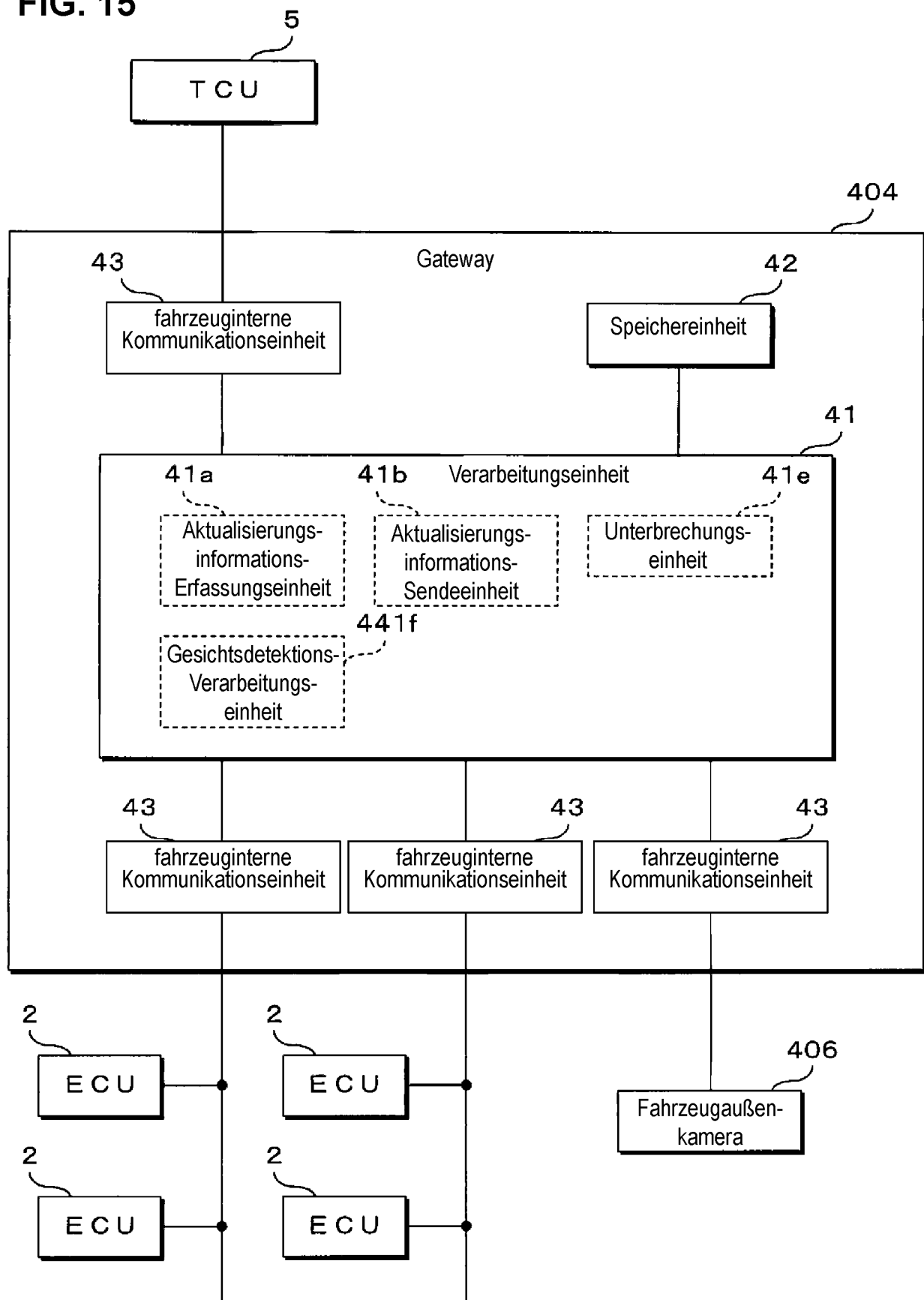


FIG. 16

