



(10) **DE 11 2018 002 400 T5** 2020.01.23

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/207587**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 002 400.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/016226**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.04.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.11.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.01.2020**

(51) Int Cl.: **G06F 13/00** (2006.01)
G06F 9/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2017-092963 **09.05.2017** **JP**

(71) Anmelder:
**AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-shi,
Mie-ken, JP; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD., Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems, Ltd.,
Yokkaichi-shi, Mie-ken, JP**

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

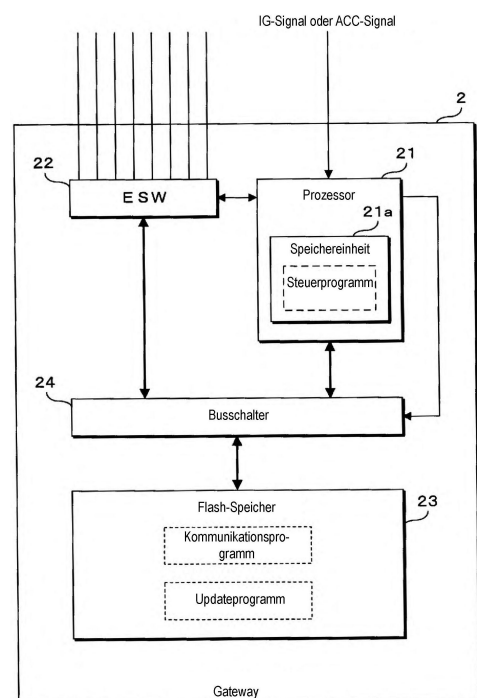
(72) Erfinder:
Okada, Ryo, Yokkaichi-shi, Mie, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, Steuerprogramm und gemeinsames Speichernutzungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Bereitgestellt werden eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, ein Steuerprogramm und ein gemeinsames Speichernutzungsverfahren, die eine Zunahme der Anzahl von installierten Speicherelementen unterbinden können. Eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, mit welcher mehrere in einem Fahrzeug installierte Kommunikationsleitungen verbindbar sind und welche eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen den Kommunikationsleitungen durchführt, wobei die Einrichtung aufweist: einen Prozessor, der eine Akquisitionseinheit, die ein Updateprogramm zum Updaten eines Programms akquiriert, das durch eine fahrzeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist, und eine Updateverarbeitungseinheit aufweist, die eine Verarbeitung zum Updaten eines Programms durch Übertragen eines durch die Akquisitionseinheit akquirierten Updateprogramms an die fahrzeuggebundene Einrichtung durchführt; einen Kommunikations-IC, der durch Ausführung eines Kommunikationsprogramms Verarbeitungen durchführt, die Kommunikation betreffen, die über die Kommunikationsleitungen durchgeführt wird; und einen gemeinsam genutzten Speicher, der für den Prozessor und den Kommunikations-IC zugreifbar ist, wobei ein durch die Akquisitionseinheit des Prozessors akquiriertes Updateprogramm und das von dem Kommunikations-IC ausgeführte Kommunikationsprogramm in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert sind.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, mit welcher mehrere in einem Fahrzeug installierte Kommunikationsleitungen verbunden sind und welche Kommunikation zwischen den mehreren Kommunikationsleitungen vermittelt, ein Steuerprogramm und ein gemeinsames Speichernutzungsverfahren.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Ein Fahrzeug ist herkömmlicherweise mit einer Vielzahl von fahrzeuggebundenen Einrichtungen wie etwa elektronischen Steuergeräten (ECUs) ausgerüstet. Die fahrzeuggebundenen Einrichtungen sind über in dem Fahrzeug angeordnete Kommunikationsleitungen miteinander verbunden und arbeiten zusammen, indem sie untereinander mittels Kommunikation (Datenübertragung) Informationen austauschen. Als Protokoll zur Kommunikation von fahrzeuggebundenen Einrichtungen untereinander wird zum Beispiel Controller Area Network (CAN) oder Ethernet (eingetragenes Warenzeichen) verwendet. Das CAN-Kommunikationsprotokoll verwendet eine Netzwerkconfiguration, bei welcher mehrere fahrzeuggebundene Einrichtungen mit einer gemeinsamen Kommunikationsleitung (einem CAN-Bus) verbunden sind, die Anzahl von Einrichtungen, die an eine einzige Kommunikationsleitung angeschlossen werden können, weist jedoch eine Obergrenze auf, und daher sind in vielen Fällen mehrere Kommunikationsleitungen in einem Fahrzeug bereitgestellt, und eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, die als Gateway bezeichnet wird, vermittelt Kommunikation (bzw. Kommunikationsvorgänge) zwischen den Kommunikationsleitungen. Das Ethernet-Kommunikationsprotokoll verwendet eine sternförmige Netzwerkconfiguration, bei welcher mehrere fahrzeuggebundene Einrichtungen über jeweilige Kommunikationsleitungen mit einer einzigen fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung verbunden sind und die fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung Kommunikation (bzw. Kommunikationsvorgänge) zwischen den fahrzeuggebundenen Einrichtungen vermittelt.

[0003] In den letzten Jahren erschienen Studien und Entwicklungen zur sogenannten Fern-Umprogrammierung, wobei es sich um eine Technik zum Updaten (Aktualisieren) von Programmen, die von Prozessoren von fahrzeuggebundenen Einrichtungen ausgeführt werden, mittels drahtloser Kommunikation von einem entfernten Ort aus handelt. Bei dieser Technik kommuniziert ein Fahrzeug mittels drahtloser Kommunikation über ein Mobilfunknetzwerk oder ein drahtloses lokales Netzwerk (WLAN) mit einer Servereinrichtung, akquiriert ein Update-

programm (Programmaktualisierungsprogramm), indem es von der Servereinrichtung heruntergeladen wird, und updatet ein upzudatendes Programm einer fahrzeuggebundenen Einrichtung durch Verwendung des akquirierten Updateprogramms. Als Einrichtung, die Verarbeitungen wie Akquisition eines Updateprogramms von der Servereinrichtung und Übertragung des Updateprogramms an eine fahrzeuggebundene Einrichtung durchführt, ist eine mit mehreren Kommunikationsleitungen verbundene fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung geeignet.

[0004] Als Technik zum Updaten eines Programms einer fahrzeuggebundenen Einrichtung schlägt Patentdokument Nr. 1 zum Beispiel eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung vor, die auf Grundlage einer zum Updaten des Programms benötigten Ladungsmenge in einem Kondensator und einer verbleibenden Ladungsmenge in dem Kondensator bestimmt, ob ein Programm upgedatet werden kann, und die, wenn bestimmt wird, dass das Programm upgedatet werden kann, eine als Updateziel dienende fahrzeuggebundene Einrichtung dazu veranlasst, mit dem Updaten des Programms zu beginnen.

VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE**PATENTDOKUMENTE**

[0005] Patentdokument Nr. 1: JP 2016-127449A

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG**VON DER ERFINDUNG
ZU LÖSENDE AUFGABEN**

[0006] Bei einer Ausgestaltung, bei welcher eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung eine Verarbeitung durchführt, die das Updaten eines Programms einer fahrzeuggebundenen Einrichtung betrifft, muss die fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung eine Speichereinrichtung zum vorübergehenden Speichern eines von einer Servereinrichtung akquirierten Updateprogramms aufweisen. Als derartige Speichereinrichtung kann ein nichtflüchtiges Speicherelement mit einer vergleichsweise großen Kapazität und der Fähigkeit zum Überschreiben von Daten wie etwa ein Flash-Speicher verwendet werden.

[0007] Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtungen sind allerdings mit einer Vielzahl von integrierten Schaltkreisen (ICs) wie etwa einem Prozessor, einem Arbeitsspeicher und dergleichen bestückt, die auf einer Leiterplatte montiert sind. Im Zuge der Funktionalitätszunahme von fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtungen in den letzten Jahren nahm sowohl die Anzahl als auch die Funktionalität von installierten ICs zu. Angesichts dieser Umstände wird zu-

weilen außer dem Hauptprozessor einer fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung auch ein IC montiert, der eine Verarbeitung durchführt, indem er ein in einem Speicher gespeichertes Programm ausliest. Ein derartiger IC benötigt ein nichtflüchtiges Speicherelement wie einen Nur-Lese-Speicher (ROM) oder einen Flash-Speicher zum Speichern des Programms, und es besteht daher das Risiko, dass die Anzahl von Speicherelementen (Arbeitsspeicherelementen) auf einer Leiterplatte einer fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung zunimmt.

[0008] Die vorliegende Erfindung entstand in Anbetracht der vorstehenden Umstände und ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, ein Steuerprogramm und ein gemeinsames Speichernutzungsverfahren bereitzustellen, die eine Zunahme der Anzahl von installierten Speicherelementen unterbinden kann.

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

[0009] Eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, mit welcher mehrere in einem Fahrzeug installierte Kommunikationsleitungen verbindbar sind und welche eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen den mehreren Kommunikationsleitungen durchführt, wobei die fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung aufweist: einen Prozessor, welcher eine Akquisitionseinheit, die dazu eingerichtet ist, ein Updateprogramm zum Updaten eines Programms zu akquirieren, das durch eine fahrzeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist, und eine Updateverarbeitungseinheit aufweist, die dazu eingerichtet ist, eine Verarbeitung zum Updaten eines Programms durch Übertragen eines durch die Akquisitionseinheit akquirierten Updateprogramms an die fahrzeuggebundene Einrichtung durchzuführen; einen Kommunikations-IC (Integrierte Schaltung), welcher dazu eingerichtet ist, durch Ausführen eines Kommunikationsprogramms eine Verarbeitung durchzuführen, die Kommunikation betrifft, die über die mehreren Kommunikationsleitungen durchgeführt wird; und einen gemeinsam genutzten Speicher, welcher für den Prozessor und den Kommunikations-IC zugreifbar ist, wobei ein durch die Akquisitionseinheit des Prozessors akquiriertes Updateprogramm und das von dem Kommunikations-IC ausgeführte Kommunikationsprogramm in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert sind.

[0010] Die fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung weist ferner auf eine Routenauswahleinheit, welche dazu eingerichtet ist, selektiv Zugriff über eine Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher oder eine Zugriffsrouten von dem Kommunikati-

ons-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben, wobei der Prozessor das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit steuert.

[0011] Bei der fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung steuert der Prozessor, wenn ein Zündschalter oder ein Zubehörschalter des Fahrzeugs eingeschaltet wird, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben, und der Prozessor steuert, nachdem das in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherte Kommunikationsprogramm durch den Kommunikations-IC ausgelesen wurde, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben.

[0012] Bei der fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung weist der gemeinsam genutzte Speicher mehrere Speicherbereiche zum Speichern des Kommunikationsprogramms auf, sind Bereichsinformationen, die angeben, aus welchem der Speicherbereiche der Kommunikations-IC das Kommunikationsprogramm auszulesen hat, in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert und der Kommunikations-IC liest das Kommunikationsprogramm aus einem Speicherbereich des gemeinsam genutzten Speichers aus, der durch die Bereichsinformationen angegeben ist.

[0013] Bei der fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung akquiriert der Prozessor ein Updateprogramm für den Kommunikations-IC über die Akquisitionseinheit, speichert das Updateprogramm in einem der Speicherbereiche des gemeinsam genutzten Speichers und aktualisiert die Bereichsinformationen.

[0014] Ein Steuerprogramm gemäß der vorliegenden Erfindung veranlasst einen Prozessor, der in einer fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung enthalten ist, die eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen mehreren in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsleitungen durchführt, dazu: ein Updateprogramm zum Updaten eines Programms zu akquirieren, das durch eine fahrzeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist; eine Verarbeitung zum Speichern des akquirierten Updateprogramms in einem gemeinsam genutzten Speicher durchzuführen, der für einen Kommunikations-IC zugreifbar ist, der durch Ausführen eines Kommunikationsprogramms eine Verarbeitung durchführt, die Kommunikation betrifft, die über die mehreren Kommunikationsleitungen durchgeführt wird; eine Verarbeitung zum Updaten eines Programms durch Übertragen des in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherten Update-

programms an die fahrzeuggebundene Einrichtung durchzuführen; und das Auswählen einer Route durch eine Routenauswahleinheit zu steuern, die selektiv Zugriff über eine Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher oder eine Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freigibt.

[0015] Wenn ein Zündschalter oder ein Zubehör- schalter des Fahrzeugs eingeschaltet wird, veran- lasst das Steuerprogramm gemäß der vorliegenden Erfindung den Prozessor dazu, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit zu steuern, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Kommu- nikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben, und, das Steuerprogramm, nachdem das in dem gemeinsam genutzten Speicher gespei- cherte Kommunikationsprogramm durch den Kom- munikations-IC ausgelesen wurde, den Prozessor dazu veranlasst, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit zu steuern, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemein- sam genutzten Speicher freizugeben.

[0016] Ein gemeinsames Speichernutzungsverfah- ren gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein gemeinsames Speichernutzungsverfahren zum ge- meinsamen Nutzen eines Speichers durch einen Pro- zessor und einen Kommunikations-IC, die in einer fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung ent- halten sind, die eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen mehreren in einem Fahr- zeug installierten Kommunikationsleitungen durch- führt, wobei das Verfahren umfasst: Akquirieren, durch den Prozessor, eines Updateprogramms zum Updaten eines Programms, das durch eine fahr- zeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist, Speichern, durch den Prozessor, des akquirier- ten Updateprogramms in einem gemeinsam genutz- ten Speicher und Durchführen, durch den Prozes- sor, einer Verarbeitung zum Updaten eines Pro- gramms durch Übertragen des gespeicherten Up- dateprogramms an die fahrzeuggebundene Einrich- tung; und Durchführen, durch den Kommunikati- ons-IC, einer Verarbeitung, die Kommunikation be- trifft, die über die mehreren Kommunikationsleitun- gen durchgeführt wird, durch Ausführen eines Kom- munikationsprogramms, das in dem gemeinsam ge- nutzten Speicher gespeichert ist.

[0017] Bei der vorliegenden Erfindung akquiriert ei- ne fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung ein Updateprogramm für eine fahrzeuggebundene Ein- richtung und überträgt das akquirierte Updatepro- gramm an die upzudatende fahrzeuggebundene Ein- richtung, und somit wird ein Programm der fahr- zeuggebundenen Einrichtung upgedatet. Die fahr- zeuggebundene Vermittlungseinrichtung weist einen Prozessor, der diverse Arten von Verarbeitungen

durchführt, darunter Verarbeitungen zum Updaten von fahrzeuggebundenen Einrichtungen, und einen Kommunikations-IC auf, der kommunikationsbezo- gene Verarbeitungen durchführt. Der Kommunikati- ons-IC führt kommunikationsbezogene Verarbeitun- gen durch, indem er ein Kommunikationsprogramm ausführt.

[0018] Bei dieser Ausgestaltung weist die fahrzeug- gebundene Vermittlungseinrichtung gemäß der vor- liegenden Erfindung einen gemeinsam genutzten Speicher auf, auf den sowohl der Prozessor als auch der Kommunikations-IC zugreifen können. Ein durch den Prozessor akquiriertes Updateprogramm und das von dem Kommunikations-IC ausgeführte Kommunikationsprogramm sind in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert. Hierdurch wird ver- mieden, dass ein Speicherelement, in welchem der Prozessor das Updateprogramm speichert, und ein Speicherelement zum Speichern des Kommunikati- onsprogramms des Kommunikations-ICs als zwei se- parate Elemente bereitgestellt werden müssen, und daher kann die Anzahl von Speicherelementen, die in der fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung enthalten sind, verringert werden.

[0019] Bei der vorliegenden Erfindung weist die fahr- zeuggebundene Vermittlungseinrichtung ferner eine Routenauswahleinheit auf, die selektiv Zugriff über eine Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem ge- meinsam genutzten Speicher oder eine Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam ge- nutzten Speicher freigibt, und der Prozessor steuert das Auswählen durch die Routenauswahleinheit.

[0020] Wenn zum Beispiel ein Zündschalter oder ein Zubehör- schalter des Fahrzeugs eingeschaltet wird, steuert der Prozessor das Auswählen durch die Rou- tenauswahleinheit, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemein- sam genutzten Speicher freizugeben. Als Ergebnis kann der Kommunikations-IC, wenn der Zündschalter oder der Zubehör- schalter eingeschaltet wird und die fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung den Be- trieb aufnimmt, das Kommunikationsprogramm aus dem gemeinsam genutzten Speicher auslesen und eine kommunikationsbezogene Verarbeitung begin- nen. Nachdem der Kommunikations-IC das Kommu- nikationsprogramm aus dem gemeinsam genutzten Speicher ausgelesen hat, steuert der Prozessor au- ßerdem das Auswählen durch die Routenauswahl- einheit, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben. Als Ergebnis kann der Prozessor, wenn er ein Updateprogramm akquiriert, dieses in dem ge- meinsam genutzten Speicher speichern.

[0021] Es reicht aus, dass der Kommunikations-IC das Kommunikationsprogramm nach Aktivierung der Einrichtung ein einziges Mal ausliest. Daher ist eine

Ausgestaltung möglich, bei welcher direkt nach Aktivierung der Einrichtung der Kommunikations-IC auf den gemeinsam genutzten Speicher zugreift und danach der Prozessor auf den gemeinsam genutzten Speicher zugreift; der gemeinsam genutzte Speicher kann somit gemeinsam genutzt werden, ohne dass Zugriffe von dem Prozessor auf den gemeinsam genutzten Speicher und Zugriffe von dem Kommunikations-IC auf den gemeinsam genutzten Speicher miteinander kollidieren.

[0022] Außerdem kann das von dem Kommunikations-IC ausgeführte Kommunikationsprogramm bei der vorliegenden Erfindung upgedatet werden. Hierzu weist der gemeinsam genutzte Speicher mehrere Speicherbereiche auf, in denen das Kommunikationsprogramm gespeichert werden kann, und Bereichsinformationen, die angeben, aus welchem der Speicherbereiche der Kommunikations-IC das Kommunikationsprogramm auszulesen hat, sind in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert. Der Kommunikations-IC liest das Kommunikationsprogramm aus dem Speicherbereich aus, der durch die Bereichsinformationen angegeben ist. Daher kann ein Updateprogramm für den Kommunikations-IC in einem Speicherbereich, der nicht durch die Bereichsinformationen angegeben ist, gespeichert werden, ohne dass der Betrieb des Kommunikations-ICs beeinträchtigt wird. Nachdem der Prozessor das akquirierte Updateprogramm für den Kommunikations-IC in dem Speicherbereich des gemeinsam genutzten Speichers gespeichert hat, der nicht durch die Bereichsinformationen angegeben ist, aktualisiert der Prozessor die Bereichsinformationen, sodass der Kommunikations-IC das Kommunikationsprogramm künftig aus diesem Speicherbereich ausliest. Als Ergebnis liest der Kommunikations-IC beim nächsten Auslesen des Kommunikationsprogramms durch den Kommunikations-IC das durch den Prozessor akquirierte und in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherte Updateprogramm als Kommunikationsprogramm aus; das Kommunikationsprogramm kann somit upgedatet werden.

EFFEKT DER ERFINDUNG

[0023] Gemäß der vorliegenden Erfindung dient ein Speicher sowohl als Speicher zum Speichern eines durch den Prozessor akquirierten Updateprogramms als auch als Speicher zum Speichern des von dem Kommunikations-IC auszulesenden Kommunikationsprogramms, und daher kann die Anzahl von Speicherelementen, die in der fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung enthalten sind, verringert werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm, das eine Ausgestaltung eines Kommunikationssystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, das eine Ausgestaltung eines Gateways gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.

Fig. 3 ist ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel für in einem Flash-Speicher gespeicherte Inhalte zeigt.

Fig. 4 ist ein Schaltbild, das eine Ausgestaltung eines Busschalters zeigt.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf einer Verarbeitung zeigt, die ein Prozessor eines Gateways durchführt, um das Umschalten eines Busschalters zu steuern.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf einer ECU-Updateverarbeitung zeigt, die der Prozessor des Gateways durchführt.

Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf einer ESW-Updateverarbeitung zeigt, die der Prozessor des Gateways durchführt.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

Ausgestaltung des Systems

[0024] **Fig. 1** ist ein schematisches Diagramm, das eine Ausgestaltung eines Kommunikationssystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Das Kommunikationssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist eine sogenannte sternförmige Netzwerkconfiguration auf, bei welcher mehrere in einem Fahrzeug **1** eingebaute ECUs **3** über jeweilige Kommunikationsleitungen mit einem Gateway **2** verbunden sind. Bei der vorliegenden Ausführungsform kommunizieren das Gateway **2** und die ECUs **3** gemäß dem Ethernet-Kommunikationsprotokoll. Das Kommunikationsprotokoll ist jedoch nicht auf Ethernet beschränkt, sondern es können diverse Kommunikationsprotokolle wie etwa CAN oder Flex-Ray verwendet werden.

[0025] Das Gateway **2** führt zum Beispiel nach Empfang einer Nachricht von einer ECU **3** eine Verarbeitung zum Vermitteln der Nachricht zwischen mehreren ECUs **3** durch, indem es die Nachricht an eine oder mehrere andere ECU **3** überträgt. Die ECUs **3** können unterschiedliche ECUs umfassen, zum Beispiel eine ECU, die den Betrieb eines Motors des Fahrzeugs **1** steuert, eine Bord-ECU, die den Betrieb von Geräten am Bordnetz des Fahrzeugs **1** steuert, eine ECU, die den Betrieb eines Airbags steuert, und eine ECU, die ein Antiblockiersystem (ABS) steuert.

[0026] Außerdem ist eine Drahtloskommunikationseinrichtung **4** über eine Kommunikationsleitung mit dem Gateway **2** verbunden. Die Drahtloskommunikationseinrichtung **4** kann über ein drahtloses Netzwerk wie etwa ein Mobilfunknetzwerk oder ein WLAN mit diversen Einrichtungen außerhalb des Fahrzeugs **1** kommunizieren. Die in dem Fahrzeug **1** eingebauten ECUs **3** und das Gateway **2** können daher über die Drahtloskommunikationseinrichtung **4** mit Einrichtungen außerhalb des Fahrzeugs **1** kommunizieren. Bei der vorliegenden Ausführungsform kommuniziert das Gateway **2** über die Drahtloskommunikationseinrichtung **4** mit einer Servereinrichtung **5**, die sich außerhalb des Fahrzeugs **1** befindet.

[0027] Das Gateway **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform führt zusätzlich zu Verarbeitungen zum Vermitteln von Nachrichten zwischen den ECUs **3** auch Verarbeitungen zum Updaten von Programmen durch, die von den ECUs **3** ausgeführt werden. Wird ein Zündschalter des Fahrzeugs **1** eingeschaltet, kommuniziert das Gateway **2** zum Beispiel über die Drahtloskommunikationseinrichtung **4** mit der Servereinrichtung **5**, um anzufragen, ob Programme, die die in dem Fahrzeug **1** eingebauten ECUs **3** betreffen, upgedatet werden müssen. Die Servereinrichtung **5** wird zum Beispiel von dem Hersteller oder einem Lieferanten des Fahrzeugs **1** betrieben und sie verwaltet Versionen von Programmen der in dem Fahrzeug **1** eingebauten ECUs **3** und führt Verarbeitungen zur Distribution von Updateprogrammen an das Fahrzeug **1** durch.

[0028] Informiert die Servereinrichtung **5** das Gateway **2** darüber, dass ein Programm upgedatet werden muss, akquiriert das Gateway **2** ein Updateprogramm durch Herunterladen von der Servereinrichtung **5** und speichert das akquirierte Updateprogramm in seinem eigenen Speicher. Wenn danach der Zündschalter des Fahrzeugs **1** ausgeschaltet wird, überträgt das Gateway **2** das gespeicherte Updateprogramm an eine upzudatende ECU **3**. Die ECU **3**, die das Updateprogramm von dem Gateway **2** empfängt, updatet ein in ihrem eigenen Speicher gespeichertes Programm, indem sie das Programm durch das empfangene Updateprogramm ersetzt.

Ausgestaltung der Einrichtung

[0029] Fig. 2 ist ein Blockschaltbild, das eine Ausgestaltung des Gateways **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. Das Gateway **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist einen Prozessor **21**, einen Ethernet-Schalter (ESW) **22**, einen Flash-Speicher **23**, einen Busschalter **24** und dergleichen auf. Der Prozessor **21** ist ein IC, der eine Arithmetikverarbeitungseinrichtung wie eine Zentralverarbeitungseinheit (CPU) oder eine Mikroverarbeitungseinheit (MPU) aufweist und diverse Arten von Verarbeitungen wie etwa Kommunikations-

vermittlungsverarbeitungen und Verarbeitungen zum Updaten von Programmen der ECUs **3** durch Auslesen und Ausführen vorbestimmter Steuerprogramme durchführt. Bei der vorliegenden Ausführungsform weist der Prozessor **21** eine Speichereinheit **21a** auf, in welcher von dem Prozessor **21** auszuführende Steuerprogramme gespeichert sind, es ist jedoch auch eine Ausgestaltung möglich, bei der zum Beispiel das Gateway **2** ein ROM oder dergleichen aufweist, in welchem die von dem Prozessor **21** auszuführenden Steuerprogramme gespeichert sind, oder die Steuerprogramme in dem Flash-Speicher **23** gespeichert sind. Die von dem Prozessor **21** auszuführenden Steuerprogramme können direkt in die Speichereinheit **21a** des Prozessors **21** geschrieben werden, bevor der Prozessor **21** bei einem Herstellungsschritt des Gateways **2** auf einer Leiterplatte montiert wird, oder sie können zum Beispiel unter Verwendung einer Kommunikationsfunktion des Gateways **2** in die Speichereinheit **21a** geschrieben werden. Alternativ hierzu ist auch eine Ausgestaltung möglich, bei welcher zum Beispiel die Steuerprogramme in Form einer Aufzeichnung auf einem Aufzeichnungsmedium wie einer Speicherkarte oder einer optischen Scheibe bereitgestellt werden, unter Verwendung einer Einrichtung wie einem Speicherkartenleser oder einem optischen Laufwerk, die in dem Gateway **2** oder dem Fahrzeug **1** bereitgestellt ist, aus dem Aufzeichnungsmedium ausgelesen werden und in die Speichereinheit **21a** des Prozessors **21** geschrieben werden.

[0030] Bei der vorliegenden Ausführungsform wird ein IG-Signal (Zündsignal), das den Zustand des Zündschalters des Fahrzeugs **1** angibt, oder ein ACC-Signal (Zubehörsignal), das den Zustand eines Zubehörschalters angibt, an den Prozessor **21** eingegeben und der Prozessor **21** kann dann Verarbeitungen entsprechend dem IG-Signal bzw. dem ACC-Signal durchführen. Der Prozessor **21** kann außerdem den Betrieb des ESWs **22** und den Betrieb des Busschalters **24** steuern sowie Daten aus dem Flash-Speicher **23** auslesen und Daten in den Flash-Speicher **23** schreiben. Der Prozessor **21** akquiriert ein zur Updateverarbeitung einer ECU **3** zu verwendendes Updateprogramm von der Servereinrichtung **5** und speichert das Updateprogramm in dem Flash-Speicher **23**.

[0031] Der ESW **22** überträgt und empfängt Nachrichten (Frames) an die bzw. von den ECUs **3** sowie an die bzw. von der Drahtloskommunikationseinrichtung **4**, die mit mehreren Kommunikationsleitungen verbunden sind, über die Kommunikationsleitungen, die mit dem Gateway **2** verbunden sind. Empfängt der ESW **22** eine Nachricht von einer ECU **3** oder der Drahtloskommunikationseinrichtung **4** über eine der Kommunikationsleitungen, bestimmt der ESW **22** anhand einer MAC-Adresse oder dergleichen, die in der Nachricht enthalten ist, ein Vermittlungsziel und

vermittelt die Nachricht durch Übertragen der Nachricht über die Kommunikationsleitung, die mit derjenigen ECU 3 bzw. Drahtloskommunikationseinrichtung 4 verbunden ist, die das Vermittlungsziel ist. Der ESW 22 weist eine Arithmetikverarbeitungseinrichtung wie etwa eine CPU oder eine MPU auf, und als Ergebnis des Auslesens und Ausführens eines in dem Flash-Speicher 23 gespeicherten Kommunikationsprogramms durch die Arithmetikverarbeitungseinrichtung wird eine Kommunikationsvermittlungsverarbeitung wie die vorstehend beschriebene ausgeführt.

[0032] Der Flash-Speicher 23 ist ein nichtflüchtiges Speicherelement, in das Daten elektrisch geschrieben werden können und dessen Daten elektrisch gelöscht werden können. In dem Gateway 2 gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird der Flash-Speicher 23 von dem Prozessor 21 und dem ESW 23 gemeinsam genutzt. Der Prozessor 21 speichert ein Updateprogramm in dem Flash-Speicher 23, und das von dem ESW 22 ausgeführte Kommunikationsprogramm ist ebenso in dem Flash-Speicher 23 gespeichert.

[0033] Fig. 3 ist ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel für in dem Flash-Speicher 23 gespeicherte Inhalte zeigt. Bei der vorliegenden Ausführungsform weist der Flash-Speicher 23 einen Bereich zum Speichern eines Lese-Flags, einen ersten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich, einen zweiten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich und einen Updateprogramm-Speicherbereich auf. Der erste Kommunikationsprogramm-Speicherbereich sowie der zweite Kommunikationsprogramm-Speicherbereich des Flash-Speichers 23 sind Bereiche zum Speichern eines Kommunikationsprogramms, das von dem ESW 22 auszulesen und auszuführen ist. Das in dem Flash-Speicher 23 gespeicherte Lese-Flag ist ein Flag, das angibt, aus welchem der beiden Kommunikationsprogramm-Speicherbereiche der ESW 22 das Kommunikationsprogramm auszulesen hat. Beträgt zum Beispiel der Wert des Lese-Flags „0“, liest der ESW 22 das Kommunikationsprogramm aus dem ersten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich aus und führt das Kommunikationsprogramm aus. Beträgt der Wert des Lese-Flags jedoch „1“, liest der ESW 22 das Kommunikationsprogramm aus dem zweiten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich aus und führt das Kommunikationsprogramm aus.

[0034] Das heißt, einer der beiden Kommunikationsprogramm-Speicherbereiche des Flash-Speichers 23 ist der Speicherbereich, in dem das momentan von dem ESW 22 auszuführende Kommunikationsprogramm gespeichert ist, und der andere ist ein Ersatz-Speicherbereich. Der Ersatz-Speicherbereich wird verwendet, wenn das Kommunikationsprogramm des ESWs 22 upzudaten ist. Muss das Kommunikations-

programm des ESWs 22 upgedatet werden, akquiriert der Prozessor 21 des Gateways 2 ein Updateprogramm von der Servereinrichtung 5 über drahtlose Kommunikation, die von der Drahtloskommunikationseinrichtung 4 durchgeführt wird. Der Prozessor 21 schreibt das akquirierte Updateprogramm in den Speicherbereich des Flash-Speichers 23, der nicht durch das Lese-Flag ausgewiesen ist. Nach dem Schreiben des Updateprogramms ändert der Prozessor 21 den Wert des Lese-Flags, um den Speicherbereich, in dem das Updateprogramm gespeichert ist, als den Speicherbereich auszuweisen, aus dem das Kommunikationsprogramm auszulesen ist. Als Ergebnis kann der ESW 22 bei seiner nächsten Aktivierung das upgedatete Kommunikationsprogramm auslesen und ausführen.

[0035] Der Updateprogramm-Speicherbereich des Flash-Speichers 23 ist ein Bereich zum Speichern eines Updateprogramms, das für das Updaten eines Programms verwendet wird, das durch eine ECU 3 des Fahrzeugs 1 ausgeführt wird. Muss ein Programm einer ECU 3 upgedatet werden, akquiriert der Prozessor 21 des Gateways 2 ein Updateprogramm für die ECU 3 von der Servereinrichtung 5 über drahtlose Kommunikation, die von der Drahtloskommunikationseinrichtung 4 durchgeführt wird. Der Prozessor 21 speichert das akquirierte Updateprogramm in dem Updateprogramm-Speicherbereich des Flash-Speichers 23. Zu einem geeigneten Zeitpunkt danach, zum Beispiel nach Ausschalten des Zündschalters des Fahrzeugs 1, liest der Prozessor 21 das Updateprogramm aus dem Updateprogramm-Speicherbereich des Flash-Speichers 23 aus und überträgt das Updateprogramm an die upzudatende ECU 3. Die ECU 3, die das Updateprogramm von dem Gateway 2 empfängt, updatet ein in ihrem eigenen Speicher gespeichertes Programm, indem sie das Programm durch das empfangene Updateprogramm ersetzt.

[0036] Wie vorstehend beschrieben ist, ist der Flash-Speicher 23 des Gateways 2 ein gemeinsam genutzter Speicher, der von dem Prozessor 21 und dem ESW 22 gemeinsam genutzt wird. Der Prozessor 21 und der ESW 22 können jedoch nicht gleichzeitig auf den Flash-Speicher 23 zugreifen. Daher ist zwischen dem Flash-Speicher 23 und dem Prozessor 21 bzw. dem ESW 22 der Busschalter 24 bereitgestellt, und die Auswahl durch den Busschalter 24 wird so umgeschaltet, dass nur entweder der Prozessor 21 oder der ESW 22 auf den Flash-Speicher 23 zugreifen kann und der jeweils andere nicht auf den Flash-Speicher 23 zugreifen kann. Die Auswahl des Prozessors 21 oder des ESWs 22 durch den Busschalter 24 wird auf Grundlage von Steuersignalen umgeschaltet, die von dem Prozessor 21 ausgegeben werden.

[0037] Fig. 4 ist ein Schaltbild, das eine Ausgestaltung des Busschalters 24 zeigt. In dem veranschau-

lichten Beispiel sind vier Signalleitungen **C1** bis **C4** mit dem Flash-Speicher **23** verbunden, und das Auslesen von Daten aus dem Flash-Speicher **23**, das Schreiben von Daten in den Flash-Speicher **23**, das Löschen von Daten im Flash-Speicher **23** und dergleichen kann über die Signalleitungen **C1** bis **C4** gesteuert werden. Dementsprechend sind vier Signalleitungen **A1** bis **A4** mit dem Prozessor **21** verbunden und vier Signalleitungen **B1** bis **B4** mit dem ESW **22** verbunden; dies sind Signalleitungen zum Übertragen und Empfangen von Signalen an den bzw. von dem Flash-Speicher **23**. Die Signalleitungen **A1** bis **A4**, **B1** bis **B4** und **C1** bis **C4** sind mit dem Busschalter **24** verbunden.

[0038] Der Busschalter **24** verbindet selektiv die mit dem Prozessor **21** verbundenen Signalleitungen **A1** bis **A4** oder die mit dem ESW **22** verbundenen Signalleitungen **B1** bis **B4** mit den Signalleitungen **C1** bis **C4**. Der Betrieb des Busschalters **24** wird unter Verwendung von zwei Steuersignalen gesteuert, nämlich einem Auswahlsignal **S** und einem Freigabesignal **OEB**, die von dem Prozessor **21** ausgegeben werden. Beträgt der Wert des Auswahlsignals **S** „0“ (Low-Pegel), verbindet der Busschalter **24** die Signalleitungen **A1** bis **A4** mit den Signalleitungen **C1** bis **C4**, beträgt der Wert des Auswahlsignals **S** jedoch „1“ (High-Pegel), verbindet der Busschalter **24** die Signalleitungen **B1** bis **B4** mit den Signalleitungen **C1** bis **C4**. Beträgt der Wert des Freigabesignals **OEB** „0“, verbindet der Busschalter **24** die Signalleitungen gemäß dem Auswahlsignal **S**, wie vorstehend beschrieben. Beträgt der Wert des Freigabesignals **OEB** jedoch „1“, verbindet der Busschalter **24** die Signalleitungen **A1** bis **A4** bzw. die Signalleitungen **B1** bis **B4** nicht mit den Signalleitungen **C1** bis **C4**, sondern sorgt dafür, dass sowohl der Prozessor **21** als auch der ESW **22** nicht auf den Flash-Speicher **23** zugreifen können.

[0039] Der Busschalter **24** kann zum Beispiel unter Verwendung von vier Schaltern **SWA1** bis **SWA4**, vier Schaltern **SWB1** bis **SWB4**, zwei UND-Verknüpfungselementen **24a** und **24b** mit jeweils zwei Eingängen und einem Ausgang, einem Pufferelement **24c** und zwei logischen Negatorelementen **24d** und **24e** gebildet werden. Der Schalter **SWA1** verbindet bzw. trennt die Verbindung zwischen Signalleitung **A1** und Signalleitung **C1**, der Schalter **SWA2** verbindet bzw. trennt die Verbindung zwischen Signalleitung **A2** und Signalleitung **C2**, der Schalter **SWA3** verbindet bzw. trennt die Verbindung zwischen Signalleitung **A3** und Signalleitung **C3**, und der Schalter **SWA4** verbindet bzw. trennt die Verbindung zwischen Signalleitung **A4** und Signalleitung **C4**. Die Schalter **SWA1** bis **SWA4** werden entsprechend einem Ausgangssignal des UND-Verknüpfungselements **24a** ein- bzw. ausgeschaltet.

[0040] Auf ähnliche Weise verbindet bzw. trennt der Schalter **SWB1** die Verbindung zwischen Signalleitung **B1** und Signalleitung **C1**, verbindet bzw. trennt der Schalter **SWB2** die Verbindung zwischen Signalleitung **B2** und Signalleitung **C2**, verbindet bzw. trennt der Schalter **SWB3** die Verbindung zwischen Signalleitung **B3** und Signalleitung **C3** und verbindet bzw. trennt der Schalter **SWB4** die Verbindung zwischen Signalleitung **B4** und Signalleitung **C4**. Die Schalter **SWB1** bis **SWB4** werden entsprechend einem Ausgangssignal des UND-Verknüpfungselements **24b** ein- bzw. ausgeschaltet.

[0041] Ein von dem Prozessor **21** ausgegebenes Auswahlsignal **S** wird an das Pufferelement **24c** des Busschalters **24** eingegeben. Ein Ausgangssignal des Pufferelements **24c** wird an das logische Negatorelement **24e** und das UND-Verknüpfungselement **24b** eingegeben. Ein Ausgangssignal des logischen Negatorelements **24e** wird an das UND-Verknüpfungselement **24a** eingegeben. Außerdem wird ein von dem Prozessor **21** ausgegebenes Freigabesignal **OEB** an das logische Negatorelement **24d** des Busschalters **24** eingegeben. Ein Ausgangssignal des logischen Negatorelements **24d** wird an die UND-Verknüpfungselemente **24a** und **24b** eingegeben.

[0042] Wenn der Wert des Freigabesignals **OEB** „1“ beträgt, ist demgemäß der Ausgang des logischen Negatorelements **24d** „0“ und es wird „0“ an jeweils einen Eingang der UND-Verknüpfungselemente **24a** und **24b** eingegeben; der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24a** und der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24b** sind somit beide „0“. Wenn der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24a** und der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24b** „0“ sind, sind die Schalter **SWA1** bis **SWA4** und die Schalter **SWB1** bis **SWB4** ausgeschaltet und die Signalleitungen **A1** bis **A4** und die Signalleitungen **B1** bis **B4** sind nicht mit den Signalleitungen **C1** bis **C4** verbunden.

[0043] Wenn der Wert des Freigabesignals **OEB** „0“ beträgt, wird „1“ an jeweils einen Eingang der UND-Verknüpfungselemente **24a** und **24b** eingegeben; die Ausgangssignale der UND-Verknüpfungselemente **24a** und **24b** sind daher durch den Wert des anderen Eingangs bestimmt. Beträgt der Wert des Auswahlsignals **S** „0“, so beträgt der Wert des Ausgangssignals des Pufferelements **24c** ebenfalls „0“; dementsprechend wird der Wert „1“ des Ausgangssignals des logischen Negatorelements **24e** an das UND-Verknüpfungselement **24a** eingegeben. und zur gleichen Zeit wird der Wert „0“ des Ausgangssignals des Pufferelements **24c** an das UND-Verknüpfungselement **24b** eingegeben. Daher ist der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24a** „1“ und die Schalter **SWA1** bis **SWA4** sind eingeschaltet; zur gleichen Zeit beträgt der Ausgang des UND-Verknüpfungsele-

ments **24b** „0“ und die Schalter **SWB1** bis **SWB4** sind ausgeschaltet. Beträgt der Wert des Auswahlsignals **S** hingegen „1“, beträgt der Wert des Ausgangssignals des Pufferelements **24c** ebenfalls „1“; dementsprechend wird der Wert „0“ des Ausgangssignals des logischen Negatorelements **24e** an das UND-Verknüpfungselement **24a** eingegeben und zur gleichen Zeit der Wert „1“ des Ausgangssignals des Pufferelements **24c** an das UND-Verknüpfungselement **24b** eingegeben. Daher ist der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24a** „0“ und die Schalter **SWA1** bis **SWA4** sind ausgeschaltet; zur gleichen Zeit beträgt der Ausgang des UND-Verknüpfungselements **24b** „1“ und die Schalter **SWB1** bis **SWB4** sind eingeschaltet.

[0044] Wie vorstehend beschrieben ist, gibt es keinen Zustand, bei dem die Werte der Ausgangssignale beider UND-Verknüpfungselemente **24a** und **24b** des Busschalters **24** „1“ betragen und die Schalter **SWA1** bis **SWA4** sowie die Schalter **SWB1** bis **SWB4** ausgeschaltet sind; daher sind die Signalleitungen **A1** bis **A4** und die Signalleitungen **B1** bis **B4** nicht gleichzeitig mit den Signalleitungen **C1** bis **C4** verbunden.

Gemeinsames Speichernutzungsverfahren

[0045] Der Prozessor **21** des Gateways **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform steuert das Umschalten der Auswahl von Kommunikationsleitungen durch den Busschalter **24** als Reaktion auf das Ein- bzw. Ausschalten des IG-Signals oder des ACC-Signals des Fahrzeugs **1**. Das Folgende erläutert zwar ein Beispiel, bei dem der Prozessor **21** den Busschalter **24** entsprechend dem IG-Signal steuert, der Prozessor **21** kann den Busschalter **24** jedoch auch entsprechend dem ACC-Signal steuern. Auf welches der Signale der Prozessor **21** zur Steuerung des Busschalters reagiert, hängt davon ab, auf welches der Signale der ESW **22** bei seiner Aktivierung reagiert hat. In diesem Beispiel wird der ESW **22** aktiviert, wenn das IG-Signal eingeschaltet wird, und geht in einen Wartezustand wie etwa Schlafmodus oder Standby über, wenn das IG-Signal ausgeschaltet wird. Es ist ferner eine Ausgestaltung möglich, bei welcher der Prozessor **21** das Umschalten des Busschalters **24** abhängig von Bedingungen steuert, die nicht mit dem IG-Signal oder dem ACC-Signal zusammenhängen.

[0046] Ist das IG-Signal ausgeschaltet, hält der Prozessor **21** zum Beispiel einen Zustand bei, in welchem auf den Flash-Speicher **23** nicht zugegriffen werden kann, indem er das Freigabesignal **OEB** auf „1“ hält. Wird das IG-Signal eingeschaltet, schaltet der Prozessor **21** das Freigabesignal **OEB** auf „0“ um und schaltet das Auswahlsignal **S** auf „1“ um, um die Signalleitungen **B1** bis **B4** des ESWs **22** mit den Signalleitungen **C1** bis **C4** des Flash-Speichers **23** zu verbinden. Als Ergebnis kann der ESW **22** auf den Flash-Speicher **23** zugreifen.

[0047] Als Ergebnis des Einschaltens des IG-Signals wird der ESW **22** aktiviert und beginnt, das in dem Flash-Speicher **23** gespeicherte Kommunikationsprogramm auszulesen. Zunächst liest der ESW **22** den Wert des in dem Flash-Speicher **23** gespeicherten Lese-Flags aus, indem er dem Flash-Speicher **23** eine Auslesebefehl erteilt. Der ESW **22** liest dann das Kommunikationsprogramm aus dem ersten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich oder dem zweiten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich aus, der von dem ausgelesenen Lese-Flag ausgewiesen ist. Es wird angemerkt, dass das von dem ESW **22** ausgelesene Kommunikationsprogramm in einem Speicher gespeichert wird, der in dem ESW **22** enthalten ist, und die CPU oder dergleichen des ESWs **22** das in dem Speicher gespeicherte Kommunikationsprogramm ausführt.

[0048] Wenn danach der ESW **22** das Auslesen des Kommunikationsprogramms aus dem Flash-Speicher **23** beendet hat, benachrichtigt der ESW **22** den Prozessor **21** über den Abschluss des Auslesens. Nach Empfang der Benachrichtigung von dem ESW **22** schaltet der Prozessor **21** das Auswahlsignal **S** von „1“ auf „0“ um, um die Auswahl von Signalleitungen durch den Busschalter **24** umzuschalten. Als Ergebnis sind die Signalleitungen **A1** bis **A4** des Prozessors **21** mit den Signalleitungen **C1** bis **C4** des Flash-Speichers **23** verbunden, und der Prozessor **21** kann auf den Flash-Speicher **23** zugreifen. Der Prozessor **21** speichert ein von der Servereinrichtung **5** akquiriertes Updateprogramm vorübergehend durch Verwenden des Updateprogramm-Speicherbereichs des Flash-Speichers **23** und führt eine Verarbeitung zum Updaten eines Programms einer ECU **3** durch.

[0049] Wenn danach das IG-Signal ausgeschaltet wird, ändert der Prozessor **21** das Freigabesignal **OEB** auf „1“, um den Busschalter **24** in einen Zustand umzuschalten, in dem auf den Flash-Speicher **23** nicht zugegriffen werden kann. In einem Fall hingegen, bei dem nach Ausschalten des IG-Signals die Verarbeitung zum Updaten eines Programms einer ECU **3** durchgeführt wird, hält der Prozessor **21** trotz des Ausschaltens des IG-Signals das Freigabesignal **OEB** auf „0“, liest das in dem Updateprogramm-Speicherbereich des Flash-Speichers **23** gespeicherte Updateprogramm aus und ändert nach dem Abschluss der Updateverarbeitung das Freigabesignal **OEB** auf „1“.

[0050] Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf einer Verarbeitung zeigt, die der Prozessor **21** des Gateways **2** durchführt, um das Umschalten durch den Busschalter **24** zu steuern. Der Prozessor **21** des Gateways **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform bestimmt, ob der IG-Schalter (Zündschalter) des Fahrzeugs **1** eingeschaltet wurde (Schritt **S1**). Wenn der IG-Schalter nicht eingeschaltet ist (**S1**: NEIN), wartet der Prozessor **21**, bis der IG-Schalter

eingeschaltet wird. Wenn der IG-Schalter eingeschaltet ist (**S1**: JA), schaltet der Prozessor **21** das Freigabesignal **OEB** auf „0“ um und schaltet das Auswahl-signal **S** auf „1“ um, um die Auswahl durch den Busschalter **24** derart umzuschalten, dass als Element, das auf den Flash-Speicher **23** Zugriff hat, der ESW **22** ausgewählt ist (Schritt **S2**).

[0051] Als Nächstes bestimmt der Prozessor **21** auf Grundlage des Vorliegens bzw. der Abwesenheit einer Benachrichtigung von dem ESW **22**, ob der ESW **22** das Auslesen des Kommunikationsprogramms aus dem Flash-Speicher **23** beendet hat und die Aktivierung des ESWs **22** abgeschlossen ist (Schritt **S3**). Wenn die Aktivierung des ESWs **22** nicht abgeschlossen ist (**S3**: NEIN), wartet der Prozessor **21**, bis die Aktivierung des ESWs **22** abgeschlossen wird. Wenn die Aktivierung des ESWs **22** abgeschlossen ist (**S3**: JA), schaltet der Prozessor **21** das Auswahlsignal **S** auf „0“ um, um die Auswahl durch den Busschalter **24** derart umzuschalten, dass der Prozessor **21** als Element, das auf den Flash-Speicher **23** Zugriff hat, ausgewählt ist (Schritt **S4**), und beendet die Verarbeitung.

[0052] Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf einer Verarbeitung zeigt, die der Prozessor **21** des Gateways **2** durchführt, um eine ECU **3** upzudaten. Zu einem vorbestimmten Zeitpunkt, zum Beispiel, wenn der Zündschalter des Fahrzeugs **1** eingeschaltet wird, stellt der Prozessor **21** des Gateways **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform über von der Drahtloskommunikationseinrichtung **4** durchgeführte drahtlose Kommunikation eine Anfrage an die Servereinrichtung **5**, ob Updates für Programme der in dem Fahrzeug **1** eingebauten ECUs **3** vorliegen (Schritt **S11**). Der Prozessor **21** bestimmt auf Grundlage einer Antwort von der Servereinrichtung **5** das Vorliegen bzw. Nichtvorliegen von Updates für Programme der ECUs **3** (Schritt **S12**). Liegt kein Update für Programme der ECUs **3** vor (**S12**: NEIN), beendet der Prozessor **21** die Verarbeitung.

[0053] Liegt ein Update für ein Programm einer ECU **3** vor (**S12**: JA), akquiriert der Prozessor **21** über von der Drahtloskommunikationseinrichtung **4** durchgeführte drahtlose Kommunikation ein Updateprogramm für die ECU **3** von der Servereinrichtung **5** (Schritt **S13**). Der Prozessor **21** speichert das von der Servereinrichtung **5** akquirierte Updateprogramm in dem Updateprogramm-Speicherbereich des Flash-Speichers **23** (Schritt **S14**). Danach bestimmt der Prozessor **21**, ob der IG-Schalter des Fahrzeugs **1** ausgeschaltet ist (Schritt **S15**). Wenn der IG-Schalter nicht ausgeschaltet ist (**S15**: NEIN), wartet der Prozessor **21**, bis der IG-Schalter ausgeschaltet wird. Wenn der IG-Schalter ausgeschaltet ist (**S15**: JA), liest der Prozessor **21** das in dem Flash-Speicher **23** gespeicherte Updateprogramm aus, führt durch Übertragen des ausgelesenen Updateprogramms an

die upzudatende ECU **3** eine Updateverarbeitung durch (Schritt **S16**) und beendet die Verarbeitung.

[0054] Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf einer Verarbeitung zeigt, die der Prozessor **21** des Gateways **2** durchführt, um den ESW **22** upzudaten. Zu einem vorbestimmten Zeitpunkt, zum Beispiel, wenn der Zündschalter des Fahrzeugs **1** eingeschaltet wird, stellt der Prozessor **21** des Gateways **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform über von der Drahtloskommunikationseinrichtung **4** durchgeführte drahtlose Kommunikation eine Anfrage an die Servereinrichtung **5**, ob ein Update für das Kommunikationsprogramm des ESWs **22** vorliegt (Schritt **S21**). Der Prozessor **21** bestimmt auf Grundlage einer Antwort von der Servereinrichtung **5** das Vorliegen bzw. Nichtvorliegen eines Updates für das Kommunikationsprogramm des ESWs **22** (Schritt **S22**). Wenn kein Update für das Kommunikationsprogramm des ESWs **22** vorliegt (**S22**: NEIN), beendet der Prozessor **21** die Verarbeitung.

[0055] Wenn ein Update für das Kommunikationsprogramm des ESWs **22** vorliegt (**S22**: JA), identifiziert der Prozessor **21** den Wert des Lese-Flags durch Auslesen des Werts des in dem Flash-Speicher **23** gespeicherten Lese-Flags (Schritt **S23**). Der Prozessor **21** akquiriert außerdem über von der Drahtloskommunikationseinrichtung **4** durchgeführte drahtlose Kommunikation ein Updateprogramm für den ESW **22** von der Servereinrichtung **5** (Schritt **S24**). Der Prozessor **21** speichert das in Schritt **S24** akquirierte Updateprogramm in einem Speicherbereich, der von dem Speicherbereich verschieden ist, den das Lese-Flag basierend auf einem Ergebnis der in Schritt **S23** durchgeführten Identifizierung ausweist (Schritt **S25**). Nachdem der Prozessor **21** das Updateprogramm gespeichert hat, aktualisiert er den Wert des in dem Flash-Speicher **23** gespeicherten Lese-Flags auf einen Wert, der den Speicherbereich ausweist, in welchem das Updateprogramm gespeichert ist (Schritt **S26**), und beendet dann die Verarbeitung.

Zusammenfassung

[0056] Bei dem Kommunikationssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform, das wie vorstehend beschrieben eingerichtet ist, akquiriert das Gateway **2** ein Updateprogramm für eine ECU **3** von der Servereinrichtung **5** und überträgt das akquirierte Updateprogramm an die upzudatende ECU **3**; somit wird ein Programm der ECU **3** upgedatet. Das Gateway **2** weist den Prozessor **21**, der diverse Arten von Verarbeitungen durchführt, darunter Verarbeitungen zum Updaten von ECUs **3**, und den ESW **22** auf, der Verarbeitungen durchführt, die Kommunikation über in dem Fahrzeug **1** eingebaute Kommunikationsleitungen betrifft. Der ESW **22** führt diverse Arten von kommunikationsbezogenen Verarbeitungen durch, indem

er ein in dem Flash-Speicher **23** gespeichertes Kommunikationsprogramm ausliest und ausführt.

[0057] Bei dieser Ausgestaltung weist das Gateway **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform den Flash-Speicher **23** als gemeinsam genutzten Speicher auf, auf den sowohl der Prozessor **21** als auch der ESW **22** zugreifen können. Ein Updateprogramm, das der Prozessor **21** für die Updateverarbeitung von der Servereinrichtung **5** akquiriert, und das von dem ESW **22** ausgeführte Kommunikationsprogramm sind in dem Flash-Speicher **23** gespeichert. Hierdurch wird vermieden, dass ein Speicherelement, in welchem der Prozessor **21** das Updateprogramm speichert, und ein Speicherelement zum Speichern des von dem ESW **22** auszuführenden Kommunikationsprogramms als separate Elemente bereitgestellt werden müssen, und daher kann die Anzahl von Speicherelementen verringert werden, die in dem Gateway **2** enthalten sind.

[0058] Das Gateway **2** weist außerdem den Busschalter **24** auf, der selektiv Zugriff über eine Zugriffsrouten von dem Prozessor **21** zu dem Flash-Speicher **23** (die Signalleitungen **A1** bis **A4** und die Signalleitungen **C1** bis **C4**) oder über eine Zugriffsrouten von dem ESW **22** zu dem Flash-Speicher **23** (die Signalleitungen **B1** bis **B4** und die Signalleitungen **C1** bis **C4**) freigibt, und der Prozessor **21** steuert die Auswahl durch den Busschalter **24**.

[0059] Wird der IG-Schalter des Fahrzeugs **1** eingeschaltet, steuert der Prozessor **21** die Auswahl durch den Busschalter **24**, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem ESW **22** zu dem Flash-Speicher **23** freizugeben. Als Ergebnis kann der ESW **22**, wenn der IG-Schalter eingeschaltet wird und das Gateway **2** den Betrieb aufnimmt, das Kommunikationsprogramm aus dem Flash-Speicher **23** auslesen und eine kommunikationsbezogene Verarbeitung beginnen. Nachdem der ESW **22** das Kommunikationsprogramm aus dem Flash-Speicher **23** ausgelesen hat, schaltet der Prozessor **21** ferner die Auswahl durch den Busschalter **24** um, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Prozessor **21** zu dem Flash-Speicher **23** freizugeben. Als Ergebnis kann der Prozessor **21**, wenn der Prozessor **21** ein Updateprogramm von der Servereinrichtung **5** akquiriert, dieses in dem Flash-Speicher **23** speichern.

[0060] Es reicht aus, dass der ESW **22** das Kommunikationsprogramm nach Aktivierung der Einrichtung ein einziges Mal ausliest. Daher ist eine Ausgestaltung möglich, bei welcher direkt nach Aktivierung der Einrichtung der ESW **22** auf den Flash-Speicher **23** zugreift und danach der Prozessor **21** auf den Flash-Speicher **23** zugreift; der Flash-Speicher **23** kann somit gemeinsam genutzt werden, ohne dass Zugriffe von dem Prozessor **21** auf den Flash-Speicher **23**

und Zugriffe von dem ESW **22** auf den Flash-Speicher **23** miteinander kollidieren.

[0061] Das Gateway **2** kann ferner das von dem ESW **22** ausgeführte Kommunikationsprogramm updaten. Der Flash-Speicher **23** umfasst den ersten und den zweiten Kommunikationsprogramm-Speicherbereich, in welchen das Kommunikationsprogramm gespeichert werden kann, und in dem Flash-Speicher **23** ist das Lese-Flag gespeichert, das angibt, aus welchem der Speicherbereiche der ESW **22** das Kommunikationsprogramm auszulesen hat. Der ESW **22** liest das Kommunikationsprogramm aus dem Speicherbereich aus, der durch das Lese-Flag angegeben ist, und führt das Kommunikationsprogramm aus. Daher kann ein Updateprogramm für den ESW **22** in dem Speicherbereich, der nicht durch das Lese-Flag angegeben ist, gespeichert werden, ohne dass der Betrieb des ESWs **22** beeinträchtigt wird.

[0062] Nachdem der Prozessor **21** das von der Servereinrichtung **5** akquirierte Updateprogramm für den ESW **22** in dem Speicherbereich gespeichert hat, der nicht durch das Lese-Flag angegeben ist, aktualisiert der Prozessor **21** das Lese-Flag derart, dass der ESW **22** das Kommunikationsprogramm künftig aus diesem Speicherbereich ausliest. Als Ergebnis wird beim nächsten Auslesen des Kommunikationsprogramms durch den ESW **22** das durch den Prozessor **21** akquirierte und in dem Flash-Speicher **23** gespeicherte Updateprogramm als Kommunikationsprogramm ausgelesen; das Kommunikationsprogramm kann somit upgedatet werden.

[0063] Zwar wird bei der vorliegenden Ausführungsform von dem Prozessor **21** und dem ESW **22** der Flash-Speicher **23** gemeinsam genutzt, dies ist jedoch keine Beschränkung und es kann zum Beispiel ein Speicherelement wie ein EEPROM gemeinsam genutzt werden. Zwar ist ferner ein Beispiel beschrieben, bei welchem es sich bei den ICs, die einen Speicher gemeinsam nutzen, um den Prozessor **21** und den ESW **22** handelt, dies ist jedoch keine Beschränkung und es ist auch eine Ausgestaltung möglich, bei der unterschiedliche ICs, die von dem Prozessor und dem ESW verschieden sind, einen Speicher gemeinsam nutzen. Außerdem ist die in **Fig. 4** gezeigte Schaltungskonfiguration des Busschalters **24** ein Beispiel und stellt keine Beschränkung dar.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2	Gateway (fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung)
3	ECU
4	Drahtloskommunikationseinrichtung

5	Servereinrichtung
21	Prozessor (Akquisitionseinheit, Updateverarbeitungseinheit)
22	ESW (Kommunikations-IC)
23	Flash-Speicher (gemeinsam genutzter Speicher)
24	Busschalter (Routenauswahleinheit)
24a, 24b	UND-Verknüpfungselemente
24c	Pufferelement
24d, 24e	logisches Negatorelement
A1 bis A4, B1 bis B4, C1 bis C4	Signalleitungen
SWA1 bis SWA4, SWB1 bis SWB4	Schalter

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 2016127449 A [0005]

Patentansprüche

1. Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung, mit welcher mehrere in einem Fahrzeug installierte Kommunikationsleitungen verbindbar sind und welche eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen den mehreren Kommunikationsleitungen durchführt, wobei die fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung aufweist:

einen Prozessor, welcher eine Akquisitionseinheit, die dazu eingerichtet ist, ein Updateprogramm zum Updaten eines Programms zu akquirieren, das durch eine fahrzeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist, und eine Updateverarbeitungseinheit aufweist, die dazu eingerichtet ist, eine Verarbeitung zum Updaten eines Programms durch Übertragen eines durch die Akquisitionseinheit akquirierten Updateprogramms an die fahrzeuggebundene Einrichtung durchzuführen;

einen Kommunikations-IC (Integrierte Schaltung), welcher dazu eingerichtet ist, durch Ausführen eines Kommunikationsprogramms eine Verarbeitung durchzuführen, die Kommunikation betrifft, die über die mehreren Kommunikationsleitungen durchgeführt wird; und

einen gemeinsam genutzten Speicher, welcher für den Prozessor und den Kommunikations-IC zugreifbar ist,

wobei ein durch die Akquisitionseinheit des Prozessors akquiriertes Updateprogramm und das von dem Kommunikations-IC ausgeführte Kommunikationsprogramm in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert sind.

2. Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend:

eine Routenauswahleinheit, welche dazu eingerichtet ist, selektiv Zugriff über eine Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher oder eine Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben, wobei der Prozessor das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit steuert.

3. Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 2,

wobei der Prozessor, wenn ein Zündschalter oder ein Zubehörschalter des Fahrzeugs eingeschaltet wird, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit steuert, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben, und

der Prozessor, nachdem das in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherte Kommunikationsprogramm durch den Kommunikations-IC ausgelesen wurde, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit steuert, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben.

4. Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

wobei der gemeinsam genutzte Speicher mehrere Speicherbereiche zum Speichern des Kommunikationsprogramms aufweist und Bereichsinformationen, die angeben, aus welchem der Speicherbereiche der Kommunikations-IC das Kommunikationsprogramm auszulesen hat, in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert sind und

der Kommunikations-IC das Kommunikationsprogramm aus einem Speicherbereich des gemeinsam genutzten Speichers ausliest, der durch die Bereichsinformationen angegeben ist.

5. Fahrzeuggebundene Vermittlungseinrichtung nach Anspruch 4, wobei der Prozessor ein Updateprogramm für den Kommunikations-IC über die Akquisitionseinheit akquiriert, das Updateprogramm in einem der Speicherbereiche des gemeinsam genutzten Speichers speichert und die Bereichsinformationen aktualisiert.

6. Steuerprogramm, welches einen Prozessor, der in einer fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung enthalten ist, die eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen mehreren in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsleitungen durchführt, dazu veranlasst:

ein Updateprogramm zum Updaten eines Programms zu akquirieren, das durch eine fahrzeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist;

eine Verarbeitung zum Speichern des akquirierten Updateprogramms in einem gemeinsam genutzten Speicher durchzuführen, der für einen Kommunikations-IC zugreifbar ist, der durch Ausführen eines Kommunikationsprogramms eine Verarbeitung durchführt, die Kommunikation betrifft, die über die mehreren Kommunikationsleitungen durchgeführt wird;

eine Verarbeitung zum Updaten eines Programms durch Übertragen des in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherten Updateprogramms an die fahrzeuggebundene Einrichtung durchzuführen; und

das Auswählen einer Route durch eine Routenauswahleinheit zu steuern, die selektiv Zugriff über eine Zugriffsrouten von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher oder eine Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freigibt.

7. Steuerprogramm nach Anspruch 6,

wobei das Steuerprogramm, wenn ein Zündschalter oder ein Zubehörschalter des Fahrzeugs eingeschaltet wird, den Prozessor dazu veranlasst, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit zu steuern, um Zugriff über die Zugriffsrouten von dem Kommunikations-IC zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben, und

das Steuerprogramm, nachdem das in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeicherte Kommunikationsprogramm durch den Kommunikations-IC ausgelesen wurde, den Prozessor dazu veranlasst, das Auswählen einer Route durch die Routenauswahleinheit zu steuern, um Zugriff über die Zugriffsroute von dem Prozessor zu dem gemeinsam genutzten Speicher freizugeben.

8. Gemeinsames Speichernutzungsverfahren zum gemeinsamen Nutzen eines Speichers durch einen Prozessor und einen Kommunikations-IC, die in einer fahrzeuggebundenen Vermittlungseinrichtung enthalten sind, die eine Verarbeitung zum Vermitteln von Kommunikation zwischen mehreren in einem Fahrzeug installierten Kommunikationsleitungen durchführt, wobei das Verfahren umfasst:

Akquirieren, durch den Prozessor, eines Updateprogramms zum Updaten eines Programms, das durch eine fahrzeuggebundene Einrichtung ausgeführt wird, die mit einer der Kommunikationsleitungen verbunden ist, Speichern, durch den Prozessor, des akquirierten Updateprogramms in einem gemeinsam genutzten Speicher und Durchführen, durch den Prozessor, einer Verarbeitung zum Updaten eines Programms durch Übertragen des gespeicherten Updateprogramms an die fahrzeuggebundene Einrichtung; und

Durchführen, durch den Kommunikations-IC, einer Verarbeitung, die Kommunikation betrifft, die über die mehreren Kommunikationsleitungen durchgeführt wird, durch Ausführen eines Kommunikationsprogramms, das in dem gemeinsam genutzten Speicher gespeichert ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

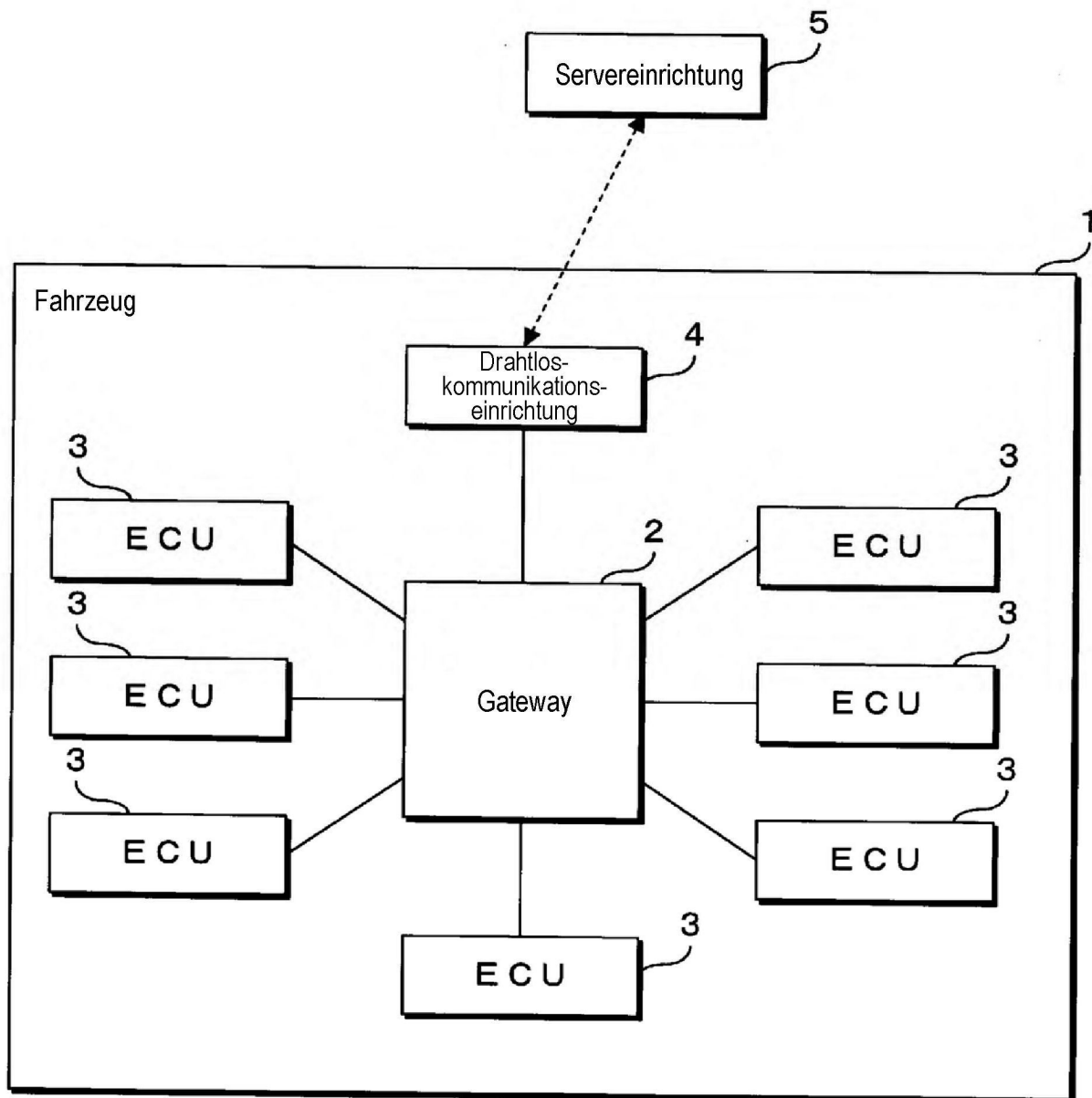


FIG. 2

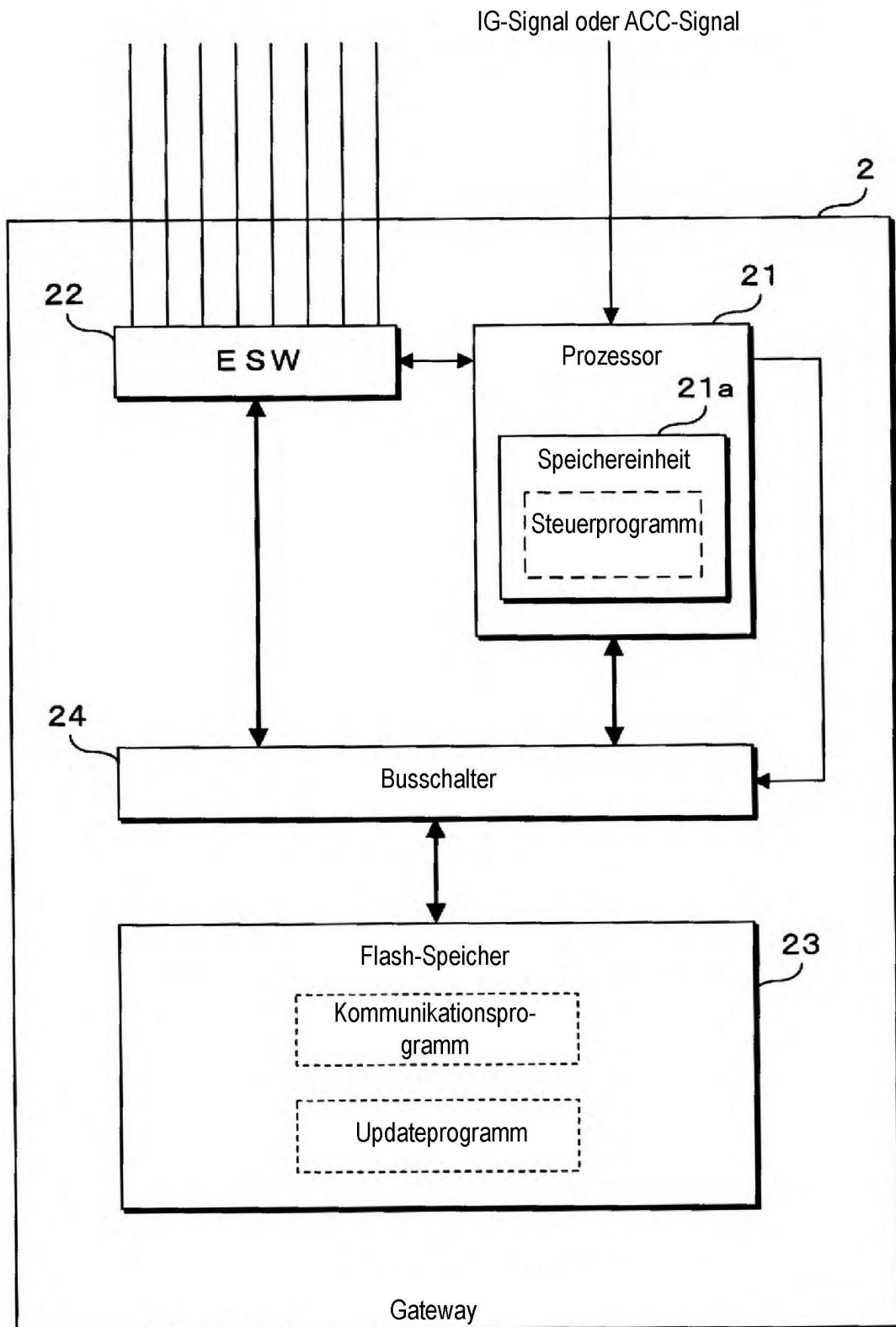


FIG. 3

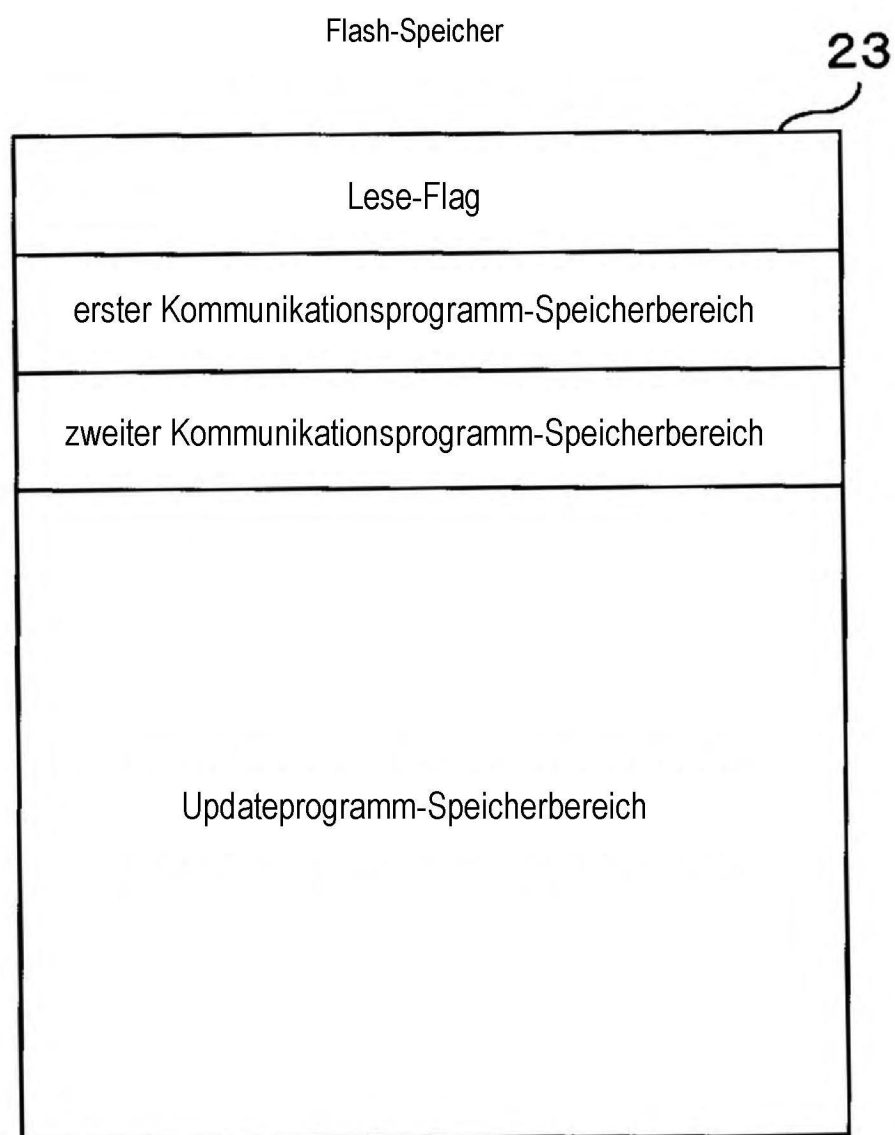


FIG. 4

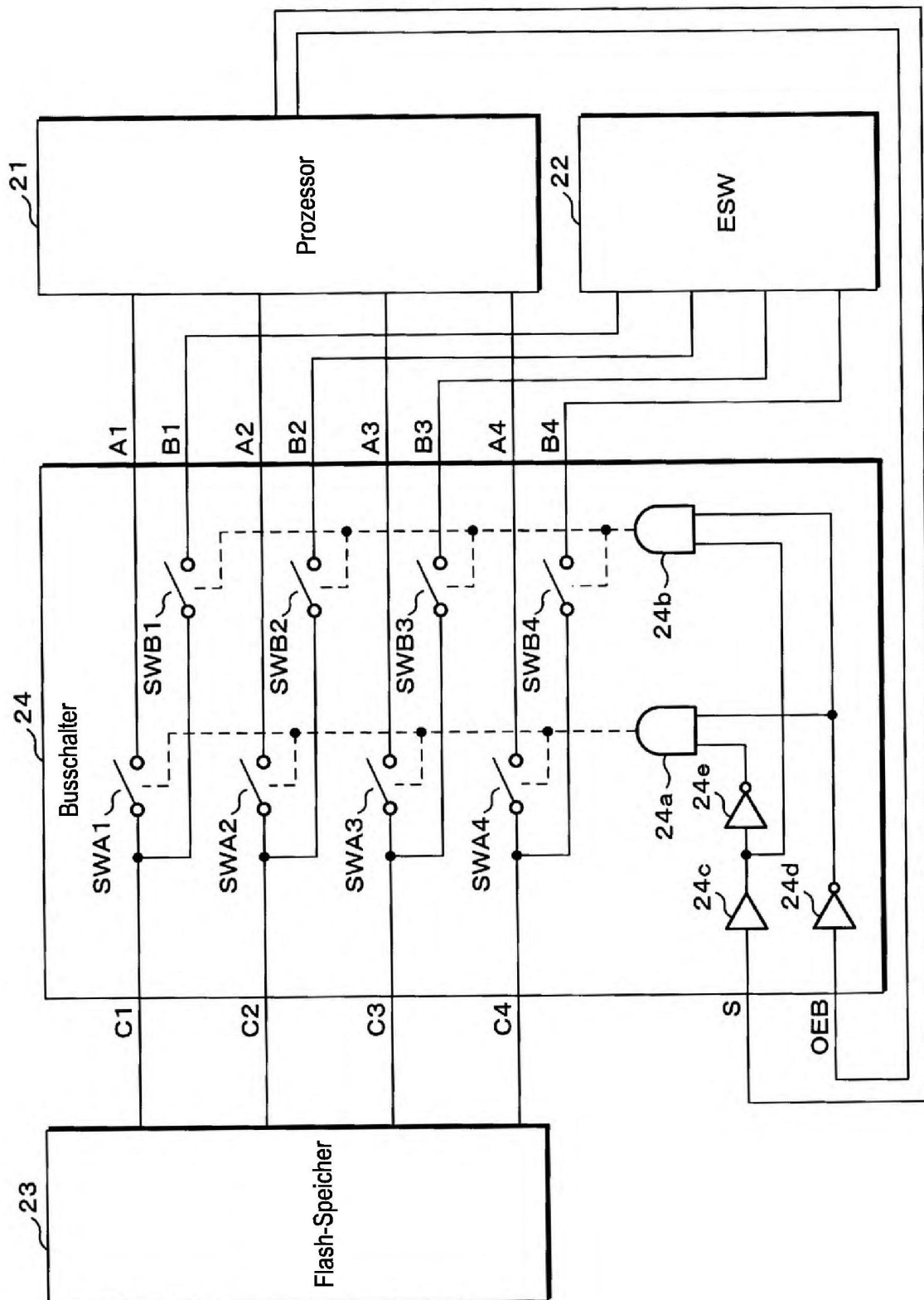


FIG. 5

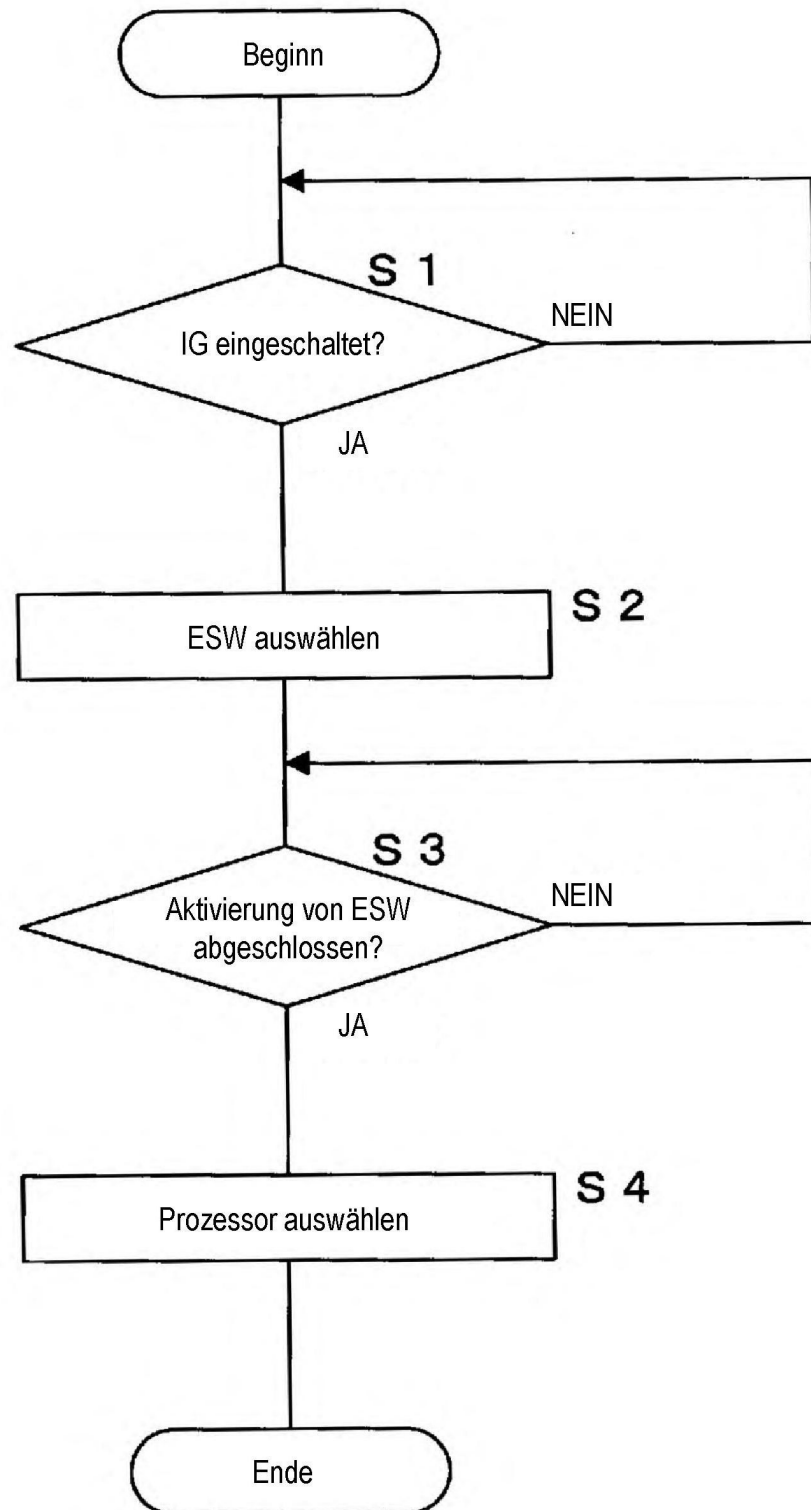


FIG. 6

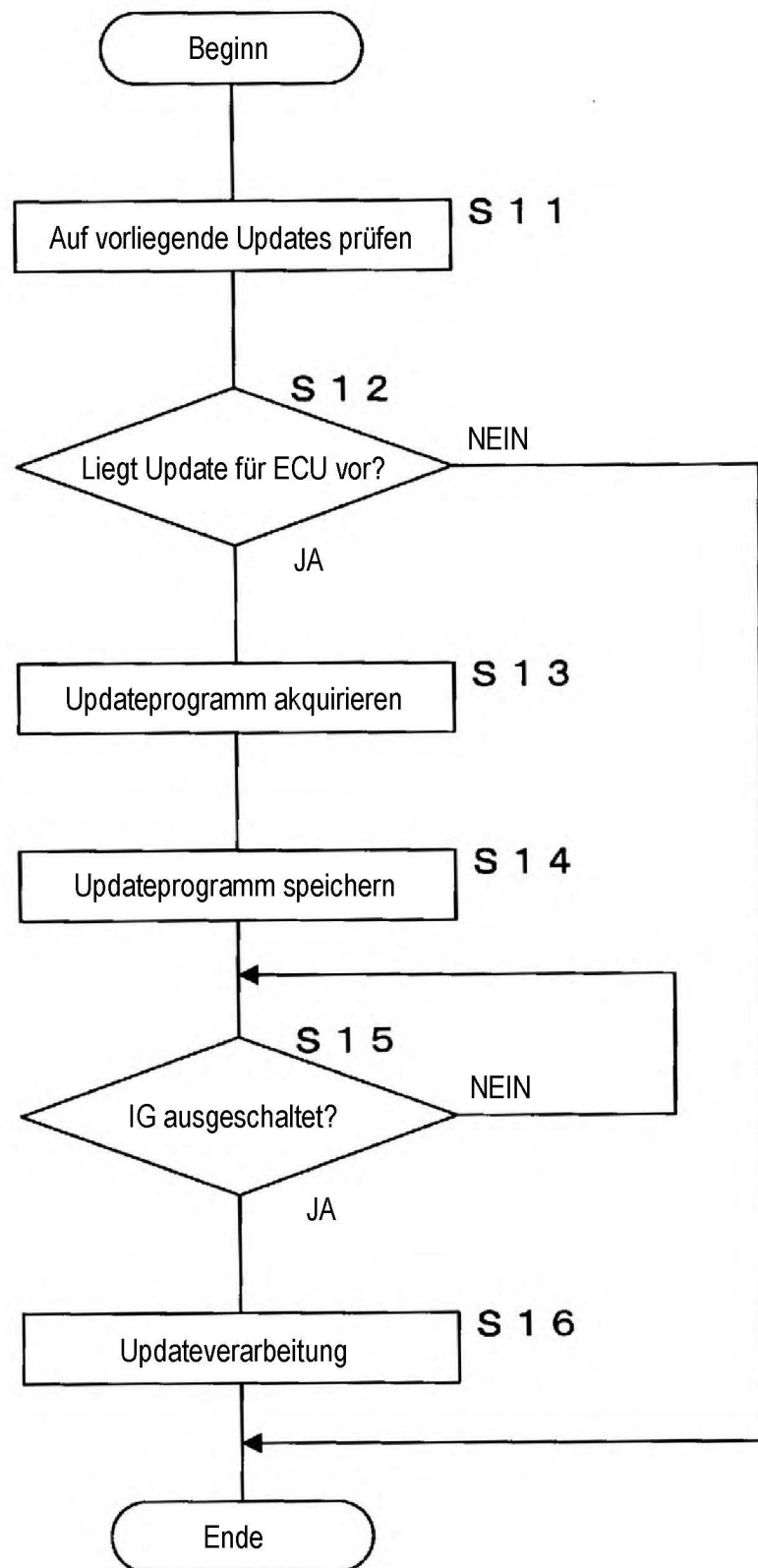


FIG. 7

