



(10) DE 11 2017 005 979 T5 2019.08.01

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/096755**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 005 979.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/031399**
(86) PCT-Anmeldetag: **31.08.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **31.05.2018**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **01.08.2019**

(51) Int Cl.: **H04L 12/28 (2006.01)**
B60R 16/023 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2016-228959 25.11.2016 JP
2017-103606 25.05.2017 JP

(71) Anmelder:

DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(74) Vertreter:

**Winter, Brandl, Fünniss, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354
Freising, DE**

(72) Erfinder:

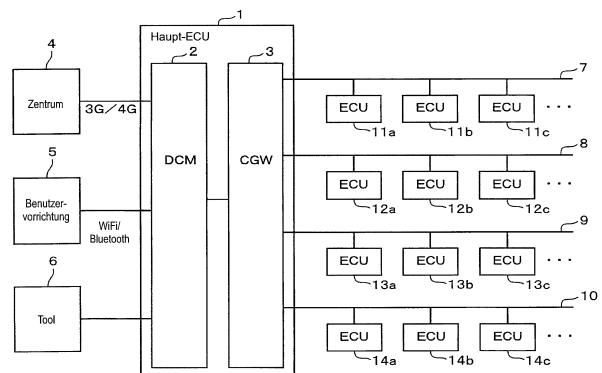
**Nakamura, Sho, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Harata, Yuzo, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Hayakawa, Kazuaki, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Sato, Tatsuya, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Morita,
Yasuo, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Parallelprozessvorrichtung und Parallelprozessprogramm**

(57) Zusammenfassung: Parallelprozessvorrichtung (3), die elektronische Steuereinheiten (11a bis 11c, 12a bis 12c, 13a bis 13c, 14a bis 14c) über Busse (7 bis 10) verbindet, weist auf: einen Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt (27), der Prozessanfragen von einer unabhängigen Anwendung an die elektronischen Steuereinheiten akzeptiert, und einen Prozessausführabschnitt (33), der, während mehrere Prozessanfragen simultan akzeptiert werden, die mehreren Prozessanfragen, die akzeptiert werden, vermittelt, und mehrere Prozesse gemäß den mehreren Prozessanfragen parallelisiert.



Beschreibung

Querverweis auf verwandte Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-228959, die am 25. November 2016 eingereicht wurde, und der japanischen Patentanmeldung Nr. 2017-103606, die am 25. Mai 2017 eingereicht wurde; der Offenbarungsgehalt davon ist hierin durch Bezugnahme enthalten.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Parallelprozessvorrichtung und ein Parallelprozessprogramm .

Stand der Technik

[0003] Im Stand der Technik ist eine Prozessvorrichtung bereitgestellt, die mit einer elektronischen Steuereinheit (nachfolgend als ECU bezeichnet) verbunden ist und Prozessanfragen von verschiedenen unabhängigen Anwendungen, wie etwa einer Neuprogrammieranwendung, einer Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung oder einer Schlüsselmanagementanwendung, für die ECU akzeptiert (siehe zum Beispiel Patentliteratur 1).

Literatur im Stand der Technik**Patentliteratur**

[0004] Patentliteratur 1: JP 2003-46536 A

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Diese Art der Prozessvorrichtung akzeptiert eine Prozessanfrage an eine ECU und führt einen Prozess gemäß der akzeptierten Prozessanfrage aus. In diesem Fall führt die Prozessvorrichtung eine Eins-zu-eins-Kommunikation mit der ECU, die einem Anfrageziel der Prozessanfrage entspricht, in einer Reihenfolge aus. Die Prozessvorrichtung führt den Prozess gemäß der akzeptierten Reihenfolge der Prozessanfrage aus. Das heißt, die Prozessvorrichtung akzeptiert eine erste Prozessanfrage an die ECU und startet einen ersten Prozess gemäß der akzeptierten ersten Prozessanfrage. Bevor der erste Prozess abgeschlossen ist, das heißt, nach Akzeptieren einer zweiten Prozessanfrage an die ECU, die den ersten Prozess ausgeführt hat, wartet die Prozessvorrichtung damit, einen zweiten Prozess gemäß der akzeptierten zweiten Prozessanfrage zu starten. Die Prozessvorrichtung schließt den ersten Prozess ab und startet den gewarteten zweiten Prozess.

[0006] Andererseits steigt in den letzten Jahren eine Programmkapazität einer ECU an und ein Sys-

tem wird aufgrund einer Komplikation einer Steuerung verkompliziert oder dergleichen. Dadurch steigt eine Notwendigkeit zum Ausführen mehrerer Prozesse durch Multitasking an. In der oben beschriebenen Konfiguration, die damit wartet, den zweiten Prozess bis zu einem Abschluss des ersten Prozesses auszuführen, kann es schwierig sein, die mehreren Prozesse durch Multitasking auszuführen.

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Parallelprozessvorrichtung und ein Parallelprozessprogramm bereitzustellen, die imstande sind, mehrere Prozesse gemäß mehreren akzeptierten Prozessanfragen auszuführen, wenn mehrere Prozessanfragen von unabhängigen Anwendungen simultan bzw. gleichzeitig akzeptiert werden.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung akzeptiert ein Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt eine Prozessanfrage einer unabhängigen Anwendung an eine elektronische Steuereinheit. Ein Prozessausführabschnitt vermittelt die mehreren Prozessanfragen, um mehrere Prozesse gemäß den mehreren Prozessanfragen zu parallelisieren, während er die mehreren Prozessanfragen simultan akzeptiert.

[0009] Eine erste Prozessanfrage an die elektronische Steuereinheit wird akzeptiert und ein erster Prozess gemäß der akzeptierten ersten Prozessanfrage startet. Danach, vor Abschließen des ersten Prozesses, das heißt nach Akzeptieren einer zweiten Prozessanfrage an die elektronische Steuereinheit, während der erste Prozess ausgeführt wird, wird nicht gewartet, einen zweiten Prozesses gemäß der akzeptierten zweiten Prozessanfrage zu starten. Die akzeptierte erste Prozessanfrage und die zweite Prozessanfrage werden vermittelt. Der erste Prozess gemäß der akzeptierten ersten Prozessanfrage und der zweite Prozess gemäß der zweiten Prozessanfrage werden parallelisiert. Dadurch kann es möglich sein, die mehreren Prozesse gemäß der mehreren akzeptierten Prozessanfragen auszuführen, wenn die mehreren Prozessanfragen der unabhängigen Anwendungen simultan akzeptiert werden.

Figurenliste

[0010] Die obigen und andere Objekte, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende detaillierte Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren verdeutlicht. Es zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm, das eine gesamte Systemkonfiguration gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 2 ein funktionelles Blockdiagramm, das eine Konfiguration eines zentralen Gateways zeigt;

Fig. 3 ein Diagramm, das eine Konfiguration eines Client-Programms zeigt;

Fig. 4 ein Diagramm, das eine Hierarchie von Daten zeigt;

Fig. 5 ein Diagramm, das einen Übergang eines Sitzungszustands zeigt;

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm, das einen gesamten Prozess zeigt;

Fig. 7 ein Diagramm, das einen Verbindungsmodus zeigt;

Fig. 8 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 9 ein Ablaufdiagramm;

Fig. 10 ein Diagramm, das einen Verbindungsmodus zeigt;

Fig. 11 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 12 ein Ablaufdiagramm;

Fig. 13 ein Diagramm, das einen Verbindungsmodus zeigt;

Fig. 14 ein Ablaufdiagramm;

Fig. 15 ein Ablaufdiagramm;

Fig. 16 ein Diagramm, das einen Verbindungsmodus zeigt;

Fig. 17 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 18 ein Ablaufdiagramm;

Fig. 19 ein Ablaufdiagramm;

Fig. 20 ein Diagramm, das einen Verbindungsmodus zeigt;

Fig. 21 ein Diagramm, das einen Verbindungsmodus zeigt;

Fig. 22 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 23 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 24 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 25 ein Sequenzdiagramm;

Fig. 26 ein Sequenzdiagramm; und

Fig. 27 ein Sequenzdiagramm.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0011] Nachfolgend wird eine Ausführungsform mit Bezug auf die Figuren beschrieben, die für eine Parallelprozessvorrichtung angewendet wird, die in einem Fahrzeug angebracht ist.

[0012] Eine elektronische Hauptsteuereinheit (nachfolgend als eine Haupt-ECU bzw. Master-ECU bezeichnet) **1** weist ein Datenkommunikationsmodul (data communication modul; nachfolgend als DCM bezeichnet) **2** und ein zentrales Gateway (central

gateway; nachfolgend als CGW bezeichnet) **3** auf. Das CGW **3** entspricht der Parallelprozessvorrichtung.

[0013] Das DCM **2** steuert eine Datenkommunikation mit einem Zentrum **4**, einer Benutzervorrichtung **5** und einem Tool **6** bzw. Werkzeug über ein Netzwerk außerhalb des Fahrzeugs. Das heißt, das DCM **2** steuert zum Beispiel eine Datenkommunikation mit dem Zentrum **4** über ein mobiles Kommunikationsnetzwerk durch ein 3G-Netzwerk, ein 4G-Netzwerk oder dergleichen. Das DCM **2** steuert eine Datenkommunikation mit der Benutzervorrichtung **5** zum Beispiel über WiFi (registrierte Marke) oder Bluetooth (registrierte Marke). Das DCM **2** steuert eine Datenkommunikation mit dem Tool **6** zum Beispiel durch Kabelverbindung. Nach Empfangen einer Anwendung vom Zentrum **4**, der Benutzervorrichtung **5**, dem Tool **6** oder dergleichen überträgt das DCM **2** die empfangene Anwendung an das CGW **3**. Das DCM **2** empfängt zum Beispiel eine Neuprogrammieranwendung bzw. Umprogrammieranwendung vom Tool **6**, wenn ein Benutzer das Tool **6** betreibt, um die Neuprogrammieranwendung zu aktivieren. Das DCM **2** überträgt die empfangene Neuprogrammieranwendung an das CGW **3**. Das DCM **2** empfängt zum Beispiel eine Diagnoseanwendung vom Tool **6**, wenn der Benutzer das Tool **6** betreibt, um die Diagnoseanwendung zu aktivieren. Das DCM **2** überträgt die empfangene Diagnoseanwendung an das CGW **3**.

[0014] Nach Empfangen der Anwendung vom DCM **2** akzeptiert das CGW **3** eine Prozessanfrage der Anwendung. Nach Empfangen der Neuprogrammieranwendung vom DCM **2** akzeptiert das CGW **3** zum Beispiel eine Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung. Nach Empfangen der Diagnoseanwendung vom DCM **2** akzeptiert das CGW **3** zum Beispiel eine Prozessanfrage der Diagnoseanwendung.

[0015] Das CGW **3** ist mit mehreren Bussen **7** bis **10** verbunden und steuert die Datenkommunikation mit der ECU, die am Fahrzeug angebracht ist, über die Busse **7** bis **10**. Die Busse **7** bis **10** entsprechen zum Beispiel einem Multimedia-Bus, einem Antriebsstrang-Bus, einem Umgebungs-Bus, einem Fahrgerüst-Bus oder dergleichen. Die Busse **7** bis **10** entsprechen CAN (Control Area Network, registrierte Marke), LIN (Local Interconnect Network, registrierte Marke), CXPI (Clock Extension Peripheral Interface, registrierte Marke), FlexRay (registrierte Marke), MOST (Media Oriented System Transport, registrierte Marke) oder dergleichen. Ein Kommunikationsprotokoll ist zueinander verschieden. Eine Kommunikationsgeschwindigkeit oder ein Signalformat ist zueinander verschieden.

[0016] Die Busse **7** bis **10** sind mit jeder der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** verbunden. Der Multimedia-Bus ist zum Beispiel mit

einer Navigations-ECU, die eine Navigation steuert, einer ETC-ECU, die eine Kommunikationssteuerung mit einem elektronischen Mautsystem (electronic toll collect ETC: registrierte Marke) durchführt oder dergleichen verbunden. Der Antriebsstrang-Bus ist zum Beispiel mit einer Motor-ECU zum Steuern des Motors, einer Brems-ECU zum Steuern einer Bremse, einer ECT-ECU zum Steuern eines automatischen Getriebes, einer Servolenkungs-ECU zum Steuern einer Servolenkung oder dergleichen verbunden. Der Fahrgestell-Bus ist zum Beispiel mit einer Tür-ECU zum Steuern eines Verriegelns/Entriegelns einer Tür, einer Messgeräte-ECU zum Steuern einer Anzeige eines Messgeräts, einer Klimaanlagen-ECU zum Steuern einer Klimaanlage, einer Fenster-ECU zum Steuern eines Öffnens und eines Schließens eines Fensters oder dergleichen verbunden.

[0017] Das CGW 3 weist, wie in **Fig. 2** gezeigt, einen Mikrocomputer **15**, einen Transceiver **16** und einen Energieversorgungsschaltkreis **17** auf. Im Mikrocomputer **15** sind eine CPU **18**, ein ROM **19** als ein nicht-transistorisches greifbares Speichermedium, ein RAM **20** und ein Flash-Speicher **21** miteinander über einen internen Bus **22** verbunden. Im Mikrocomputer **15** führt die CPU **18** ein im ROM **19** gespeichertes Steuerprogramm aus, um einen Betrieb des CGW 3 zu steuern. Der Transceiver **16** steuert die Datenkommunikation mit den ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** über die Busse **7** bis **10**, während die Datenkommunikation mit dem DCM **2** gemäß einem Befehl vom Mikrocomputer **15** gesteuert wird. Der Energieversorgungsschaltkreis **17** liest ein Zusatzausignal, das AN/AUS angibt, eines Zusatzschalters und ein Zündungssignal, das AN/AUS angibt, eines Zündungsschalters ein. Nach einem Erfassen eines Schaltens von AN auf AUS des Zusatzaussignals generiert der Energieversorgungsschaltkreis **17** zum Beispiel eine Betriebsenergie auf Grundlage einer Energie, die von einer Batterieenergieversorgung zugeführt wird. Der Energieversorgungsschaltkreis **17** führt die generierte Betriebsenergie dem Mikrocomputer **15** und dem Transceiver **16** zu.

[0018] Der ROM **19** speichert ein Client-Programm als ein Steuerprogramm. Ein Client-Programm **23** weist ein Parallelprozessprogramm auf. Das Client-Programm **23** weist, wie in **Fig. 3** gezeigt, als Funktion zum Speichern von jeder Art von Daten einen Managementinformations-Hauptdaten-Speicher **24**, der Managementinformations-Hauptdaten speichert, einen Managementinformations-Bushauptdaten-Speicher **25**, der Managementinformations-Bushauptdaten speichert, und einen Managementinformationsdaten-Speicher **26**, der Managementinformationsdaten speichert, auf. Der Managementinformations-Hauptdaten-Speicher **24** speichert Daten hinsichtlich der Kommunikationsgeschwindigkeiten der Busse **7** bis **10**, Daten hinsichtlich einer Einstellung bzw. Anpassung eines Zeitplans oder dergle-

chen als die Managementinformations-Hauptdaten. Der Managementinformations-Bushauptdaten-Speicher **25** speichert Daten hinsichtlich der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c**, denen die Managementinformationsdaten bereits zugewiesen wurden, Daten hinsichtlich einer Einstellung einer Buslast oder dergleichen als die Managementinformations-Bushauptdaten. Der Managementinformationsdaten-Speicher **26** speichert Daten hinsichtlich einer Priorität der Prozessanfrage, die akzeptiert wurde, Daten hinsichtlich der Zustände der Busse **7** bis **10**, Daten hinsichtlich der Zustände der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c**, Daten hinsichtlich eines Prozesszustands des Prozesses, Daten hinsichtlich eines Sitzungszustands bzw. Sessionzustands des Prozesses oder dergleichen als die Managementinformationsdaten. Das Client-Programm **23** managt bzw. verwaltet, wie in **Fig. 4** gezeigt, diese Managementinformations-Hauptdaten, Managementinformations-Bushauptdaten und Managementinformationsdaten hierarchisch.

[0019] Das Client-Programm **23** weist einen Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt **27**, einen Managementinformations-Hauptaktualisierabschnitt **28**, einen Managementinformations-Bushauptaktualisierabschnitt **29**, einen Managementinformations-Zuweisungsabschnitt **30**, eine Prozessausführabschnitt **31**, einen Zeitplan-Einstellabschnitt **32**, einen Buslast-Einstellabschnitt **33**, einen Fortschrittzustands-Bestimmabschnitt **34** und einen Sitzungszustands-Bestimmabschnitt **35** auf.

[0020] Der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt **27** akzeptiert die Prozessanfrage von der Anwendung an die ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c**, wobei die Anwendung von den anderen Anwendungen unabhängig ist. Die Anwendung, von der die Prozessanfrage durch den Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt **27** akzeptiert wird, entspricht zum Beispiel der Neuprogrammieranwendung, der Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung, der Schlüsselmanagementanwendung oder dergleichen. Der Managementinformations-Hauptaktualisierabschnitt **28** und der Managementinformations-Bushauptaktualisierabschnitt **29** überwachen Zustände der Busse **7** bis **10** oder Zustände der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c**, wobei sich die Zustände jeweils gemäß einer Ausführung des Prozesses durch den Prozessausführabschnitt **31** ändern. Der Managementinformations-Hauptaktualisierabschnitt **28** und der Managementinformations-Bushauptaktualisierabschnitt **29** aktualisieren die Managementinformations-Hauptdaten und die Managementinformations-Bushauptdaten gemäß der Änderung des Zustands. Der Managementinformations-Zuweisungsabschnitt **30** bezieht sich auf die Managementinformations-Hauptdaten und die Managementinformationsdaten.

ons-Bushauptdaten und weist die Managementinformationsdaten der Prozessanfrage zu.

[0021] Der Prozessausführabschnitt **31** bezieht sich auf die Managementinformations-Hauptdaten, die Managementinformations-Bushauptdaten und die Managementinformationsdaten, um die Prozessanfragen von den mehreren Anwendungen zu vermitteln. Das heißt, während die Prozessanfrage von einer Anwendung akzeptiert werden, akzeptiert der Prozessausführabschnitt **31** die Prozessanfrage einer anderen Anwendung, und der Prozessausführabschnitt **31** bestimmt die Priorität zwischen der Prozessanfrage der einen Anwendung und der Prozessanfrage der anderen Anwendung, die Zustände der Busse **7** bis **10**, die Zustände der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** zur Akzeptierzeit oder dergleichen. Der Prozessausführabschnitt **31** vermittelt die Prozessanfrage der einen Anwendung und die Prozessanfrage einer anderen Anwendung. Der Prozessausführabschnitt **31** vermittelt diese so, dass dem Prozess zum Beispiel eine Priorität gemäß der Prozessanfrage der einen Anwendung zugewiesen wird, wenn die Priorität der Prozessanfrage der einen Anwendung höher als die Priorität der Prozessanfrage der anderen Anwendung ist. Der Prozessausführabschnitt **31** vermittelt diese im Gegensatz dazu so, dass dem Prozess zum Beispiel die Priorität gemäß der Prozessanfrage einer anderen Anwendung zugewiesen wird, wenn die Priorität der Prozessanfrage einer anderen Anwendung höher als die Priorität der einen Anwendung ist. Der Prozessausführabschnitt **31** führt den Prozess dann aus, wenn die Last des Busses oder die Last der ECU, die dem Ziel der Prozessanfrage entspricht, vergleichsweise niedrig ist. Der Prozessausführabschnitt **31** vermittelt diese so, dass erwartet, den Prozess auszuführen, wenn die Last des Busses oder die Last der ECU, die dem Ziel der Prozessanfrage entspricht, vergleichsweise hoch ist.

[0022] Der Zeitplan-Einstellabschnitt **32** verwendet Daten hinsichtlich der Einstellung des Zeitplans, wobei die Daten im Managementinformations-Hauptdaten-Speicher **24** gespeichert sind, und stellt einen Zeitplan ein. Der Zeitplan-Einstellabschnitt **32** stellt zum Beispiel ein Signalübertragungsintervall als die Einstellung des Zeitplans ein. Der Buslast-Einstellabschnitt **33** verwendet Daten hinsichtlich der Einstellung der Buslast, wobei die Daten im Managementinformations-Bushauptdaten-Speicher **25** gespeichert sind, und stellt eine Buslast ein. Der Buslast-Einstellabschnitt **33** stellt eine Datenkommunikationsmenge des Busses als die Einstellung der Buslast ein. Der Fortschrittszustands-Bestimmabschnitt **34** verwendet Daten hinsichtlich des Fortschrittszustands, wobei die Daten im Managementinformationsdaten-Speicher **26** gespeichert sind, und bestimmt einen Fortschrittszustand des Prozesses. Der Sitzungszustands-Bestimmabschnitt **35** verwendet Daten hin-

sichtlich des Sitzungszustandes, wobei die Daten im Managementinformationsdaten-Speicher **26** gespeichert sind, und speichert einen Sitzungszustand des Prozesses.

[0023] Der Prozessausführabschnitt **31** vermittelt die Prozessanfragen der mehreren Anwendungen. Der Prozessausführabschnitt **31** parallelisiert die mehreren Prozesse gemäß dem Abschnitt, der durch den Zeitplan-Einstellabschnitt **32** eingestellt wird, und der Buslast, die durch den Buslast-Einstellabschnitt **33** eingestellt wird, während der Fortschrittszustand, der durch den Fortschrittszustands-Bestimmabschnitt **34** bestimmt wird, und der Sitzungszustand, der durch den Sitzungszustands-Bestimmabschnitt **35** bestimmt wird, überwacht werden.

[0024] Hier wird ein Grund zum Überwachen des Sitzungszustands beschrieben. Nach Empfangen eines Sitzungsübergangs-Anfragesignals in einem normalen Zustand bzw. Normalzustand geht die ECU, wie in **Fig. 5** gezeigt, von einem normalen Zustand in einen Fehlfunktionsdiagnose-Zustand über. Danach läuft eine vorgegebene Zeit (zum Beispiel fünf Sekunden) ab, in der die ECU kein Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignal empfängt und ein Time-Out tritt auf. Die ECU kehrt vom Fehlfunktionsdiagnose-Zustand zum normalen Zustand zurück. Aufgrund dieser Situation überträgt das Client-Programm **23** das Sitzungsübergangs-Anfragesignal periodisch an die ECU. Deshalb ist es möglich, dass die ECU den Fehlfunktionsdiagnose-Zustand beibehält, sogar wenn das Intervall zum Übertragen des Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignals länger als die vorgegebene Zeit ist.

[0025] Nach Empfangen des Sitzungsübergangs-Anfragesignals im Fehlfunktionsdiagnose-Zustand geht die ECU vom Fehlfunktionsdiagnose-Zustand in den Neuprogrammierzustand über. Danach läuft eine vorgegebene Zeit (zum Beispiel fünf Sekunden) ab, in der die ECU keine Daten, die Neuprogrammierdaten aufweisen, empfängt, und ein Time-Out tritt auf. Die ECU kehrt vom Neuprogrammierzustand zum normalen Zustand zurück. Aufgrund dieser Situation überträgt das Client-Programm **23** das Sitzungsübergangs-Anfragesignal periodisch an die ECU. Dadurch ist es möglich, dass die ECU den Neuprogrammierzustand beibehält, sogar wenn das Intervall zum Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, länger als die vorgegebene Zeit ist.

[0026] Als Nächstes wird ein Betrieb der oben beschriebenen Konfiguration mit Bezug auf die **Fig. 6** bis **Fig. 27** beschrieben.

[0027] Im CGW **3** führt der Mikrocomputer **15** die folgende Steuerung durch die CPU **18**, die das Client-Programm **23** ausführt, durch.

[0028] Wenn der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt **27** die Prozessanfrage der Anwendung akzeptiert (**S1**, eine Prozessanfrage-Empfangsprozedur), vermittelt der Mikrocomputer **15** die akzeptierte Prozessanfrage der Anwendung (**S2**, eine Vermittlungsprozedur). Das heißt, der Mikrocomputer **15** verwendet die Daten hinsichtlich der Priorität der Prozessanfrage der Anwendung, die akzeptiert wird, die Daten hinsichtlich des Zustands der Busse **7** bis **10**, die Daten hinsichtlich der Zustände der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** und bestimmt, ob der Prozess gemäß der akzeptierten Prozessanfrage ausgeführt werden kann. Der Mikrocomputer **15** vermittelt die Prozessanfrage der Anwendung. Der Mikrocomputer **15** bestimmt, ob eine Konkurrenz bzw. ein Wettbewerb der Anwendung durch Vermitteln der akzeptierten Prozessanfrage der Anwendung vermieden wird (**S3**), bestimmt, dass die Konkurrenz der Anwendung vermieden wird (**S3: JA**), weist die Managementinformationsdaten der Prozessanfrage zu (**S4**).

[0029] Der Mikrocomputer **15** weist die Managementinformationsdaten der Prozessanfrage zu und aktualisiert die Managementinformations-Hauptdaten (**S5**). Der Mikrocomputer **15** stellt den Zeitplan der mehreren Prozesse gemäß der mehreren Prozessanfragen ein (**S6**). Nach Einstellen des Zeitplans der mehreren Prozesse aktualisiert der Mikrocomputer **15** die Managementinformations-Bushauptdaten (**S7**). Der Mikrocomputer **15** berechnet die Buslast (**S8**), überwacht die Buslast (**S9**) und stellt das Übertragungsintervall des Signals ein, das an die ECU, die dem Anfrageziel der Prozessanfrage entspricht, übertragen wird (**S10**). Der Mikrocomputer **15** parallelisiert die mehreren Prozesse, während der Fortschrittzustand und der Sitzungszustand überwacht werden (**S11**, eine Prozessparallelprozedur).

[0030] Nachfolgend werden als ein Verbindungsmodus der ECU ein Fall, in dem die mehreren Prozessanfragen an dieselbe ECU, die mit dem Bus verbunden ist, simultan akzeptiert werden, ein Fall, in dem die mehreren Prozessanfragen an die mehreren ECUs, die mit demselben Bus verbunden sind, simultan akzeptiert werden, und ein Fall, in dem die mehreren Prozessanfragen an die mehreren ECUs, die mit verschiedenen Bussen verbunden sind, simultan akzeptiert werden, beschrieben.

Fall, in dem die mehreren Prozessanfragen an dieselbe ECU, die mit dem Bus verbunden ist, simultan akzeptiert werden

[0031] Das CGW **3** ist, wie in **Fig. 7** gezeigt, mit einem Bus **41** verbunden und der Bus **41** ist mit einer Motor-ECU **51** verbunden. Nach einem simultanen Akzeptieren der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung und der Prozessanfrage der Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung an die Motor-ECU **51**

vermittelt der Mikrocomputer **15** die Prozessanfragen. Der Mikrocomputer **15** parallelisiert, wie in **Fig. 8** gezeigt, eine Übertragung des Datensignals und eine Übertragung des Fehlfunktionsdiagnose - Anfragesignals. In diesem Fall bedeutet ein simultanes Akzeptieren einen Fall, in dem die Prozessanfrage der Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung akzeptiert wird, während der Neuprogrammierprozess gemäß der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung ausgeführt wird oder einen Fall, in dem die Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung akzeptiert wird, während der Fehlfunktionsdiagnose-Prozess gemäß der Prozessanfrage der Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung ausgeführt wird.

[0032] Wenn der Mikrocomputer **15** bestimmt, dass die Übertragung des Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignals die Last der Motor-ECU **51** und die Last des Busses **41** (zum Beispiel ein anderer Prozess oder eine andere Buskommunikation werden nicht unterbunden oder dergleichen) in einem Zeitraum von einem Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, bis der Mikrocomputer **15** das Neuprogrammier-Antwortsignal empfängt, beeinträchtigt, überträgt der Mikrocomputer **15** das Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignal in dem Zeitraum. Wenn der Mikrocomputer **15** bestimmt, dass die Übertragung des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, die Last der Motor-ECU **51** und die Last des Busses **41** in einem Zeitraum von einem Übertragen des Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignals bis der Mikrocomputer **15** das Datensignal empfängt, das die Fehlfunktionsdiagnose-Daten aufweist (zum Beispiel verschiedene Daten wie etwa einen DTC-Code), nicht beeinträchtigt, überträgt der Mikrocomputer **15** das Datensignal, das die Neuprogrammierdaten aufweist, in dem Zeitraum. Auf diese Weise führt der Mikrocomputer **15** den Neuprogrammierprozess und den Fehlfunktionsdiagnose-Prozess für die Motor-ECU **51** durch Multitasking aus. Das heißt, der Mikrocomputer **15** führt Multitasking gemäß der Last der Motor-ECU **51** und der Last des Busses **41** anstelle davon aus, dass der Mikrocomputer **15** den anderen Prozess nicht startet, nachdem er auf einen Abschluss des Neuprogrammierprozesses und des Fehlfunktionsdiagnose-Prozesses für die Motor-ECU **51** wartet. Dadurch kann es möglich sein, die für den Abschluss der Prozesse erforderliche Zeit zu verkürzen.

[0033] Der Mikrocomputer **15** führt, wie in **Fig. 9** gezeigt, als den Neuprogrammierprozess für die Motor-ECU **51** einen Eingabeprozess des Neuprogrammierprozesses (**S21**), ein Löschen von Daten, die in einem Flash-Speicher der Motor-ECU **51** gespeichert sind (**S22**), ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist (**S23**), ein Empfangen des Neuprogrammier-Antwortsignals (**S24**), ein Verifizieren des Neuprogrammierprozesses (**S25**) und ein Initialisieren der Motor-ECU **51**

(S26) aus. Der Mikrocomputer 15 führt als den Fehlfunktionsdiagnose-Prozess für die Motor-ECU 51 ein Übertragen des Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignals (S31) und ein Empfangen des Datensignals, das die Fehlfunktionsdiagnose-Daten aufweist (S32), aus.

[0034] Der Mikrocomputer 15 kann den Empfang der Neuprogrammierdaten vom DCM 2 zusätzlich zur Übertragung des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, und der Übertragung des Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignals parallelisieren. Das heißt, es wird, wie in **Fig. 10** gezeigt, angenommen, dass das DCM 2 so konfiguriert ist, dass es die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU 51 speichert. Der Mikrocomputer 15 überträgt zum Beispiel, wie in **Fig. 11** gezeigt, das Anfragesignal der Neuprogrammierdaten an das DCM 2 in dem Zeitraum von einem Übertragen des Fehlfunktionsdiagnose-Anfragesignals bis der Mikrocomputer 15 das Neuprogrammier-Antwortsignal empfängt. Der Mikrocomputer 15 empfängt das Datensignal, das die Neuprogrammierdaten aufweist, vom DCM 2 in dem Zeitraum von einem Empfangen des Datensignals, das die Fehlfunktionsdiagnose-Daten aufweist, bis der Mikrocomputer 15 das Datensignal, das die Neuprogrammierdaten aufweist, überträgt.

[0035] Auf diese Weise führt der Mikrocomputer 15 den Neuprogrammierprozess gemäß der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Motor-ECU 51, den Fehlfunktionsdiagnose-Prozess gemäß der Prozessanfrage der Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung und den Prozess zum Erlangen der Neuprogrammierdaten vom DCM 2 durch Multitasking aus. Der Mikrocomputer 15 führt, wie in **Fig. 12** gezeigt, als einen Prozess zum Erlangen der Neuprogrammierdaten ein Übertragen des Datenanfragesignals (S41) und ein Erlangen eines Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, (S42) aus.

[0036] Da das CGW 3 in dieser Konfiguration die Neuprogrammierdaten, die vom DCM 2 erlangt werden, an die Motor-ECU 51 überträgt, kann es möglich sein, die Kapazität eines Speichermediums zum Speichern der Neuprogrammierdaten, die an die Motor-ECU 51 übertragen werden, zu reduzieren. Das Timing zum Übertragen des Datenanfragesignals an das DCM 2 und das Timing zum Empfangen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, vom DCM 2 kann irgendein Timing sein. Obwohl der Fall beschrieben wurde, in dem zwei Prozessanfragen an die Motor-ECU 51 simultan akzeptiert werden, gilt dasselbe auch in einem Fall, in dem drei oder mehrere Prozessanfragen an die Motor-ECU 51 simultan akzeptiert werden.

Fall, in dem mehrere Prozessanfragen an die mehreren ECUs, die mit demselben Bus verbunden sind, simultan akzeptiert werden

[0037] Das CGW 3 ist, wie in **Fig. 13** gezeigt, mit einem Bus 42 verbunden und der Bus 42 ist mit einer Motor-ECU 52 und einer Messgerät-ECU 53 verbunden. Nach simultanem Akzeptieren der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Motor-ECU 52 und der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Messgerät-ECU 53 vermittelt der Mikrocomputer 15 die Prozessanfragen. Der Mikrocomputer 15 parallelisiert, wie in **Fig. 14** gezeigt, ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU 52 aufweist, und ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU 53 aufweist. In diesem Fall bedeutet ein simultanes Akzeptieren einen Fall, in dem die Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Messgerät-ECU 53 akzeptiert wird, während der Neuprogrammierprozess gemäß der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Motor-ECU 52 ausgeführt wird oder einen Fall, in dem die Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Motor-ECU 52 akzeptiert wird, während der Neuprogrammierprozess gemäß der Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Messgerät-ECU 53 ausgeführt wird.

[0038] Wenn der Mikrocomputer 15 bestimmt, dass die Übertragung des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU 53 aufweist, die Last der Messgerät-ECU 53 und die Last des Busses 42 in einem Zeitraum von einem Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU 52 aufweist, bis der Mikrocomputer 15 das Neuprogrammier-Antwortsignal empfängt, nicht beeinträchtigt, überträgt der Mikrocomputer 15 das Datensignal, das die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU 53 aufweist, in dem Zeitraum. Wenn der Mikrocomputer 15 bestimmt, dass das Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU 52 aufweist, die Last der Motor-ECU 52 und die Last des Busses 42 in einem Zeitraum von einem Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU 53 aufweist, bis der Mikrocomputer 15 das Neuprogrammier-Antwortsignal empfängt, nicht beeinträchtigt, überträgt der Mikrocomputer 15 das Datensignal, das die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU 52 aufweist, in dem Zeitraum.

[0039] Auf diese Weise führt der Mikrocomputer 15 den Neuprogrammierprozess für die Motor-ECU 52 und den Neuprogrammierprozess für die Messgerät-ECU 53 durch Multitasking aus. Das heißt, der Mikrocomputer 15 führt das Multitasking gemäß der Last der Motor-ECU 52, der Last der Messgerät-ECU 53 und der Last des Busses 42 anstelle davon durch, dass der Mikrocomputer 15 damit wartet, den ande-

ren Prozess zu starten, bis der Neuprogrammierprozess der Motor-ECU **52** und der Neuprogrammierprozess der Messgerät-ECU **53** abgeschlossen sind. Dadurch kann es möglich sein, die für den Abschluss der Prozesse erforderliche Zeit zu verkürzen.

[0040] Der Mikrocomputer **15** führt, wie in **Fig. 15** gezeigt, als den Neuprogrammierprozess für die Motor-ECU **52** einen Eingabeprozess des Neuprogrammierprozesses (**S51**), ein Löschen von Daten, die in einem Flash-Speicher der Motor-ECU **52** gespeichert sind (**S52**), ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist (**S53**), ein Empfangen des Neuprogrammier-Antwortsignals (**S54**), ein Verifizieren des Neuprogrammierprozesses (**S55**) und ein Initialisieren der Motor-ECU **52** (**S56**) aus. Der Mikrocomputer **15** führt als den Neuprogrammierprozess für die Messgerät-ECU **53** einen Eingabeprozess des Neuprogrammierprozesses (**S61**), ein Löschen von Daten, die in einem Flash-Speicher der Messgerät-ECU **53** gespeichert sind (**S62**), ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist (**S63**), ein Empfangen des Neuprogrammier-Antwortsignals (**S64**), ein Verifizieren des Neuprogrammierprozesses (**S65**) und ein Initialisieren der Messgerät-ECU **53** (**S66**) aus.

[0041] In diesem Fall kann der Mikrocomputer **15** den Empfang der Neuprogrammierdaten vom DCM **2** zusätzlich zur Übertragung des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, auch parallelisieren. Das heißt, wie in **Fig. 16** gezeigt, in einem Fall einer Konfiguration, in der die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU **52** und die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU **53** im DCM **2** gespeichert sind, kann der Mikrocomputer **15** den Neuprogrammierprozess der Motor-ECU **52** und den Neuprogrammierprozess der Messgerät-ECU **53** und den Erlangungsprozess der Neuprogrammierdaten, wie in den **Fig. 17** bis **Fig. 19** gezeigt, parallelisieren. Der Mikrocomputer **15** führt, wie in **Fig. 18** gezeigt, als einen Prozess zum Erlangen von Neuprogrammierdaten der Motor-ECU **52** ein Übertragen eines Datenanfragesignals (**S71**) und ein Erlangen eines Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist (**S72**) aus. Der Mikrocomputer **15** führt, wie in **Fig. 19** gezeigt, als einen Prozess zum Erlangen der Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU **53** ein Übertragen eines Datenanfragesignals (**S81**) und ein Erlangen eines Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist (**S82**) aus.

[0042] Sogar in der Konfiguration überträgt das CGW **3** die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU **52**, die vom DCM **2** erlangt werden, an die Motor-ECU **52** und überträgt die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU **53**, die vom DCM **2** erlangt werden, an die Messgerät-ECU **53**. Folglich kann es möglich sein, die Kapazität des Speichermediums zum Speichern der Neuprogrammierdaten, die an die Motor-

ECU **52** übertragen werden, und der Neuprogrammierdaten, die an die Messgerät-ECU **53** übertragen werden, zu reduzieren. In diesem Fall können das Timing zum Übertragen des Datenanfragesignals an das DCM **2** und das Timing zum Empfangen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten aufweist, vom DCM **2** auch irgendein Timing sein. Obwohl der Fall beschrieben wurde, in dem zwei Prozessanfragen an die ECUs **52** und **53**, die mit demselben Bus **42** verbunden sind, simultan akzeptiert wurden, gilt dasselbe auch in einem Fall, in dem drei oder mehrere Prozessanfragen an drei oder mehrere ECUs simultan akzeptiert werden.

Fall, in dem die mehreren Prozessanfragen an die mehreren ECUs, die mit den verschiedenen Bussen verbunden sind, simultan akzeptiert werden

[0043] Das CGW **3** ist, wie in **Fig. 20** gezeigt, mit einem ersten Bus **43** und einem zweiten Bus **44** verbunden, und der erste Bus **43** ist mit einer Motor-ECU **54** und der zweite Bus **44** ist mit einer Messgerät-ECU **55** verbunden. Nach einem simultanen Akzeptieren einer Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Motor-ECU **54** und einer Prozessanfrage der Neuprogrammieranwendung an die Messgerät-ECU **55** vermittelt der Mikrocomputer **15** die Prozessanfragen. Der Mikrocomputer **15** parallelisiert, wie in **Fig. 21** gezeigt, ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU **54** aufweist, und ein Übertragen des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU **55** aufweist. Da in diesem Fall die Motor-ECU **54** und die Messgerät-ECU **55** mit verschiedenen Bussen verbunden sind, bestimmt der Mikrocomputer **15** die Kommunikationsgeschwindigkeit des Busses. Der Mikrocomputer **15** parallelisiert die Übertragung des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Motor-ECU **54** aufweist, und die Übertragung des Datensignals, das die Neuprogrammierdaten der Messgerät-ECU **55** aufweist.

[0044] In diesem Fall kann der Mikrocomputer **15**, wie in **Fig. 21** gezeigt, den Neuprogrammierprozess für die Motor-ECU **54**, den Neuprogrammierprozess für die Messgerät-ECU **55** und den Erlangungsprozess der Neuprogrammierdaten auch parallelisieren. Obwohl der Fall beschrieben wurde, in dem zwei Prozessanfragen an die ECUs **54** und **55**, die mit den zwei Bussen **43** und **44** getrennt verbunden sind, simultan akzeptiert wurden, gilt dasselbe auch in einem Fall, in dem drei oder mehr Prozessanfragen an drei oder mehr ECUs, die mit den drei oder mehr Bussen separat verbunden sind, simultan akzeptiert werden.

[0045] Als Nächstes wird eine Schlüsselmanagementanwendung mit Bezug auf die **Fig. 22** bis **Fig. 27** beschrieben. Hier wird ein Fall beschrieben, in dem das CGW **3** Schlüssel an eine Motor-ECU **62** und eine Messgerät-ECU **63** verteilt. Die Motor-ECU **62**

und die Messgerät-ECU **63** können mit demselben Bus verbunden sein oder können mit verschiedenen Bussen verbunden sein. Die Schlüsselmanagementanwendung weist, wie in **Fig. 22** gezeigt, eine Schlüsselgenerierphase, eine Schlüsselverteilphase, eine Schlüsselbestätigungsphase, eine Schlüsselzentrumsmittelungsphase und eine DTC-Verifizierphase auf.

[0046] Die Schlüsselgenerierphase weist einen Fall, in dem ein Fabriktool **61** den Schlüssel generiert, und einen Fall, in dem das CGW **3** den Schlüssel generiert, auf. In dem Fall, in dem das Fabriktool **61** den Schlüssel, wie in **Fig. 23** gezeigt, generiert, wenn das Fabriktool **61** den Schlüssel generiert, überträgt das Fabriktool **61** ein Schlüsselinformationssignal, das eine Schlüsselinformation, die imstande ist, den generierten Schlüssel an das CGW **3** zu spezifizieren, aufweist. Im CGW **3** spezifiziert der Mikrocomputer **15** den Schlüssel von der Schlüsselinformation, die im empfangenen Schlüsselinformationssignal vorhanden ist, wenn das Schlüsselinformationssignal vom Fabriktool **61** empfangen wird, speichert den spezifizierten Schlüssel und überträgt ein Antwortsignal an das Fabriktool **61**. In dem Fall, in dem das CGW **3**, wie in **Fig. 24** gezeigt, den Schlüssel generiert, überträgt das Fabriktool **61** ein Schlüsselgenerier-Anweisungssignal an das CGW **3**. Wenn das Schlüsselgenerier-Anweisungssignal vom Fabriktool **61** empfangen wird, generiert der Mikrocomputer **15** im CGW **3** den Schlüssel, speichert den generierten Schlüssel und überträgt das Antwortsignal an das Fabriktool **61**.

[0047] In der Schlüsselverteilphase überträgt das Fabriktool **61**, wie in **Fig. 25** gezeigt, ein Schlüsselschreib-Anweisungssignal an das CGW **3**. Wenn das Schlüsselschreib-Anweisungssignal vom Fabriktool **61** empfangen wird, liest der Mikrocomputer **15** im CGW **3** den gespeicherten Schlüssel und überträgt ein Schlüsselschreib-Anfragesignal, das den gelesenen Schlüssel aufweist, an die Motor-ECU **62** und die Messgerät-ECU **63**. Der Mikrocomputer **15** parallelisiert die Übertragung des Schlüsselschreib-Anfragesignals an die Motor-ECU **62** und die Übertragung an die Messgerät-ECU **63**. Nachdem sie jeweils das Schlüsselschreib-Anfragesignal vom CGW **3** empfangen haben, erlangen die Motor-ECU **62** und die Messgerät-ECU **63** den Schlüssel, der im empfangen Schlüsselschreib-Anfragesignal vorhanden ist, um den Schlüssel zu speichern und ein Schlüsselschreib-Antwortsignal an das CGW **3** zu übertragen. Auf diese Weise führt der Mikrocomputer **15** einen Schlüsselverteilprozess für die Motor-ECU **62** und den Schlüsselverteilprozess für die Messgerät-ECU **63** durch Multitasking aus. Das heißt, der Mikrocomputer **15** führt das Multitasking gemäß der Last der Motor-ECU **62**, der Messgerät-ECU **63** und der Last des Busses anstelle davon aus, dass der Mikrocomputer **15** wartet, den anderen Prozess zu starten,

bis der Schlüsselverteilprozess für die Motor-ECU **62** und der Schlüsselverteilprozess für die Messgerät-ECU **63** abgeschlossen sind. Dadurch kann es möglich sein, die für den Abschluss der Prozesse erforderliche Zeit zu verkürzen.

[0048] Die Schlüsselbestätigungsphase weist einen Fall, in dem das CGW **3** den Schlüssel bestätigt, und einen Fall, in dem das Fabriktool **61** den Schlüssel in der DTC-Verifizierphase der nachfolgenden Phase bestätigt, auf. In dem Fall, in dem das CGW **3** den Schlüssel, wie in **Fig. 26** gezeigt, bestätigt, überträgt der Mikrocomputer **15** ein Überprüfwert-Anfragesignal an die Motor-ECU **62**. Nach Empfangen des Überprüfwert-Anfragesignals vom CGW **3** generiert die Motor-ECU **62** einen Überprüfwert und überträgt ein Überprüfwertsignal, das den generierten Überprüfwert aufweist, an das CGW **3**. Nach Empfangen des Überprüfwertsignals von der Motor-ECU **62** bestimmt der Mikrocomputer **15** im CGW **3** den Überprüfwert, der im empfangenen Überprüfwertsignal vorhanden ist, und bestätigt, ob ein Schreiben des Schlüssels in die Motor-ECU **62** normal abgeschlossen ist. Nachdem eine Bestätigung, dass das Schreiben des Schlüssels in die Motor-ECU **62** normal abgeschlossen ist, abgeschlossen ist, überträgt der Mikrocomputer **15** ein Überprüfwert-Anfragesignal an die Messgerät-ECU **63**. Der Mikrocomputer **15** bestätigt gemäß der ähnlichen Prozedur, ob das Schreiben des Schlüssels in die Messgerät-ECU **63** normal abgeschlossen ist.

[0049] In dem Fall, in dem das Fabriktool **61**, wie in **Fig. 27** gezeigt, den Schlüssel in der DTC-Verifizierphase der nachfolgenden Phase bestätigt, überträgt das Fabriktool **61** das Überprüfanweisungssignal an das CGW **3**. Nach Empfangen des Überprüfanweisungssignals vom Fabriktool **61** überträgt der Mikrocomputer **15** das Überprüfanfragesignal an die Motor-ECU **62**. Nach Empfangen des Überprüfanfragesignals vom CGW **3** bestätigt die Motor-ECU **62**, ob das Schreiben des Schlüssels normal abgeschlossen ist, speichert das Überprüfergebnis und überträgt das Überprüfantwortsignal an das CGW **3**. Im CGW **3** überträgt der Mikrocomputer **15** nach Empfangen des Überprüfantwortsignals von der Motor-ECU **62** das Überprüfanfragesignal an die Messgerät-ECU **63** und bestätigt gemäß der ähnlichen Prozedur, ob das Schreiben des Schlüssels in die Messgerät-ECU **63** normal abgeschlossen wurde. Nachfolgend überträgt das Fabriktool **61** in der DTC-Verifizierphase die DTC-Anfrage an die Motor-ECU **62** und empfängt die DTC-Antwort, die das Bestätigungsergebnis von der Motor-ECU **62** aufweist. Das Fabriktool **61** bestimmt das Bestätigungsergebnis, das in der empfangenen DTC-Antwort vorhanden ist, und bestätigt, ob das Schreiben des Schlüssels in die Motor-ECU **62** normal abgeschlossen wurde. Nachdem eine Bestätigung, dass das Schreiben des Schlüssels in die Motor-ECU **62** normal abgeschlossen wurde,

abgeschlossen ist, überträgt das Fabriktool **61** das DTC-Anfragesignal an die Messgerät-ECU **63**. Das Fabriktool **61** bestätigt gemäß der ähnlichen Prozedur, ob das Schreiben des Schlüssels in die Messgerät-ECU **63** normal abgeschlossen ist.

[0050] Die oben beschriebene Ausführungsform kann die nachfolgend beschriebenen Effekte bereitstellen.

[0051] Im CGW **3** vermittelt das CGW **3** nach einem simultanen Akzeptieren der Prozessanfragen der unabhängigen Anwendungen für die ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** die mehreren Prozessanfragen, die akzeptiert wurden, und parallelisiert die mehreren Prozesse gemäß der mehreren Prozessanfragen. Dadurch kann es möglich sein, die mehreren Prozesse gemäß der mehreren akzeptierten Prozessanfragen durchzuführen, wenn die mehreren Prozessanfragen der unabhängigen Anwendungen simultan akzeptiert werden.

[0052] Das CGW **3** parallelisiert die mehreren Prozesse gemäß den Prozessanfragen und den Prozess zum Erlangen der Neuprogrammierdaten vom DCM **2**. Dadurch kann es möglich sein, die Neuprogrammierdaten vom DCM **2** zu erlangen, um die erlangten Neuprogrammierdaten an die ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** zu übertragen. Es kann möglich sein, die Kapazität des Speichermediums zum Speichern der Neuprogrammierdaten zu reduzieren.

[0053] Das CGW **3** verwendet die Daten hinsichtlich der Priorität der Prozessanfrage, die akzeptiert wurde, die Daten hinsichtlich der Zustände der Busse **7** bis **10** und die Daten hinsichtlich der Zustände der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** und vermittelt die mehreren Prozessanfragen. Es kann möglich sein, die mehreren Prozesse auf Grundlage der Priorität der Prozessanfrage, die akzeptiert wurde, der Zustände der Busse **7** bis **10** und der Zustände der ECUs **11a** bis **11c**, **12a** bis **12c**, **13a** bis **13c** und **14a** bis **14c** als Indizes zu vermitteln.

[0054] Das CGW **3** parallelisiert die mehreren Prozesse, während der Fortschrittzustand des Prozesses und der Sitzungszustand überwacht werden. Es kann möglich sein, die mehreren Prozesse durch Multitasking auszuführen, während mit dem Fortschrittzustand des Prozesses oder der Änderung des Sitzungszustands angemessen umgegangen wird.

[0055] Obwohl die vorliegende Erfindung gemäß der Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es zu verstehen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die Ausführungsformen und Strukturen begrenzt ist. Die vorliegende Erfindung kann verschiedene Modifikationsbeispiele und äquivalente Anordnungen abde-

cken. Des Weiteren sind verschiedene Kombination und Formation und andere Kombinationen und Formationen, die ein, mehr als ein oder weniger als ein Element aufweisen, innerhalb des Umfangs und des Geistes der vorliegenden Erfindung enthalten.

[0056] Die vorliegende Erfindung kann so konfiguriert sein, dass sie eine Anwendung akzeptiert, die eine andere als die Neuprogrammieranwendung, die Fehlfunktionsdiagnose-Anwendung und die Schlüsselmanagementanwendung ist.

[0057] Die Konfiguration, in der die Neuprogrammierdaten im DCM **2** gespeichert sind, wurde beschrieben. Es kann jedoch eine Konfiguration bereitgestellt sein, in der die Speichervorrichtung vom DCM **2** separat bereitgestellt ist, die Neuprogrammierdaten können in der Speichervorrichtung gespeichert sein und der Prozess zum Erlangen der Neuprogrammierdaten von der Speichervorrichtung kann ausgeführt werden.

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 2016228959 [0001]
- JP 2017103606 [0001]
- JP 2003046536 A [0004]

Patentansprüche

1. Parallelprozessvorrichtung (3), die elektronische Steuereinheiten (11a bis 11c, 12a bis 12c, 13a bis 13c und 14a bis 14c) über Busse (7 bis 10) verbindet, wobei die Parallelprozessvorrichtung aufweist:
 einen Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt (27), der so konfiguriert ist, dass er eine Vielzahl von Prozessanfragen von einer unabhängigen Anwendung an eine elektronische Steuereinheit akzeptiert, und
 einen Prozessausführabschnitt (31), der so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessanfragen vermittelt, um eine Vielzahl von Prozessen gemäß der Vielzahl von Prozessanfragen zu parallelisieren, während die Vielzahl von Prozessanfragen simultan akzeptiert wird.

2. Parallelprozessvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei:
 der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Prozessanfrage der Anwendung an die elektronische Steuereinheit akzeptiert, wobei die Anwendung Daten überträgt, und
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen gemäß der Vielzahl von Prozessanfragen und einen Prozess zum Erlangen der Daten von außen parallelisiert.

3. Parallelprozessvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei:
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessanfragen auf Grundlage von mindestens einer der Daten, Daten hinsichtlich einer Priorität der akzeptierten Prozessanfrage, Daten hinsichtlich eines Zustands des Busses oder Daten hinsichtlich eines Zustands der elektronischen Steuereinheit, vermittelt.

4. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, die ferner aufweist:
 einen Zeitplan-Einstellabschnitt (32), der so konfiguriert ist, dass er einen Zeitplan von der Vielzahl von Prozessen einstellt,
 wobei:
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen gemäß dem Zeitplan parallelisiert, der durch den Zeitplan-Einstellabschnitt eingestellt wird.

5. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, die ferner aufweist:
 einen Buslast-Einstellabschnitt (33), der so konfiguriert ist, dass er eine Buslast einstellt,
 wobei:
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen gemäß der Buslast parallelisiert, die durch den Buslast-Einstellabschnitt eingestellt wird.

6. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, die ferner aufweist:
 einen Fortschrittszustands-Bestimmabschnitt (34), der so konfiguriert ist, dass er Fortschrittszustände von der Vielzahl von Prozessen bestimmt, wobei:
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen parallelisiert, während der Fortschrittszustand überwacht wird, der durch den Fortschrittszustands-Bestimmabschnitt bestimmt wird.

7. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, die ferner aufweist:
 einen Sitzungszustands-Bestimmabschnitt (35), der so konfiguriert ist, dass er Sitzungszustände von der Vielzahl von Prozessen bestimmt, wobei:
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen parallelisiert, während der Sitzungszustand überwacht wird, der durch den Sitzungszustands-Bestimmabschnitt bestimmt wird.

8. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei:
 der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessanfragen an eine identische elektronische Steuereinheit simultan akzeptiert, und
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen gemäß der Vielzahl von Prozessanfragen an die identische elektronische Steuereinheit parallelisiert.

9. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei:
 der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessanfragen an die Vielzahl von elektronischen Steuereinheiten, die mit einem identischen Bus verbunden sind, simultan akzeptiert, und
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen gemäß der Vielzahl von Prozessanfragen an die Vielzahl von elektronischen Steuereinheiten parallelisiert.

10. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei:
 der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessanfragen an die Vielzahl von elektronischen Steuereinheiten, die mit verschiedenen Bussen verbunden sind, simultan akzeptiert, und
 der Prozessausführabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Vielzahl von Prozessen gemäß der Vielzahl von Prozessanfragen an die Vielzahl von elektronischen Steuereinheiten parallelisiert.

11. Parallelprozessvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei:

der Prozessanfrage-Akzeptierabschnitt so konfiguriert ist, dass er die Prozessanfrage einer Schlüsselmanagementanwendung akzeptiert, und der Prozessausführabschnitt Schlüsselverteilprozesse für die Vielzahl von elektronischen Steuereinheiten parallelisiert.

12. Parallelprozessprogramm, das so konfiguriert ist, dass es verursacht, dass eine Parallelprozessvorrichtung (3), die elektronische Steuereinheiten (11a bis 11c, 12a bis 12c, 13a bis 13c und 14a bis 14c) über Busse (7 bis 10) verbindet, ausführt:

eine Prozessanfrage-Akzeptierprozedur, die eine Vielzahl von Prozessanfragen von einer unabhängigen Anwendung an eine elektronische Steuereinheit akzeptiert,
eine Vermittelprozedur, die die Vielzahl von akzeptierten Prozessanfragen vermittelt, und
eine Parallelprozessprozedur, die eine Vielzahl von Prozessen gemäß der Vielzahl von Prozessanfrage parallelisiert, während die Vielzahl von Prozessanfragen simultan akzeptiert wird.

13. Computerlesbares nicht-transitorisches Speichermedium, das das Parallelprozessprogramm gemäß Anspruch 12 speichert.

Es folgen 27 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

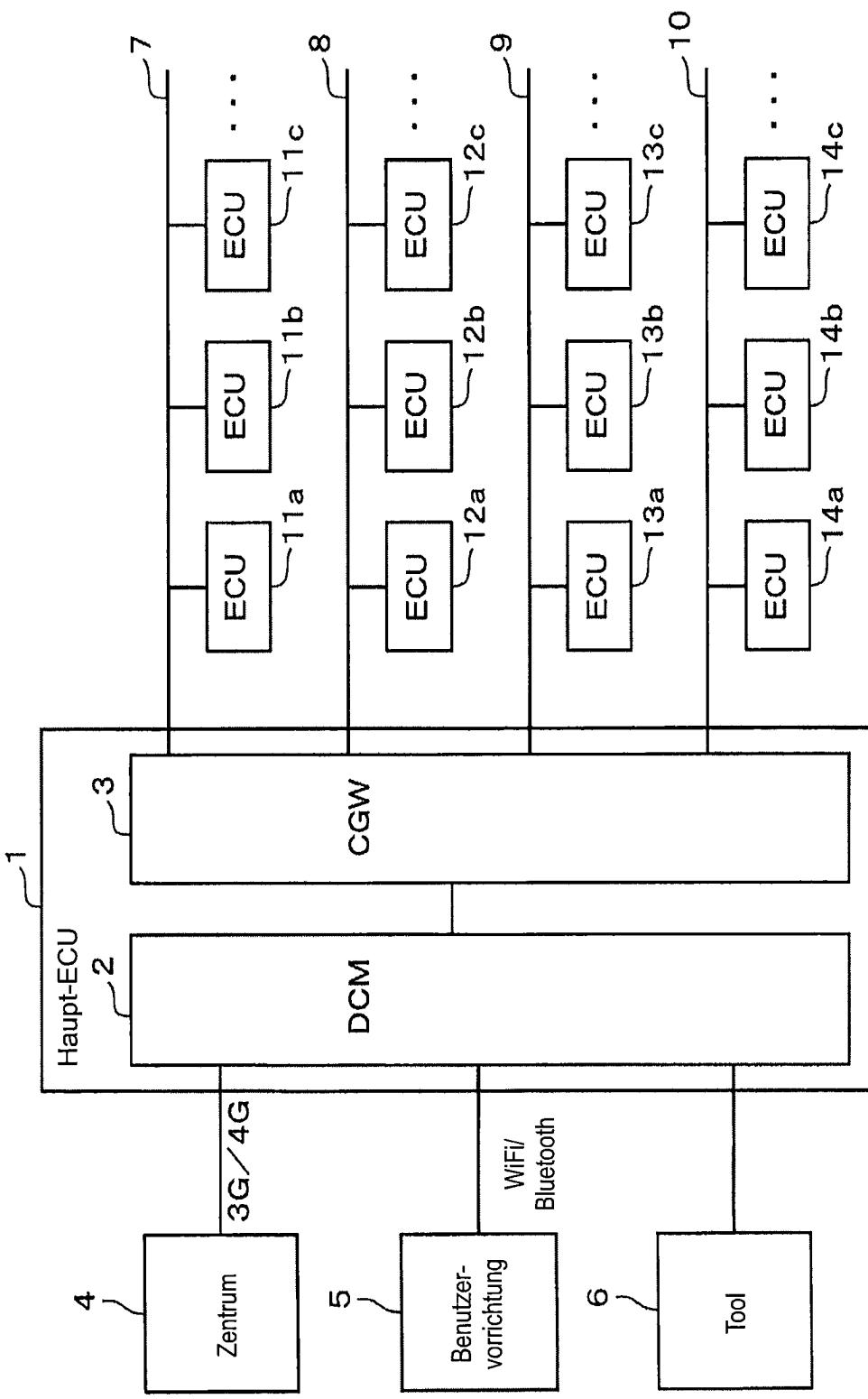
FIG. 1

FIG. 2

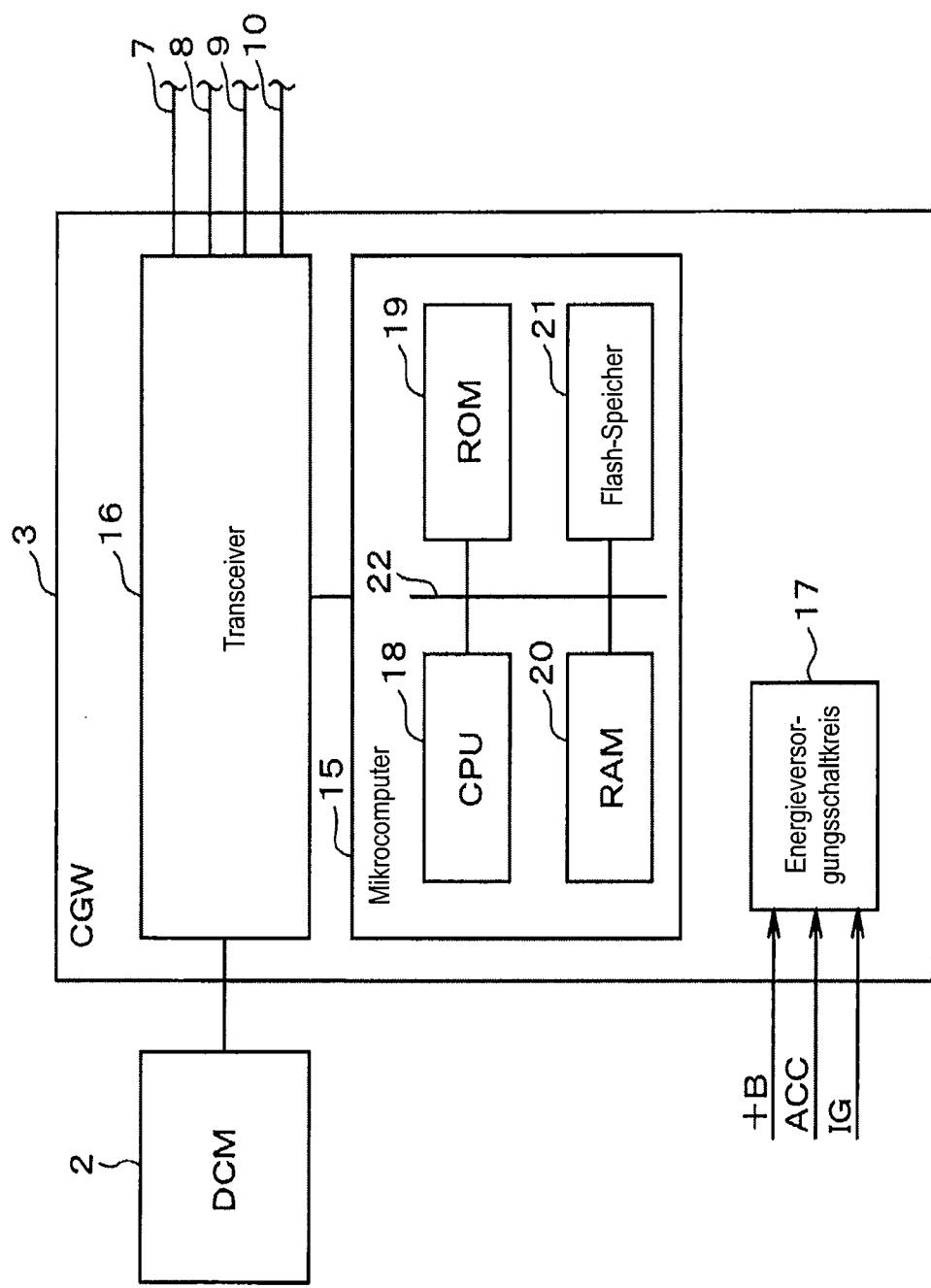


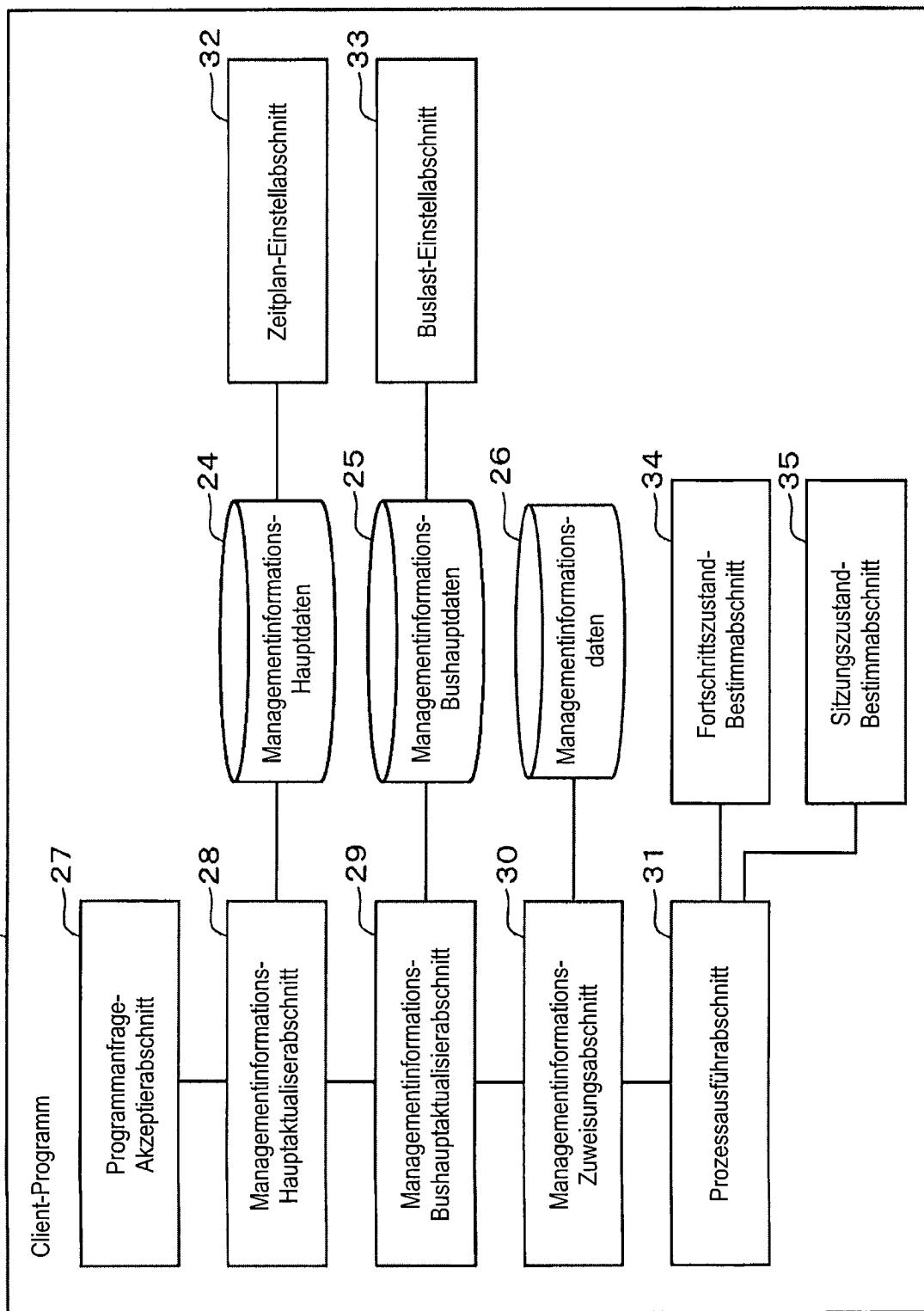
FIG. 3

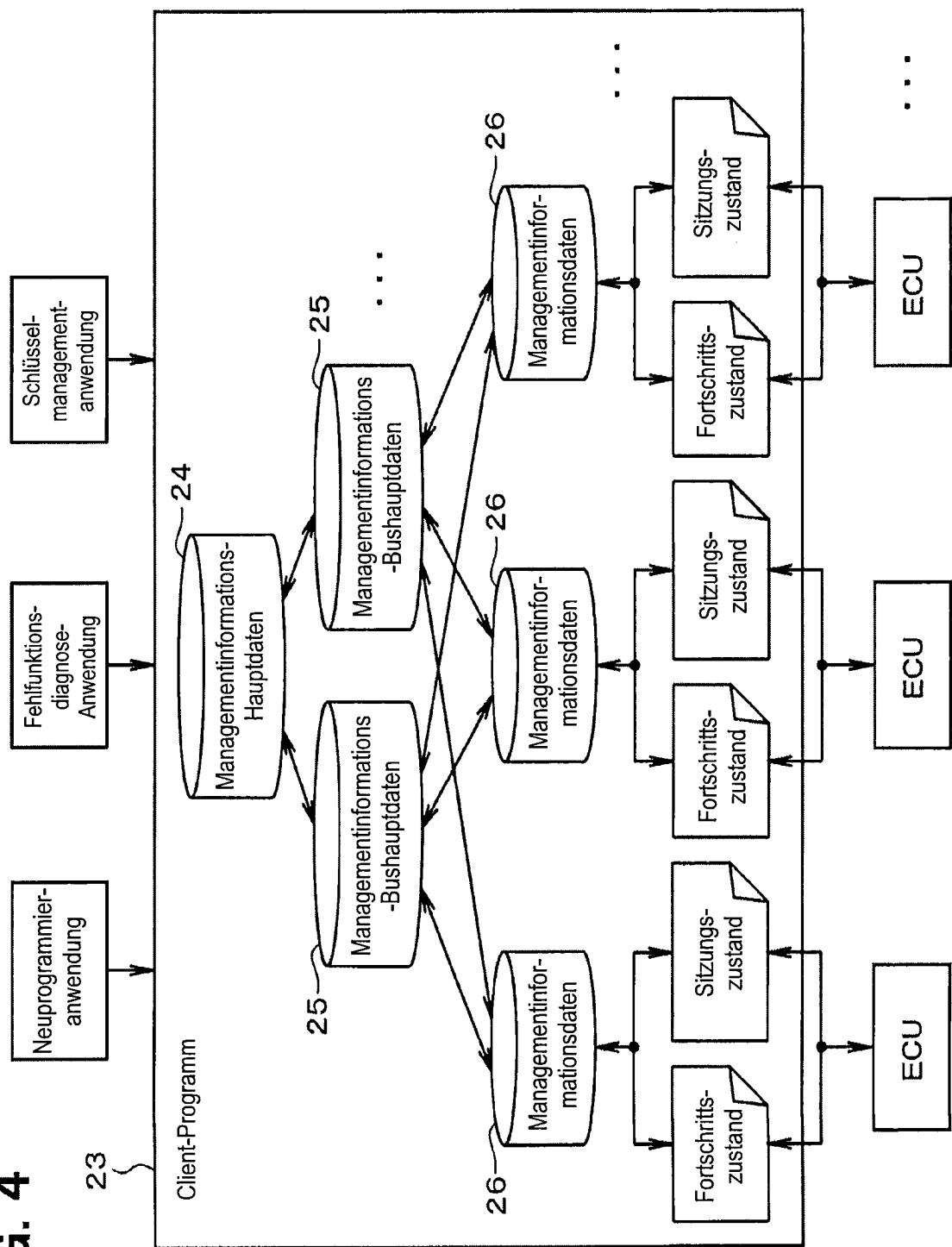
FIG. 4

FIG. 5

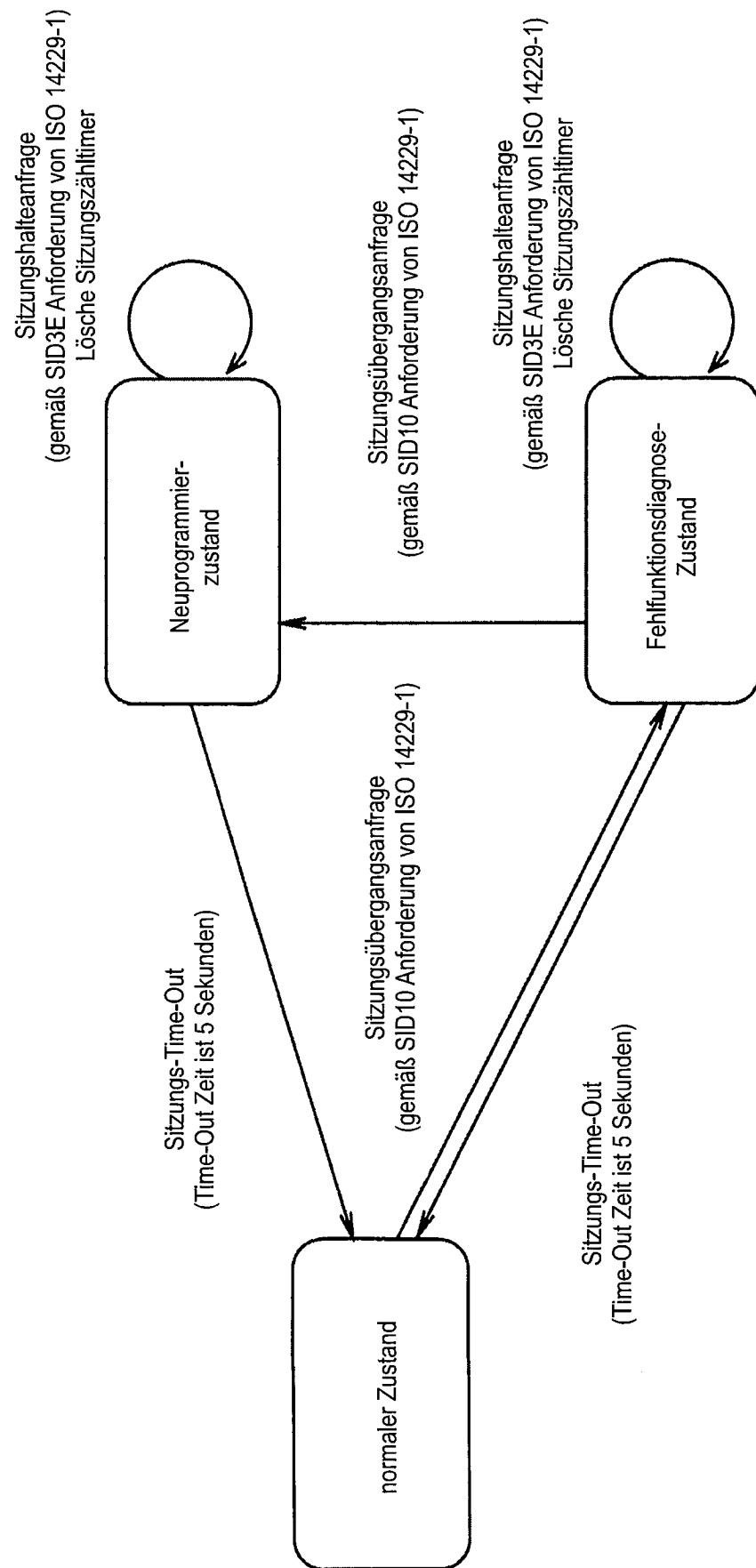
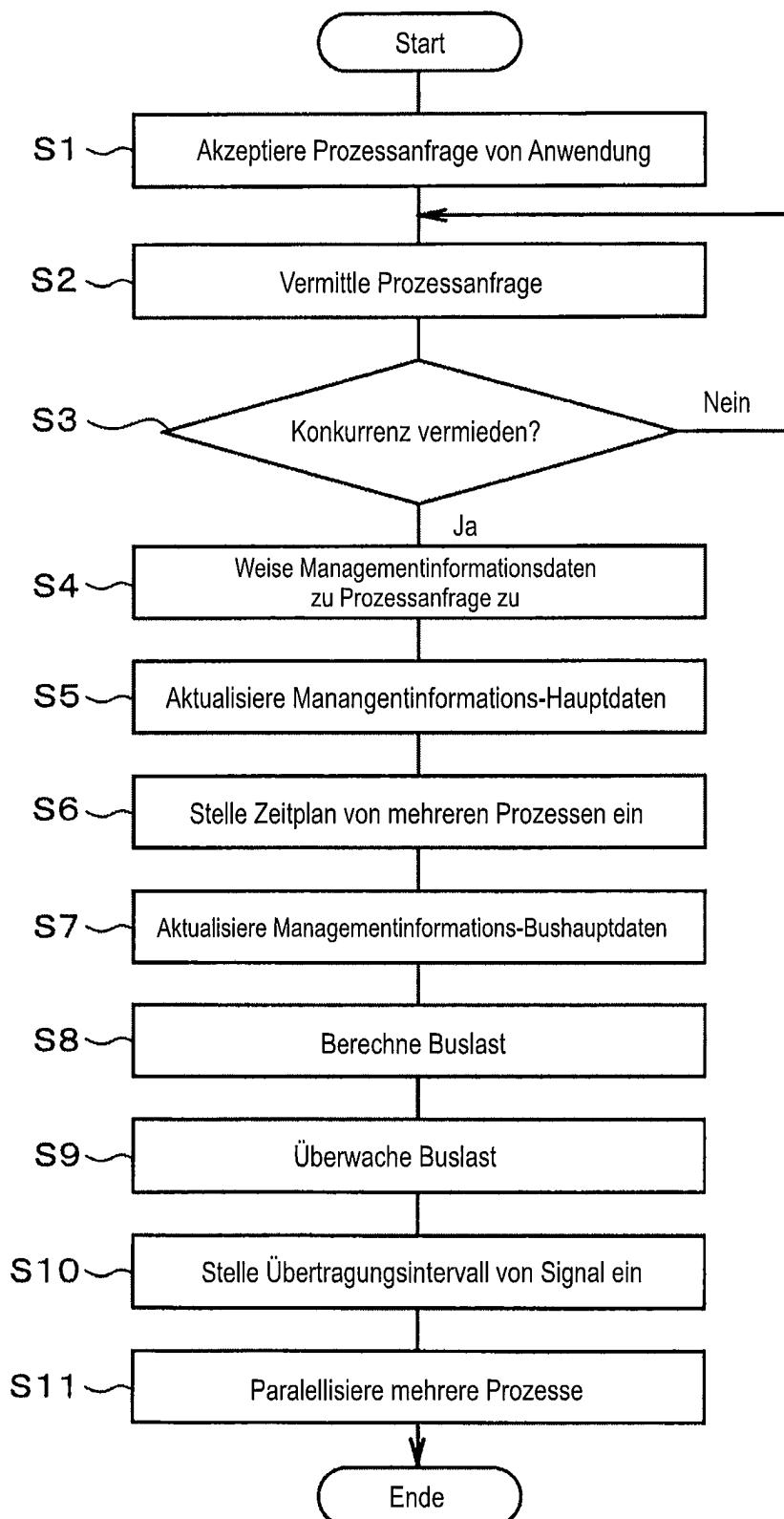


FIG. 6

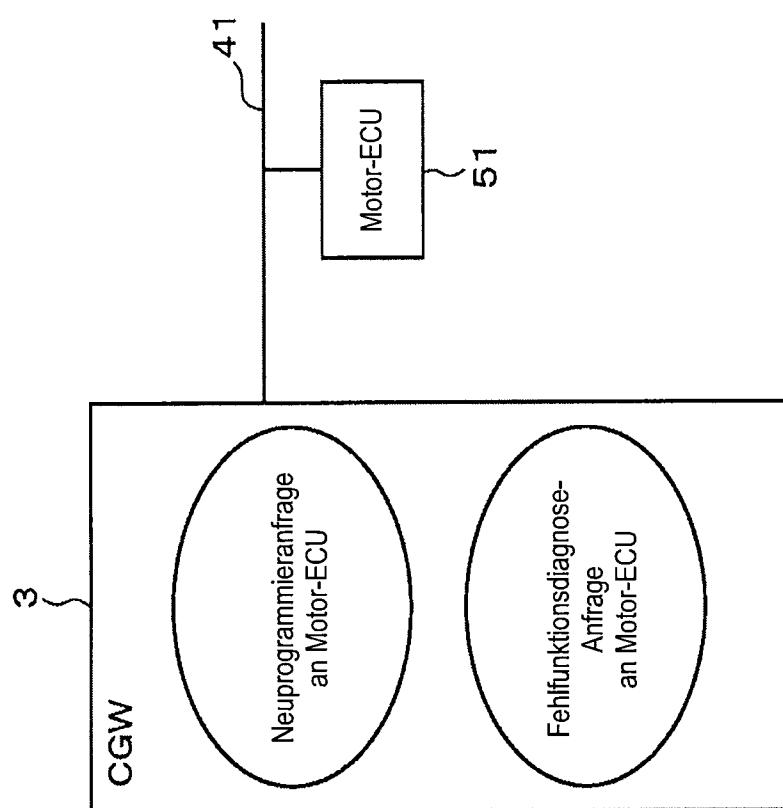


FIG. 7

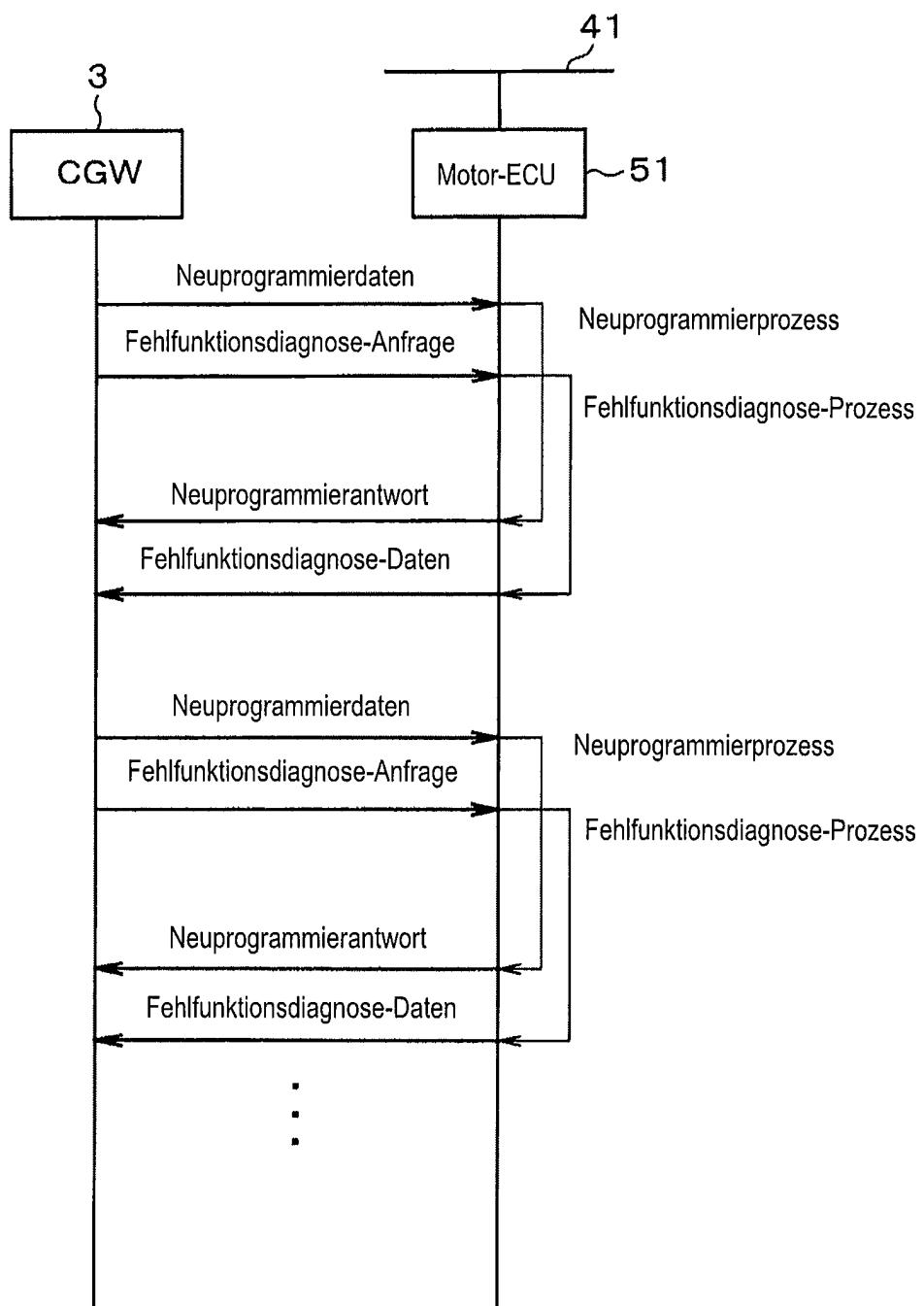
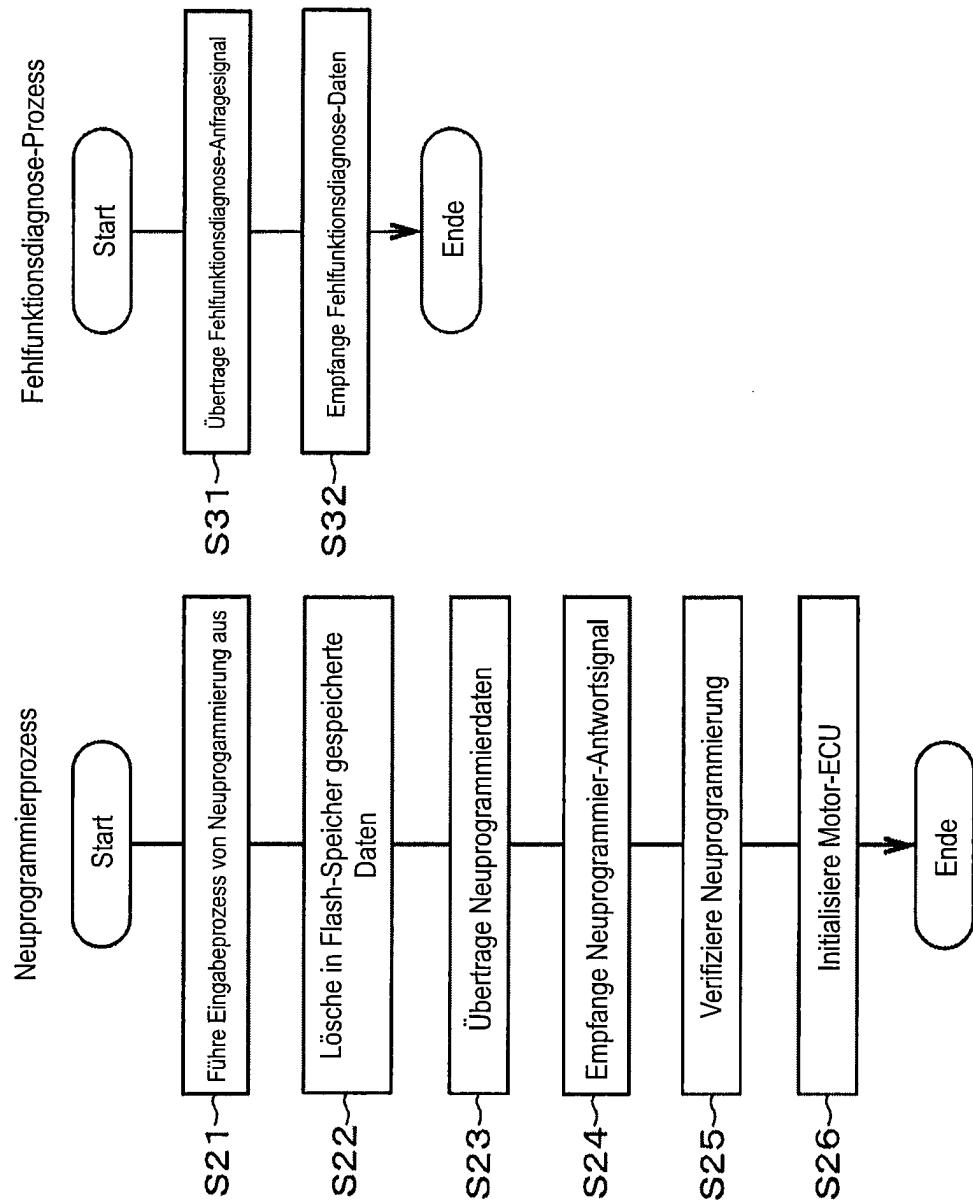
FIG. 8

FIG. 9

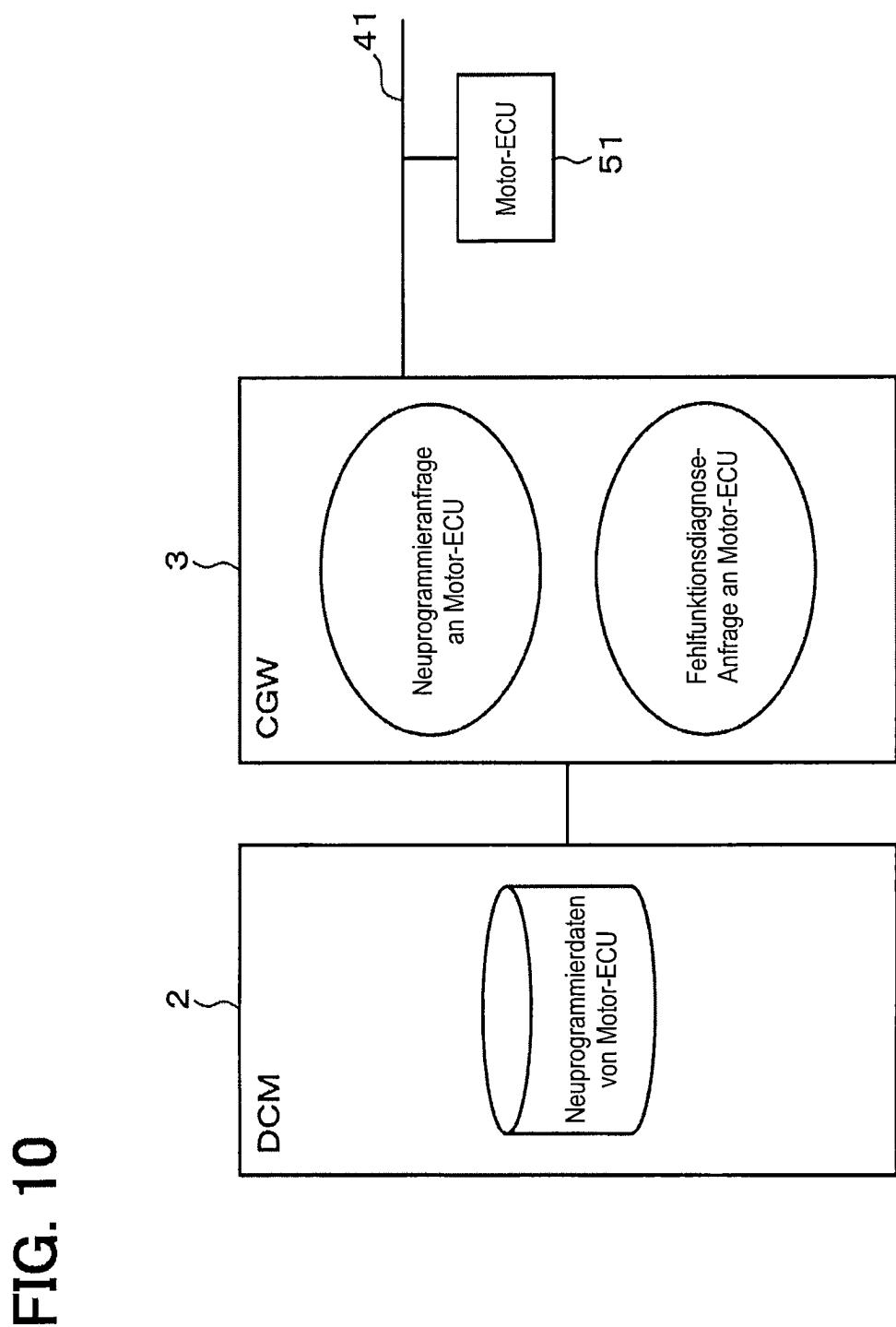


FIG. 10

FIG. 11

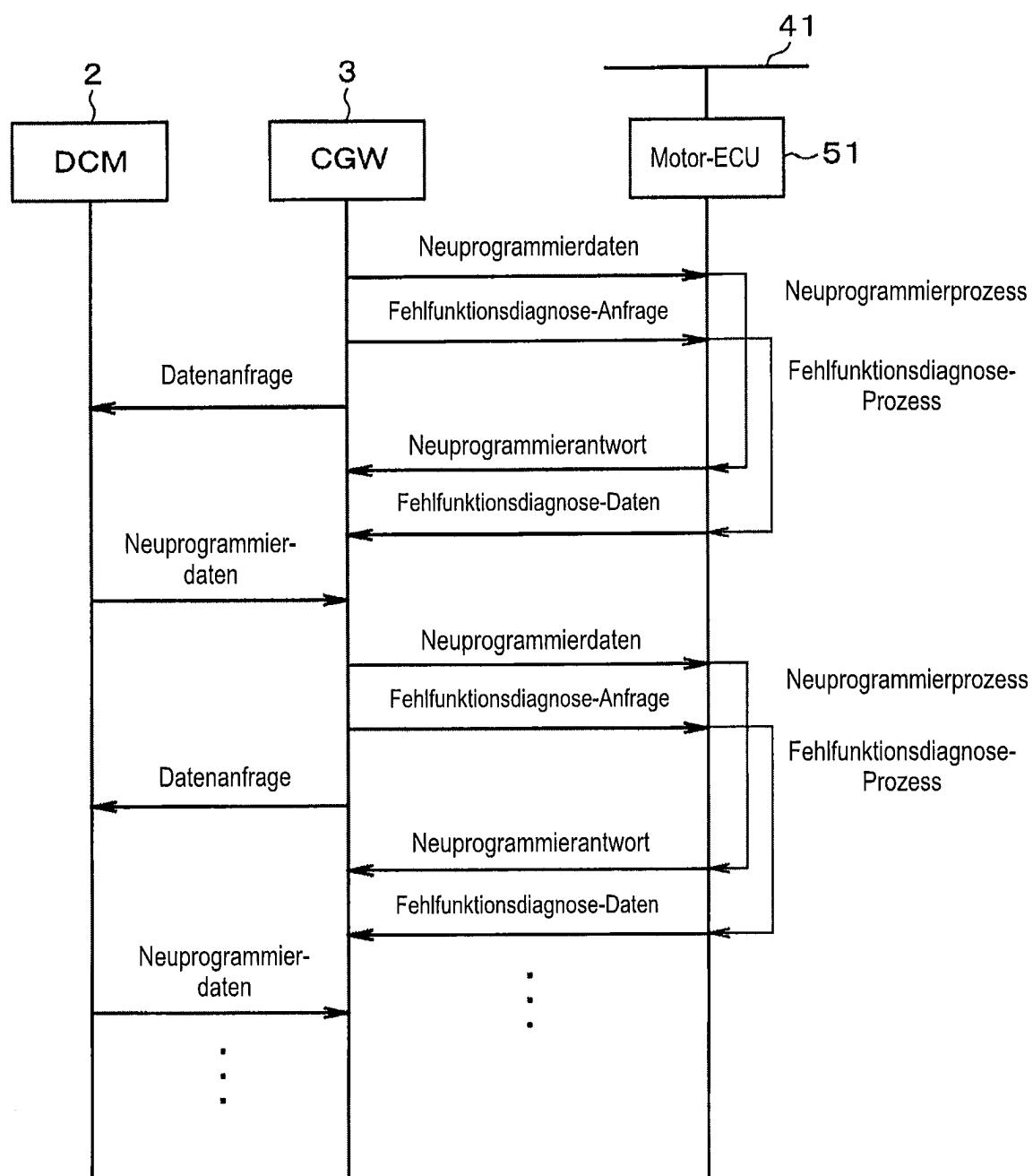
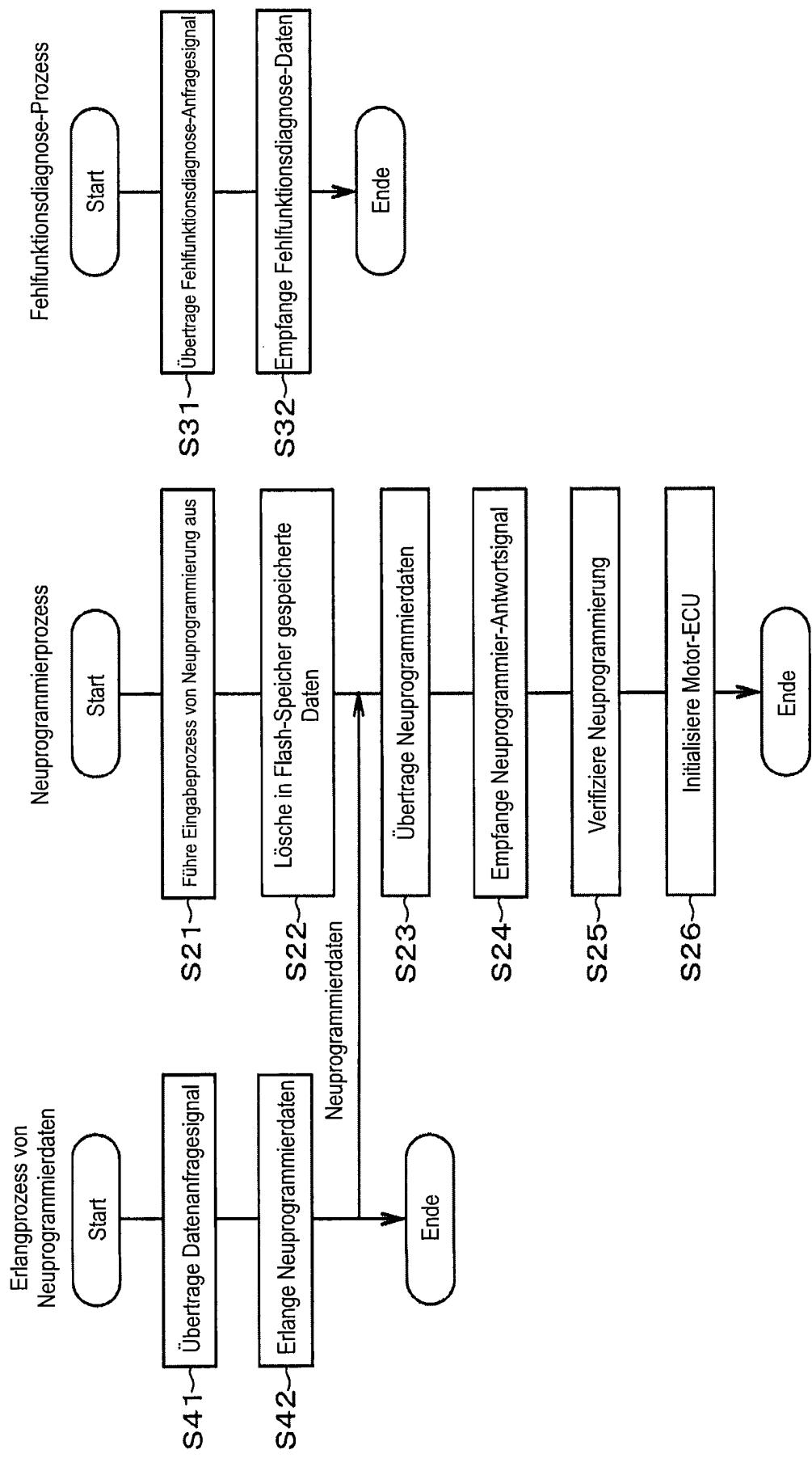


FIG. 12

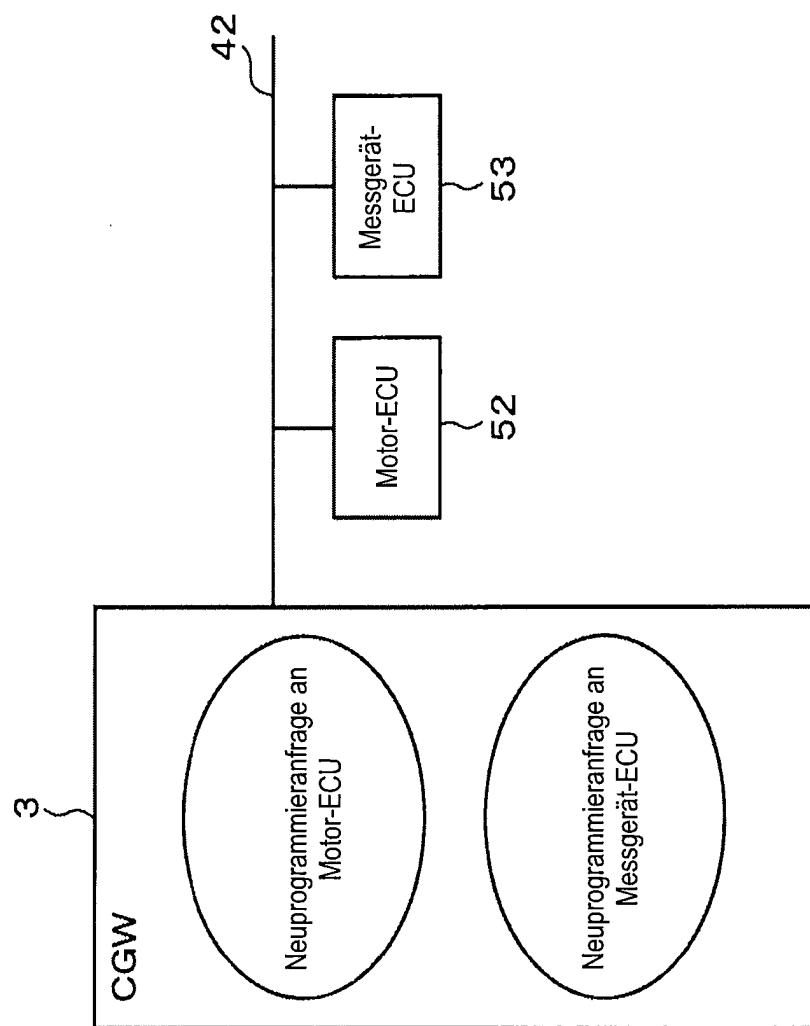


FIG. 13

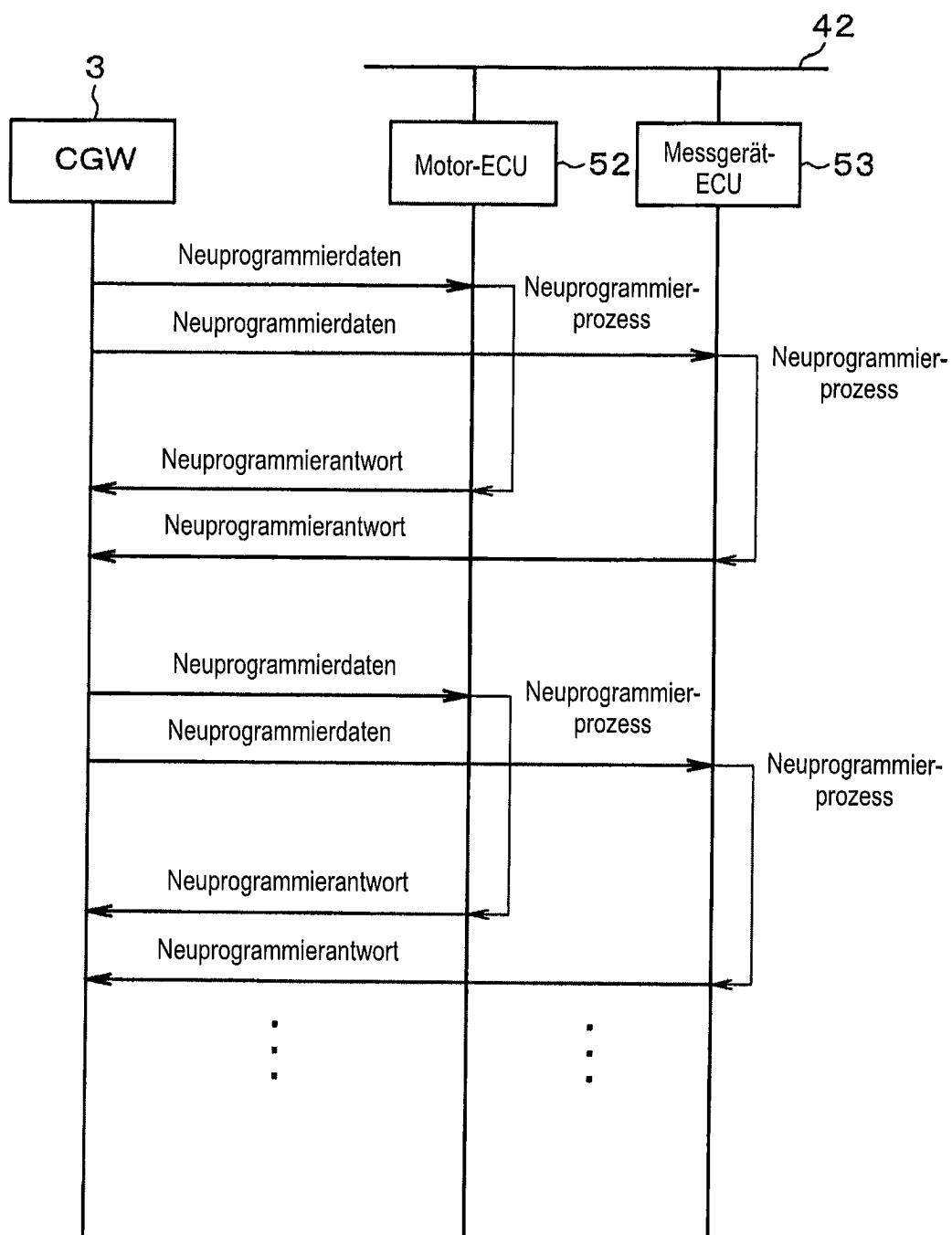
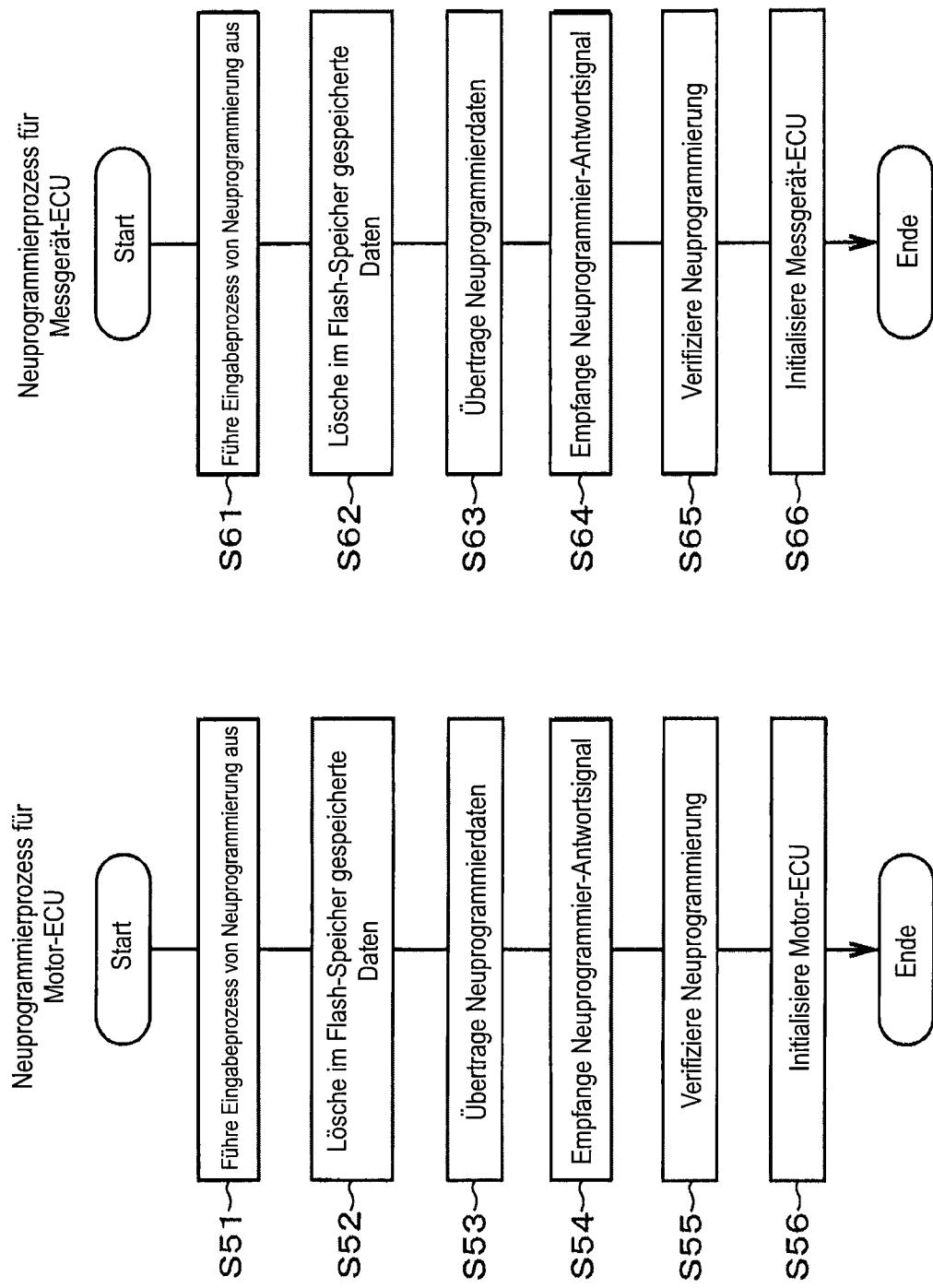
FIG. 14

FIG. 15

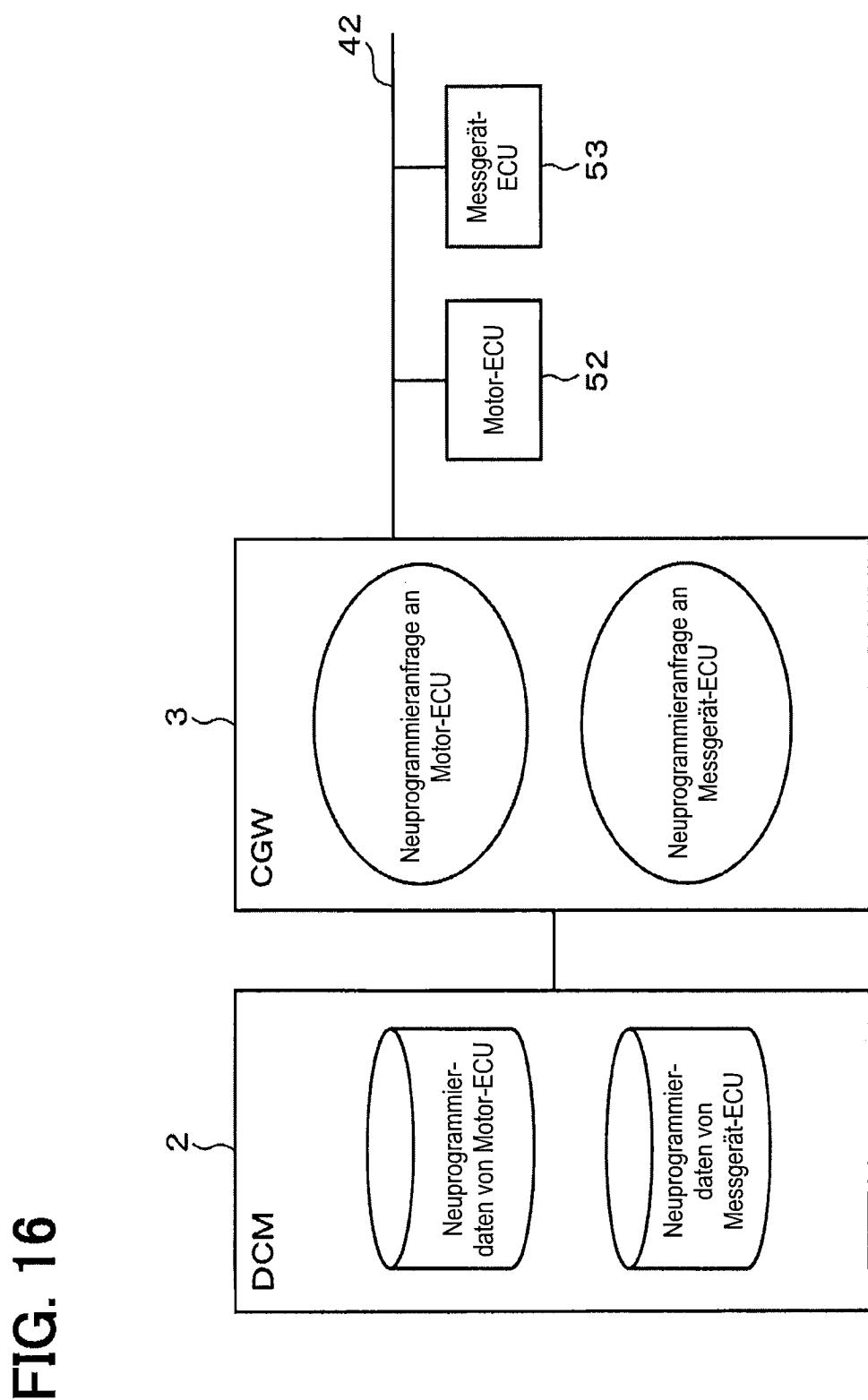


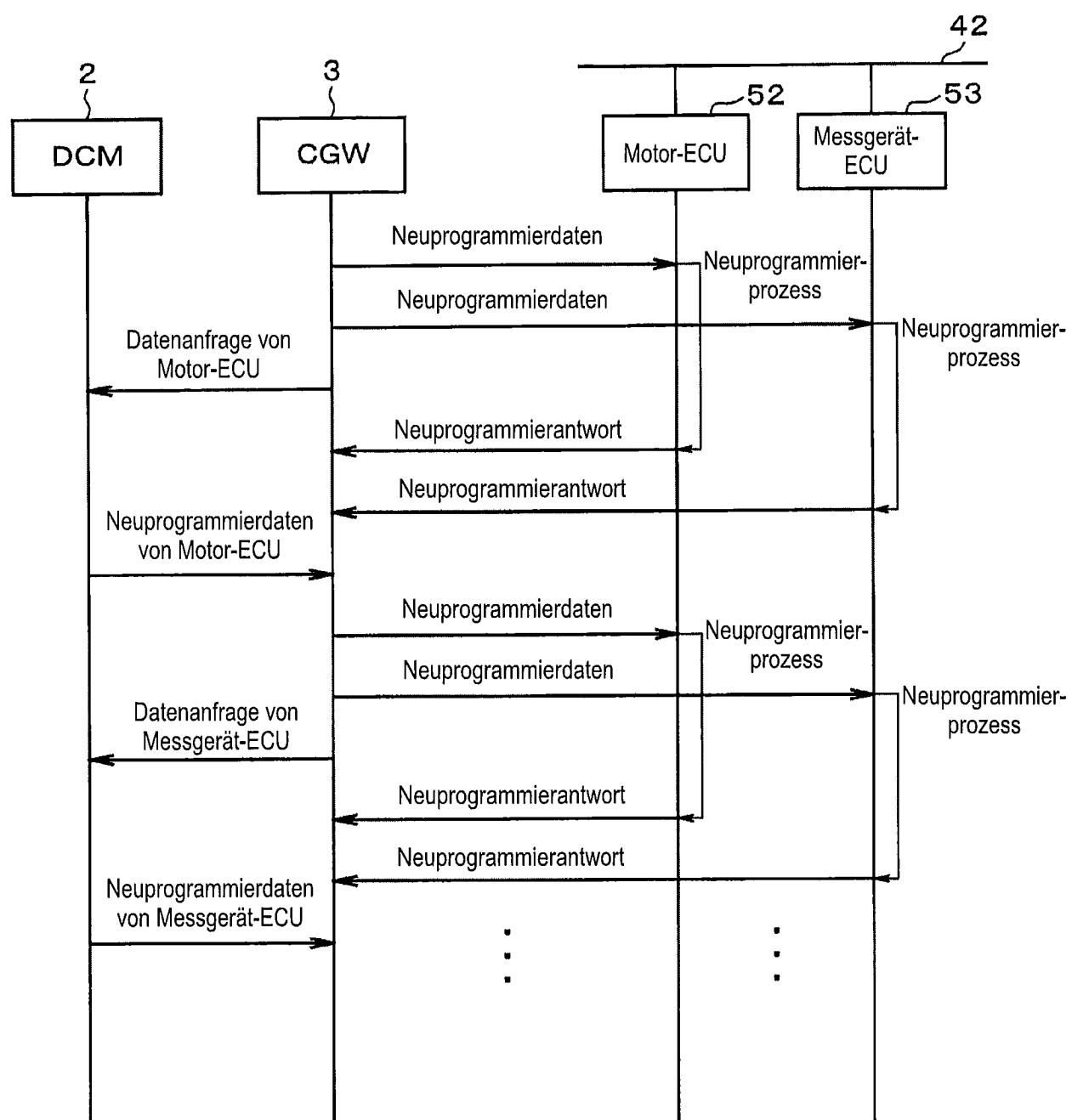
FIG. 17

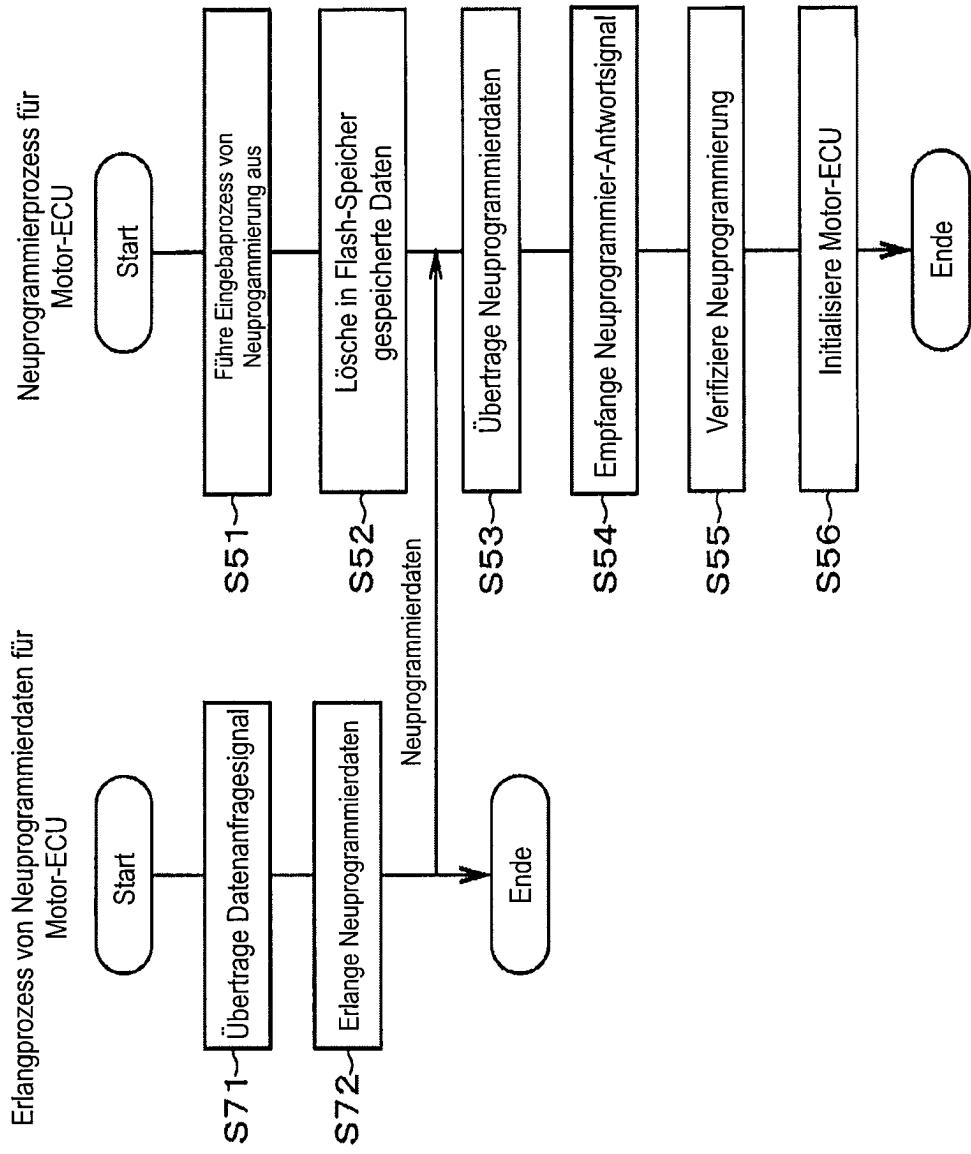
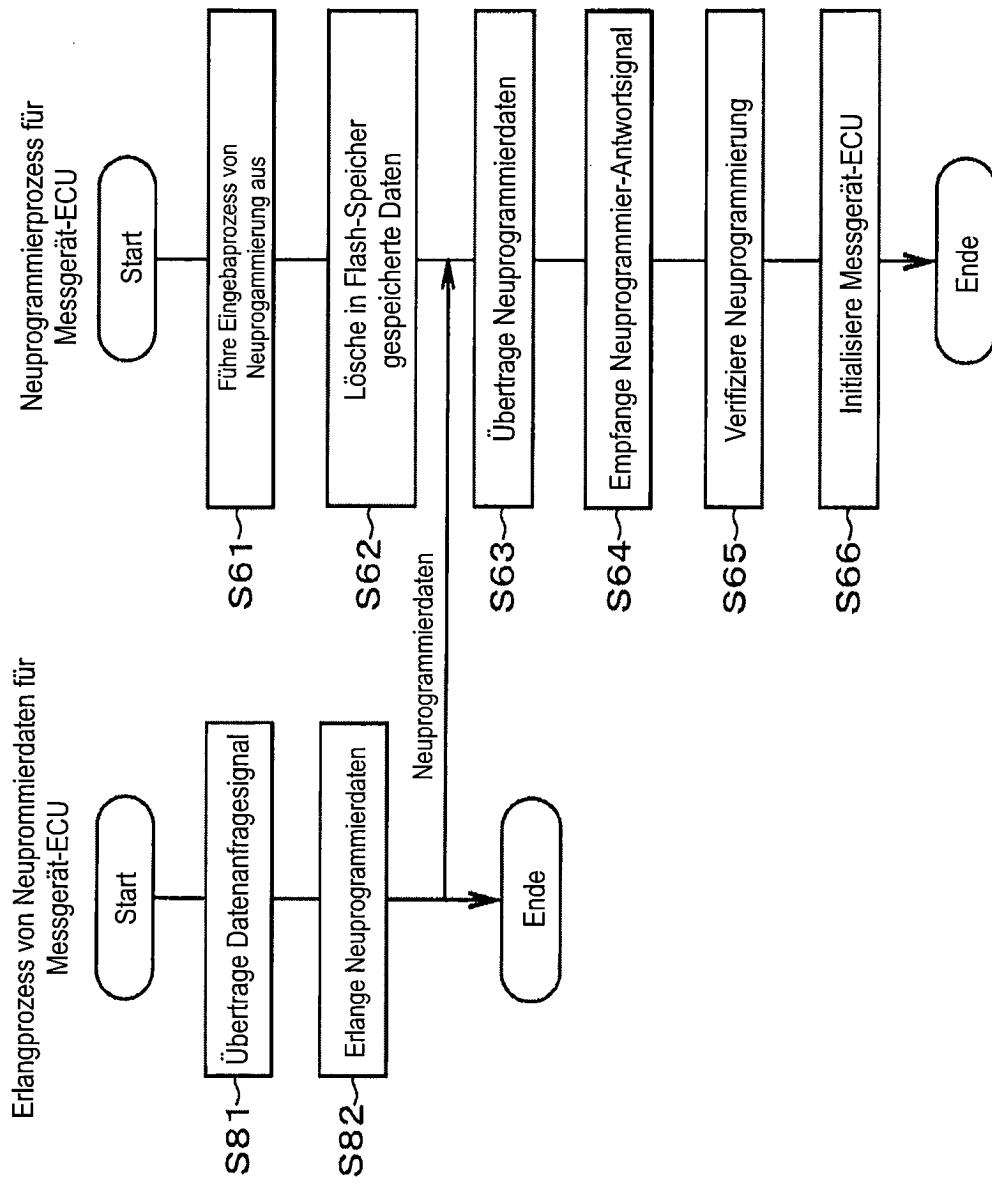
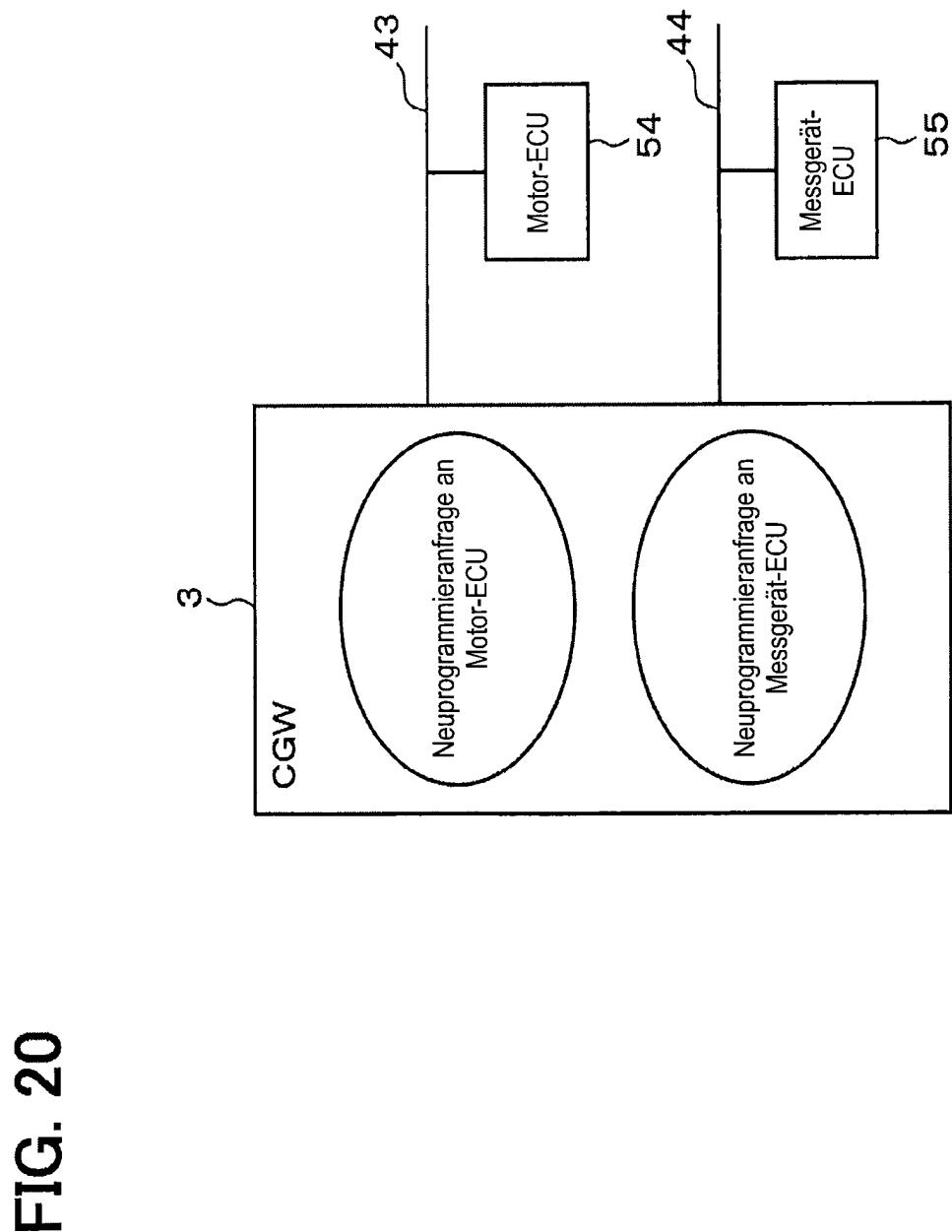
FIG. 18

FIG. 19



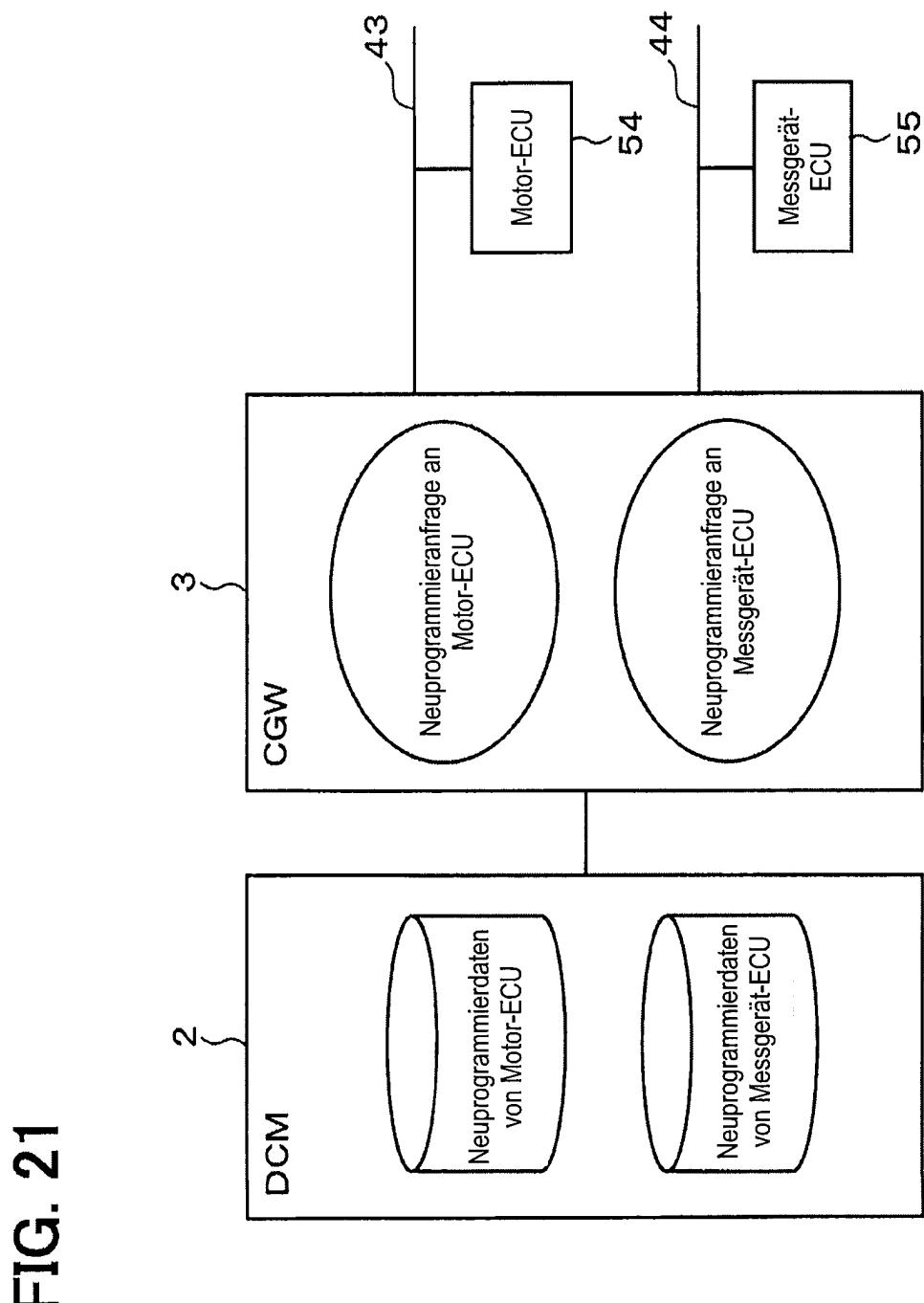


FIG. 22

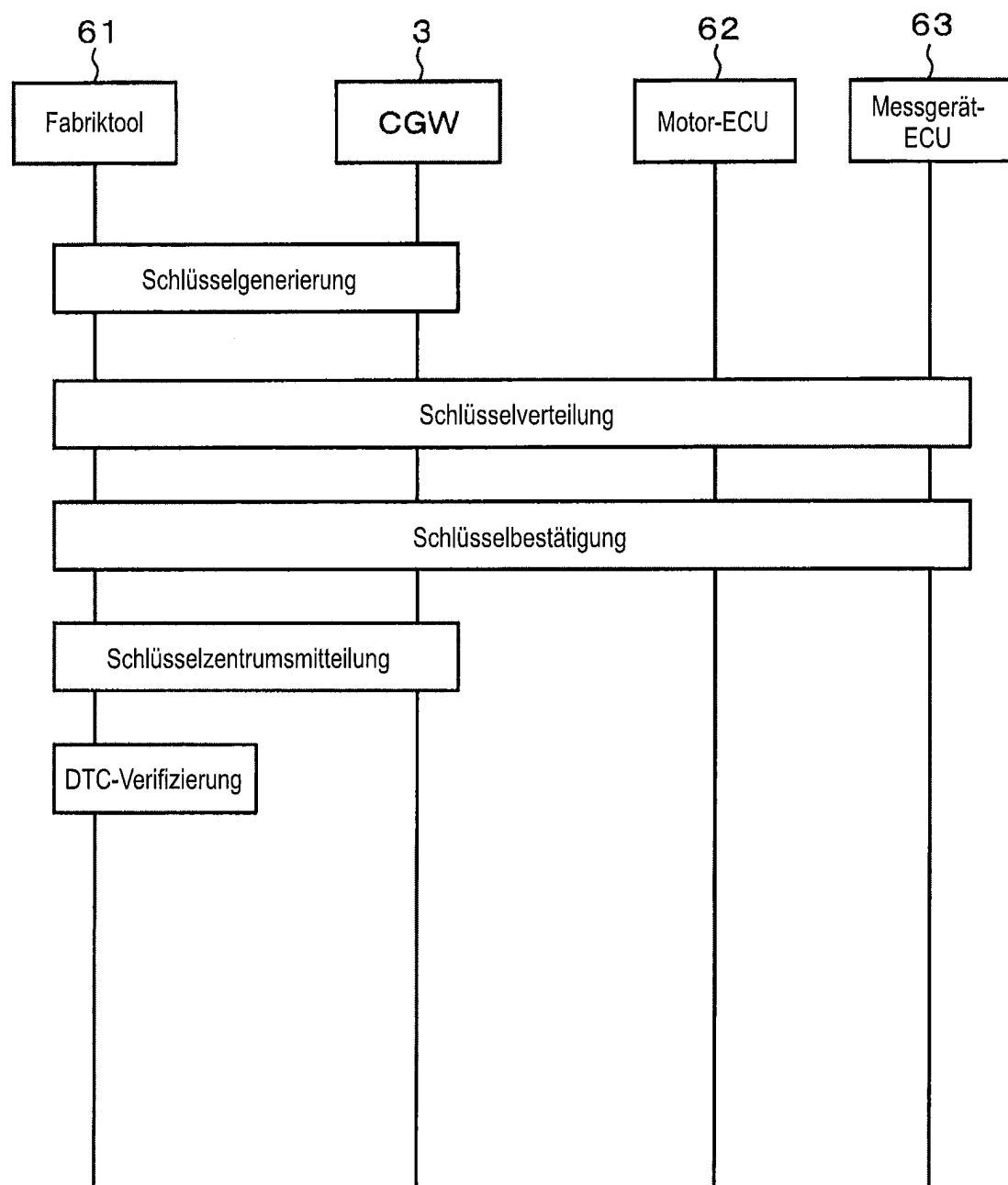


FIG. 23

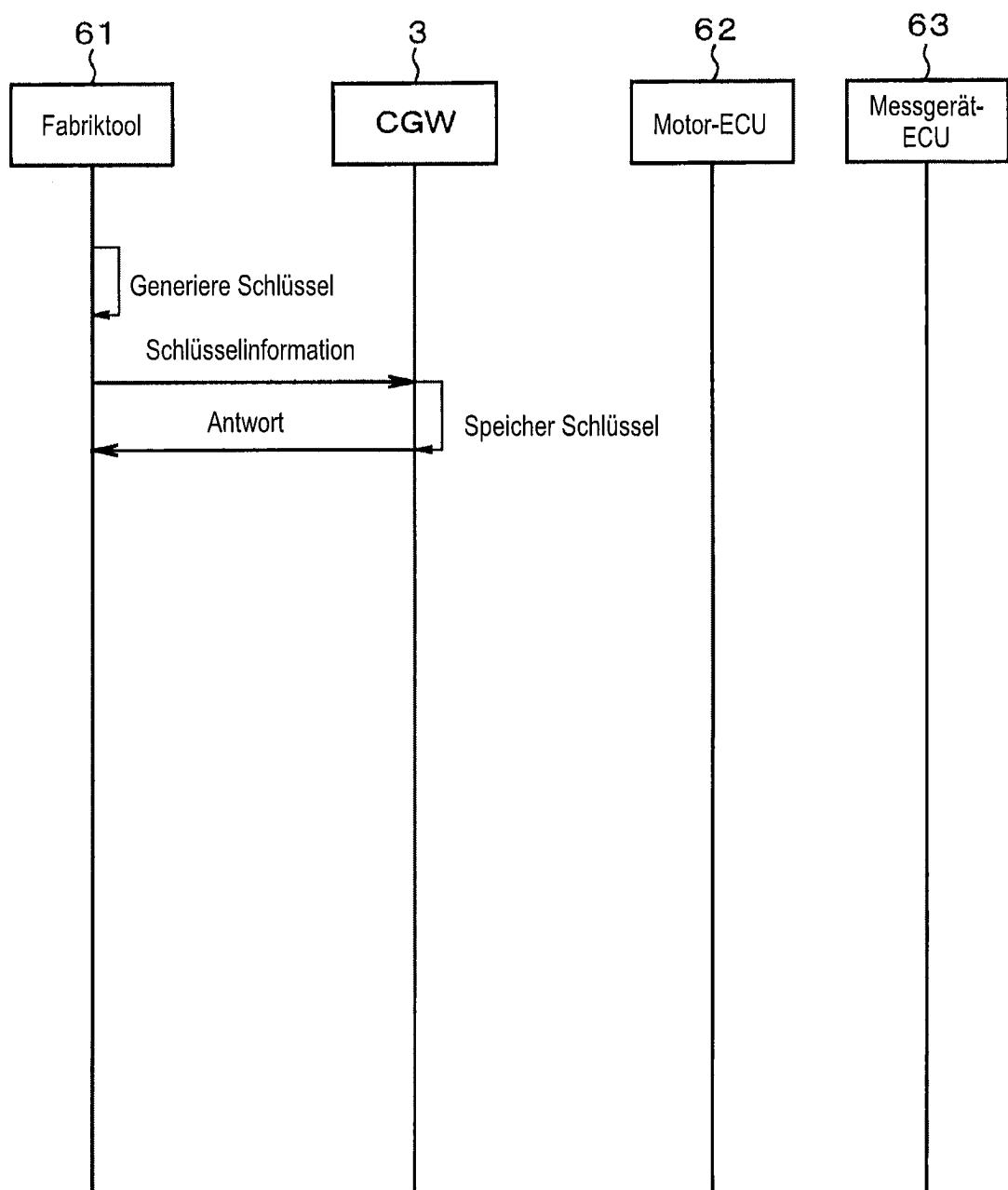


FIG. 24

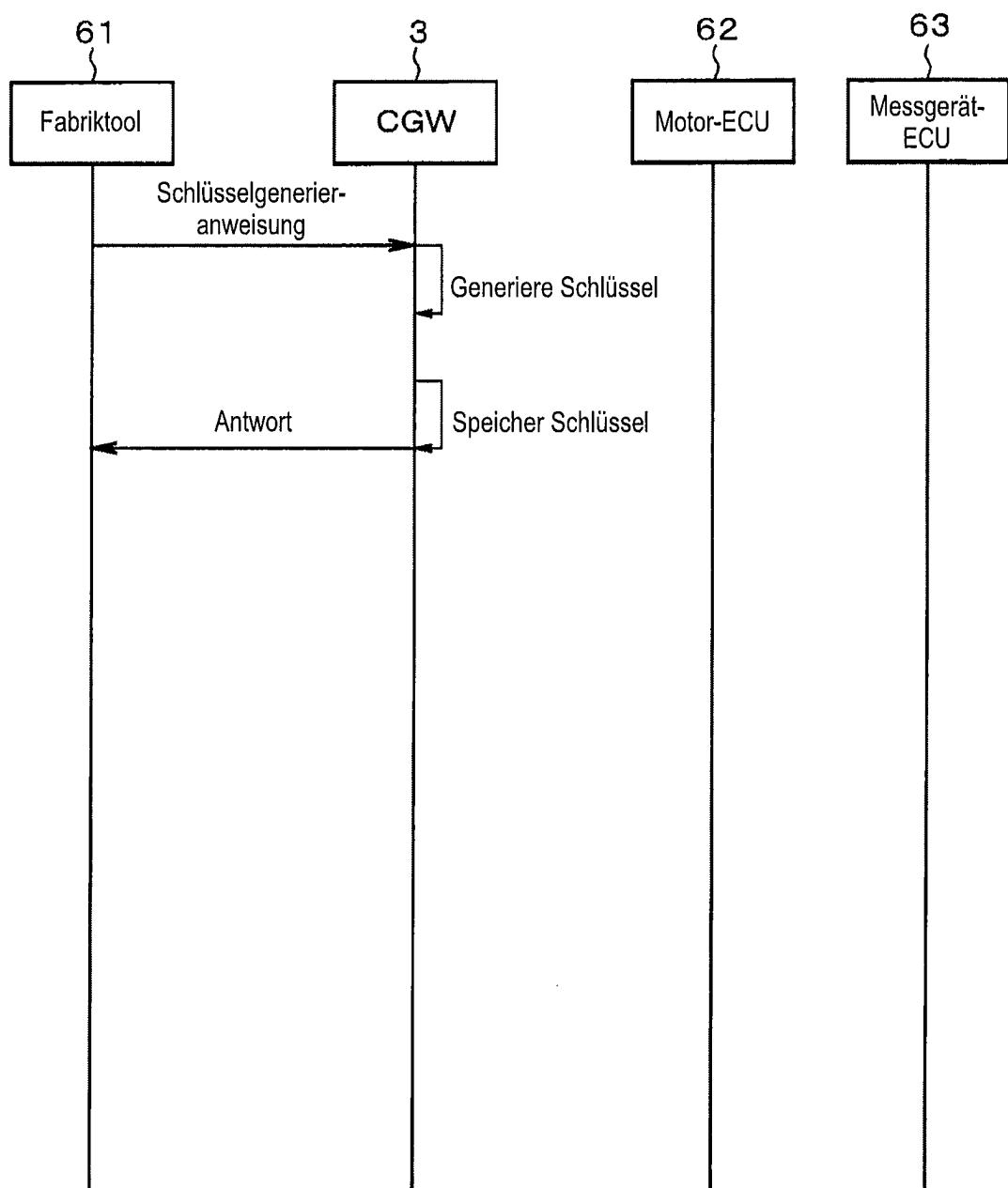


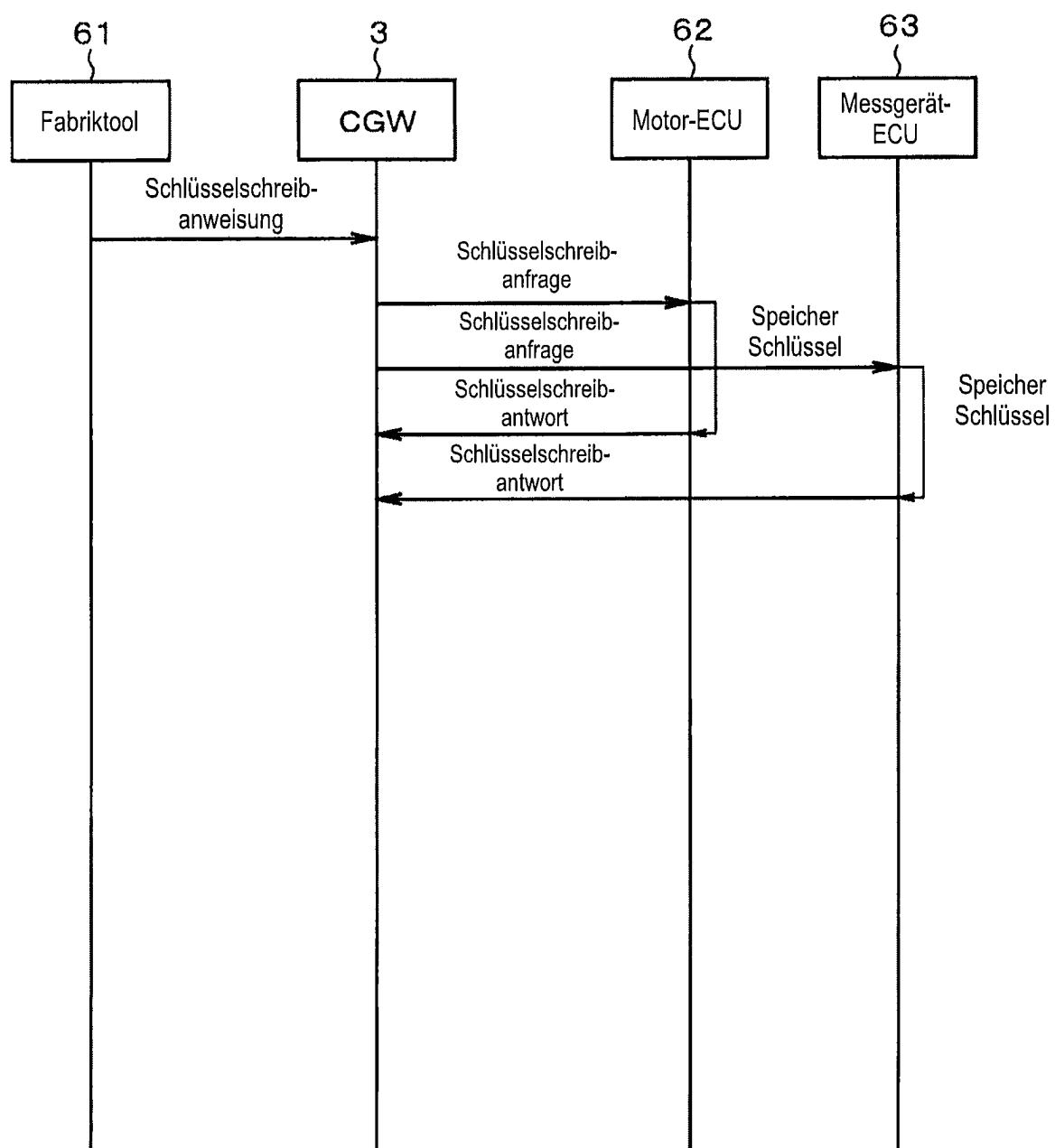
FIG. 25

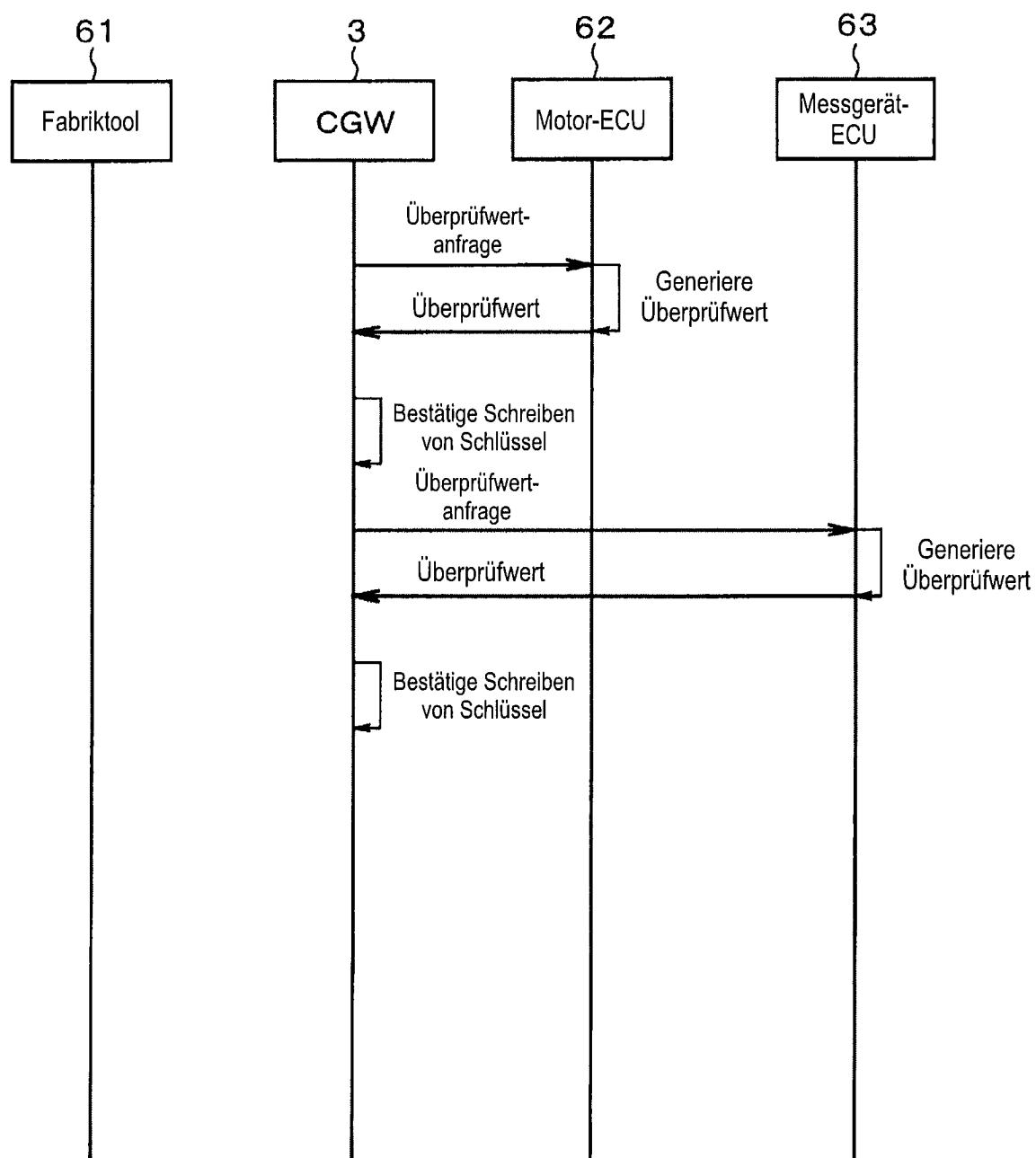
FIG. 26

FIG. 27

