(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2022 007 408 T5** 2025.04.17

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/248382**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 007 408.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/024921**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.06.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.12.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **17.04.2025**

(51) Int Cl.: ***H04L 61/5007*** (2022.01)
H04L 61/5014 (2022.01)
H04L 12/28 (2006.01)
H04L 41/08 (2022.01)
H04L 61/103 (2022.01)

(71) Anmelder:
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Hoffmann Eitle Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE

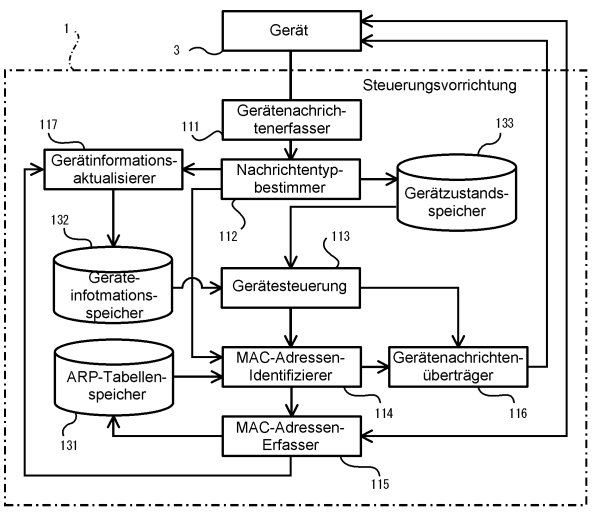
(72) Erfinder:
Tonomura, Takayoshi, Tokyo, JP; Yamada, Takamitsu, Tokyo, JP; Sugino, Shinya, Tokyo, JP; Matsuda, Morimasa, Tokyo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **STEUERUNGSAPPARAT, STEUERUNGSSYSTEM, STEUERUNGSVERFAHREN UND PROGRAMM**

(57) Zusammenfassung: Eine Steuervorrichtung (1) umfasst einen Adressauflösungsprotokoll (ARP)-Tabellenspeicher (131) zum Speichern von ARP-Tabelleninformationen, die eine Medienzugriffssteuerungs-(MAC)-Adresse mit einer Internetprotokoll-(IP)-Adresse verbinden, die einem Gerät (3) in einem Netzwerk zugewiesen ist, das das Gerät (3) enthält, einen MAC-Adressenidentifizierer (114) zum Identifizieren der MAC-Adresse des Geräts (3) auf der Grundlage der ARP-Tabelleninformationen, einen Gerätemitteilungenüberträger (11 6) zum Übertragen einer Gerätenachricht an das Gerät (3) unter Verwendung der identifizierten MAC-Adresse und einen MAC-Adressenerfasser (115) zum Übertragen einer ARP-Anfrage, die die Übertragung von MAC-Adresseninformationen anfragt, um die MAC-Adresseninformationen des Geräts (3) zu erfassen, an das Gerät (3), wobei die ARP-Anfrage einer Kombination aus der IP-Adresse und der MAC-Adresse entspricht, die nicht in den ARP-Tabelleninformationen enthalten ist, und zum Hinzufügen der MAC-Adresseninformationen zu den ARP-Tabelleninformationen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Steuerungsvorrichtung, ein System, ein Steuerungsverfahren und ein Programm.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein bekanntes Energieverwaltungssystem (EMS) kommuniziert mit Geräten über ein Netzwerk unter Verwendung einer dynamischen Adresse, die jedem Gerät dynamisch zugewiesen wird (siehe zum Beispiel Patentliteratur 1). Das EMS empfängt von einem Gerät eine Instanzliste, die den Typ des Geräts umfasst. Die Instanzliste wird wiederholt mindestens innerhalb einer vorbestimmten Periode durch Broadcast (bzw. Rundfunk) oder Multicast (bzw. Mehrfachfunk) übertragen. Das EMS sendet eine Mitteilung zur Anfrage von Identifikationsinformationen an das Gerät durch Broadcast oder Multicast und empfängt eine Identifikationsinformationsanfragemitteilung, die vom Gerät unter Nutzung einer Übertragungsquellenadresse der Informationsanfragemitteilung gesendet wird. Das EMS identifiziert dann den Gerätetyp basierend auf der vom Gerät empfangenen Instanzliste, identifiziert die Identifikationsinformationen des Geräts basierend auf der Identifikationsinformationsanfragemitteilung und verwaltet den identifizierten Gerätetyp und die Identifikationsinformationen in einer Weise, die mit der neuesten dynamischen Adresse verbunden ist.

ZITATLISTE

PATENTLITERATUR

[0003] Patentliteratur 1: Ungeprüfte japanische Patentanmeldung, Veröffentlichungsnummer 2019-71638

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0004] Eine Technik ist jetzt verfügbar, um ein Gerät mithilfe einer Steuerungsvorrichtung durch Kommunikation über ein Netzwerk zu steuern, ohne von dynamischen Adressaktualisierungen betroffen zu sein. Die Technik umfasst das Verwalten eines Steuerungsziels in einer Weise, die mit einer statischen MAC-Adresse (Media Access Control) verbunden ist, die dem Steuerungsziel zugewiesen ist. In diesem Fall muss beim Steuern eines Geräts, das nicht mit dem Adressauflösungsprotokoll (ARP) für die von der Steuerungsvorrichtung verwalteten Geräte registriert ist, eine MAC-Adresse des Geräts vom Gerät erfasst werden. Insbesondere wenn ein Gerät mit dem in Patentliteratur 1 beschriebenen System neu mit einem Netzwerk verbunden wird, überträgt das Gerät eine Instanzliste an das EMS. Die MAC-Adresse des Geräts ist allerdings nicht mit dem ARP registriert. Das EMS, das die Instanzliste empfängt, kann daher die MAC-Adresse des Quellgeräts nicht genau aus der Instanzliste abrufen.

[0005] Unter solchen Umständen besteht ein Ziel der vorliegenden Offenbarung darin, eine Steuerungsvorrichtung, ein Steuerungssystem, ein Steuerungsverfahren und ein Programm zur angemessenen Verwaltung eines Steuerungszielgeräts unter Verwendung einer statischen Adresse bereitzustellen, die dem Zielgerät zugewiesen ist.

LÖSUNG DES PROBLEMS

[0006] Um das oben genannte Objekt zu erreichen, ist eine Steuerungsvorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung eine Steuerungsvorrichtung zum Steuern eines Geräts durch Übertragen von Steuerungsinformationen zum Steuern des Geräts unter Verwendung einer statischen Adresse, die für das Gerät spezifisch ist, an das Gerät in einem Netzwerk, das das Gerät umfasst. Die Steuerungsvorrichtung umfasst einen Tabellenspeicher zum Speichern von Tabelleninformationen, die die statische Adresse mit einer dynamischen Adresse verbinden, die dem Gerät in dem Netzwerk, umfassend das Gerät, zugewiesen ist, einen Statische-Adresse-Identifikator zum Identifizieren der statischen Adresse des Geräts basierend auf den Tabelleninformationen, einen Gerätemitteilungenüberträger zum Übertragen einer Gerätemitteilung an das Gerät unter Verwendung der identifizierten statischen Adresse, und einen Statische-Adresse-Erfasser zum Übertragen, an das Gerät entsprechend einer Kombination der dynamischen Adresse und der statischen Adresse, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, einer Statische-Adresse-Anfrage, die die Übertragung von Statische-Adresse-Informationen anfragt, die die statische Adresse zum Erfassen der Statische-Adresse-Informationen angeben, und zum Hinzufügen der Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0007] In der Struktur gemäß dem obigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung überträgt der Statische-Adresse-Erfasser an das Gerät, das der Kombination aus der dynamischen Adresse und der statischen Adresse entspricht, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, die die statische Adresse mit der dem Gerät zugewiesenen dynamischen Adresse verbinden, die Anfrage nach der statischen Adresse, um die Statische-Adresse-Informationen zu erhalten, und fügt die Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen hinzu. Diese Struktur verwaltet ein Steuerungszielgerät

unter Verwendung der statischen Adresse, die dem Steuerungszielgerät zugewiesen ist, auf angemessene Weise.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm eines Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 1 der vorliegenden Offenbarung;

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm des Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 1, das die Hardwarekonfiguration veranschaulicht;

Fig. 3 ist ein Funktionsblockdiagramm einer Steuerungsvorrichtung gemäß Ausführungsform 1;

Fig. 4 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für in einem Geräteinformationsspeicher in Ausführungsform 1 gespeicherte Informationen veranschaulicht;

Fig. 5 ist ein Sequenzdiagramm, das den Betrieb des Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 1 veranschaulicht;

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm eines beispielhaften Gerätesteuerungsverfahrens, das von der Steuerungsvorrichtung gemäß Ausführungsform 1 ausgeführt wird;

Fig. 7 ist ein schematisches Diagramm eines Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 2 der vorliegenden Offenbarung;

Fig. 8 ist ein Blockdiagramm des Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 2, das die Hardware-Konfiguration veranschaulicht;

Fig. 9 ist ein Funktionsblockdiagramm eines Steuerungsservers und einer Steuerungsvorrichtung gemäß Ausführungsform 2;

Fig. 10 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für Informationen veranschaulicht, die in einem Geräteinformationsspeicher in Ausführungsform 2 gespeichert sind;

Fig. 11 ist ein Sequenzdiagramm, das den Betrieb des Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 2 veranschaulicht;

Fig. 12 ist ein Sequenzdiagramm, das den Betrieb des Steuerungssystems gemäß Ausführungsform 2 veranschaulicht; und

Fig. 13 ist ein Flussdiagramm eines beispielhaften Gerätesteuerungsverfahrens, das von der Steuerungsvorrichtung gemäß Ausführungsform 2 durchgeführt wird.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Ausführungsform 1

[0008] Eine Steuerungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Die Steuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform steuert ein Gerät durch Übertragung von Steuerungsinformationen zur Steuerung des Geräts unter Verwendung einer statischen Adresse, die für das Gerät spezifisch ist, in einem Netzwerk, das das Gerät enthält, an das Gerät. Die Steuerungsvorrichtung umfasst einen Tabellenspeicher, einen Statische-Adressiden-Identifizierer, einen Gerätemitteilungenüberträger und einen Statische-Adresse-Erfasser. Der Tabellenspeicher speichert Tabelleninformationen, die die statische Adresse, die dem Gerät zugewiesen ist, mit einer dynamischen Adresse in dem Netzwerk, das das Gerät enthält, verbinden. Der Statische-Adressiden-Identifizierer identifiziert die statische Adresse des Geräts basierend auf den Tabelleninformationen. Der Gerätemitteilungenüberträger überträgt eine Gerätenachricht an das Gerät unter Verwendung der identifizierten statischen Adresse. Der Statische-Adresse-Erfasser überträgt an ein Gerät, das einer Kombination aus der dynamischen Adresse und der statischen Adresse entspricht, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, eine Statische-Adresse-Anfrage, die die Übertragung von Statischer-Adresse-Informationen anfragt, die die statische Adresse angeben, erfasst die Statische-Adresse-Informationen und fügt die Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen hinzu.

[0009] Wie in **Fig.** 1 dargestellt, ist eine Steuerungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit einem Netzwerk NW1 verbunden, mit dem Geräte 3 und ein Router 8 verbunden sind. Die Geräte 3 und die Steuerungsvorrichtung 1 können über das Netzwerk NW1 miteinander kommunizieren. Das Netzwerk NW1 ist beispielsweise ein drahtloses lokales Netzwerk (LAN). Jedes Gerät 3 umfasst einen Adressenerfasser (nicht veranschaulicht), der eine Anfrage zur Verbindung an den Router 8 sendet, um Informationen zu Internetprotokolladressen (IP-Adressen) vom Router 8 zu erhalten, sowie einen Adressenspeicher (nicht veranschaulicht), der die vom Adressenerfasser vom Router 8 erhaltenen Informationen zu IP-Adressen speichert. Das Gerät 3 umfasst ferner einen Responder für das Adressauflösungsprotokoll (ARP) (nicht veranschaulicht). Der ARP-Responder überträgt beim Erfassen einer ARP-Anfrage vom Router 8 und einem mit dem NW1 oder der Steuerungsvorrichtung 1 verbundenen Gerät eine ARP-Antwort, umfassend die dem Gerät 3 zugewiesenen IP-Adresseninformationen und die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3,

an den Router 8. Das Gerät 3 kann ARP-Tabelleninformationen speichern, die die den anderen Geräten 3 oder der Steuerungsvorrichtung 1 zugewiesenen IP-Adressen mit den MAC-Adressen der anderen Geräte 3 oder der Steuerungsvorrichtung 1 verbinden. Wenn das Gerät 3 neu mit dem Netzwerk NW1 verbunden wird und dem Gerät 3 eine IP-Adresse zugewiesen wird oder wenn die IP-Adresse abläuft und die IP-Adresse des Geräts 3 aktualisiert wird, generiert das Gerät 3 eine Aktualisierungsmitteilung, die angibt, dass die IP-Adresse aktualisiert wurde, und übermittelt die Aktualisierungsmitteilung an die Steuerungsvorrichtung 1. Die Aktualisierungsmitteilung umfasst Informationen zum Typ, die den Typ des Geräts angeben, und eine Identifikationsnummer, die das Gerät in einer Schicht der Anwendung identifiziert. Die Aktualisierungsmitteilung entspricht zum Beispiel einer in ECHONET Lite (eingetragenes Warenzeichen) definierten Instanzlistenmitteilung. Die Identifikationsnummer ist zum Beispiel eine Geräteidentifikationsinformation, die von einem Hersteller des Geräts 3 basierend auf dem in ECHONET Lite (eingetragenes Warenzeichen) definierten Format vorab zugewiesen wurde. Die der Instanzlistenmitteilung entsprechende Identifikationsnummer wird über den Router 8 gesendet und kann von allen Geräten 3 und der mit dem NW1 verbundenen Steuerungsvorrichtung 1 empfangen werden. Das Gerät 3 kann in vorgegebenen Intervallen periodisch Gerätezustandsinformationen generieren, die den Zustand des Geräts 3 angeben, und die generierten Gerätezustandsinformationen an die Steuerungsvorrichtung 1 übertragen.

[0010] Wie in **Fig.** 2 dargestellt, umfasst der Router 8 als funktionale Komponente eine DHCP-Einheit (Dynamic Host Configuration Protocol) 811 und fungiert sowohl als normaler Router als auch als DHCP-Server. Beim Empfang einer Verbindungsanfrage von einem Gerät 3 oder der Steuerungsvorrichtung 1 identifiziert die DHCP-Einheit 811 aus mehreren vorgegebenen IP-Adressen eine IP-Adresse, die dem Gerät 3 oder der Steuerungsvorrichtung 1 als Übertragungsquelle der Verbindungsanfrage zugewiesen werden soll. Die DHCP-Einheit 811 überträgt dann die IP-Adressinformationen, die die identifizierte IP-Adresse angeben, an das Gerät 3 oder die Steuerungsvorrichtung 1 als Übertragungsquelle.

[0011] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 2 umfasst die Steuerungsvorrichtung 1 eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) 101, einen Hauptspeicher 102, einen Hilfsspeicher 103, ein Kommunikator 107 und einen Bus 109, der die Komponenten verbindet. Der Hauptspeicher 102 ist ein flüchtiger Speicher, wie z. B. ein RAM-Speicher (Random Access Memory), und wird als Arbeitsbereich für die CPU 101 verwendet. Der Hilfsspeicher 103 umfasst einen nichtflüchtigen Speicher, wie z. B. einen Halbleiterspeicher, und fungiert als ROM (Read-Only Memory) oder Speicher zum Speichern von Programmen zur Implementierung der Funktionen der Steuerungsvorrichtung 1. Der Kommunikator 107 umfasst zum Beispiel ein drahtloses Modul und kommuniziert drahtlos mit den Geräten 3 und dem Router 8. Das drahtlose Modul umfasst eine Schaltung zur Signalerzeugung, die ein Funksignal erzeugt, eine Antenne und eine Schicht zur Verbindung von Daten, die basierend auf zum Beispiel einem Kommunikationsprotokoll der IEEE802.11-Versionen kommuniziert.

[0012] In der Steuerungsvorrichtung 1 liest die CPU 101 die im Hilfsspeicher 103 gespeicherten Programme in den Hauptspeicher 102 und führt die Programme aus. Wie in **Fig.** 3 dargestellt, fungiert die CPU 101 somit als Gerätenachrichtenerfasser 111, Nachrichtentypbestimmer 112, Gerätesteuerung 113, MAC-Adressenidentifizierer 114, MAC-Adressenerfasser 115, Gerätemitteilungenüberträger 116 und Geräteinformationsaktualisierer 117. Wie in **Fig.** 3 veranschaulicht, umfasst der in **Fig.** 2 dargestellte Hilfsspeicher 103 einen ARP-Tabellenspeicher 131, einen Geräteinformationsspeicher 132 und einen Gerätezustandsspeicher 133. Der ARP-Tabellenspeicher 131 speichert die ARP-Tabelleninformationen, die eine dem Gerät 3 zugewiesene IP-Adresse mit einer für das Gerät 3 spezifischen MAC-Adresse im Netzwerk NW1, umfassend das Gerät 3, verbinden. Wie zum Beispiel in **Fig.** 4 veranschaulicht, speichert der Geräteinformationsspeicher 132 in Verbindung mit den MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 eine Kombination aus IP-Adresseninformationen, Typinformationen, die den Typ des Geräts 3 angeben, und einer Identifikationsnummer, die jedem der mehreren Geräte 3, die im Netzwerk NW1 enthalten sind, zugewiesen ist. In Bezug auf **Fig.** 3 speichert der Gerätezustandsspeicher 133 Parameterinformationen, die den Zustand jedes Geräts 3 in einer mit den Typinformationen und der Identifikationsnummer des Geräts 3 verbundenen Weise anzeigen. Für ein Gerät 3 als Klimaanlage zeigen die Parameterinformationen zum Beispiel eine eingestellte Temperatur, eine eingestellte Luftstromrate und Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit an einem Ort an, an dem das Gerät 3 installiert ist.

[0013] Wenn eine Gerätenachricht, die von dem Gerät 3 übertragen wird, erhalten wird, stellt der Gerätenachrichtenerfasser 111 die erhaltene Gerätenachricht für den Nachrichtentypbestimmer 112 bereit. Die Gerätenachricht umfasst eine Aktualisierungsmitteilung, die ein Netzwerkaktualisierungsereignis angibt, bei dem der Zustand des Netzwerks NW1 umfassend das Gerät 3 aktualisiert wird. Das Netzwerkaktualisierungsereignis tritt ein, wenn das Gerät 3 neu mit dem Netzwerk NW1 verbunden wird und die DHCP-Einheit 811 im Router 8 dem Gerät 3 neu eine IP-Adresse zuweist oder wenn die IP-Adresse des Geräts 3 abläuft und die DHCP-Einheit 811 die IP-Adresse des Geräts 3 aktualisiert. Die

Gerätenachricht umfasst auch die Gerätezustandsinformationen, umfassend die Parameterinformationen, die den Zustand des Geräts 3 angeben, die Typinformationen des Geräts 3 und die Identifikationszahl des Geräts 3.

[0014] Der Nachrichtentypbestimmer 112 bestimmt, ob die vom Gerätenachrichtenerfasser 111 erfasste Gerätenachricht eine Aktualisierungsmitteilung ist, die die Zuweisung einer neuen IP-Adresse an das Gerät 3 angibt. Wenn festgestellt wird, dass die erfasste Gerätenachricht eine Aktualisierungsmitteilung ist, stellt der Nachrichtentypbestimmer 112 dem MAC-Adressenidentifizierer 114 IP-Adressinformationen bereit, die die IP-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung angeben. Der Nachrichtentypbestimmer 112 entnimmt auch die Typinformationen und die Identifikationsnummer des Geräts 3, die in der erfassten Aktualisierungsmitteilung enthalten sind, und stellt die entnommenen Informationen dem Geräteinformationsaktualisierer 117 bereit und stellt auch die IP-Adressinformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung dem Geräteinformationsaktualisierer 117 bereit. Zusätzlich, wenn festgestellt wird, dass die erfasste Gerätenachricht Gerätezustandsinformationen sind, entnimmt der Nachrichtentypbestimmer 112 die obigen Parameterinformationen, die Typinformationen des Geräts 3 und die Identifikationsnummer des Geräts 3, die in den erfassten Gerätezustandsinformationen enthalten sind, und veranlasst den Gerätezustandsspeicher 133, die entnommenen Parameterinformationen in einer mit den Typinformationen und der Identifikationsnummer des Geräts 3 verbundenen Weise zu speichern.

[0015] Die Gerätesteuerung 113 erzeugt Steuerungsinformationen basierend auf mindestens einer der Typinformationen oder der Geräteidentifikationsinformationen eines Steuerungszielgeräts 3, das im Geräteinformationsspeicher 132 gespeichert ist. Die Gerätesteuerung 113 bestimmt basierend auf den Gerätezustandinformationen jedes Geräts 3, die im Gerätezustandsspeicher 133 gespeichert sind, ob die Steuerungsdetails des Geräts 3 aktualisiert werden sollen. Wenn festgestellt wird, dass die Steuerungsdetails des Geräts 3 aktualisiert werden müssen, erzeugt die Gerätesteuerung 113 Steuerungsinformationen, die den aktualisierten Steuerungsdetails des Geräts entsprechen, und stellt die erzeugten Steuerungsinformationen dem Gerätemitteilungenüberträger 116 zusammen mit IP-Adresseninformationen, die eine IP-Adresse angeben, und MAC-Adresseninformationen, die eine MAC-Adresse angeben, die dem Gerät 3 als Ziel für die Übertragung der Steuerungsinformationen zugewiesen ist, bereit.

[0016] Beim Empfang der IP-Adresseninformation des Geräts 3 als Ziel für die Übertragung der Steuerungsinformationen von der Gerätesteuerung 113 bezieht sich der MAC-Adressenidentifizierer 114 auf die in dem ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen, um die MAC-Adresse zu identifizieren, die der durch die empfangene IP-Adresseninformation angezeigten IP-Adresse entspricht. Der MAC-Adressenidentifizierer 114 stellt dann die MAC-Adresseninformationen bereit, die die identifizierte MAC-Adresse dem Gerätemitteilungenüberträger 116 anzeigen. Beim Empfang der Aktualisierungsmitteilung von dem Nachrichtentypbestimmer 112 bezieht sich der MAC-Adressenidentifizierer 114 auf die in dem ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen, um zu bestimmen, ob eine Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung enthalten ist. Wenn bestimmt wird, dass keine Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Mitteilung über die Aktualisierung umfasst ist, stellt der MAC-Adressenidentifizierer 114 eine Anfrage zum Erhalt einer MAC-Adresse an den MAC-Adressenerfasser 115 bereit.

[0017] Der MAC-Adressenerfasser 115 ist ein Statische-Adresse-Erfasser, der beim Empfang der MAC-Adressenerfassungsanfrage vom MAC-Adressenidentifizierer 114 eine ARP-Anfrage an die Geräte 3 sendet und eine ARP-Antwort von einem Gerät 3 erfasst, die der Kombination aus IP-Adresse und MAC-Adresse entspricht, die nicht in den ARP-Tabelleninformationen enthalten ist. Die ARP-Anfrage ist eine Statische-Adresse-Anfrage, die das Gerät 3 auffordert, die ARP-Antwort umfassend die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 zu übertragen. Beim Erfassen der ARP-Antwort entnimmt der MAC-Adressenerfasser 115 die in der erfassten ARP-Antwort enthaltenen MAC-Adresseninformationen und fügt die entnommenen MAC-Adresseninformationen den ARP-Tabelleninformationen in einer mit den IP-Adresseninformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der ARP-Antwort verbundenen Weise hinzu. Der MAC-Adressenerfasser 115 stellt auch die extrahierten MAC-Adresseninformationen dem Geräteinformationsaktualisierer 117 zur Verfügung.

[0018] Beim Empfang der Steuerungsinformationen von der Gerätesteuerung 113 überträgt der Gerätemitteilungenüberträger 116 die empfangenen Steuerungsinformationen an das Gerät 3 als Übertragungsziel.

[0019] Wenn der Geräteinformationsaktualisierer 117 vom Nachrichtentypbestimmer 112 die in der Aktualisierungsmitteilung enthaltene Typinformation, die Identifikationsnummer und die IP-Adressinformation des Geräts 3 empfängt, veranlasst er den Geräteinformationsspeicher 132, die empfangene Infor-

mation in einer mit der vom MAC-Adressenerfasser 115 bereitgestellten MAC-Adresseninformation verbundenen Weise zu speichern.

[0020] Der Betrieb eines Steuerungssystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf **Fig.** 5 beschrieben. In dieser Ausführungsform kommuniziert die Steuerungsvorrichtung 1 mit den Geräten 3A und 3B. Zunächst tritt ein Netzwerkaktualisierungsereignis auf, um den Zustand des Netzwerks NW1 zu aktualisieren, mit dem die Geräte 3 verbunden sind. Dieses Netzwerkaktualisierungsereignis tritt ein, wenn das Gerät 3A neu mit dem Netzwerk NW1 verbunden wird und die DHCP-Einheit 811 im Router 8 dem Gerät 3A neu eine IP-Adresse zuweist oder wenn die IP-Adresse des Geräts 3A abläuft und die DHCP-Einheit 811 die IP-Adresse des Geräts 3A aktualisiert. In diesem Fall wird eine Mitteilung über die Aktualisierung, die angibt, dass die IP-Adresse aktualisiert wurde, vom Gerät 3A an die Steuerungsvorrichtung 1 übertragen (Schritt S1). Die Steuerungsvorrichtung 1 stellt fest, dass die von Gerät 3A übertragene Gerätemeldung eine Aktualisierungsmitteilung ist (Schritt S2). Die Steuerungsvorrichtung 1 greift dann auf die im ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen zu und stellt fest, dass keine Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse von Gerät 3A als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung enthalten ist (Schritt S3). In diesem Fall wird die oben genannte ARP-Anfrage von der Steuerungsvorrichtung 1 an das Gerät 3A und das Gerät 3B gesendet (Schritte S4 und S5). Beim Empfang der ARP-Anfrage sendet das Gerät 3A als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung eine ARP-Antwort mit den MAC-Adresseninformationen des Geräts 3A an die Steuerungsvorrichtung 1 (Schritt S6). Beim Erfassen der ARP-Antwort extrahiert die Steuerungsvorrichtung 1 die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3A als Übertragungsquelle der in der erfassten ARP-Antwort enthaltenen Aktualisierungsmitteilung und aktualisiert die in dem ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen mit den extrahierten MAC-Adresseninformationen (Schritt S7). Die Steuerungsvorrichtung 1 veranlasst dann den Geräteinformationsspeicher 132, die in der erfassten Aktualisierungsmitteilung enthaltene Typinformation und die Identifikationsnummer des Geräts 3A, die IP-Adressinformation der Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung und die extrahierten MAC-Adresseninformationen in einer miteinander verbundenen Weise zu speichern (Schritt S8).

[0021] Wenn das Intervall für die Gerätezustandsmitteilung wie oben beschrieben abgelaufen ist, erzeugt das Gerät 3A die oben genannten Informationen über den Zustand des Geräts (Schritt S9) und überträgt die erzeugten Informationen über den Zustand des Geräts an die Steuerungsvorrichtung 1 (Schritt S10). Beim Erfassen der Gerätezustandsinformationen extrahiert die Steuerungsvorrichtung 1 die Parameterinformationen, die den Zustand des Geräts 3A anzeigen, der in den erfassten Gerätezustandsinformationen enthalten ist, und veranlasst den Gerätezustandsspeicher 133, die Parameterinformationen zu speichern (Schritt S11). Die Steuerungsvorrichtung 1 bestimmt dann, die Steuerungsdetails des Geräts 3 basierend auf den im Gerätezustandsspeicher 133 gespeicherten Gerätezustandsinformationen zu aktualisieren (Schritt S12). In diesem Fall erzeugt die Steuerungsvorrichtung 1 Steuerungsinformationen, die den aktualisierten Gerätesteuerungsdetails entsprechen (Schritt S13). Die Steuerungsvorrichtung 1 überträgt dann die erzeugten Steuerungsinformationen an das Gerät 3A unter Verwendung der MAC-Adresse, die durch die MAC-Adresseninformation des Geräts 3A angegeben ist (Schritt S14). Beim Erfassen der Steuerungsinformationen startet das Gerät 3A den Betrieb basierend auf den erfassten Steuerungsinformationen (Schritt S15).

[0022] Ein Gerätesteuerungsverfahren, das von der Steuerungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform durchgeführt wird, wird nun unter Bezugnahme auf **Fig.** 6 beschrieben. Das Gerätesteuerungsverfahren beginnt, wenn beispielsweise die Steuerungsvorrichtung 1 eingeschaltet und mit dem Netzwerk NW1 verbunden wird. Der Gerätenachrichtenerfasser 111 bestimmt zunächst, ob eine Gerätenachricht von dem Gerät 3 erfasst wird (Schritt S101). Wenn der Gerätenachrichtenerfasser 111 bestimmt, dass keine Gerätenachricht erhalten wird (Nein in Schritt S101), wird die Verarbeitung in Schritt S110 (später beschrieben) durchgeführt. Wenn der Gerätenachrichtenerfasser 111 dagegen bestimmt, dass eine Gerätenachricht erhalten wird (Ja in Schritt S101), bestimmt der Nachrichtentypbestimmer 112, ob die erhaltene Gerätenachricht die oben beschriebene Aktualisierungsmitteilung ist (Schritt S102). Wenn der Nachrichtentypbestimmer 112 bestimmt, dass die Mitteilung des Geräts nicht die Aktualisierungsmitteilung ist (Nein in Schritt S102), wird die Verarbeitung in Schritt S108 (später beschrieben) durchgeführt. Wenn der Nachrichtentypbestimmer 112 dagegen feststellt, dass die Mitteilung des Geräts die Aktualisierungsmitteilung ist (Ja in Schritt S102), bezieht sich der MAC-Adressenidentifizierer 114 auf die ARP-Tabelleninformationen, die im ARP-Tabellenspeicher 131 gespeichert sind, um festzustellen, ob eine Kombination aus der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung enthalten ist (Schritt S103). Wenn der MAC-Adressenidentifizierer 114 bestimmt, dass die Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung umfasst ist (Ja in Schritt S103), wird die Verar-

beitung in Schritt S110 (später beschrieben) durchgeführt.

[0023] Wenn der MAC-Adressenidentifizierer 114 bestimmt, dass keine Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3 als eine Übertragung der Source der Mitteilung der Aktualisierung umfasst ist (Nein in Schritt S103), sendet der MAC-Adressenerfasser 115 eine ARP-Anfrage (Schritt S104). Der MAC-Adressenerfasser 115 erhält somit eine ARP-Antwort von einem Gerät 3, die der Kombination aus IP-Adresse und MAC-Adresse entspricht, die nicht in den ARP-Tabelleninformationen enthalten ist (Schritt S105). Der MAC-Adressenerfasser 115 entnimmt dann die MAC-Adresseninformationen, die in der erfassten ARP-Antwort enthalten sind, und aktualisiert die ARP-Tabelleninformationen, indem er die entnommenen MAC-Adresseninformationen zu den ARP-Tabelleninformationen in einer mit den IP-Adresseninformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der ARP-Antwort verbundenen Weise hinzufügt (Schritt S106). Beim Empfang der Typinformationen und der Identifikationszahl des Geräts 3, umfassend die Aktualisierungsmitteilung und die IP-Adresseninformationen des Geräts 3, veranlasst der Geräteinformationsaktualisierer 117 den Geräteinformationsspeicher 132, die empfangenen Informationen in einer mit den MAC-Adresseninformationen verbundenen Weise zu speichern, die von dem MAC-Adressenerfasser 115 bereitgestellt werden (Schritt S107). Die Verarbeitung in Schritt S110 (später beschrieben) wird dann durchgeführt.

[0024] Wenn festgestellt wird, dass die Mitteilung des Geräts nicht die Mitteilung einer Aktualisierung ist (Nein in Schritt S102), bestimmt der Nachrichtentypbestimmer 112, ob die Mitteilung des Geräts eine Zustandsinformation des Geräts ist (Schritt S108). Wenn der Nachrichtentypbestimmer 112 bestimmt, dass die Mitteilung des Geräts nicht die Zustandsinformation des Geräts ist (Nein in Schritt S108), wird die Verarbeitung in Schritt S110 (später beschrieben) durchgeführt. Wenn dagegen festgestellt wird, dass die Gerätemeldung eine Gerätezustandsinformation ist (Ja in Schritt S108), veranlasst der Nachrichtentypbestimmer 112 den Gerätezustandsspeicher 133, die Gerätezustandsinformationen zu speichern (Schritt S109). Die Gerätesteuerung 113 bezieht sich dann auf die im Gerätezustandsspeicher 133 gespeicherten Gerätezustandsinformationen, um festzustellen, ob die Steuerungsdetails des Geräts 3 aktualisiert werden müssen (Schritt S110). Wenn die Gerätesteuerung 113 feststellt, dass die Steuerungsdetails des Geräts 3 nicht aktualisiert werden sollen (Nein in Schritt S110), wird die Verarbeitung in Schritt S101 erneut durchgeführt. Wenn festgestellt wird, dass die Steuerungsdetails des Geräts 3 aktualisiert werden sollen (Ja in Schritt S110), generiert die Gerätesteuerung 113 Steuerungsinformationen zum Aktualisieren der Steuerungsdetails des Geräts 3 basierend auf den Informationen zum Gerätezustand. Der Gerätemitteilungenüberträger 116 überträgt dann die Steuerungsinformationen an das Gerät 3 unter Verwendung der MAC-Adresseninformation des Geräts 3 als Übertragungsziel der in dem Geräteinformationsspeicher 132 gespeicherten Steuerungsinformationen (Schritt S111). Die Verarbeitung in Schritt S101 wird dann erneut durchgeführt.

[0025] Wie oben beschrieben, überträgt in der Steuerungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform der MAC-Adressenerfasser 115 eine ARP-Anfrage an das Gerät 3, die einer Kombination aus einer IP-Adresse und einer MAC-Adresse entspricht, die nicht in den ARP-Tabelleninformationen enthalten ist. Die ARP-Tabelleninformationen verbinden die dem Gerät 3 zugewiesene IP-Adresse und die für das Gerät 3 spezifische MAC-Adresse miteinander. Der MAC-Adressenerfasser 115 erfasst somit die MAC-Adresseninformationen und fügt die erfassten MAC-Adresseninformationen zu den ARP-Tabelleninformationen hinzu. Diese Struktur verwaltet das Zielgerät 3 unter Verwendung der spezifischen MAC-Adresse, die dem Steuerungszielgerät 3 zugewiesen ist, auf angemessene Weise.

Ausführungsform 2

[0026] Ein Steuerungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von dem System gemäß Ausführungsform 1 dadurch, dass ein Steuerungsserver Steuerungsinformationen zum Steuern eines Geräts erzeugt und die Steuerungsinformationen über ein weiträumiges Netzwerk an die Steuerungsvorrichtung überträgt. Die Steuerungsvorrichtung steuert das Gerät durch Übertragen der vom Steuerungsserver erfassten Steuerungsinformationen an das Gerät unter Verwendung einer statischen Adresse, die für das Gerät in einem lokalen Netzwerk, das das Gerät enthält, spezifisch ist.

[0027] Wie in **Fig.** 7 dargestellt, umfasst das Steuerungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform einen Cloud-Server 2002 und eine Steuerungsvorrichtung 2001, die den Betrieb der Geräte 3 durch Übertragen von vom Cloud-Server 2002 erfassten Steuerungsinformationen an die Geräte 3 steuert. In **Fig.** 7 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Komponenten in Ausführungsform 1 in **Fig.** 1. Der Cloud-Server 2002 kann durch ein weiträumiges Netzwerk NW22, wie das Internet, und einen Breitband-Router (nachfolgend als BBR bezeichnet) 2008 kommunizieren. Der BBR 2008 umfasst die in Ausführungsform 1 beschriebene DHCP-Einheit 811.

[0028] Wie in **Fig.** 8 dargestellt, weist die Steuerungsvorrichtung 2001 die gleiche Hardware-Konfiguration auf wie die in Ausführungsform 1 beschriebene

Steuerungsvorrichtung 1. In **Fig.** 8 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Komponenten in Ausführungsform 1 in **Fig.** 2. In der Steuerungsvorrichtung 2001 liest die CPU 101 das im Hilfsspeicher 103 gespeicherte Programm in den Hauptspeicher 102 und führt das Programm aus. Wie in **Fig.** 9 dargestellt, fungiert die CPU 101 somit als Gerätenachrichtenerfasser 2111, Nachrichtentypbestimmer 2112, Entkapseler 2117, MAC-Adressenidentifizierer 1 14, MAC-Adressenerfasser 2115, Gerätemitteilungenüberträger 2116, Adressenmitteiler 2118, Aktualisierungsmitteiler 2119 und Verkapseler 2120. In **Fig.** 9 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Komponenten in Ausführungsform 1 in **Fig.** 3.

[0029] Beim Erfassen einer Gerätenachricht, die von dem Gerät 3 übertragen wird, oder einer Gerätenachricht, die von dem Cloud-Server 2002 zu der Steuerungsvorrichtung 2001 übertragen wird, stellt der Gerätenachrichtenerfasser 2111 die erfasste Gerätenachricht dem Nachrichtentypbestimmer 2112 zur Verfügung. Der Nachrichtentypbestimmer 2112 bestimmt, ob die vom Gerätenachrichtenerfasser 2111 erfasste Gerätenachricht eine Aktualisierungsmitteilung ist, die die Zuweisung einer neuen IP-Adresse an das Gerät 3 anzeigt. Wenn der Nachrichtentypbestimmer 2112 feststellt, dass die erfasste Gerätenachricht eine Aktualisierungsmitteilung ist, stellt er dem MAC-Adressenidentifizierer 114 IP-Adressinformationen bereit, die die IP-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung angeben. Der Nachrichtentypbestimmer 2112 entnimmt auch die Typinformationen und die Identifikationsnummer des Geräts 3, die in der erfassten Aktualisierungsmitteilung enthalten sind, und stellt die entnommenen Informationen dem Aktualisierungsmitteiler 2119 zur Verfügung und stellt auch die IP-Adressinformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung dem Aktualisierungsmitteiler 2119 zur Verfügung. Zusätzlich stellt der Nachrichtentypbestimmer 2112 die erfassten Gerätezustandsinformationen dem Verkapseler 2120 zur Verfügung, wenn er feststellt, dass die erfasste Gerätenachricht Gerätezustandsinformationen sind. Wenn der Nachrichtentypbestimmer 2112 feststellt, dass die erfasste Gerätenachricht eingekapselte Steuerungsinformationen oder eine eingekapselte Aktualisierungsmitteilung sind, die vom Cloud-Server 2002 übertragen wurden, stellt er die erfassten Steuerungsinformationen oder die Aktualisierungsmitteilung dem Entkapseler 2117 zur Verfügung.

[0030] Der Aktualisierungsmitteiler 2119 erzeugt eine Geräteinformationsmitteilung, umfassend die Typinformation, die Identifikationszahl und die IP-Adressinformation des Geräts 3, bereitgestellt von dem Nachrichtentypbestimmer 2112, und übermittelt die Mitteilung an den Cloud-Server 2002.

[0031] Beim Empfang der gekapselten Steuerungsinformationen oder der gekapselten Aktualisierungsmitteilung von dem Nachrichtentypbestimmer 2112 entfernt der Entkapseler 2117 Kopfinformationen aus den gekapselten Steuerungsinformationen oder der gekapselten Aktualisierungsmitteilung und entkapselt die Informationen, um die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 als Übertragungsziel der Steuerungsinformationen und der Steuerungsinformationen oder der Aktualisierungsmitteilung zu extrahieren. Der Entkapseler 2117 stellt dann dem Gerätemitteilungenüberträger 2116 die entnommenen MAC-Adresseninformationen und die entnommenen Steuerungsinformationen oder Aktualisierungsmitteilungen bereit.

[0032] Beim Empfang der Anfrage zur Erfassung der MAC-Adresse vom MAC-Adressenidentifizierer 114 sendet der MAC-Adressenerfasser 2115 eine ARP-Anfrage an die Geräte 3 und erfasst eine ARP-Antwort von einem Gerät 3, die der Kombination aus IP-Adresse und MAC-Adresse entspricht, die nicht in den ARP-Tabelleninformationen enthalten ist. Beim Erhalt der ARP-Antwort entnimmt der MAC-Adressenerfasser 2115 die MAC-Adresseninformationen, die in der erhaltenen ARP-Antwort enthalten sind, und stellt die entnommenen MAC-Adresseninformationen dem Adressenmittler 2118 bereit. Der Adressenmitteiler 2118 entnimmt der vom MAC-Adressenerfasser 2115 bereitgestellten ARP-Antwort die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der ARP-Antwort, generiert eine Adressenmitteilung umfassend die entnommenen MAC-Adresseninformationen und überträgt die Adressenmitteilung an den Cloud-Server 2002.

[0033] Beim Empfang der Zustandsinformationen des Geräts vom Nachrichtentypbestimmer 2112 fügt der Verkapseler 2120 den empfangenen Zustandsinformationen des Geräts Header-Informationen hinzu, die den Cloud-Server 2002 als Übertragungsziel angeben, und generiert die Zustandsmitteilung und stellt die Zustandsmitteilung dem Gerätemitteilungenüberträger 2116 bereit.

[0034] Der Gerätemitteilungenüberträger 2116 überträgt die Steuerungsinformationen oder die Aktualisierungsmitteilung, die durch den Entkapseler 2117 extrahiert wurden, an das Gerät 3 als ein Übertragungsziel unter Verwendung der MAC-Adresseninformationen des Geräts 3, die durch den Entkapseler 2117 extrahiert wurden. Wenn der Gerätemitteilungenüberträger 2116 die gekapselten Zustandsinformationen des Geräts vom Verkapseler 2120 empfängt, überträgt er die empfangenen Zustandsinformationen des Geräts basierend auf den Header-Informationen an den Cloud-Server 2002.

[0035] Bezug nehmend auf **Fig.** 8 umfasst der Cloud-Server 2002 eine CPU 201, einen Hauptspeicher 202, einen Hilfsspeicher 203, einen Kommunikator 206 und einen Bus 209, der die Komponenten verbindet. Im Cloud-Server 2002 liest die CPU 201 das im Hilfsspeicher 203 gespeicherte Programm in den Hauptspeicher 202 und führt das Programm aus. Wie in **Fig.** 9 dargestellt, fungiert die CPU 201 somit als Verkapseler 2211, Verkapselte-Nachricht-Überträger 2212, Gerätesteuerung 2213, Aktualisierungsmitteilungserfasser 2214, Adressenerfasser 2218, Geräteinformationsaktualisierer 2217, Verkapselte-Nachricht-Erfasser 2215 und Entkapseler 2216. Der in **Fig.** 8 veranschaulichte Hilfsspeicher 203 umfasst einen Geräteinformationsspeicher 2232 und einen Gerätezustandsspeicher 2233, wie in **Fig.** 9 veranschaulicht. Wie beispielsweise in **Fig.** 10 dargestellt, speichert der Geräteinformationsspeicher 2232 die MAC-Adresseninformationen und die IP-Adresseninformationen mehrerer Geräte 3, die mit einem lokalen Netzwerk NW21 verbunden sind, in einer Weise, die mit den MAC-Adresseninformationen der mit dem lokalen Netzwerk NW21 verbundenen Steuerungsvorrichtung 2001 verbunden ist. Der Geräteinformationsspeicher 2232 speichert für jede MAC-Adresseninformation in der Steuerungsvorrichtung 2001 eine Kombination aus der IP-Adresseninformation, der Typinformation und der Identifikationsnummer für jedes der mehreren Geräte 3 in einer Weise, die mit der MAC-Adresseninformation des Geräts 3 verbunden ist. Der Gerätezustandsspeicher 2233 speichert die oben genannten Parameterinformationen über jedes Gerät 3 in einer Weise, die mit den Typinformationen und der Identifikationsnummer des Geräts 3 verbunden ist.

[0036] Beim Erfassen der von der Steuerungsvorrichtung 2001 übertragenen Geräteinformationsmitteilung entnimmt der Aktualisierungsmitteilungserfasser 2214 die in der erfassten Geräteinformationsmitteilung enthaltenen Typinformationen, die Identifikationsnummer und die IP-Adressinformationen des Geräts 3 und stellt die Informationen dem Geräteinformationsaktualisierer 2217 bereit. Beim Erfassen der von der Steuerungsvorrichtung 2001 übertragenen Adressenmitteilung extrahiert der Adressenerfasser 2218 die in der erfassten Adressenmitteilung enthaltene MAC-Adresseninformation des Geräts 3 und stellt die Information dem Geräteinformationsaktualisierer 2217 bereit.

[0037] Wenn der Geräteinformationsaktualisierer 2217 vom Aktualisierungsmitteilungserfasser 2214 die Typinformationen, die Identifikationszahl und die IP-Adressinformationen des Geräts 3 empfängt, veranlasst er den Geräteinformationsspeicher 2232, die empfangenen Informationen in einer mit den vom Adressenerfasser 2218 bereitgestellten MAC-Adresseninformationen verbundenen Weise zu speichern.

[0038] Beim Erfassen der von der Steuerungsvorrichtung 2001 übertragenen Gerätezustandsinformationen stellt der Verkapselte-Nachricht-Erfasser 2215 die erfassten Gerätezustandsinformationen dem Entkapseler 2216 bereit. Der Entkapseler 2216 entnimmt die Parameterinformationen und die Typinformationen und die Identifikationsnummer des Geräts 3, die in den vom Verkapselte-Nachricht-Erfasser 2215 bereitgestellten Gerätezustandsinformationen enthalten sind, und veranlasst den Gerätezustandsspeicher 2233, die entnommenen Parameterinformationen und die entnommenen Typinformationen und die Identifikationsnummer des Geräts 3 in einer miteinander verbundenen Weise zu speichern.

[0039] Die Gerätesteuerung 2213 bestimmt, ob die Steuerungsdetails des Geräts 3 basierend auf den Gerätezustandsinformationen jedes Geräts 3, die im Gerätezustandsspeicher 2233 gespeichert sind, aktualisiert werden sollen. Wenn festgestellt wird, dass die Steuerungsdetails des Geräts 3 aktualisiert werden müssen, generiert die Gerätesteuerung 2213 Steuerungsinformationen, die den aktualisierten Gerätesteuerungsdetails entsprechen, basierend auf mindestens einer der Typinformationen oder der Geräteidentifikationsinformationen des Steuerungszielgeräts 3, die im Geräteinformationsspeicher 2232 gespeichert sind. Die Gerätesteuerung 2213 stellt dann die erzeugten Steuerungsinformationen dem Verkapseler 2211 zusammen mit den IP-Adresseninformationen und den MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 als Ziel für die Übertragung der Steuerungsinformationen bereit, die im Geräteinformationsspeicher 2232 gespeichert sind.

[0040] Beim Empfang der Steuerungsinformationen, der IP-Adresseninformationen und der MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 von der Gerätesteuerung 2213 fügt der Verkapseler 2211 den empfangenen Steuerungsinformationen Header-Informationen hinzu, die die Steuerungsvorrichtung 2001 als Ziel für die Übertragung zur Verkapselung angeben, und erzeugt eine Steuerungsmitteilung und stellt die verkapselte Steuerungsmitteilung dem Verkapselte-Nachricht-Überträger 2212 bereit. Der Verkapselte-Nachricht-Überträger 2212 überträgt die empfangene Steuerungsmitteilung an die Steuerungsvorrichtung 2001.

[0041] Der Betrieb des Steuerungssystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf die **Fig.** 11 und 12 beschrieben. In dieser Ausführungsform kommuniziert die Steuerungsvorrichtung 2001 mit den Geräten 3A und 3B und dem Cloud-Server 2002. In **Fig.** 11 und 12 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Prozesse in Ausführungsform 1 in **Fig.** 5. Das oben beschriebene NetzwerkAktualisierungsereignis tritt zuerst auf. In diesem Fall wird eine Aktualisierungsmitteilung, die anzeigt, dass die IP-Adresse aktuali-

siert wird, von dem Gerät 3A an die Steuerungsvorrichtung 2001 übertragen (Schritt S1). Die Steuerungsvorrichtung 2001 stellt fest, dass die von der Vorrichtung 3A übertragene Gerätemeldung eine Aktualisierungsmitteilung ist (Schritt S2), und generiert eine Geräteinformationsmitteilung, die die in der Aktualisierungsmitteilung enthaltene Typinformation, Identifikationsnummerinformation und IP-Adressinformation der Vorrichtung 3A enthält (Schritt S2001). Die generierte Mitteilung mit Informationen zum Gerät wird dann von der Steuerungsvorrichtung 2001 an den Cloud-Server 2002 übermittelt (Schritt S2002). Wenn der Cloud-Server 2002 die Mitteilung mit den Geräteinformationen erhält, entnimmt er die Typinformationen, die Identifikationszahl und die IP-Adressinformationen des Geräts 3A, die in der erhaltenen Mitteilung mit den Geräteinformationen enthalten sind, und veranlasst den Geräteinformationsspeicher 2232, die entnommenen Informationen in einer miteinander verbundenen Weise zu speichern (Schritt S2003).

[0042] Die Steuerungsvorrichtung 2001 bezieht sich auch auf die in dem ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen und stellt fest, dass keine Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3A als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung enthalten ist (Schritt S3). In diesem Fall wird die obige ARP-Anfrage von der Steuerungsvorrichtung 2001 an das Gerät 3A und das Gerät 3B gesendet (Schritte S4 und S5). Beim Empfang der ARP-Anfrage sendet das Gerät 3A als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung eine ARP-Antwort mit den MAC-Adresseninformationen des Geräts 3A an die Steuerungsvorrichtung 2001 (Schritt S6). Beim Erfassen der ARP-Antwort extrahiert die Steuerungsvorrichtung 2001 die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3A als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung, die in der erfassten ARP-Antwort enthalten ist, und aktualisiert die in dem ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen mit den extrahierten MAC-Adresseninformationen (Schritt S7). Die Steuerungsvorrichtung 2001 generiert dann eine Adressenmitteilung, die die entnommenen MAC-Adresseninformationen enthält (Schritt S2004), und überträgt die generierte Adressenmitteilung an den Cloud-Server 2002 (Schritt S2005). Beim Abrufen der Adressenmitteilung entnimmt der Cloud-Server 2002 die MAC-Adresseninformationen, die in der abgerufenen Adressenmitteilung enthalten sind, und veranlasst den Geräteinformationsspeicher 2232, die entnommenen MAC-Adresseninformationen in einer Weise zu speichern, die mit den Typinformationen, der Identifikationsnummer und den IP-Adresseninformationen des Geräts 3A verbunden ist (Schritt S2006).

[0043] Wie in **Fig.** 12 veranschaulicht, erzeugt das Gerät 3A, wenn das Intervall für die Gerätestatusmitteilung wie oben beschrieben abgelaufen ist, die oben genannten Gerätestatusinformationen (Schritt S9) und überträgt die erzeugten Gerätestatusinformationen an die Steuerungsvorrichtung 2001 (Schritt S10). Beim Erfassen der Gerätestatusinformationen fügt die Steuerungsvorrichtung 2001 Header-Informationen zum Übertragen der erfassten Gerätestatusinformationen an den Cloud-Server 2002 hinzu und kapselt die Gerätestatusinformationen (Schritt S2007). Die Steuerungsvorrichtung 2001 überträgt dann die gekapselten Gerätestatusinformationen an den Cloud-Server 2002 (Schritt S2008). Beim Erfassen der Informationen zum Zustand des Geräts entnimmt der Cloud-Server 2002 die Informationen zu den Parametern, den Typ und die Zahl des Geräts 3A, die in den erfassten Informationen zum Zustand des Geräts enthalten sind, und veranlasst den Gerätezustandsspeicher 2233, die entnommenen Informationen in einer miteinander verbundenen Weise zu speichern (Schritt S2009).

[0044] Der Cloud-Server 2002 bestimmt dann, die Steuerungsdetails des Geräts 3A basierend auf den im Gerätezustandsspeicher 2233 gespeicherten Gerätezustandsinformationen zu aktualisieren (Schritt S2010). In diesem Fall generiert der Cloud-Server 2002 Steuerungsinformationen, die den aktualisierten Details der Gerätesteuerung entsprechen, fügt Header-Informationen für die Übertragung der generierten Steuerungsinformationen an die Steuerungsvorrichtung 2001 hinzu und kapselt die Steuerungsinformationen (Schritt S2011). Der Cloud-Server 2002 überträgt dann die gekapselten Steuerungsinformationen an die Steuerungsvorrichtung 2001 (Schritt S2012). Beim Erfassen der gekapselten Steuerungsinformationen entfernt die Steuerungsvorrichtung 2001 die den erfassten Steuerungsinformationen hinzugefügten Header-Informationen und entkapselt die Steuerungsinformationen (Schritt S2013). Die Steuerungsvorrichtung 2001 überträgt dann die entkapselten Steuerungsinformationen unter Verwendung der durch die MAC-Adresseninformation des Geräts 3A angegebenen MAC-Adresse an das Gerät 3A (Schritt S14). Beim Erfassen der Steuerungsinformationen beginnt das Gerät 3A den Betrieb basierend auf den erfassten Steuerungsinformationen (Schritt S15).

[0045] Ein Gerätesteuerungsverfahren, das von der Steuerungsvorrichtung 2001 gemäß der vorliegenden Ausführungsform durchgeführt wird, wird nun unter Bezugnahme auf **Fig.** 13 beschrieben. In **Fig.** 13 bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Verfahren in Ausführungsform 1 in **Fig.** 6. Der Gerätenachrichtenerfasser 2111 bestimmt zuerst, dass eine von dem Gerät 3 übertragene Gerätenachricht in Schritt S101 erhalten wird (Ja in Schritt S101), und der Nachrichtentypbestimmer 2112 bestimmt, dass die erhaltene Gerätenachricht die oben genannte Aktualisierungsmitteilung ist (Ja in Schritt S102). In

diesem Fall entnimmt der Nachrichtentypbestimmer 2112 die Typinformationen und die Identifikationsnummer des Geräts 3, die in der erhaltenen Aktualisierungsmitteilung enthalten sind, und stellt die entnommenen Informationen dem Aktualisierungsmitteiler 2119 zur Verfügung und stellt auch die IP-Adressinformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung dem Aktualisierungsmitteiler 2119 zur Verfügung. Der Aktualisierungsmitteiler 2119 erzeugt dann eine Mitteilung von Geräteinformationen, umfassend die Typinformationen, die Identifikationszahl und die IP-Adressinformationen des Geräts 3, die von dem Nachrichtentypbestimmer 2112 bereitgestellt werden, und überträgt die Mitteilung von Geräteinformationen an den Cloud-Server 2002 (Schritt S2101).

[0046] Der MAC-Adressenidentifizierer 114 nimmt dann Bezug auf die in dem ARP-Tabellenspeicher 131 gespeicherten ARP-Tabelleninformationen in Schritt S104 und bestimmt, dass keine Kombination der IP-Adresse und der MAC-Adresse des Geräts 3 als Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung enthalten ist (Nein in Schritt S104). Nach der Verarbeitung in den Schritten S105 bis S107 entnimmt der Adressenmitteiler 2118 aus der vom MAC-Adressenerfasser 2115 bereitgestellten ARP-Antwort die MAC-Adresseninformationen des Geräts 3 als Übertragungsquelle der ARP-Antwort, erzeugt eine Adressenmitteilung, umfassend die entnommenen MAC-Adresseninformationen, und überträgt die Adressenmitteilung an den Cloud-Server 2002 (Schritt S2102).

[0047] Wenn in Schritt S102 bestimmt wird, dass die Mitteilung des Geräts keine Aktualisierungsmitteilung ist (Nein in Schritt S102), bestimmt der Nachrichtentypbestimmer 2112, ob die Mitteilung des Geräts eine Zustandsinformation des Geräts ist (Schritt S108). Falls der Nachrichtentypbestimmer 2112 in diesem Fall feststellt, dass die Gerätemeldung keine Zustandsinformation des Geräts ist (Nein in Schritt S108), wird die Verarbeitung in Schritt 2104 (später beschrieben) durchgeführt. Falls dagegen festgestellt wird, dass die Gerätemeldung eine Zustandsinformation des Geräts ist (Ja in Schritt S108), stellt der Nachrichtentypbestimmer 2112 die Zustandsinformation des Geräts dem Verkapseler 2120 bereit. Der Verkapseler 2120 fügt dann Kopfinformationen zum Übertragen der Zustandsinformationen des Geräts an den Cloud-Server 2002 hinzu und kapselt die Zustandsinformationen des Geräts. Der Gerätemitteilungenüberträger 2116 überträgt dann die gekapselten Zustandsinformationen des Geräts an den Cloud-Server 2002 (Schritt S2103).

[0048] Der Nachrichtentypbestimmer 2112 bestimmt dann, ob die Gerätemitteilung verkapselte Steuerungsinformationen sind (Schritt S2104). Wenn der Nachrichtentypbestimmer 2112 bestimmt, dass die Gerätemitteilung keine verkapselten Steuerungsinformationen sind (Nein in Schritt S2104), wird die Verarbeitung in Schritt S101 erneut durchgeführt. Wenn dagegen festgestellt wird, dass die Gerätemitteilung eine gekapselte Steuerungsinformation ist (Ja in Schritt S2104), stellt der Nachrichtentypbestimmer 2112 die Steuerungsinformationen dem Entkapseler 2117 zur Verfügung. Der Entkapseler 2117 entfernt dann die Kopfinformationen aus den gekapselten Steuerungsinformationen und entkapselt die Informationen, um die MAC-Adresseninformationen und die Steuerungsinformationen des Geräts 3 als Übertragungsziel der Steuerungsinformationen zu extrahieren. Der Gerätemitteilungenüberträger 2116 überträgt dann die Steuerungsinformationen unter Verwendung der extrahierten MAC-Adresseninformationen an das Gerät 3 (Schritt S2105). Die Verarbeitung in Schritt S101 wird dann erneut durchgeführt.

[0049] Wie oben beschrieben, kann in dem Steuerungssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Cloud-Server 2002, der den Geräteinformationsspeicher 2232, den Gerätezustandsspeicher 2233 und die Gerätesteuerung 2213 enthält, die funktionalen Komponenten der Steuerungsvorrichtung 2001 vereinfachen. Dadurch wird die Verarbeitungslast auf der Steuerungsvorrichtung 2001 reduziert.

[0050] Obwohl die Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung oben beschrieben sind, ist die vorliegende Offenbarung nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen beschränkt. Zum Beispiel kann die Aktualisierungsmitteilung eine Mitteilung sein, die einem anderen Standard als dem ECHONET Lite (eingetragenes Warenzeichen) Standard entspricht.

[0051] In jeder Ausführungsform kann der MAC-Adressenerfasser 115 oder 2115 eine Dummy-Gerätenachricht an jedes Gerät 3 übertragen, um die ARP-Anfrage an die Geräte 3 zu senden.

[0052] Die Funktionen der Steuerungsvorrichtung 1 oder 2001 und des Cloud-Servers 2002 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung können durch Software, Firmware oder eine Kombination aus Software und Firmware implementiert werden. In diesem Fall wird die Software oder die Firmware als Programme geschrieben, und die Programme können auf einem nichttransitorischen, computerlesbaren Schreibmedium zur Aufteilung gespeichert werden, wie z. B. einer flexiblen Disk, einer Compact Disc-ROM (CD-ROM), einer Digital Versatile Disc (DVD) oder einer magnetooptischen (MO) Disk. Die Programme können auf einem Computer installiert werden, um einen Computer bereitzustellen, der die oben genannten Funktionen

implementieren kann. Wenn die Funktionen vom Betriebssystem (OS) und den Anwendungen gemeinsam genutzt oder durch die Zusammenarbeit zwischen dem Betriebssystem und den Anwendungen implementiert werden, können die Programme, die nicht zum Betriebssystem gehören, auf dem nichttransitorischen Schreibmedium gespeichert werden.

[0053] Ferner können Programme auf eine Trägerwelle aufgeteilt werden, um sie über ein Kommunikationsnetz zu verteilen. Zum Beispiel können die Programme in einem Bulletin-Board-System (BBS) in einem Kommunikationsnetz veröffentlicht und über das Netz verteilt werden. Die Programme können ähnlich wie andere Anwendungsprogramme unter der Steuerung des Betriebssystems gestartet und ausgeführt werden, um die oben beschriebene Verarbeitung durchzuführen.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0054] Die Steuerungsvorrichtung gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung eignet sich als Steuerungssystem mit einem in einem Haus installierten Energieverwaltungssystem (HEMS).

BEZUGSZEICHENLISTE

1, 2001	Steuerungsvorrichtung
3	Gerät
8	Router
101, 201	CPU
102, 202	Hauptspeicher
103, 203	Hilfsspeicher
107, 206	Kommunikator
109, 209	Bus
111, 2111	Gerätenachrichtenerfasser
112, 2112	Nachrichtentypbestimmer
113, 2213	Gerätesteuerung
114	MAC-Adressenidentifizierer
115, 2115	MAC-Adressenerfasser
116, 2116	Gerätemitteilungenüberträger
117, 2217	Geräteinformationsaktualisierer
131	ARP-Tabellenspeicher
132, 2232	Geräteinformationsspeicher
133, 2233	Gerätezustandsspeicher
811	DHCP-Einheit
2002	Cloud-Server
2008	BBR
2117, 2216	Entkapseler
2118	Adressenmitteiler
2119	Aktualisierungsmitteiler
2120, 2211	Verkapseler
2212	Verkapselte-Nachricht-Überträger
2214	Aktualisierungsmitteilungserfasser
2215	Verkapselte-Nachricht-Erfasser
2218	Adressenerfasser
NW1	Netzwerk
NW21	Lokales Netzwerk
NW22	Weiträumiges Netzwerk

Patentansprüche

1. Steuerungsvorrichtung zum Steuern eines Geräts durch Übertragen von Steuerungsinformationen zum Steuern des Geräts unter Verwendung einer statischen Adresse, die für das Gerät spezifisch ist, in einem Netzwerk, das das Gerät umfasst, wobei die Steuerungsvorrichtung umfasst:
einen Tabellenspeicher zum Speichern von Tabelleninformationen, die die statische Adresse mit einer dynamischen Adresse verbinden, die dem Gerät in dem Netzwerk, das das Gerät umfasst, zugewiesen ist;
einen Statische-Adresse-Identifizierer zum Identifizieren der statischen Adresse des Geräts basierend auf den Tabelleninformationen;
einen Gerätemitteilungenüberträger zum Übertragen einer Gerätenachricht an das Gerät unter Verwendung der identifizierten statischen Adresse; und
einen Statische-Adresse-Erfasser zum Übertragen, an das Gerät entsprechend einer Kombination der dynamischen Adresse und der statischen Adresse, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, einer Statische-Adresse-Anfrage, die eine Übertragung von Statische-Adresse-Informationen anfragt, die die statische Adresse anzeigen, um die Statische-Adresse-Informationen zu erfassen, und zum Hinzufügen der Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen.

2. Steuerungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, ferner umfassend:
einen Gerätenachrichtenerfasser zum Erfassen einer von dem Gerät übertragenen Gerätenachricht; und
einen Nachrichtentypbestimmer zum Bestimmen, ob die erfasste Gerätenachricht eine Aktualisierungsmitteilung ist, die die Zuweisung einer neuen dynamischen Adresse zu dem Gerät anzeigt,

wobei der Statische-Adresse-Erfasser die Statische-Adresse-Anfrage zu dem Gerät überträgt, das eine Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung ist, um die Statische-Adresse-Information von dem Gerät zu erfassen, und die Statische-Adresse-Information zu der Tabelleninformation hinzufügt.

3. Steuerungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, ferner umfassend:
einen Geräteinformationsspeicher zum Speichern, in einer Weise, die mit den für das Gerät spezifischen Statische-Adresse-Informationen verbunden ist, von Typinformationen, die einen Typ des Geräts angeben, und Geräteidentifikationsinformationen, die das Gerät in einer Anwendungsschicht identifizieren;
eine Gerätesteuerung zum Erzeugen der Steuerungsinformationen basierend auf mindestens einer der Typinformationen oder der Geräteidentifikationsinformationen; und
einen Geräteinformationsaktualisierer zum Aktualisieren der Typinformationen, der Geräteidentifikationsinformationen und der Statische-Adresse-Informationen, die in dem Geräteinformationsspeicher gespeichert sind,
wobei die Aktualisierungsmitteilung die Typinformationen und die Geräteidentifikationsinformationen enthält,
der Gerätemitteilungenüberträger die Steuerungsinformationen an das Gerät überträgt, unter Nutzung der Statische-Adresse-Informationen, die mit den Typinformationen verbunden sind, und der Geräteidentifikationsinformationen, die den erzeugten Steuerungsinformationen entsprechen und in dem Geräteinformationsspeicher gespeichert sind, und
wenn der Gerätenachrichtenerfasser die Aktualisierungsmitteilung erfasst, veranlasst der Geräteinformationsaktualisierer, dass der Geräteinformationsspeicher die in der erfassten Aktualisierungsmitteilung enthaltenen Typinformationen und Geräteidentifikationsinformationen und die vom Statische-Adresse-Erfasser erfassten Statische-Adresse-Informationen in einer miteinander verbundenen Weise speichert.

4. Steuerungssystem, umfassend:
einen Server zum Erzeugen von Steuerungsinformationen zum Steuern eines Geräts; und
eine Steuerungsvorrichtung zum Steuern des Geräts durch Übertragen der vom Server erfassten Steuerungsinformationen an das Gerät unter Verwendung einer statischen Adresse, die für das Gerät spezifisch ist, in einem Netzwerk, das das Gerät enthält, wobei die Steuerungsvorrichtung umfasst
einen Tabellenspeicher zum Speichern von Tabelleninformationen, die die statische Adresse mit einer dynamischen Adresse verbinden, die dem Gerät in dem Netzwerk, das das Gerät enthält, zugewiesen ist,
einen Statische-Adresse-Identifikator zum Identifizieren der statischen Adresse des Geräts basierend auf den Tabelleninformationen,
einen Gerätemitteilungenüberträger zum Übertragen einer Gerätemitteilung an das Gerät unter Benutzung der identifizierten statischen Adresse, und
einen Statische-Adresse-Erfasser zum Übertragen, an das Gerät, das einer Kombination aus der dynamischen Adresse und der statischen Adresse entspricht, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, einer Statische-Adresse-Anfrage, die die Übertragung von Statische-Adresse-Informationen anfragt, die die statische Adresse zum Erhalten der Statische-Adresse-Informationen angeben, und zum Hinzufügen der Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen.

5. Steuerungssystem gemäß Anspruch 4, wobei die Steuerungsvorrichtung ferner umfasst:
einen Gerätenachrichtenerfasser zum Erfassen einer von dem Gerät übertragenen Gerätenachricht, und
einen Nachrichtentypbestimmer zum Bestimmen, ob die erfasste Gerätenachricht eine Aktualisierungsmitteilung ist, die die Zuweisung einer neuen dynamischen Adresse zu dem Gerät anzeigt, und der Statische-Adresse-Erfasser die Statische-Adresse-Anfrage an das Gerät, das eine Übertragungsquelle der Aktualisierungsmitteilung ist, überträgt, um die Statische-Adresse-Informationen von dem Gerät zu erfassen, und die Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen hinzufügt.

6. Steuerungssystem gemäß Anspruch 5, wobei der Server umfasst:
einen Geräteinformationsspeicher zum Speichern von Typinformationen, die einen Typ des Geräts angeben, und Geräteidentifikationsinformationen, die das Gerät in einer Anwendungsschicht identifizieren, in Verbindung mit den Statische-Adresse-Informationen, die für das Gerät spezifisch sind,
eine Gerätesteuerung zum Erzeugen der Steuerungsinformationen basierend auf mindestens einer der Typinformationen oder der Geräteidentifikationsinformationen, und
einen Geräteinformationsaktualisierer zum Aktualisieren der Typinformationen, der Geräteidentifikationsinformationen und der Statische-Adresse-Informationen, die in dem Geräteinformationsspeicher gespeichert sind,
die Steuerungsvorrichtung ferner umfasst
einen Adressenmitteiler zum Übertragen der Statische-Adresse-Informationen, die durch den Statische-Adresse-Erfasser erfasst wurden, an den Server, und
einen Aktualisierungsmitteiler zum Übertragen der Aktualisierungsmitteilung an den Server,
die Aktualisierungsmitteilung die Typinformationen und die Geräteidentifikationsinformationen umfasst,

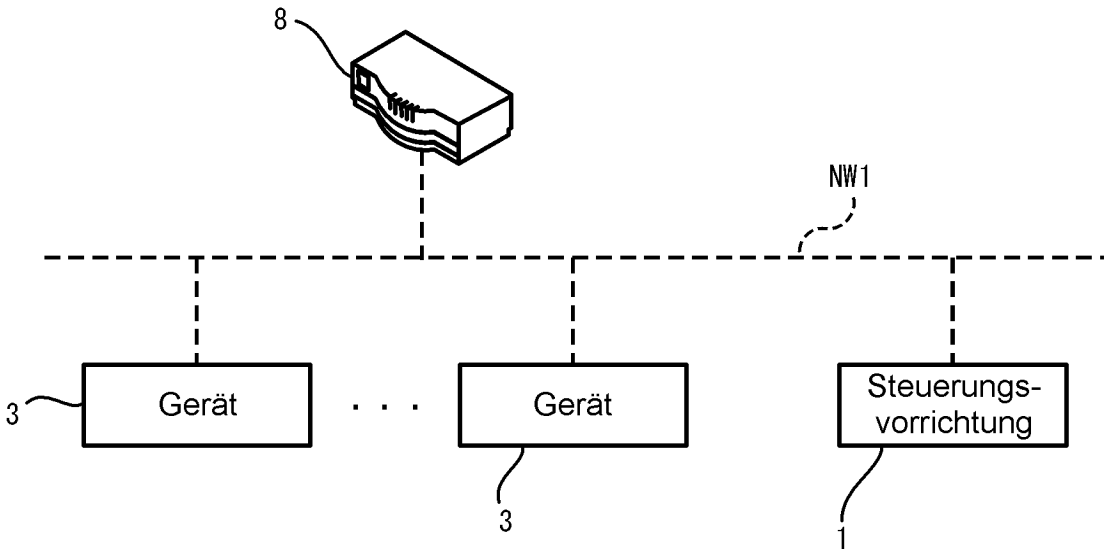
der Gerätemitteilungenüberträger die Steuerungsinformationen an das Gerät überträgt, unter Verwendung der Statische-Adresse-Informationen, die mit den Typinformationen verbunden sind, und der Geräteidentifikationsinformationen, die den erzeugten Steuerungsinformationen entsprechen und in dem Geräteinformationsspeicher gespeichert sind, und
der Geräteinformationsaktualisierer den Geräteinformationsspeicher veranlasst, die Typinformationen und die Geräteidentifikationsinformationen, die in der von dem Aktualisierungsmitteiler übertragenen Aktualisierungsmitteilung enthalten sind, und die von dem Adressenmitteiler übertragenen Statische-Adresse-Informationen in einer miteinander verbundenen Weise zu speichern.

7. Steuerungsverfahren zum Steuern eines Geräts durch Übertragen von Steuerungsinformationen zum Steuern des Geräts unter Verwendung einer statischen Adresse, die für das Gerät spezifisch ist, in einem Netzwerk, das das Gerät umfasst, wobei das Verfahren umfasst:
Identifizieren, mit einer Steuerungsvorrichtung, der statischen Adresse des Geräts basierend auf Tabelleninformationen, die in einem Tabellenspeicher gespeichert sind, wobei die Tabelleninformationen die statische Adresse mit einer dynamischen Adresse verbinden, die dem Gerät in dem Netzwerk, das das Gerät umfasst, zugewiesen ist;
Übertragen, mit der Steuerungsvorrichtung, einer Gerätenachricht an das Gerät unter Verwendung der identifizierten statischen Adresse; und
Übertragen, mit der Steuerungsvorrichtung, an das Gerät entsprechend einer Kombination der dynamischen Adresse und der statischen Adresse, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, einer Statische-Adresse-Anfrage, die die Übertragung von Statische-Adresse-Informationen anfragt, die die statische Adresse anzeigen, um die Statische-Adresse-Informationen zu erhalten, und Hinzufügen der Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen.

8. Programm, das einen Computer dazu veranlasst, zu fungieren als:
ein Statische-Adresse-Identifikator zum Identifizieren einer statischen Adresse eines Geräts basierend auf in einem Tabellenspeicher in einem Netzwerk, umfassend das Gerät, gespeicherten Tabelleninformationen, wobei die Tabelleninformationen die für das Gerät spezifische statische Adresse mit einer dem Gerät in dem Netzwerk, umfassend das Gerät, zugewiesenen dynamischen Adresse verbinden;
ein Gerätemitteilungenüberträger zum Übertragen einer Gerätemitteilung an das Gerät unter Verwendung der identifizierten statischen Adresse; und
einen Statische-Adresse-Erfasser zum Übertragen, an das Gerät, das einer Kombination aus der dynamischen Adresse und der statischen Adresse entspricht, die nicht in den Tabelleninformationen enthalten ist, einer Statische-Adresse-Anfrage, die die Übertragung von Statische-Adresse-Informationen anfragt, die die statische Adresse angeben, um die Statische-Adresse-Informationen zu erhalten, und zum Hinzufügen der Statische-Adresse-Informationen zu den Tabelleninformationen.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



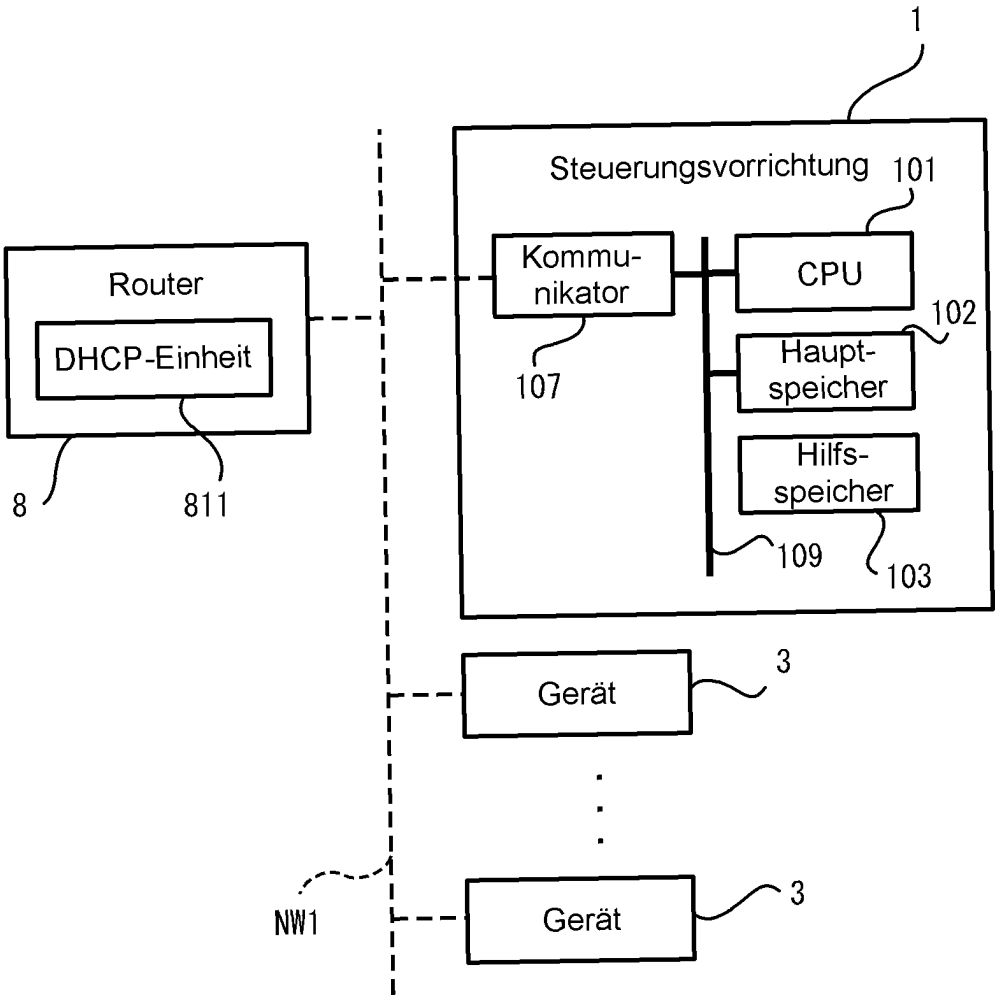

1
Steuerungsvorrichtung
101
Kommu-
nikator
CPU
102
Haupt-
speicher
Hilfs-
speicher
107
109
103
Router
DHCP-Einheit
8
811
Gerät
3
Gerät
3
NW1

FIG. 3

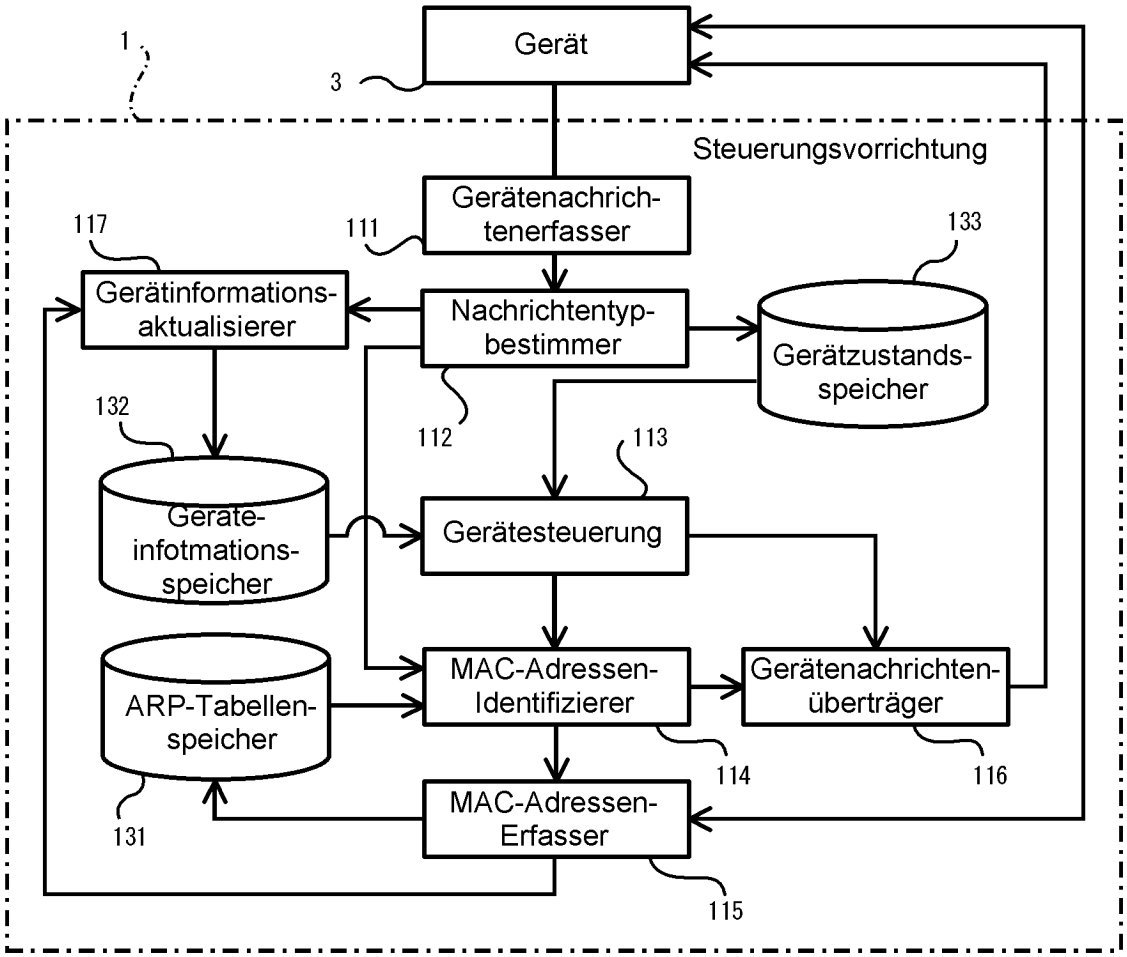

1
3
Gerät
Steuerungsvorrichtung
Gerätenachrich-
tenerfasser
111
117
Gerätinformations-
aktualisierer
Nachrichtentyp-
bestimmer
133
Gerätzustands-
speicher
112
132
113
Gerate-
infotmations-
speicher
Gerätesteuerung
ARP-Tabellen-
speicher
MAC-Adressen-
Identifizierer
Gerätenachrichten-
überträger
114
116
131
MAC-Adressen-
Erfasser
115

FIG. 4

Geräteinformationsspeicher 132

MAC-Adressen-Information	IP-Adressen-Information	Typen-information	Identifikations-nummer
AA-BB-CC-EE-EE	192. 168. 32. 101	DAT1 (Klimaanlage)	ID1
AA-BB-CC-FF-FF	192. 168. 32. 102	DAT1 (Fernseher)	ID2
⋮	⋮	⋮	⋮

FIG. 5

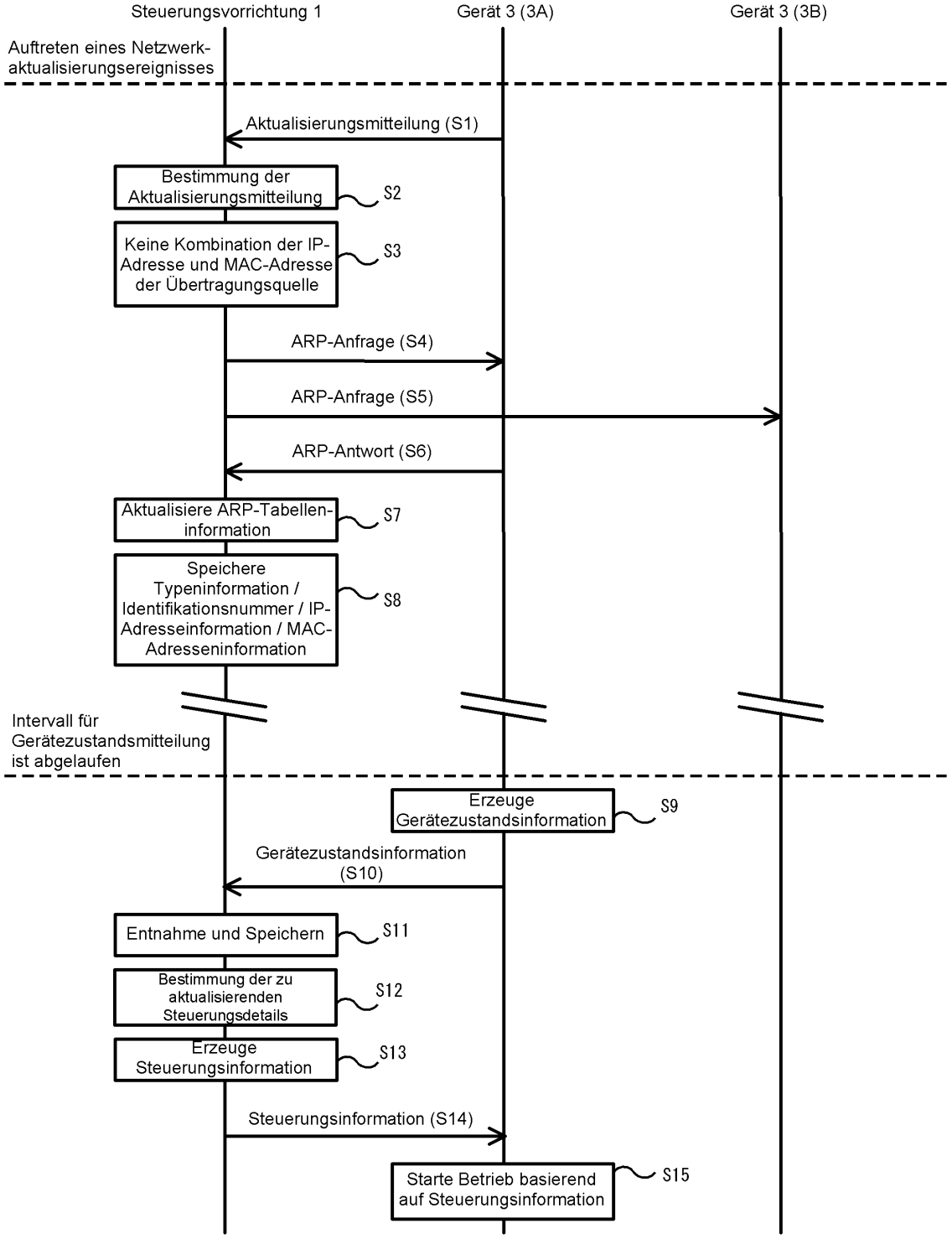

Steuerungsvorrichtung 1
Gerät 3 (3A)
Gerät 3 (3B)
Auftreten eines Netzwerk-aktualisierungsereignisses
Aktualisierungsmitteilung (S1)
Bestimmung der Aktualisierungsmitteilung
S2
Keine Kombination der IP-Adresse und MAC-Adresse der Übertragungsquelle
S3
ARP-Anfrage (S4)
ARP-Anfrage (S5)
ARP-Antwort (S6)
Aktualisiere ARP-Tabellen-information
S7
Speichere Typeninformation / Identifikationsnummer / IP-Adresseinformation / MAC-Adresseninformation
S8
Intervall für Gerätezustandsmitteilung ist abgelaufen
Erzeuge Gerätezustandsinformation
S9
Gerätezustandsinformation (S10)
Entnahme und Speichern
S11
Bestimmung der zu aktualisierenden Steuerungsdetails
S12
Erzeuge Steuerungsinformation
S13
Steuerungsinformation (S14)
Starte Betrieb basierend auf Steuerungsinformation
S15

FIG. 6

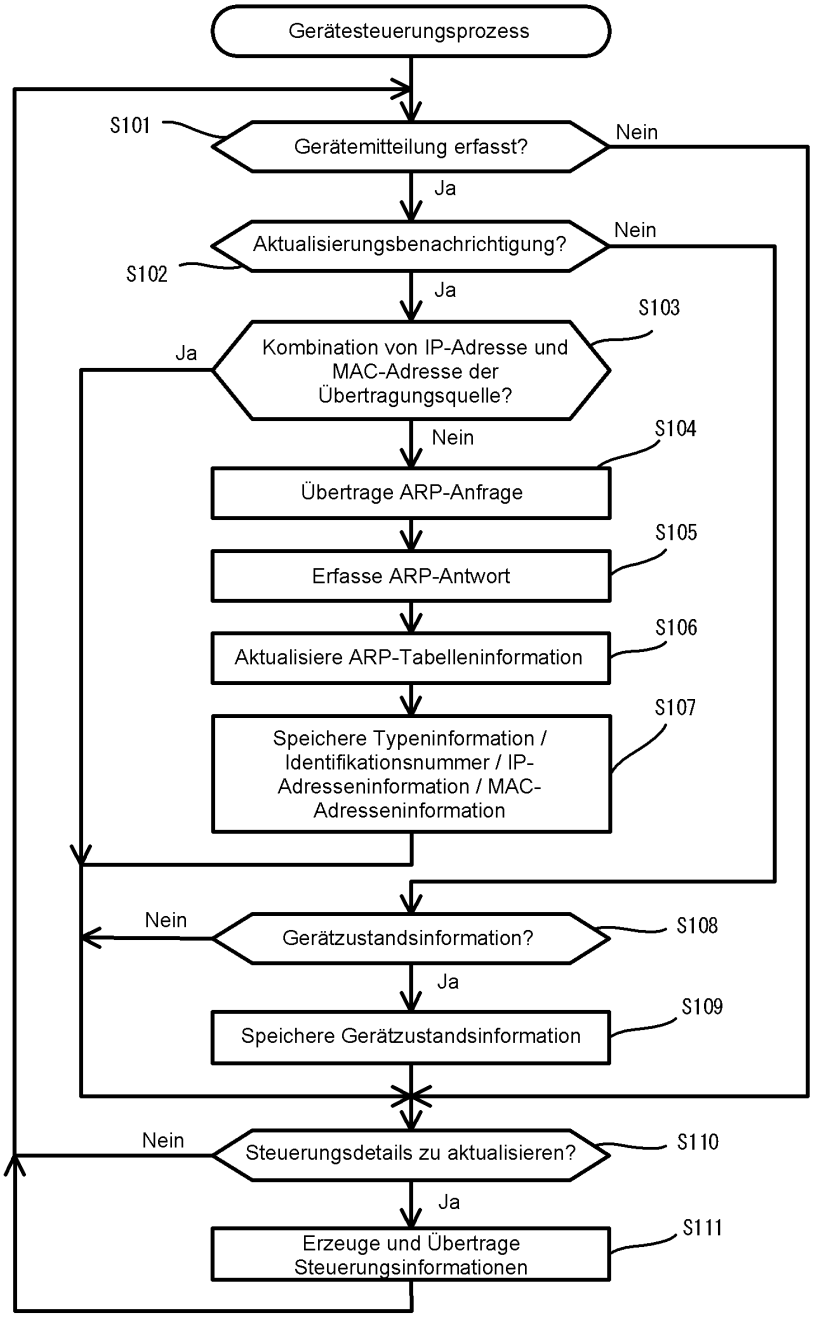

Gerätesteuerungsprozess
S101
Gerätemitteilung erfasst?
Nein
Ja
Aktualisierungsbenachrichtigung?
Nein
S102
Ja
S103
Ja
Kombination von IP-Adresse und MAC-Adresse der Übertragungsquelle?
Nein
S104
Übertrage ARP-Anfrage
S105
Erfasse ARP-Antwort
S106
Aktualisiere ARP-Tabelleninformation
S107
Speichere Typeninformation / Identifikationsnummer / IP-Adresseninformation / MAC-Adresseninformation
Nein
Gerätzustandsinformation?
S108
Ja
S109
Speichere Gerätzustandsinformation
Nein
Steuerungsdetails zu aktualisieren?
S110
Ja
S111
Erzeuge und Übertrage Steuerungsinformationen

FIG. 7

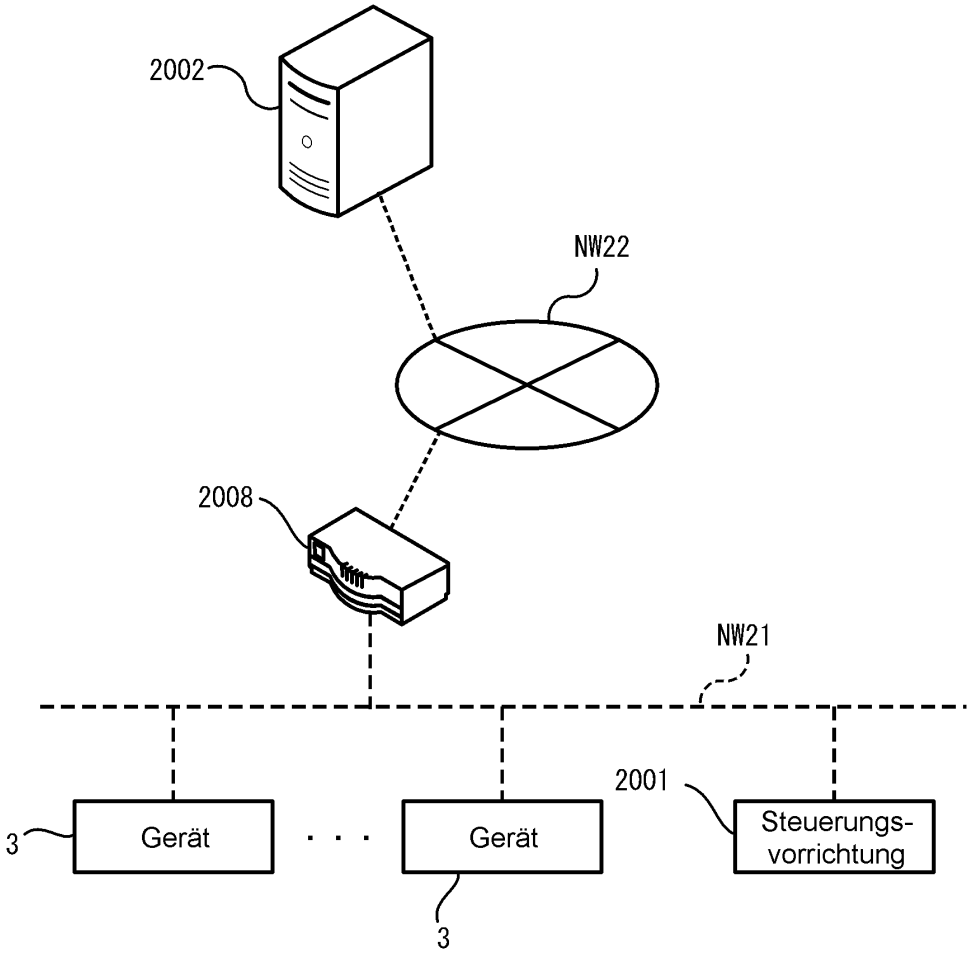

2002
NW22
2008
NW21
2001
3
Gerät
Gerät
Steuerungs-
vorrichtung
3

FIG. 8

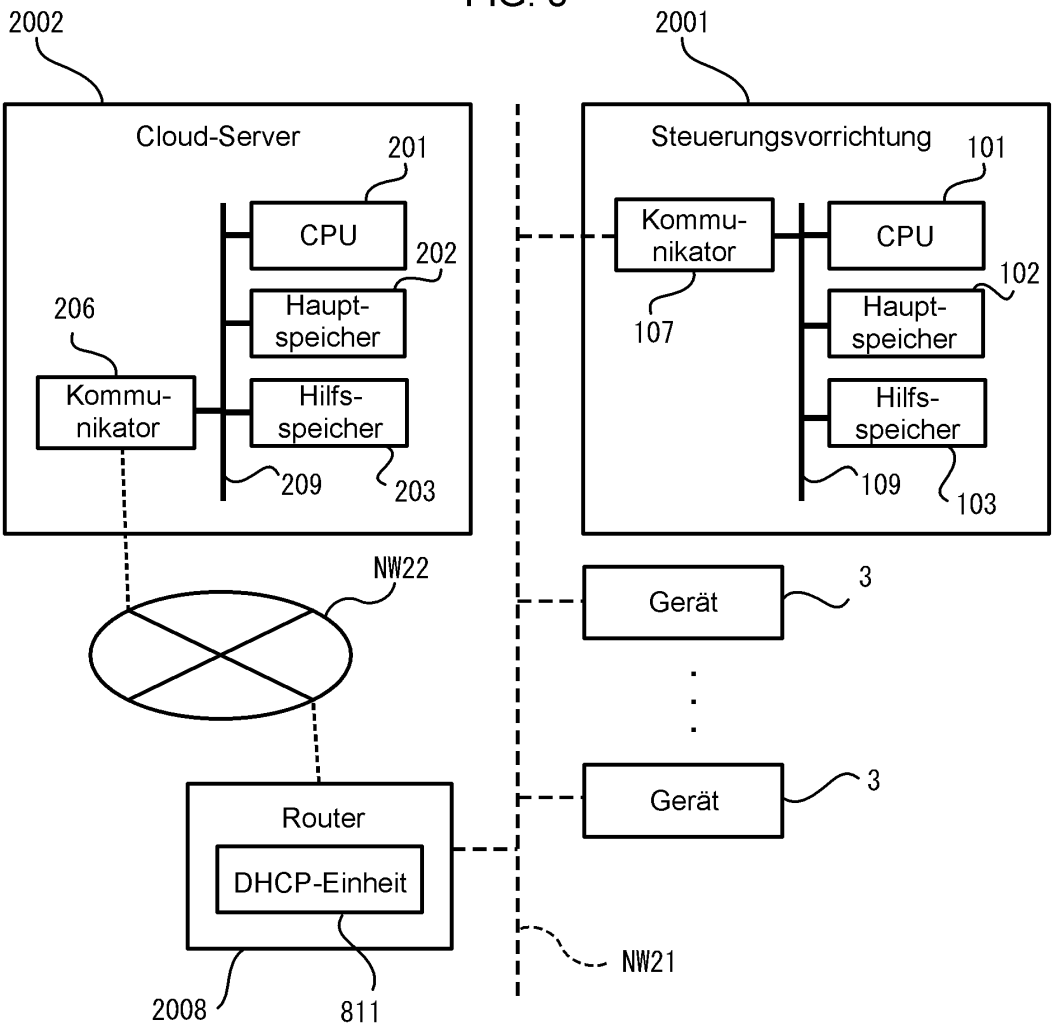

2002
Cloud-Server
201
CPU
202
Haupt-speicher
206
Kommu-nikator
Hilfs-speicher
209
203
2001
Steuerungsvorrichtung
101
Kommu-nikator
CPU
102
107
Haupt-speicher
Hilfs-speicher
109
103
NW22
Gerät
3
Gerät
3
Router
DHCP-Einheit
NW21
2008
811

FIG. 9

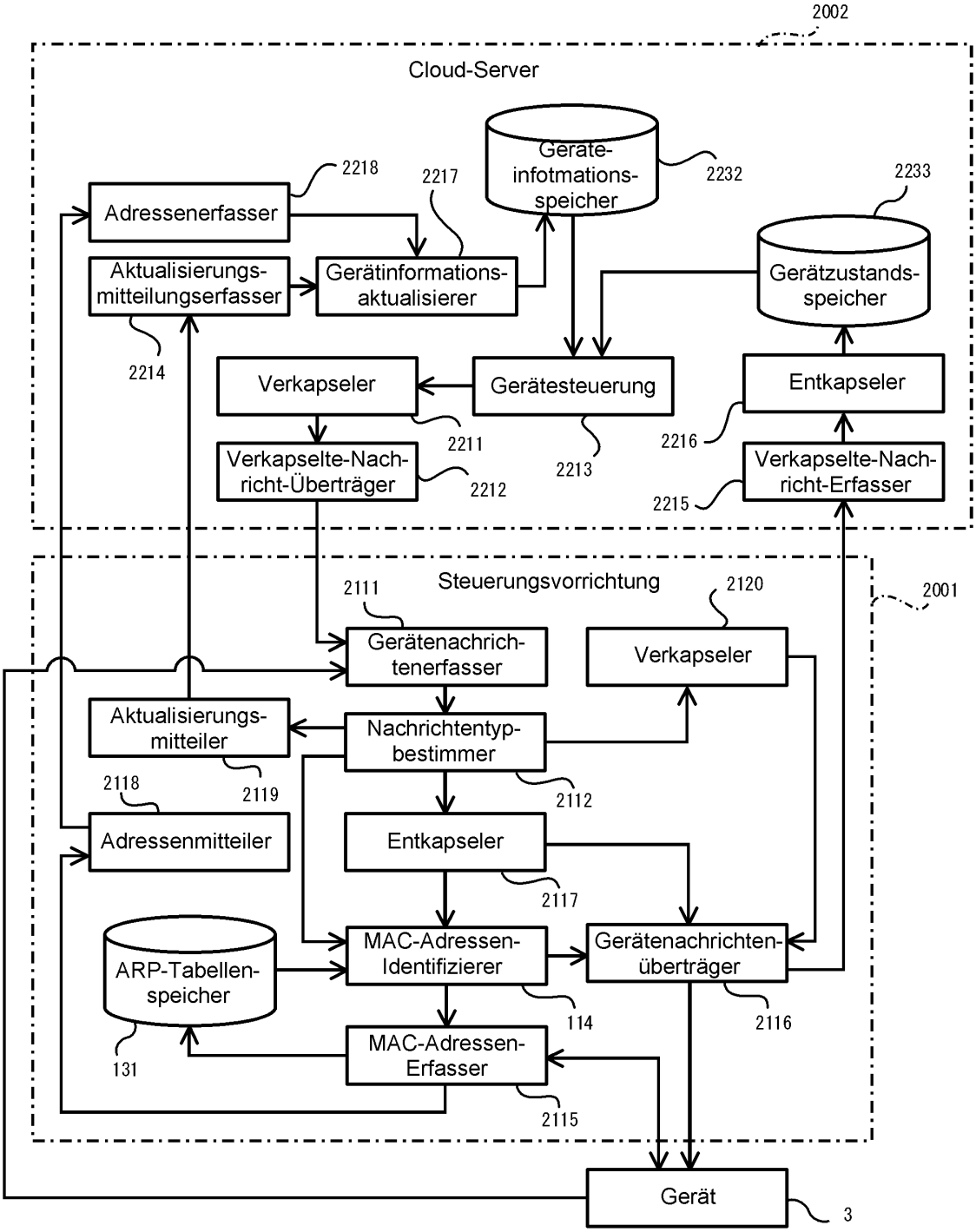

2002
Cloud-Server
Geräte-infotmations-speicher
2232
2233
2218
2217
Adressenerfasser
Gerätzustands-speicher
Aktualisierungs-mitteilungserfasser
Gerätinformations-aktualisierer
2214
Verkapseler
Gerätesteuerung
Entkapseler
2211
2213
2216
Verkapselte-Nach-richt-Überträger
2212
Verkapselte-Nach-richt-Erfasser
2215
Steuerungsvorrichtung
2001
2111
2120
Gerätenachrich-tenerfasser
Verkapseler
Aktualisierungs-mitteiler
Nachrichtentyp-bestimmer
2119
2112
2118
Adressenmitteiler
Entkapseler
2117
ARP-Tabellen-speicher
MAC-Adressen-Identifizierer
Gerätenachrichten-überträger
114
2116
131
MAC-Adressen-Erfasser
2115
Gerät
3

FIG. 10

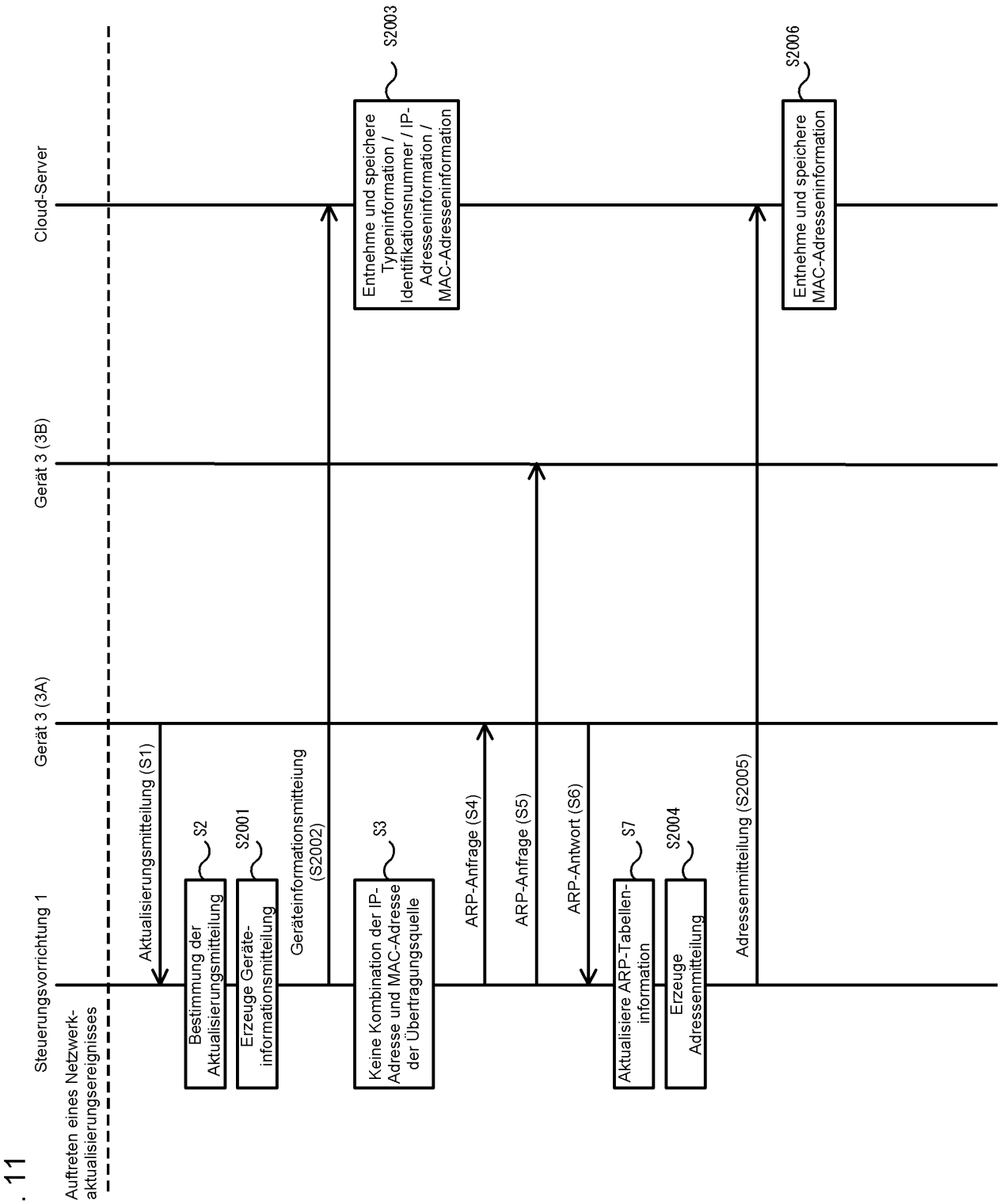
Geräteinformationsspeicher 2232

MAC-Adresseninformation
(Steuerungsvorrichtung)

MAC-Adresseninformation
(Steuerungsvorrichtung) : AA-BB-CC-DD-EE-FF

MAC-Adressen-Information	IP-Adressen-Information	Typen-information	Identifikations-nummer
AA-BB-CC-EE-EE	192. 168. 32. 101	DAT1 (Klimaanlage)	ID1
AA-BB-CC-FF-FF	192. 168. 32. 102		ID2
⋮	⋮	⋮	⋮

FIG. 11


Steuerungsvorrichtung 1
Gerät 3 (3A)
Gerät 3 (3B)
Cloud-Server
Auftreten eines Netzwerk-aktualisierungsereignisses
Aktualisierungsmitteilung (S1)
S2
Bestimmung der Aktualisierungsmitteilung
S2001
Erzeuge Geräte-informationsmitteilung
Geräteinformationsmitteilung (S2002)
S2003
Entnehme und speichere Typeninformation / Identifikationsnummer / IP-Adresseninformation / MAC-Adresseninformation
S3
Keine Kombination der IP-Adresse und MAC-Adresse der Übertragungsquelle
ARP-Anfrage (S4)
ARP-Anfrage (S5)
ARP-Antwort (S6)
S7
Aktualisiere ARP-Tabellen-information
S2004
Erzeuge Adressenmitteilung
Adressenmitteilung (S2005)
S2006
Entnehme und speichere MAC-Adresseninformation

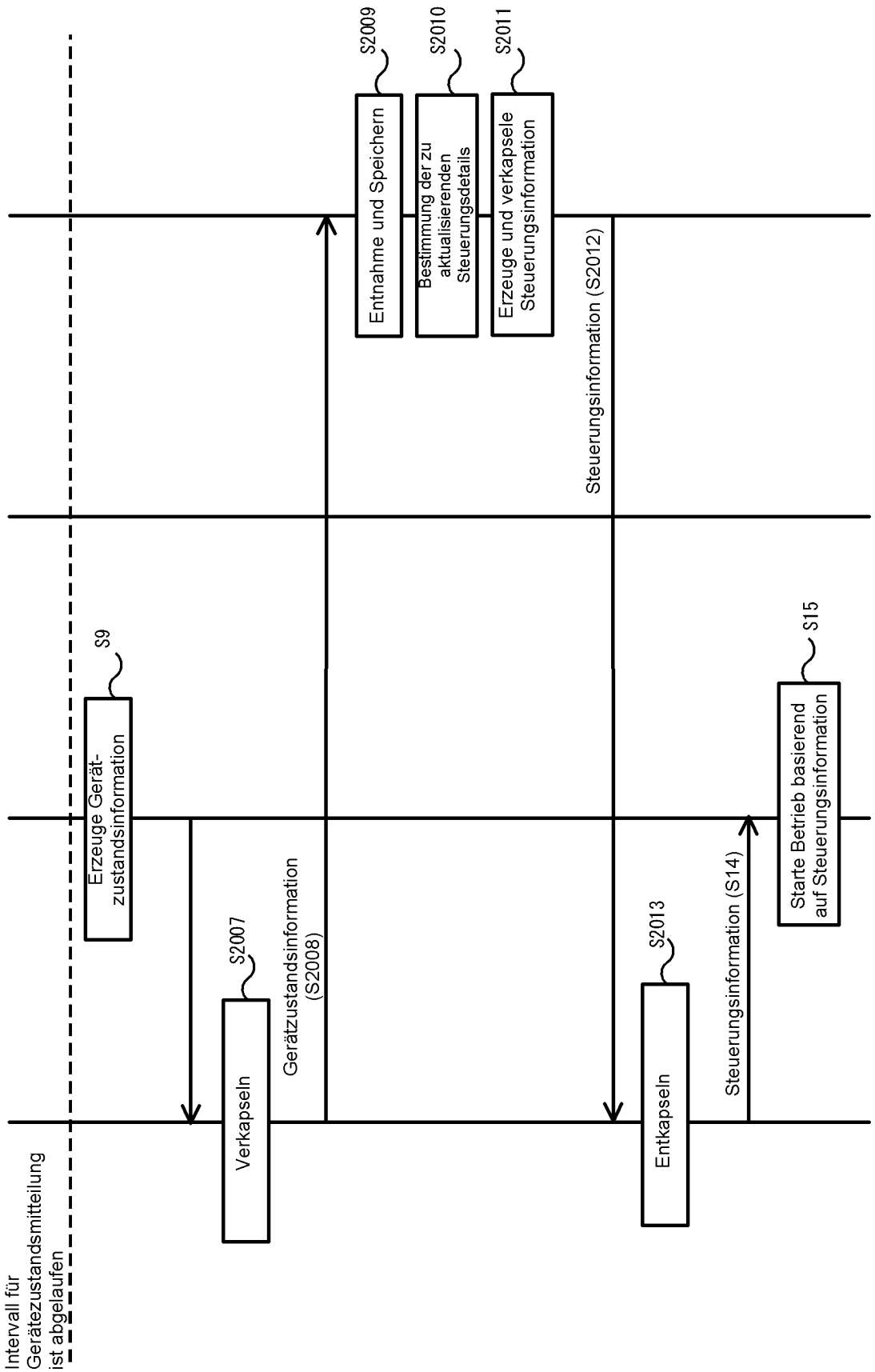
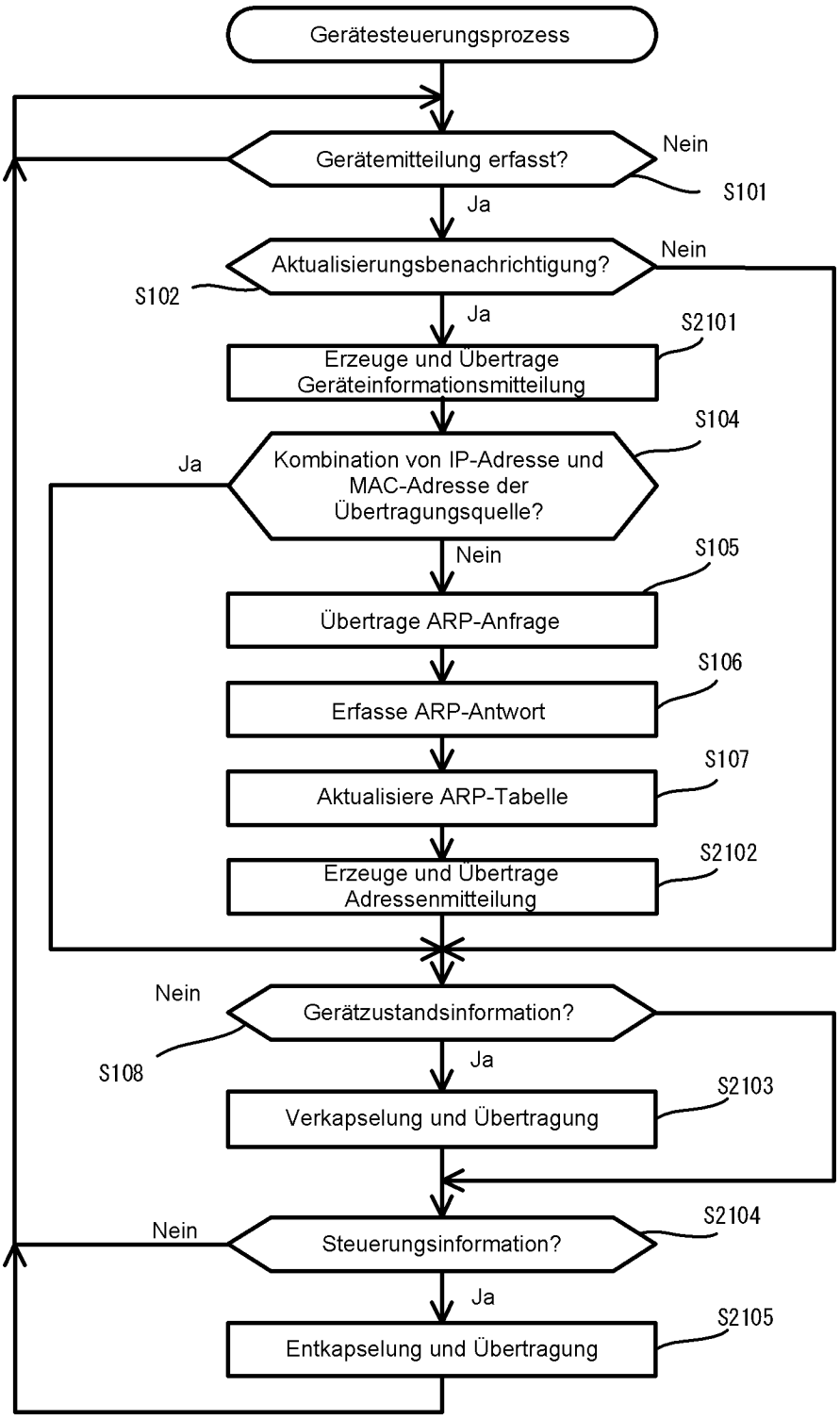

Cloud-Server
Gerät 3 (3B)
Gerät 3 (3A)
Steuerungsvorrichtung 1
Intervall für Gerätezustandsmitteilung ist abgelaufen
S9
Erzeuge Gerät-zustandsinformation
S2007
Verkapseln
Gerätzustandsinformation (S2008)
S2009
Entnahme und Speichern
S2010
Bestimmung der zu aktualisierenden Steuerungsdetails
S2011
Erzeuge und verkapsele Steuerungsinformation
Steuerungsinformation (S2012)
S2013
Entkapseln
Steuerungsinformation (S14)
S15
Starte Betrieb basierend auf Steuerungsinformation

FIG. 13



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.