

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
01. Februar 2018 (01.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/019975 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04W 48/02 (2009.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/069106

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juli 2017 (28.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
16182071.7 29. Juli 2016 (29.07.2016) EP

(71) Anmelder: **DEUTSCHE TELEKOM AG** [DE/DE];
Friedrich-Ebert-Allee 140, 53113 Bonn (DE).

(72) Erfinder: **SONNTAG, Thomas**; Compbachweg 27b,
53343 Wachtberg (DE).

(74) Anwalt: **PATENTSHIP PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Elsenheimerstraße 65, 80687 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: METHOD AND DEVICES FOR OPERATING A MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN ZUM BETREIBEN EINES MOBILFUNKNETZWERKS

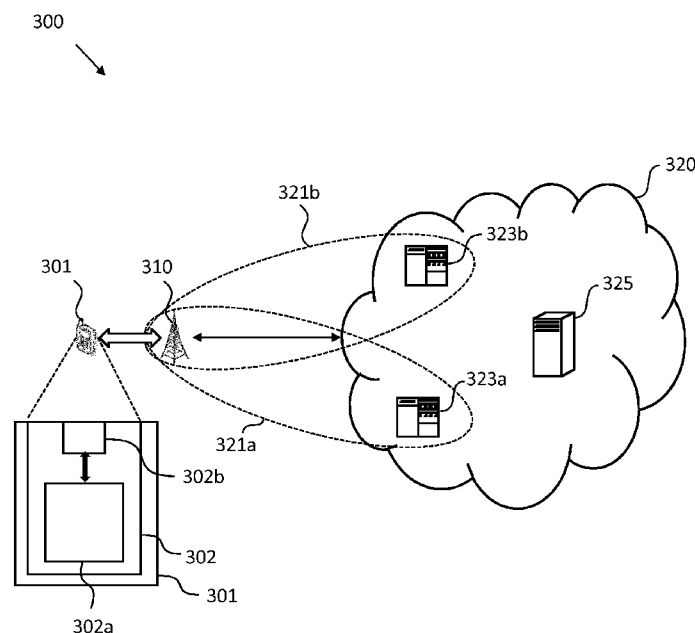


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to methods and devices for operating a mobile communications network. The method for operating a mobile communications network (320) comprises the following steps: allocating a communication device (301) to a first sub-network (321a) of the mobile communications network (320), wherein the communication device (301) comprises a communication profile for establishing a communication link with the mobile communications network (320); and in response to a notification that the communication device (301) is provided, the communication device (301) is allocated to a second sub-network (321b) of the mobile communications network (320).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks. Das Verfah-



WO 2018/019975 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ren zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks (320) umfasst: das Zuweisen eines Kommunikationsgeräts (301) zu einem ersten Subnetzwerk (321a) des Mobilfunknetzwerks (320), wobei das Kommunikationsgerät (301) ein Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk (320) umfasst; und ansprechend auf eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät (301) abhandengekommen ist, das Zuweisen des Kommunikationsgeräts (301) zu einem zweiten Subnetzwerk (321 b) des Mobilfunknetzwerks (320).

Verfahren und Vorrichtungen zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks

TECHNISCHES GEBIET

5

Die Erfindung betrifft die Kommunikation über Mobilfunknetzwerke im Allgemeinen und insbesondere Verfahren und Vorrichtungen zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks.

TECHNISCHER HINTERGRUND

10

Das Kommunizieren mittels eines Kommunikationsgeräts, beispielsweise einem Mobiltelefon, über ein Mobilfunknetzwerk (auch als PLMN [Public Land Mobile Network] bezeichnet), das von einem Netzbetreiber (auch als MNO [Mobile Network Operator] bezeichnet) betrieben wird, erfordert in der Regel, dass das Kommunikationsgerät mit einem Teilnehmeridentitätsmodul zum sicheren Speichern von Daten ausgestattet ist, die den Benutzer des Kommunikationsgeräts gegenüber dem Mobilfunknetzwerk eindeutig identifizieren. Beispielsweise kommt bei einem Kommunikationsgerät, das dazu ausgestattet ist, gemäß dem GSM-Standard (Global System for Mobile Communications) zu kommunizieren, ein austauschbares Teilnehmeridentitätsmodul mit dem Namen SIM (Subscriber Identity Module) üblicherweise in Form einer Chipkarte zum Einsatz. Die SIM-Karte enthält Teilnehmerberechtigungsdaten ("Subscription Credentials") zum Identifizieren und Authentisieren des Teilnehmers, einschließlich einer eindeutigen Teilnehmerkennung in Form einer IMSI (International Mobile Subscriber Identity) und eines Authentisierungsschlüssels Ki. Bevor einem Teilnehmer seine SIM-Karte zur Verfügung gestellt wird, werden diese Teilnehmerberechtigungsdaten üblicherweise vom SIM-Karten-Hersteller oder dem Netzbetreiber im Rahmen eines Personalisierungsprozesses als Teil eines Teilnehmerprofils (auch als Subskriptionsprofil oder kurz Subskription genannt) auf der SIM-Karte sicher hinterlegt. Eine nicht-personalisierte SIM-Karte ist im Allgemeinen nicht für die bestimmungsgemäße Verwendung in einem Kommunikationsgerät geeignet, d.h. es ist nicht möglich mit einer nicht-personalisierten SIM-Karte ohne ein Teilnehmerprofil auf ein Mobilfunknetzwerk zuzugreifen und zu kommunizieren.

35

Aus dem Stand der Technik sind insbesondere für Teilnehmeridentitätsmodule, die fest in einem Kommunikationsgerät eingebettet sind, Verfahren zum Bereitstellen eines Teilnehmerprofils auf einem Kommunikationsgerät über ein Mobilfunknetzwerk bekannt.

Hierbei sind Verfahren bekannt, bei denen bei der Auslieferung eines Kommunikationsgeräts ein Initialisierungsprofil auf dem Teilnehmeridentitätsmodul des Kommunikationsgeräts hinterlegt ist. Dabei ist ein solches Initialisierungsprofil ausgebildet, bei einem erstmaligen Verbinden mit einem Discovery-Server oder beim erstmaligen Einbuchen in ein entsprechendes Mobilfunknetzwerk das Bereitstellen eines vollständigen Teilnehmerprofils auf dem Teilnehmeridentitätsmodul des Kommunikationsgeräts zu veranlassen, wobei das vollständige Teilnehmerprofil für zukünftige Zugriffe auf das Mobilfunknetzwerk in der Regel eine eindeutige Teilnehmerkennung, insbesondere eine eindeutige IMSI aufweist.

10

Sowohl bei Kommunikationsgeräten mit Teilnehmeridentitätsmodulen in Form von klassischen SIM-Karten als auch bei Kommunikationsgeräten mit eingebetteten Teilnehmeridentitätsmodulen besteht das Problem, dass ein solches Kommunikationsgerät dem Eigentümer abhandenkommen kann, beispielsweise weil der Eigentümer sein Kommunikationsgerät verliert oder verlegt oder weil das Kommunikationsgerät dem Eigentümer entwendet wird.

15

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

20

Vor diesem Hintergrund stellt sich der vorliegenden Erfindung die Aufgabe, ein verbessertes Konzept dafür bereitzustellen, wie ein Mobilfunknetzwerk auf das Abhandenkommen eines Kommunikationsgeräts reagieren kann.

25

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

30

Die im Folgenden vorgestellten Vorrichtungen, Systeme und Verfahren können auf verschiedene Arten und Weisen implementiert sein. Die einzelnen beschriebenen Elemente können durch Hardware- oder Softwarekomponenten realisiert sein, beispielsweise elektronische Komponenten, die durch verschiedene Technologien hergestellt werden können und zum Beispiel Halbleiterchips, ASICs, Mikroprozessoren, digitale Signalprozessoren, integrierte elektrische Schaltungen, elektrooptische Schaltungen und/oder passive Bauelemente umfassen.

35

Die im Folgenden vorgestellten Vorrichtungen, Systeme und Verfahren sind dafür geeignet, Informationen über ein Kommunikationsnetzwerk zu übertragen. Der Begriff

Kommunikationsnetzwerk oder Kommunikationsnetz bezeichnet dabei die technische Infrastruktur, auf der die Übertragung von Signalen stattfindet. Das Kommunikationsnetz umfasst im Wesentlichen das Vermittlungsnetz, in dem die Übertragung und Vermittlung der Signale zwischen den ortsfesten Einrichtungen und Plattformen eines

- 5 Mobilfunknetzes oder eines Festnetzes stattfinden, sowie das Zugangsnetz, in dem die Übertragung der Signale zwischen einer Netzwerkzugangseinrichtung und dem Kommunikationsgerät stattfindet. Das Kommunikationsnetz kann hierbei sowohl Komponenten eines Mobilfunknetzes als auch Komponenten eines Festnetzes umfassen. Im Mobilfunknetz wird das Zugangsnetz auch als Luftschnittstelle bezeichnet und umfasst
- 10 beispielsweise eine Basisstation (NodeB, eNodeB, Funkzelle) mit Mobilfunkantenne, um die Kommunikation zu einem Kommunikationsgerät wie beispielsweise einem Mobiltelefon bzw. Smartphone oder einer mobilen Einrichtung mit Mobilfunkadapter aufzubauen. Im Festnetz umfasst das Zugangsnetz beispielsweise einen DSLAM (digital subscriber line access multiplexer), um die Kommunikationsgeräte mehrerer Teilnehmer
- 15 draht- bzw. kabelgebunden anzuschließen. Über das Vermittlungsnetz kann die Kommunikation in weitere Netze, beispielsweise anderer Netzbetreiber, z.B. Auslandsnetze, weitervermittelt werden.

- Die im Folgenden vorgestellten Vorrichtungen, Systeme und Verfahren sind dazu
- 20 vorgesehen, die Kommunikation in Kommunikationsnetzen zu steigern, insbesondere in Kommunikationsnetzen gemäß der im Folgenden vorgestellten 5G-Systemarchitektur. Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer solchen 5G-Systemarchitektur 100. Die 5G-Systemarchitektur 100 umfasst einen Bereich mit 5G-Kommunikationsgeräten 101, die über verschiedene Zugangstechnologien 102 mit einer mehrschichtigen
- 25 Kommunikationsstruktur verbunden sind, welche eine Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105, eine Aktivierungsschicht 104 und eine Anwendungsschicht 103 umfasst, die über eine Management- & Instrumentierungsebene 106 verwaltet werden.

- Die Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 umfasst die physikalischen Ressourcen einer
- 30 konvergenten Netzwerkstruktur aus Festnetz- und Mobilfunknetzkomponenten ("Fixed-Mobile Convergence") mit Zugangsknoten, Cloud-Knoten (bestehend aus Verarbeitung- und Speicherknoten), 5G-Geräten wie z.B. Mobiltelefonen, tragbaren Geräten, Maschinenkommunikationsmodulen und dergleichen. 5G-Geräte können vielfältige und konfigurierbare Fähigkeiten aufweisen und beispielsweise als Relay oder Hub agieren
- 35 oder abhängig von dem jeweiligen Kontext als Computer/Speicher-Ressource arbeiten. Diese Ressourcen werden den höheren Schichten 104, 103 und der Management- &

Instrumentierungsebene 106 über entsprechende APIs (Anwendungsprogrammierschnittstellen) zur Verfügung gestellt. Das Überwachen der Leistungsfähigkeit und der Konfigurationen können inhärenter Teil solcher APIs sein.

- 5 Die Aktivierungsschicht 104 umfasst eine Bibliothek von Funktionen, die innerhalb eines konvergierten Netzwerks in Form von Bausteinen einer modularen Architektur benötigt werden. Diese umfassen Funktionen, die durch Softwaremodule realisiert werden, die von einem Aufbewahrungsort der gewünschten Lokation abgerufen werden können, sowie einen Satz von Konfigurationsparametern für bestimmte Teile des Netzwerks, z.B. den
- 10 Funkzugang. Diese Funktionen und Fähigkeiten können auf Anforderung durch die Management- & Instrumentierungsebene 106 aufgerufen werden, und zwar durch Nutzung der dafür vorgesehenen APIs. Für bestimmte Funktionen können mehrfache Varianten existieren, z.B. verschiedene Implementierungen derselben Funktionalität, welche unterschiedliche Leistungsfähigkeiten oder Charakteristiken haben. Die
- 15 verschiedenen Grade der Leistungsfähigkeit und der angebotenen Fähigkeiten können dazu verwendet werden, um die Netzwerkfunktionalitäten wesentlich weiter zu unterscheiden, als es in heutigen Netzen möglich ist, beispielsweise als Mobilitätsfunktion eine nomadische Mobilität, eine Fahrzeugmobilität oder eine Luftverkehrsmobilität in Abhängigkeit der spezifischen Bedürfnisse anzubieten.

20

- Die Anwendungsschicht 103 umfasst spezifische Anwendungen und Dienste des Netzbetreibers, von Unternehmen, vertikalen Operatoren oder von Drittparteien, die das 5G-Netzwerk nutzen. Die Schnittstelle zu der Management- & Instrumentierungsebene 106 erlaubt zum Beispiel, bestimmte, d.h. dedizierte logische
- 25 Subnetzwerke (nachstehend auch als Netzwerk-Slices bezeichnet) für eine Anwendung aufzubauen, oder eine Anwendung einer existierenden Netzwerk-Slice zuzuweisen.

- Die Management- & Instrumentierungsebene 106 ist der Kontaktpunkt, um die geforderten Anwendungsfälle in tatsächliche Netzwerkfunktionen und Slices umzusetzen.
- 30 Sie definiert die Netzwerk-Slices für ein gegebenes Anwendungsszenario, verkettet die dafür relevanten modularen Netzwerkfunktionen, ordnet die relevanten Leistungsfähigkeitskonfigurationen zu und bildet alles auf die Ressourcen der Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 ab. Die Management- & Instrumentierungsebene 106 verwaltet ferner sowohl die Skalierung der Kapazität dieser Funktionen als auch ihre
- 35 geographische Verteilung. In bestimmten Anwendungsfällen kann sie auch Fähigkeiten aufweisen, die es Drittparteien erlauben, durch Nutzung der APIs ihre eigenen Netzwerk-

Slices zu erzeugen und zu verwalten. Aufgrund der vielzähligen Aufgaben der Management- & Instrumentierungsebene 106 handelt es sich dabei in der Regel nicht um einen monolithischen Block von Funktionalität, sondern vielmehr um eine Sammlung modularer Funktionen, die Fortschritte integrieren, die in verschiedenen

- 5 Netzwerkdomänen erzielt werden, wie beispielsweise NFV ("network function virtualization" = Netzwerkfunktionsvirtualisierung), SDN ("software-defined networking" = Software-definierte Vernetzung) oder SON ("self-organizing networks" = selbstorganisierende Netzwerke). Die Management- & Instrumentierungsebene 106 nutzt dabei datenunterstützte Intelligenz, um alle Aspekte der Dienstanordnung und
- 10 Dienstbereitstellung zu optimieren.

- Die hier vorgestellten Vorrichtungen, Systeme und Verfahren sind dazu vorgesehen, die Kommunikation in Kommunikationsnetzen zu verbessern, insbesondere in 5G-Kommunikationsnetzen mit mehreren logischen Subnetzwerken bzw. Netzwerk-Slices,
- 15 wie im Folgenden beschrieben.

- Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines 5G-Kommunikationsnetzwerks 200 mit mehreren logischen Subnetzwerken bzw. Netzwerk-Slices. Das 5G-Kommunikationsnetzwerk 200 umfasst eine Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105, eine
- 20 Aktivierungsschicht 104 und eine Anwendungsschicht 103.

- Die Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 umfasst die gesamte physikalische Infrastruktur, die einem Netzwerkbetreiber zugeordnet ist, d.h. Standorte, Kabel, Netzwerknoten und dergleichen. Diese Schicht 105 bildet die Grundlage für alle
- 25 Netzwerk-Slices. Sie ist so generisch wie möglich aufgebaut, um die Zahl der spezialisierten physikalischen Einheiten auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 verschleiert jede Art von anwenderspezifischer Implementierung gegenüber den oberen Schichten, so dass die verbleibenden Systeme für verschiedene Slices bestmöglich genutzt werden können. Komponenten der
- 30 Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 basieren auf Hardware und Software bzw. Firmware, die für die jeweilige Operation benötigt wird und dabei als Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 den darüber liegenden Schichten als Ressourcenobjekte zu Verfügung gestellt wird. Beispielsweise umfassen Objekte der Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 virtuelle Maschinen, virtuelle Links bzw. Verbindungen und
- 35 virtuelle Netzwerke, z.B. virtuelle Zugangsknoten 231, 232, 233, virtuelle Netzwerknoten 234, 235, 236, 237 und virtuelle Computerknoten 238, 239, 240. Wie der Begriff "virtuell"

bereits sagt, stellt die Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 die Objekte in der Form einer "Infrastruktur als Dienst" 251, d.h. in einer abstrahierenden, virtualisierten Form der nächsthöheren Schicht 104 zur Verfügung.

- 5 Die Aktivierungsschicht 104 ist oberhalb der Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 angeordnet. Sie nutzt die Objekte der Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 und fügt diesen zusätzliche Funktionalität in Form von (z.B. nicht-physikalischen) Softwareobjekten hinzu, um das Erzeugen von jeder Art von Netzwerk-Slices zu ermöglichen und so eine Plattform als Dienst der nächsthöheren Schicht 103 bereitzustellen.
- 10 Softwareobjekte können in jeder Granularität vorliegen, und ein winziges oder ein sehr großes Fragment einer Netzwerk-Slice umfassen. Um die Erzeugung von Netzwerk-Slices auf einem geeigneten Abstraktionslevel zu erlauben, können in der Aktivierungsschicht 104 verschiedene abstrahierte Objekte 221 mit anderen abstrahierten Objekten und mit
- 15 virtuellen Netzwerkfunktionen 222 kombiniert werden, um kombinierte Objekte 223 zu bilden, die in aggregierte Objekte 224 überführt werden können und in einer Objektbibliothek 225 der nächsthöheren Ebene zur Verfügung gestellt werden. Damit kann die Komplexität hinter den Netzwerk-Slices verborgen werden. Beispielsweise kann ein Nutzer bzw. Kunde eine mobile Breitband-Slice erzeugen und dabei lediglich KPIs
- 20 (Key Performance Indikatoren) definieren, ohne dabei spezifische Features wie individuelle lokale Antennenbedeckung, Backhaul-Verbindungen und spezifische Parametrisierungsgrade spezifizieren zu müssen. Um eine offene Umgebung zu unterstützen und es zu erlauben, Netzwerkfunktionen auf Anforderung hinzuzufügen oder zu löschen, ist eine wichtige Fähigkeit der Aktivierungsschicht 104, dass sie die
- 25 dynamische Umordnung von Funktionen und Konnektivitäten in einer Netzwerk-Slice unterstützt, z.B. durch Verwendung von SFC ("Service Function Chaining" = Dienstfunktionenverkettung) oder modifizierender Software, so dass die Funktionalität einer Slice vollständig vordefiniert werden kann und sowohl näherungsweise statische Softwaremodule als auch dynamisch hinzufügbare Softwaremodule umfassen kann.
- 30 Eine Netzwerk-Slice kann dabei als software-definierte Entität betrachtet werden, die auf einem Satz von Objekten basiert, welche ein vollständiges Netzwerk definieren. Die Aktivierungsschicht 104 spielt für dieses Konzept eine Schlüsselrolle, da sie alle Softwareobjekte umfassen kann, die notwendig sind, um die Netzwerk-Slice und die
- 35 entsprechenden Fertigkeiten zum Handhaben der Objekte bereitzustellen. Die Aktivierungsschicht 104 kann als eine Art von Netzwerk-Betriebssystem betrachtet

werden, komplementiert durch eine Netzwerkerzeugungsumgebung. Eine wesentliche Aufgabe der Aktivierungsschicht 104 ist das Definieren der entsprechenden Abstraktionsebenen. So haben Netzbetreiber ausreichend Freiraum um ihre Netzwerk-Slices auszugestalten, während der Plattform-Betreiber immer noch die physikalischen Knoten instand halten und optimieren kann. So wird beispielsweise die Ausführung der alltäglichen Aufgaben wie das Hinzufügen oder Ersetzen von eNodeBs etc. ohne das Einschreiten der Netzkunden unterstützt. Die Definition geeigneter Objekte, welche ein vollständiges Telekommunikationsnetz modellieren, ist eine der wesentlichen Aufgaben der Aktivierungsschicht 104 beim Entwickeln einer Netzwerk-Slice-Umgebung.

Eine Netzwerk-Slice, auch als 5G-Slice bezeichnet, unterstützt die Kommunikationsdienste eines bestimmten Verbindungstyps mit einer bestimmten Art der Handhabung der C- (Control bzw. Steuerungs-) und U-(User Data bzw. Nutzerdaten) Schicht, auch als "Control Plane" und "User Plane" bezeichnet. Eine 5G-Slice setzt sich zusammen aus einer Sammlung von verschiedenen 5G-Netzwerkfunktionen und spezifischen Funkzugangstechnologie-Einstellungen (RAT = radio access technology), die für den spezifischen Anwendungsfall miteinander kombiniert werden. Daher kann eine 5G-Slice alle Domänen des Netzwerks umspannen, z.B. Softwaremodule, die auf Cloud-Knoten laufen, spezifische Konfigurationen des Transportnetzwerks, die eine flexible Lokation der Funktionen unterstützen, eine bestimmte Funkkonfiguration oder selbst eine bestimmte Zugangstechnologie sowie eine Konfiguration der 5G-Geräte. Nicht alle Slices enthalten dieselben Funktionen, einige Funktionen, die heute für ein mobiles Netzwerk als wesentlich erscheinen, können sogar in einigen Slices nicht vorkommen. Die Intention einer 5G-Slice ist es, nur die Funktionen bereitzustellen, die für den spezifischen Anwendungsfall notwendig sind, und alle anderen unnötigen Funktionalitäten zu vermeiden. Die Flexibilität hinter dem Slice-Konzept ist der Schlüssel sowohl für das Ausweiten existierender Anwendungsfälle als auch für das Erzeugen neuer Anwendungsfälle. Drittparty-Geräten kann damit Erlaubnis gewährt werden, bestimmte Aspekte von Slices über geeignete APIs zu steuern, um so maßgeschneiderte Dienste bereitstellen zu können.

Die Anwendungsschicht 103 umfasst alle erzeugten Netzwerk-Slices 210b, 211b, 212b und bietet diese als "Netzwerk als Service" verschiedenen Netznutzern, z.B. verschiedenen Teilnehmern an. Das Konzept erlaubt die Wiederbenutzung von definierten Netzwerk-Slices 210b, 211b, 212b für verschiedene Anwender, beispielsweise als eine

neue Netzwerk-Slice-Instanz 210a, 211a, 212a. Beispielsweise kann eine Netzwerk-Slice 210b, 211b, 212b, welche beispielsweise einer Automotive-Anwendung zugeordnet ist, auch für verschiedene andere industrielle Anwendungen genutzt werden. Die Slice-Instanzen 210a, 211a, 212a, die von einem ersten Anwender erzeugt wurden, können
5 beispielsweise unabhängig von den Slice-Instanzen sein, die von einem zweiten Anwender erzeugt wurden, und das obwohl die gesamte Netzwerk-Slice-Funktionalität dieselbe sein kann.

10 Vor diesem Hintergrund betrifft die Erfindung gemäß einem ersten Aspekt ein Verfahren zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: ein Kommunikationsgerät einem ersten Subnetzwerk des Mobilfunknetzwerks zuzuweisen, wobei das Kommunikationsgerät ein Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk umfasst; und ansprechend auf
15 eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät abhandengekommen ist bzw. vermisst wird, das Kommunikationsgerät einem zweiten Subnetzwerk des Mobilfunknetzwerks zuzuweisen.

Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Subnetzwerk ausgebildet, dem Kommunikationsgerät einen ersten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks
20 bereitzustellen, und das zweite Subnetzwerk ausgebildet, dem Kommunikationsgerät einen zweiten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks bereitzustellen, wobei der erste Satz von Diensten und der zweite Satz von Diensten unterschiedliche Dienste des Mobilfunknetzwerks umfassen.

25 Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Subnetzwerk ausgebildet, dem Kommunikationsgerät die Kommunikation mit anderen Kommunikationsgeräten über das Mobilfunknetz zu ermöglichen.

Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Kommunikationsprofil des
30 Kommunikationsgeräts, das beispielsweise auf einem Teilnehmeridentitätsmodul des Kommunikationsgeräts hinterlegt sein kann, um ein Initialisierungsprofil (auch als Bootstrap-Profil bekannt), wobei das erste Subnetzwerk ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts mittels des Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk ein vollständiges Teilnehmerprofil auf dem Kommunikationsgerät bereitzustellen, wobei das
35 Teilnehmerprofil eine eindeutige Teilnehmerkennung, insbesondere eine eindeutige IMSI, umfasst.

Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Kommunikationsprofil des Kommunikationsgeräts, das beispielsweise auf einem Teilnehmeridentitätsmodul des Kommunikationsgeräts hinterlegt sein kann, um ein Initialisierungsprofil, wobei das zweite Subnetzwerk ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts mittels des

5 Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk einen oder mehrere der folgenden Schritte durchzuführen: Sperren des Kommunikationsgeräts; Entfernen des Initialisierungsprofils auf dem Kommunikationsgerät; Informieren des Eigentümers oder des Herstellers des Kommunikationsgeräts, dass mit dem abhandengekommenen Kommunikationsgerät auf das Mobilfunknetzwerk zugegriffen worden ist; Anzeigen einer

10 Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts auf dem Kommunikationsgerät; Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zu einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts.

Gemäß einer Ausführungsform sind das erste Subnetzwerk und das zweite Subnetzwerk

15 logisch voneinander entkoppelt.

Gemäß einer Ausführungsform sind das erste Subnetzwerk und das zweite Subnetzwerk als Netzwerk-Slices des Mobilfunknetzwerkes ausgebildet.

20 Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung eine Netzwerkmanagemententität für ein Mobilfunknetzwerk, wobei die Netzwerkmanagemententität ausgebildet ist: ein Kommunikationsgerät einem ersten Subnetzwerk des Mobilfunknetzwerks zuzuweisen, wobei das Kommunikationsgerät ein Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk umfasst; und ansprechend auf

25 eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät abhandengekommen ist, das Kommunikationsgerät einem zweiten Subnetzwerk des Mobilfunknetzwerks zuzuweisen. Die Netzwerkmanagemententität kann ferner ausgebildet sein, das erste Subnetzwerk und das zweite Subnetzwerk des Mobilfunknetzwerks bereitzustellen und/oder zu betreiben.

30 Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Subnetzwerk ausgebildet, dem Kommunikationsgerät einen ersten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks bereitzustellen, und das zweite Subnetzwerk ausgebildet, dem Kommunikationsgerät einen zweiten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks bereitzustellen, wobei der erste

35 Satz von Diensten und der zweite Satz von Diensten unterschiedliche Dienste des Mobilfunknetzwerks umfassen.

Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Subnetzwerk ausgebildet, dem Kommunikationsgerät die Kommunikation mit anderen Kommunikationsgeräten über das Mobilfunknetz zu ermöglichen.

- 5 Gemäß einer Ausführungsform ist das Kommunikationsprofil ein Initialisierungsprofil (auch als Bootstrap-Profil bekannt), wobei das erste Subnetzwerk ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts mittels des Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk ein Teilnehmerprofil auf dem Kommunikationsgerät bereitzustellen, wobei das Teilnehmerprofil eine eindeutige Teilnehmerkennung, insbesondere eine eindeutige IMSI, umfasst.
- 10

- Gemäß einer Ausführungsform ist das Kommunikationsprofil ein Initialisierungsprofil, wobei das zweite Subnetzwerk ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts mittels des Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk eine oder mehrere der
- 15 folgenden Aktionen durchzuführen: Sperren des Kommunikationsgeräts; Entfernen des Initialisierungsprofils auf dem Kommunikationsgerät; Informieren des Eigentümers oder des Herstellers des Kommunikationsgeräts, dass mit dem abhandengekommenen Kommunikationsgerät auf das Mobilfunknetzwerk zugegriffen worden ist; Anzeigen einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts auf dem Kommunikationsgerät;
- 20 Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zu einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts.

- Gemäß einer Ausführungsform sind das erste Subnetzwerk und das zweite Subnetzwerk logisch voneinander entkoppelt.
- 25

Gemäß einer Ausführungsform sind das erste Subnetzwerk und das zweite Subnetzwerk als Netzwerk-Slices des Mobilfunknetzwerkes ausgebildet.

- Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei der Netzwerkmanagemententität um
- 30 einen SDN-Orchestrator und/oder einen SDN-Controller.

Die Erfindung kann in Hardware und/oder in Software realisiert werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

5

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Architektur eines 5G-Kommunikationsnetzwerkes;

10

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines 5G-Kommunikationsnetzwerks mit mehreren Netzwerk-Slices;

15

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems mit einem Kommunikationsgerät und einem Mobilfunknetzwerk mit einer Netzwerkmanagemententität gemäß einer Ausführungsform;

20

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems mit einem Kommunikationsgerät und Komponenten eines Mobilfunknetzwerks gemäß einer Ausführungsform; und

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks gemäß einer Ausführungsform.

DETAILIERTE BESCHREIBUNG

25

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil hiervon bilden und in denen als Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeführt werden kann. Es versteht sich, dass auch andere Ausführungsformen genutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne vom Konzept der

30

vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einem beschränkenden Sinne zu verstehen. Ferner versteht es sich, dass die Merkmale der verschiedenen hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch etwas anderes angegeben ist.

35

Die Aspekte und Ausführungsformen werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen sich im Allgemeinen auf gleiche Elemente

beziehen. In der folgenden Beschreibung werden zu Erläuterungszwecken zahlreiche spezifische Details dargelegt, um ein eingehendes Verständnis von einem oder mehreren Aspekten der Erfindung zu vermitteln. Für einen Fachmann kann es jedoch offensichtlich sein, dass ein oder mehrere Aspekte oder Ausführungsformen mit einem geringeren Grad der spezifischen Details ausgeführt werden können. In anderen Fällen werden bekannte Strukturen und Elemente in schematischer Form dargestellt, um das Beschreiben von einem oder mehreren Aspekten oder Ausführungsformen zu erleichtern. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen genutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Konzept der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Es werden Vorrichtungen beschrieben, und es werden Verfahren beschrieben. Es versteht sich, dass Grundeigenschaften der Vorrichtungen auch für die Verfahren gelten und umgekehrt. Deshalb wird der Kürze halber gegebenenfalls auf eine doppelte Beschreibung solcher Eigenschaften verzichtet.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems 300 mit einem Kommunikationsgerät 301 und einem Mobilfunknetzwerk 320. Das Kommunikationsgerät 301 ist dazu ausgebildet, über eine Basisstation 310 mit dem Mobilfunknetzwerk 320 zu kommunizieren bzw. auf das Mobilfunknetzwerk 320 zuzugreifen. Das Mobilfunknetzwerk 320 kann als 5G-Kommunikationsnetzwerk ausgebildet sein oder Teil eines 5G-Kommunikationsnetzwerks sein, welches beispielsweise ferner ein Festnetz umfasst. Die Basisstation 310 kann beispielsweise als Mobilfunkbasisstation oder als WLAN-Basisstation ausgebildet sein.

Bei dem Kommunikationsgerät 301 kann es sich beispielsweise um ein Mobiltelefon handeln. Das Kommunikationsgerät 301 kann jedoch ebenso beispielsweise ein Tablett-Computer, ein Notebook, ein TV-System, eine Set-Top-Box, ein Verkaufsautomat, ein Kraftfahrzeug, eine Überwachungskamera, eine Sensorvorrichtung oder eine andere Vorrichtung sein, die dazu ausgebildet ist, über das Mobilfunknetzwerk 320 zu kommunizieren.

Wie sich der vergrößerten Darstellung in Figur 3 entnehmen lässt, kann das Kommunikationsgerät 301 ein Teilnehmeridentitätsmodul 302 umfassen. Das Teilnehmeridentitätsmodul 302 kann beispielsweise als eine eUICC (embedded Universal Integrated Circuit Card) mit einer darauf implementierten SIM-Applikation ausgestaltet

sein, d.h. als fester Bestandteil des Kommunikationsgeräts 301. Alternativ kann das Teilnehmeridentitätsmodul 302 beispielsweise als eine austauschbare UICC (Universal Integrated Circuit Card) oder austauschbare SIM-Karte (Subscriber Identity Module) ausgestaltet sein. Das Teilnehmeridentitätsmodul 302 kann einen Speicher 302a und eine

5 Kommunikationsschnittstelle 302b umfassen. In einer Ausführungsform kann das Teilnehmeridentitätsmodul 302 ferner einen Prozessor (nicht in Figur 1 dargestellt) umfassen, um beispielsweise Daten aus dem Speicher 302a auszulesen und über die Kommunikationsschnittstelle 302b an das Kommunikationsgerät 301 auszugeben.

10 In dem Speicher 302a des Teilnehmeridentitätsmoduls 302 kann ein Kommunikationsprofil hinterlegt sein, mittels dem das Kommunikationsgerät 301 eine Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk 320 aufbauen kann und auf Dienste des Mobilfunknetzwerks 320 zugreifen kann.

15 Wie in Figur 3 schematisch angedeutet, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in dem Mobilfunknetzwerk 320 ein erstes logisches Subnetzwerk 321a, insbesondere eine erste Netzwerk-Slice 321a, und ein zweites logisches Subnetzwerk 321b, insbesondere eine zweite Netzwerk-Slice 321b, betrieben werden. Diese Netzwerk-Slices 321a, 321b können auf physikalischer Infrastruktur des Mobilfunknetzwerks 320, beispielsweise auf

20 jeweiligen Servern 323a, 323b instanziiert sein.

Wie bereits vorstehend beschrieben, betrifft der Begriff "Netzwerk-Slice" bzw. "Netzwerk-Slicing" ein Konzept zum Betreiben mehrerer logische Netzwerke als virtuell unabhängige, d.h. logisch entkoppelte, Einheiten auf einer gemeinsamen physikalischen Netzwerk-

25 Infrastruktur. In diesem Sinne stellt ein Netzwerk-Slice ein unabhängiges virtuelles Ende-zu-Ende-Netzwerk dar, das sich aus Anwendersicht auf dieselbe Art und Weise verhält wie ein physikalisches Netzwerk, einschließlich einer Business-Logik und Netzwerkmanagementfähigkeiten. Für weitere Details zu Netzwerk-Slices im Sinne der vorliegenden Erfindung wird auf "NGMN 5G White Paper" und insbesondere auf den

30 Abschnitt 5.4 davon verwiesen, das auf der Webseite der "NGMN Alliance" unter der URL "<https://www.ngmn.org/home.html>" abgerufen werden kann und auf das hiermit vollumfänglich Bezug genommen wird.

Die in Figur 3 dargestellten Netzwerk-Slices 321a, 32b des Mobilfunknetzwerks 320

35 können insbesondere von einer Netzwerkmanagemententität 325 des Mobilfunknetzwerks 320 bereitgestellt, d.h. instanziiert, betrieben und verwaltet werden. Bei der

Netzwerkmanagemententität 325 kann es sich um einen SDN-Orchestrator und/oder einen SDN-Controller des Mobilfunknetzwerks 320 handeln, wobei die Abkürzung "SDN" für "software defined networking" steht. Ein SDN-Controller ist insbesondere dazu ausgebildet, unter Verwendung von Switches den Datenfluss in den Netzwerk-Slices 321a und 321b zu regeln.

Erfindungsgemäß ist die Netzwerkmanagemententität 325 ausgebildet: in einer Art Normal-Modus das Kommunikationsgerät 301 der ersten Netzwerk-Slice 321a des Mobilfunknetzwerks 320 zuzuweisen, so dass beim Aufbau einer

Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk 320 das Kommunikationsgerät 301 mit der ersten Netzwerk-Slice 321a kommuniziert. In diesem Normal-Modus stellt die erste Netzwerk-Slice 321a quasi das Mobilfunknetzwerk dar, welches das Kommunikationsgerät 301 "sieht".

Erfindungsgemäß ist nun weiter vorgesehen, dass für den Fall, dass das Kommunikationsgerät 301 dem Eigentümer abhandenkommt, beispielsweise verloren geht oder dem Eigentümer entwendet wird, der Eigentümer beispielsweise den Betreiber des Mobilfunknetzwerks 320 über ein Webportal oder telefonisch über das Abhandenkommen informiert, und dadurch die Netzwerkmanagemententität 325 dazu veranlasst wird, das Kommunikationsgerät 301 der zweiten Netzwerk-Slice 321b des Mobilfunknetzwerks 320 zuzuweisen. Somit kommuniziert in diesem Fall das Kommunikationsgerät 301 beim Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk 320 nicht wie im Normal-Modus mit der ersten Netzwerk-Slice 321a, sondern mit der zweiten Netzwerk-Slice 321b, die sozusagen für abhandengekommene Kommunikationsgeräte zuständig ist.

Das Zuweisen des Kommunikationsgeräts 301 zu der zweiten Netzwerk-Slice 321b des Mobilfunknetzwerks 320 kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Netzwerkmanagemententität 325 im Zusammenhang mit einer in einer Datenbank des Mobilfunknetzwerk 320 hinterlegten Teilnehmerkennung des Kommunikationsgeräts 301 einen entsprechenden Statusindikator setzt oder ändert.

Gemäß einer Ausführungsform ist die erste Netzwerk-Slice 321a ausgebildet, dem Kommunikationsgerät 301 einen ersten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks 320 bereitzustellen, und die zweite Netzwerk-Slice 321b ist ausgebildet, dem Kommunikationsgerät 301 einen zweiten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks 320

bereitzustellen, wobei der erste Satz von Diensten und der zweite Satz von Diensten unterschiedliche Dienste des Mobilfunknetzwerks 320 umfassen.

Beispielsweise kann die erste Netzwerk-Slice 321a ausgebildet sein, dem

- 5 Kommunikationsgerät die Kommunikation mit anderen Kommunikationsgeräten über das Mobilfunknetz zu ermöglichen. Gemäß einer Ausführungsform wird dieser Telefonie-Dienst nicht von der zweiten Netzwerk-Slice 321b bereitgestellt.

- 10 Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Kommunikationsprofil des Kommunikationsgeräts 301, das insbesondere auf dem Teilnehmeridentitätsmodul 302 des Kommunikationsgeräts 301 hinterlegt sein kann, um ein Initialisierungsprofil (auch als Bootstrap-Profil bekannt). Erfolgt ein erstmaliges Verbinden des Kommunikationsgeräts 301 auf der Grundlage des Initialisierungsprofils mit einem Discovery-Server, beispielsweise dem in Figur 4 dargestellten Discovery-Server 328, oder ein erstmaliges
- 15 Einbuchen in das Mobilfunknetzwerk 320 im oben beschriebenen Normal-Modus, d.h. über die Netzwerk-Slice 321a, wird gemäß einer Ausführungsform hierdurch das Bereitstellen eines vollständigen Teilnehmerprofils auf dem Teilnehmeridentitätsmodul 302 des Kommunikationsgeräts 301 angestoßen. Dabei kann das vollständige Teilnehmerprofil für zukünftige Zugriffe auf das Mobilfunknetzwerk 320 eine eindeutige
- 20 Teilnehmerkennung, insbesondere eine eindeutige IMSI umfassen. Ein solches vollständiges Teilnehmerprofil kann beispielsweise von einem Profilserver bereitgestellt werden. In Figur 4 ist ein solcher Profilserver in Form eines SMDP+-Servers 330 dargestellt, wobei die Abkürzung SMDP für "Subscription Management Data Preparation" steht.

- 25 Für den Fall, dass das erstmalige Einbuchen des Kommunikationsgeräts 301 mit einem Initialisierungsprofil in dem Modus erfolgt, in dem das Kommunikationsgerät 301 als abhandengekommen gemeldet ist, ist das Kommunikationsgerät 301 der zweiten Netzwerk-Slice 321b zugewiesen, welche ansprechend auf die Anfrage des
- 30 Kommunikationsgeräts 301 nach einem vollständigen Teilnehmerprofil eine oder mehrere der folgenden Reaktionen veranlassen kann: Sperren des Kommunikationsgeräts 301; Entfernen des Initialisierungsprofils auf dem Kommunikationsgerät 301; Informieren des Eigentümers oder des Herstellers des Kommunikationsgeräts 301, dass mit dem abhandengekommenen Kommunikationsgerät auf das Mobilfunknetzwerk 320 zugegriffen
- 35 worden ist; Anzeigen einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts 301

auf dem Kommunikationsgerät 301; Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zu einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts 301.

- Figur 4 zeigt eine Ausführungsform zu dem vorstehend beschriebenen Fall, dass das
- 5 erstmalige Einbuchten des Kommunikationsgeräts 301 mit einem Initialisierungsprofil in dem Modus erfolgt, in dem das Kommunikationsgerät 301 als abhandengekommen gemeldet ist. Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform umfasst die zweite
- Netzwerk-Slice 321b den Server 323b, der eine Datenbank 324b aufweist, sowie ein
- Gateway 326b, das dazu ausgebildet ist, mit dem Discovery-Server 382 und dem
- 10 Profilservers 330 zu kommunizieren. In der Datenbank 324b können Informationen über zur Verfügung stehende Discovery-Server und/oder Profilservers vorgehalten werden. Die zweite Netzwerk-Slice 321b kann durch einen eigenen URI (Universal Resource Identifier) identifiziert werden.
- Figur 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines entsprechenden Verfahrens 500 zum Betreiben
- 15 des Mobilfunknetzwerks 120 gemäß einer Ausführungsform. Das Verfahren 500 umfasst einen Schritt 501, das Kommunikationsgerät 301 dem ersten Subnetzwerk 321a des Mobilfunknetzwerks 320 zuzuweisen, wobei das Kommunikationsgerät 301 ein Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem
- 20 Mobilfunknetzwerk 320 umfasst. Das Verfahren 500 umfasst einen weiteren Schritt 503, ansprechend auf eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät 301 abhandengekommen ist, das Kommunikationsgerät einem zweiten Subnetzwerk 321b des Mobilfunknetzwerks 320 zuzuweisen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren (500) zum Betreiben eines Mobilfunknetzwerks (320), wobei das
5 Verfahren (500) umfasst:
- Zuweisen (501) eines Kommunikationsgeräts (301) zu einem ersten Subnetzwerk (321a)
des Mobilfunknetzwerks (320), wobei das Kommunikationsgerät (301) ein
Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem
10 Mobilfunknetzwerk (320) umfasst; und
- ansprechend auf eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät (301)
abhandengekommen ist, Zuweisen (503) des Kommunikationsgeräts (301) zu einem
zweiten Subnetzwerk (321b) des Mobilfunknetzwerks (320).
15
2. Verfahren (500) nach Anspruch 1, wobei das erste Subnetzwerk (321a)
ausgebildet ist, dem Kommunikationsgerät (301) einen ersten Satz von Diensten des
Mobilfunknetzwerks (320) bereitzustellen, und das zweite Subnetzwerk (321b)
ausgebildet ist, dem Kommunikationsgerät (301) einen zweiten Satz von Diensten des
20 Mobilfunknetzwerks (320) bereitzustellen, wobei der erste Satz von Diensten und der
zweite Satz von Diensten unterschiedliche Dienste des Mobilfunknetzwerks (320)
umfassen.
3. Verfahren (500) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Subnetzwerk (321a)
25 ausgebildet ist, dem Kommunikationsgerät (301) die Kommunikation mit anderen
Kommunikationsgeräten über das Mobilfunknetz (320) zu ermöglichen.
4. Verfahren (500) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
Kommunikationsprofil ein Initialisierungsprofil ist und wobei das erste Subnetzwerk (321a)
30 ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts (301) mittels des
Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk (320) ein Teilnehmerprofil auf dem
Kommunikationsgerät (301) bereitzustellen, wobei das Teilnehmerprofil eine eindeutige
Teilnehmerkennung, insbesondere eine eindeutige IMSI, umfasst.
- 35 5. Verfahren (500) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
Kommunikationsprofil ein Initialisierungsprofil ist und wobei das zweite Subnetzwerk

(321b) ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts (301) mittels des Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk (320) einen oder mehrere der folgenden Schritte durchzuführen: Sperren des Kommunikationsgeräts (301); Entfernen des Initialisierungsprofils auf dem Kommunikationsgerät (301); Informieren des Eigentümers
5 oder des Herstellers des Kommunikationsgeräts (301), dass mit dem abhandengekommenen Kommunikationsgerät auf das Mobilfunknetzwerk (320) zugegriffen worden ist; Anzeigen einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts (301) auf dem Kommunikationsgerät; Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zu einer Rufnummer des Eigentümers des
10 Kommunikationsgeräts (301).

6. Verfahren (500) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erste Subnetzwerk (321a) und das zweite Subnetzwerk (321b) logisch voneinander entkoppelt
15 sind.

7. Verfahren (500) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erste Subnetzwerk (321a) und das zweite Subnetzwerk (321b) als Netzwerk-Slices des Mobilfunknetzwerkes (320) ausgebildet sind.

20 8. Netzwerkmanagemententität (325) für ein Mobilfunknetzwerk (320), wobei die Netzwerkmanagemententität (325) ausgebildet ist:

ein Kommunikationsgerät (301) einem ersten Subnetzwerk (321a) des Mobilfunknetzwerks (320) zuzuweisen, wobei das Kommunikationsgerät (301) ein
25 Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk (320) umfasst;

ansprechend auf eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät (301) abhandengekommen ist, das Kommunikationsgerät (301) einem zweiten Subnetzwerk
30 (321b) des Mobilfunknetzwerks (320) zuzuweisen.

9. Netzwerkmanagemententität (325) nach Anspruch 8, wobei das erste Subnetzwerk (321a) ausgebildet ist, dem Kommunikationsgerät (301) einen ersten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks (320) bereitzustellen, und das zweite Subnetzwerk
35 (321b) ausgebildet ist, dem Kommunikationsgerät (301) einen zweiten Satz von Diensten des Mobilfunknetzwerks (320) bereitzustellen, wobei der erste Satz von Diensten und der

zweite Satz von Diensten unterschiedliche Dienste des Mobilfunknetzwerks (320) umfassen.

10. Netzwerkmanagemententität (325) nach Anspruch 8 oder 9, wobei das erste Subnetzwerk (321a) ausgebildet ist, dem Kommunikationsgerät (301) die Kommunikation mit anderen Kommunikationsgeräten über das Mobilfunknetz (320) zu ermöglichen.

11. Netzwerkmanagemententität (325) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Kommunikationsprofil ein Initialisierungsprofil ist und wobei das erste Subnetzwerk (321a) ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts (301) mittels des Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk (320) ein Teilnehmerprofil auf dem Kommunikationsgerät (301) bereitzustellen, wobei das Teilnehmerprofil eine eindeutige Teilnehmerkennung, insbesondere eine eindeutige IMSI, umfasst.

12. Netzwerkmanagemententität (325) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei das Kommunikationsprofil ein Initialisierungsprofil ist und wobei das zweite Subnetzwerk (321b) ausgebildet ist, beim Zugriff des Kommunikationsgeräts (301) mittels des Initialisierungsprofils auf das Mobilfunknetzwerk (320) eine oder mehrere der folgenden Aktionen durchzuführen: Sperren des Kommunikationsgeräts (301); Entfernen des Initialisierungsprofils auf dem Kommunikationsgerät (301); Informieren des Eigentümers oder des Herstellers des Kommunikationsgeräts (301), dass mit dem abhandengekommenen Kommunikationsgerät auf das Mobilfunknetzwerk (320) zugegriffen worden ist; Anzeigen einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts (301) auf dem Kommunikationsgerät (301); Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zu einer Rufnummer des Eigentümers des Kommunikationsgeräts (301).

13. Netzwerkmanagemententität (325) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das erste Subnetzwerk (321a) und das zweite Subnetzwerk (321b) logisch voneinander entkoppelt sind.

14. Netzwerkmanagemententität (325) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei das erste Subnetzwerk (321a) und das zweite Subnetzwerk (321b) als Netzwerk-Slices des Mobilfunknetzwerkes (320) ausgebildet sind.

15. Netzwerkmanagemententität (325) nach einem der Ansprüche 8 bis 14, wobei es sich bei der Netzwerkmanagemententität (325) um einen SDN-Orchestrator und/oder einen SDN-Controller handelt.

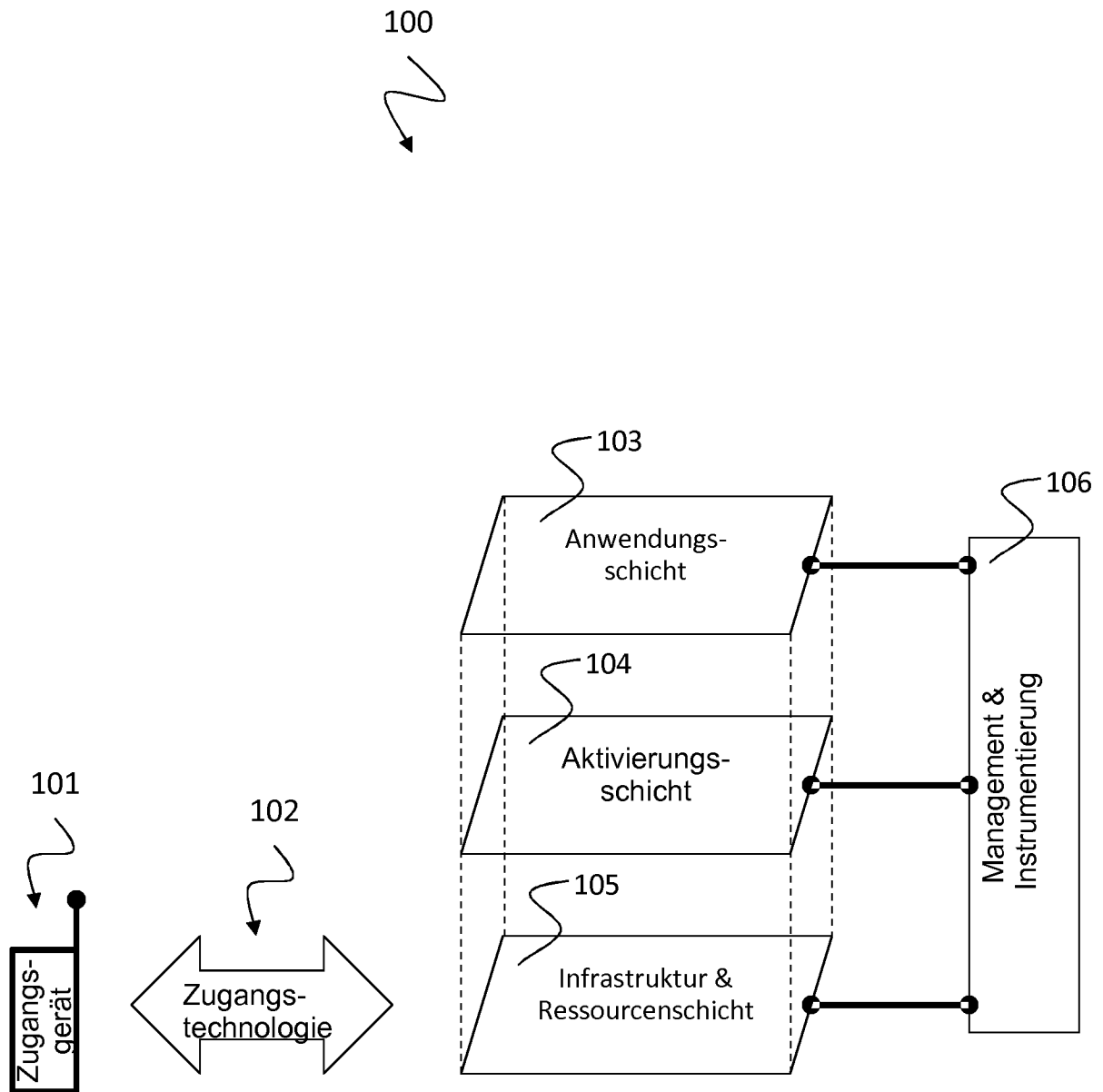


Fig. 1

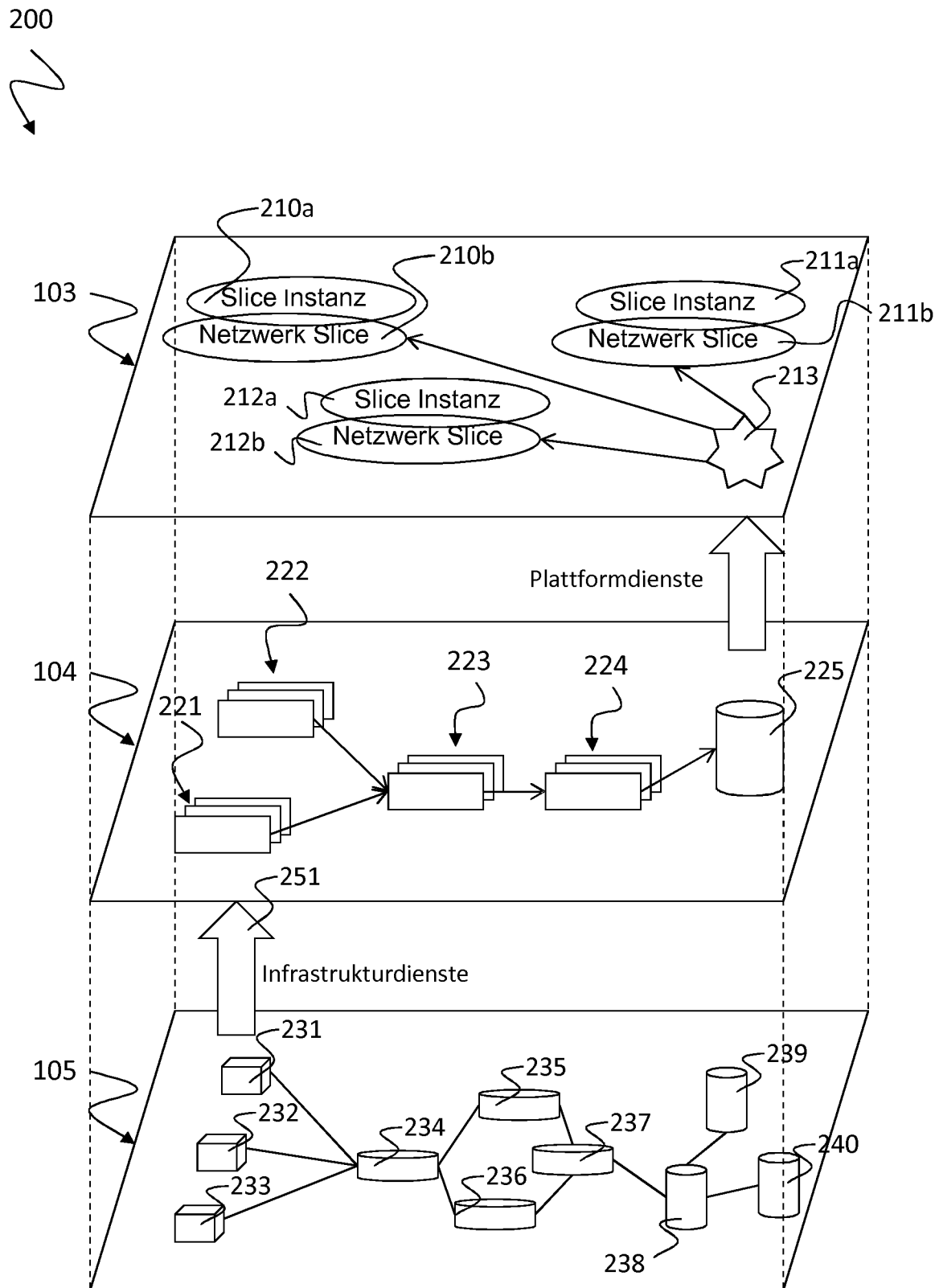


Fig. 2

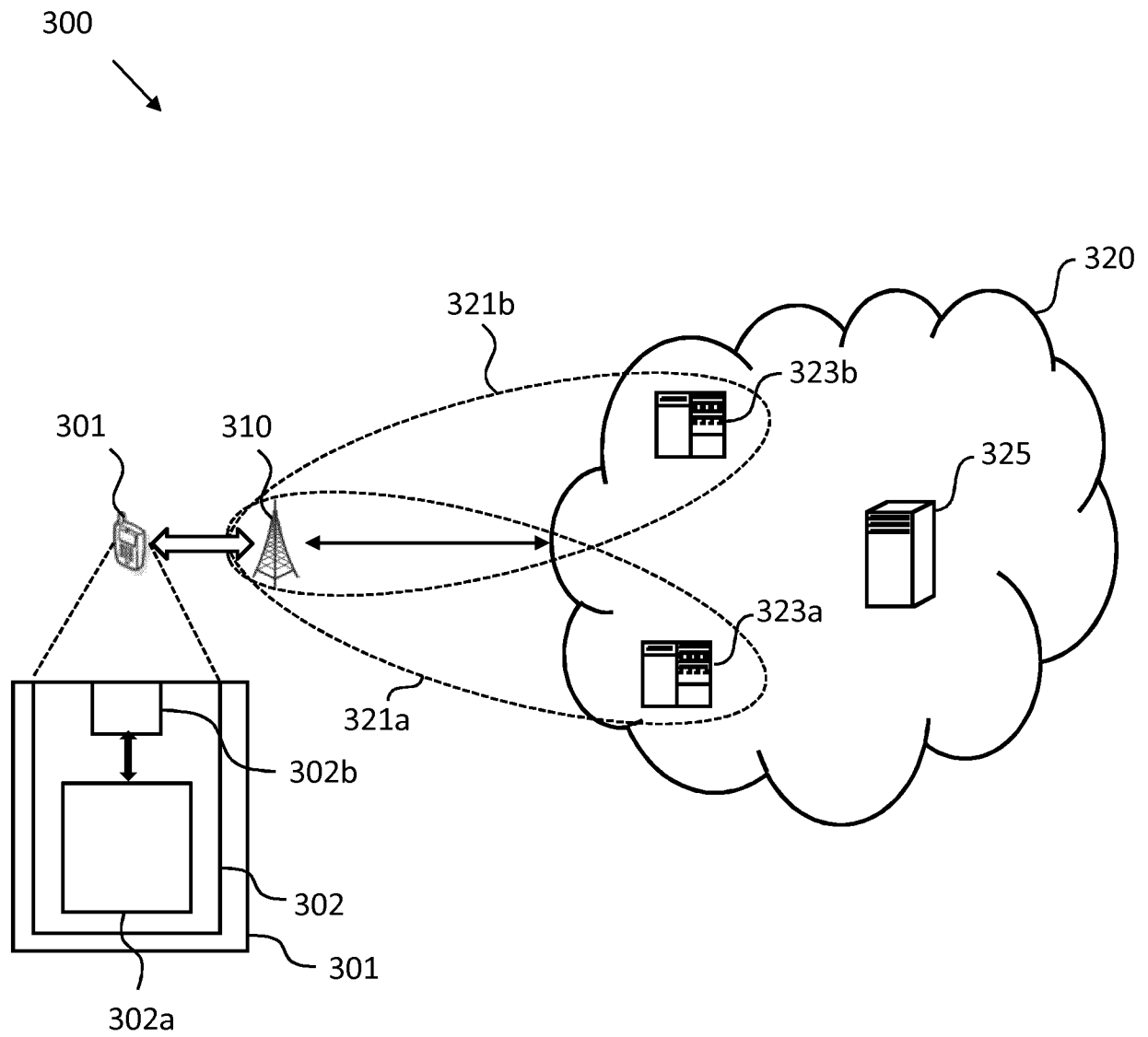


Fig. 3

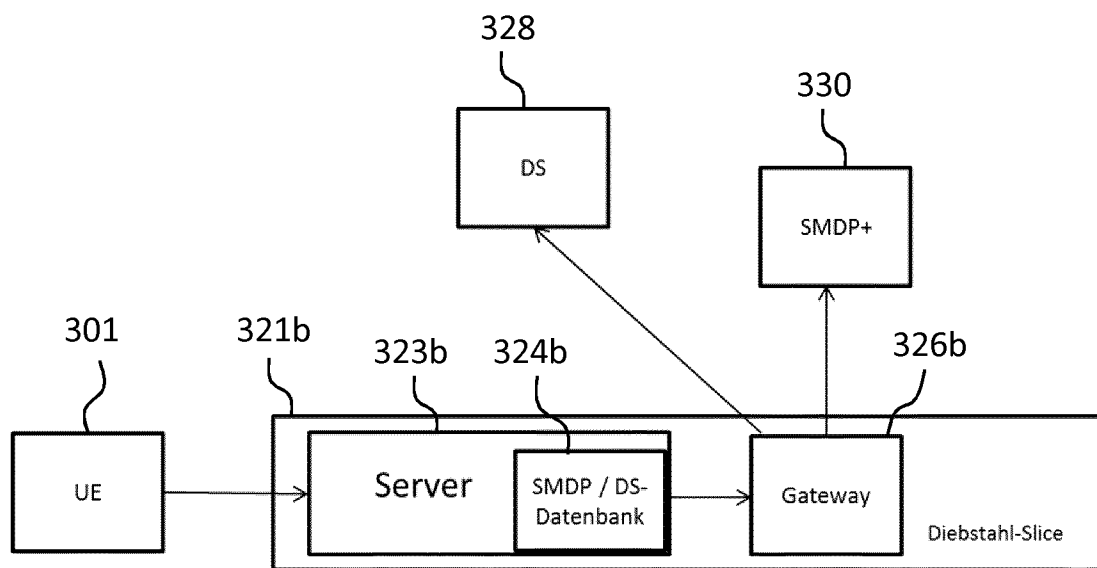


Fig. 4

500



Zuweisen eines Kommunikationsgeräts zu einem ersten Subnetzwerk eines Mobilfunknetzwerks, wobei das Kommunikationsgerät ein Kommunikationsprofil zum Aufbau einer Kommunikationsverbindung zu dem Mobilfunknetzwerk umfasst

501



Ansprechend auf eine Meldung, dass das Kommunikationsgerät vermisst wird, Zuweisen des Kommunikationsgeräts zu einem zweiten Subnetzwerk des Mobilfunknetzwerks

503

Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/069106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W48/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/249443 A1 (FITZGERALD WILLIAM [IE] ET AL) 1 October 2009 (2009-10-01) paragraph [0003] paragraph [0034] - paragraph [0036] paragraph [0073] - paragraph [0075] paragraph [0101] - paragraph [0102] figures 1, 6	1-15
Y	US 2005/280557 A1 (JHA ANJALI [US] ET AL) 22 December 2005 (2005-12-22) paragraph [0005] - paragraph [0006] paragraph [0019] paragraph [0023] - paragraph [0026] paragraph [0032] - paragraph [0036] paragraph [0042] figures 2, 4 ----- -/-	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 2017

Date of mailing of the international search report

23/10/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenauer, Hubert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/069106

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/183166 A1 (CHEN XUMING [US] ET AL) 23 June 2016 (2016-06-23) paragraphs [0010], [0013] paragraph [0029] - paragraph [0030] paragraph [0041] - paragraph [0043] paragraphs [0051], [0061], [0070] figures 2, 5, 6 -----	1-15
Y	EP 2 975 872 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 20 January 2016 (2016-01-20) paragraphs [0002], [0005] - paragraph [0006] paragraph [0054] - paragraph [0057] figures 2, 5 -----	1-15
A	Ngmn Alliance: "NGMN 5G P1 Requirements & Architecture Work Stream End-to-End Architecture Description of Network Slicing Concept Document Type: Final Deliverable (approved) Confidentiality Class: P -Public Authorised Recipients", 13 January 2016 (2016-01-13), XP055303480, Retrieved from the Internet: URL: http://www.ngmn.org/uploads/media/160113_Network_Slicing_v1_0.pdf [retrieved on 2016-09-16] the whole document -----	1,7,8, 14,15
A	Rachid El Hattachi ET AL: "5G White Paper", 17 February 2015 (2015-02-17), XP055242573, Retrieved from the Internet: URL: https://www.ngmn.org/fileadmin/ngmn/content/downloads/Technical/2015/NGMN_5G_White_Paper_V1_0.pdf [retrieved on 2016-01-19] page 45, paragraph 5.4 - page 48, paragraph 5.4 figures 8, 9 -----	1,7,8, 14,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/069106

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009249443	A1	01-10-2009	BR PI0910960 A2 05-01-2016
		CA 2757478 A1 08-10-2009	
		US 2009249443 A1 01-10-2009	
		WO 2009122295 A2 08-10-2009	

US 2005280557	A1	22-12-2005	BR PI0512122 A 06-02-2008
		IL 180040 A 28-02-2011	
		KR 20070015975 A 06-02-2007	
		US 2005280557 A1 22-12-2005	
		WO 2006009712 A2 26-01-2006	

US 2016183166	A1	23-06-2016	NONE

EP 2975872	A1	20-01-2016	AU 2015293001 A1 22-12-2016
		CN 106664544 A 10-05-2017	
		EP 2975872 A1 20-01-2016	
		KR 20160010239 A 27-01-2016	
		US 2016020802 A1 21-01-2016	
		WO 2016013827 A1 28-01-2016	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H04W48/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04W

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2009/249443 A1 (FITZGERALD WILLIAM [IE] ET AL) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Absatz [0003] Absatz [0034] - Absatz [0036] Absatz [0073] - Absatz [0075] Absatz [0101] - Absatz [0102] Abbildungen 1, 6	1-15
Y	US 2005/280557 A1 (JHA ANJALI [US] ET AL) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) Absatz [0005] - Absatz [0006] Absatz [0019] Absatz [0023] - Absatz [0026] Absatz [0032] - Absatz [0036] Absatz [0042] Abbildungen 2, 4 ----- -/-	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Oktober 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenauer, Hubert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2016/183166 A1 (CHEN XUMING [US] ET AL) 23. Juni 2016 (2016-06-23) Absätze [0010], [0013] Absatz [0029] - Absatz [0030] Absatz [0041] - Absatz [0043] Absätze [0051], [0061], [0070] Abbildungen 2, 5, 6 -----	1-15
Y	EP 2 975 872 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 20. Januar 2016 (2016-01-20) Absätze [0002], [0005] - Absatz [0006] Absatz [0054] - Absatz [0057] Abbildungen 2, 5 -----	1-15
A	Ngmn Alliance: "NGMN 5G P1 Requirements & Architecture Work Stream End-to-End Architecture Description of Network Slicing Concept Document Type: Final Deliverable (approved) Confidentiality Class: P -Public Authorised Recipients", 13. Januar 2016 (2016-01-13), XP055303480, Gefunden im Internet: URL: http://www.ngmn.org/uploads/media/160113_Network_Slicing_v1_0.pdf [gefunden am 2016-09-16] das ganze Dokument -----	1,7,8, 14,15
A	Rachid El Hattachi ET AL: "5G White Paper", 17. Februar 2015 (2015-02-17), XP055242573, Gefunden im Internet: URL: https://www.ngmn.org/fileadmin/ngmn/content/downloads/Technical/2015/NGMN_5G_White_Paper_V1_0.pdf [gefunden am 2016-01-19] Seite 45, Absatz 5.4 - Seite 48, Absatz 5.4 Abbildungen 8, 9 -----	1,7,8, 14,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/069106

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009249443	A1	01-10-2009	BR	PI0910960 A2	05-01-2016
			CA	2757478 A1	08-10-2009
			US	2009249443 A1	01-10-2009
			WO	2009122295 A2	08-10-2009

US 2005280557	A1	22-12-2005	BR	PI0512122 A	06-02-2008
			IL	180040 A	28-02-2011
			KR	20070015975 A	06-02-2007
			US	2005280557 A1	22-12-2005
			WO	2006009712 A2	26-01-2006

US 2016183166	A1	23-06-2016	KEINE		

EP 2975872	A1	20-01-2016	AU	2015293001 A1	22-12-2016
			CN	106664544 A	10-05-2017
			EP	2975872 A1	20-01-2016
			KR	20160010239 A	27-01-2016
			US	2016020802 A1	21-01-2016
			WO	2016013827 A1	28-01-2016
