

(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
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174307 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04W 28/16 (2009.01) *H04W 72/08* (2009.01)
G06F 9/50 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056041
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2017 (14.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
16164070.1 6. April 2016 (06.04.2016) EP
- (71) Anmelder: **DEUTSCHE TELEKOM AG** [DE/DE];
Friedrich-Ebert-Allee 140, 53113 Bonn (DE).
- (72) Erfinder: **ARNOLD, Paul**; Butzbacher Str. 44, 60389
Frankfurt am Main (DE). **BELSCHNER, Jakob**;
Fichardstr. 7a, 60322 Frankfurt (DE). **KADEL, Gerhard**;
Kölner Straße 14, 64293 Darmstadt (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, 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,
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)

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING RADIO ACCESS RESOURCES IN A COMMUNICATIONS NETWORK

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG VON FUNKZUGANGSRESSOURCEN IN EINEM
KOMMUNIKATIONSNETZWERK

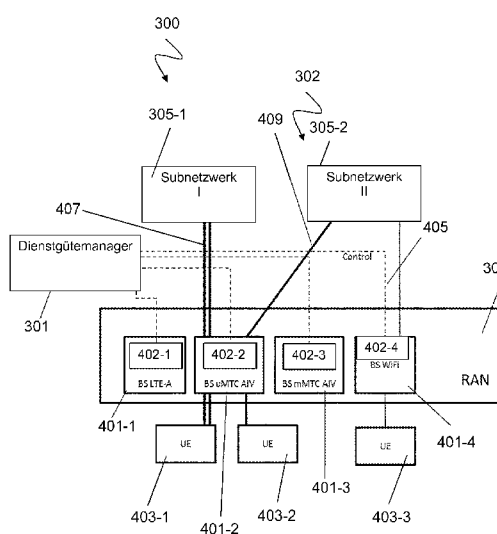


Fig. 4

301 Quality of service manager
305-1 Sub-network I
305-2 Sub-network II

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling radio access resources in a communications network (302), wherein the communications network (302) has a plurality of sub-networks (305) with a first sub-network (305-1) and with a sub-network (305-2), wherein each sub-network (305) is assigned at least one predetermined quality of service class according to at least one quality of service agreement, wherein the quality of service classes of the sub-networks (305) are managed via a central quality of service manager (301), wherein the communications network (302) also has a radio access network (303) with a plurality of radio access entities (401) for radio access to the sub-networks (305), wherein each radio access entity (401) has a controllable resource manager (402) for adjusting radio access resources of the radio access entity (401), wherein the resource manager (401) can be controlled via the central quality of service manager (301), with said method comprising the following steps: transmitting a control parameter to a resource manager (402-1) of a first radio access entity (401-1) via the central quality of service manager (301), wherein the control parameter specifies at least one radio access resource of the first radio access entity (401-1) for a communications connection of the first sub-network (305-1) via the first radio access entity (401-1) with a first quality of service class that is assigned to the first sub-network (305-1), or specifies the transferral of the communications connection to a second radio access entity (401-2); and adjusting the radio access resource of the first radio access entity (401-1) via the resource manager (402-1) of the first radio access entity (401-1) or transferring the communications connection to a second radio access entity (401-2) in accordance with the transmitted control parameter.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk (302), wobei das Kommunikationsnetzwerk (302) eine Mehrzahl von Subnetzwerken (305) mit einem ersten Subnetzwerk (305-1) und mit einem Subnetzwerk (305-2) aufweist, wobei jedem Subnetzwerk (305) zumindest eine vorgegebene Dienstgüteklasse gemäß zumindest einer Dienstgütevereinbarung zugeordnet ist, wobei die Dienstgüteklassen der Subnetzwerke (305) durch einen zentralen Dienstgütemanager (301) verwaltet werden, wobei das Kommunikationsnetzwerk (302) ferner ein Funkzugangsnetzwerk (303) mit einer Mehrzahl von Funkzugangsentsitäten (401) für Funkzugang zu den Subnetzwerken (305) aufweist, wobei jede Funkzugangsentsität (401) einen steuerbaren Ressourcenmanager (402) zur Einstellung von Funkzugangsressourcen der Funkzugangsentsität (401) aufweist, wobei die Ressourcenmanager (401) durch den zentralen Dienstgütemanager (301) steuerbar sind, mit: Übermitteln eines Steuerparameters durch den zentralen Dienstgütemanager (301) an einen Ressourcenmanager (402-1) einer ersten Funkzugangsentsität (401-1), der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentsität (401-1) für eine Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks (305-1) über die erste Funkzugangsentsität (401-1) mit einer ersten Dienstgüteklasse, welche dem ersten Subnetzwerk (305-1) zugeordnet ist, oder Übergeben der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentsität (401-2) definiert; und Einstellen der Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentsität (401-1) durch den Ressourcenmanager (402-1) der ersten Funkzugangsentsität (401-1) oder Übergeben der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentsität (401-2) in Abhängigkeit von dem übermittelten Steuerparameter.

5 **Verfahren zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk**

Die vorliegende Erfindung betrifft die Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk mit voneinander getrennten Subnetzwerken, beispielsweise
10 Slices eines 5G-Kommunikationsneetzwerks.

In modernen Kommunikationsnetzwerken ist die Dienstgüte (Quality of Service) ein wichtiger Faktor zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Kommunikationstechnologie. In LTE-Kommunikationssystemen ist die Dienstgüte im Rahmen des 3GPP-Standards
15 beschrieben. Gemäß 3GPP14-23203 ist die Dienstgüte benutzerspezifisch in Abhängigkeit von Dienstgüteparametern wie Durchsatz, Latenz, Bitfehlerrate definiert. Diese Dienstgüteparameter werden beispielsweise in einer Basisstation wie eNodeB in einem LTE-Netzwerk benutzt, um beispielsweise das Scheduling der Daten eines Benutzers zu bestimmen, bei dem die geforderte Dienstgüte sichergestellt wird.

20 Die nachfolgenden Generationen der mobilen Technologien, beispielsweise die fünfte Generation der mobilen Technologie (5G), verändern jedoch die klassische Netzwerkarchitektur zugunsten von heterogenen Subnetzwerken, sog. Slices, welche logisch voneinander separiert sind. In 5G können insbesondere unterschiedliche
25 Funkzugangstechnologien für die Kommunikation über die Slices verwendet werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein effizientes Dienstgüte-Konzept in einem Kommunikationsnetzwerk mit heterogenen Subnetzwerken, welche über Funkzugangstechnologien erreichbar sind, zu schaffen.

30 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Beschreibung, der abhängigen Ansprüche, sowie der Figuren.

35 Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass heterogene Subnetzwerke eines Kommunikationsnetzwerks, beispielsweise Slices eines 5G-Kommunikationsnetzwerks, Dienstgüteklassen zugeordnet werden können, welche für das jeweilige Subnetzwerk an sich gelten. Diese Dienstgüteklassen sind Subnetzwerken

5 des Kommunikationsnetzwerks zugeordnet. Die Subnetzwerke sind beispielsweise für unterschiedliche Dienste vorgesehen und führen daher dienstspezifische Datenströme mit Dienstgüteklassen, welche gemäß Dienstgütevereinbarungen vorgesehen sind. Daher können unterschiedlichen Subnetzwerken desselben Kommunikationsnetzwerks unterschiedliche Dienstgüteklassen zugeordnet werden. Darüber hinaus können innerhalb
10 eines Subnetzwerks unterschiedliche Dienstgüteklassen für unterschiedliche Datenströme vorgesehen oder vereinbart werden. Die Dienstgüteklassen können beispielsweise die Mindestanforderungen an Dienstgüte definieren, welche einzuhalten sind, beispielsweise zu 95% der Übertragungszeit. Daher können über die Subnetzwerke auch Datenströme mit höheren Dienstgüteklassen als die zumindest vereinbarte Dienstgüteklasse für das
15 jeweilige Subnetzwerk geführt werden. Im Allgemeinen kann das jeweilige Subnetzwerk mehrere Datenströme mit einer oder unterschiedlichen Dienstklassen führen, wobei die für das jeweilige Subnetzwerk vereinbarte Dienstgüteklasse die niedrigste Dienstgüteklasse ist. Mit zunehmender Dienstgüteklasse nimmt auch die Dienstgüte zu. Die Dienstgüteklassen können sich beispielsweise in Datenrate, Bandbreite, Latenzzeit
20 oder Bit- bzw. Blockfehlerrate unterscheiden.

Zur Einhaltung der Dienstgüteklassen in den Subnetzwerken wird beispielsweise die Vergabe der Funkzugangsressourcen, wie beispielsweise Zeit und/oder Frequenzressourcen in beispielsweise einem OFMDA-System, der
25 Funkzugangstechnologien, sog. RAT (Radio Access Technology), gesteuert. Hierbei können einem Subnetzwerk, beispielsweise Slice, durch eine Funkzugangsentität wie Basisstation zusätzliche Funkzugangsressourcen bereitgestellt werden, um die dem Subnetzwerk zugewiesene Dienstgüteklasse zu gewährleisten.

30 Unterscheiden sich die Funkzugangstechnologien voneinander, so kann für den jeweiligen Datenverkehr ferner die jeweils passende Funkzugangstechnologie eingesetzt bzw. ausgewählt werden. Darüber hinaus kann eine Übergabe einer Kommunikationsverbindung von einer Funkzugangsentität zu einer weiteren Funkzugangsentität erfolgen, um die verfügbaren Kommunikationsressourcen effizienter
35 auszunutzen.

Die Funkzugangsentitäten können daher im Allgemeinen unterschiedliche Funkzugangstechnologien implementieren. Ferner kann eine Funkzugangsentität für den

- 5 Funkzugang zu genau einem Subnetzwerk oder zu einer Mehrzahl von Subnetzwerken vorgesehen sein.

Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk, wobei das

- 10 Kommunikationsnetzwerk eine Mehrzahl von Subnetzwerken mit einem ersten Subnetzwerk und mit einem Subnetzwerk aufweist, wobei jedem Subnetzwerk zumindest eine vorgegebene Dienstgüteklasse gemäß zumindest einer Dienstgütevereinbarung zugeordnet ist, wobei die Dienstgüteklassen der Subnetzwerke durch einen zentralen Dienstgütermanager verwaltet werden, wobei das Kommunikationsnetzwerk ferner ein
- 15 Funkzugangsnetzwerk mit einer Mehrzahl von Funkzugangsentitäten für Funkzugang zu den Subnetzwerken aufweist, wobei jede Funkzugangsentität einen steuerbaren Ressourcenmanager zur Einstellung von Funkzugangsressourcen der Funkzugangsentität aufweist, wobei die Ressourcenmanager durch den zentralen Dienstgütermanager steuerbar sind, mit: Übermitteln eines Steuerparameters durch den
- 20 zentralen Dienstgütermanager an einen Ressourcenmanager einer ersten Funkzugangsentität, wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität für eine Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks über die erste Funkzugangsentität mit einer ersten Dienstgüteklasse, welche dem ersten Subnetzwerk zugeordnet ist, oder Übergabe der
- 25 Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentität definiert bzw. anzeigt; und Einstellen der Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität durch den Ressourcenmanager der ersten Funkzugangsentität oder Übergeben der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentität in Abhängigkeit von dem übermittelten Steuerparameter.

30

Auf diese Weise werden die Ressourcenmanager, beispielsweise Scheduler, und somit Funkzugangsressourcen der Funkzugangsentitäten, beispielsweise Basisstationen oder Routern, zentral durch den Dienstgütermanager gesteuert. Ist beispielsweise eine effizientere Route über eine andere Funkzugangsentität möglich, so kann die

- 35 Kommunikationsverbindung auch übergeben werden.

Die Funkzugangsressourcen der Funkzugangsentitäten, welche dezentral verteilt sein können, werden demnach zentral durch den zentralen Dienstgütermanager gesteuert.

- 5 Dadurch können die Funkzugangsentitäten vereinfacht werden. Außerdem können auf diese Weise insgesamt vorhandene Funkzugangsressourcen besser ausgenutzt werden.

Jede Funkzugangsentität kann den Funkzugang zu einem oder zu mehreren Subnetzwerken bereitstellen.

10

Die für ein Subnetzwerk vereinbarte Dienstgüteklasse kann gemäß einer Ausführungsform als die Mindest-Dienstgüteklasse verstanden werden, mit welcher ein oder mehrere Datenverkehre geführt werden.

- 15 Ein Subnetzwerk kann auch weitere Dienstgüteklassen unterstützen, welche höhere Dienstgüten als die Dienstgüte der jeweils vereinbarten Dienstgüteklasse aufweisen. Der zentrale Dienstgütemanager kann daher auch Funkzugangsressourcen für höhere Dienstgüteklassen in Funkzugangsentitäten mittels des Steuerparameters einstellen, sollte ein Datenverkehr eine höhere als die vereinbarte Dienstgüteklasse benötigen.

20

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren das Übermitteln einer Ressourcennachricht durch die erste Funkzugangsentität an den zentralen Dienstgütemanager, wobei die Ressourcennachricht die Verfügbarkeit der Funkzugangsressource gemäß dem übermittelten Steuerparameter anzeigt. Durch die

25 Ressourcennachricht wird somit die Verfügbarkeit oder die Nicht-verfügbarkeit der geforderten Funkzugangsressource angezeigt.

Gemäß einer Ausführungsform initiiert der zentrale Dienstgütemanager eine Übergabe der Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks, beispielsweise einen

- 30 Handover, von der ersten Funkzugangsentität zu einer zweiten Funkzugangsentität der Mehrzahl der Funkzugangsentitäten, falls die Ressourcennachricht anzeigt, dass die Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität für die Kommunikationsverbindung mit der ersten Dienstgüteklasse nicht verfügbar ist, und wobei die erste Funkzugangsentität die Übergabe der Kommunikationsverbindung des ersten
- 35 Subnetzwerkes zu der zweiten Funkzugangsentität einleitet, oder wobei die Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks über die erste Funkzugangsentität geführt wird, falls die Ressourcennachricht die Verfügbarkeit der Funkzugangsressource gemäß dem übermittelten Steuerparameter anzeigt, wobei die

- 5 Kommunikationsverbindung über die erste Funkzugangsentität geführt wird, oder wobei die Kommunikationsverbindung an die zweite Funkzugangsentität, insbesondere durch den zentralen Dienstgütermanager und/oder den Ressourcenmanager der ersten Funkzugangsentität, übergeben wird. Dadurch wird sichergestellt, dass die Kommunikationsverbindung mit der für das jeweilige Subnetzwerk geforderten
- 10 Dienstgütekasse aufgebaut bzw. aufrechterhalten werden kann. Ferner ist es auf diese Weise möglich, die Funkzugangssressourcen von verteilten Funkzugangsentitäten insgesamt effizienter auszunutzen, sowohl im Downlink als auch im Uplink.

- Gemäß einer Ausführungsform können die Subnetzwerke jeweils auch unterschiedliche
- 15 Dienstgütern unterstützen, welche Datenströmen oder Benutzern zugeordnet sind. Der zentrale Dienstgütermanager kann daher Angaben über diese Dienstgütern an eine oder mehrere Funkzugangsentitäten übermitteln.

- Die Funkzugangsentitäten weisen gemäß einer Ausführungsform den Datenströmen und/oder Subnetzwerken diejenigen Kommunikationsressourcen in Abhängigkeit des Steuerparameters zu, welche für die Einhaltung der jeweiligen Dienstgütekasse benötigt werden. Hierzu kann der zentrale Dienstgütermanager eine Datenbank oder eine Look-up-Tabelle aufweisen, in welcher die Funkzugangssressourcen und/oder die Verarbeitungsressourcen den Dienstgüteklassen zugeordnet sind.

- 25 Für ein Subnetzwerk können gemäß einer Ausführungsform eine oder mehrere Dienstgüteklassen vereinbart sein und dem jeweiligen Subnetzwerk zugeordnet sein. Die Dienstgüteklassen können beispielsweise unterschiedliche Dienstgütequalitäten für unterschiedliche Datenströme oder Services angeben, wie beispielsweise Best-Effort-Service mit einer geringeren Dienstgüte oder eine Ultra-Reliable-Communication mit einer
- 30 höheren Dienstgüte.

- Die Angabe über die Dienstgütekasse kann die jeweilige Dienstgütekasse spezifizieren. Die Angabe kann beispielsweise eine QoS-Identifizier aufweisen, welcher auf eine
- 35 Dienstgüte (QoS, Quality of Service) hinweist.

Die Subnetzwerke können unterschiedliche Services bereitstellen. So kann ein erstes Subnetzwerk ein LTE-Subnetzwerk mit einer Dienstgütekasse, ein weiteres Subnetzwerk

- 5 kann ein mMTC-Subnetzwerk mit einer oder mehreren Dienstgüteklassen, und ein weiteres Subnetzwerk kann ein Car-to-X-Subnetzwerk sein, welches zwei Dienstgüteklassen unterstützt, wie beispielsweise Best Effort oder Ultra-Reliable-Communication.
- 10 Gemäß einer Ausführungsform teilt die erste Funkzugangsentität die Funkzugangsressourcen der ersten Funkzugangsentität für die Kommunikationsverbindung in Abhängigkeit von dem Steuerparameter über die Dienstgüteklasse des ersten Subnetzwerks zu.
- 15 Gemäß einer Ausführungsform initiiert der zentrale Dienstgütermanager die Übergabe der Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks von der ersten Funkzugangsentität zu der zweiten Funkzugangsentität gemäß einem Optimierungsparameter. Der Optimierungsparameter kann beispielsweise diejenige Funkzugangstechnologie anzeigen, welche für einen bestimmten Service oder Datenstrom geeigneter als eine
- 20 andere Technologie ist.

- Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Optimierungsparameter zumindest einen der folgenden Optimierungsparameter: Verfügbarkeit von Funkzugangsressourcen und/oder Datenverarbeitungsressourcen von Funkzugangsentitäten für die jeweilige
- 25 Kommunikationsverbindung mit der jeweiligen Dienstgüteklasse, Lastausgleich unter den Funkzugangsentitäten, Auswahl einer Funkzugangsentitäten mit den geringsten Funkzugangsressourcen, welche die jeweilige Dienstgüteklasse erfüllen, Dienstgüteanforderungen an einen Datenstrom.
- 30 Gemäß einer Ausführungsform ist pro Dienstgüteklasse eine Dienstgütevereinbarung geschlossen.

- Gemäß einer Ausführungsform entsprechen die Dienstgüteklassen den QCI-Klassen (QCI: QoS Class Identifier), beispielsweise eines LTE-Kommunikationssystems.

- 35 Gemäß einer Ausführungsform sind die Funktionen der Subnetzwerke durch einen Netzwerk-Orchestrierer vorgegeben, wobei der zentrale Dienstgütermanager eine Nachricht an den Netzwerk-Orchestrierer aussendet, falls eine Dienstgütevereinbarung

5 nicht eingehalten werden kann. Der Netzwerk-Orchestrierer kann ansprechend hierauf eine alternative Route für eine Kommunikationsverbindung wählen oder das Kommunikationsnetz rekonfigurieren. Der Netzwerk-Orchestrierer kann ferner einem Subnetzwerk weitere Funktionen zuweisen, um die Dienstgütekategorie gemäß der betroffenen Dienstgütevereinbarung zu erfüllen. Der Netzwerk-Orchestrierer kann eine
10 Instanz des Kommunikationsnetzwerks sein.

Gemäß einer Ausführungsform übermittelt der Netzwerk-Orchestrierer dem zentralen Dienstgütemanager eine Angabe über eine alternative Route für die Kommunikationsverbindung.

15

Gemäß einer Ausführungsform definiert der Steuerparameter zumindest eine der folgenden Funkzugangsressourcen: Bandbreite, Frequenzspektrum, Zeitressourcen, Anzahl und/oder Zeitlage von Übertragungsrahmen, Anzahl und/oder Zeitlage von Zeitschlitzten, Sendeleistung, Datenrate, Bitfehlerrate, Blockfehlerrate, Latenzzeit. Der
20 jeweilige Ressourcenmanager kann gemäß dem übermittelten Steuerparameter die Funkzugangsressourcen dem jeweiligen Subnetzwerk zuweisen.

Gemäß einer Ausführungsform wird der Steuerparameter von dem zentralen Dienstgütemanager zu dem jeweiligen Ressourcenmanager über das
25 Kommunikationsnetzwerk, insbesondere über Kontrollkanäle des Kommunikationsnetzwerks, übermittelt. Hierzu können auch Netzwerkschnittstellen vorgesehen sein, wie beispielsweise APIs (Application Programmable Interface).

Gemäß einer Ausführungsform sind die Funkzugangseinheiten Basisstationen oder
30 Router, insbesondere drahtlose Router. Die Funkzugangseinheiten stellen die Funkzugangsressourcen beispielsweise für eine Kommunikation zwischen einem mobilen Endgerät (UE) und einem Subnetzwerk bereit. Dies kann gemäß einer oder mehreren Funkzugangstechnologien (RAT: Radio Access Technologie) bewirkt werden.

35 Gemäß einer Ausführungsform sind die Funkzugangsentitäten für unterschiedliche Funkzugangstechnologien ausgelegt sind, insbesondere LTE, WLAN, UMTS, GSM, 5G und Kommunikationstechnologien für Machine Type Communication (MTC).

5 Gemäß einer Ausführungsform ist das Kommunikationsnetzwerk ein Kommunikationsnetzwerk zumindest der fünften (5G) Generation ist, und wobei die Subnetzwerke Netzwerk-Slices sind.

10 Gemäß einer Ausführungsform sind die Subnetzwerke kommunikationstechnisch voneinander isoliert. Die Subnetzwerke formen beispielsweise Punkt-zu-Punkt-Netzwerke.

15 Gemäß einer Ausführungsform ist jeder Dienstgütekategorie ein Steuerparameter zugeordnet, welcher zumindest eine Funkzugangsressource charakterisiert, und wobei der zentrale Dienstgütermanager denjenigen Steuerparameter auswählt, welcher der jeweiligen Dienstgütekategorie zugeordnet ist.

20 Die Steuerparameter können in einer Datenbank des zentralen Dienstgütermanagers abgelegt sein. Der zentrale Dienstgütermanager kann den Steuerparameter jedoch von einer Netzwerkentität, beispielsweise einem Netzwerk-Orchestrator, einfordern.

25 Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Kommunikationssystem zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk, wobei das Kommunikationsnetzwerk eine Mehrzahl von Subnetzwerken mit einem ersten Subnetzwerk und mit einem Subnetzwerk aufweist, wobei jedem Subnetzwerk eine vorgegebene Dienstgütekategorie gemäß einer Dienstgütervereinbarung zugeordnet ist, mit einem zentralen Dienstgütermanager zur Verwaltung von Dienstgütekategorien der Subnetzwerke, und zumindest einer Funkzugangsentität für einen Funkzugang zu einem Subnetzwerk der Subnetzwerke, wobei die Funkzugangsentität einen steuerbaren Ressourcenmanager zur Einstellung zumindest einer Funkzugangsressource der

30 Funkzugangsentität aufweist, wobei die Ressourcenmanager durch den zentralen Dienstgütermanager steuerbar ist, wobei der zentrale Dienstgütermanager ausgebildet ist, einen Steuerparameter an den Ressourcenmanager einer ersten Funkzugangsentität auszusenden, wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität für eine Kommunikationsverbindung des Subnetzwerks über

35 die erste Funkzugangsentität mit einer ersten Dienstgütekategorie, welche dem ersten Subnetzwerk zugeordnet ist, oder eine Übergabe der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentität definiert; und wobei der Ressourcenmanager der ersten Funkzugangsentität ausgebildet ist, gemäß dem übermittelten Steuerparameter die

- 5 Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität einzustellen, oder die Kommunikationsverbindung an die zweite Funkzugangsentität zu übergeben.

Das Kommunikationssystem und dessen Entitäten sind gemäß einer Ausführungsform ausgebildet, das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt durchzuführen.

10

- Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung einen zentralen Dienstgütermanager, welcher ausgebildet ist, Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk in Abhängigkeit von Dienstgüterklassen einer Mehrzahl von voneinander getrennten Subnetzwerken des Kommunikationsnetzwerks zu steuern, wobei jedem Subnetzwerk
- 15 eine vorgegebene Dienstgüterklasse gemäß einer Dienstgütervereinbarung zugeordnet ist, wobei in dem Kommunikationsnetzwerk ferner ein Funkzugangsnetzwerk mit einer Mehrzahl von Funkzugangsentitäten für einen Funkzugang zu der Mehrzahl der Subnetzwerke angeordnet ist, mit einem Speicher, in welchem Steuerparameter, welche Dienstgüterklassen der Subnetzwerke zugeordnet sind, gespeichert sind, wobei jeder
- 20 Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource für die jeweilige Dienstgüterklasse angibt, einem Prozessor, welcher ausgebildet ist, einen Steuerparameter für die jeweilige Dienstklasse auszuwählen, wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der Funkzugangsentität für eine Kommunikationsverbindung des Subnetzwerks über die Funkzugangsentität mit einer
- 25 Dienstgüterklasse, welche dem Subnetzwerk zugeordnet ist, definiert, oder einen Steuerparameter für eine Übergabe der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentität zu erzeugen; und einer Kommunikationsschnittstelle, welche ausgebildet ist, den Steuerparameter an einen Ressourcenmanager einer Funkzugangsentität des Funkzugangsnetzwerks auszusenden, um den
- 30 Ressourcenmanager zu steuern.

Gemäß einer Ausführungsform weist der zentrale Dienstgütermanager eine Datenbank mit Dienstgüterklassen für die Subnetzwerke auf.

- 35 Der zentrale Dienstgütermanager kann zur Ausführung des Verfahrens gemäß dem ersten und/oder dem zweiten Aspekt und/oder dem dritten Aspekt vorgesehen sein.

- 5 Der zentrale Dienstgütemanager kann in allen Aspekten und Ausführungsformen eingesetzt werden.

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

10

Fig. 1 eine beispielhafte 5G-Systemarchitektur;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines 5G-Kommunikationsnetzwerks;

- 15 Fig. 3 ein Kommunikationssystem;

Fig. 4 ein Kommunikationssystem; und

Fig. 5 ein schematisches Blockdiagramm eines zentralen Dienstgütemanagers.

20

Die im Folgenden vorgestellten Verfahren und Systeme können von verschiedener Art 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.

25

- Die im Folgenden vorgestellten Geräte, 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 des Mobilfunknetzes oder Festnetzes stattfinden, sowie das Funkzugangnetz, in dem die Übertragung der Signale zwischen einer Netzwerkzugangseinrichtung und dem Kommunikationsendgerät stattfindet. Das Kommunikationsnetz kann hierbei sowohl Komponenten eines Mobilfunknetzes als auch Komponenten eines Festnetzes umfassen. Im Mobilfunknetz
- 30
- 35

- 5 wird das Funkzugangsnetz auch als Luftschnittstelle bezeichnet und umfasst beispielsweise eine Basisstation (NodeB, eNodeB, Funkzelle) mit Mobilfunkantenne, um die Kommunikation zu einem Kommunikationsendgerät wie beispielsweise einem Mobiltelefon bzw. Smartphone oder einer mobilen Einrichtung mit Mobilfunkadapter aufzubauen. Im Festnetz umfasst das Funkzugangsnetz beispielsweise einen DSLAM
- 10 (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), um die Kommunikationsendgeräte mehrerer Teilnehmer draht- bzw. kabelgebunden anzuschließen. Über das Vermittlungsnetz kann die Kommunikation in weitere Netze, beispielsweise anderer Netzbetreiber, z.B. Auslandsnetze, weitervermittelt werden.
- 15 Die im Folgenden vorgestellten Geräte, Systeme und Verfahren sind dazu vorgesehen, die Kommunikation in Kommunikationsnetzen zu steigern, insbesondere in Kommunikationsnetzen gemäß der im Folgenden vorgestellten 5G Systemarchitektur. Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer solchen 5G Systemarchitektur 100. Die 5G Systemarchitektur 100 umfasst einen Bereich mit 5G Kommunikationsendgeräten 101, die
- 20 über verschiedene Zugangstechnologien 102 mit einer mehrschichtigen Kommunikationsstruktur verbunden sind, welche eine Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105, eine Aktivierungsschicht 104 und eine Anwendungsschicht 103 umfasst, die über eine Management- & Instrumentierungsebene 106 verwaltet werden.
- 25 Die Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 umfasst die physikalischen Ressourcen einer konvergenten Netzwerkstruktur aus Festnetz- und Mobilfunknetzkomponenten (sog. Fixed-Mobile Convergence) mit Zugangsknoten, Cloud-Knoten (bestehend aus Verarbeitungs- und Speicherknoten), 5G Geräten wie z.B. Mobiltelefonen, tragbaren Geräten, CPEs, Maschinenkommunikationsmodulen und anderen, Netzwerkknoten und
- 30 zugehörigen Links. 5G Geräte können vielfältige und konfigurierbare Fähigkeiten umfassen und beispielsweise als Relay oder Hub agieren 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 entsprechend APIs (Anwendungsprogramm-Schnittstellen) zur Verfügung gestellt.
- 35 Das Überwachen der Leistungsfähigkeit und der Konfigurationen sind inhärenter Teil solcher APIs.

- 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, und 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 durch Nutzung der dafür vorgesehenen APIs. Für bestimmte Funktionen können mehrfache Varianten existieren, z.B. verschiedene Implementierungen derselben Funktionalität welche verschiedene Leistungsfähigkeit oder Charakteristik haben. Die verschiedenen Grade der
- 15 Leistungsfähigkeit und der angebotenen Fähigkeiten können dazu verwendet werden, um die Netzwerkfunktionalitäten wesentlich weiter zu unterscheiden als es in heutigen Netzen möglich ist, z.B. 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, des Unternehmens, des vertikalen Operators oder von Drittparteien, die das 5G Netzwerk nutzen. Die Schnittstelle zu der Management- & Instrumentierungsebene 106 erlaubt zum Beispiel, bestimmte, d.h. dedizierte Netzwerk Slices (Netzwerkscheiben) für eine Anwendung aufzubauen, oder eine Anwendung einem
- 25 existierenden Netzwerk Slice zuzuweisen.

- Die Management- & Instrumentierungsebene 106 ist der Kontaktpunkt, um die geforderten Anwendungsfälle in tatsächliche Netzwerkfunktionen und Slices umzusetzen. Sie definiert die Netzwerk Slices für ein gegebenes Anwendungsszenario, verkettet die
- 30 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 auch die Skalierung der Kapazität dieser Funktionen als auch ihre geographische Verteilung. In bestimmten Anwendungsfällen kann sie auch Fähigkeiten
- 35 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 nicht um einen monolithischen Block von Funktionalität sondern vielmehr um eine Sammlung modularer

5 Funktionen, die Fortschritte integrieren, die in verschiedenen Netzwerkdomänen erzielt wurden, 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, 10 um alle Aspekte der Dienstanordnung und -bereitstellung zu optimieren.

Die hier vorgestellten Geräte, Systeme und Verfahren sind dazu vorgesehen, die Kommunikation in Kommunikationsnetzen zu verbessern, insbesondere in 5G Kommunikationsnetzen mit mehreren Netzwerk Slices (Netzwerkscheiben bzw. 15 Subnetzwerke), wie im Folgenden beschrieben.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines 5G-Kommunikationsnetzwerks 200 mit mehreren Netzwerk Slices (Netzwerkscheiben bzw. Subnetzwerke). Das 5G-Kommunikationsnetzwerks 200 umfasst eine Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105, eine 20 Aktivierungsschicht 104 und eine Anwendungsschicht 103.

Die Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 umfasst alle physikalischen Aktiva, die einem Netzbetreiber zugeordnet sind, d.h. Standorte, Kabel, Netzwerknoten etc. Diese Schicht 105 bildet die Grundlage für alle Netzwerk Slices. Sie ist so generisch wie möglich 25 aufgebaut ohne zu viele spezialisierte physikalische Einheiten. 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 Infrastruktur- & Ressourcenschicht 105 basieren auf Hardware und Software bzw. Firmware, die für die 30 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 virtuelle Netzwerke, z.B. virtuelle Zugangsknoten 231, 232, 233, virtuelle Netzwerknoten 234, 235, 236, 237 und virtuelle 35 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 Software Objekten /VNFs 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 existieren, und ein winziges oder ein sehr großes Fragment eines Netzwerk-Slice umfassen. Um die Erzeugung von Netzwerk Slices auf einem geeigneten Abstraktionslevel zu erlauben können in der

15

Aktivierungsschicht 104 verschiedene abstrahierte Objekte 221 mit anderen abstrahierten Objekten und mit virtuellen Netzwerkfunktionen 222 kombiniert werden, um kombinierte Objekte 223 zu bilden, die in aggregierte Objekten 224 überführt werden können und in einer Objektbibliothek 225 der nächsthöheren Ebene zur Verfügung gestellt werden.

20

Damit kann die Komplexität hinter den Netzwerk Slices verborgen werden. Beispielsweise kann ein Nutzer einen mobilen Breitband-Slice erzeugen und dabei lediglich KPI (Key Performance Indikator) 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

25

Fähigkeit der Aktivierungsschicht 104, dass sie die dynamische Umordnung von Funktionen und Konnektivitäten in einem Netzwerk Slice unterstützt, z.B. durch Verwendung von SFC („Service Function Chaining“ = Dienstfunktionenverkettung) oder modifizierender Software, so dass die Funktionalität eines Slice vollständig vordefiniert werden kann und sowohl näherungsweise statische Softwaremodule als auch dynamisch

30

hinzufügbare Softwaremodule umfassen kann.

Ein 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 den Erfolg dieses Konzepts eine Schlüsselrolle da sie alle Softwareobjekte umfasst kann, die notwendig sind, um die Netzwerk Slices und die 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

35

5 Aufgabe der Aktivierungsschicht 104 ist das Definieren der entsprechenden Abstraktionsebenen. So haben Netzbetreiber ausreichend Freiraum um ihre Netzwerk Slices zu designen 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 NodeBs etc.
10 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 der Netzwerk Slices Umgebung.

Ein 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. Ein 5G Slice setzt sich zusammen aus einer Sammlung von verschiedenen 5G Netzwerkfunktionen und spezifischen Funkzugangstechnologie- (RAT) Einstellungen, die zusammen kombiniert werden zum Nutzen des spezifischen Anwendungsfalls bzw. Use Case. Daher
15 kann ein 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 so gut wie einer Konfiguration der 5G Geräte. Nicht alle Slices enthalten dieselben Funktionen, einige Funktionen die heute als
25 wesentlich erscheinen für ein mobiles Netzwerk können sogar in einigen Slices nicht vorkommen. Die Intention des 5G Slice ist es, nur die Funktionen bereitzustellen, die für den spezifischen Use Case 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
30 Anwendungsfälle. Drittpartei-Geräten kann damit Erlaubnis gewährt werden, bestimmte Aspekte des Slicing über geeignete APIs zu steuern, um so maßgeschneiderte Dienste bereitstellen zu können.

Die Anwendungsschicht 103 umfasst alle erzeugten Netzwerk Slices 210b, 211b, 212b
35 und bietet diese als „Netzwerk als Service“ verschiedenen Netzkutzern, z.B. verschiedenen Kunden an. Das Konzept erlaubt die Wiederbenutzung von definierten Netzwerk Slices 210b, 211b, 212b für verschiedene Anwender, z.B. Kunden, beispielsweise als eine neue Netzwerk Slice Instanz 210a, 211a, 212a. D.h. ein Netzwerk

- 5 Slice 210b, 211b, 212b, welcher beispielsweise einer Automotive Anwendung zugeordnet ist, kann auch für Anwendungen verschiedener anderer industrieller Anwendungen genutzt werden. Die Slices Instanzen 210a, 211a, 212a, die von einem ersten Anwender erzeugt wurden, können beispielsweise unabhängig von den Slice Instanzen sein, die von einem zweiten Anwender erzeugt wurden, und das obwohl die gesamte Netzwerk Slice
10 Funktionalität dieselbe sein kann.

Die Slices 210b, 211b, 212b formen Ausführungsbeispiele von Subnetzwerken eines Kommunikationsnetzwerks.

- 15 Fig. 3 zeigt ein Kommunikationssystem 300 zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk 302 mit einer Mehrzahl von Subnetzwerken 305, mit einem ersten Subnetzwerk 305-1 und mit einem Subnetzwerk 305-2, wobei jedem Subnetzwerk 305, beispielsweise einer Slice, eine vorgegebene Dienstgütekategorie gemäß einer Dienstgütevereinbarung zugeordnet ist, wobei die Dienstgütekategorien der
20 Subnetzwerke 305-1, 305-2 durch einen zentralen Dienstgütemanager 301 verwaltet werden, wobei das Kommunikationsnetzwerk ferner ein Funkzugangnetzwerk 303 mit einer Mehrzahl von in Fig. 3 nicht dargestellten Funkzugangsentitäten, beispielsweise Basisstationen, für einen Funkzugang zu der Mehrzahl der Subnetzwerke 305 aufweist.
- 25 Die Dienstgütekategorien geben Dienstgütern (QoS) für die Subnetzwerke 305-1, 305-2 an. Die Dienstgütekategorien können beispielsweise eine Datenrate, eine Latenzzeit, eine Bit- oder Blockfehlerrate, Frequenz- und/oder Ressourcen wie Bandbreite oder Zeitschlitz spezifizieren bzw. angeben. Die Dienstgütekategorien können gemäß einer Dienstgütevereinbarung (SLA: Service Level Agreement) für die Subnetzwerke 305 bzw.
30 für die Datenströme der Subnetzwerke 305 definiert sein. Die Dienstgütekategorien der Subnetzwerke 305 sind gemäß einer Ausführungsform Benutzer unabhängig. Die Subnetzwerke 305 können darüber hinaus jedoch Benutzer abhängige Dienstklassen berücksichtigen.
- 35 Der zentrale Dienstgütemanager 301 ist beispielsweise der Management- & Instrumentierungsebene 106 zugeordnet und verwaltet die Dienstgütekategorien der Subnetzwerke 305.

5 Das Funkzugangsnetzwerk 303 (RAN, Radio Access Network) ist für den Funkzugang zu den Subnetzwerken 305 vorgesehen. Das Funkzugangsnetzwerk 303 kann beispielsweise Basisstationen, Antennen, Router und weitere RAN-Komponenten aufweisen.

10 Die Ressourcensteuerung wird anhand des in Fig. 4 dargestellten Kommunikationsnetzwerks 302 gemäß einer Ausführungsform beschrieben.

Das Funkzugangsnetzwerk 303 kann beispielsweise eine Mehrzahl von Basisstationen, beispielsweise die Basisstationen 401-1 bis 401-4 aufweisen, welche unterschiedlichen
15 Funkzugangstechnologien (RAT: Radio Acces Technology), wie beispielsweise LTE, WLAN, UMTS, GSM, und Funkzugangstechnologien für Machine Type Communication (MTC) zugeordnet sein können. Auf diese Weise können mobile Endgeräte (UE) 403-1, 403-2, 403-3 über die Subnetzwerke 305-1, 305-2 kommunizieren. Im Funkzugangsnetzwerk 303 können jedoch mehr oder weniger Basisstationen angeordnet
20 sein. Die Ausführungsbeispiele beziehen sich daher zumindest auf eine Basisstation.

Der Dienstgütemanager 301 hat beispielsweise eine Datenbank mit Dienstgüteklassen für die Subnetzwerke 305-1, 305-3, welche die Dienstgüten (QoS) definieren, welche in Bezug auf die Subnetzwerke 305-1, 305-3 definiert sind. Die Dienstgüten sind im Falle
25 von 5G-Netzwerken der Management- & Instrumentierungsebene 106 oder eine Orchestrierer, welcher die Subnetzwerke 305-1, 305-3 (Slices) definiert, bekannt. In dem Speicher können ferner Steuerparameter gespeichert sein, welche die notwendigen Funkzugangsressourcen für die jeweilige Dienstgüteklasse, beispielsweise Bandbreite oder Datenrate, definieren.

30 Alternativ oder zusätzlich kann der Dienstgütemanager 301 die Dienstgüteklassen oder die Steuerparameter von einer übergeordneten Entität wie dem Netzwerk-Orchestrierer oder von den Subnetzwerken 305-1, 305-3 selbst erhalten.

35 Die Funkzugangsentitäten 401 umfassen jeweils einen Ressourcenmanager 402, welcher ausgebildet ist, die Funkzugangsressourcen der jeweiligen Funkzugangsentität für das jeweilige Subnetzwerk 305 derart einzustellen, dass die für das jeweilige Subnetzwerk 305 geforderte Dienstgüteklasse erreicht werden kann.

5

Die Ressourcenmanager 402 können ausgebildet sein, die Kommunikationsressourcen der jeweiligen Funkzugangsentsität 401 für das jeweilige Subnetzwerk 305 einzustellen. So kann beispielsweise durch den Ressourcenmanager 402-1 der ersten Funkzugangsentsität 401-1 einem ersten Subnetzwerk 305-1 mehr Funkzugangs- bzw.

10

Kommunikationsressourcen, beispielsweise mehr Bandbreite oder Datenrate, zugewiesen werden als einem zweiten Subnetzwerk 305-2. Auf diese Weise kann eine erste Kommunikationsverbindung 407 mit mehr Funkzugangs- bzw.

Kommunikationsressourcen als eine zweite Kommunikationsverbindung 409 ausgestattet werden. Dies ist in Fig. 4 beispielsweise durch die doppelten Verbindungen dargestellt.

15

Zur Steuerung der Ressourcenmanager 402 übermittelt der Dienstgütemanager 301 an den jeweiligen Ressourcenmanager 402 zumindest einen Steuerparameter, welcher zumindest eine Funkzugangsressource für die jeweilige Dienstgütekategorie des jeweiligen Subnetzwerks 305 angibt. Der Steuerparameter kann mehrere Funkressourcen

20

definieren, beispielsweise Bandbreite, Datenrate, oder Frequenzspektrum. Dadurch werden die Ressourcenmanager 402 gesteuert. Der jeweilige Ressourcenmanager 402 stellt für das betroffene Subnetzwerk 305 Funkressourcen gemäß dem übermittelten Steuerparameter bereit. Diejenigen Funkzugangsressourcen, welche durch den Steuerparameter nicht definiert sind, werden mit einer vorgegebenen Einstellung,

25

beispielsweise Sendeleistung, bereitgestellt.

Die Ressourcenmanager 402 verwalten die Funkzugangsressourcen der Funkzugangsentsitäten und sind beispielsweise als Scheduler ausgebildet, um den jeweiligen Subnetzwerk 305 Funkzugangsressourcen wie Bandbreite, Datenrate,

30

Sendeleistung oder Anzahl der Zeitschlitzte gemäß dem Steuerparameter zuordnen.

Die jeweilige Funkzugangsentsität 401 kann Funkverbindungen für einen oder mehrere Subnetzwerke 305 bereitstellen.

35

Die jeweilige Funkzugangsentsität 401 kann eine Ressourcennachricht an den zentralen Dienstgütemanager 301 übermitteln, wobei die Ressourcennachricht die Verfügbarkeit von Funkzugangsressourcen der ersten Funkzugangsentsität 401-1 für eine

- 5 Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks 305-1 mit der vereinbarten Dienstgütekategorie anzeigt.

Verfügt die erste Funkzugangsentität 401-1 über ausreichend Ressourcen, beispielsweise Kommunikationsressourcen, so wird die Kommunikationsverbindung 407 aufgebaut oder
10 aufrechterhalten.

Zeigt die Ressourcennachricht jedoch an, dass die Funkzugangsentität 401-1 nicht genügend Ressourcen für die Einhaltung der geforderten Dienstgütekategorie für das erste Subnetzwerk 305-1 aufweist, so kann der zentrale Dienstgütermanager 301 eine zweite
15 Funkzugangsentität auswählen und ein Handover zu der weiteren Funkzugangsentität, beispielsweise der Funkzugangsentität 401-2, initiieren.

Die zweite Funkzugangsentität 401-2 kann vor der Einleitung der Übergabe der Kommunikationsverbindung in vorstehend beschriebener Weise ebenfalls ein
20 Ressourcensignal an den zentralen Dienstgütermanager 301 übermitteln. Zeigt das Ressourcensignal an, dass die zweite Funkzugangsentität 401-3 ausreichend Ressourcen für die Einhaltung der Dienstgütekategorie für das erste Subnetzwerk 305-1 aufweist, so wird die Kommunikationsverbindung 409 über die zweite Funkzugangsentität 401-2 geführt. Hierbei können auch unterschiedliche Funkzugangstechnologien zum Einsatz kommen.

25 Gemäß einer Ausführungsform hat das Ressourcen Management in der Management- & Instrumentierungsebene 106, insbesondere der zentrale Dienstgütermanager 301, Kenntnis von den SLAs für die Subnetzwerke 305, in welchen die Dienstgüter-Anforderungen von Datenströmen, welche den Subnetzwerken 305-1, 305-2 zugeordnet sind, sowie ggf. den Funkkanaleigenschaften im Funkzugangnetz. Basierend auf dieser
30 Information kann der zentrale Dienstgütermanager 301 entscheiden, welcher Datenstrom über welche Basisstation sowie Funkzugangstechnologie übertragen werden soll (Datenstromsteuerung). Falls beispielsweise nicht alle QoS-Anforderungen erfüllt werden können, kann der zentrale Dienstgütermanager 301 entscheiden, den jeweiligen Datenstrom über diejenige Funkzugangstechnologie und/oder Funkzugangsentität zu
35 führen, welche eine nächstniedrigere Dienstgütekategorie garantieren. Auf diese Weise wird einer starken Degradierung der Dienstgüte entgegengewirkt.

- 5 Die Dienstgüteklasse kann beispielsweise angeben, dass einem Subnetzwerk 95% der Kommunikationszeit mit 10 Mbps zugesichert werden.

Die Ressourcensteuerung kann beispielsweise darin bestehen, dass demjenigen Subnetzwerk 305 mit einer höheren Dienstgüteklasse gemäß einer Dienstgütevereinbarung, beispielsweise mit mehr Bandbreite, mehr

- 10 Kommunikationsressourcen bzw. Funkzugangsressourcen zugewiesen werden als einem anderen Subnetzwerk mit einer geringeren Dienstgüteklasse.

Der zentrale Dienstgütemanager 301 steuert die Ressourcenmanager 402 über Kommunikationsverbindungen 405, welche beispielsweise Control-verbindungen sind.

- 15 Die Übergabe der Kommunikationsverbindung kann jedoch in Abhängigkeit von einer Wahl einer für einen Datenstrom effizienteren Funkzugangstechnologie oder von einem Optimierungsparameter, beispielsweise wie vorgenannt, erfolgen.

- Fig. 5 zeigt ein schematisches Blockdiagramm des zentralen Dienstgütemanagers 301, welcher in sämtlichen Ausführungsformen eingesetzt werden kann. Der zentrale Dienstgütemanager 301 umfasst einen Speicher 601, in welchem Steuerparameter, welche Dienstgüteklassen der Subnetzwerke zugeordnet sind, gespeichert sind, wobei jeder Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource für die jeweilige Dienstgüteklasse angibt.

25

Der zentrale Dienstgütemanager 301 umfasst ferner einen Prozessor 603, welcher ausgebildet ist, einen Steuerparameter für die jeweilige Dienstgüteklasse auszuwählen, wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der

- 30 Funkzugangsentsität für eine Kommunikationsverbindung des Subnetzwerks über die Funkzugangsentsität mit einer Dienstgüteklasse, welche dem Subnetzwerk zugeordnet ist, definiert, oder einen Steuerparameter für eine Übergabe der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentsität 401 zu erzeugen.

Die Kommunikationsschnittstelle 605 kann mit den Ressourcenmanagern 402

- 35 beispielsweise über die Kommunikationsverbindungen 405 kommunizieren.

- 5 Der zentrale Dienstgütemanager 301 kann in sämtliche Ausführungsformen eingesetzt werden.

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk (302), wobei das Kommunikationsnetzwerk (302) eine Mehrzahl von Subnetzwerken (305) mit einem ersten Subnetzwerk (305-1) und mit einem Subnetzwerk (305-2) aufweist, wobei jedem Subnetzwerk (305) zumindest eine vorgegebene Dienstgüteklasse gemäß zumindest einer Dienstgütevereinbarung zugeordnet ist, wobei die Dienstgüteklassen der Subnetzwerke (305) durch einen zentralen Dienstgütemanager (301) verwaltet werden, wobei das Kommunikationsnetzwerk (302) ferner ein Funkzugangsnetzwerk (303) mit einer Mehrzahl von Funkzugangsentitäten (401) für Funkzugang zu den Subnetzwerken (305) aufweist, wobei jede Funkzugangsentität (401) einen steuerbaren Ressourcenmanager (402) zur Einstellung von Funkzugangsressourcen der Funkzugangsentität (401) aufweist, wobei die Ressourcenmanager (401) durch den zentralen Dienstgütemanager (301) steuerbar sind, mit:

Übermitteln eines Steuerparameters durch den zentralen Dienstgütemanager (301) an einen Ressourcenmanager (402) einer ersten Funkzugangsentität (401-1), wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität (401-1) für eine Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks (305-1) über die erste Funkzugangsentität (401-1) mit einer ersten Dienstgüteklasse, welche dem ersten Subnetzwerk (305-1) zugeordnet ist, oder die Übergabe der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentität (401-2) anzeigt; und

Einstellen der Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentität (401-1) durch den Ressourcenmanager (402-1) der ersten Funkzugangsentität (401-1) oder Übergeben der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentität (401-2) in Abhängigkeit von dem übermittelten Steuerparameter.

2. Verfahren nach Anspruch 1, mit: Übermitteln einer Ressourcennachricht durch die erste Funkzugangsentität (401-1) an den zentralen Dienstgütemanager (301), wobei die Ressourcennachricht die Verfügbarkeit der Funkzugangsressource gemäß dem übermittelten Steuerparameter anzeigt, und wobei die Kommunikationsverbindung über

- 5 die erste Funkzugangsentsität (401-1) geführt wird, falls die Ressourcennachricht die Verfügbarkeit der Funkzugangsressource anzeigt, oder wobei die Kommunikationsverbindung an die zweite Funkzugangsentsität (401-2), insbesondere durch den zentralen Dienstgütemanager und/oder den Ressourcenmanager der ersten Funkzugangsentsität (401-1), übergeben wird.
- 10
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der zentrale Dienstgütemanager (301) eine Übergabe der Kommunikationsverbindung des ersten Subnetzwerks (305-1) von der ersten Funkzugangsentsität (401-1) zu der zweiten Funkzugangsentsität (401-2) gemäß einem Optimierungsparameter initiiert.
- 15
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der Optimierungsparameter zumindest einen der folgenden Optimierungsparameter umfasst: Verfügbarkeit von Funkzugangsressourcen und/oder Datenverarbeitungsressourcen von Funkzugangsentsitäten für die jeweilige Kommunikationsverbindung mit der jeweiligen Dienstgüteklasse, Lastausgleich unter den Funkzugangsentsitäten, Auswahl einer Funkzugangsentsitäten mit den geringsten Funkzugangsressourcen, welche die jeweilige Dienstgüteklasse erfüllen, Dienstgüteanforderungen an einen Datenstrom.
- 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Funktionen der Subnetzwerke (305) durch einen Netzwerk-Orchestrierer vorgegeben sind, und wobei der zentrale Dienstgütemanager (301) eine Nachricht an den Netzwerk-Orchestrierer aussendet, falls eine Dienstgütevereinbarung nicht eingehalten werden kann.
- 25
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Steuerparameter zumindest eine der folgenden Funkzugangsressourcen definiert: Bandbreite, Frequenzspektrum, Zeitressourcen, Anzahl und/oder Zeitlage von Übertragungsrahmen, Anzahl und/oder Zeitlage von Zeitschlitzten, Sendeleistung, Datenrate, Bitfehlerrate, Blockfehlerrate, Latenzzeit.
- 30
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Steuerparameter zusätzlich eine Dienstgüteklasse eines Datenstroms und/oder eines Benutzers anzeigt.
- 35

- 5 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Steuerparameter von dem zentralen Dienstgütermanager (301) zu dem jeweiligen Ressourcenmanager (402) über das Kommunikationsnetzwerk (302), insbesondere über Kontrollkanäle des Kommunikationsnetzwerks (302), übermittelt wird.
- 10 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Funkzugangseinheiten (401) Basisstationen oder Router, insbesondere drahtlose Router, sind.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Funkzugangsentitäten (401) für unterschiedliche Funkzugangstechnologien ausgelegt sind, insbesondere LTE, WLAN, UMTS, GSM, 5G, und Kommunikationstechnologien für Maschine Type Communication (MTC)..
- 15 11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Kommunikationsnetzwerk (302) ein Kommunikationsnetzwerk zumindest der fünften (5G) Generation ist, und wobei die Subnetzwerke (305) Netzwerk-Slices sind.
- 20 12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Subnetzwerke (305) kommunikationstechnisch voneinander isoliert sind.
- 25 13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeder Dienstgüterklasse ein Steuerparameter zugeordnet ist, welcher zumindest eine Funkzugangsressource charakterisiert, und wobei der zentrale Dienstgütermanager (301) denjenigen Steuerparameter auswählt, welcher der jeweiligen Dienstgüterklasse zugeordnet ist.
- 30 14. Kommunikationssystem (300) zur Steuerung von Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk (302), wobei das Kommunikationsnetzwerk (302) eine Mehrzahl von Subnetzwerken (305) mit einem ersten Subnetzwerk (305-1) und mit einem Subnetzwerk (305-2) aufweist, wobei jedem Subnetzwerk (305) zumindest eine vorgegebene Dienstgüterklasse gemäß zumindest einer Dienstgütervereinbarung zugeordnet ist, mit:
- 35

5 einem zentralen Dienstgütermanager (301) zur Verwaltung von Dienstgüterklassen der Subnetzwerke (305); und

zumindest einer Funkzugangsentsität (401) für einen Funkzugang zu einem Subnetzwerk (305) der Subnetzwerke (305), wobei die Funkzugangsentsität (401) einen steuerbaren
10 Ressourcenmanager (402) zur Einstellung zumindest einer Funkzugangsressource der Funkzugangsentsität (401) aufweist, wobei die Ressourcenmanager (402) durch den zentralen Dienstgütermanager (301) steuerbar ist; wobei

der zentrale Dienstgütermanager (301) ausgebildet ist, einen Steuerparameter an den
15 Ressourcenmanager (402) einer ersten Funkzugangsentsität (401-1) auszusenden, wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der ersten Funkzugangsentsität (401-1) für eine Kommunikationsverbindung des Subnetzwerks (305) über die erste Funkzugangsentsität (401-1) mit einer ersten Dienstgüterklasse, welche dem ersten Subnetzwerk (305-1) zugeordnet ist, oder eine Übergabe der
20 Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentsität (401-2) definiert; und wobei

der Ressourcenmanager (402) der ersten Funkzugangsentsität (401-1) ausgebildet ist, gemäß dem übermittelten Steuerparameter die Funkzugangsressource der ersten
25 Funkzugangsentsität (401-1) einzustellen, oder die Kommunikationsverbindung an die zweite Funkzugangsentsität (401-2) zu übergeben.

15. Zentraler Dienstgütermanager (301), welcher ausgebildet ist, Funkzugangsressourcen in einem Kommunikationsnetzwerk (302) in Abhängigkeit von Dienstgüterklassen einer Mehrzahl von voneinander getrennten Subnetzwerken (305) des
30 Kommunikationsnetzwerks zu steuern, wobei jedem Subnetzwerk (305) eine vorgegebene Dienstgüterklasse gemäß einer Dienstgütervereinbarung zugeordnet ist, wobei in dem Kommunikationsnetzwerk (302) ferner ein Funkzugangsnetzwerk mit einer Mehrzahl von Funkzugangsentsitäten (401) für einen Funkzugang zu der Mehrzahl der
35 Subnetzwerke (305) angeordnet ist, mit:

- 5 einem Speicher (601), in welchem Steuerparameter, welche die Dienstgüteklassen der Subnetzwerke zugeordnet sind, gespeichert sind, wobei jeder Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource für die jeweilige Dienstgüteklasse definiert;
- 10 einem Prozessor (603), welcher ausgebildet ist, einen Steuerparameter für die jeweilige Dienstgüteklasse auszuwählen, wobei der Steuerparameter zumindest eine Funkzugangsressource der Funkzugangsentsität für eine Kommunikationsverbindung des Subnetzwerks über die Funkzugangsentsität mit einer Dienstgüteklasse, welche dem Subnetzwerk zugeordnet ist, definiert, oder einen Steuerparameter für eine Übergabe der Kommunikationsverbindung an eine zweite Funkzugangsentsität (401) zu erzeugen; und
- 15 einer Kommunikationsschnittstelle (605), welche ausgebildet ist, den Steuerparameter an einen Ressourcenmanager (402) einer Funkzugangsentsität (401) auszusenden.

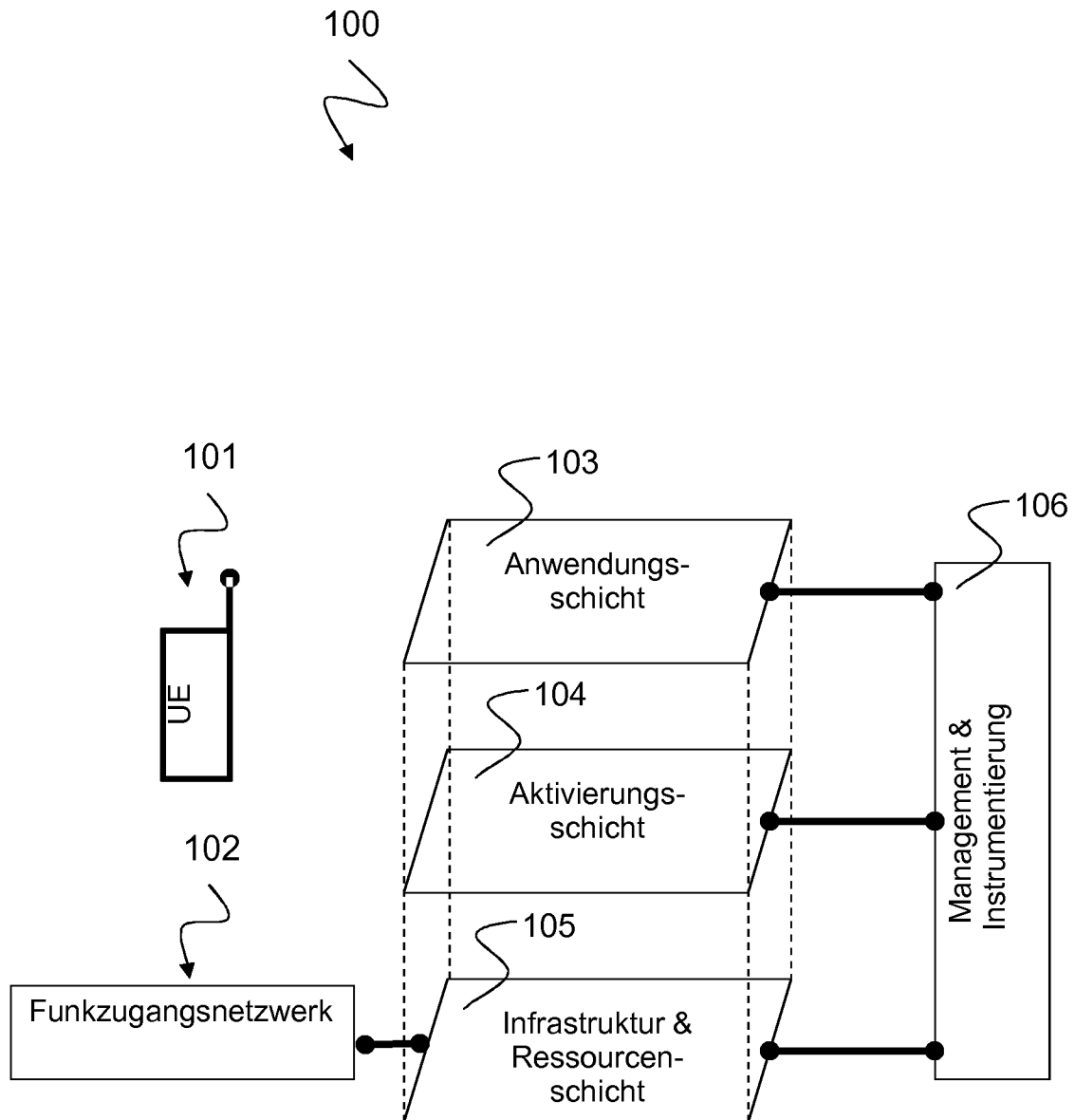


Fig. 1

200

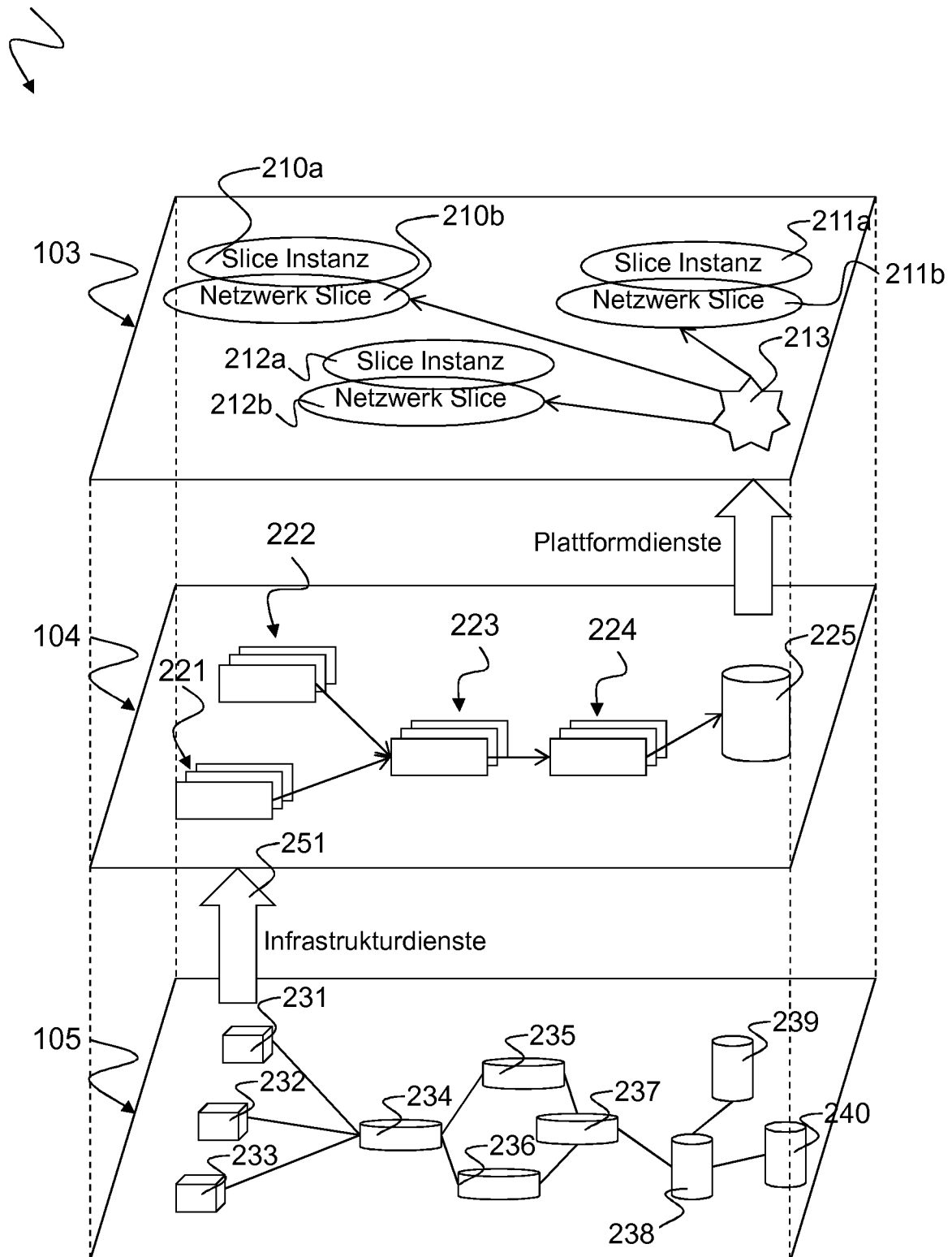


Fig. 2

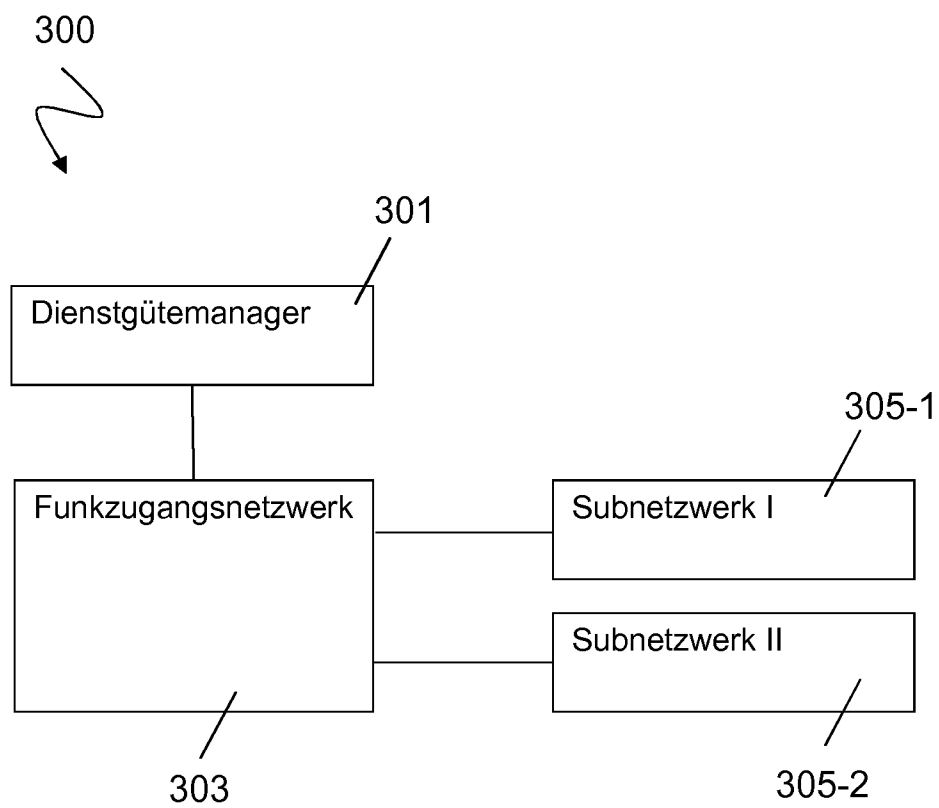


Fig. 3

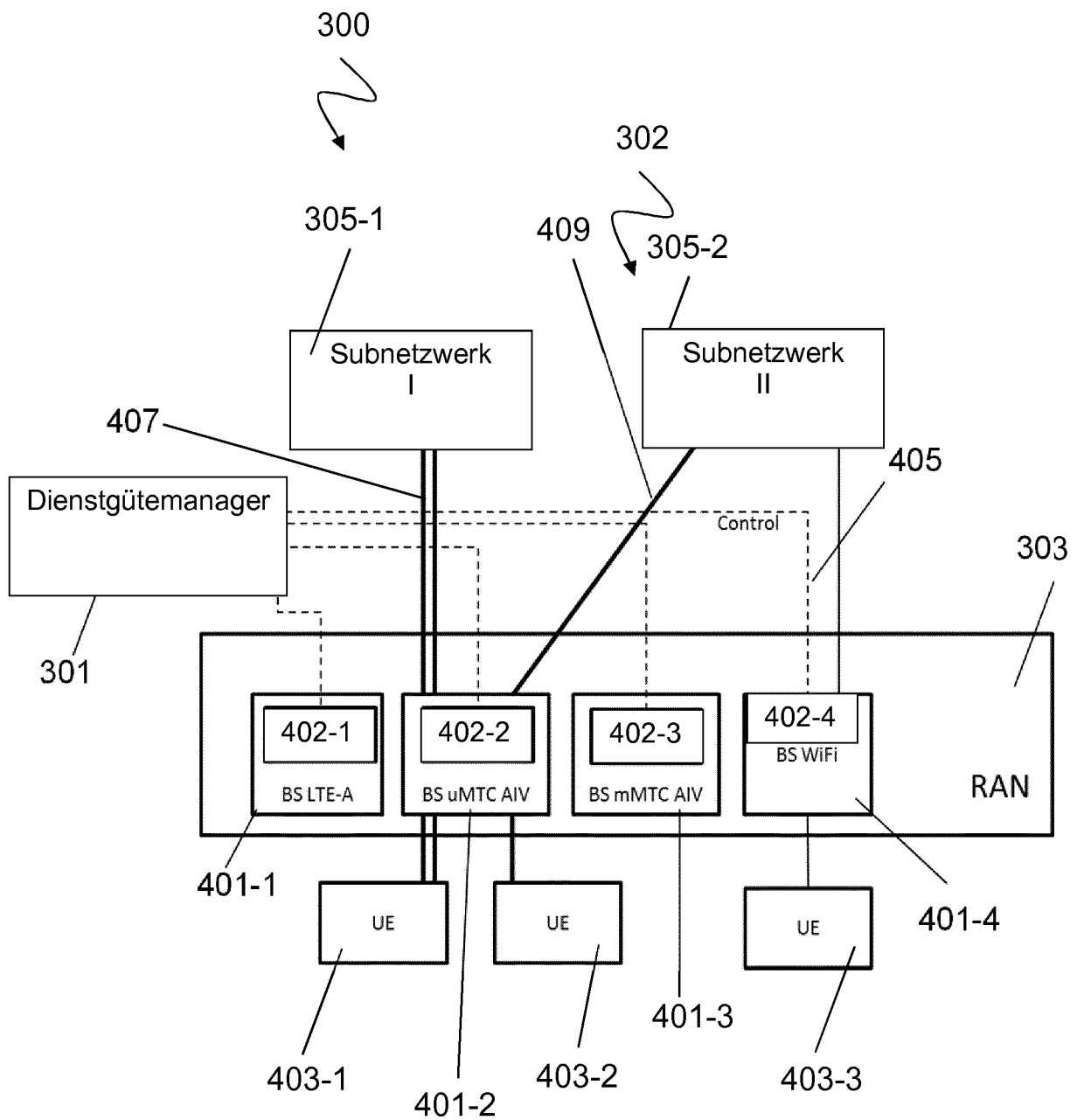


Fig. 4

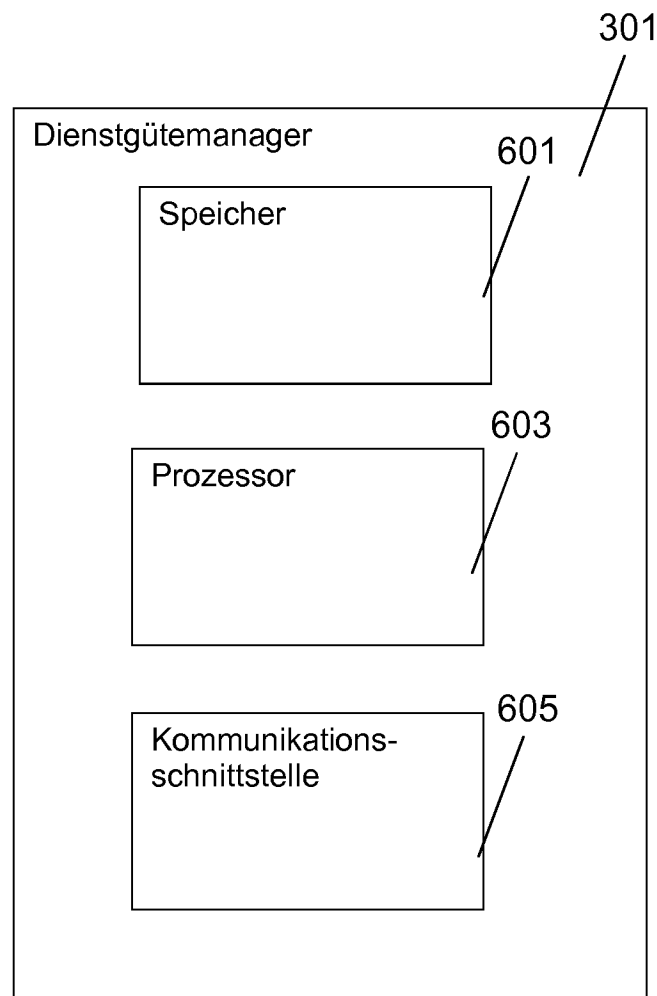


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W28/16

ADD. G06F9/50 H04W72/08

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 G06F

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/125905 A1 (BAUCKE STEPHAN [DE] ET AL) 26 May 2011 (2011-05-26) paragraphs [0027] - [0031], [0063], [0064] -----	1-15
X	EP 2 677 830 A1 (ALCATEL LUCENT [FR]) 25 December 2013 (2013-12-25) paragraphs [0005], [0009] - [0014], [0049] - [0054] -----	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

3 May 2017

Date of mailing of the international search report

15/05/2017

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

Weinmiller, Jost

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/056041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011125905	A1	26-05-2011	EP 2223556 A1 01-09-2010
			JP 5340304 B2 13-11-2013
			JP 5657756 B2 21-01-2015
			JP 2011508474 A 10-03-2011
			JP 2014003652 A 09-01-2014
			PL 2223556 T3 31-10-2016
			US 2011125905 A1 26-05-2011
			WO 2009071431 A1 11-06-2009

EP 2677830	A1	25-12-2013	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H04W28/16

ADD. G06F9/50 H04W72/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H04W G06F

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/125905 A1 (BAUCKE STEPHAN [DE] ET AL) 26. Mai 2011 (2011-05-26) Absätze [0027] - [0031], [0063], [0064] -----	1-15
X	EP 2 677 830 A1 (ALCATEL LUCENT [FR]) 25. Dezember 2013 (2013-12-25) Absätze [0005], [0009] - [0014], [0049] - [0054] -----	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

3. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2017

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

Weinmiller, Jost

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/056041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2011125905	A1	26-05-2011	EP	2223556 A1	01-09-2010
			JP	5340304 B2	13-11-2013
			JP	5657756 B2	21-01-2015
			JP	2011508474 A	10-03-2011
			JP	2014003652 A	09-01-2014
			PL	2223556 T3	31-10-2016
			US	2011125905 A1	26-05-2011
			WO	2009071431 A1	11-06-2009

EP 2677830	A1	25-12-2013	KEINE		
