

(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
29. Januar 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/012847 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04L 12/56 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004587

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juni 2008 (09.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 034 754.7 25. Juli 2007 (25.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mühldorfstrasse 15, 81671 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STORN, Rainer** [DE/DE]; Vogelbeerenweg 34, 85551 Kirchheim (DE).

GETTERT, Wolfram [DE/DE]; Sitglmayrstrasse 1A, 82256 Fürstentfeldbruck (DE).

(74) **Anwalt: KÖRFER, Thomas**; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, 80331 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR INCREASING THE DATA THROUGHPUT IN RADIO NETWORKS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DES DATENDURCHSATZES IN FUNKNETZEN

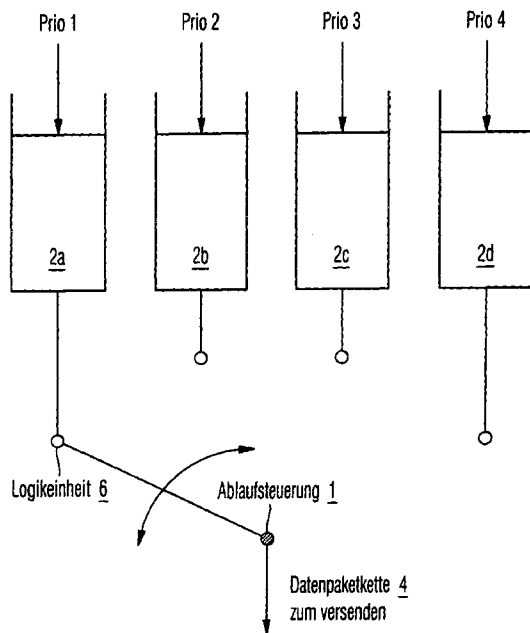


Fig. 1

- 1 Flow controller
- 4 Data packet string for sending
- 6 Logic unit

(57) **Abstract:** An apparatus and a method for increasing the data throughput in radio networks having a flow controller (1) for the data packets (3) to be emitted which are buffer-stored in a plurality of queues (2a, 2b, 2c, 2d). The flow controller (1) in the apparatus according to the invention has a logic unit (6). In addition, a respective queue (2a, 2b, 2c, 2d) contains data packets (3) to be emitted which have a defined transmission priority, wherein provision is made for the logic unit (6) in the apparatus according to the invention to be used on the basis of at least one prescribed logical rule to concatenate a plurality of data packets (3) in a queue (2a, 2b, 2c, 2d) to form a single data packet string (4) to be emitted.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erhöhung des Datendurchsatzes in Funknetzen mit einer Ablaufsteuerung (1) für die in mehreren Warteschlangen (2a, 2b, 2c, 2d) zwischengespeicherten auszusendenden Datenpakete (3). Die Ablaufsteuerung (1) der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist eine Logikeinheit (6) auf. Ferner enthält jeweils eine Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) auszusendende Datenpakete (3) mit einer definierten Sendepriorität, wobei mittels der Logikeinheit (6) in der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß zumindest einer vorgegebenen Logikregel eine Verkettung mehrerer Datenpakete (3) einer Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) zu einer einzigen auszusendenden Datenpaketkette (4) vorgesehen ist.

WO 2009/012847 A1



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

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

**Vorrichtung und Verfahren zur Erhöhung des
Datendurchsatzes in Funknetzen**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein
5 Verfahren zur Erhöhung des Datendurchsatzes in Funknetzen.

Die US 2003/0031208 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur
Übertragungskontrolle und zum Empfang von
Informationsrahmen mittels einer
10 Kommunikationseinrichtung, welche eine Zugehörigkeit zu
mindestens einem Kommunikationsnetz aufweist. Die
Vorrichtung zur Übertragungskontrolle weist einen
Speicherbereich auf, welcher Informationen
zwischenspeichert, die zur Übertragung vorgesehen sind.
15 Ferner werden darin Informationen zwischengespeichert,
welche gerade empfangen wurden.

Von Nachteil bei dieser Vorrichtung ist, dass auch ein
Kanalzugriff erfolgt, wenn keine Informationsdaten
20 übertragen werden. Dadurch ist die Effizienz beim
Datendurchsatz verringert, da auch leere Pakete mit
Signalisierung versendet werden.

Ferner beschreibt das US-Patent US 6,687,503 B1 ein
25 Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung von
drahtlosen Verbindungskanälen zur Netz-Grobstruktur (i.e.
Backbone-Netze), insbesondere für eine Anwendung in
zellularen Funknetzen. Dabei ist vorgesehen, dass jedes
für einen Benutzer vorgesehene Endgerät auch als
30 Netzübergang zur Netz-Grobstruktur verwendet werden kann.

Von Nachteil daran ist, dass der Kanalzugriff durch das
TDMA-Verfahren auf jeweils einen Zeitschlitz begrenzt ist.
Ferner muss bei jeder Zuteilung eines Zeitschlitzes die

Signalisierungsinformation erneut mitgesendet werden, was eine hohe Redundanz nach sich zieht und ebenfalls die Effizienz bei der Nutzdatenübertragung verringert.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, welches die Nutzdatenrate bei reduziertem Signalisierungsaufwand erhöht und die Effizienz steigert, indem möglichst viele Daten nach einem Kanalzugriff versendet werden.

10

Bezüglich der Vorrichtung wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Bezüglich des Verfahrens wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 14. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der auf 15 Anspruch 1 bzw. Anspruch 14 rückbezogenen Unteransprüche.

20

So umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erhöhung des Datendurchsatzes in Funknetzen eine Ablaufsteuerung für die in mehreren Warteschlangen zwischengespeicherten auszusendenden Datenpakete. Die Ablaufsteuerung weist eine Logikeinheit auf und jeweils eine Warteschlange enthält auszusendende Datenpakete mit einer definierten Sendepriorität. Mittels der Logikeinheit ist 25 erfindungsgemäß eine Verkettung mehrerer Datenpakete einer Warteschlange zu einer einzigen auszusendendem Datenpaketkette gemäß zumindest einer implementierten Logikregel vorgesehen.

30

Es ist von Vorteil, wenn die Ablaufsteuerung verkettete Datenpakete aus den verschiedenen Warteschlangen gemäß ihrer Sendepriorität sequentiell versendet. Somit ist gewährleistet, dass zeitkritische Anwendungen wie

Sprachübertragung, Videokonferenz etc. bevorzugt übermittelt werden.

Des weiteren ist es von Vorteil, wenn in der Logikeinheit
5 verschiedene Logikregeln bzw. Methoden für eine Verkettung
von einzelnen Datenpaketen vorgesehen sind. Dadurch ist es
für das Konfigurationsmanagement möglich, die
Verkettungsmethode schnell zu wechseln, wenn die Netzlast
dies erfordert.

10

Außerdem ist es vorteilhaft, wenn in der Logikeinheit
gleichartige Datenpakete mit gleichem Ziel zu einer
auszusendenden Datenpaketkette verkettet werden. Dadurch
muss beispielsweise die Adressierung und sonstige
15 Bestandteile des Steuerkopfes (bzw. des Headers) im
auszusendenden Datenpaket nur ein einziges mal mit
übertragen werden, was den Signalisierungsaufwand
reduziert und sich günstig auf die Übertragungsrate der
Nutzdaten auswirkt.

20

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn in der Logikeinheit
eine Verkettung gleichartiger Datenpakete beispielsweise
nur Audio-Pakete (Sprachpakete) oder nur Video-Pakete oder
nur Daten-Pakete mit gleichem Ziel zu einem Datenpaket
25 bzw. zu einer Datenpaketkette vorgenommen wird, wobei
redundante Signalisierung im Steuerkopf (im Header) in der
zu sendenden Datenpaketkette unterdrückt ist.

Beispielsweise kann bei der Anwendung von Verschlüsselung
darauf verzichtet werden, dass
30 Verschlüsselungsinformationen mehrfach gesendet werden,
was wiederum den Signalisierungsaufwand reduziert.

Zudem ist es von Vorteil, wenn in der Logikeinheit der
erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Verkettung

verschiedenartiger Datenpakete oder gleichartiger Datenpakete mit gleichem Ziel zu einer auszusendenden Datenpaketkette vorgesehen ist.

- 5 Vorteilhaft ist es auch, wenn in der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Obergrenze für eine Anzahl zu verkettender Datenpakete vorgesehen ist, so dass die maximale Kanalzugriffszeit begrenzt ist, und weitere Warteschlangen zügig abgearbeitet werden können.

10

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend beschrieben. Sowohl die Struktur als auch die Arbeitsweise der Erfindung sowie deren weitere Vorteile und Aufgaben sind am besten anhand der folgenden

- 15 Beschreibung in Verbindung mit der dazugehörigen Zeichnungen verständlich. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Schema einer Ablaufsteuerung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

20

Fig. 2 die Kopfdaten (Header) eines UDP/Ipv6-Datenpakets gemäß dem Stand der Technik;

25

Fig. 3 die Kopfdaten (Header) eines mit Ipsec verschlüsselten UDP/Ipv6-Datenpakets gemäß dem Stand der Technik;

30

Fig. 4 die Abhängigkeit der Effizienz einer digitalen Datenübertragung von der Paketgröße und von der Art des gewählten Modulationsverfahrens anhand einer beispielhaften Tabelle für den Standard IEEE 802.11b;

- Fig. 5 die Definition verschiedener Datenübertragungsraten anhand des OSI 7-Schichten-Modells;
- 5 Fig. 6 die maximale Nutzdatenrate bei einer unverschlüsselten Übertragung in Abhängigkeit vom Datenvolumen der Nutzdatenpakete in einer Tabelle;
- 10 Fig. 7 die maximale Nutzdatenrate bei einer verschlüsselten Übertragung in Abhängigkeit vom Datenvolumen der Nutzdatenpakete anhand einer Tabelle;
- 15 Fig. 8 ein Schema zur Verkettung von gleichartigen Daten zu einer Datenpaketkette eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 20 Fig. 9 ein Schema zur Verkettung von gleichartigen Daten zu einer Datenpaketkette eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung und
- 25 Fig. 10 ein Schema zur Verkettung von verschiedenartigen Daten zu einer Datenpaketkette eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.
- 30 Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erhöhung des Datendurchsatzes in Funknetzen weist eine

Ablaufsteuerung 1 auf. Die Ablaufsteuerung 1, die eine Logikeinheit 6 aufweist, disponiert die in mehreren Warteschlangen 2a, 2b, 2c, 2d zwischengespeicherten auszusendenden Datenpakete 3. Jeweils eine Warteschlange 5 2a, 2b, 2c, 2d enthält auszusendende Datenpakete 3 mit einer definierten Sendepriorität, wobei mittels der Logikeinheit 6 eine Verkettung mehrerer Datenpakete 3 einer Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d zu einer einzigen auszusendende Datenpaketkette 4 vorgesehen ist und 10 verkettete Datenpakete 3 aus den verschiedenen Warteschlangen 2a, 2b, 2c, 2d als eine Datenpaketkette 4 gemäß ihrer Sendepriorität sequentiell versendet werden.

In der Logikeinheit 6 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 15 sind vorzugsweise verschiedene Logikregeln bzw. Methoden für eine Verkettung von einzelnen Datenpaketen 3 implementiert.

Ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen 20 Vorrichtung geht davon aus, dass in der Logikeinheit 6 eine Verkettung gleichartiger Datenpakete 3a mit gleichem Ziel zu einer auszusendenden Datenpaketkette 4 vorgesehen ist. Dabei kann redundante Signalisierung in der zu sendenden Datenpaketkette 4, beispielsweise in 25 Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen im Netz weggelassen werden.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass in der Logikeinheit 6 eine 30 Verkettung verschiedenartiger Datenpakete 3b zu einer auszusendenden Datenpaketkette 4 vorgesehen ist, wobei redundante Signalisierung wahlweise verworfen werden kann.

Eine Verkettungsregel in der Logikeinheit 6 besteht darin, dass verschiedenartige Datenpakete 3b mit gleichem Ziel zu einer auszusendenden Datenpaketkette 4 zusammengefasst werden, wobei redundante Signalisierung in der zu
5 sendenden Datenpaketkette verworfen ist. Ferner ist in der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorzugsweise eine Obergrenze für eine Anzahl zu verkettender Datenpakete 3 vorgesehen.

Die oben aufgeführten Merkmale für die erfindungsgemäße
10 Vorrichtung sind sinngemäß auch in dem erfindungsgemäßen Verfahren enthalten, welches mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in unmittelbarem Zusammenhang steht.

Fig. 1 zeigt ein Schema einer Ablaufsteuerung 1 einer
15 erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erhöhung des Datendurchsatzes in Funknetzen.

Eines der wichtigsten Ziele in Datennetzen ist es, den
20 Datendurchsatz zu maximieren. Dies trifft insbesondere für Funknetze zu, da das Frequenzspektrum dort eine besonders knappe Ressource darstellt. Der Bedarf nach Datendurchsatz-erhöhung ist in sogenannten mobilen AdHoc-Netzen (MANETs, selbstkonfigurierende Funknetze), welche
25 sich spontan (ad hoc) umkonfigurierende Funknetze darstellen, weiter erhöht, da dort die Daten oft über mehrere Funkknoten hinweg transportiert werden müssen. Da Funkknoten i.a. nicht gleichzeitig senden und empfangen können und die Funkknoten nur zu bestimmten Zeitpunkten
30 Zugriff auf die Ressource Frequenzspektrum haben, reduziert sich der Datendurchsatz in MANETs besonders stark, wenn mehrere Funkknoten im Spiel sind.

Bei Datenverkehr über knappe Ressourcen ist das Einbringen von Dienstgüte (Quality of Service = QoS) eine wichtige Maßnahme, um besonders wichtige Informationen bevorzugt zu behandeln. Im taktischen Funk ist z.B. Sprachinformation besonders wichtig und soll daher mit hoher Priorität
5 übertragen werden. Das prioritätsgesteuerte Senden von Nachrichten erfolgt üblicherweise mit verschiedenen Warteschlangen 2a, 2b, 2c, 2d, denen jeweils eine bestimmte Sendepriorität zugeordnet wird, so dass immer
10 Datenpakete 3 einer bestimmten Sendepriorität in die dafür zuständige Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d kommen.

In Fig. 1 sind beispielhaft vier Warteschlangen 2a, 2b, 2c, 2d dargestellt, die jeweils mit Datenpaketen 3
15 unterschiedlicher Sendepriorität befüllt werden. Eine Ablaufsteuerung 1 entnimmt den Warteschlangen 2a, 2b, 2c, 2d dann die Datenpakete 3 und veranlasst das Versenden. Dabei greift die Ablaufsteuerung 1 öfter auf eine Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d mit hoher Sendepriorität
20 (Prio1 > Prio2 > Prio3 > Prio4) zu als auf eine Warteschlange 2b, 2c, 2d mit niedriger Priorität, wodurch die Datenpakete 3 hoher Priorität, i.e. die Datenpakete 3 in Warteschlange 2a bevorzugt versendet werden.

25 Fig. 2 zeigt die Kopfdaten (Header) bzw. Steuerinformation eines UDP/Ipv6-Datenpakets gemäß dem Stand der Technik. Um Daten in einem Datennetz transportieren zu können, muss neben der eigentlichen Nutzinformation auch Steuerinformation (Overhead, hier 48 Byte) übertragen
30 werden, um den korrekten Transport der Daten in der Netzwerk- und Transportschicht des Übertragungsprotokolls zu gewährleisten. Ein häufig verwendetes Netzwerkprotokoll ist das Internet Protokoll der Version 6 (IPv6), ein häufig verwendetes Transportprotokoll ist UDP. Der

Overhead wird weiter erhöht, wenn die eigentlichen
Nutzdaten noch verschlüsselt werden sollen. Ein gängiges
Verschlüsselungswerkzeug ist Ipvsec. Der daraus
resultierende Overhead (in diesem Beispiel 100 Byte) ist
5 in Fig. 3 gezeigt.

Fig. 4 zeigt beispielhaft anhand einer Tabelle die
Abhängigkeit der Effizienz einer digitalen
Datenübertragung von der Größe der Datenpakete und von der
10 Art des gewählten Modulationsverfahrens nach dem Standard
IEEE 802.11b. Bevor die Ablaufsteuerung 1 Datenpakete zur
Versendung bringen kann, muss die MAC-Funktionalität (MAC
= Medium Access Control) Zugriff auf die Ressource
Frequenzspektrum, i.e. den Funkkanal bekommen. Im Falle
15 von MANETs (Mobile AdHoc Netze, bzw. selbstkonfigurierende
Funknetze) wird dies häufig durch ein CSMA-Verfahren (CSMA
= Carrier Sense Multiple Access, Vielfachzugriffsverfahren
mit Leitungsüberwachung) bewerkstelligt. Die Verluste, die
durch Wartezeiten auf den Funkkanal-Zugriff entstehen,
20 lassen sich statistisch durch Effizienzwerte fassen. Ein
Beispiel hierfür ist in Fig. 4 dargestellt. Es ist
deutlich zu sehen, dass insbesondere für kleine
Datenpakete die Effizienz stark abnimmt, wobei die
Übertragung im unbestätigten Modus erfolgt ist.

25

Fig. 5 zeigt anhand des OSI 7-Schichten-Modells die
Definition verschiedener Datenübertragungsraten. Es soll
nun auf die Verhältnisse der Nettodatenrate, also jener
Datenrate, mit der uncodierte Bits über den Funkkanal
30 gesendet werden können, und der eigentlichen Nutzdatenrate
eingegangen werden. Die Definitionen sind wie folgt:

Maximale Brutto-Datenrate:

Die maximale Bruttodatenrate errechnet sich aus folgenden beispielhaften Kennzahlen eines Breitband-Modems:

1. Anzahl N der Datenträger, wobei z.B, $N=40$ gilt
2. Maximale Anzahl b_N an Bits pro Datenträger, wobei z.B.

5 $b_{N,\max} = 6$ gilt

3. Symboldauer $T_s = 1 \mu s + 12,5 \mu s = 112,5 \mu s$

Damit ist die maximale Brutto-Datenrate R_b :

$$R_{b,\max} = \frac{N \cdot b_{N,\max}}{T_s} = \frac{1 \cdot 6 \text{ bit}}{1 \mu s} = 6 \frac{\text{Mbit}}{s}$$

10 Maximale Netto-Datenrate:

Die maximale Nettodatenrate R_n errechnet sich aus der Bruttodatenrate R_b sowie der Coderate R_c . Es gilt

$$R_{n,\max} = R_{b,\max} \cdot R_c = 6 \frac{\text{Mbit}}{s} \cdot \frac{1}{2} = 3 \frac{\text{Mbit}}{s}$$

15 Mit $R_c=1/2$.

Maximale Aggregate-Rate:

Die aggregierte Rate oder "Aggregate-Rate" R_a ist jene Datenrate, die sich aus der Rate der Nutzdaten (Payload) und der Overhead-Rate ergibt. Die Overhead-Rate R_o

20 resultiert aus dem Protokolloverhead der Netzwerk- und Transportschicht. Die maximale Aggregate-Rate ergibt sich aus der maximalen Netto-Datenrate gemindert durch den MAC-Overhead, der sich aus dem MAC-Protokoll ergibt. Da das

25 verwendete MAC-Zugriffsverfahren (CSMA/CA) ein statistisches Verfahren ist, kann der MAC-Overhead nur gemittelt angegeben werden. Der MAC-Overhead ist minimal, falls nur zwei Knoten an der Kommunikation teilnehmen.

Hierfür gilt

30

$$R_{a,\max} = R_{n,\max} \cdot K_{MAC}$$

Der Faktor K_{MAC} gibt die Effizienz an und ergibt sich aus relativ komplexen theoretischen Überlegungen, die für den Fall der höchstmöglichen Datenrate (64-QAM, bestätigte MAC-Übertragung) bei einer Paketgröße von 1024 Byte 79% beträgt (siehe Fig. 4).

Für das gewählte Beispiel ergibt sich damit

$$R_{a,max} = R_{n,max} \cdot K_{MAC} = 3 \frac{Mbit}{s} \cdot 0,79 \approx 2,37 \frac{Mbit}{s}$$

10 Maximale Payload-Rate

Die maximal mögliche Payload-Rate ergibt sich aus

$$R_{p,max} = R_{a,max} \cdot \frac{M_{payload}}{M_{payload} + M_{overhead}} = 2,37 \frac{Mbit}{s} \cdot \frac{1024 - 48}{1024} \approx 2,29 \frac{Mbit}{s}$$

wobei die Größen $M_{payload}$ und $M_{overhead}$ die Anzahl Bytes von Payload und Overhead in einem Datenpaket darstellen, welches an die MAC-Schicht übergeben wird. In Fig. 6 und Fig. 7 ist der erreichbare Nutzdatendurchsatz bzw. die Nutzdatenrate für verschiedene Fälle aufgelistet.

Fig. 6 zeigt die Verbesserung der maximalen Nutzdatenrate bei einer unverschlüsselten Übertragung in Abhängigkeit vom Datenvolumen der Nutzdatenpakete. Die Übertragung erfolgt bestätigt zwischen zwei Funkknoten mit einer Nettodatenrate von 3 Mbps und einer Modulation mit dem 64-QAM-Verfahren.

Fig. 7 zeigt die maximale Nutzdatenrate in Abhängigkeit vom Datenvolumen der Nutzdatenpakete. Die Übertragung erfolgt verschlüsselt und bestätigt zwischen zwei Funkknoten mit zwei Zwischenknoten, einer Nettodatenrate von 3 Mbps und einer Modulation mit dem 64-QAM-Verfahren.

Insbesondere bei kleinen Größen der Nutzdaten (z.B. 32 Byte, die einer häufigen Größe bei Sprachdaten entspricht) bleibt nur noch wenig an effektiver Nutzdatenrate übrig, obwohl die Nettodatenrate im gewählten Beispiel 3 Mbps

5 beträgt. Die Hauptursachen des Datenratenverlustes sind: die geringe Effizienz (siehe Fig. 4), die Übertragung über mehrere Zwischenknoten und der Overhead durch die Header (Kopfdaten) von IPv6, evtl. IPsec und UDP.

10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren wirkt dem Datenratenverlust entgegen. Fig. 8 zeigt ein Schema zur Verkettung von gleichartigen Daten 3a zu einer einzigen auszusendenden Datenpaketkette 4 eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen

15 Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Dabei werden zwei Sprachdatenpakete 5 in einer auszusendenden Datenpaketkette 4 zusammengefasst, wobei diese Datenpaketkette 4 zusätzlich zu den Steuerinhalten 9

20 der einzelnen Sprachpakete einen MAC-Header 7 (Kopfdaten für den Zugriff) und einen Zusatzheader 8 enthält. Der Zusatzheader 8 gibt den Pakettyp (hier Audio-Data, Sprachdaten), das Datenvolumen in Bytes und die Anzahl (hier zwei) der in einer Datenpaketkette 4

25 zusammengefassten Datenpakete 3a (i.e. Sprachdatenpakete 5) an. Insgesamt umfasst der Zusatzheader 8 ein Datenvolumen von vier Bytes.

Es werden im Folgenden einige Vorschläge zur

30 Durchsatzerhöhung gemacht, die alle darauf basieren, dass nach dem Gewinn des Funkkanalzugriffs auf MAC-Ebene nicht nur ein Datenpaket 3 aus der von der Ablaufsteuerung 1 momentan abgearbeiteten Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d gesendet wird, sondern mehrere Datenpakete 3

zusammengefasst gesendet werden, sofern Datenpakete 3 in der entsprechenden Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d vorhanden sind.

5 Fig. 8 zeigt eine Verkettung gleichartiger Datenpakete 3a mit gleichem Ziel, wobei das aktuelle Datenpaket 3 jener Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d, die von der Ablaufsteuerung 1 ausgewählt wurde, in der Logikeinheit 6 nach Zieladresse und Typ analysiert wird. In der
10 Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d wird untersucht, ob es weitere Datenpakete desselben Typs (z.B. Audio, Video, Email) und derselben Zieladresse gibt. Gerade bei Sprachübertragung ist dies ein wahrscheinlicher Fall, da Sprachdatenpakete 5 in kleine Datenpakete 3a zerhackt
15 sind. Die in der Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d vorhandenen Datenpakete 3a des untersuchten Typs mit gemeinsamer Zieladresse werden gemeinsam versendet, so dass vorteilhafterweise keine getrennten Kanalzugriffe nötig sind. Mit einem Zusatzheader 8 wird gekennzeichnet,
20 welcher Datentyp in welcher Vielfachheit verschickt wird. Für die Anzahl der gemeinsam zu versendenden Pakete ist eine Obergrenze vorgesehen, um die zeitliche Dauer des Kanalzugriffs für eine Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d nicht übermäßig auszudehnen.

25

Fig. 9 zeigt ein Schema zur Verkettung von gleichartigen Daten 3a zu einer Datenpaketkette 4 eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens. Gleichartige Datenpakete
30 3a werden dabei en block versendet, wobei im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung der Overhead-Anteil 9 der beiden Sprachpakete 5 nur einmal gesendet wird.

Dieses Ausführungsbeispiel geht von einer Verkettung gleichartiger Datenpakete 3a aus, wobei der Header bzw. die Signalisierungspakete 9 der gemeinsamen Datenpakete 3a aber nur einmal gesendet wird, da die Information aufgrund des gleichen Datentyps sowie der gleichen Zieladresse redundant ist (Header-Reuse). Zusätzlich zum Header-Reuse kann auch noch eine IP-Header-Kompression verwendet werden, um den Anteil der tatsächlich zu übertragenden Nutzdaten noch weiter zu erhöhen. Vernachlässigt man den Zusatzheader 8, sieht man anhand von Fig. 6 und Fig. 7, dass sich der Nutzdatendurchsatz bereits nahezu verdoppelt, wenn man anstatt einem Nutzdaten-Paket von 32 Bytes zwei Pakete, also 64 Bytes versendet. Sendet man drei anstatt zwei Pakete, erhöht sich der Nutzdatendurchsatz noch einmal um fast 50%. Die Durchsatzerhöhung reduziert sich durch Hinzunahme weiterer Datenpakete 3. Dieser Trend ist sehr vorteilhaft, da gerade eine Zusammenfassung von wenigen Datenpaketen 3 den Durchsatz besonders kräftig erhöht, was die Anwendbarkeit erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens begünstigt.

Fig. 10 zeigt ein Schema zur Verkettung von verschiedenartigen Datenpaketen 3b zu einer Datenpaketkette 4 eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens

In diesem dritten Ausführungsbeispiel werden drei verschiedene Pakettypen zu einer Datenpaketkette 4 zusammengefasst, wobei in dem Byte, welches zur Definition des Pakettyps (Audio, Email oder Video) vorgesehen ist, ein Bit reserviert ist. Dieses reservierte Bit, bzw. das Steuerbit 10, welches in Fig. 10 als Next Type Bit

bezeichnet wird, ist auf "1" gesetzt, wenn in der zu übertragenden Datenpaketkette 4 noch ein weiterer Pakettyp vorhanden ist. Ansonsten wird dieses Bit auf "0" gesetzt. Insgesamt weist der Zusatzheader 8 dieses Datenpakets ein
5 Datenvolumen auf, welches von der Anzahl der verschiedenen Pakettypen abhängig ist. Bei dem in Fig. 10 gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt das Datenvolumen 3*4 Bytes.

Das dritte Ausführungsbeispiel der Erfindung stützt sich
10 auf eine Verkettung verschiedenartiger Datenpakete 3b mit Header-Reuse. Das Senden eines Funkknotens auf MAC-Ebene erfolgt generell im Broadcast-Modus, so dass beim gemeinsamen Versenden nicht notwendigerweise auf die Zieladresse geachtet werden muss. Die Empfänger müssen
15 allerdings darauf achten, Datenpakete, die nicht an sie gerichtet sind, auszusortieren. Diese Funktionalität ist auf MAC-Ebene ohnehin vorhanden, müsste aber beim gemeinsamen Senden verschiedener Datenpakete 3b modifiziert werden. Je nach Füllstand einer
20 Warteschlange 2a, 2b, 2c, 2d ist die Versendung von Paketen begrenzt, sobald ein bestimmter Maximalwert an Bytes überschritten ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung geht davon aus, dass die
25 auszusendende Datenpaketkette 4 neben einem MAC-Steuerkopf 7 (MAC-Header) einen zusätzlichen Steuerkopf 8 (Zusatzheader) enthält, wobei nach dem Steuerkopf 8 bzw. dem Zusatzheader zumindest ein Signalisierungspaket 9 (Overhead) vorgesehen ist. Der zusätzliche Steuerkopf 8
30 gibt für die daran angeschlossene Datenpaketkette 4 ihren Pakettyp, ihr Datenvolumen in Bytes und die Anzahl der in ihr enthaltenen Datenpakete 3 an. Des Weiteren ist im dritten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens im

zusätzlichen Steuerkopf 8 ein Steuerbit 10 zur Anzeige eines weiteren Pakettyps innerhalb der Datenpaketkette 4 vorgesehen.

- 5 Die Erfindung ist nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele, insbesondere nicht auf selbstkonfigurierende Funknetze beschränkt, sondern ist auch auf Funknetze anwendbar, welchen eine fest installierte Infrastruktur zu Grunde liegt. Alle
- 10 vorstehend beschriebenen und/oder in der Zeichnung dargestellten Merkmale sind im Rahmen der Erfindung beliebig miteinander kombinierbar.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Erhöhung des Datendurchsatzes in Funknetzen mit einer Ablaufsteuerung (1) für in mehreren Warteschlangen (2a, 2b, 2c, 2d) zwischengespeicherte auszusendenden Datenpakete (3), wobei jeweils eine Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) die auszusendenden Datenpakete (3) mit einer definierten Sendepriorität enthält,
- 10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Ablaufsteuerung (1) eine Logikeinheit (6) aufweist und die Logikeinheit (6) mehrere Datenpakete (3) einer Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) zu einer Datenpaketkette (4) gemäß zumindest einer vorgegebenen Logikregel verkettet.
- 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablaufsteuerung (1) Datenpaketketten (3) aus den verschiedenen Warteschlangen (2a, 2b, 2c, 2d) gemäß ihrer Sendepriorität sequentiell versendet.
- 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Logikeinheit (6) verschiedene Logikregeln für eine Verkettung von einzelnen Datenpaketen (3) vorgesehen sind.
- 25
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Logikeinheit (6) eine Verkettung gleichartiger Datenpakete (3a) mit gleichem Ziel zu einer Datenpaketkette (4) vorgesehen ist.
- 30

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine redundante Signalisierung in der zu sendenden
5 Datenpaketkette (4) weggelassen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleichartigkeit der Datenpakete (3b) durch eine
10 gleichartige Nutzlast (payload), insbesondere als
gleichartige Audiodaten oder gleichartige Videodaten oder
gleichartige Vermittlungsdaten gegeben ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
dass in der Logikeinheit (6) eine Verkettung
verschiedenartiger Datenpakete (3b) mit gleichem Ziel zu
einer auszusendenden Datenpaketkette (4) vorgesehen ist.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine redundante Signalisierung in der zu sendenden
Datenpaketkette (4) weggelassen ist.
- 25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die auszusendende Datenpaketkette (4) neben einem
MAC-Steuerkopf (7) (MAC-Header) einen zusätzlichen
Steuerkopf (8) (Zusatzheader) enthält.
- 30 10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Datenpaketkette (4) nach dem Steuerkopf (8) nur
ein Signalisierungspaket (9) (Overhead) enthält.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zusätzliche Steuerkopf (8) für die daran
5 angeschlossene Datenpaketkette (4) ihren Pakettyp, ihr
Datenvolumen, vorzugsweise in Bytes, und die Anzahl der in
ihr enthaltenen Datenpakete (3) angibt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der zusätzliche Steuerkopf (8) ein Steuerbit (10) zur
Anzeige eines weiteren Pakettyps innerhalb der
Datenpaketkette (4) enthält.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Obergrenze für eine Anzahl zu verkettender
Datenpakete (3) vorgesehen ist.
- 20 14. Verfahren zur Erhöhung des Datendurchsatzes in
Funknetzen mit folgenden Verfahrensschritten:
- in mehreren Warteschlangen (2a, 2b, 2c, 2d) werden
Datenpakete (3) zwischengespeichert, wobei jeweils eine
Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) die Datenpakete (3) mit
25 einer definierten Sendepriorität enthält,
- eine Logikeinheit (6) verkettet mehrere Datenpakete (3)
einer Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) gemäß zumindest einer
vorgegebenen Logikregel zu einer einzigen auszusendenden
Datenpaketkette (4)
30 - eine Ablaufsteuerung (1) versendet die
Datenpaketkette (4) einer bestimmten Warteschlange (2a,
2b, 2c, 2d).

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Datenpaketkette (4) aus den verschiedenen
5 Warteschlangen (2a, 2b, 2c, 2d) von der
Ablaufsteuerung (1) gemäß ihrer Sendepriorität sequentiell
versendet werden.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass in der Logikeinheit (6) verschiedene Logikregeln für
eine Verkettung von einzelnen Datenpaketen (3) einer
Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) angewandt werden.
- 15 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Logikeinheit (6) gleichartige Datenpakete (3a)
einer Warteschlange (2a, 2b, 2c, 2d) mit gleichem Ziel zu
einer auszusendenden Datenpaketkette (4) verkettet werden.
20
18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine redundante Signalisierung in der zu sendenden
Datenpaketkette (4) bei der Verkettung gelöscht wird.
25
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleichartigkeit der Datenpakete (3b) durch eine
gleichartige Nutzlast (payload), insbesondere als
30 gleichartige Audiodaten oder gleichartige Videodaten oder
gleichartige Vermittlungsdaten definiert wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Logikeinheit (6) verschiedenartige
5 Datenpakete (3b) einer oder mehrerer Warteschlangen (2a,
2b, 2c, 2d) mit gleichem Ziel zu einer auszusendenden
Datenpaketkette (4) verkettet werden.
21. Verfahren nach Anspruch 20,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine redundante Signalisierung in der zu sendenden
Datenpaketkette (4) gelöscht wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
dass in die auszusendende Datenpaketkette (4) neben einem
MAC-Steuerkopf (7) (MAC-Header) ein zusätzlicher
Steuerkopf (8) (Zusatzheader) eingefügt wird.
- 20 23. Verfahren nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die Datenpaketkette (4) nur ein
Signalisierungspaket (9) (Overhead) eingefügt wird,
welches nach dem Steuerkopf (8) angeordnet wird.
25
24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zusätzliche Steuerkopf (8) für die daran
angeschlossene Datenpaketkette (4) ihren Pakettyp, ihr
30 Datenvolumen, vorzugsweise in Bytes, und die Anzahl der in
ihr enthaltenen Datenpakete (3) angibt.

25. Verfahren nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass im zusätzlichen Steuerkopf (8) ein Steuerbit (10) zur
5 Anzeige eines weiteren Pakettyps innerhalb der
Datenpaketkette (4) eingefügt wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass eine Anzahl zu verkettender Datenpakete (3) durch
eine Obergrenze begrenzt wird.

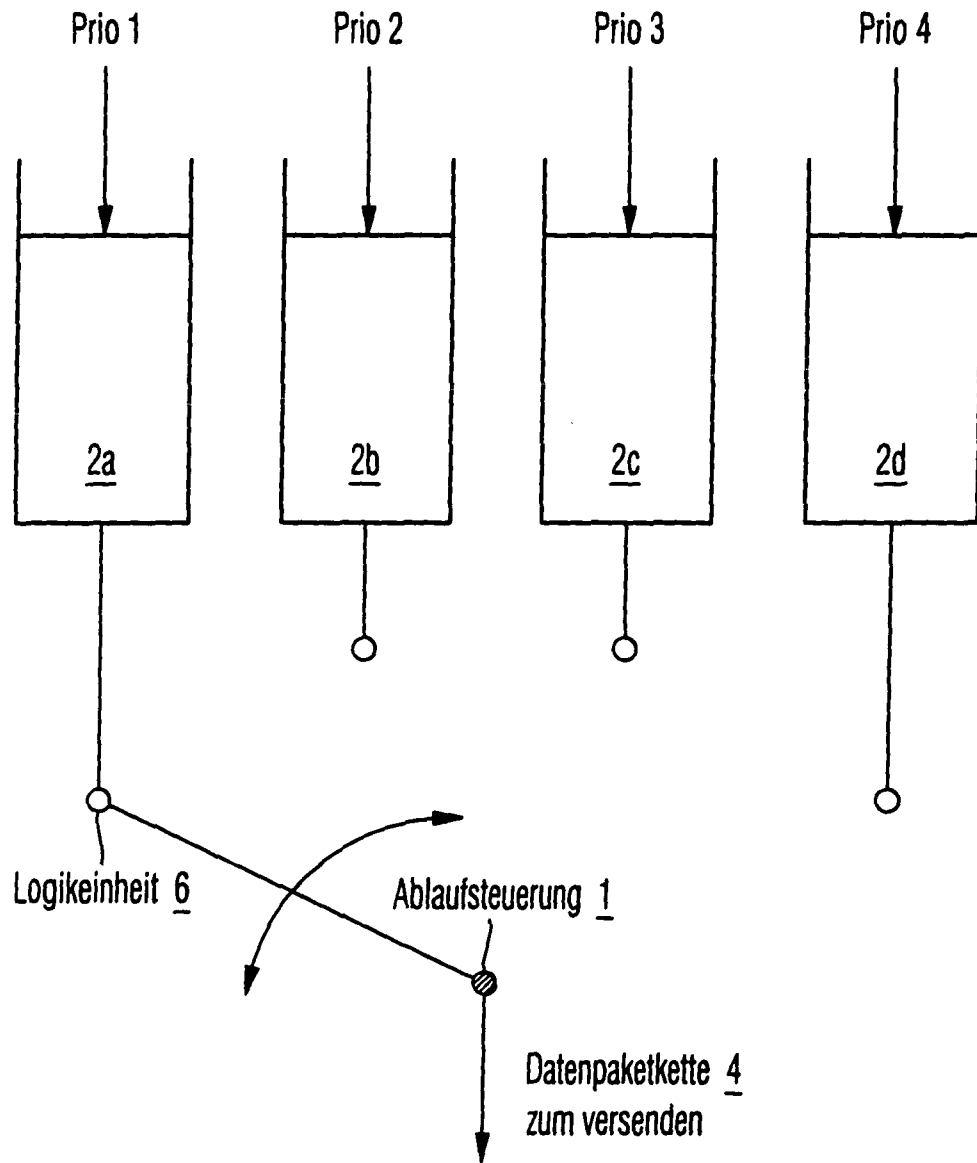


Fig. 1

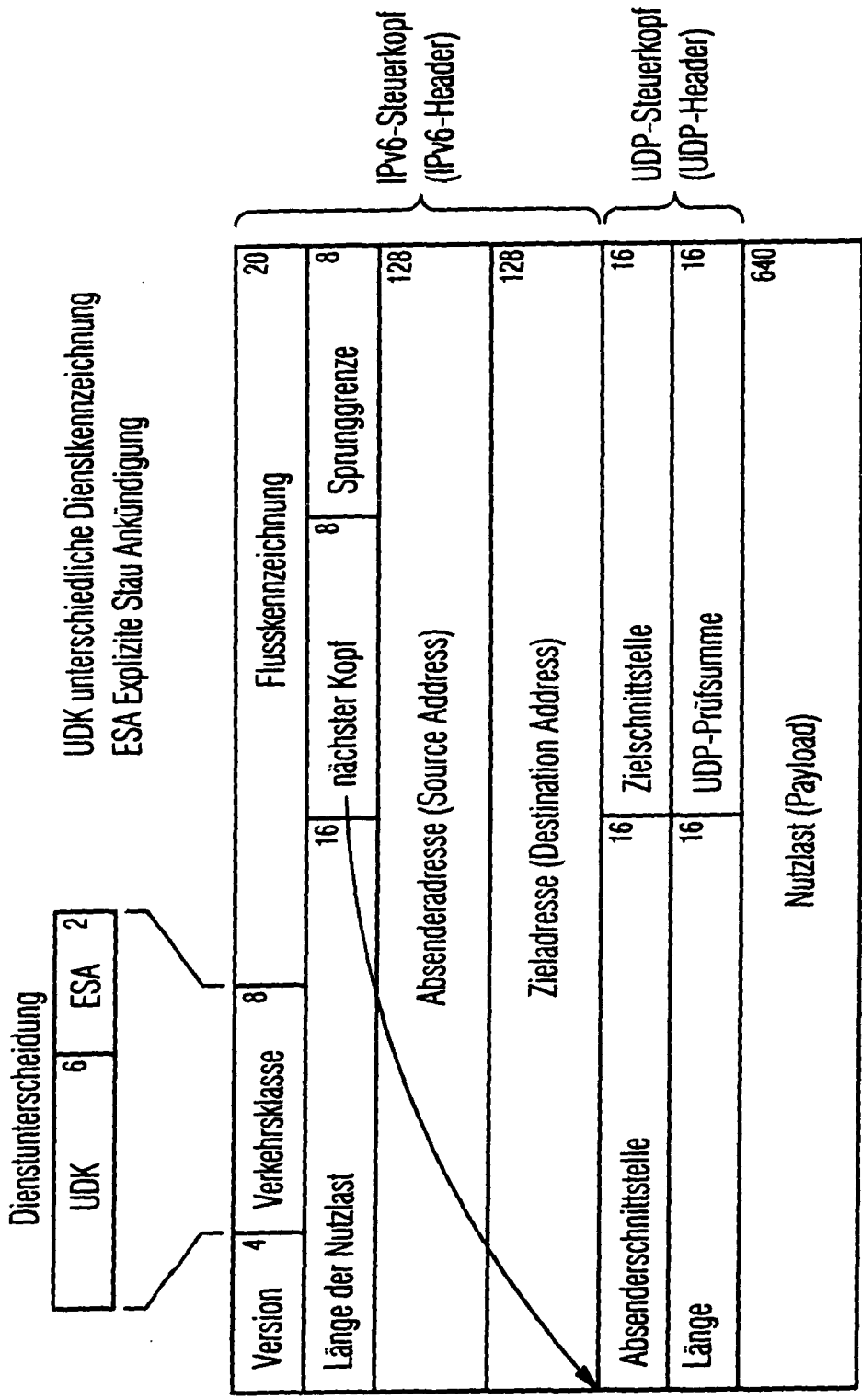


Fig. 2

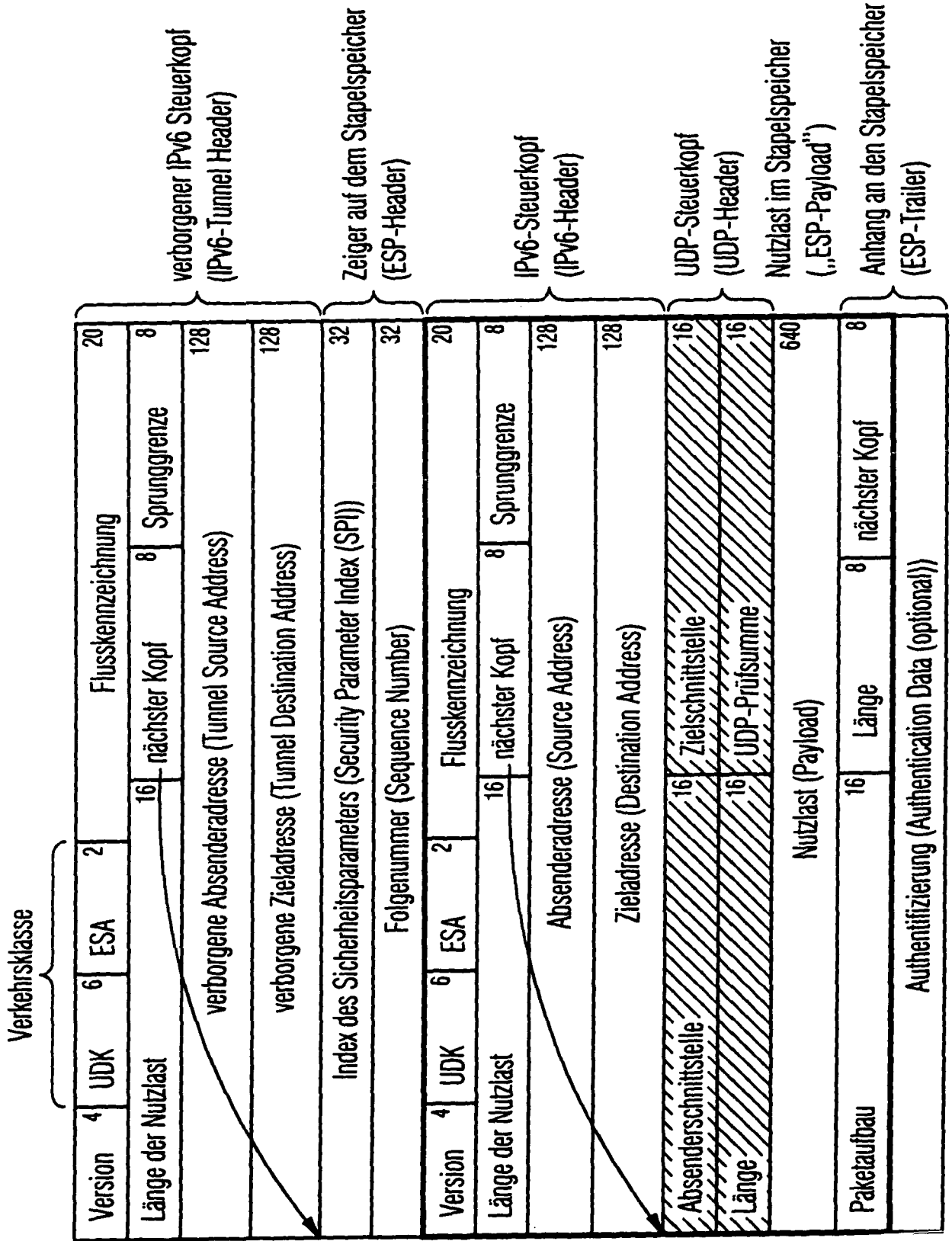


Fig. 3

Paketgröße in Byte (Nutzdaten)	4-QAM Effizienz	16-QAM Effizienz	64-QAM Effizienz
32	27%	15%	11%
64	42%	27%	19%
96	52%	35%	27%
128	59%	42%	33%
192	68%	52%	42%
256	74%	59%	49%
512	85%	74%	66%
1024	92%	85%	79%
1500	94%	89%	85%

(Standard IEEE 802.11b)

Fig. 4

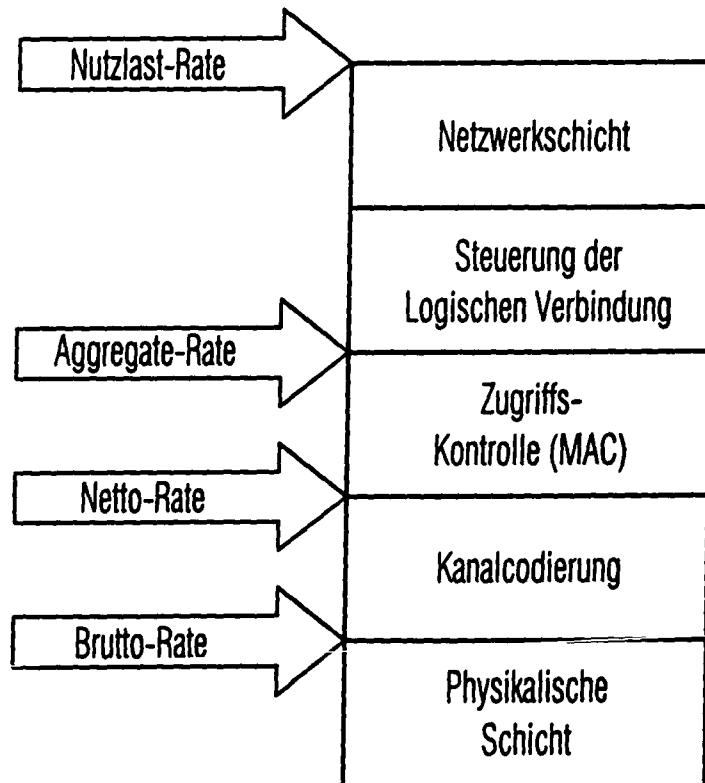


Fig. 5

5/8

Payload in Bytes (y)	Payload + Overhead in Bytes	Maximale aggregierte Datenrate (payload + Overhead) in kbps	Maximale Payloadrate in kbps (Nutzdatenrate)
32	80	246.9	98.8
64	112	316.5	180.8
96	144	375.2	250.1
128	176	425.1	309.2
160	208	468.6	360.5
192	240	506.6	405.3
256	304	569.4	479.5
512	560	723.6	661.6
1024	1072	855.1	816.8

Fig. 6

Payload in Bytes (y)	Payload + Overhead in Bytes	Maximale aggregierte Datenrate (payload + Overhead) in kbps	Maximale Payloadrate in kbps (Nutzdatenrate)
32	132	354.3	85.9
64	164	407.2	158.9
96	196	453.0	221.9
128	228	493.0	276.7
160	260	527.7	324.7
192	292	558.7	367.4
256	356	610.9	439.3
512	612	744.2	622.6
1024	1124	863.0	786.2

Fig. 7

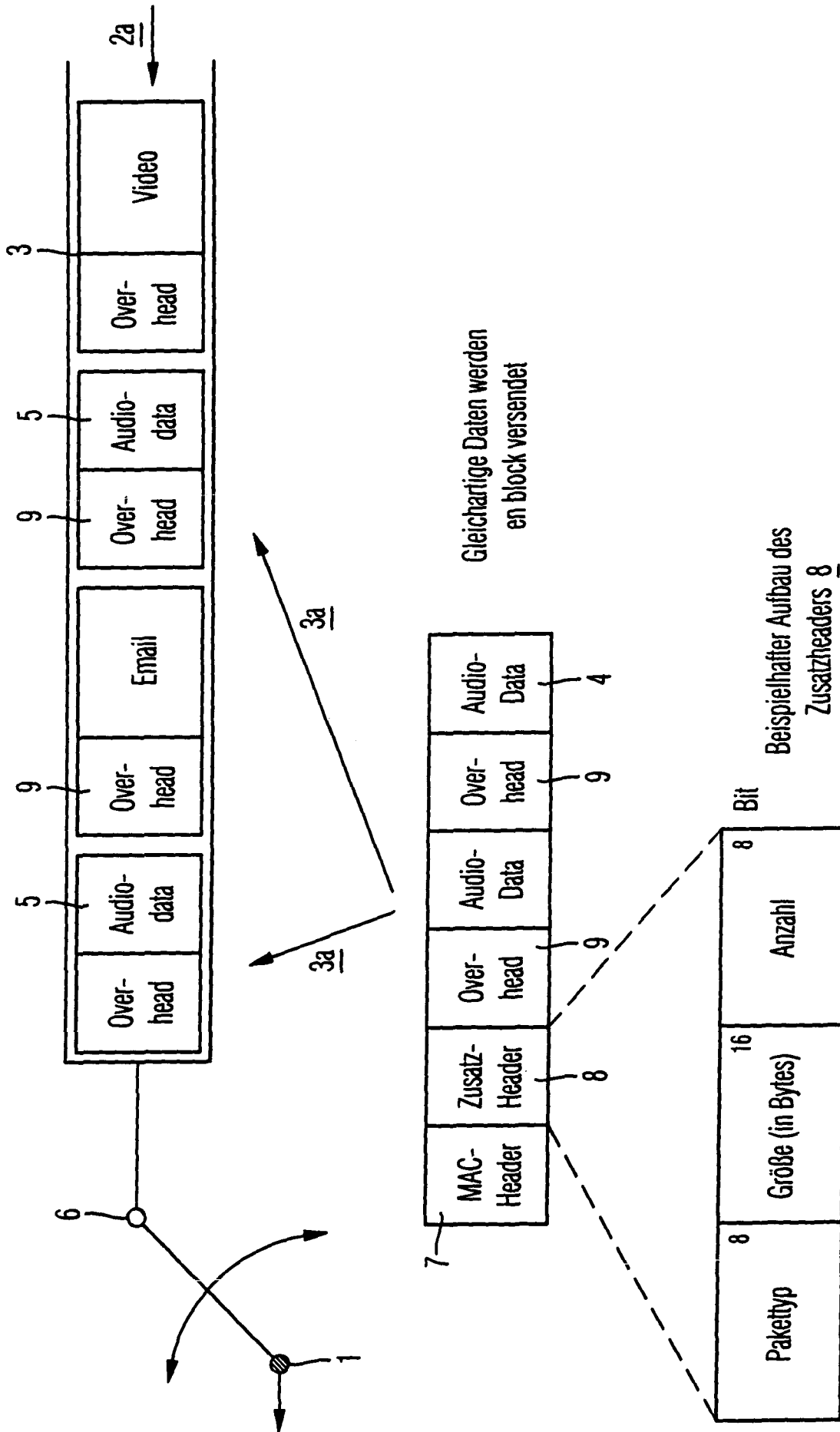


Fig. 8

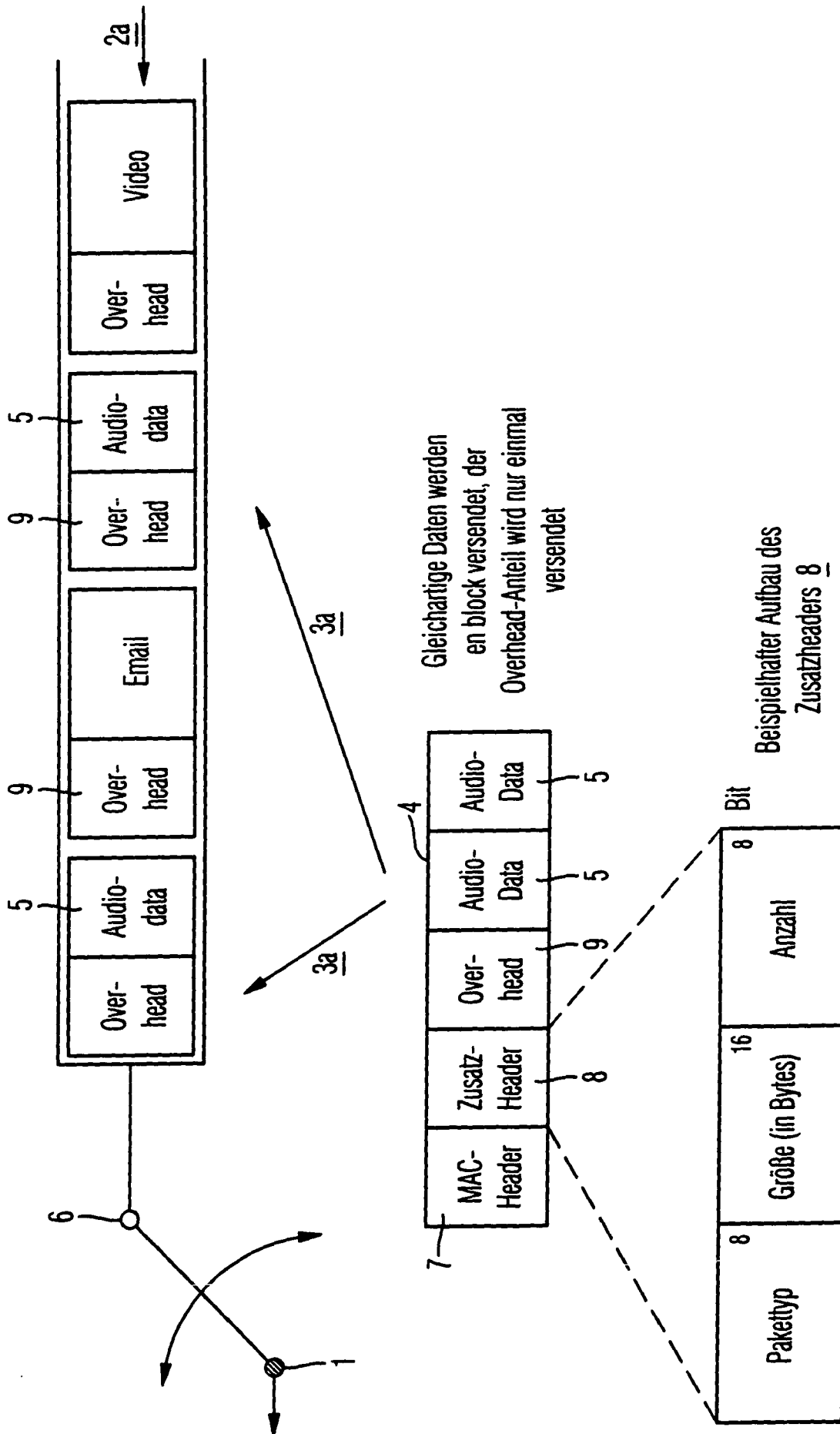
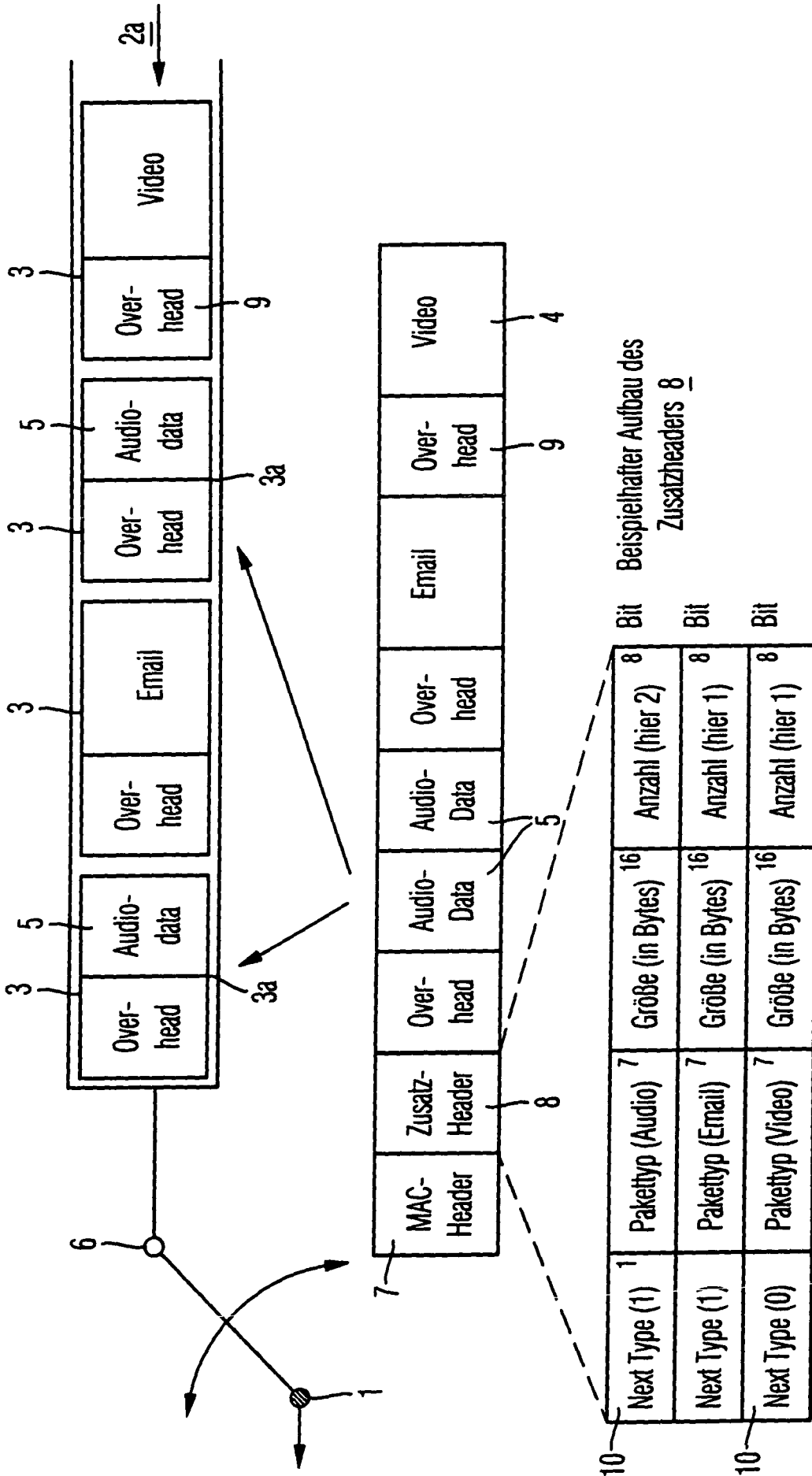


Fig. 9

Gleichartige Daten werden en block versendet, der Overhead-Anteil wird nur einmal versendet



Beispielhafter Aufbau des Zusatzheaders 8

Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/004587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L12/56

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)
H04L 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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 601 145 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]) 30 November 2005 (2005-11-30) abstract paragraph [0008] - paragraph [0010] paragraph [0011] - paragraph [0054] figures 1-36	1-26
X	WO 2007/035462 A (NTT DOCOMO INC [JP]; RAMPRASHAD SEAN A [US]; PEPIN CHRISTINE [US]; KOZ) 29 March 2007 (2007-03-29) abstract page 6, line 5 - page 9, line 17 page 10, line 26 - page 18, line 32 figures 1-14	1-26

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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 Dezember 2008

Date of mailing of the international search report

19/12/2008

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

Körbler, Günther

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/004587

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 458 166 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]; SEOUL NAT UNIV IND FOUNDATION [KR]) 15 September 2004 (2004-09-15) abstract paragraph [0001] - paragraph [0032] figures 1-11 -----	1-26
X	US 2005/021864 A1 (SHERMAN ITAY [IL] ET AL) 27 January 2005 (2005-01-27) abstract paragraph [0007] - paragraph [0014] paragraph [0032] - paragraph [0093] figures 1-16 -----	1-26
A	WO 2005/004432 A (SIEMENS AG [DE]; MARWITZ LUDGER [DE]; FUNK JOHANNES [DE]) 13 January 2005 (2005-01-13) page 1, line 5 - page 9, line 15 figures 1-5B -----	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/004587

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1601145	A	30-11-2005	CN 1703024 A	30-11-2005
			JP 4012172 B2	21-11-2007
			JP 2005341441 A	08-12-2005
			US 2008165713 A1	10-07-2008
			US 2005265302 A1	01-12-2005
<hr/>				
WO 2007035462	A	29-03-2007	US 2007091805 A1	26-04-2007
<hr/>				
EP 1458166	A	15-09-2004	CN 1534940 A	06-10-2004
			DE 602004000296 T2	06-07-2006
			JP 4046704 B2	13-02-2008
			JP 2004282740 A	07-10-2004
			JP 2008104152 A	01-05-2008
			KR 20040080768 A	20-09-2004
			US 2004179475 A1	16-09-2004
<hr/>				
US 2005021864	A1	27-01-2005	NONE	
<hr/>				
WO 2005004432	A	13-01-2005	EP 1645101 A1	12-04-2006
			US 2006140146 A1	29-06-2006
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/004587

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04L12/56		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04L 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, WPI Data, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 601 145 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]) 30. November 2005 (2005-11-30) Zusammenfassung Absatz [0008] - Absatz [0010] Absatz [0011] - Absatz [0054] Abbildungen 1-36	1-26
X	WO 2007/035462 A (NTT DOCOMO INC [JP]; RAMPRASHAD SEAN A [US]; PEPIN CHRISTINE [US]; KOZ) 29. März 2007 (2007-03-29) Zusammenfassung Seite 6, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 17 Seite 10, Zeile 26 - Seite 18, Zeile 32 Abbildungen 1-14 ----- -/--	1-26
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 11. Dezember 2008		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 19/12/2008
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 Körbler, Günther

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/004587

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 458 166 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]; SEOUL NAT UNIV IND FOUNDATION [KR]) 15. September 2004 (2004-09-15) Zusammenfassung Absatz [0001] - Absatz [0032] Abbildungen 1-11 -----	1-26
X	US 2005/021864 A1 (SHERMAN ITAY [IL] ET AL) 27. Januar 2005 (2005-01-27) Zusammenfassung Absatz [0007] - Absatz [0014] Absatz [0032] - Absatz [0093] Abbildungen 1-16 -----	1-26
A	WO 2005/004432 A (SIEMENS AG [DE]; MARWITZ LUDGER [DE]; FUNK JOHANNES [DE]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) Seite 1, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 15 Abbildungen 1-5B -----	1-26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/004587

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1601145	A	30-11-2005	CN 1703024 A	30-11-2005
			JP 4012172 B2	21-11-2007
			JP 2005341441 A	08-12-2005
			US 2008165713 A1	10-07-2008
			US 2005265302 A1	01-12-2005

WO 2007035462	A	29-03-2007	US 2007091805 A1	26-04-2007
EP 1458166	A	15-09-2004	CN 1534940 A	06-10-2004
			DE 602004000296 T2	06-07-2006
			JP 4046704 B2	13-02-2008
			JP 2004282740 A	07-10-2004
			JP 2008104152 A	01-05-2008
			KR 20040080768 A	20-09-2004
			US 2004179475 A1	16-09-2004

US 2005021864	A1	27-01-2005	KEINE	
WO 2005004432	A	13-01-2005	EP 1645101 A1	12-04-2006
			US 2006140146 A1	29-06-2006
