



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 19 476 T2** 2005.09.08

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 993 155 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 19 476.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 118 717.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.09.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.04.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.08.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.09.2005**

(51) Int Cl.⁷: **H04L 12/56**
H04Q 7/22

(30) Unionspriorität:
26932698 24.09.1998 JP

(73) Patentinhaber:
NEC Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Betten & Resch, 80333 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(72) Erfinder:
Sasamoto, Yoshifumi, Minato-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Mobiles Kommunikationssystem und Verfahren zur Übertragung von verbindungslosen Paketen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Mobilkommunikationssysteme und insbesondere auf ein Mobilkommunikationssystem, das verbindungslose Pakete behandeln kann.

BESCHREIBUNG DES VERWANDTEN GEBIETS

[0002] In Zellenkommunikationssystemen werden zunehmend Mobildatenendgeräte verwendet, um eine TCP/IP-gestützte (Transmission-Control-Protocol/Internet-Protocol-gestützte) Kommunikation in einer verbindungslosen Betriebsart über das Internet zu schaffen. Da das Zellenkommunikationssystem ein verbindungsorientiertes Netz ist, wird das Netzbetriebsmittel für die Kommunikation in der verbindungslosen Betriebsart nicht effizient genutzt. Da das Aufenthaltsmanagement des Standes der Technik durch die Verwendung eines Heimataufenthaltsregisters ausgeführt wird, das sich zentral bei einer Mobilvermittlungszentrale befindet, ist außerdem die Verzögerung, die das Auffinden eines Zielmobildatenendgeräts bedingt, merklich groß, falls sich das Datenendgerät mit hohen Geschwindigkeiten bewegt. Außerdem ist es wünschenswert, eine schnelle Gesprächsweiterleitungsoperation auszuführen.

[0003] Das US-Patent Nr. 5.548.586 beschreibt ein Mobilpaketkommunikationssystem, das ein Kommunikationsfestnetz, eine Mobilvermittlungszentrale und mehrere Basisstationen umfasst. Die Mobilvermittlungszentrale kann den Basisstationsbereich der Mobilstation durch eine spezifische Kennung erkennen, die durch die Basisstation an Antwortinformationen angebracht wird. Diese Kennung wird in der Mobilvermittlungszentrale gespeichert, wobei die Paketdaten von der nächsten Sequenz lediglich ein die durch die Basisstations-Bereichskennung angegebene Basisstation gesendet werden. Das in US 5.548.589 beschriebene Mobilkommunikationssystem verwendet für den Datenverkehr dieselbe Mobilvermittlungszentrale wie für Telefonsprachsignale.

[0004] Die europäische Patentanmeldung EP 0642283 A2 beschreibt ein Funktelefonsystem, das eine Mobilstation und eine Feststation umfasst, wobei ein Parameter der Mobilstation zum Aufbau eines Datenkommunikationskanals durch die Feststation gespeichert werden kann und ein Parameter der Feststation zum Aufbau eines Datenkommunikationskanals durch die Mobilstation gespeichert werden kann. Dadurch wird zwischen der Mobilstation und der Feststation ein Echtzeitdatenkommunikationskanal für die virtuelle Datenkommunikation aufgebaut.

[0005] Das US-Patent Nr.4.700.374 beschreibt ein Mobiltelefon-Aufenthaltssystem, das eine nationale Zentrale umfasst, die von mehreren Mobiltelefonvermittlungen Anforderungen für die Orte von Mobiltelefoneinheiten empfangen kann und über Satellit Ortsinformationen an alle Mobiltelefonvermittlungen in dem System senden kann. Diejenige Mobiltelefonvermittlung, in deren Bereich sich die Funkruf-Mobiltelefoneinheit befindet, sendet Ortsinformationen an die nationale Zentrale oder direkt an die Ursprungsmobiltelefonvermittlung.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Somit ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Mobilkommunikationssystem und -verfahren zu schaffen, die für die verbindungslose Datenkommunikation geeignet sind.

[0007] Gemäß der Erfindung werden ein Mobilkommunikationssystem und -verfahren geschaffen, wie sie durch die Ansprüche 1 bzw. 8 definiert sind.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0008] Die vorliegende Erfindung wird ausführlicher mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, in der:

[0009] [Fig. 1](#) ein Blockschaltplan eines Zellenmobilpaketnetzes gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0010] [Fig. 2](#) ein Blockschaltplan eines Mobilrouters ist;

[0011] [Fig. 3](#) ein Blockschaltplan des Mobilgateways ist;

[0012] [Fig. 4](#) ein Ablaufplan des Betriebs des Mobilrouters ist, wenn eine Registrierungsanforderungsnachricht von einer Mobilstation empfangen wird;

[0013] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) Ablaufpläne des Betriebs des Mobilgateways aus [Fig. 3](#) gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind;

[0014] [Fig. 6](#) ein Ablaufplan des Betriebs des Mobilrouters gemäß der ersten Ausführungsform ist;

[0015] [Fig. 7A](#), [Fig. 7B](#), [Fig. 7C](#), [Fig. 7D](#) und [Fig. 7E](#) Relaisdiagramme sind, die zur Beschreibung der verschiedenen Betriebsphasen der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß der ersten Ausführungsform nützlich sind;

[0016] [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) Ablaufpläne des Betriebs des Mobilgateways aus [Fig. 1](#) gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind.

dung sind;

[0017] [Fig. 9](#) ein Ablaufplan des Betriebs eines Mobilrouters gemäß der zweiten Ausführungsform ist; und

[0018] [Fig. 10](#) ein Relaisdiagramm ankommender Anrufe gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0019] In [Fig. 1](#) ist ein beispielhaftes Zellenmobilkommunikationssystem der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Der Versorgungsbereich des Systems ist in mehrere Aufenthaltsbereiche (LA) **101**, **102**, **103** unterteilt, wobei jeder dieser Aufenthaltsbereiche eine Anzahl von Zellenstandort-Basisstationen **110** zur Registrierung der Mobilstationen als ihren Heimatort bedient. In der veranschaulichten Ausführungsform besitzt jeder Aufenthaltsbereich eine Gruppe von vier Basisstationen BS-1 bis BS-4. Den Aufenthaltsbereichen **101**, **102** und **103** sind jeweils die mit einem Mobilgateway **114** verbundenen Mobilrouter **111**, **112** und **113** zugeordnet, die ihrerseits mit einem verbindungslosen Paketdatennetz **115** verbunden sind. Die Basisstationen jedes Aufenthaltsbereichs bilden zwischen den Mobilstationen oder den Anwender-Datenendgeräten und dem dem Aufenthaltsbereich zugeordneten Mobilrouter ein Netz mit drahtlosem Zugriff.

[0020] Die Mobilrouter **111** bis **113** können sich bei den vorhandenen Basisstations-Steuereinheiten **121**, **122** und **123** befinden, die einen Mobiltelefondienst zwischen den zugeordneten Basisstationen **110** und der vorhandenen mit einem öffentlichen Telefonvermittlungsnetz **125** verbundenen Mobilvermittlungszentrale **124** bereitstellen. Das Mobilgateway **114** kann sich bei der Mobilvermittlungszentrale **124** befinden.

[0021] Wie ausführlich in [Fig. 2](#) gezeigt ist, enthält jeder Mobilrouter die Leitungsschnittstelleneinheiten **201** bis **204**, die eine Schnittstelle zwischen den Basisstationen BS-1 bis BS-4 und der Leitweglenkungsschaltung **205** und einer Steuereinheit **206** bereitstellen. Von der Steuereinheit **206** wird die periodisch von einer Mobilstation gesendete Registrierungsanforderungsnachricht empfangen. Falls die Mobilstation nicht registriert ist, weist die Steuereinheit **206** eine Leitwegtabelle **208** an, die die Adresse der Mobilstation auf die Adresse der Basisstation abzubilden, mit der sie in Verbindung steht. Ferner speichert die Steuereinheit **206** die zum Lenken der Pakete erforderlichen Leitwegdaten. Zwischen die Leitweglenkungsschaltung **205** und eine Leitungsschnittstelleneinheit **210** ist ein Puffer **209** geschaltet, der eine Schnittstelle des Puffers **209** zu dem Mobilgateway **114** bereitstellt.

[0022] Die Routersteuereinheit **206** tauscht über die Schnittstelleneinheiten **201** bis **204** Steuernachrichten mit den zugeordneten Basisstationen aus. Ankommende verbindungslose Pakete (oder Datagramme) von dem Gateway werden in dem Puffer **209** gespeichert und über die Leitweglenkungsschaltung **205** zu einer der Basisstationen weitergeleitet, die durch die Steuereinheit **206** spezifiziert wird. Falls die in dem Puffer **209** gespeicherten Daten ein Datenpaket sind, schreibt die Steuereinheit **206** das Leitwegfeld des Pakets gemäß der in dem vorangehenden Steuerpaket enthaltenden Zieladresse neu und leitet es über die Lenkungseinheit **205**. Sämtliche ankommenden Pakete werden in dem Puffer **209** gespeichert und über die Leitweglenkungsschaltung **205** zu einer der Leitungsschnittstelleneinheiten **201** bis **204** weitergeleitet. In jeder der Leitungsschnittstelleneinheiten **201** bis **204** werden sämtliche abgehenden Pakete von den Mobilstationen an die Leitungsschnittstellenkarte **210** übergeben und an das Mobilgateway **114** gesendet.

[0023] Das Mobilgateway **114** in [Fig. 3](#) ist über die Leitungsschnittstelleneinheiten **301** bis **303** mit den Mobilroutern **111**, **112** und **113** verbunden und über die Leitungsschnittstelleneinheit **308** mit dem verbindungslosen Datennetz **115** verbunden. Das Gateway **114** besitzt eine Leitweglenkungsschaltung **304**, eine Leitwegtabelle **305** und einen Puffer **306**, die durch eine Steuereinheit **307** gesteuert werden.

[0024] Die Gateway-Steuereinheit **307** tauscht über die Leitungsschnittstelleneinheiten **301** bis **303** Steuersignale mit den Routern aus. Alle ankommenden Pakete von dem Datennetz **115** werden in dem Puffer **306** gespeichert und über die Leitweglenkungsschaltung **304** zu einem der Router weitergeleitet, der durch die Steuereinheit **307** spezifiziert wird. Falls die in dem Puffer **306** gespeicherten Daten ein Datenpaket sind, schreibt die Steuereinheit **307** ihr Leitwegfeld gemäß der in dem vorangehenden Steuerpaket enthaltenen Zieladresse neu und leitet es über die Leitweglenkungsschaltung **304** weiter. Alle ankommenden Pakete werden in dem Puffer **306** gespeichert und über die Leitweglenkungsschaltung **304** zu einer der Leitungsschnittstelleneinheiten **301** bis **303** weitergeleitet. In jeder der Leitungsschnittstelleneinheiten **301** bis **303** werden alle abgehenden Pakete von den Mobilroutern an die Leitungsschnittstelleneinheit **308** übergeben und an das Datennetz **115** gesendet.

[0025] Gemäß der ersten Ausführungsform dieser Erfindung arbeitet das gesamte System als ein verbindungsloses Netz, um Datagramme (einzelne Pakete) von dem Datennetz **115** zu den Mobilstationen zu lenken.

[0026] Im Folgenden werden mit Hilfe der Ablaufpläne der [Fig. 4](#) bzw. 5 ausführlich der Betrieb der Steu-

ereinheit **206** jedes Mobilrouters und der Steuereinheit **307** des Mobilgateways beschrieben.

[0027] In [Fig. 4](#) beginnt der Betrieb des Mobilrouters in Reaktion auf den Empfang einer periodischen Registrierungsanforderungsnachricht oder einer Gesprächsumschaltungs-Anforderungsnachricht von einer Mobilstation mit Schritt **401**. Falls die Registrierungsanforderung empfangen wird, führt der Router eine Durchsuchung der Leitwegtabelle **208** aus, um zu sehen, ob die Mobilstation bereits registriert ist (Schritt **402**). Falls die anfordernde Mobilstation für einen gegebenen Aufenthaltsbereich neu ist, ist die Entscheidung in Schritt **403** negativ, wobei die Steuereinheit zu Schritt **404** übergeht und die IP-Adresse, die Adresse der Mobilstation und die Adresse der Basisstation, mit der die Mobilstation in Verbindung steht, in der Leitwegtabelle **208** speichert und die Routine daraufhin abschließt.

[0028] Falls die Mobilstation bereits in der Leitwegtabelle **208** registriert ist, ist die Entscheidung in Schritt **403** bejahend, wobei der Router zum Ende der Routine übergeht. Falls von der Mobilstation eine Gesprächsweiterleitungsanforderung empfangen wird, geht die Steuereinheit von Schritt **401** zu Schritt **405** über, um zu bestimmen, ob die Mobilstation die Grenze zwischen Zellenstandortbereichen desselben Aufenthaltsbereichs oder die Grenze zwischen zwei Aufenthaltsbereichen überschreitet. Falls die Mobilstation in einen neuen Zellenstandortbereich eintritt, bestimmt die Routine, dass eine Basis-Basis-Gesprächsweiterleitung erforderlich ist, wobei sie von Schritt **405** zu Schritt **406** übergeht, um die Leitwegtabelle **208** mit der Adresse der neuen Basisstation zu aktualisieren, während der Router an der Mobilstation eine Gesprächsweiterleitungsoperation ausführt, um ihren Kommunikationspfad zu der neuen Basisstation umzuschalten, und den vorangehenden Weg löscht (Schritt **407**). Falls die Mobilstation in einen neuen Aufenthaltsbereich eintritt, geht die Routine von Schritt **405** zu Schritt **408** über, um eine LA-LA-Gesprächsweiterleitungs-Anforderungsnachricht an das Gateway **114** zu senden.

[0029] In [Fig. 5A](#) beginnt der Betrieb der Steuereinheit **307** in Reaktion auf den Empfang eines Pakets von dem Datennetz **115** mit Schritt **501**. In Schritt **502** führt die Steuereinheit **307** eine Durchsuchung der Leitwegtabelle **305** nach den dem Paket zugeordneten Leitwegdaten aus. Falls diese Leitwegdaten nicht gefunden werden, geht die Steuereinheit von Schritt **503** zu Schritt **504** über und sendet an jeden der Mobilrouter **111**, **112** und **113** eine Suchanforderungsnachricht und wartet auf eine Antwortnachricht. Falls sich das Ziel in dem Aufenthaltsbereich eines der Router befindet, empfängt die Steuereinheit **307** von diesem Router eine Antwortnachricht (Schritt **505**). Die Antwortnachricht enthält die Ortsdaten der Zielmobilstation (die Adressen der Zielmobilstation und

der Zielbasisstation).

[0030] In Schritt **506** leitet die Gateway-Steuereinheit das Paket an den Router weiter, der auf die Antwortnachricht antwortet. Genauer untersucht die Steuereinheit **307** die in der Antwortnachricht enthaltene Zieladresse, steuert sie die Leitweglenkungsschaltung **304** und leitet sie das Paket über die Leitweglenkungsschaltung **205** an den richtigen Router weiter.

[0031] Nach Sendung des Pakets geht die Gateway-Steuereinheit zu Schritt **507** über, um die Zieladresse (DA), die in dem Paket enthaltene Quelladresse (SA) und die Routeradresse (RA) in der Leitwegtabelle **305** zu speichern.

[0032] Falls innerhalb eines im Voraus definierten Zeitintervalls keine Antwortnachricht empfangen wird, wird bestimmt, dass sich die gewünschte Mobilstation nicht in irgendeinem der Aufenthaltsbereiche befindet, wobei die Steuereinheit **307** die Routine abschließt.

[0033] Falls die Zieladresse des von dem Datennetz **115** empfangenen Pakets in der Leitwegtabelle **305** gefunden wird, ist die Entscheidung in Schritt **503** bejahend, wobei die Steuereinheit **307** zu Schritt **508** übergeht, um die Leitweglenkungsschaltung **304** gemäß den in der Leitwegtabelle **305** gefundenen Leitwegdaten zu steuern, und das Paket zur Sendung an den zugeordneten Router an die Leitweglenkungsschaltung **304** weiterleitet.

[0034] Falls das Gateway **114** an jeden der Mobilrouter eine Suchanforderungsnachricht gesendet hat, um den tatsächlichen Ort der Zielmobilstation zu bestimmen, und falls diese Mobilstation in dem Aufenthaltsregister eines der Router registriert ist, antwortet dieser Router auf die Anforderungsnachricht von dem Gateway mit einer Antwortnachricht.

[0035] Wenn das Gateway **114** von einem der Router eine LA-LA-Gesprächsweiterleitungs-Anforderungsnachricht empfängt, wird die Hauptroutine aus [Fig. 5A](#) unterbrochen und in Schritt **510** eine Unterbrechungsroutine aus [Fig. 5B](#) ausgeführt, indem die Leitwegtabelle **305** mit der Adresse des neuen Routers, an den die momentane Kommunikation übergeben werden soll, aktualisiert wird. In Schritt **511** führt der Router eine Gesprächsweiterleitungsoperation an die Mobilstation aus, so dass sein Kommunikationsweg zu der neuen Basisstation umgeschaltet und der vorangehende Weg gelöscht wird. Daraufhin kehrt der Router zu der Hauptroutine zurück ([Fig. 5A](#)).

[0036] In [Fig. 6](#) antwortet die Routersteuereinheit **206** auf die Suchanforderungsnachricht von dem Gateway **114** in Schritt **601**, indem sie zu Schritt **602**

übergeht, um eine Durchsuchung der Leitwegtabelle nach den Ortsdaten der durch die Anforderungsnachricht spezifizierten Zielmobilstation auszuführen. Falls es keine gibt (Schritt **603**), geht die Routine zu Schritt **604** über, um ein Funkrufsignal an alle ihre Basisstationen rundzusenden, und wartet auf eine Antwortnachricht (Schritt **605**). Falls innerhalb eines im Voraus definierten Zeitintervalls keine Antwort empfangen wird, geht die Steuereinheit zum Ende der Routine über.

[0037] Falls von der Zielmobilstation über eine ihrer Basisstationen eine Antwortnachricht zurückgegeben wird, geht die Steuereinheit von Schritt **605** zu Schritt **606** über, um die Leitwegtabelle **208** mit Leitwegdaten zu aktualisieren, die die IP-Adresse der Zielmobilstation, die Telephonnummer der Zielmobilstation und die Adresse der Basisstation, in deren Abdeckungsbereich sich die Mobilstation momentan befindet, enthalten.

[0038] Falls in der Leitwegtabelle **208** die richtigen Ortsdaten der spezifizierten Mobilstation gefunden werden, geht die Steuereinheit von Schritt **603** zu Schritt **606** über, um die Leitwegtabelle zu aktualisieren.

[0039] In Schritt **607** sendet die Steuereinheit **206** eine Antwortnachricht an das Gateway **114** zurück, um es über die Leitwegdaten der Zielmobilstation und über das in dem ersten Paket enthaltene Quellziel zu informieren. Daraufhin wartet die Routersteuereinheit **206** auf das erste Paket von dem Gateway (Schritt **608**). Wenn die Steuereinheit das erste Paket empfängt, geht sie zu Schritt **609** über, um die Leitweglenkungsschaltung **205** gemäß den in der Leitwegtabelle **208** gespeicherten Daten zu steuern, wobei sie das erste Paket über die Leitweglenkungsschaltung **205** an das Ziel weiterleitet und die Routine abschließt.

[0040] Falls von dem Gateway nachfolgend ein für dieselbe Zielmobilstation bestimmtes Paket empfangen wird, geht die Routine von Schritt **601** zu Schritt **609** über, um das empfangene Paket unter Verwendung der in der Leitwegtabelle gespeicherten Daten an das Ziel weiterzuleiten.

[0041] Für ein vollständiges Verständnis der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird auf die Relaisdiagramme der [Fig. 7A](#) bis [Fig. 7E](#) Bezug genommen.

[0042] [Fig. 7A](#) zeigt, dass eine Mobilstation **130** ([Fig. 1](#)) in dem Zellenstandortbereich der Basisstation **132** des Aufenthaltsbereichs **102** ist und ihre periodische Registrierungsanforderungsnachricht **L1** sendet. Der Router **112** empfängt diese Nachricht über die Basisstation **131** und aktualisiert die Leitwegtabelle **208**. Wegen der Erstregistrierung gibt die Leitwegtabelle des Routers **112** an, dass die Mobil-

station **130** nicht registriert ist. Daraufhin werden die Adressen der Mobilstation **130** und der Basisstation **131** in der Leitwegtabelle des Routers **112** abgebildet.

[0043] [Fig. 7B](#) zeigt einen von der Mobilstation **130** ausgehenden abgehenden Anruf. Ein von der Mobilstation gesendetes Paket OG wird von dem Router **112** empfangen und über seine Leitungsschnittstellen zu dem Gateway **114** weitergesendet, wo das Paket über seine Leitungsschnittstellen weiter zu dem Datennetz **115** weitergesendet wird.

[0044] In [Fig. 7C](#) ist ein Relaisdiagramm der ankommenden Anrufe zu der Mobilstation **130** gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht. Das Gateway **114** sendet in Reaktion auf ein erstes Paket P1 von dem Datennetz **115** Suchanforderungsnachrichten S1 an die Router **111**, **112** und **113**. Da die Ortsdaten der Mobilstation **130** lediglich in dem Router **112** gespeichert sind, antwortet der letztere mit einer Antwortnachricht R, während die anderen Router Funkrufsignale S2 rundsenden, um lediglich festzustellen, dass sich die angeforderte Mobilstation nicht in ihren Aufenthaltsbereichen befindet. Das Gateway **114** antwortet auf die Antwortnachricht R von dem Router **112** durch Senden des Pakets P1 an den Router **112** und Speichern der Leitwegdaten (DA, SA, RA) des Pakets P1 in seiner Leitwegtabelle. Der Router **112** sendet das Paket P1 über die Basisstation **131** an die Mobilstation **130**. Wenn ein zweites Paket P2 ankommt, leitet es das Gateway **114** unter Verwendung der in seiner Leitwegtabelle gespeicherten entsprechenden Daten einfach an den Router **112** weiter, wobei der Router **112** das Paket P2 an die Mobilstation weitersendet. Nachfolgende für die Mobilstation **130** bestimmte Pakete werden auf die gleiche Weise wie das Paket P2 gesendet.

[0045] Falls das erste Paket von dem Datennetz empfangen wird, bevor die Mobilstation **130** in der Leitwegtabelle des Routers **112** registriert worden ist, findet der Router **112** die Ortsdaten des Ziels nicht, wobei er wie in [Fig. 7D](#) gezeigt ein Funkrufsignal S3 rundsendet. Die Mobilstation **130** antwortet auf das Funkrufsignal S3 mit einer Antwortnachricht R1, auf die der Router **112** durch Speichern der Ortsdaten der Mobilstation **130** antwortet, und sendet eine Antwortnachricht R2 an das Gateway **114** zurück, um das Paket P1 zu empfangen.

[0046] In [Fig. 7E](#) ist angenommen, dass der Router **112** mit der Mobilstation **130** kommuniziert und ein Paket P3 von dem Gateway **114** empfängt. Falls die Mobilstation **130** den Aufenthaltsbereich **102** verlässt und wie in [Fig. 1](#) gezeigt in den Aufenthaltsbereich **101** eintritt, wird von der Mobilstation über die Basisstation **131** an den Router **111** eine Gesprächsumschaltungs-Anforderungsnachricht H1 gesendet, die daraufhin als eine Gesprächsumschaltungs-Anforde-

rungsnachricht H2 an das Gateway **114** gesendet wird. Falls das Gateway **114** die Nachricht H2 von dem Router **111** sofort nach dem Senden des Pakets P3 an den Router **112** empfängt, führt das Gateway eine Gesprächsumschaltungsoperation aus, indem es eine Kopie des Pakets P3 an den Router **111** sendet, wo es an die Mobilstation **130** weitergesendet wird. Das nachfolgende Paket P4 von dem Netz **115** wird über das Gateway **114** und den Router **111** zu der Mobilstation **130** gelenkt.

[0047] Da die Leitwegdaten der kommunizierenden Mobilstation in dem zugeordneten Router gespeichert sind, wird die Basis-Basis-Gesprächsumschaltungsoperation in einer kurzen Zeitdauer ausgeführt.

[0048] In einer zweiten Ausführungsform dieser Erfindung arbeiten alle Zugriffsnetze des Systems als ein verbindungsorientiertes Netz, während der Zwischenabschnitt des Systems zwischen den Zugriffsnetzen und dem Mobilgateway **114** als ein verbindungsloses Netz arbeitet. Für jedes ankommende Datagramm wird für ein im Voraus bestimmtes Zeitintervall in dem verbindungsorientierten Netz eine Verbindung zwischen einem Mobilrouter und einer Zielmobilstation aufgebaut, damit die in schneller Folge von dem Datennetz **115** ankommenden Datagramme über die aufgebaute Verbindung zu dem Ziel gelenkt werden, während der verbindungslose Teil des Systems die Lenkung jedes Datagramms ohne Aufbau einer Verbindung bereitstellt. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft für Anwendungen, wo ein großes Informationsvolumen in Pakete zerlegt und gesendet wird.

[0049] Der Betrieb des Mobilgateways gemäß der zweiten Ausführungsform dieser Erfindung verläuft gemäß dem Ablaufplan aus [Fig. 8A](#). Es wird angemerkt, dass die Beschreibung lediglich den Aufbau und den Abbau einer Verbindung betrifft, da die Gesprächsweiterleitungsoperation völlig gleich der der vorausgehenden Ausführungsform ist. Die Routine dieses Ablaufplans unterscheidet sich von der aus [Fig. 5](#) dadurch, dass die Routine, wenn von einem Router eine Antwortnachricht empfangen wird (Schritt **505**), zum Schritt **800** übergeht, um das von dem Datennetz **114** empfangene erste Paket als ein Anrufaufbaupaket zu dem antwortenden Router weiterzuleiten, woraufhin sie zu Schritt **801** übergeht, um die Zieladresse (DA), die in dem Paket enthaltene Quelladresse (SA) und die Routeradresse (RA) in der Leitwegtabelle **305** zu speichern. In Schritt **802** startet die Steuereinheit einen Zeitgeber und geht zum Ende der Routine über.

[0050] Wenn der Zeitgeber abläuft, wird in dem Gateway wie in [Fig. 8B](#) gezeigt eine Zeitgeberunterbrechungsroutine begonnen, indem ein Trennsignal an den Router gesendet wird und die Verbindungsdaten des in der Leitwegtabelle **305** gespeicherten Pa-

kets gelöscht werden.

[0051] Der Betrieb jedes Mobilrouters gemäß der zweiten Ausführungsform dieser Erfindung verläuft gemäß dem Ablaufplan aus [Fig. 9](#), der sich von dem aus [Fig. 6](#) dadurch unterscheidet, dass die gespeicherten Leitwegdaten in nachfolgenden Paketübertragungsprozessen als Verbindungsdaten verwendet werden, wenn die Leitwegtabelle **208** in Schritt **606** mit den Leitwegdaten der Zielmobilstation aktualisiert wird.

[0052] Wenn von dem Router, wo die spezifizierte Mobilstation in dem Speicher **208** festgestellt wird, eine Antwortnachricht an das Gateway **114** gesendet wird (Schritt **607**), geht die Routine zu Schritt **900** über, um an die durch die aktualisierte Leitwegtabelle spezifizierte Basisstation ein Anrufaufbaupaket zu senden. Die Basisstation definiert in Reaktion eine Abbildung zwischen der Zielmobilstation und einer der Mobilstation zugewiesenen Kanalnummer, um über den durch die zugewiesene Kanalnummer identifizierten Datenkanal eine Verbindung zwischen dem Router und der Zielmobilstation aufzubauen. Die Basisstation wird angewiesen, die Verbindung aufrechtzuerhalten, bis sie von dem Router ein Trennsignal empfängt.

[0053] Daraufhin geht der Router von Schritt **900** zu Schritt **901** über, um zu bestimmen, ob von dem Gateway ein Paket empfangen wird. Wenn das der Fall ist, geht die Routine zu Schritt **902** über, um das empfangene Paket auf der aufgebauten Verbindung weiterzuleiten. Falls von dem Gateway ein nachfolgendes Paket empfangen wird (Schritt **601**), geht der Router zu Schritt **902** über, um das Paket auf der aufgebauten Verbindung weiterzuleiten.

[0054] Wenn von dem Gateway **114** ein Trennsignal empfangen wird (Schritt **601**), geht der Router zu Schritt **903** über, um die in der Leitwegtabelle **208** gespeicherten Verbindungsdaten der Paketsendungen zu löschen, wobei er an die Zielbasisstation ein Trennsignal sendet, um die Verbindung abzubauen (Schritt **904**), und die Routine abschließt.

[0055] [Fig. 10](#) zeigt ein Relaisdiagramm ankommender Anrufe für die Mobilstation **130** gemäß der zweiten Ausführungsform. Es wird angenommen, dass die Mobilstation **130** im Zellenstandortbereich der Basisstation **131** ist.

[0056] Das Gateway **114** sendet in Reaktion auf ein erstes Paket P1 von dem Datennetz **115** Suchanforderungsnachrichten S1 an die Router **111**, **112** und **113**. Da die Ortsdaten der Mobilstation **130** lediglich in dem Router **111** gespeichert sind, antwortet der letztere mit einer Antwortnachricht R, während die anderen Router im Wesentlichen in der gleichen Weise wie in der vorausgehenden Ausführungsform

Funkrufsignale S2 rundsenden, um lediglich festzustellen, dass sich die angeforderte Mobilstation nicht innerhalb ihrer Aufenthaltsbereiche befindet.

[0057] Nach dem Senden der Antwortnachricht R an das Gateway sendet der Router **111** ein Anrufaufbaupaket C1 an die durch die Leitwegtabelle spezifizierte Basisstation **131**. Die Basisstation **131** weist einen Datenkanal zu und sendet an die Mobilstation **130** einen Anrufaufbaubefehl C2, um die Kanalnummer des zugewiesenen Datenkanals zu melden, um eine drahtlose Verbindung aufzubauen.

[0058] Andererseits antwortet das Gateway **114** auf die Antwortnachricht R von dem Router **111**, indem es das erste Paket P1 an den Router **111** sendet, während es seine eigene Leitwegtabelle **305** mit den Verbindungsdaten (DA, SA, RA) aktualisiert und den Zeitgeber startet.

[0059] Falls innerhalb der Zeitablaufperiode des Zeitgebers ein zweites Paket P2 mit demselben Ziel ankommt, leitet es das Gateway **114** unter Verwendung der Verbindungsdaten seiner Leitwegtabelle zu dem Router **111** weiter und startet den Zeitgeber neu. Daraufhin leitet der Router **111** das Paket P2 auf der aufgebauten Verbindung weiter. Falls die Pakete P3 bis Pn mit demselben Ziel wie P2 in schneller Folge ankommen, so dass jedes von ihnen innerhalb der Zeitablaufperiode des vorangehenden Pakets auftritt, werden sie in derselben Weise über die aufrechterhaltene Verbindung zu der Mobilstation **130** gesendet.

[0060] Falls die Periode des Zeitgebers nach dem Senden des letzten Pakets Pn abläuft, formuliert das Gateway **114** ein Trennsignal D1 und sendet es zu dem Router **111**. Der Router **111** sendet ein Trennsignal D2 an die Basisstation **131** und löscht seine Verbindungsdaten der Paketsendungen. Die Basisstation **131** sendet ein Befehlssignal D3 an die Mobilstation **130** und löscht die drahtlose Verbindung, die aufrechterhalten wurde.

Patentansprüche

1. Mobilkommunikationssystem, mit einem Vermittlungsnetz (**125**), einem verbindungslosen Datennetz (**115**), einer Mobilvermittlungszentrale (**124**), die mit dem Vermittlungsnetz verbunden ist, mehreren Basisstation-Steuereinheiten (**121–123**), die mit der Mobilvermittlungszentrale (**124**) verbunden sind, und mehreren Netzen (**101–103**) für drahtlosen Zugriff, die Verbindungen zwischen den Basisstation-Steuereinheiten und den Mobilstationen herstellen, wobei jedes der Netze für drahtlosen Zugriff durch eine Gruppe von Zellenstandort-Basisstationen (**110**) gebildet ist, um drahtlose Verbindungen mit Mobilstationen herzustellen, die sich in Abdeckungsbereichen der Basisstationen befinden, gekennzeichnet durch:

ein Gateway (**114**), das mit dem verbindungslosen Datennetz (**115**) verbunden ist; und mehreren Routern (**111–113**), die den jeweiligen Netzen (**101–103**) für drahtlosen Zugriff zugeordnet sind, wobei jeder der Router zwischen die Zellenstandort-Basisstationen des zugeordneten Netzes für drahtlosen Zugriff und das Gateway (**114**) geschaltet ist und wobei jeder der Router (**111–113**) einen Speicher (**208**) zum Speichern von Ortsdaten von Mobilstationen innerhalb der Abdeckungsbereiche der Basisstationen enthält, ferner **dadurch gekennzeichnet**,

dass das Gateway (**114**) so beschaffen ist, dass es auf ein Paket von dem verbindungslosen Datennetz (**115**) durch Senden einer Anforderungsnachricht an alle Router antwortet, um eine Suche nach einer Mobilstation anzufordern, die durch das Paket spezifiziert ist, und dass es das Paket an einen der Router weiterleitet,

dass jeder der Router (**111–113**) so beschaffen ist, dass er auf die Anforderungsnachricht von dem Gateway (**114**) mit einer Antwortnachricht antwortet, falls die spezifizierte Mobilstation in dem Speicher gefunden wird, und

dass einer der Router, der mit der Antwortnachricht geantwortet hat, so beschaffen ist, dass er das weitergeleitete Paket von dem Gateway empfängt und das empfangene Paket über das entsprechende Netz für drahtlosen Zugriff zu der Mobilstation lenkt.

2. Mobilkommunikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass:

das Gateway (**114**) so beschaffen ist, dass es:

auf ein Paket, das als Erstes von dem verbindungslosen Datennetz (**115**) ankommt, antwortet, indem es eine Anforderungsnachricht an alle Router sendet, um eine Suche nach einer Mobilstation anzufordern, die durch das Paket spezifiziert wird, das Paket an den einen Router weiterleitet und einen Zeitgeber startet,

auf ein Paket, das als Zweites von dem verbindungslosen Datennetz (**115**) ankommt, antwortet, indem es das Paket an den einen Router weiterleitet, falls das Paket vor Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls empfangen wird, oder ein Trennungssignal an den einen Router sendet, falls das Paket nach Ablauf des vorgegebenen Zeitintervalls empfangen wird, und dass der eine Router so beschaffen ist, dass er: eine Verbindung mit der spezifizierten Mobilstation über das entsprechende Netz für drahtlosen Zugriff aufbaut, um wenigstens das Paket, das als Erstes ankommt, über die aufgebaute Verbindung zu senden, und auf das Trennungssignal durch Löschen der Verbindung antwortet.

3. Mobilkommunikationssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Router so beschaffen ist, dass er eine Funkrufnachricht an das entsprechende Netz für drahtlosen Zugriff

sendet, um von der spezifizierten Mobilstation eine Antwortnachricht anzufordern, falls die spezifizierte Mobilstation nicht in dem Speicher (208) gefunden wird.

4. Mobilkommunikationssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antwortnachricht Ortsdaten der spezifizierten Mobilstation und des einen Routers enthält und dass das Gateway (114) einen Speicher (105) zum Speichern der Ortsdaten enthält und so beschaffen ist, dass es in Reaktion auf ein Paket von dem verbindungslosen Datennetz den Speicher (305) nach Ortsdaten durchsucht und das Paket in Übereinstimmung mit den Ortsdaten zu dem einen Router lenkt.

5. Mobilkommunikationssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Ortsdaten, die in dem Speicher (208) jedes der Router gespeichert sind, eine IP-Adresse (Internet-Protocol-Adresse) der spezifizierten Mobilstation enthalten.

6. Mobilkommunikationssystem nach Anspruch 5, bei dem jedes der Netze für drahtlosen Zugriff eine Gruppe (101, 102, 103) von Zellenstandort-Basisstationen (110) umfasst, die mit einem entsprechenden der Router verbunden sind, um die drahtlosen Verbindungen mit Mobilstationen, die sich innerhalb der Abdeckungsbereiche der Basisstationen befinden, aufzubauen.

7. Mobilkommunikationssystem nach Anspruch 6, bei dem sich das Gateway (114) bei einer Mobilvermittlungszentrale (124) befindet, die mit einem öffentlichen Telephonvermittlungsnetz (125) verbunden ist.

8. Kommunikationsverfahren für ein System, das versehen ist mit einem Vermittlungsnetz (125), einem verbindungslosen Datennetz (115), einer Mobilvermittlungszentrale (124), die mit dem Vermittlungsnetz verbunden ist, mehreren Basisstation-Steuereinheiten (121-123), die mit der Mobilvermittlungszentrale (124) verbunden sind, und mehreren Netzen (101-103) für drahtlosen Zugriff, um Verbindungen zwischen den Basisstation-Steuereinheiten und den Mobilstationen aufzubauen, wobei jedes der Netze für drahtlosen Zugriff durch eine Gruppe von Zellenstandort-Basisstationen (110) gebildet ist, um drahtlose Verbindungen mit Mobilstationen aufzubauen, die sich in Abdeckungsbereichen der Basisstationen befinden, wobei das Mobilkommunikationssystem ferner umfasst:

ein Gateway (114), das mit dem verbindungslosen Datennetz (115) verbunden ist; und mehrere Router (111-113), die den jeweiligen Netzen (101-103) für drahtlosen Zugriff zugeordnet sind, wobei jeder der Router zwischen die Zellenstandort-Basisstationen des zugeordneten Netzes für drahtlosen Zugriff und das Gateway (114) geschaltet ist und je-

der der Router (111-113) einen Speicher (208) zum Speichern von Ortsdaten von Mobilstationen innerhalb von Abdeckungsbereichen der Basisstationen enthält,

wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

(a) Empfangen eines Pakets, das als Erstes von dem verbindungslosen Datennetz (115) ankommt, bei dem Gateway (114);

(b) Senden einer Anforderungsnachricht von dem Gateway (114) an alle Router (111-113) in Reaktion auf den Empfang des Pakets, um eine Suche nach einer Mobilstation anzufordern, die durch das Paket spezifiziert wird, und Weiterleiten des Pakets zu einem der Router (111-113);

(c) Ausführen einer Durchsuchung der Speicher (208) jedes der Router (111-113) in Reaktion auf die Anforderungsnachricht von dem Gateway (114);

(d) Empfangen des Pakets von dem Gateway (114) bei einem der Router (111-113), falls die spezifizierte Mobilstation in dem Speicher (208) des einen Routers gefunden wird;

(e) Senden einer Antwortnachricht an das Gateway (114), falls die spezifizierte Mobilstation in dem Speicher des einen Routers gefunden wird; und

(f) Empfangen des weitergeleiteten Pakets von dem Gateway (114) bei dem einen der Router, der auf die Antwortnachricht geantwortet hat, und Lenken des empfangenen Pakets über das entsprechende Netz für drahtlosen Zugriff zu der Mobilstation.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Schritt (b) die folgenden Schritte umfasst:

(b1) Antworten auf ein Paket, das als Erstes von dem verbindungslosen Datennetz (115) ankommt, durch Senden einer Anforderungsnachricht an alle Router (111-113), um eine Suche nach einer Mobilstation anzufordern, die durch das Paket spezifiziert wird, Weiterleiten des Pakets zu dem einen Router und Starten eines Zeitgebers,

(b2) Antworten auf ein Paket, das als Zweites von dem verbindungslosen Datennetz (115) ankommt, durch Weiterleiten des Pakets zu dem einen Router, falls das Paket empfangen wird, bevor ein vorgegebenes Zeitintervall abläuft, oder Senden eines Trennungssignals an den einen Router, falls das Paket nach Ablauf des vorgegebenen Zeitintervalls empfangen wird,

wobei das Verfahren die folgenden weiteren Schritte umfasst:

(g) Aufbauen der Kommunikation mit der spezifizierten Mobilstation über das entsprechende Netz für drahtlosen Zugriff bei dem einen Router, um das wenigstens eine Paket, das als Erstes ankommt, über die aufgebaute Verbindung zu senden, und

(h) Antworten auf das Trennungssignal durch Lösen der Verbindung bei dem einen Router.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem der Verfahrensschritt (c) den Schritt umfasst, bei dem eine Funkrufnachricht von dem einen Router zu dem

entsprechenden Netz für drahtlosen Zugriff gesendet wird, falls die spezifizierte Mobilstation nicht in dem Speicher (**208**) des einen Routers gefunden wird, um eine Antwort von der spezifizierten Mobilstation anzufordern.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

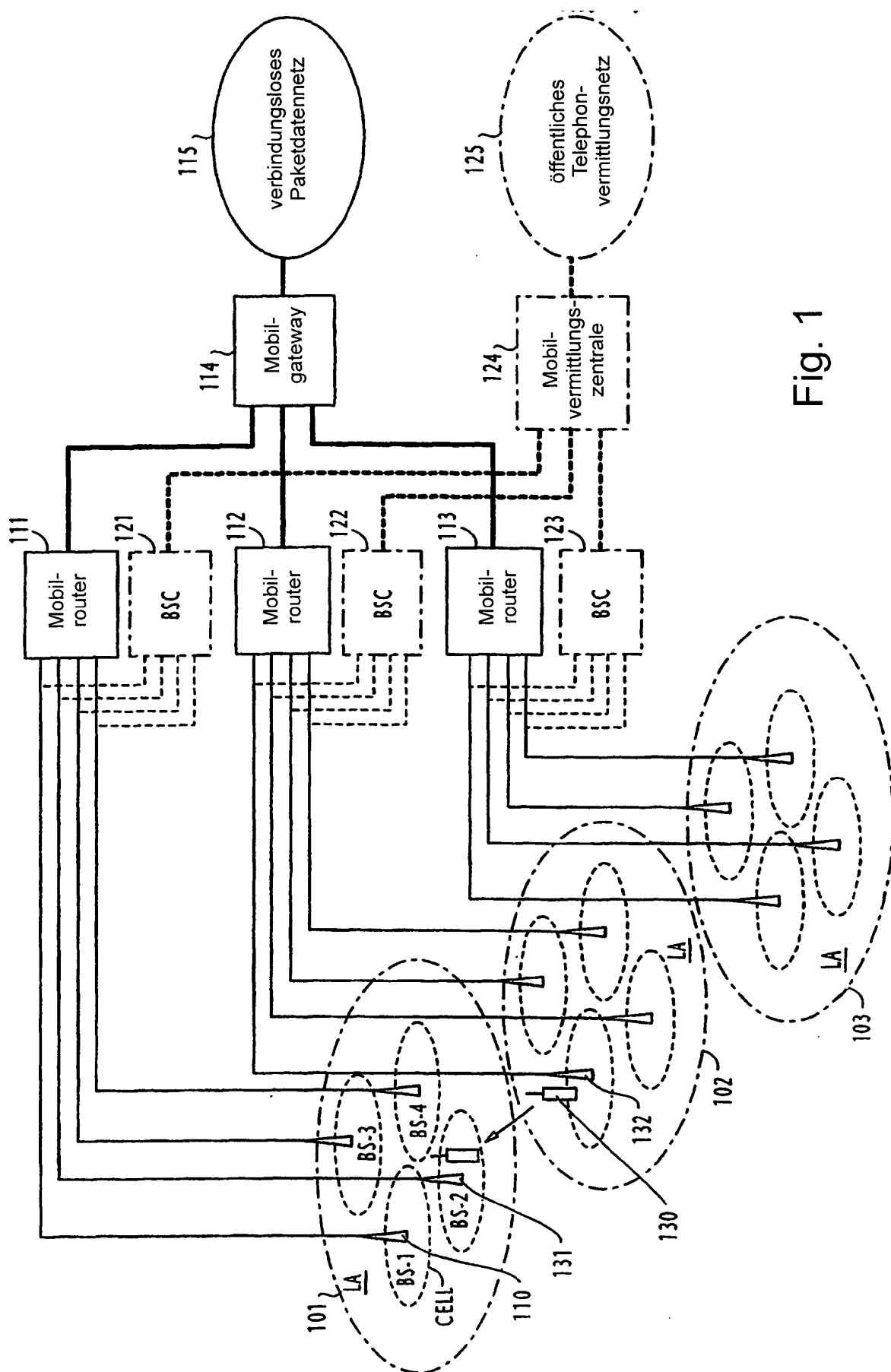


Fig. 1

Fig. 2

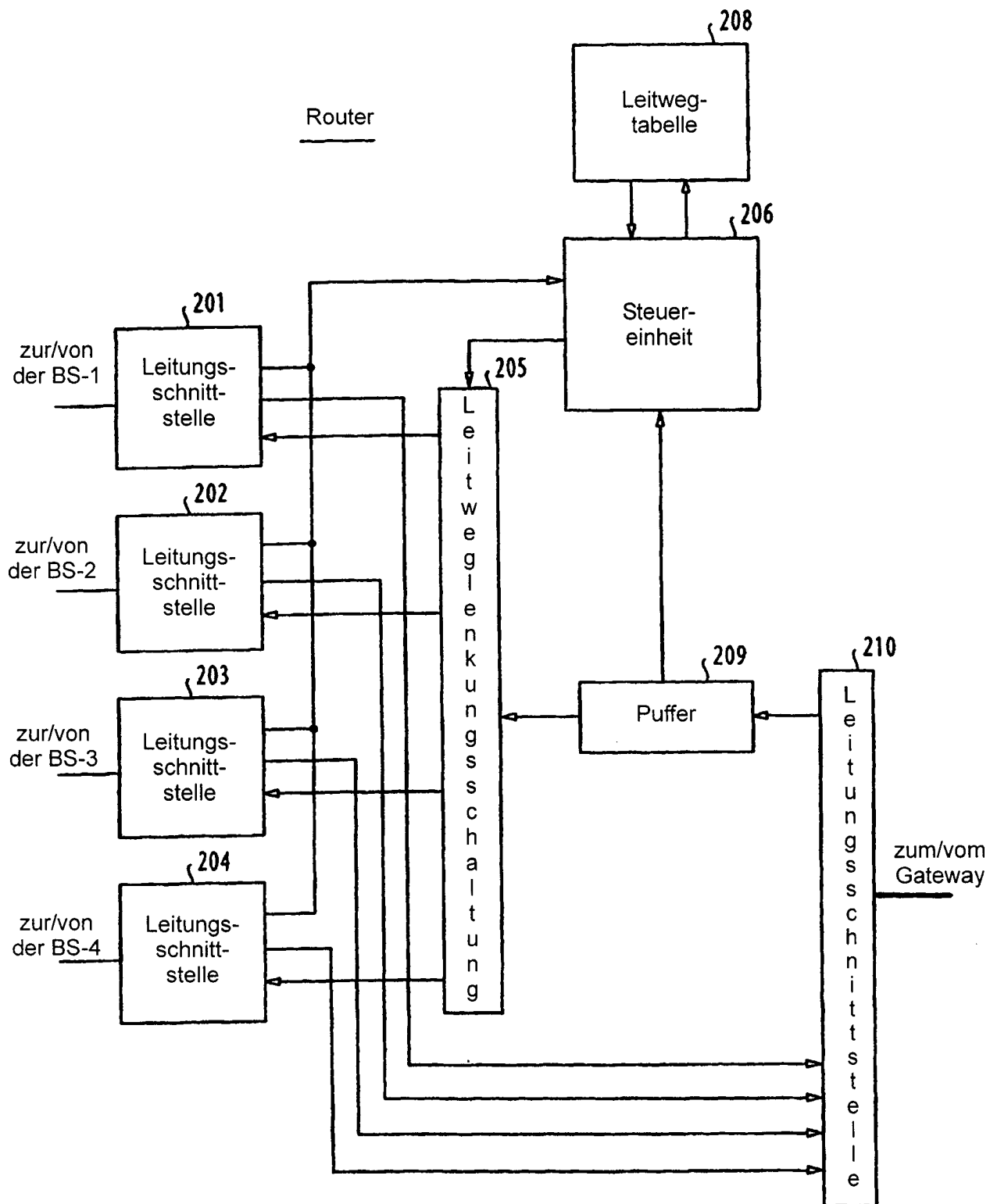


Fig. 3

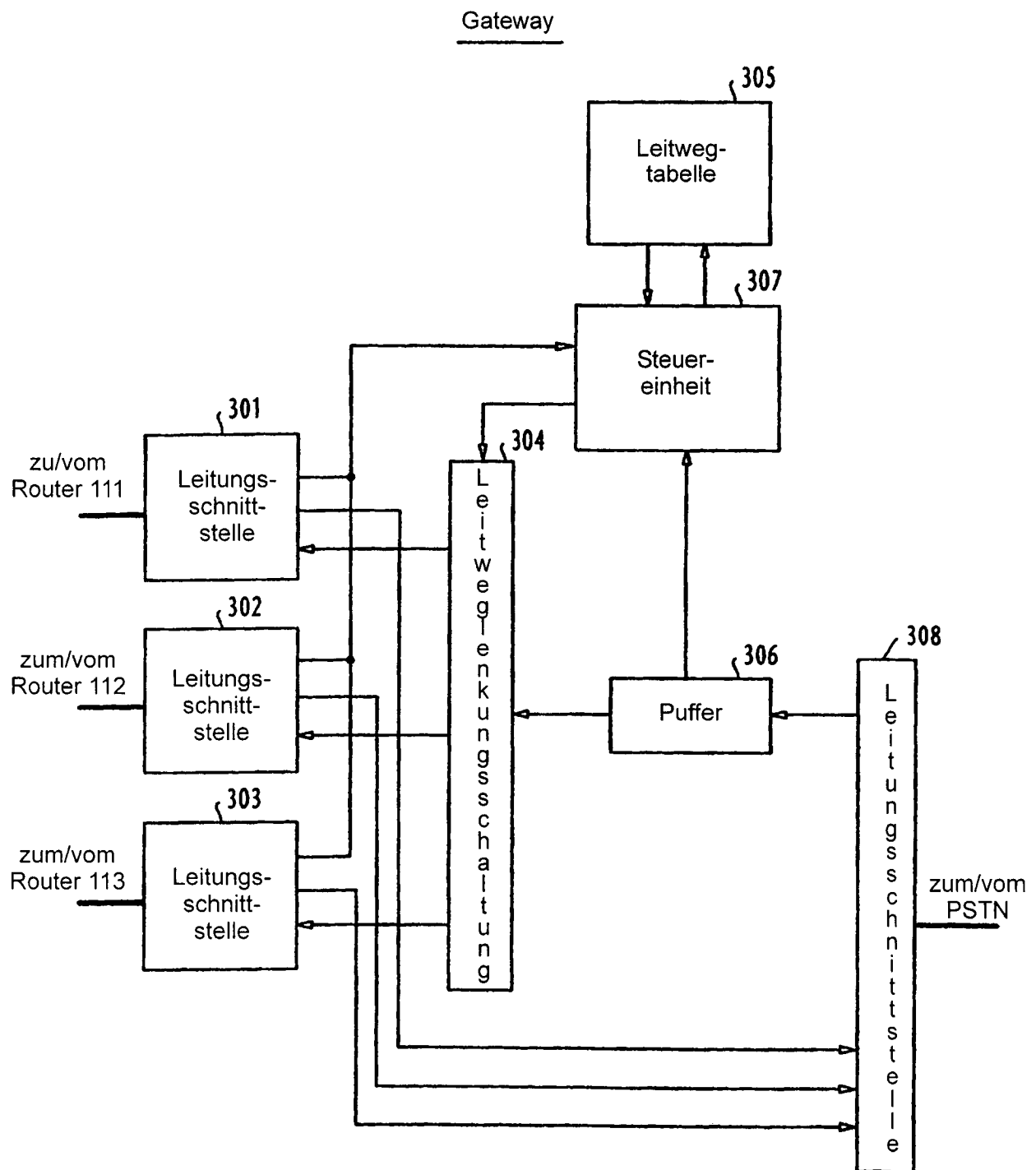


Fig. 4

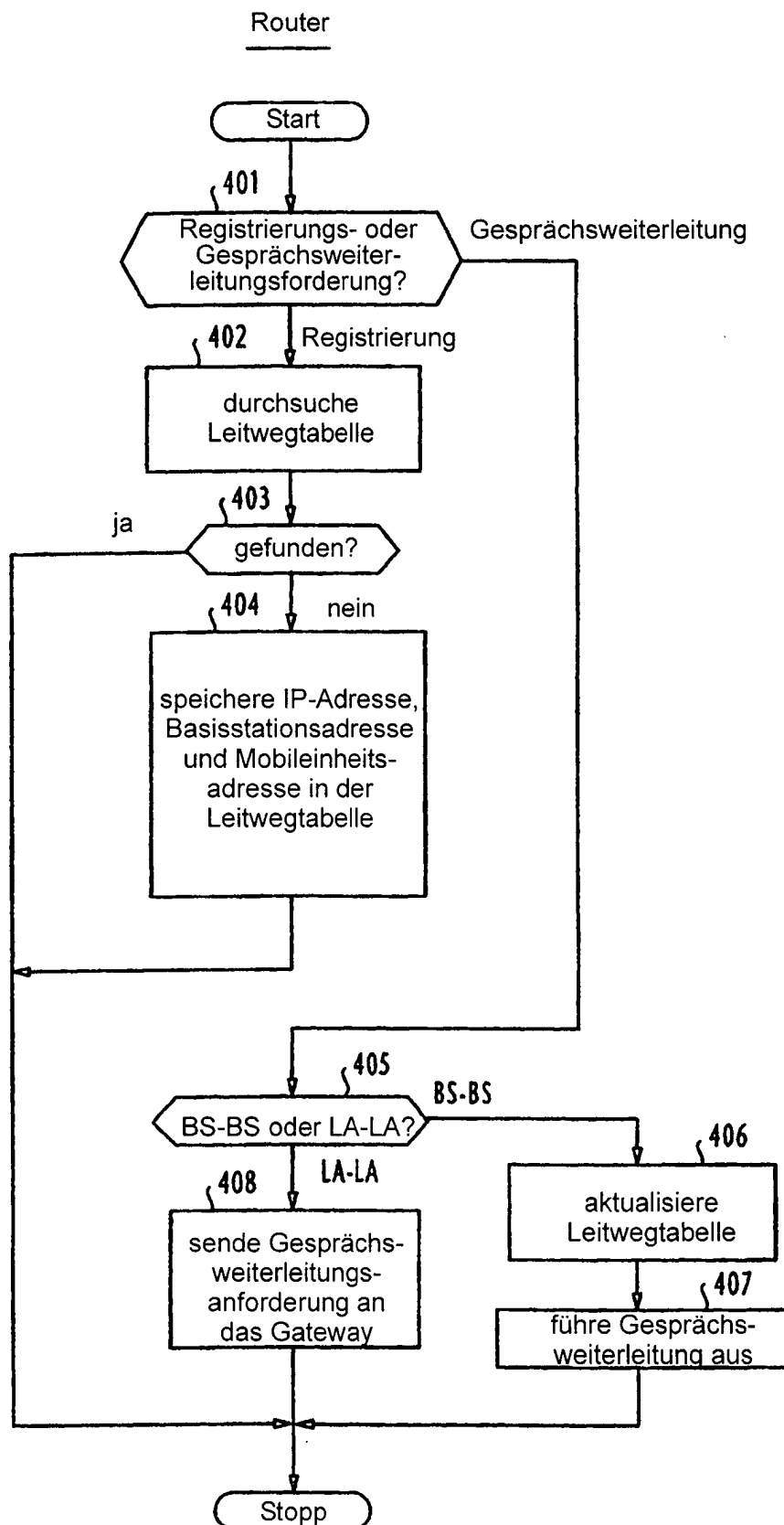


Fig. 5A

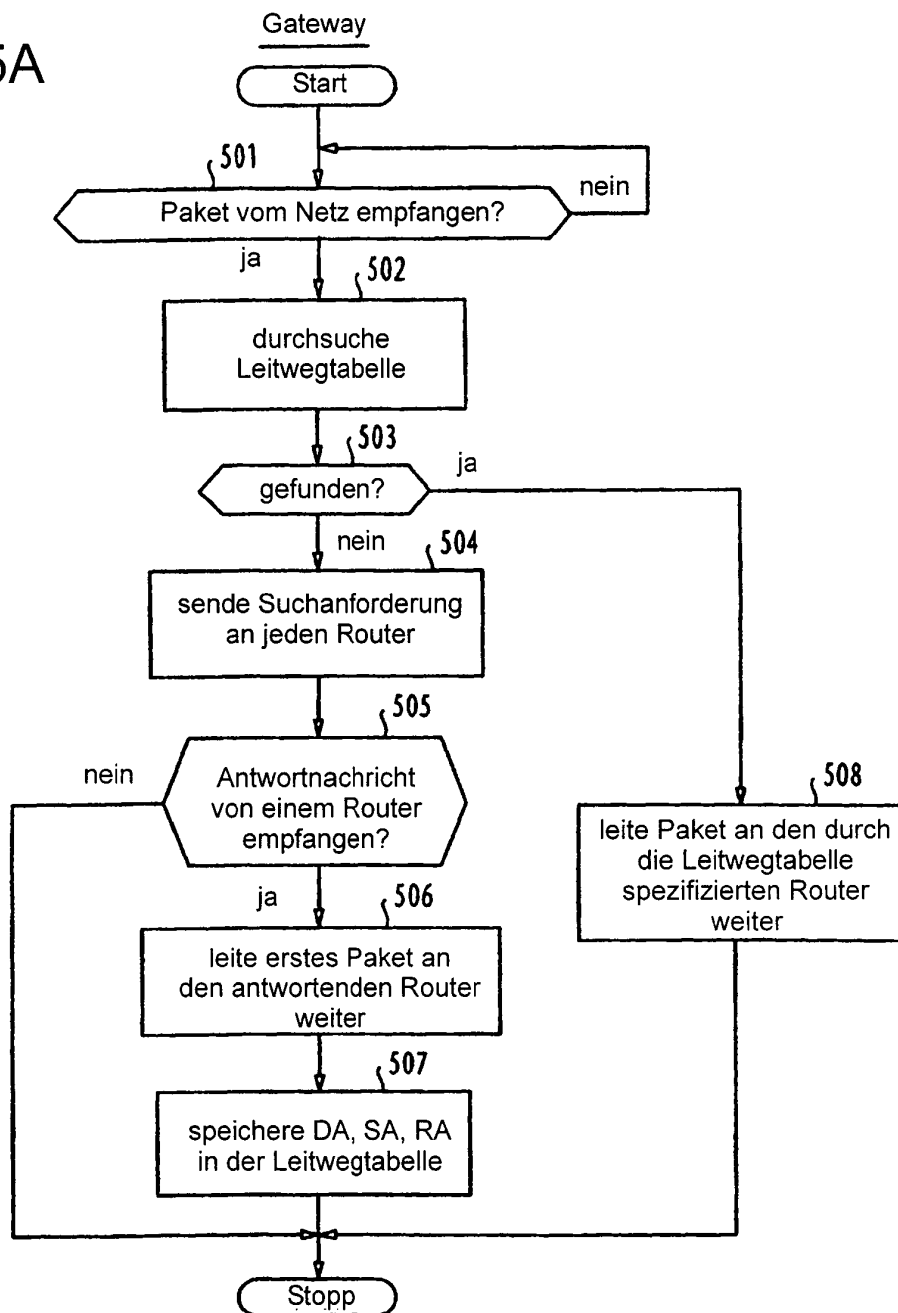


Fig. 5B

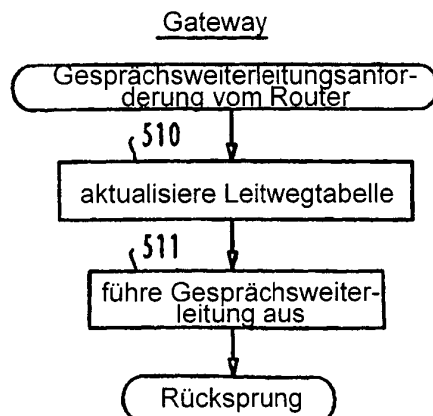


Fig. 6

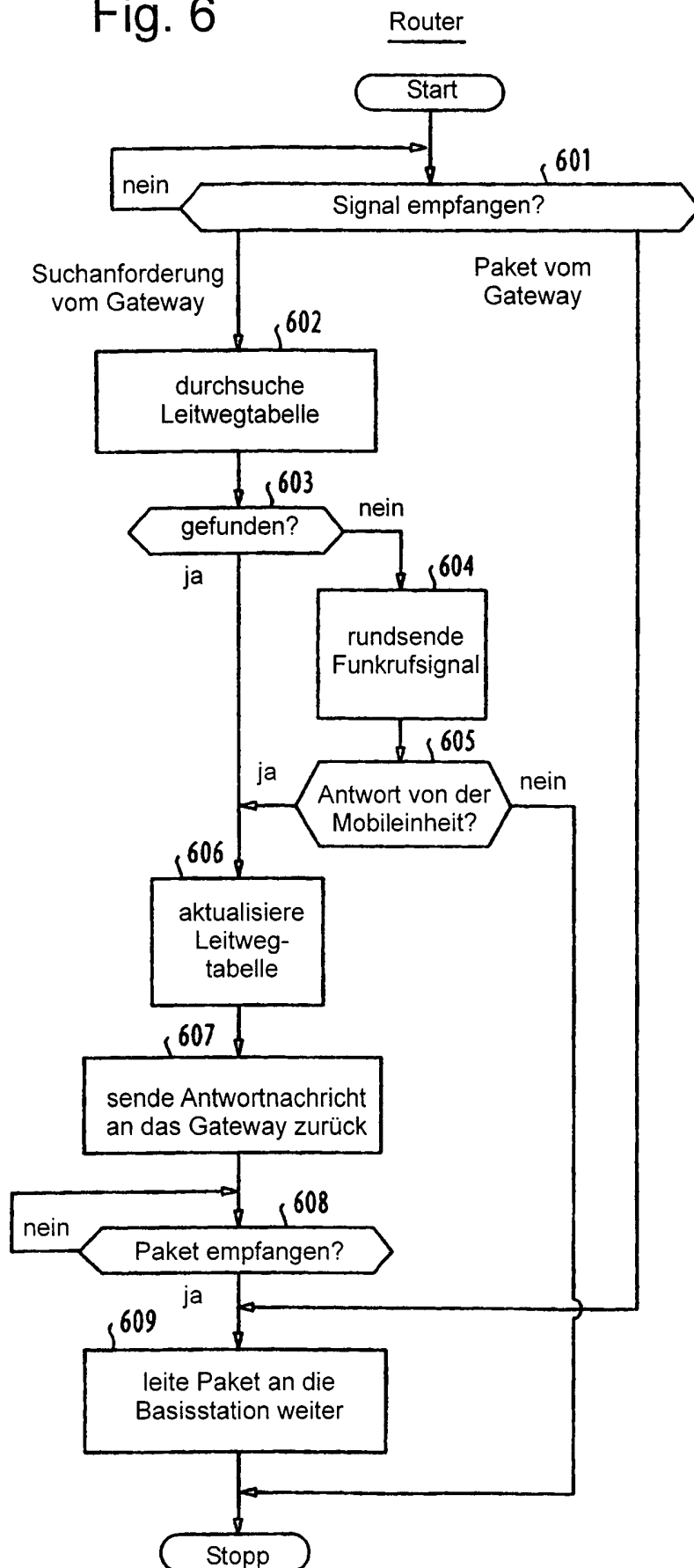


Fig. 7A

Ortsregistrierung



Fig. 7C

ankommender Anruf

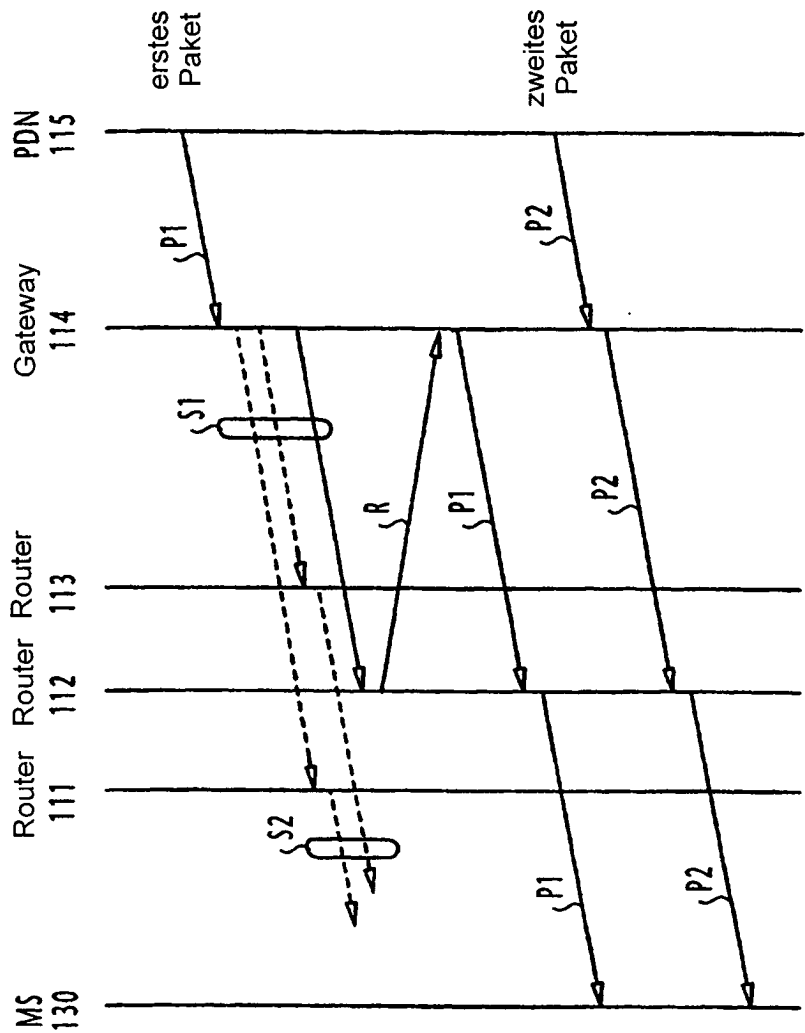


Fig. 7B

abgehender Anruf

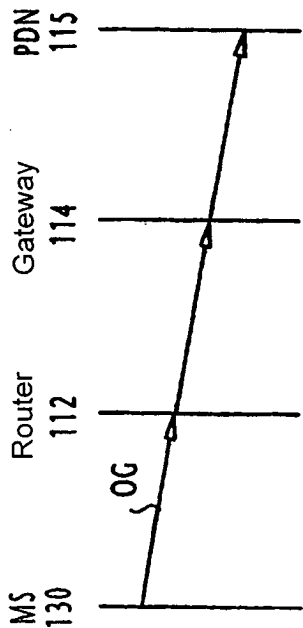


Fig. 7D

ankommender Anruf

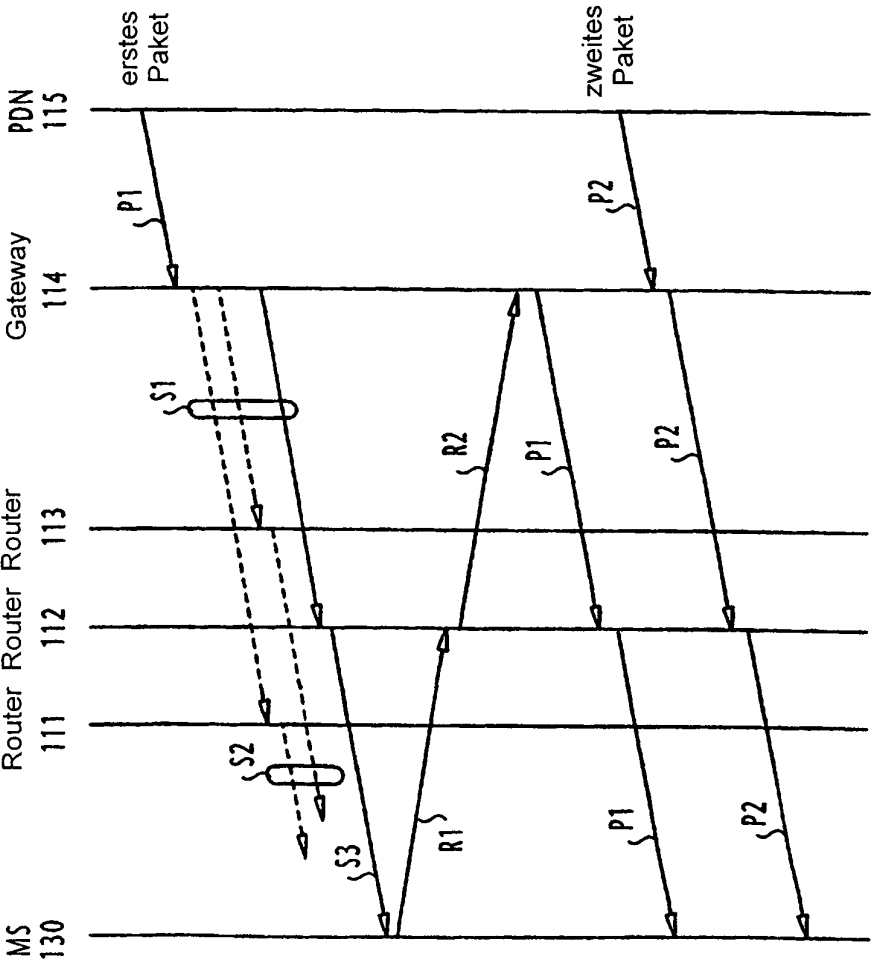


Fig. 7E

Gesprächsweiterleitung

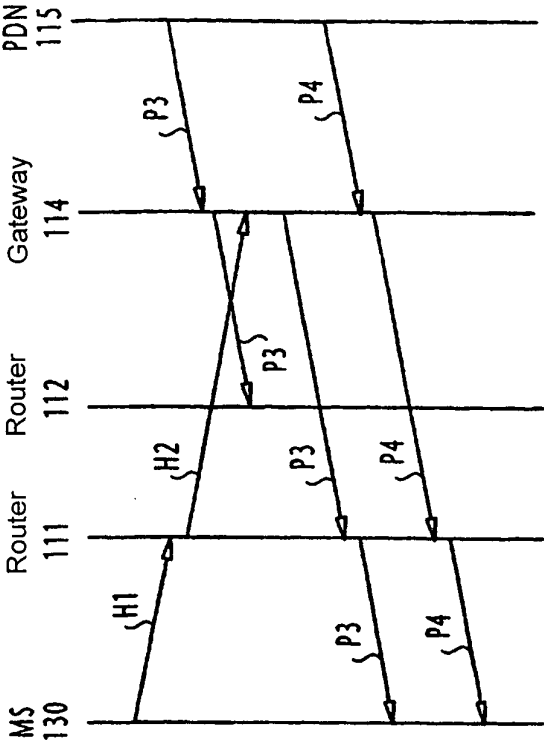


Fig. 8A

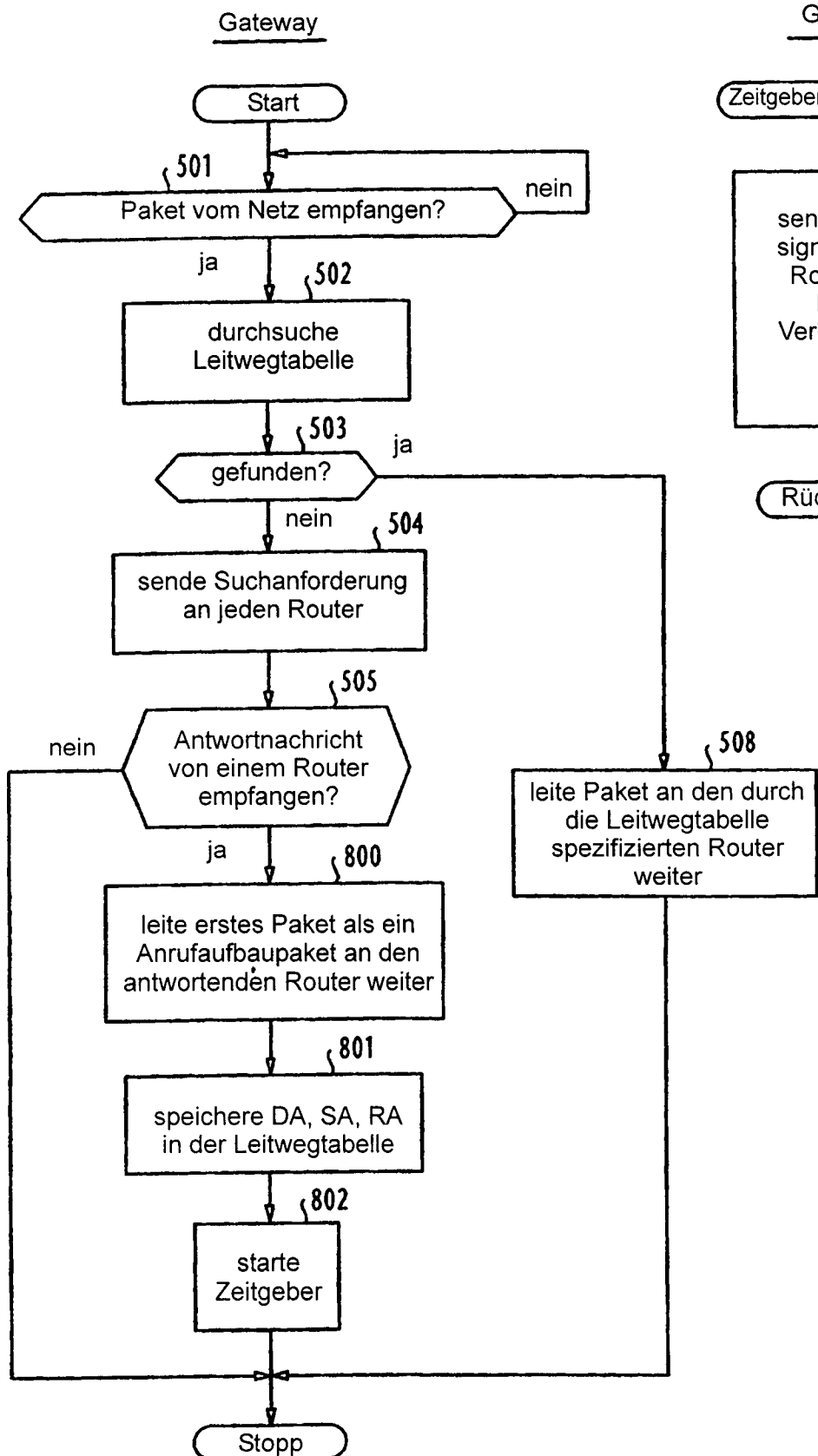


Fig. 8B

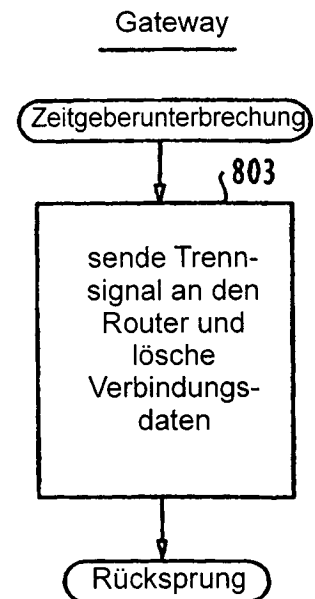


Fig. 9

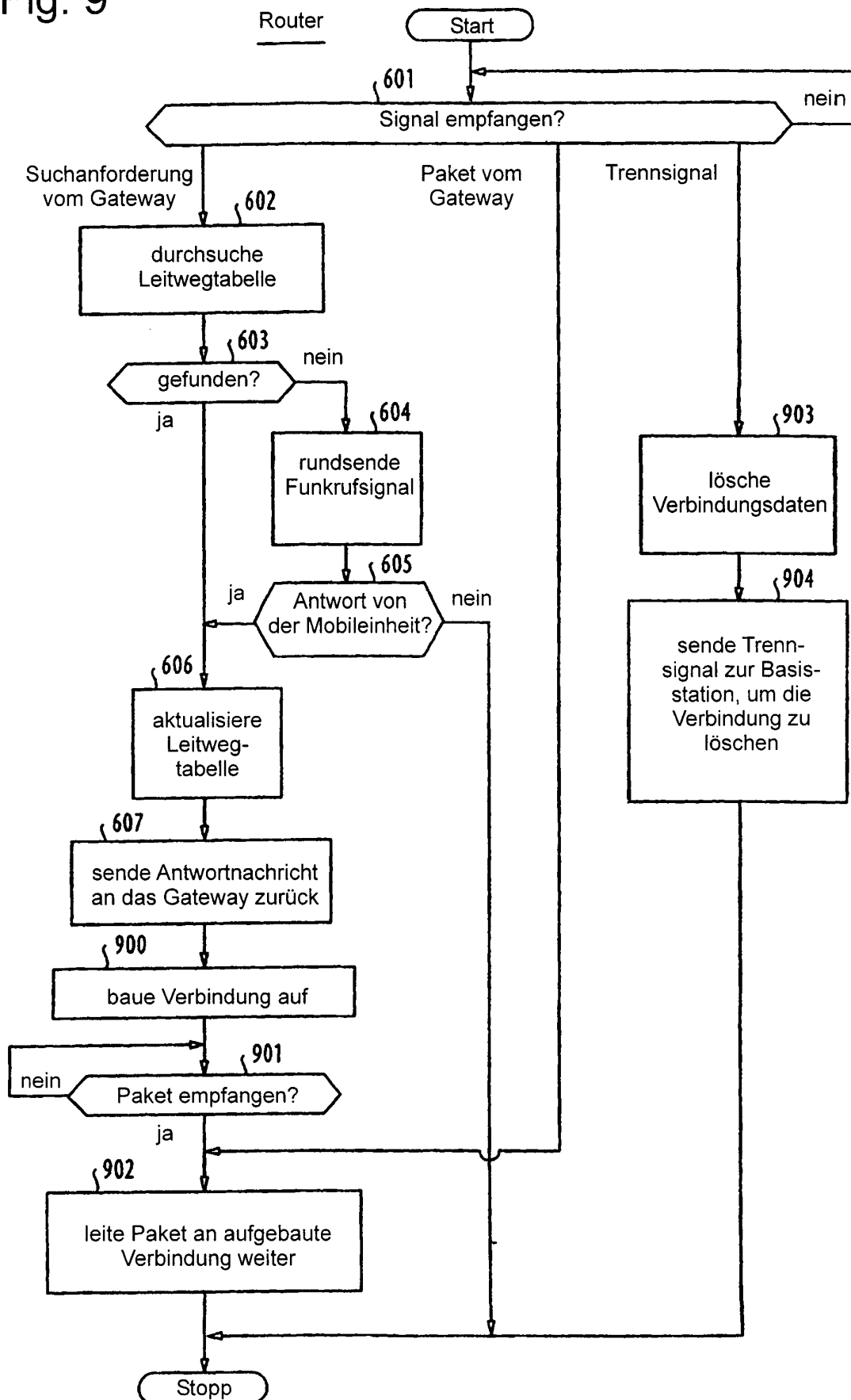


Fig. 10

