



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 35 863 T2 2008.01.17

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 125 418 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 35 863.9

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/25145

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 971 184.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2000/025497

(86) PCT-Anmeldetag: 26.10.1999

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 04.05.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 22.08.2001

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 18.04.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 17.01.2008

(51) Int Cl.⁸: H04L 29/06 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

H04Q 7/22 (2006.01)

H04Q 7/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

179226 26.10.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Qualcomm, Inc., San Diego, Calif., US

(72) Erfinder:

LIOY, Marcello, San Diego, CA 92122, US

(74) Vertreter:

WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München

(54) Bezeichnung: MOBILENDGERÄT UND DRAHTLOSES GERÄT MIT GEMEINSAMER IP-ADRESSE

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 eingelebt, 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****I. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf drahtlose Datendienste. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein neues und verbessertes Verfahren und ein System zum Verschieben von Internetprotokoll-(IP)-Endpunkten zwischen Geräten, die an ein Netzwerk angeschlossen sind.

II. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Internetworking, d.h., die Verbindung von individuellen Lokalbereichsnetzwerken (LANs = Local Area Networks) ist sehr schnell sehr populär geworden. Die Infrastruktur und die zugeordneten Protokolle, die üblicherweise als das „Internet“ bezeichnet werden, sind sehr bekannt geworden und weit genutzt. Im Herzen des Internets sitzt das Internetprotokoll (IP = Internet Protocol), das das Lenken der Datagramme zwischen den LANs unterstützt, wie auf dem Fachgebiet bekannt, und weiterhin beschrieben ist in dem Request For Comment (RFC) 791 mit dem Titel „INTERNET PROTOCOL DARPA INTERNET PROGRAM PROTOCOL SPECIFICATION“, mit September 1981 datiert.

[0003] IP ist ein datagrammorientiertes Protokoll, das mehrere Dienste vorsieht, einschließlich Adressierung. Das IP-Protokoll kapselt Daten in ein IP-Paket für die Sendung ein und hängt Adressierungsinformationen an den Header des Pakets an. IP-Header enthalten 32-Bit-Adressen, die die Sendehosts und die Empfängerhosts identifizieren. Diese Adressen werden vom dazwischen liegenden Router benutzt, um einen Weg durch das Netzwerk für das Paket zu dessen letztendlichen Ziel bei der beabsichtigten Adresse auszuwählen. Ein grundlegendes Konzept für IP-Adressierung ist, dass die anfänglichen Präfixe der IP-Adresse benutzt werden können, und zwar für allgemeine Lenkungsentscheidungen. Zum Beispiel könnten die ersten 16 Bits einer Adresse QUALCOMM Incorporated identifizieren, die ersten 20 Bits identifizieren das Hauptbüro von QUALCOMM, die ersten 26 Bits identifizieren ein bestimmtes Ethernet in diesem Büro, und die gesamten 32 Bits identifizieren einen bestimmten Host in diesem Ethernet. Als ein weiteres Beispiel, könnte jede Adresse in dem IP-Netzwerk von QUALCOMM in der Form (in „gepunkteter Vierernotation“) sein: 129.46.xxx.xxx, wobei „xxx“ sich auf irgendeine erlaubbare ganze Zahl zwischen Null und 255 bezieht.

[0004] Wie es offensichtlich ist mit dieser präfixbasierten Lenkungscharakteristik vom IP, enthalten die IP-Adressen implizierte geografische Informationen über die Position bzw. den Ort eines bestimmten

Hosts im Internet. Mit anderen Worten, wann immer irgendein Router im Internet ein Paket mit einer Ziel-IP-Adresse empfängt, die mit „129.46“ beginnt, dann leitet der Router diese Paket in eine bestimmte Richtung weiter, und zwar in Richtung des QUALCOMM Incorporated-Netzwerks in San Diego, Kalifornien, USA. Somit ermöglicht es das IP-Protokoll Datagrammen, die von irgendeinem Internetknoten in der Welt ihren Ursprung haben, zu jedem anderen Internetknoten in der Welt gelenkt zu werden, unter Voraussetzung, dass der Ursprungsteilnehmer die IP-Adresse des Zielteilnehmers kennt.

[0005] Da Mobilcomputer und mobiler Internetzugriff Popularität gewonnen haben, ist ein Bedarf hervorgegangen, mobile Datenunterstützung für Mobilendgeräte vorzusehen, wie z.B. Laptop oder Palm-top-Computer unter Verwendung des IP-Protokolls. Wie jedoch gerade zuvor angemerkt, enthält das IP-Adressierungsschema, das für die Internetlenkung benutzt wird, implizierte geografische Informationen. Mit anderen Worten, wenn ein Benutzer wünscht, eine feste IP-Adresse zu benutzen, um sein Mobilendgerät zu identifizieren, werden die IP-Pakete, die für das Mobilendgerät gedacht sind, nicht zum Mobilendgerät gelenkt werden, wenn es sich entfernt von seinem „Heim“-Netzwerk befindet (d.h., das Netzwerk, das dessen feste IP-Adresse umfasst), und zwar in Abwesenheit von einigen Techniken für das „Weiterleiten“ von IP-Paketen zum Mobilendgerät.

[0006] Zum Beispiel, angenommen ein Benutzer entscheidet sich, sein Mobilendgerät von seinem „Heim“-IP-Netzwerk bei QUALCOMM Incorporated in San Diego zu entfernen, und es mit sich auf eine Reise nach Palo Alto, Kalifornien, mitzunehmen, und da mit dem Stanford-University-IP-Netzwerk zu verbinden, während es noch immer seine QUALCOMM zugeordnete feste IP-Adresse behält. Jedes IP-Datagramm, das für das Mobilendgerät gedacht ist, wird immer noch zum QUALCOMM-IP-Netzwerk geleitet, weil die geografische Positionsinformation in der festen IP-Adresse des Mobilendgeräts inbegriffen ist. Solche IP-Pakete werden nicht zum Mobilendgerät geliefert, während es sich entfernt von dessen „Heim“-Netzwerk befindet, solange irgendein Mechanismus da ist, um die IP-Pakete von QUALCOMMs IP-Netzwerk zu dem Mobilendgerät in seinem momentanen Verknüpfungspunkt zum Internet bei dem Stanford-University-IP-Netzwerk in Palo Alto weiterzuleiten.

[0007] Um diesen Bedarf zu erfüllen, spezifiziert RFC 2002 mit dem Titel „IP Mobility Support“, datiert auf Oktober 1996, Protokollverbesserungen, die es ermöglichen, IP-Datagramme zu Mobilknoten in dem Internet transparent zu lenken. Unter Verwendung dieser Techniken, die in dem RFC 2002 beschrieben sind, kann jeder Mobilknoten immer durch seine

„Heim“-IP-Adresse identifiziert werden, ungeachtet seines momentanen Verknüpfungspunktes mit dem Internet. Während es entfernt von seinem Heim-IP-Netzwerk gelegen ist, kann ein Mobilendgerät mit einer „Care-Of-Adresse assoziiert werden, um dadurch Weiterleitungsinformationen vorzusehen, die notwendig sind, um die IP-Datagramme zu seinem momentanen Verknüpfungspunkt im Internet zu lenken. RFC 2002 erfüllt dies durch Vorsehen von einer Registrierung der Care-Of-Adresse mit einem „Heimagenten“. Dieser Heimagent leitet IP-Datagramme, die für das Mobilendgerät gedacht sind, durch Verwenden einer Technik, die „IP-Tunnelung“ genannt wird, weiter. IP-Tunnelung involviert den Heim-Agenten, einen neuen IP-Header anzuknüpfen, der die Care-Of-Adresse enthält, und zwar an jedes ankommende IP-Paket, das eine Zieladresse entsprechend der Heim-IP-Adresse des Mobilendgeräts hat. Nach der Ankunft bei der Care-Of-Adresse streift ein „Fremdagent“ bei der Care-Of-Adresse den IP-Tunnelingsheader ab, und liefert das IP-Paket zu dem Mobilendgerät bei seinem aktuellen Verknüpfungspunkt im Internet.

[0008] Auf diesem Weg sehen die Techniken von RFC 2002 Mobildatendienste für Benutzer vor, die sich wünschen, den Verknüpfungspunkt der Mobilendgeräte im Internet umzustellen, ohne die IP-Adresse des Mobilendgerätes zu ändern. Diese Möglichkeit hat mehrere Vorteile. Erstens ermöglicht es dem Ursprungsknoten, irgendwo im Internet periodische „Push“-Dienste zum Mobilendgerät zu senden, ungeachtet der Tatsache wo es ist. Solche Dienste könnten Aktienkurse oder Email beinhalten. Dies vermeidet den Bedarf des Mobilbenutzers sich „einzuwählen“ oder anderenfalls sein Heimnetzwerk zu kontaktieren, um Informationen abzurufen. Weiterhin ermöglicht es dem mobilen Endgerät, so oft wie gewünscht sich umzupositionieren, ohne dass irgendwelche Ursprungsteilnehmer den momentanen Ort des Mobilendgeräts verfolgen müssen.

[0009] Um die Freiheit der Mobilität des Mobilendgeräts zu erhöhen, werden viele Mobilbenutzer typischerweise Drahtlos-Kommunikationsgeräte, wie z. B. zellulare oder portable Telefone, benutzen, um sich mit dem Internet zu verbinden. Mit anderen Worten werden viele Mobilbenutzer Drahtlos-Kommunikationsgeräte benutzen, die üblicherweise als „Mobilstationen“ oder MT2-Geräte bezeichnet werden, und zwar als Zugriffspunkt zum landbasierten Netzwerk. Wie hierin benutzt, wird sich die „Mobilstation“ oder das „MT2-Gerät“ auf irgendeine Teilnehmerstation in dem öffentlichen Drahtlos-Funknetzwerk beziehen, die dafür gedacht ist, während in Bewegung oder während Aufenthalten an unspezifizierten Punkten benutzt zu werden. Mobilstationen und MT2-Geräte beinhalten tragbare Einheiten (z.B. handgehaltene persönliche Telefone) und Einheiten, die in Fahrzeugen installiert sind, wie auch Drahtlos-

cal-Loop-(WLL = Wireless Local Loop)-Telefone.

[0010] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm eines Drahtlos-Datenkommunikationssystems auf höchster Ebene, in dem ein Mobilendgerät (TE2-Gerät) **102** mit einer Interworking-Funktion (IWF = Interworking Function) **108** über ein Drahtlos-Kommunikationssystem kommuniziert, das ein Drahtlos-Kommunikationsgerät (MT2-Gerät) **104** und eine Basisstation/Mobilvermittlungsstelle (BS = Base Station/MSC = Mobile Switching Center) **106** beinhaltet. In [Fig. 1](#) dient die IWF **108** als Zugriffspunkt zum Internet. IWF **108** ist gekoppelt mit und oft neben der BS/MSC **106** angeordnet, die eine konventionelle Drahtlos-Basisstation, wie auf dem Fachgebiet bekannt, sein kann. Das TE2-Gerät **102** ist an das MT2-Gerät **104** gekoppelt, das wiederum in Drahtlos-Kommunikation mit BS/MSC **106** und IWF **108** ist.

[0011] Viele Protokolle existieren, die Datenkommunikation zwischen dem TE2-Gerät **102** und dem IWF **108** ermöglichen. Zum Beispiel, definiert der Telecommunications Industry Association (TIA)/Electronics Industry Association (EIA) Interim Standard IS-707.5, mit dem Titel „Data Service Options for Wideband Spread Spectrum Systems: Packet Data Services“, veröffentlicht im Februar 1998, Anforderungen für die Unterstützung von Paketdatensendungsfähigkeit auf TIA/EIA-IS-95-Breitbandsprektrumssystemen, von denen BS/MSC **106** und IWF **108** ein Teil sein können. IS-707.5 spezifiziert einen Paketdatenträgerdienst, der für Kommunikation zwischen TE2-Gerät **102** und IWF **108** über BS/MSC **106** benutzt werden kann. Es sieht Prozeduren bzw. Verfahren vor, die auf vielfache Paketdatendienste angewendet werden können, einschließlich des Mobil-IP- bzw. Mobile-IP-Dienstes von RFC 2002, wie auch des Cellular Digital Packet Data (CDPD), der in CDPD-1995 beschrieben ist, mit dem Titel „Cellular Digital Packet Data System Specification, Version 1.1“, veröffentlicht am 29. Januar 1995, von dem CDPD Forum, Inc.

[0012] CDPD ist ein AMPS-(analog)-Zellulardienst, der einiges von seiner eigenen Unterstützung für Mobilität beinhaltet. CDPD unterscheidet sich von Mobil-IP (Mobile-IP) auf mehrere signifikante Arten. Vor allem hat ein CDPD-Modem eine zugewiesene IP-Adresse, die zum CDPD-Netzwerk gehört. Obwohl also ein CDPD-Modem innerhalb des CDPD-Netzwerkes sich hin und her bewegen kann (roam), kann es nicht seine IP-Adresse außerhalb des CDPD-Netzwerkes auf die gleiche Weise benutzen wie ein Mobil-IP-unterstütztes Endgerät seine „Heim“-IP-Adresse außerhalb seines „Heim“-Netzwerkes benutzen kann.

[0013] IS-707.5 sieht ebenso Anforderungen vor für Kommunikationsprotokolle auf den Verbindungen zwischen TE2-Gerät **102** und dem MT2-Gerät **104**

(das R_m -Interface) zwischen dem MT2-Gerät **104** und der BS/MSC **106** (das U_m -Interface) und zwischen der BS/MSC **106** und der IWF **108** (das L-Interface).

[0014] Bezuglich [Fig. 2](#) wird ein Diagramm der Protokollstapel in jeder Entität bzw. Einheit des IS-707.5-Weiterleitungsmodells gezeigt. [Fig. 2](#) entspricht annäherungsweise der [Fig. 1](#) 4.2.1-1 von IS-707.5. Am linken Rand der Figur ist ein Protokollstapel, gezeigt in konventionellem vertikalem Format, der die Protokollschichten zeigt, die auf dem TE2-Gerät **102** (z.B. dem Mobilendgerät, Laptop oder Palm-top-Computer) laufen. Der TE2-Protokollstapel wird gezeigt als logisch verknüpft mit dem Protokollstapel des MT2-Geräts **104** über das R_m -Interface. Das MT2-Gerät **104** ist gezeigt als logisch verknüpft mit dem Protokollstapel der BS/MSC **106** über das U_m -Interface. Der BS/MSC-106-Protokollstapel ist wiederum gezeigt als logisch verknüpft mit dem IWF-108-Protokollstapel über das L-Interface.

[0015] Ein Beispiel der Operation der [Fig. 2](#) ist wie folgendermaßen. Eine Funktionseinheit des oberen Schichtenprotokolls **202**, wie z.B. ein Anwendungsprogramm, das auf dem TE2-Gerät **102** läuft, hat Bedarf, IP-Pakete über das Internet zu senden. Eine Beispieldatenanwendung kann ein Webbrowser, wie z. B. Netscape Navigator oder Microsoft Internet Explorer oder dergleichen sein. Der Webbrowser fordert einen Universal Resource Locator (URL) an, wie z.B. <http://www.qualcomm.com>. Ein Domain-Name-System-(DNS)-Protokoll, auch in den oberen Schichtprotokollen **202**, übersetzt den auf Text basierten Rostnamen „www.qualcomm.com“ in eine numerische 32-Bit-IP-Adresse. Das Hypertext Transfer Protocol (HTTP), auch ein oberes Schichtprotokoll **202**, konstruiert eine GST-Nachricht für die angeforderte URL, und spezifiziert ebenso, dass das Sendekontrollprotokoll (TCP = Transmission Control Protocol) benutzt werden wird, um die Nachricht zu senden, und dass der TCP-Anschluss bzw. Port **80** für HTTP-Operationen benutzt wird.

[0016] Das TCP-Protokoll, ebenso ein oberes Schichtprotokoll **202**, öffnet eine Verbindung zu der IP-Adresse, die von dem DNS, Port **80**, spezifiziert wurde und sendet die HTTP-GET-Nachricht. Das TCP-Protokoll spezifiziert, dass das IP-Protokoll für Nachrichtentransport benutzt werden wird. Das IP-Protokoll, ein Netzwerkschichtprotokoll **204**, sendet die TCP-Pakete zur IP-Adresse, die spezifiziert wurde. Das Punkt-Zu-Punkt-Protokoll (PPP = Point to Point Protocol), ein Verbindungsschichtprotokoll **206**, kodiert die IP/TCP/HTTP-Pakete und sendet sie über das R_m -Interface unter Verwendung des Weiterleitungsschichtprotokolls **208** EIA-232 zu dem EA-232-kompatiblen Anschluss bzw. Port des MT2-Geräts. Das PPP-Protokoll wird beschrieben im Detail in RFC 1661, mit dem Titel „The Point-To-Point-Protocol (PPP)“.

[0017] Das EIA-232-Protokoll **210** auf dem MT2-Gerät **104** reicht das gesendete PPP-Paket zu einer Kombination des Funkverbindungsprotokolls (RLP = Radio Link Protocol) **212** und IS-95-Protokoll **214** für die Sendung zur BS/MSC **106** über das U_m -Interface weiter. Das RLP-Protokoll **212** ist definiert in IS-707.2 und das IS-95-Protokoll ist definiert im IS-95, wie oben angemerkt. Ein komplementärer Weiterleitungsschichtprotokollstapel auf dem BS/MSC **106**, einschließlich einer Kombination von RLP-Protokoll **216** und IS-95-Protokoll **218**, empfängt die PPP-Pakete über das U_m -Interface und reicht diese zum MT2-Weiterleitungsschichtprotokoll **220** für das L-Interface zu dem IWF-Weiterleitungsschichtprotokoll **228** weiter. Das MT2-Weiterleitungsschichtprotokoll **220** und das IWF-Weiterleitungsschichtprotokoll **228** sind im TIA/EIA IS-658 beschrieben, mit dem Titel „Data Services Interworking Function Interface Standard for Wideband Spread Spectrum Digital Cellular System“.

[0018] Das PPP-Protokoll **226** in der Verbindungs schicht **227** des IWF dekodiert die PPP-Pakete von dem TE2-Gerät **102** und dient zur Beendigung der PPP-Verbindung zwischen dem TE2-Gerät **102** und der IWF **108**. Die dekodierten Pakete werden von dem PPP-Protokoll **226** zum IP-Protokoll in den Netzwerkschichtprotokollen **224** des IWF **108** zur Untersuchung weitergereicht und werden weiter zu der IP-Adresse, die von dem TE2-Gerät **102** in dem IP-Paketh header (hier die IP-Adresse für www.qualcomm.com), gelenkt. Wenn es irgendwelche Aufgaben der oberen Schichtprotokolle gibt, die bei IWF **108** durchgeführt werden sollen, wie z.B. TCP, werden sie in den oberen Schichtprotokollen **222** durchgeführt.

[0019] Angenommen, dass das letztendliche Ziel der IP-Pakete, die von dem TE2-Gerät **102** generiert wurden, nicht die IWF **108** ist, werden die Pakete durch die Netzwerkschichtprotokolle **224**, Verbindungsschicht **227** und Weiterleitungsschichtprotokolle **228** der IWF **108** zum nächsten Router (nicht gezeigt) im Internet weitergeleitet. Auf diese Weise werden IP-Pakete von dem TE2-Gerät **102** über das MT2-Gerät **104**, die BS/MSC **106** und die IWF **108** zu deren letztendlichen beabsichtigten Ziel im Internet kommuniziert, um dadurch drahtlos Paketdatendienste für das TE2-Gerät **102** gemäß dem IS-707.5-Standard-Weiterleitungsmodell vorzusehen.

[0020] Wie in der [Fig. 2](#) dargestellt, sieht der IS-707.5-Standard die Anforderungen für Kommunikationsprotokolle auf den Verbindungen zwischen einem TE2-Gerät **102** und einer IWF **108** vor, einschließlich den Anforderungen für die R_m -, die U_m - und die L-Interfaces. Diese Anforderungen und Verfahren sind anwendbar, um Mobil-IP-Dienste, die im RFC 2002 beschrieben sind, zu unterstützen.

IS-707.5 sieht jedoch keine Verfahren zum Aufbauen von Mobil-IP-Diensten in der ersten Instanz vor. Mit anderen Worten, IS-707.5 sieht ein Rahmenwerk zur Unterstützung für Mobil-IP-Dienste vor, aber sieht keine Verfahren zum Aushandeln von Mobil-IP-Diensten oder das Registrieren des TE2-Gerätes **102** mit einem Heimagenten und einem Fremdagenten für Mobil-IP-Dienste vor. Diese Verfahren werden im RFC 2002 selbst gefunden.

[0021] Weiterhin implizieren sowohl die Netzwerk- und Weiterleitungsmodelle von IS-707.5 die Zuweisung von einer einzelnen IP-Adresse zu dem TE2-Gerät **102**. Keine separate Versorgung wird für die Zuweisung einer zweiten IP-Adresse für die exklusive Benutzung des MT2-Gerätes **104** gemacht. Stattdessen ist es zur Zeit nicht möglich, mehr als eine IP-Adresse pro PPP-Sitzung zu bekommen. Die zusätzlichen Kosten der Ressourcen in der IWF **108**, um mehrere PPP-Sitzungen pro Mobiltelefon zu unterstützen, machen es für die Dienstprovider bzw. -anbieter unattraktiv.

[0022] Diese Unterscheidung ist wichtig, wenn in Betracht gezogen wird, dass typischerweise einige Anwendungsschichtfunktionseinheiten deswegen in dem TE2-Gerät **102** existieren müssen, um Mobil-IP zu unterstützen. Unglücklicherweise hat die populärste Betriebssystemsoftware für Personalcomputer, Microsoft Windows, keine Unterstützung für Mobil-IP und es ist momentan nicht geplant, eine solche Unterstützung zu haben. Als Ergebnis sind TE2-Geräte, die Microsoft Windows (oder eines von vielen anderen Betriebssystemen) laufen lassen, nicht in der Lage, deren „Heim“-IP-Adresse zu benutzen, wenn sie nicht mit deren „Heim“-IP-Netzwerk verbunden sind. Dies verhindert, dass der Mobilbenutzer aus den Gewinnen der Mobil-IP-Dienste, wie „Push“-Dienste und direkte Email-Lieferung während der Benutzer sich entfernt von dem „Heim“-IP-Netzwerk aufhält, seinen Vorteil zieht.

[0023] Was gebraucht wird, ist ein Verfahren und ein System zum Durchführen von Mobil-IP-Registrierung eines TE2-Gerätes mit dem MT2-Gerät, das als Proxy für das TE2-Gerät agiert, um Mobil-IP-Unterstützung für das TE2-Gerät aufzubauen. Noch allgemeiner ist, was gebraucht wird, ein Verfahren und System zum Ermöglichen, dass zwei vernetzte Geräte (z.B. das MT2 und das TE2) sich eine einzelne IP-Adresse teilen.

[0024] „IP Multiplexing by Transparent Port-Address Translation“, veröffentlicht im September 1996, beschreibt eine Technik, um Adressenübersetzung ohne einen DNS durchzuführen. Patent Nr. 5,708,655 der Vereinigten Staaten beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Adressieren einer Drahtlos-Kommunikationsstation mit einer dynamisch zugewiesenen Adresse.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0025] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein Gerät, wie definiert in den anhängten Ansprüchen.

[0026] Die vorliegende Erfindung ist ein neues und verbessertes System und Verfahren zum Verschieben von IP-Endpunkten, was z.B. als Teil der Proxy-Mobilknotenregistrierung durchgeführt werden kann. Das Verfahren beinhaltet das Signalisieren, von einem Endgerät, eines Bedarfs für Mobildatendienste, und das Initialisieren, in einem Drahtlos-Kommunikationsgerät, einer Mobilknotenregistrierung des Endgerätes ansprechend auf den Signalisierungsschritt. Das Endgerät sendet paketisierte Daten und das Drahtlos-Kommunikationsgerät, das an das Endgerät gekoppelt ist, überwacht die paketisierten Daten für eine Internetprotokoll-(IP)-Adresse, die in einer IP-Adressenanfrage bzw. -anforderung enthalten ist. Das Drahtlos-Kommunikationsgerät initiiert die Mobilknotenregistrierung und -verwendung der IP-Adresse, wenn die IP-Adressenanfrage eine Anfrage für eine statische IP-Adresse ist. Das Drahtlos-Kommunikationsgerät verhindert, dass das Endgerät paketisierte Daten versendet oder empfängt, wenn es beim Initiiieren der Mobilknotenregistrierung ist und erlaubt dem Endgerät paketisierte Daten bei der Vollendung der Mobilknotenregistrierung zu senden und zu empfangen. Als Ergebnis erscheint die Mobilknotenregistrierung transparent für das Endgerät, was den Bedarf für das Endgerät vermeidet, seine eigene Mobil-IP-Unterstützung zu haben.

[0027] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung teilt ein vernetztes Gerät (das das Drahtlos-Kommunikationsgerät sein kann) eine IP-Adresse mit einem getrennt vernetzten Gerät (das das Endgerät sein kann). Das Teilen erscheint bei dem vernetzten Gerät als Untersuchen einer Anschlussnummer eines empfangenen IP-Paketes. Das vernetzte Gerät lenkt das IP-Paket zu einer Anwendung auf dem vernetzten Gerät, wenn die Anschlussnummer des empfangenen IP-Paketes der Anwendung, die auf dem vernetzten Gerät läuft, entspricht. Andererseits lenkt das vernetzte Gerät das IP-Paket zu einem getrennt vernetzten Gerät, wenn die Anschlussnummer des empfangenen IP-Paketes nicht der Anwendung entspricht, die auf dem vernetzten Gerät läuft.

[0028] Weiterhin bringt das vernetzte Gerät IP-Pakete hervor, einschließlich als eine Ursprungsadresse, eine IP-Adresse, die dem getrennt vernetzten Gerät zugeordnet wurde, und zwar nach dem Bestimmen, ob die Anwendung auf dem vernetzten Gerät einen Bedarf hat, IP-Pakete hervorzubringen.

[0029] Als Alternative kann die IP-Adresse „verschoben“ werden, und zwar zwischen dem vernetz-

ten Gerät und einem getrennt vernetzten Gerät. Das vernetzte Gerät verschiebt die IP-Adresse von dem getrennt vernetzten Gerät zu sich selbst durch Blockieren der gesendeten IP-Pakete, die in dem getrennt vernetzten Gerät ihren Ursprung haben, und verschiebt hervorbringende IP-Pakete, die als eine Ursprungsadresse eine IP-Adresse beinhalten, die dem getrennt vernetzten Gerät zugeordnet wird, wenn das vernetzte Gerät bestimmt, dass eine Anwendung auf dem ersten vernetzten Gerät einen Bedarf hat, IP-Pakete auszusenden bzw. hervorzubringen. Das vernetzte Gerät kann ebenso die empfangenen IP-Pakete verwerfen, die an das getrennt vernetzte Gerät adressiert sind, während es die IP-Adresse des getrennt vernetzten Gerätes benutzt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0030] Die Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden ausgehend von der detaillierten Beschreibung, die nachstehend dargelegt ist, noch deutlicher werden, wenn sie mit den Zeichnungen in Verbindung gebracht wird, in denen gleiche Bezugszeichen entsprechende Gegenstände durchgehend identifizieren und wobei:

[0031] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm auf höchster Ebene eines Drahtlos-Kommunikationssystems darstellt, in dem ein Endgerät sich mit dem Internet über ein Drahtlos-Kommunikationsgerät verbindet;

[0032] [Fig. 2](#) ein Diagramm des Protokollstapels in jeder Funktionseinheit des IS-707.5-Weiterleitungsmodells ist.

[0033] [Fig. 3](#) ein Zustandsdiagramm höchster Ebene des Betriebs des MT2-Gerätes der vorliegenden Erfindung ist;

[0034] [Fig. 4](#) ein Diagramm der Protokollstapel für jede Funktionseinheit eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist;

[0035] [Fig. 5](#) ein erweitertes Zustandsdiagramm des Mobil-IP-Moduszustands **310** der [Fig. 3](#) ist;

[0036] [Fig. 6](#) ein Diagramm der Protokollstapel von jeder Funktionseinheit eines alternativen Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist;

[0037] [Fig. 7](#) ein erweitertes Zustandsdiagramm eines alternativen Ausführungsbeispiels des Mobil-IP-Modus **310** der [Fig. 3](#) darstellt;

[0038] [Fig. 8](#) ein Flussdiagramm zeigt, das ein Verfahren zum Durchführen von IP-Adressenverschiebung darstellt;

[0039] [Fig. 9A](#) ein Flussdiagramm ist, das ein alternatives Verfahren zum Durchführen von IP-Adres-

senverschiebung in Verbindung mit empfangenen IP-Paketen darstellt; und

[0040] [Fig. 9B](#) ein Flussdiagramm ist, das ein alternatives Verfahren zum Durchführen von IP-Adressenverschiebung in Verbindung mit gesendeten IP-Paketen darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVOR-ZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0041] Die vorliegende Erfindung ist dazu gedacht, transparente Mobilität für Benutzer von datendienstfähigen MT2-Geräten zu unterstützen. Verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind dafür gedacht, Datendienste unter drei unterschiedlichen Verwendungsmodellen zu unterstützen.

[0042] Das erste Verwendungsmodell ist eines, wo Mobil-IP nicht unterstützt wird, aber Datendienste unter Verwendung einer dynamisch zugewiesenen IP-Adresse nichtsdestotrotz immer noch unterstützt werden. In diesem ersten Verwendungsmodell wird dem TE2-Gerät dynamisch eine IP-Adresse zugeordnet bzw. zugewiesen, und zwar durch den Internet Dienst Provider (ISP = Internet Service Provider), mit dem das TE2-Gerät momentan verknüpft ist. Dieses erste Verwendungsmodell verwendet keine Mobil-IP-Unterstützung und verwendet nicht seine „Heim“-IP-Adresse. Als Ergebnis empfängt das TE2-Gerät nur die Daten, die es explizit anfordert, während es mit dem ISP verbunden ist, anstatt Daten zu haben, die von seinem Heim-IP-Netzwerk zu sich weitergeleitet werden.

[0043] Das zweite Verwendungsmodell ist eines, wo Mobil-IP-Unterstützung in dem MT2-Gerät vorgesehen ist, und zwar als ein Proxy im Auftrag bzw. im Namen des TE2-Gerätes. Dieses zweite Modell gilt für Mobilbenutzer, die sich wünschen, Mobil-IP-Unterstützung zu haben, aber die kein TE2-Gerät haben, das Mobil-IP unterstützt. Zum Beispiel fallen Benutzer von TE2-Geräten, wie z.B. Laptops, die das Microsoft Windows Betriebssystem laufen haben, in dieses zweite Verwendungsmodell. In diesem zweiten Verwendungsmodell kann das TE2-Gerät seine „Heim“-IP-Adresse (d.h. die „permanente“ IP-Adresse, die von dessen Heimnetzwerk zugewiesen wurde) benutzen, ob sie nun mit deren Heim-IP-Netzwerk verknüpft sind oder sich in einem Mobil-IP-fähigen Drahtlosnetzwerk hin und her bewegen (roaming). Dieses zweite Verwendungsmodell sieht ebenso Mobilitätsunterstützung für Geräte vor, die das TE2-Gerät und das MT2-Gerät integrieren, wie z.B. sogenannte „Smart Phones“.

[0044] Das dritte Verwendungsmodell ist eines, wo Mobil-IP-Unterstützung in dem TE2-Gerät vorgesehen ist. Das dritte Verwendungsmodell ist anwendbar für Benutzer von TE2-Geräten, die Mobil-IP-Unter-

stützung haben und deswegen keiner Proxy-Dienste von einem MT2-Gerät bedürfen. Die verschiedenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind dazu gedacht, den Anforderungen von einem oder mehreren dieser drei Verwendungsmodelle zu genügen.

[0045] Es wird für den Fachmann ersichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung, wie nachstehend beschrieben, in vielen verschiedenen Ausführungsbeispielen von Software, Firmware und Hardware in jeder der Funktionseinheiten, die in den Figuren dargestellt sind (TE2-Gerät **102**, MT2-Gerät **104**, BS/MSC **106** und IWF **108**) implementiert werden kann. Der eigentliche Softwarecode oder die Steuerungshardware, die benutzt wird, um die vorliegende Erfindung zu implementieren, ist nicht begrenzt auf die vorliegende Erfindung. Somit wird der Betrieb bzw. Operation und das Verhalten der vorliegenden Erfindung ohne spezifische Referenz auf den eigentlichen Softwarecode beschrieben, wobei es angemerkt ist, dass ein Fachmann in der Lage sein würde, Software und Steuerungshardware zu entwickeln, um die verschiedenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, basierend auf der Beschreibung hierin, zu implementieren.

[0046] Nun zu [Fig. 3](#), in der ein Zustandsdiagramm höchsten Grades von dem Betrieb des MT2-Gerätes der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. In [Fig. 3](#) beginnt das MT2-Gerät in einem geschlossenen Zustand **308**. Im geschlossenen Zustand **308** ist das MT2-Gerät momentan nicht in einem Anruf, aber erwartet eine Entstehung eines Anrufs. Mobil terminierte Anrufe (d.h., solche, wo das MT2-Gerät der angeriefene Teilnehmer ist) werden in diesem Zustand nicht betrachtet, weil sie annehmen, dass dem MT2-Gerät entweder schon eine IP-Adresse zugewiesen wurde, oder es sich schon für Mobil-IP registriert hat. Wenn das MT2-Gerät sich schon für Mobil-IP registriert hat, dann ist es nicht in diesem geschlossenen Zustand **308**, sondern ist im Mobil-IP-Moduszustand **310**, wie untenstehend noch weiter diskutiert.

[0047] Wenn ein Paketdatenanruf von dem TE2-Gerät initiiert wurde, wechselt das MT2-Gerät von dem geschlossenen Zustand **308** in den Mobilität-Eingeschaltet?-Zustand **304**. In dem Mobilität-Eingeschaltet?-Zustand **304**, prüft das MT2-Gerät den Wert des Mobilitätsdatenelements **302**, um zu bestimmen, ob die Mobilitätsunterstützung (für Mobil-IP) eingeschaltet ist. In einem Ausführungsbeispiel kann das Mobilitätsdatenelement **302** einen von drei Werten haben, die optional vom Mobilbenutzer, wie gewünscht, konfiguriert werden können, und zwar über z.B. ein Benutzerinterface am TE2-Gerät oder am MT2-Gerät. Andere Ausführungsbeispiele können mehr oder weniger Werte benutzen, um dem Mobilbenutzer zu ermöglichen, mehr oder weniger

Konfigurationswahlmöglichkeiten zu geben bzw. zu haben. Noch andere Ausführungsbeispiele erlauben keine Benutzerkonfiguration des Mobilitätsdatenelements **302**. In noch anderen Ausführungsbeispielen existiert das Mobilitätsdatenelement **302** nicht, sondern die Entscheidung ist vielmehr in eine Steuerungssoftware hart-kodiert.

[0048] Der erste Wert des Mobilitätsdatenelements ist „abgeschaltet“. Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** „abgeschaltet“ ist, unterstützt das MT2-Gerät keine Mobil-IP-Verhandlung und -registrierung. Als Ergebnis benutzen alle Paketdatenanrufe, die entstehen, wenn das Mobilitätsdatenelement **302** den Wert „abgeschaltet“ hat, den einfachen IP-Modus **306**, wie nachstehend weiter diskutiert.

[0049] Der zweite Wert ist „wenn verfügbar“. Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelementes **302** „wenn verfügbar“ ist, dann wird das MT2-Gerät Mobil-IP-Verhandlung und -Registrierung vorsehen, außer die Infrastruktur (BS/MSC **106** und IWF **108**) unterstützen kein Mobil-IP oder außer die Mobilknotenregistrierung, die von dem MT2-Gerät versucht wurde, schlägt fehl. Wenn die Infrastruktur kein Mobil-IP unterstützt, dann wird der Paketdatenanruf ein einfacher IP-Modus-306-Anruf. Mit anderen Worten, ermöglicht es der „wenn verfügbar“-Wert für das Mobilitätsdatenelement **302** dem Benutzer des TE2-Gerätes und des MT2-Gerätes die Vorteile des Mobil-IP zu erlangen, wenn es von der Infrastruktur unterstützt wird und es erfolgreich ausgehandelt wurde, aber es ermöglicht immer noch einen Paketdatenanruf ohne Mobil-IP-Unterstützung, für den anderen Fall. In einem Ausführungsbeispiel, in dem dem Mobilbenutzer nicht erlaubt wird, den Wert für das Mobilitätsdatenelement **302** zu ändern, wird dieser zweite Wert benutzt. Als Alternative kann das Mobilitätsdatenelement **302** immer auf „wenn verfügbar“ gesetzt werden, oder komplett ausgelassen werden, was den Übergang zwischen dem Mobilität-Eingeschaltet?-Zustand **304** und dem einfachen IP-Moduszustand **306** eliminiert.

[0050] Der dritte Wert ist „ausschließlich“. Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelementes **302** „ausschließlich“ ist, dann wird das MT2-Gerät Mobil-IP-Aushandlung und -Registrierung vorsehen, außer die Infrastruktur (BS/MSC **106** und IWF **108**) unterstützt kein Mobil-IP oder die Mobilknotenregistrierung, die von dem MT2-Gerät versucht wurde, schlägt fehl. Jedoch, im Gegensatz zu dem „wenn verfügbar“-Wert wie oben, wenn entweder die Infrastruktur kein Mobil-IP unterstützt oder der Mobilknotenregistrierungsversuch fehlschlägt, dann beendet das MT2-Gerät einen einfachen IP-Anruf nicht, sondern zwingt den Paketanrufsursprungsversuch komplett fehlzuschlagen. Mit anderen Worten, der „ausschließlich“-Wert für das Mobilitätsdatenelement **302** verhindert, dass irgendein Paketdatenanruf, außer dem Mobil-IP-unter-

stützten Anruf, von dem MT2-Gerät hervorgebracht wird.

[0051] Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** „abgeschaltet“ ist, oder wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** „wenn verfügbar“ ist, aber Mobil-IP von der Infrastruktur nicht unterstützt wird, dann wird das MT2-Gerät in den einfachen IP-Modus **306** auf einen Paketdatenanrufentstehungsversuch hin eintreten. In einem Ausführungsbeispiel wendet der einfache IP-Modus **306** das konventionelle (S-707.5 Weiterleitungsmodell an, wie dargestellt und beschrieben mit Bezug auf [Fig. 2](#).

[0052] Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** entweder „wenn verfügbar“ oder „ausschließlich“ ist, wechselt das MT2-Gerät von dem Mobilität-Eingeschaltet?-Zustand **304** zum Mobil-IP-Modus **310**. In diesen Mobil-IP-Modus **310**, tritt das MT2-Gerät in Mobilknotenregistrierung für die Mobil-IP-Dienste als ein Proxy im Namen des TE2-Gerätes, wie nachstehend beschrieben, ein.

[0053] Nun zu [Fig. 4](#), in der ein Diagramm der Protokollstapel von jeder Funktionseinheit von einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt ist. Ein signifikanter Unterschied zwischen dem Diagramm der [Fig. 4](#) und dem der [Fig. 2](#) ist, dass in [Fig. 4](#) zusätzliche Protokollschichten in dem MT2-Gerät **104** existieren, die die Mobilknotenregistrierung der vorliegenden Erfindung unterstützen. Diese zusätzlichen Protokollschichten beinhalten PPP-Protokol **415**, IP-Protokoll **413**, UDP-Protokoll **411** und Mobil-IP-Protokoll **409**. Soweit die Protokollschichten der [Fig. 4](#) auf die gleiche Art und Weise operieren wie die der [Fig. 2](#), werden sie nicht im Detail erläutert. Stattdessen wird sich die folgende Diskussion auf die Unterschiede zwischen [Fig. 4](#) und [Fig. 2](#) konzentrieren.

[0054] Ein Beispiel für die Operation der [Fig. 4](#) ist das Folgende. Eine Funktionseinheit des oberen Schichtprotokolls **402**, wie z.B. ein Anwendungsprogramm, das auf dem TE2-Gerät **102** läuft, hat einen Bedarf, IP-Pakete über das Internet zu senden, ähnlich der Funktionseinheit bzw. Einheit des oberen Schichtprotokolls **202** der [Fig. 2](#). Die Anwendung generiert eine Nachricht unter Verwendung von z.B. entweder dem TCP- oder UDP-Protokollen und kapselt das TCP- oder UDP-Paket durch das IP-Protokoll **404** unter Verwendung der Ziel-IP-Adresse ein. Das Punkt-Zu-Punkt-Protokoll (PPP) **406** rahmt die IP-Pakete ein und sendet sie über das R_m -Interface unter Verwendung des Weiterleitungsschichtprotokolls **408** EIA-232 zu dem EIA-232-kompatiblen Anschluss im MT2-Gerät, das das EIA-232-Protokoll **410** laufen lässt.

[0055] Wie jedoch auf dem Fachgebiet bekannt ist, um Kommunikationen über eine Punkt-Zu-Punkt-Ver-

bindung aufzubauen, muss jedes Ende der PPP-Verbindung (hier das TE2-PPP-Protokoll **406** und IWF-PPP-Protokoll **426**) zuerst Verbindungssteuerungsprotokoll-(LCP = Link Control Protocol)-Pakete zum Aufbauen, Konfigurieren und Testen der Datenverbindungsverknüpfung senden. Nachdem die Verbindung von dem LCP aufgebaut worden ist, sendet anschließend das PPP-Protokoll **406** Netzwerk-Steuerungsprotokoll-(NCP = Network Control Protocol)-Pakete, um die Netzwerkschichtprotokolle (hier das TE2-IP-Protokoll **404** und IWF-IP-Protokoll **425**) zu konfigurieren. Nachdem jedes der Netzwerkschichtprotokolle konfiguriert worden ist, können Datagramme von jedem Netzwerkschichtprotokoll über die Verbindung zwischen diesen gesendet werden.

[0056] In einem Ausführungsbeispiel ist das NCP für IP das IP-Steuerungsprotokoll (IPCP = IP Control Protocol). Das IPCP ist im Detail beschrieben im RFC 1332 mit dem Titel „The PPP Internet Protocol Control Protocol (IPCP)“ veröffentlicht im Mai 1992. Das IPCP ist verantwortlich für das Konfigurieren, Einschalten und Ausschalten von sowohl dem TE2-IP-Protokoll **404** als auch dem IWF-IP-Protokoll **425**, die auf beiden Seiten der Punkt-Zu-Punkt-Verbindung laufen. Wie auf dem Fachgebiet bekannt ist, benutzt IPCP Konfigurationsanfragen, die Nachrichten sind, die eine Konfigurationsoption für die IP-Adresse beinhalten. Dieser Konfigurationsoptionsteil der Konfigurationsanfragenachricht sieht einen Weg vor, um die IP-Adresse, die vom Sender der Konfigurationsanfrage (hier das TE2-Gerät **102**) benutzt werden soll, auszuhandeln. Es ermöglicht dem Sender der Konfigurationsanfrage mitzuteilen, welche IP-Adresse gewünscht ist, und zwar durch Spezifizieren einer IP-Adresse oder durch Anfragen, dass der Peer (hier die IWF **108**) eine dynamische IP-Adresse für den Sender vorsieht. Wenn der Sender der Konfigurationsanfrage das IP-Adressenfeld in der IP-Adressenkonfigurationsoption auf nur Nullen stellt, dann kann der Peer eine dynamische IP-Adresse vorsehen, und zwar durch Senden einer Konfigurations-NAK (Negativbestätigung, NAK = Negative Acknowledgement) für diese Option, und durch Zurückgeben einer gültigen IP-Adresse. Wenn auf der anderen Seite der Sender der Konfigurationsanfrage das IP-Adressenfeld in der IP-Adressenkonfigurationsoption auf eine spezifizierte IP-Adresse setzt, kann der Peer anzeigen, dass die spezifizierte IP-Adresse akzeptabel ist, und zwar durch Senden einer Konfigurations-ACK für die Option. Die vorliegende Erfindung zieht Vorteil aus den IPCP-Kommunikationen zwischen dem TE2-Gerät **102** und der IWF **108**, um zu bestimmen, ob und wann als Proxy für das TE2-Gerät während der Mobilknotenregistrierung agiert werden soll.

[0057] [Fig. 5](#) stellt ein erweitertes Zustandsdiagramm des Mobil-IP-Modus-Zustands **310** der [Fig. 3](#) dar. Wenn der Mobilität-Eingeschaltet?-Zustand **304**

([Fig. 3](#)) bestimmt, dass das Mobilitätsdatenelement **302** abgeschaltet ist, wechselt es in den Überwachungs-PPP-Unterzustand **502**. Es sei angemerkt, dass es möglich ist, von jedem Unterzustand der [Fig. 5](#) in den Schließen-Unterzustand **516** zu wechseln, wenn der Anruf beendet ist. Zwecks Einfachheit ist jedoch der Anruf-Beendet-Übergang bzw. -Wechsel nur vom Offen-Unterzustand **508** zum Schließen-Unterzustand **516** gezeigt.

[0058] In dem Überwachungs-PPP-Unterzustand **502** fügt das MT2-Gerät **104** einen Netzwerk-„Zapfen“ bzw. „Spigot“ bzw. „Einschub“ **417** in den MT2-Gerät-Protokollstapel zwischen die RLP-Protokoll-412- und die EIA-232-Protokoll-410-Peers ein. Mit anderen Worten werden PPP-Pakete, die zwischen dem EIA-232-Protokoll **410** und dem RLP-Protokoll **412** weitergereicht werden, überwacht und untersucht durch das MT2-Gerät **104**. Dies ermöglicht dem MT2-Gerät **104** PPP-Pakete, wenn sie zwischen dem TE2-Gerät **102** und dem IWF **108** laufen bzw. weitergereicht werden, zu überwachen.

[0059] Das erste LCP-Paket wird vom MT2-Gerät **104** für die Benutzung nach einem Zwischen-IWF-Handoff zwischengespeichert (cached), wie nachstehend mit Bezug auf den Initiierer-PPP-Resync-Zustand **504** beschrieben wird. Das MT2-Gerät **104** fährt fort, die PPP-Pakete zu überwachen, die zwischen dem TE2-Gerät **102** und der IWF **108** ausgetauscht werden, bis ein IPCP-Paket von dem TE2-Gerät **102** von dem MT2-Gerät **104** detektiert wird. Das IPCP-Paket wird anschließend untersucht von dem MT2-Gerät **104**, um zu bestimmen, ob eine statische oder dynamische IP-Adresse in der IP-Adressenkonfigurationsoption der Konfigurationsanfrage angefordert worden ist. Wenn das IP-Adressenfeld eine IP-Adresse enthält, die nur aus Nullen besteht, dann fordert das TE2-Gerät eine dynamische Adresse an. In einem solchen Fall gibt es keine Anfrage für Mobil-IP-Unterstützung von dem TE2-Gerät **102** und das MT2-Gerät **104** wechselt in den einfachen IP-Modus **306** ([Fig. 3](#)).

[0060] Wenn auf der anderen Seite das IP-Adressenfeld in der Konfigurieren-Anfrage, die von dem TE2-Gerät **102** gesendet wird, eine statische (d.h. nicht Nullen) IP-Adresse enthält, wechselt das MT2-Gerät **104** anschließend in den Überwachungs-IPCP-Zustand **506**. In dem Überwachungs-IPCP-Zustand **506** überwacht das MT2-Gerät **104** die IPCP-Pakete, die zwischen dem TE2-Gerät **102** und dem IWF **108** ausgetauscht werden. Im Speziellen untersucht das MT2-Gerät **104** die IP-CP-Pakete, um zu bestimmen, ob die statische IP-Adressenanfrage, die von dem TE2-Gerät **102** gemacht wurde, von der IWF **108** mit einer Konfigurieren-ACK akzeptiert worden ist.

[0061] Wenn die statische IP-Adressenanfrage, die

von dem TE2-Gerät **102** gemacht wurde, von der IWF **108** verweigert wurde, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den Mobilitätsmodus-Zustand **514**, wo es den Wert des Mobilitätsdatenelementes **302** prüft. Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** „wenn verfügbar“ ist, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den einfachen IP-Moduszustand **306** ([Fig. 3](#)), weil angenommen wird, dass der Benutzer mit dem einfachen IP-Anruf (d.h., einer dynamisch zugewiesenen IP-Adresse) zufrieden ist, wenn Mobil-IP-Unterstützung nicht verfügbar ist. Wenn jedoch der Mobilitätsdatenelement-302-Wert „ausgeschließlich“ ist, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den Schließen-Zustand **516**, weil angenommen wird, dass der Benutzer nicht mit einem einfachen IP-Anruf zufrieden ist.

[0062] Wenn die statische IP-Adressenanfrage, die von dem TE2-Gerät **102** gemacht wird, von der IWF **108** akzeptiert wird, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den Mobilregistrierungszustand **512** bei Beendigung der IPCP-Aushandlung. In dem Mobilregistrierungszustand **512** initiiert das MT2-Gerät **104** das PPP-Protokoll **415**, das IP-Protokoll **413**, das UDP-Protokoll **411** und das Mobil-IP-Protokoll **409**. Das MT2-Gerät **104** flussteuert anschließend das TE2-Gerät **102**. Wie hierin benutzt, bezieht sich „Flussteuern“ auf den Schritt des Vermeidens, dass das TE2-Gerät **102** Daten über das Weiterleitungsschichtinterface sendet oder empfängt. In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#) ist dies die Verbindung zwischen dem EIA-232-Protokoll **408** des TE2-Gerätes und dem EIA-232-Protokoll **410** des MT2-Gerätes. Software- oder Hardware-Flusskontrolle kann benutzt werden. In einem Ausführungsbeispiel schaltet z.B. das MT2-Gerät **104** eine der Pinspannungen zwischen dem MT2-Gerät **104** und dem TE2-Gerät **102** hin und her.

[0063] Durch Flussteuern des TE2-Gerätes **102** kann nun das MT2-Gerät **104** und insbesondere das IP-Protokoll **413** der IP-Endpunkt für die Zwecke der Mobilknotenregistrierung werden. Dies ermöglicht dem MT2-Gerät **104** Mobilknotenregistrierung im Namen bzw. Auftrag des TE2-Gerätes **102** durchzuführen, transparent zu dem TE2-Gerät **102**. Konzeptuell „verschiebt“ dies den IP-Endpunkt von dem TE2-Gerät **102**, wo es anderenfalls sein würde, zum MT2-Gerät **104**.

[0064] Das MT2-Gerät **104** liest die Mobilknotenregistrierungs-(MNR = Mobile Node Registration)-Datenelemente **510**. In einem Ausführungsbeispiel werden diese Datenelemente in einem geeigneten nicht flüchtigen Speicherschaltkreis (nicht gezeigt) gespeichert. Diese MNR-Datenelemente **510** sind die Datenelemente, die für die Durchführung der Mobilknotenregistrierung gebraucht werden. Diese MNR-Datenelemente **510** können einen Sicherheitsparameterrindex, MD5-Authentifizierungsschlüssel, wie be-

schrieben in RFC 2002, und die Heimagent-IP-Adresse beinhalten.

[0065] Das MT2-Gerät **104** führt anschließend Mobilknotenregistrierung, wie beschrieben in RFC 2002 durch, und zwar unter Verwendung der statischen IP-Adresse, die von dem TE2-Gerät **102** und den MNR-Datenelementen **510** angefragt bzw. angefordert wurden. Die Details für die Mobilknotenregistrierung sind in RFC 2002 beschrieben und werden deswegen hierin nicht im Detail beschrieben. Kurz, das Mobil-IP-Protokoll **409** sendet eine Fremdagentebewerbungs- bzw. -ansuchungsnachricht an das Mobil-IP-Protokoll **421** in IWF **108**. Diese Fremdagentebewerbungsnachricht wird zum UDP-Protokoll **411** untergereicht. UDP-Protokoll **411** agiert als ein Datagrammdienst, wie auf dem Fachgebiet bekannt ist, und reicht die Fremdagentebewerbungsnachricht zum IP-Protokoll **413**, wo es mit dem IP-Header von entweder der Broadcast- bzw. Ausstrahladresse oder der „Alle-Router“-Multicastadresse gemäß RFC 2002 paketisiert wird.

[0066] Das IP-Protokoll **413** reicht anschließend das IP-Paket zum PPP-Protokoll **415** weiter, das es in ein PPP-Paket paketisiert, und leitet es weiter zum RLP-Protokoll **412** und IS-95-Protokoll **414** für die Sendung über das U_m-Interface. Ein komplementäres RLP-Protokoll **416** und IS-95-Protokoll **418** in der BS/MSC **106** reicht die Daten zu dem Weiterleitungsschichtprotokoll **420** zur Sendung über das L-Interface zum Weiterleitungsschichtprotokoll **428**.

[0067] Das PPP-Protokoll **426** entpaketisiert anschließend die PPP-Pakete, die empfangen wurden und reicht sie zum IP-Protokoll **425** weiter. Das IP-Protokoll **425** entfernt den IP-Header und lenkt die Pakete zum UDP-Protokoll **423**, das wiederum die entpaketisierte Fremdagentebewerbungsnachricht zum Mobil-IP-Protokoll **421** reicht. Wenn das Mobil-IP-Protokoll **421** in der IWF **108** vorliegt, dann ist eine Fremdagenteinheit in der IWF **108** angesiedelt, und es antwortet mit einer Agentenbewerbungsnachricht, die dem Rückwärtspfad zurück zum Mobil-IP-Protokoll **409** in dem MT2-Gerät **104** folgt.

[0068] Das Mobil-IP-Protokoll **409** sendet anschließend eine Mobilknotenregistrierungsnachricht zu dem Fremdagente in der IWF **108** aus. Wenn die Mobilknotenregistrierungsnachricht für den Fremdagente akzeptabel ist, wird er die Mobilknotenregistrierungsnachricht zu einer Heimagenteneinheit, die in dem Heim-IP-Netzwerk des TE2-Gerätes (d.h., das Netzwerk, das die statische IP-Adresse umfasst, das von dem TE2-Gerät **102** angefragt wurde) angesiedelt ist, weiter reichen.

[0069] Wenn die Mobilknotenregistrierungsnachricht für den Heimagenten akzeptabel ist, dann erzeugt der Heimagent eine Mobilitätsbindung für das

TE2-Gerät **102** unter Verwendung der „Care-Of“-Adresse des Fremdagente. Eine Mobilitätsbindung, wie im RFC 2002 beschrieben, ist eine Lenkung, die alle IP-Pakete, die für das TE2-Gerät **102** gedacht sind, die beim Heimnetzwerk des TE2-Gerätes ankommen, nimmt und sie zum Fremdagente unter Verwendung der IP-Tunnelung weiterleitet.

[0070] Beim Empfang einer Benachrichtigung von dem Heimagenten, dass die Mobilitätsbindung erzeugt worden ist, erzeugt der Fremdagente anschließend eine Zuordnung zwischen der inneren IP-Adresse in dem getunnelten Paket (d.h., die statische IP-Adresse, die von dem TE2-Gerät **102** angefordert wurde), und der „Telefonnummer“ des MT2-Gerätes **104**. Hier wird das Wort „Telefonnummer“ benutzt im weitesten Sinn, um die Identifikationsnummer des MT2-Gerätes **104** zu repräsentieren. Wie hierin benutzt, ist sie dafür gedacht, sich auf die Mobilidentifikationsnummer (MIN = Mobile Identification Number) des MT2-Gerätes **104**, seine elektronische Seriennummer (ESN = Electronic Serial Number) oder einen anderen einzigartigen Identifikator zu beziehen, die bzw. den das MT2-Gerät **104** mit der BS/MSC **106** registriert hat, wie auf dem Fachgebiet bekannt ist. Die IWF **108** hält diese IP-zu-MIN- oder IP-zu-ESN-Übersetzung aufrecht.

[0071] Um diese Mobilknotenregistrierung durchzuführen, leitet die vorliegende Erfahrung IP-Pakete vom RLP-Protokoll **412** zum MT2-PPP-Protokoll **415** um, um die Lieferung der erforderlichen Daten zur Mobilknotenregistrierungssoftware abzusichern, die auf dem Mobil-IP-Protokoll-409-Level des MT2-Gerät-Protokollstapels läuft. Es sei angemerkt, dass das MT2-PPP-Protokoll **415** keine volle PPP-Implementierung, wie im RFC 1661 beschrieben, ist. In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#) führt das MT2-PPP-Protokoll **415** keine Aushandlung für Protokoll- oder Verbindungsauflauf durch, es rahmt nur ein, entrahmt und führt jedes benötigte Zeichen-Escaping der IP-Pakete durch, die vom MT2-Gerät **104** während des Mobilregistrierungszustandes **512** gesendet und empfangen werden, weil PPP bereits zwischen dem TE2-Gerät **102** und der IWF **108** ausgehandelt wurde, wie oben beschrieben.

[0072] Wenn die Mobilknotenregistrierung, die oben beschrieben ist, und die während des Mobilknotenregistrierungszustands **512** durchgeführt wird, aus irgendeinem Grund fehlschlägt, verlässt in einem Ausführungsbeispiel das MT2-Gerät **104** das Mobil-IP-Protokoll **409**, das UDP-Protokoll **411**, das IP-Protokoll **413** und das PPP-Protokoll **415** und wechselt in den Schließen-Zustand **516**. Mögliche Gründe für ein Fehlschlagen können beinhalten, dass der Fremdagente oder Heimagent die Mobilknotenregistrierungsnachricht zurückweist. In anderen Ausführungsbeispielen kann das MT2-Gerät **104** versuchen, mit einer dynamischen IP-Adresse PPP zu

resynchronisieren, anstatt mit der statischen IP-Adresse, die von dem TE2-Gerät angefordert wurde.

[0073] Andernfalls, bei erfolgreicher Mobilknotenregistrierung in dem Mobilknotenregistrierungszustand **512**, verlässt das MT2-Gerät das Mobil-IP-Protokoll **409**, das UDP-Protokoll **411**, das IP-Protokoll **413** und das PPP-Protokoll **415** und wechselt anschließend in den Offen-Zustand **508**. In dem Offen-Zustand **508** agiert das MT2-Gerät **104** gemäß dem IS-707.5-Weiterleitungsmodell, wie in [Fig. 2](#) gezeigt. Sobald es in diesem Offen-Zustand **508** ist, werden die Daten, die beim RLP-Protokoll **412** des MT2-Gerätes **104** ankommen, einfach über die EIA-232-Schnittstelle bzw. -Interface zwischen dem TE2-Gerät **102** und dem MT2-Gerät **104** gesendet.

[0074] Das MT2-Gerät bleibt in dem Offen-Zustand **508** bis eines der drei Dinge passiert: der Anruf endet, das MT2-Gerät **104** geht über (hand off) in eine andere IWF oder die Mobilregistrierungslifezeit wurde überschritten. Der Anruf kann auf viele Arten beendet werden. Zum Beispiel kann der Benutzer den „Ende“-Knopf (nicht gezeigt) oder dergleichen auf dem MT2-Gerät **104** drücken, um dabei absichtlich den Datenanruf zu beenden. Ein anderes Beispiel ist, dass das TE2-Gerät oder die IWF **108** unilateral bzw. einseitig die PPP-Sitzung zwischen den beiden beendet. Nach einem anderen Beispiel kann der Datenanruf einfach beendet werden, weil die Funkverbindung zwischen dem MT2-Gerät **104** und der BS/MSC **106** so nachlässt, dass der Anruf fallen gelassen wird. Wenn der Anruf in einer dieser Arten beendet wird, wechselt das MT2-Gerät **104** in den Schließen-Zustand **516**.

[0075] In dem Schließen-Zustand **516** führt das MT2-Gerät **104** Organisationsfunktionen durch, die benötigt werden, um den Mobil-IP-Protokollstapel (Mobil-IP-Protokoll **409**, UDP-Protokoll **411**, IP-Protokoll **413** und PPP-Protokoll **415**) runterzufahren, wenn sie noch da sind. Zusätzlich entfernt das MT2-Gerät **104** den Netzwerk-„Spigot“ **417**, wenn es immer noch da ist. Letztendlich kann irgendeine geeignete Benutzerbenachrichtigungsnachricht angezeigt werden (z.B. auf einem Benutzerinterface, nicht gezeigt) oder andernfalls dem Benutzer präsentiert werden, um anzuzeigen, dass der Mobil-IP-Registrierungsprozess nicht erfolgreich war. Optional kann eine detailliertere Beschreibung von dem aufgetretenen Fehler und eine Ursache (wenn bekannt) ebenso angezeigt werden. Nachdem jegliche Benachrichtigungen gemacht wurden und jegliche Organisationsaufräumungsaktionen beendet wurden, wechselt das MT2-Gerät **104** anschließend in den Geschlossen-Zustand **308** ([Fig. 3](#)).

[0076] Alternativ kann das MT2-Gerät **104**, während es in dem Offen-Zustand **508** ist, zu einer anderen

BS/MSC **106** übergehen (hand off). Typischerweise wird dies passieren, wenn das MT2-Gerät **104** von einem geografischen Ort zum anderen sich bewegt, der außerhalb des Dienstbereiches der ursprünglichen BS/MSC **106** ist. Wenn die zwei BS/MSCs nicht von der gleichen IWF **108** versorgt werden, dann tritt ein Zwischen-IWF-Handoff auf. Das MT2-Gerät **104** kann dies detektieren, entweder durch Untersuchen der IS-95-Paketzonen-ID oder durch Bemerken einer Änderung in der Systemidentifikation (SID = System Identification) oder Netzwerkidentifikation (NID = Network Identification) der versorgenden BS/MSC **106**. In beiden Fällen wird das M12-Gerät **104** in den Initiere-PPP-Resync-Zustand **504** wechseln.

[0077] In dem Initiere-PPP-Resync-Zustand **504** initiiert das MT2-Gerät **104** eine PPP-Resynchronisation mit der IWF **108** durch Senden des ersten LCP-Pakets, das am Beginn der PPP-Aushandlungen, wie oben beschrieben, zwischengespeichert worden ist. Dies löst einen Austausch von LCP-Paketen in Reaktion hierzu aus, und zwar von der IWF **108**. Bei der Detektion dieses Austauschs von LCP-Paketen wechselt das MT2-Gerät anschließend zurück in den Überwachungs-PPP-Zustand **502**, wie oben beschrieben.

[0078] Wenn auf der anderen Seite während des Offen-Zustands **508** die Mobilregistrierungslifezeit, wie definiert im RFC 2002, überschritten ist, wechselt das MT2-Gerät direkt zurück in den Mobilregistrierungszustand **512**, um die Mobilknotenregistrierung, wie oben beschrieben, neu zu verhandeln.

[0079] Somit wurden in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#) die zusätzlichen Protokollsichten in dem MT2-Gerät **104** (PPP-Protokoll **415**, IP-Protokoll **413**, UDP-Protokoll **411** und Mobil-IP-Protokoll **409**) nur vorgebracht, um Mobilknotenregistrierung in dem Mobilregistrierungszustand **512** durchzuführen, und werden runtergefahren nach dem Verlassen des Mobilregistrierungszustands **512**. Der gesamte IP-Verkehr während der Zeit, in der diese zusätzlichen Protokollsichten hochgefahren sind, beginnt und endet beim MT2-Gerät **104**. Konzeptuell „verschiebt“ dies den IP-Endpunkt von dem TE2-Gerät **102** während der Mobilknotenregistrierung und geht zurück zu dem TE2-Gerät **102** bei Beendigung der Mobilknotenregistrierung. Auf diese Weise dient das MT2-Gerät **104** als ein Proxy für das TE2-Gerät **102** während der Mobilknotenregistrierung, was den Bedarf verhindert bzw. umgeht, dass das TE2-Gerät **102** seine eigene IP-Mobilitätsunterstützung haben muss.

[0080] [Fig. 6](#) zeigt ein Diagramm der Protokollstapel jeder Einheit eines alternativen Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Ein signifikanter Unterschied zwischen [Fig. 6](#) und [Fig. 4](#) ist, dass in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 6](#) ein Peer-Verhältnis zwischen dem MT2-Gerät **104** und dem

TE2-Gerät **102** auf dem PPP-Level existiert. Es sei angemerkt, dass das PPP_R -Protokoll **605** des MT2-Gerätes **104** als die Terminierung für das $PP-P_R$ -Protokoll **606** des TE2-Geräts **102** dient. Es sei ebenso angemerkt, dass das PPP_U -Protokoll **626** der IWF **108** als die Terminierung für das PPP_U -Protokoll **615** des MT2-Gerätes **104** dient. Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#) überleben bzw. bleiben die PPP_R - und PPP_U -Verbindungen in dem MT2-Gerät **104** nach der Mobilknotenregistrierung aufrechterhalten.

[0081] Die Operation der [Fig. 6](#) wird ebenso mit Bezug auf das Zustandsdiagramm der [Fig. 7](#) erklärt. [Fig. 7](#) ist ein Zustandsdiagramm eines alternativen Ausführungsbeispiels des Mobil-IP-Modus **310** der [Fig. 3](#). Das MT2-Gerät **104** beginnt im Überwachungs- PPP_R -Zustand **702**. In dem Überwachungs- PPP_R -Zustand **702** initiiert das MT2-Gerät **104** das PPP_R -Protokoll **605** und handelt die $PP-P_R$ -Verbindung zwischen dem MT2-Gerät **104** und dem TE2-Gerät **102** aus. Das MT2-Gerät **104** speichert ebenso das erste LCP-Paket, das von dem TE2-Gerät **102** empfangen wurde, zwischen, und zwar für die Benutzung in einer späteren PPP-Resynchronisation, wenn benötigt.

[0082] Das MT2-Gerät **104** fährt fort, die PPP_R -Verbindung zu überwachen, um nach der IPCP-Konfigurieren-Anfrage bzw. -Anforderung des TE2-Gerätes zu schauen. Beim Detektieren der IPCP-Konfigurieren-Anfrage des TE2-Gerätes untersucht das MT2-Gerät **104** das IP-Adressenfeld. Wenn die angeforderte IP-Adresse dynamisch ist, d.h., nur Nullen, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den Starte-Resync-PPP-Zustand **704**.

[0083] In dem Starte-Resync-PPP-Zustand **704** schaltet das MT2-Gerät **104** das PPP_R -Protokoll **605** ab und leitet das ursprüngliche LCP-Paket (vorher zwischengespeichert in dem Überwachungs- $PP-P_R$ -Zustand **702**) zur IWF **108** weiter, um dadurch eine PPP-Verbindung direkt zwischen dem TE2-Gerät **102** und der IWF **108** zu initiieren. Dies wird gemacht, um Overhead des Laufenlassens des $PP-P_R$ -Protokolls **605** und des PPP_U -Protokolls **615** auf dem MT2-Gerät **104** für einen einfachen IP-Anruf zu vermeiden. Da eine dynamische Adresse angefordert wurde, sind die zusätzlichen PPP-Schichten in dem MT2-Gerät **104** nicht notwendig und das normale IS-707.5-Weiterleitungsmodell der [Fig. 2](#) findet Anwendung.

[0084] Wenn jedoch die IPCP-Konfigurieren-Anfrage des TE2-Gerätes eine statische IP-Adresse enthält, dann wechselt das MT2-Gerät **104** zum Aushandeln- PPP_U -Zustand **706**, nachdem die PPP_R -Verbindung in dem Überwachungs- PPP_R -Zustand **702** vollkommen ausgehandelt wurde. Sobald das MT2-Gerät **104** sich in dem Aushandeln- PPP_U -Zustand **706**

befindet, initiiert es die zusätzlichen Schichten in dem MT2-Protokollstapel, einschließlich dem Mobil-IP-Protokoll **609**, UDP-Protokoll **611**, IP-Protokoll **613** und PPP_U -Protokoll **615**. Das MT2-Gerät **104** flusskontrolliert ebenso das TE2-Gerät **102**. Nochmal, Flusskontrolle bezieht sich auf das Vermeiden, dass das TE2-Gerät **102** irgendwelche Daten über das R_m -Interface sendet oder empfängt.

[0085] Das MT2-Gerät **104** handelt anschließend die PPP_U -Verbindung zwischen dem PPP_U -Protokoll **615** und dem PPP_U -Protokoll **626** aus. In der Aushandlung der PPP_U -Verbindung benutzt das MT2-Gerät **104** die gleichen Parameter so wie sie von dem TE2-Gerät **102** während der Aushandlung der $PP-P_R$ -Verbindung angefordert wurden. Insbesondere wird die statische IP-Adresse, die von dem TE2-Gerät **102** von dem MT2-Gerät **104** angefordert wurde, benutzt von dem MT2-Gerät **104** in der Aushandlung der PPP_U -Verbindung mit der IWF **108**.

[0086] Während der PPP_U -Verbindungsaushandlung überwacht das MT2-Gerät **104** die IPCP-Pakete, die von der IWF **108** zurückkommen. Wenn die IPCP-Konfigurieren-Anfrage, die die statische IP-Adresse enthält, von der IWF **108** zurückgewiesen wird, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den Mobilitätsmodus?-Zustand **708**.

[0087] Im Mobilitätsmodus?-Zustand **708** wird das Mobilitätsdatenelement **302** geprüft. Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** „wenn verfügbar“ ist, dann wechselt das MT2-Gerät **104** zum Starte-Resync-PPP-Zustand **704** in Vorbereitung für einen einfachen IP-Anrufversuch im einfachen IP-Modus **306**. Wenn der Wert des Mobilitätsdatenelements **302** „Mobil-IP ausschließlich“ ist, dann wechselt das MT2-Gerät **104** zum Schließen-Zustand **710**. Der Schließen-Zustand **710** ist ähnlich der Operation des Schließen-Zustands **516** der [Fig. 5](#).

[0088] Wenn die IPCP-Konfigurieren-Anfrage, die die statische IP-Adresse enthält, von der IWF **308** akzeptiert wird, dann wechselt das MT2-Gerät **104** in den Mobil-Registrierungszustand **712**. Die Bedingung des Systems bei Eintritt in den Mobil-Registrierungszustand **712** ist, dass aus der Sicht des TE2-Gerätes **102** die IP-Adresse des MT2-Gerätes **104** als die der IWF **108** erscheint. Weiterhin erscheint aus der Sicht der IWF **108** die IP-Adresse des MT2-Gerätes **104** als die des TE2-Gerätes **102**. Mit anderen Worten hält das MT2-Gerät **104** zwei IP-Adressen wie zwischen PPP_R -Protokoll **605** und PPP_U -Protokoll **615**. Als Ergebnis reicht das MT2-Gerät **104** PPP-Pakete zwischen PPP_R -Protokoll **605** und PPP_U -Protokoll **615** ohne Rücksicht auf die IP-Adressen weiter.

[0089] Der Mobil-Registrierungszustand **712** ist sehr ähnlich zu dem Mobil-Registrierungszustand

512 der [Fig. 5](#), mit einigen signifikanten Ausnahmen. Erstens, im Mobil-Registrierungszustand 712 werden die Mobil-Registrierungspakete vom PPP_U-Protokoll 615 hoch zum IP-Protokoll 613 gereicht, anstatt zum PPP_R-Protokoll 605. Dies ist unterschiedlich zu der Operation bzw. zum Betrieb der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#), indem das Lenken der Mobil-Registrierungspakete eine Schicht höher in dem MT2-Protokollstapel auftritt. Zweitens, kein Netzwerk-Spigot wird in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 6](#) gebraucht, weil das PPP_U-Protokoll 615 dazu dient, die PPP-Verbindung zwischen dem MT2-Gerät 104 und der IWF 108 zu beenden. Als Ergebnis haben all die PPP-Pakete, die während der Aushandlung mit der IWF 108 ausgetauscht werden, ihren Ursprung und ihr Ende beim MT2-Gerät 104 selbst, anstatt dass das MT2-Gerät 104 bei der PPP-Aushandlung zwischen dem TE2-Gerät 102 und der IWF 108 „mithören“ (eavesdrop) muss, wie es bezüglich des Ausführungsbeispiels der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) der Fall ist.

[0090] Wenn die Mobilknotenregistrierung in dem Mobil-Registrierungszustand 712 Erfolg hat, dann wechselt das MT2-Gerät 104 in den Offen-Zustand 714. Der Offen-Zustand 714 ist sehr ähnlich zu dem Offen-Zustand 508 der [Fig. 5](#). Ein signifikanter Unterschied zwischen dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 7](#) und [Fig. 5](#) ist, dass in [Fig. 7](#) das PPP_R-Protokoll 605 und das PPP_U-Protokoll 615 aktiv bleiben bzw. daibleiben, und zwar während des Offen-Zustands 714. Als Ergebnis werden IP-Pakete, die beim MT2-Gerät über das U_m-Interface ankommen, von dem RLP-Protokoll 612 zum PPP_U-Protokoll 615 und wiederum zum PPP_R-Protokoll 605 und dann zum EIA-232-Protokoll 610 gelenkt, anstatt direkt zum EIA-232-Protokoll 610. Auf ähnliche Weise werden alle IP-Pakete, die von dem MT2-Gerät 104 über das R_m-Interface empfangen werden, vom EIA-232-Protokoll 610 zum PPP_R-Protokoll 605 und wiederum zum PPP_U-Protokoll 615 und RLP-Protokoll 612 gelenkt, anstatt direkt zum RLP-Protokoll 612.

[0091] Wenn ein Zwischen-IWF-Handoff während des Offen-Zustands 714 auftritt, dann wechselt das MT2-Gerät 104 in den Initiiere-PPP-Resync-Zustand 709. Der Initiiere-PPP-Resync-Zustand 709 operiert auf ähnliche Weise wie der initiere-PPP-Resync-Zustand 504. Es sei jedoch angemerkt, dass in dem Initiiere-PPP-Resync-Zustand 709 nur die PPP_U-Verbindung neu ausgehandelt wird, anstatt der PPP_R-Verbindung. Als Ergebnis bleibt die PPP_R-Verbindung unverändert, was den Zwischen-IWF-Handoff transparent für das TE2-Gerät 102 macht und deswegen werden keine zwischengespeicherten LCP-Pakete benötigt.

[0092] Wenn der Anruf während des Offen-Zustands 714 beendet wird (oder in der Tat, in jedem anderen Zustand der [Fig. 7](#)), wechselt das MT2-Gerät 104 in den Schließen-Zustand 710. Der Schlie-

ßen-Zustand 710 ist sehr ähnlich zum Schließen-Zustand 516 der [Fig. 5](#). In dem Schließen-Zustand 710 gibt es jedoch keinen Netzwerk-Spigot, der entfernt werden muss. Zusätzlich, abhängig von dem Timing der Anrufbeendigung, können einige PPP-Instanzen übrig bleiben, die Mitten in der Aushandlung sind. Auf jeden Fall schaltet das MT2-Gerät 104 das Mobil-IP-Protokoll 609, das UDP-Protokoll 611, das IP-Protokoll 613, das PPP_R-Protokoll 605 und das PPP_U-Protokoll 615 ab, wenn sie gerade am Laufen sind. Wie in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 5](#) kann der Grund für einen Anruffehlschlag optional angezeigt werden.

[0093] Somit werden in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 6](#) die zusätzlichen Protokollsichten in dem MT2-Gerät 104 (Mobil-IP-Protokoll 609, UDP-Protokoll 611 und IP-Protokoll 613) eingebracht bzw. angeschaltet, nur um Mobilknotenregistrierung im Mobil-Registrierungszustand 712 durchzuführen, und werden abgeschaltet nach dem Verlassen des Mobil-Registrierungszustands 712. Das PPP_R-Protokoll 605 und das PPP_U-Protokoll 615 bleiben jedoch intakt, während des Offen-Zustands 714. Auf diese Weise dient das MT2-Gerät 104 als Proxy für das TE2-Gerät 102 während der Mobilknotenregistrierung, was den Bedarf für das TE2-Gerät 102 vermeidet, seine eigene IP-Mobilitätsunterstützung zu haben.

[0094] Die obige Beschreibung sieht ein Beispiel für die Benutzung der IP-Adressenverschiebung vor, um Proxy-Dienste im Namen bzw. im Auftrag eines verknüpften Endgerätes vorzusehen. Es gibt zusätzliche Anwendungen für das IP-Adressenverschiebungsverfahren der vorliegenden Erfindung außer der Mobil-IP-Registrierung. Das IP-Adressenverschiebungsverfahren der vorliegenden Erfindung kann für jeden Proxy-Dienst benutzt werden oder für jede zwei Netzwerkdienste, die eine einzelne IP-Adresse teilen müssen. Zum Beispiel kann es benutzt werden zwischen einem MT2-Gerät 104 und einem TE2-Gerät 102, wenn das TE2-Gerät 102 in einem aktiven Datendienstanruf ist (z.B. der Benutzer des TE2-Gerätes 102 wählt sich von einer entfernten Position ein, um Emails abzurufen), und das MT2-Gerät 104 eine Anwendung laufen hat, die einen Bedarf hat, IP-Pakete (z.B. eine Webbrowser-Anwendung) zu senden oder zu empfangen.

[0095] Ein einzigartiger Aspekt der vorliegenden Erfindung ist, dass sie eine Technik für Proxy-Dienste in einem System vorsieht, wo nur eine einzelne IP-Adresse für die Benutzung von sowohl dem MT2-Gerät 104 als auch dem TE2-Gerät 102 verfügbar ist. Zum Beispiel implizieren sowohl die Netzwerk- als auch Weiterleitungsmodelle von IS-707.5 die Zuweisung einer einzelnen IP-Adresse zu dem TE2-Gerät 102. Keine getrennte Versorgung ist für die Zuweisung einer zweiten IP-Adresse für die ex-

klusive Benutzung des MT2-Gerätes **104** vorgesehen. In der Tat ist es momentan nicht möglich, mehr als eine IP-Adresse pro PPP-Sitzung zu erhalten. Die zusätzlichen Kosten für Ressourcen in der IWF **108**, um mehrere PPP pro Mobilsitzungen zu unterstützen, macht es unattraktiv für Dienstprovider.

[0096] Die Tatsache, dass nur eine IP-Adresse zu dem TE2-Gerät **102** zugewiesen wird, impliziert ebenso, dass jede andere Anwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, und die eine IP-Adresse benötigt, sei es für Proxy-Dienste oder nicht, irgendwie die IP-Adresse mit dem TE2-Gerät **102** „teilen“ muss. Ein Verfahren zum Durchführen dieser IP-Adressenverschiebung ist oben angemerkt und grafisch in dem Flussdiagramm der [Fig. 8](#) dargestellt. Das Verfahren der [Fig. 8](#) kann von Systemen, die mit Bezug auf die [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) beschrieben sind, durchgeführt werden.

[0097] Der Prozess der [Fig. 8](#) beginnt mit der Entscheidung **802**, wo bestimmt wird, ob irgendeine Anwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, den Bedarf hat, IP-Pakete hervorzubringen. Zum Beispiel hat die Mobil-IP-Anwendung **409** der [Fig. 4](#) oder **609** der [Fig. 6](#) einen Bedarf, IP-Pakete hervorzubringen, um ihre Funktionen als ein Proxy für die Mobil-IP-Knotenregistrierung durchzuführen. Ein anderes Beispiel für eine Anwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, und die einen Bedarf haben kann, IP-Pakete hervorzubringen, würde ein Webbrowser sein. Es gibt viele andere Anwendungen, die IP-Paketdienste anwenden, die auf dem MT2-Gerät **104** laufen können, insbesondere, wenn das MT2-Gerät **104** eine Kombination Computer/Telefon (oder „Smartphone“) ist.

[0098] Das MT2-Gerät **104** blockiert anschließend Ausgabe-IP-Pakete von dem TE2-Gerät **102** im Block **804**. Das kann, wie oben beschrieben, durch das MT2-Gerät **104** bewerkstelligt werden, das das TE2-Gerät **102** „flusskontrolliert“ (d.h., das TE2-Gerät **102** hindert Daten über das Weiterleitungsschichtinterface zu senden oder zu empfangen). Zum Beispiel, in dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 4](#), wird die Verbindung zwischen dem EIA-232-Protokoll **408** des TE2-Gerätes und dem EIA-232-Protokoll **410** des MT2-Gerätes durch das MT2-Gerät **104** flusskontrolliert. Dabei kann Software- oder Hardware-Flusskontrolle bzw. -Steuerung benutzt werden. In einem Ausführungsbeispiel schaltet das MT2-Gerät **104** zum Beispiel einen der Spannungsgins zwischen dem MT2-Gerät **104** und dem TE2-Gerät **102** hin und her.

[0099] Durch das Flusskontrollieren des TE2-Gerätes **102** kann das MT2-Gerät **104**, und insbesondere das IP-Protokoll **413**, nun der IP-Endpunkt für die Zwecke des Sendens oder Empfangens von weiteren IP-Paketen werden. Konzeptuell „verschiebt“

dies den IP-Endpunkt vom TE2-Gerät **102**, wo es andernfalls sein würde, zum MT2-Gerät **104**. Somit sendet und empfängt anschließend das MT2-Gerät im Block **806** IP-Pakete unter Verwendung der IP-Adresse, die ursprünglich dem TE2-Gerät **102** zugewiesen wurde.

[0100] In diesem ersten Ausführungsbeispiel des IP-Adressenverschiebungsverfahrens der vorliegenden Erfindung werden jegliche IP-Pakete, die für das TE2-Gerät **102** gedacht sind, von dem MT2-Gerät **104** im Block **808** verworfen. Dies kann auftreten einfach dadurch, dass das IP-Paket von jeder Anwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, ignoriert wird.

[0101] Ein zweites Ausführungsbeispiel des IP-Adressenverschiebungsverfahrens der vorliegenden Erfindung ist in den [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9B](#) gezeigt. In diesem zweiten Ausführungsbeispiel wird die IP-Adresse konzeptuell „verschoben“, wie zwischen dem MT2-Gerät **104** und dem TE2-Gerät **102** auf einer Paket-für-Paket.-Basis, anstatt des Flusskontrollierens des TE2-Gerätes **102**. Das Verfahren der [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9B](#) kann von den Systemen, die mit Bezug auf die [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) beschrieben wurden, durchgeführt werden.

[0102] Im Block **902** untersucht das MT2-Gerät die Anschlussnummer der eingehenden IP-Pakete. Wie oben angemerkt, wird die Anschlussnummer von einem Transportschichtprotokoll, wie z.B. TCP oder UDP zugewiesen. Somit, obwohl zwei IP-Pakete die gleiche IP-Zieladresse haben können, können sie verschiedene Anschlussnummern haben. Wie auf dem Fachgebiet bekannt ist, können unterschiedliche Anwendungen, die auf dem gleichen Gerät laufen oder auf unterschiedlichen Geräten, unterschiedliche Anschlussnummern benutzen. Das Untersuchen der Anschlussnummern des eingehenden IP-Pakets im Block **902** kann das Entrahmen der PPP-Pakete involvieren, um die IP-Pakete direkt zu untersuchen. Zum Beispiel, in dem Netzwerkmodell, das in [Fig. 6](#) abgebildet ist, würde das PPP_u-Protokoll **615** das eingehende PPP-Paket von der IWF **108** entrahmen. Das MT2-Gerät **104** würde dann anschließend die Anschlussnummer des IP-Pakets untersuchen. Alternativ kann es nur das Indizieren in das IP-Paket durch eine vordefinierte Anzahl von Bits involvieren. Die Länge der PPP-Header, IP-Header und die Stelle der Anschlussnummer innerhalb des IP-Pakets ist definiert gemäß den verschiedenen Standards.

[0103] Bei der Entscheidung **904** bestimmt das MT2-Gerät **104**, ob das IP-Paket eine Anschlussnummer beinhaltet, die von einer Anwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, benutzt wird. Wenn zum Beispiel das MT2-Gerät **104** eine Internetbrowseranwendung laufen haben würde, würde die Browseranwendung eine bestimmte Anschlussnummer benutzen.

zen, vielleicht den Anschluss **200**. Wenn die Anschlussnummer in dem IP-Paket ebenso der Anschluss **200** ist, dann beinhaltet das IP-Paket eine Anschlussnummer, die von der Beispielanwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, benutzt wird. Wenn jedoch die Anschlussnummer in dem IP-Paket anders als **200** ist, dann würde das IP-Paket keine Anschlussnummer haben, die von der Beispielanwendung, die auf dem MT2-Gerät **104** läuft, benutzt wird.

[0104] Wenn die Anschlussnummer des IP-Pakets eine ist, die von einer Anwendung auf dem MT2-Gerät **104** benutzt wird, dann geht es weiter im Block **906**, wo das MT2-Gerät **104** das IP-Paket zur MT2-Anwendung lenkt. Wenn jedoch die Anschlussnummer des IP-Pakets eine ist, die nicht von einer Anwendung auf dem MT2-Gerät **104** benutzt wird, dann fährt der Fluss fort im Block **908**, wo das MT2-Gerät **104** das IP-Paket zum TE2-Gerät lenkt. Dies kann das erneute Rahmen des PPP-Pakets und dessen Sendung über die R_m -Verbindung des TE2-Gerätes **102** involvieren. In diesem Netzwerkmodellausführungsbeispiel, beschrieben in [Fig. 6](#), würde dies von dem PPP_R-Protokoll **605** bewerkstelligt werden. Auf diesem Weg fängt das MT2-Gerät **104** alle IP-Pakete, die für die Anwendungen gedacht sind, die auf dem MT2-Gerät **104** laufen, ab und verarbeitet sie, während immer noch alle anderen IP-Pakete zum TE2-Gerät **102** gereicht werden. Somit wird keines der IP-Pakete von dem MT2-Gerät **104** verworfen und das TE2-Gerät **102** wird nicht flusskontrolliert.

[0105] Wenn die Anwendung auf dem MT2-Gerät **104** den Bedarf hat, IP-Pakete, wie bestimmt, in der Entscheidung **910** der [Fig. 9B](#) hervorzu bringen, dann bringt die MT2-Geräteanwendung IP-Pakete unter Verwendung der IP-Adresse hervor, die dem TE2-Gerät **102** im Block **912** zugewiesen wurde. In jedem Fall kehrt der Fluss zurück in den Block **910**, wo das MT2-Gerät **104** fortfährt, zu bestimmen, wenn es einen Bedarf gibt, IP-Pakete hervorzu bringen. So mit „teilt“ das MT2-Gerät **104** die IP-Adresse, die dem TE2-Gerät **102** zugewiesen wurde, auf einer Paket-für-Paket-Basis.

[0106] Die vorhergehende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele ist vorgesehen, um dem Fachmann zu ermöglichen, die vorliegende Erfindung zu produzieren oder zu benutzen.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Teilen bzw. gemeinsamen Nutzen einer Internet Protocol- bzw. IP-Adresse zwischen einer Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**) und einer Terminal- bzw. Endgerätvorrichtung (**102**), wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
Untersuchen in der Drahtlos-Kommunikationsvor-

richtung (**104**), einer Port- bzw. Anschluss-Nummer eines empfangenen IP-Pakets; Routen bzw. Lenken, in der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), des IP-Pakets zu einer Anwendung auf der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), wenn die Port-Nummer des empfangenen IP-Pakets der Anwendung entspricht; Routen von der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), des IP-Pakets zu der Terminalvorrichtung (**102**), wenn die Port-Nummer des empfangenen IP-Pakets nicht der Anwendung entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin folgenden Schritt aufweist:

Hervorbringen von IP-Paketen von der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), wobei die IP-Pakete als eine Herkunfts- bzw. Ursprungsadresse eine IP-Adresse beinhalten, die der Endgerätvorrichtung (**102**) zugewiesen ist.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, das weiterhin das Verschieben einer Internet-Protokoll- bzw. IP-Adresse zwischen der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**) und der Endgerätvorrichtung (**102**) aufweist, wobei das Verschieben der IP-Adresse folgende Schritte aufweist:

Blockieren in der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), von gesendeten IP-Paketen, die von der Endgerätvorrichtung (**102**) abstammen; und Hervorbringen von IP-Paketen von der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), wobei die IP-Pakete als eine Herkunfts- bzw. Ursprungsadresse eine IP-Adresse zugewiesen zu der Endgerätvorrichtung (**102**) aufweisen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren weiterhin folgenden Schritt aufweist:

Bestimmen in der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**), ob eine Anwendung der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**) ein Bedarf besitzt IP-Pakete zu senden oder zu empfangen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das weiterhin folgenden Schritt aufweist: Verwerfen, in der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung (**104**) von empfangenen IP-Paketen adressiert zu der Endgerätvorrichtung (**102**).

6. Eine Drahtlos-Telekommunikationsvorrichtung (**104**), die Folgendes aufweist:

Mittel angepasst zum Untersuchen einer Port- bzw. Anschlussnummer eines empfangenen IP-Pakets; Mittel angepasst zum Routen bzw. Lenken des IP-Pakets an eine Anwendung der Drahtlos-Telekommunikationsvorrichtung (**104**), wenn die Port-Nummer des empfangenen IP-Pakets der Anwendung entspricht; und

Mittel angepasst zum Lenken des IP-Pakets zu einer Endgerätvorrichtung (**102**), wenn die Port-Nummer

des empfangenen IP-Pakets nicht der Anwendung entspricht.

7. Drahtlos-Telekommunikationsvorrichtung **(104)** nach Anspruch 6, die weiterhin Folgendes aufweist:

Mittel angepasst zum Hervorbringen von IP-Paketen von der Drahtlos-Telekommunikationsvorrichtung **(104)**, wobei die IP-Pakete als eine Herkunfts- bzw. Ursprungsadresse, eine IP-Adresse zugewiesen zu der Endgerätvorrichtung **(102)** aufweisen.

8. Eine Drahtlos-Telekommunikationsvorrichtung **(104)** nach Anspruch 6 oder 7, die weiterhin Folgendes aufweist:

Mittel angepasst zum Blockieren von gesendeten IP-Paketen, die in der Endgerätvorrichtung **(102)** ihren Ursprung haben;

Mittel angepasst zum Hervorbringen von IP-Paketen von der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung **(104)**, wobei die IP-Pakete als eine Herkunfts- bzw. Ursprungsadresse eine IP-Adresse zugewiesen zu der Endgerätvorrichtung **(102)** aufweist.

9. Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung **(104)** nach einem der Ansprüche 6 bis 8 die weiterhin Folgendes aufweist:

Mittel angepasst zum Bestimmen, ob eine Anwendung der Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung **(104)** ein Bedarf zum Hervorbringen von IP-Paketen besitzt.

10. Drahtlos-Kommunikationsvorrichtung **(104)** nach einem der Ansprüche 6 bis 9, die weiterhin Folgendes aufweist:

Mittel angepasst zum Verwerfen in der Drahtlos-Telekommunikationsvorrichtung **(104)**, von empfangenen IP-Paketen, die an die Endgerätvorrichtung **(102)** adressiert sind.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

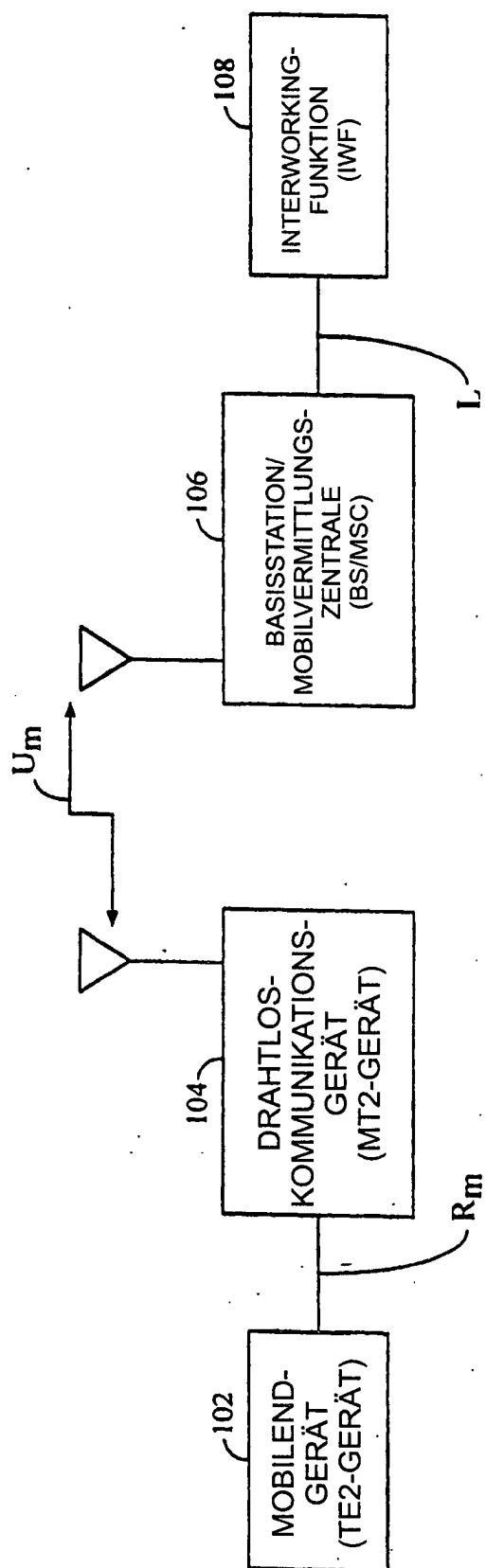


FIG. 1

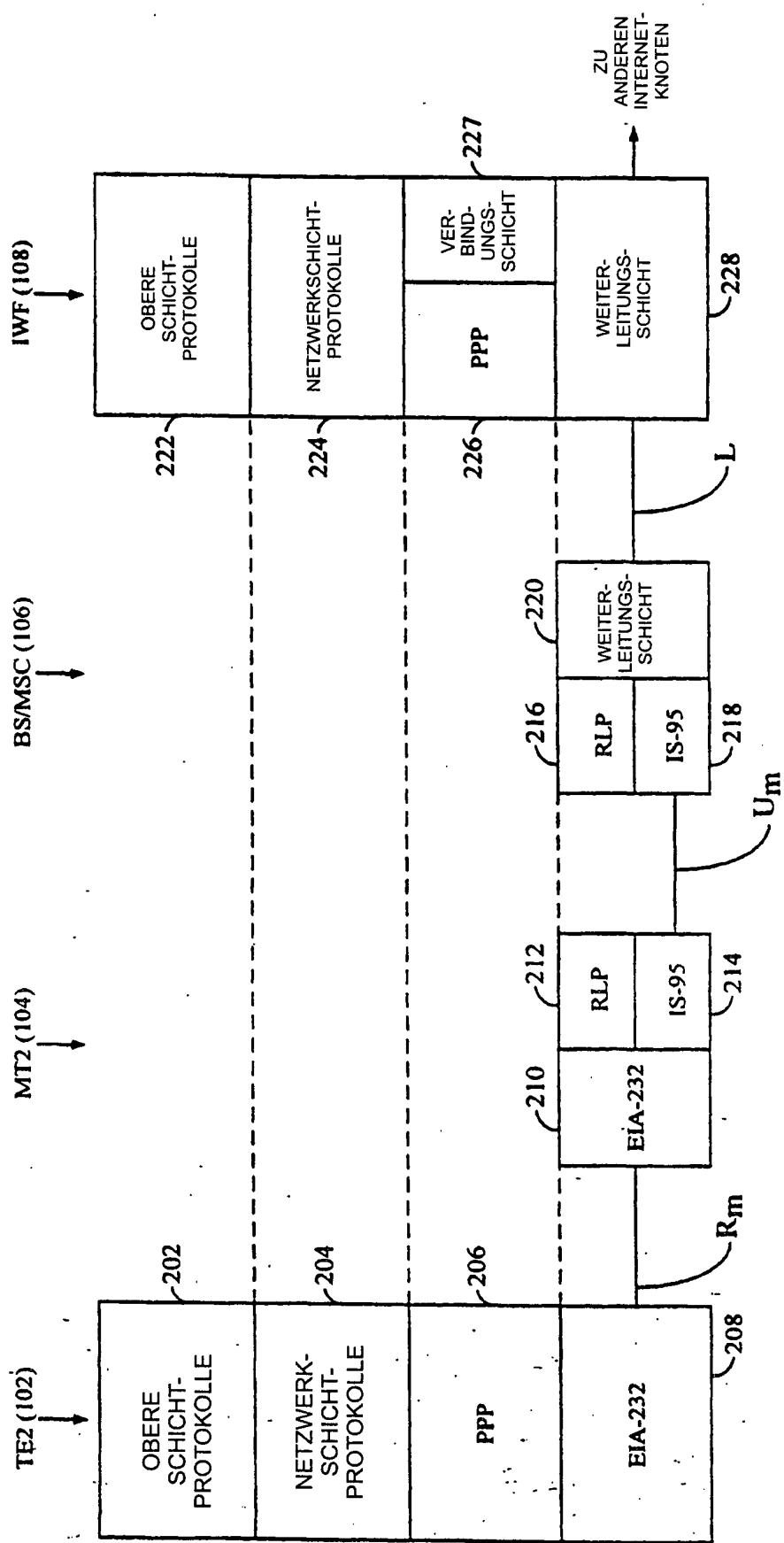


FIG. 2

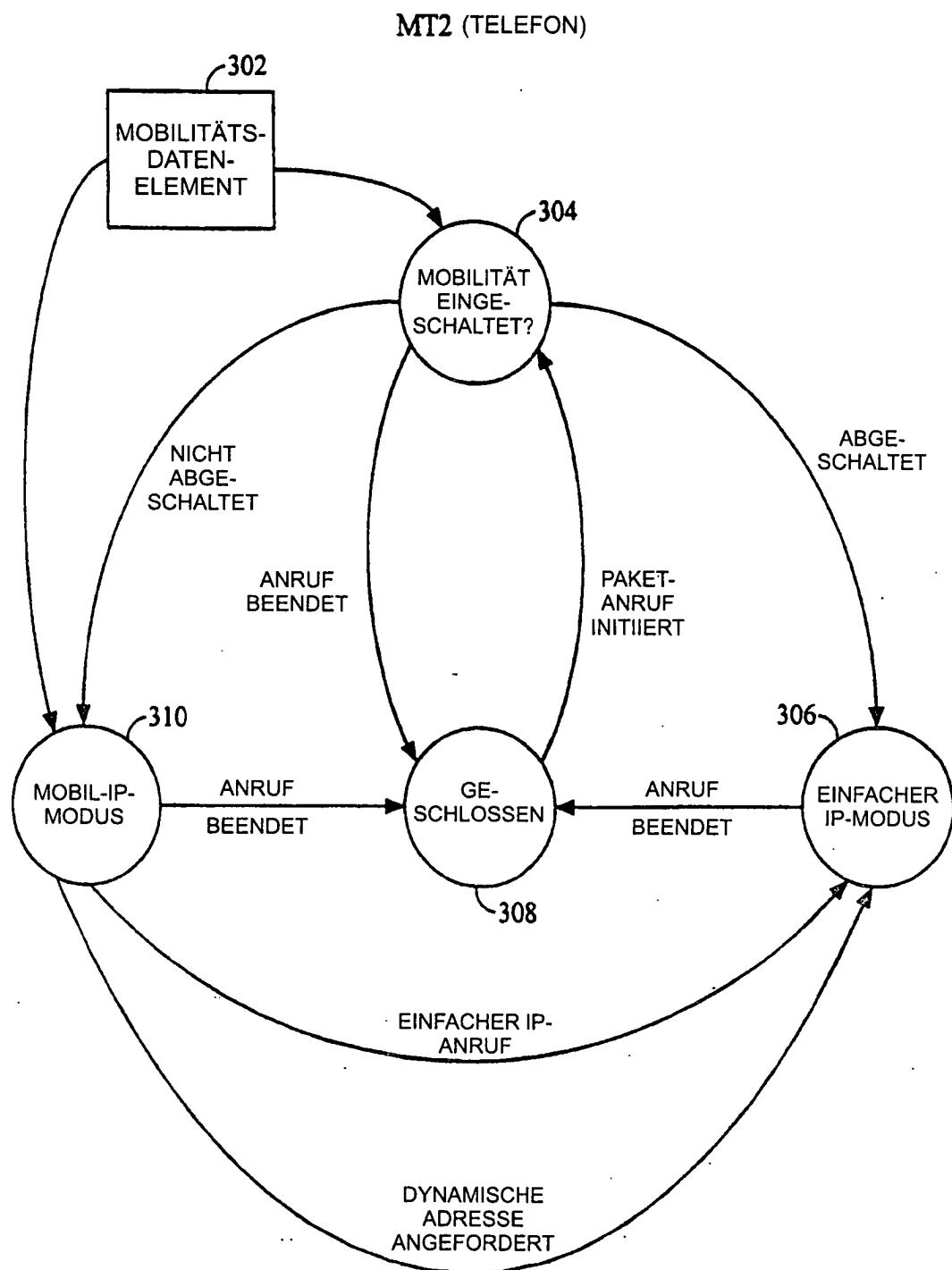


FIG. 3

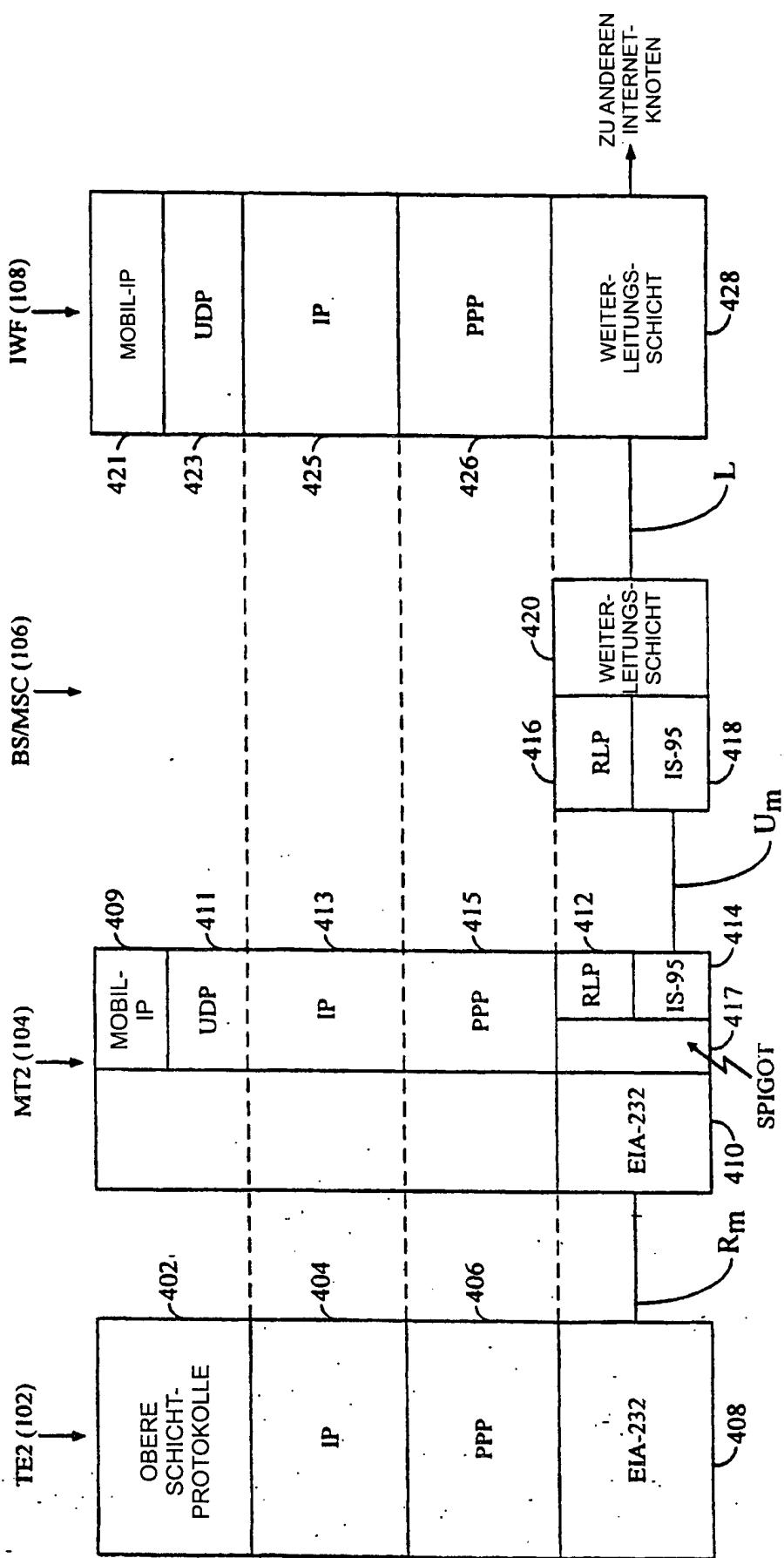


FIG. 4

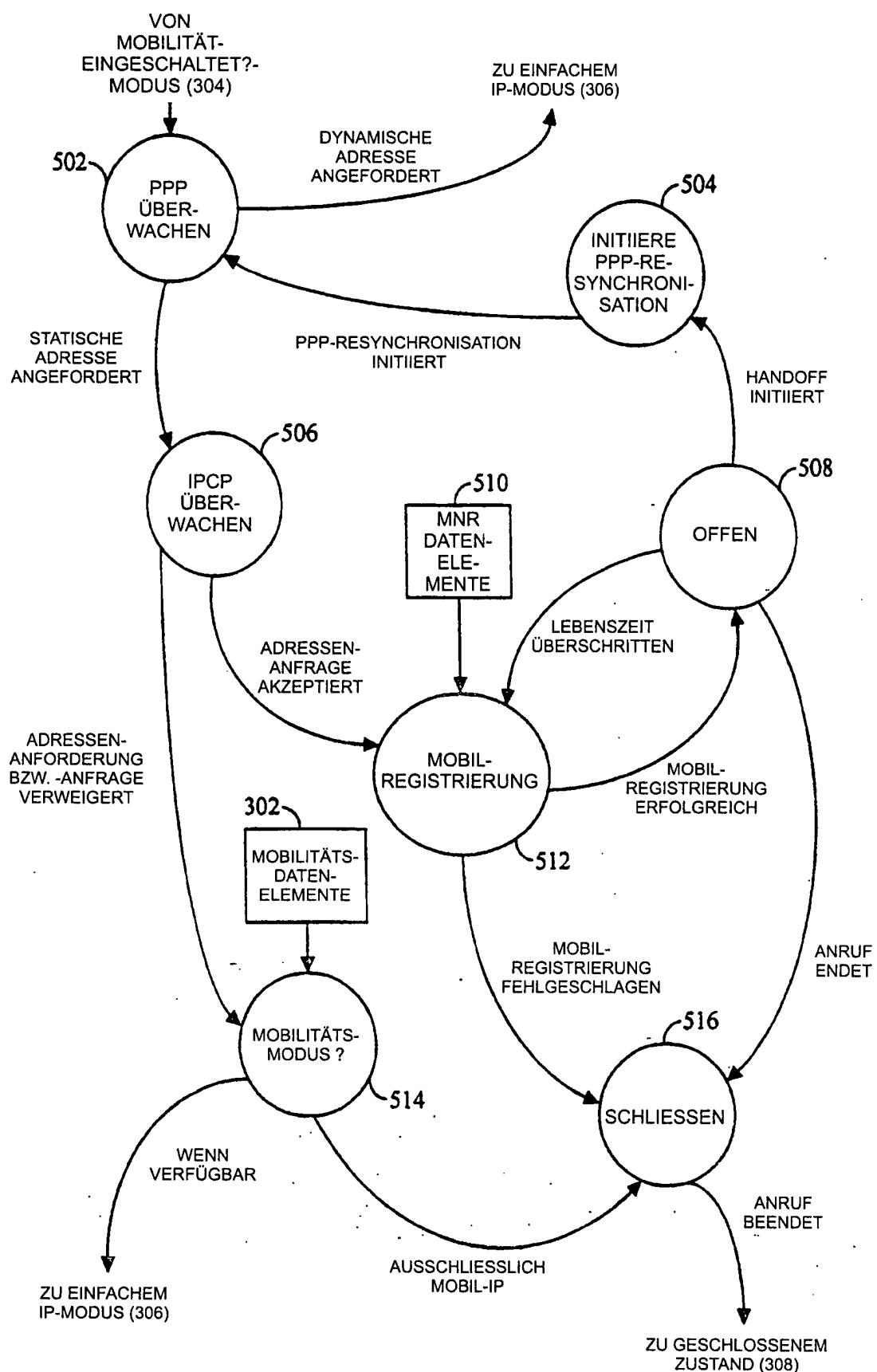


FIG. 5

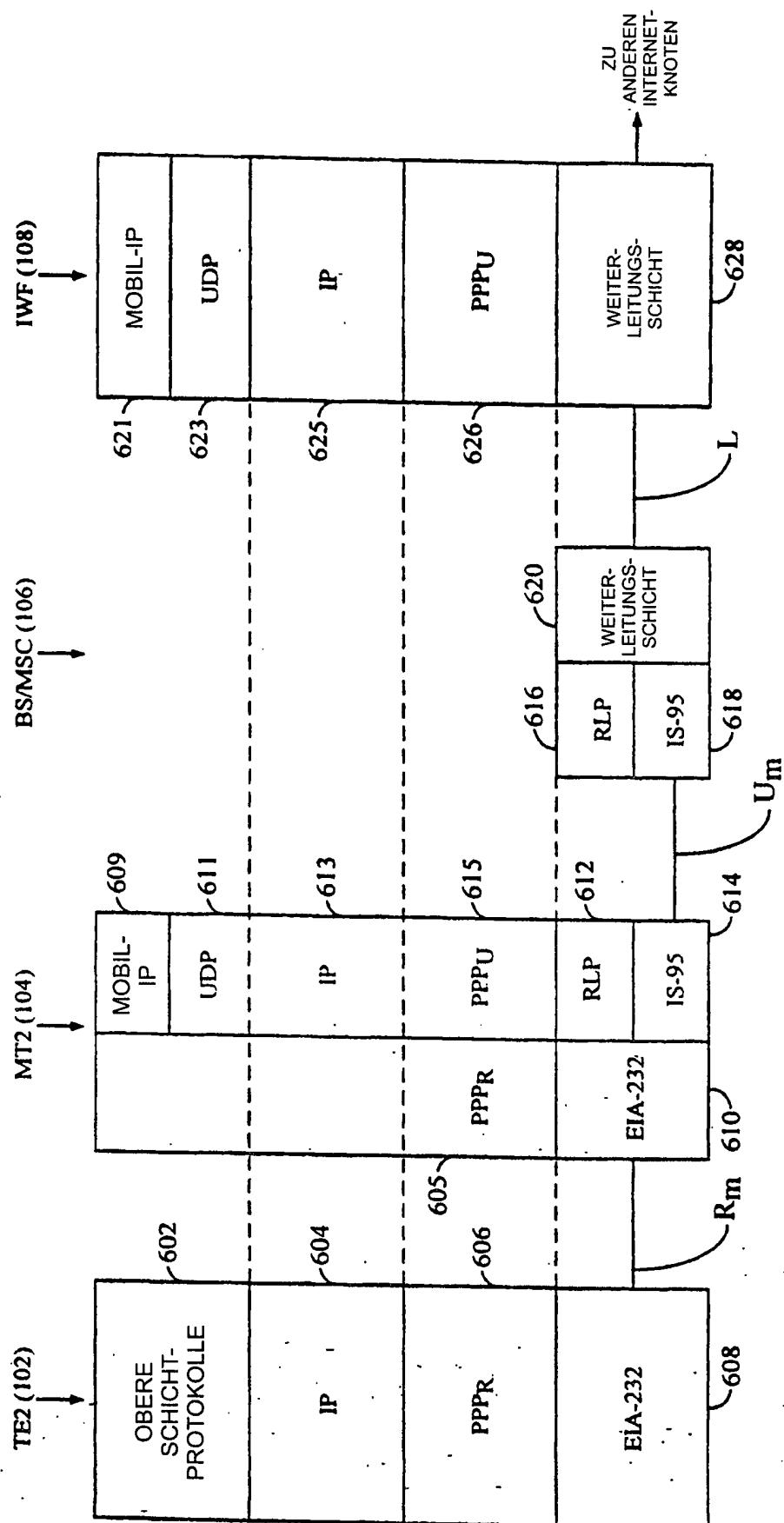


FIG. 6

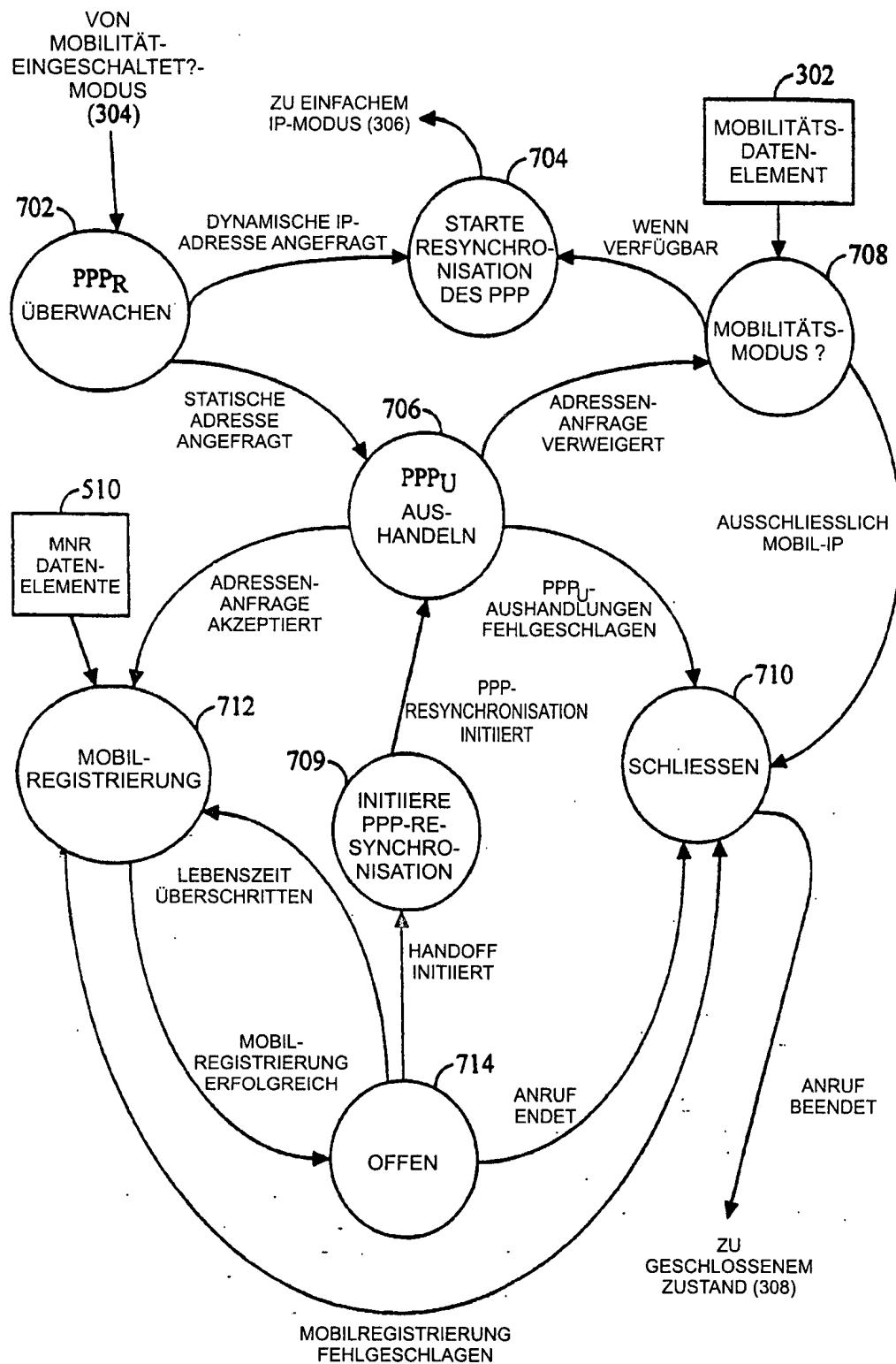


FIG. 7

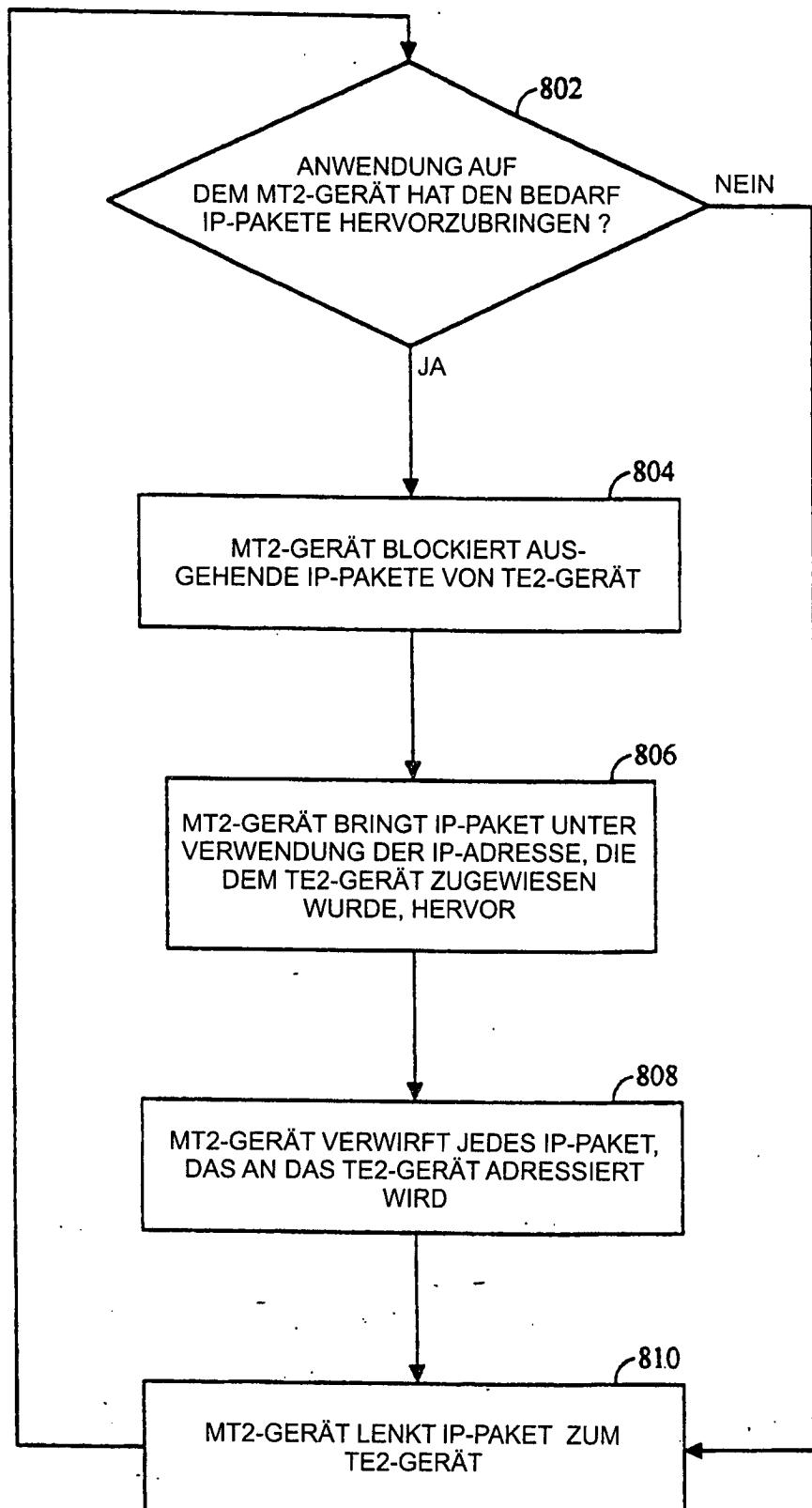


FIG. 8

