



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 836 T2** 2008.10.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 667 401 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 836.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **06 005 986.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.07.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.06.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.11.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.10.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 29/06** (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

400865 P 01.08.2002 US

(73) Patentinhaber:

Research In Motion Ltd., Waterloo, Ontario, CA

(74) Vertreter:

Schmit Chretien Schihin & Mahler, 80469 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

Xue, Hao, Ottawa Ontario K2A 1V6, CA; Willey, William Daniel, San Francisco CA 94109, US; Islam, Khaledul M., Kanata Ontario K2K 3N4, CA; Chaudry, Shahid, Ottawa Ontario K2W 1E4, CA

(54) Bezeichnung: **Paketdatendienstknoten zur Aufrechterhaltung einer immer eingeschalteten drahtlosen Internetprotokoll-Kommunikation und Verfahren dazu**

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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die in diesem Patentdokument beschriebene Technologie betrifft im Allgemeinen das Gebiet von Punkt-zu-Punkt-Kommunikationstechniken. Insbesondere beschreibt das Patentdokument ein System und ein Verfahren für eine immereingeschaltete (always-on) drahtlose Internetprotokoll(IP – internet protocol)-Kommunikation mit einer mobilen Station, wie einer Zweiweg-Paging-Vorrichtung, einem zellularen Telefon, einem Laptop-Computer oder einem anderen Typ einer drahtlos aktivierten Vorrichtung.

HINTERGRUNDTECHNIK

[0002] Drahtlose IP-Netzwerke sind in diesem Gebiet bekannt. Ein derartiges drahtloses Netzwerk wird beschrieben in „CDMA2000™ Wireless IP Network Standard“, TIA/EIA/IS-835-BTIA/IS-835-B. Das drahtlose CDMA2000™-IP-Netzwerk verwendet ein Verbindungssteuerungsprotokoll (LCP – link control protocol), um das Punkt-zu-Punkt-Protokoll (PPP – point-to-point protocol) aufzubauen und zu konfigurieren, das in „Request for Comments (RFC) 1661“ beschrieben wird. TIA/IS-835-B und RFC 1661 sind in die vorliegende Anmeldung durch Bezugnahme aufgenommen.

[0003] EP 1 148 749 offenbart ein mobiles Kommunikationssystem mit einer Paketvermittlungsfunktion, die ein gemeinsames Benutzen von Funkressourcen durch mobile Stationen ermöglicht. Eine mobile Station, die eine Anforderung für eine Kommunikationsqualitätssicherstellung erzeugt hat, sendet regelmäßig ein Paket zum Anfordern einer bevorzugten Benutzung eines Funkkanals, um ein Timeout eines Zustandsübergangstimers zu verhindern, dessen Timeout eine Funkkanalzuweisung zu der mobilen Station aufheben würde und sie in einen inaktiven Zustand bringt, wenn eine bestimmte Dauer ohne eine Übertragung oder einen Empfang eines Signals abläuft.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Gemäß den hier beschriebenen Lehren sind Systeme und Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen für eine immer-eingeschaltete (always-on) drahtlose IP-Kommunikation vorgesehen.

[0005] Ein Zugangsanbieternetzwerk (APN – access provider network), das einen immereingeschalteten Paketdatenlieferknoten (PDSN – packet data serving node) umfasst, kann verwendet werden, um über eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit einer mobilen Station zu kommunizieren. Der PDSN umfasst einen Inaktivitäts-Timer und kann verwendet werden, um den Inaktivitäts-Timer auf einen Inaktivitäts-Timer-Anfangswert zu setzen und eine Anfangs-

wertschätzung an die mobile Station über die drahtlose Kommunikationsverbindung zu senden, wobei die Anfangswertschätzung eine Funktion des Inaktivitäts-Timer-Anfangswerts ist. Die mobile Station kann eine Inaktivitäts-Timer-Schätzung umfassen und kann verwendet werden, um die Anfangswertschätzung zu empfangen und die Inaktivitäts-Timer-Schätzung auf die Anfangswertschätzung zu setzen. Die mobile Station kann auch verwendet werden, um die Inaktivitäts-Timer-Schätzung auf die Anfangswertschätzung zurückzusetzen, wenn die mobile Station mit dem APN kommuniziert.

[0006] Ein Verfahren zum Unterhalten einer immer-eingeschalteten drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen einer mobilen Station und einem Zugangsanbieternetzwerk (APN – access provider network) kann die folgenden Schritte umfassen. Aufbau einer drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen der mobilen Station und dem APN. Setzen eines Inaktivitäts-Timers in dem APN auf einen Inaktivitäts-Timer-Anfangswert. Senden einer Anfangswertschätzung von dem APN an die mobile Station, die eine Funktion des Inaktivitäts-Timer-Anfangswerts ist. Setzen einer Inaktivitäts-Timer-Schätzung in der mobilen Station auf die Anfangswertschätzung. Überwachen der drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen der mobilen Station und dem APN für einen Datenverkehr zwischen der mobilen Station und dem APN. Wenn Datenverkehr erfasst wird, dann Zurücksetzen der Inaktivitäts-Timer-Schätzung in der mobilen Station auf die Anfangswertschätzung und Zurücksetzen des Inaktivitäts-Timers in dem APN auf den Inaktivitäts-Timer-Anfangswert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] [Fig. 1](#) zeigt ein beispielhaftes drahtloses IP-Kommunikationssystem, das eine immer-eingeschaltete Kommunikation mit einer mobilen Station unterstützt;

[0008] [Fig. 2](#) zeigt beispielhafte Protokollstapel (stacks) bei verschiedenen Komponenten des Systems von [Fig. 1](#);

[0009] [Fig. 3](#) zeigt ein Blockdiagramm einer beispielhaften immer-eingeschalteten mobilen Station;

[0010] [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm eines beispielhaften immer-eingeschalteten Paketdatenlieferknotens (PDSN – packet data serving node);

BESTER MODUS ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0011] Unter Bezugnahme nun auf die Zeichnungen zeigt [Fig. 1](#) ein beispielhaftes drahtloses IP-Kommunikationssystem, das eine immer-eingeschaltete Kommunikation mit einer mobilen Station

10 unterstützt. Das Kommunikationssystem umfasst ein immer-eingeschaltetes Ziel-besuchtes Zugriffsanbieternetzwerk (VAPN – visited access provider network) **12**, ein immer-eingeschaltetes Liefer-VAPN **20**, eine Backend-Netzwerkinfrastruktur **60**, **70**, **80** und einen End-Host **40**. In dem dargestellten Kommunikationssystem sind ebenso ein IP-Netzwerk **30**, wie das Internet, und ein Breitband-Telekommunikationsnetzwerk **50**, wie ein SS7-Netzwerk, enthalten.

[0012] In Betrieb kommuniziert die immer-eingeschaltete mobile Station (MS) **10** über das IP-Netzwerk **30** mit dem End-Rost **40** über zumindest ein immer-eingeschaltetes VAPN **12**, **20**, das mit der Backend-Infrastruktur **60**, **70**, **80** kooperiert. Die mobile Station **10** ist in dem Sinn immer eingeschaltet, dass eine Paketdatensitzung, wie eine Punkt-zu-Punkt-Protokoll(PPP)-Sitzung, zwischen der mobilen Station **10** und einem immer-eingeschalteten Zugriffsanbieternetzwerk (APN – access provider network) **12**, **20**, **60** beibehalten werden kann, während die mobile Station **10** inaktiv (dormant) ist (zum Beispiel keine Daten zum Senden oder Empfangen hat). Zusätzlich kann die PPP-Sitzung während Zeitabschnitten aufrechterhalten werden, in denen sich die mobile Station **10** aus dem Versorgungsbereich heraus bewegt hat oder anderweitig temporär ohne Kommunikation mit dem APN **12**, **20** ist, was Zeitabschnitte umfassen kann, in denen die mobile Station **10** von einem Netzwerk versorgt wird, das keine Datenkommunikation unterstützt.

[0013] Das immer-eingeschaltete Ziel-VAPN **12** umfasst ein Ziel-Funknetzwerk (RN – radio network) **14** und einen immer-eingeschalteten Ziel-Paketdatenlieferknoten (PDSN – packet data serving node) **16**. Das immer-eingeschaltete Liefer-VAPN **20** umfasst ein Quell-Funknetzwerk (RN – radio network) **22**, einen immer-eingeschalteten Liefer-PDSN **25**, einen entfernten Authentisierungs-Einwahldienst(RADIUS – remote authentication dial in service)-Server **24** und eine mobile Vermittlungsstelle (MSC – mobile switching center) **23**. Vorzugsweise kommuniziert die mobile Station **10** mit dem immer-eingeschalteten Ziel-VAPN **12** und wird dann übergeben (handed-off) an das immer-eingeschaltete Liefer-VAPN **20** zur Kommunikation mit der Backend-Infrastruktur **60**, **70**, **80** und dem End-Host **40**. Alternativ kann jedoch die mobile Station **10** direkt über das immer-eingeschaltete Liefer-VAPN **20** mit der Backend-Infrastruktur kommunizieren.

[0014] Der immer-eingeschaltete Ziel-PDSN **16** und/oder der immer-eingeschaltete Liefer-PDSN **25** sind konfiguriert, einen immer-eingeschalteten Dienst für die mobile Station **10** zu unterstützen. Der immer-eingeschaltete Liefer-PDSN **25** kooperiert vorzugsweise mit der mobilen Station **10** über den immer-eingeschalteten Ziel-PDSN **16**. Alternativ kann jedoch nur der Ziel-PDSN **16** oder nur der Lie-

fer-PDSN **25** ein immer-eingeschalteter PDSN sein. Eine detaillierte Beschreibung des immer-eingeschalteten Dienstes, einschließlich von Beschreibungen der immer-eingeschalteten mobilen Station **10** und dem immer-eingeschalteten PDSN **16**, **25** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die [Fig. 2-Fig. 9](#) geliefert.

[0015] Das Funknetzwerk (RN – radio network) **14**, **22** kann eine/mehrere Basisstation(en) umfassen, um eine HF-Kommunikation mit der mobilen Station **12** vorzusehen, und kann auch eine Paketsteuerungsfunktion (PCF – packet control function) umfassen, um mit dem immer-eingeschalteten PDSN **16**, **25** zu kommunizieren. Die Kommunikationsverbindung zwischen dem RN **14**, **22** und dem PDSN **16**, **25** kann eine R-P-Schnittstelle sein, die einen GRE-Tunnel verwendet, um Benutzerpaketdaten und Signalisierungsnachrichten zwischen der PCF und dem PDSN **16**, **25** zu transportieren. Die Kommunikationsverbindung zwischen dem Ziel-PDSN **16** und dem Liefer-PDSN **25** kann eine P-P-Schnittstelle sein, um Benutzerdaten für eine einzelne Dienstinstanz zu transportieren, und kann verwendet werden, um eine schnelle Hand-Over(handoff)-Funktion zu unterstützen.

[0016] Die RADIUS-Server **24**, **74**, **84**, die sich in dem Liefer-VAPN **20**, dem Heimat-IP-Netzwerk **74** und dem Broker-Netzwerk **84** befinden, sind Authentisierungs-, Zugriffsberechtigungs- und Abrechnungs(AAA – authentication, authorization and accounting)-Server, wie sie typischerweise in CDMA2000™-Netzwerken zum Vorsehen einer AAA-Funktionalität verwendet werden. Das Heimat-IP-Netzwerk **70** und der Heimat-RADIUS-Server **74** liefern IP-basierte Datendienste an den Benutzer der mobilen Station, wie unterhalten eines Netzwerkzugangsidendifikators (NAI – network access identifier) für die mobile Station **10**. Das Broker-Netzwerk **80** und der Broker-RADIUS-Server **84** sind dazwischenliegende Netzwerke/Server, die verwendet werden können, um RADIUS-Meldungen (z. B. eine AAA-Information) zwischen dem VAPN-RADIUS-Server **24** und dem Heimat-RADIUS-Server **74** sicher zu übertragen. Es sollte angemerkt werden, dass mehr als ein Broker-RADIUS-Server **84** verwendet werden kann, um Daten zwischen dem VAPN-RADIUS-Server **24** und dem Heimat-RADIUS-Server **74** zu übertragen.

[0017] Die mobile Vermittlungsstelle (MSC – mobile switching center) **23** verbindet das Quell-RN **22** mit einem Heimatregister (HLR – Home Location Register) **62** an einem Heimat-Zugriffsanbieternetzwerk (APN – access provider network) **60**. Das Heimat-Zugriffsanbieternetzwerk **60** ist ein drahtloses Netzwerk, das den Heimatdienstbereich für die mobile Station **10** liefert. Es sollte angemerkt werden, dass das in [Fig. 1](#) gezeigte System einen beispielhaften

Betrieb der immereingeschalteten mobilen Station **12** zeigt, während sich die mobile Station **12** außerhalb des Versorgungsbereichs des Heimat-Zugriffsanbieternetzwerks **62** befindet. Jedoch umfasst das Heimat-Zugriffsanbieternetzwerk **60** vorzugsweise ähnliche Komponenten wie das besuchte Zugriffsanbieternetzwerk **12**, **20**, einschließlich ein Heimat-Funknetzwerk (RN) und ein immer-eingeschalteter Heimat-PDSN. Somit kann ein immer-eingeschalteter Dienst auch zwischen der immereingeschalteten mobilen Station **12** und dem immer-eingeschalteten Heimat-PDSN in dem Heimat-APN **60** verfügbar sein.

[0018] Das in [Fig. 1](#) dargestellte beispielhafte drahtlose IP-Kommunikationssystem kann zum Beispiel ein drahtloses CDMA2000™-IP-Netzwerk sein, das konfiguriert ist, einen immer-eingeschalteten Dienst vorzusehen, wie hier beschrieben wird. Zusätzliche Details hinsichtlich des Betriebs eines typischen drahtlosen CDMA2000™-IP-Netzwerks kann in den folgenden Standard-Dokumenten (hier als die „Standards“ bezeichnet) gefunden werden: TIA/IS-835-B (3GPP2 P.S0001-B), RFC 1661, RFC 2153, TIA/EIA/IS-2000-1 (3GPP2 C.S0001-0), TIA/EIA/IS-2000-2 (3GPP2 C.S0002-0), TIA/EIA/IS-2000-3 (3GPP2 C.S0003-0), TIA/EIA/IS-2000-4 (3GPP2 C.S0004-0), TIA/EIA/IS-2000-5 (3GPP2 C.S0005-0), TIA/EIA/IS-707 (3GPP2 C.S0017-0), 3GPP2 A.S0001, 3GPP2 A.S0011-0, 3GPP2 A.S0012-0, 3GPP2 A.S0013-0, 3GPP2 A.S0014-0, 3GPP2 A.S0015-0, 3GPP2 A.S0016-0, 3GPP2 A.S0017-0 und deren Überarbeitungen, die hier durch Bezugnahme aufgenommen sind.

[0019] [Fig. 2](#) zeigt beispielhafte Protokollstapel **110**, **122**, **125**, **140** bei verschiedenen Komponenten des IP-basierten Systems von [Fig. 1](#). Vier Protokollstapel **110**, **122**, **125** und **140** werden dargestellt, wobei jeder jeweils der immer-eingeschalteten mobilen Station (MS) **10**, einem Funknetzwerk (RN) **14**, **22**, einem immereingeschalteten PDSN **16**, **25** und dem End-Host **40** entspricht. Die Protokollstapel **110** und **125** umfassen jeweils immer-eingeschaltete Punkt-zu-Punkt-Protokoll(PPP)-Schichten **115** und **130**. Die immer-eingeschalteten PPP-Schichten **115** und **130** kooperieren, um eine PPP-Sitzung aufrechtzuerhalten, was eine IP-Kommunikation zwischen der mobilen Station **10** und dem End-Host **40** ermöglicht trotz eines Verlustes des Versorgungsbereichs oder ähnlicher Situationen an der mobilen Station **10**. Der Betrieb der immer-eingeschalteten PPP-Schicht **115** an der immer-eingeschalteten mobilen Station **10** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) beschrieben und der Betrieb der immereingeschalteten PPP-Schicht **135** an dem immer-eingeschalteten PDSN **16**, **25** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) beschrieben. Der Betrieb der verbleibenden in [Fig. 2](#) dargestellten Protokollschichten ist Fachleuten bekannt und wird detaillier-

ter in den Standards beschrieben. Die physikalische Luftverbindung zwischen der immer-eingeschalteten mobilen Station und dem RN wird in TIA/EIA/IS-2000-2 beschrieben. Die MAC zwischen der immereingeschalteten mobilen Station und dem RN wird in TIA/EIA/IS-2000-3 beschrieben. Die LAC zwischen der immer-eingeschalteten mobilen Station und dem RN wird in TIA/EIA/IS-2000-4 beschrieben. Die Schicht-3-Signalisierungsnachrichten, die zur Steuerung der physikalischen Schicht verwendet werden, werden in TIA/EIA/IS-2000-5 beschrieben. Das Funkverbindungsprotokoll (RLP – radio link protocol) zwischen der immer-eingeschalteten mobilen Station und dem RN wird in TIA/EIA/IS-707 beschrieben. Das R-P-Protokoll, auch als A10 und A11, wird beschrieben in 3GPP2 A.S0001, 3GPP2 A.S0011-0, 3GPP2 A.S0012-0, 3GPP2 A.S0013-0, 3GPP2 A.S0014-0, 3GPP2 A.S0015-0, 3GPP2 A.S0016-0, 3GPP2 A.S0017-0.

[0020] [Fig. 3](#) zeigt eine Blockdarstellung einer beispielhaften immer-eingeschalteten mobilen Station **310** und die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen Blockdarstellungen eines beispielhaften immer-eingeschalteten PDSN **425**. Ebenso werden in den [Fig. 3–Fig. 5](#) beispielhafte Kommunikationen **350**, **355**, **360**, **370**, **380**, **390**, **471**, **472** zwischen der immer-eingeschalteten mobilen Station **310** und dem immer-eingeschalteten PDSN **425** dargestellt, die zur Aufrechterhaltung einer immer-eingeschalteten PPP-Sitzung verwendet werden können.

[0021] Unter Bezugnahme zuerst auf [Fig. 3](#) umfasst die beispielhafte mobile Station **310** ein immer-eingeschaltetes MS-Modul **315**, einen Prozessor **320**, einen Transceiver **322**, eine Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** und andere „mobile Stations“-Module **340**. Der Prozessor **320** kann ein Mikroprozessor, ein digitaler Signalprozessor oder ein anderer Typ von Verarbeitungsvorrichtung sein. Der Transceiver **322** ist betriebsfähig, HF-Signale zu senden und zu empfangen und kann eine einzelne Transceiver-Schaltung oder getrennte Sender- und Empfänger-Schaltungen umfassen. Das immer-eingeschaltete MS-Modul **315** kann ein Software-Modul, ein Hardware-Modul oder eine Kombination aus beiden sein und ist betriebsfähig, die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** zu setzen und zu verfolgen. Die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** kann eine Timing-Vorrichtung sein, wie ein dekrementierender Zähler, der von dem immer-eingeschalteten MS-Modul **315** gesetzt wird, um den Wert eines Inaktivitäts-Timers **430** in dem immer-eingeschalteten PDSN **425** zu schätzen (siehe [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)). Die anderen Module **340** können Software- und/oder Hardware-Module sein, die typischerweise in einer mobilen Station **310** enthalten sind, wie eine Anzeige, eine Tastatur, ein Lautsprecher, ein Mikrofon, usw.

[0022] In Betrieb überträgt, wenn eine PPP-Sitzung

390 zwischen der mobilen Station **310** und dem immer-eingeschalteten PDSN **425** initiiert wird, der PDSN **425** eine Verbindungssteuerungsprotokoll(LCP – link control protocol)-Meldung **350** an die mobile Station **310**, die eine Anfangswertschätzung **355** umfasst, die von dem PDSN als eine Funktion des Initialisierungswertes für den Inaktivitäts-Timer **430** in dem PDSN **425** erzeugt wird. Wenn die mobile Station **310** die LCP-Meldung **350** empfängt, wird die Anfangswertschätzung **355** von dem immereingeschalteten MS-Modul **315** verwendet, um die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** zu initialisieren, und eine LCP-Antwort-Meldung **360** wird von der mobilen Station **310** an den immer-eingeschalteten PDSN **425** übertragen.

[0023] Der Wert der Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** beeinflusst den Betrieb des immer-eingeschalteten MS-Moduls **315**, insbesondere in Situationen außerhalb des Versorgungsbereichs. Das heißt, eine immer-eingeschaltete Verbindung mit dem PDSN **425** wird aufrechterhalten, so lange die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** nicht abläuft. Während Perioden bzw. Zeitabschnitten von Inaktivität veranlasst das immer-eingeschaltete MS-Modul **315** die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330**, von der Anfangswertschätzung **355** zu dekrementieren. Jedes Mal, wenn ein PPP-Rahmen von der mobilen Station **310** gesendet oder empfangen wird, wird die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** zurück auf die Anfangswertschätzung **355** gesetzt. Um eine immer-eingeschaltete Verbindung während Zeitabschnitten von Inaktivität aufrechtzuerhalten, kann das immer-eingeschaltete MS-Modul **315** LCP-Meldungen oder andere PPP-Kommunikationen **350**, **360**, **370**, **380**, **390** an den immer-eingeschalteten PDSN **425** senden und davon empfangen. Bei Ablauf der Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** kann die mobile Station **310** eine neue PPP-Sitzung **390** initiieren oder kann in einen inaktiven Zustand übergehen. Wenn von der mobilen Station **310** eine neue PPP-Sitzung **390** initiiert wird, kann die mobile Station **310** eine neue Anfangswertschätzung **355** von dem PDSN **425** empfangen oder kann die Inaktivitäts-Timer-Schätzung **330** unter Verwendung der Anfangswertschätzung **355** von der vorherigen PPP-Sitzung zurücksetzen. Der Betrieb der mobilen Station **310** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die [Fig. 6–Fig. 8](#) weiter beschrieben.

[0024] Unter Bezugnahme nun auf die [Fig. 4](#) umfasst der beispielhafte immereingeschaltete PDSN **425** ein immer-eingeschaltetes PDSN-Modul **415**, einen Prozessor **420**, einen Transceiver **422**, einen Inaktivitäts-Timer **430** und andere PDSN-Module **440**. Der Prozessor **420** kann ein Mikroprozessor, ein digitaler Signalprozessor oder ein anderer Typ von Verarbeitungsvorrichtung sein. Der Transceiver **422** kann zum Beispiel eine Netzwerkkarte sein, die konfiguriert ist, Daten über eine drahtlose Verbindung über ein Funknetzwerk (RN) **14**, **22** zu senden und zu

empfangen. Das immer-eingeschaltete PDSN-Modul **415** kann ein Software-Modul, ein Hardware-Modul oder eine Kombination aus beiden sein und ist betriebsfähig, den Inaktivitäts-Timer **430** zurück zu setzen und zu verfolgen. Der Inaktivitäts-Timer **430** kann eine Timing-Vorrichtung sein, wie ein dekrementierender Zähler, und kann von dem immer-eingeschalteten PDSN **425** verwendet werden, um die Zeitdauer zu überwachen, seit ein PPP-Rahmen an die immer-eingeschaltete mobile Station **310** gesendet oder von ihr empfangen wurde.

[0025] In Betrieb startet, bei Eintritt des „IP-Steuerungsprotokoll(IPCP – IP control protocol) geöffnet“-Zustands in einer PPP-Sitzung, der PDSN **425** den Inaktivitäts-Timer **430** und sendet eine LCP-Meldung **350** an die mobile Station **310**, die eine Anfangswertschätzung **355** umfasst, die als eine Funktion des Anfangswerts des Inaktivitäts-Timers **430** erzeugt wird. Die Anfangswertschätzung **355** wird von der mobilen Station **310** verwendet, um den Wert des Inaktivitäts-Timers **430** zu schätzen, wie oben beschrieben wird. Wenn der Prozessor **420** in dem immereingeschalteten PDSN **425** eine PPP-Aktivität mit einer immer-eingeschalteten MS **310** erfasst, wird das PDSN-Modul **415** über die Aktivität benachrichtigt und setzt den Inaktivitäts-Timer **430** zurück auf seinen Anfangswert. Eine PPP-Aktivität, die das immer-eingeschaltete PDSN-Modul **415** veranlassen kann, den Inaktivitäts-Timer **430** zurückzusetzen, kann zum Beispiel ein Senden oder Empfangen einer LCP-Meldung **350**, **370**, ein Senden oder Empfangen einer LCP-Antwortmeldung **360**, ein Empfangen eines „Starte PPP-Sitzung **390**“ oder eine andere PPP-Sitzungskommunikation mit der mobilen Station **310** umfassen.

[0026] [Fig. 5](#) zeigt eine detailliertere Blockdarstellung des beispielhaften immereingeschalteten PDSN **425**, das zusätzlich zu den in der [Fig. 4](#) gezeigten Komponenten einen Echo-Antwort-Timeout-Timer **460** und einen Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler **470** darstellt. Der Echo-Antwort-Timeout-Timer **460** kann von dem PDSN **425** verwendet werden, um die Zeitdauer zu verfolgen, seit der eine LCP-Anforderungsmeldung **350** oder eine Echo-Anforderungsmeldung **471** von dem PDSN **425** ohne Antwort von der mobilen Station **310** gesendet wurde. Der Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler kann die Anzahl aufzeichnen, wie oft der immer-eingeschaltete PDSN **425** eine LCP-Meldung **350** oder Echo-Anforderungsmeldung **471** an die mobile Station **310** sendet, ohne eine LCP-Antwortmeldung **360** oder eine Echo-Antwortmeldung **472** als Antwort zu empfangen. Es sollte angemerkt werden, dass die LCP-Meldung **360** eine Rückweisung sein kann, wenn zum Beispiel die mobile Station keine LCP-Meldungen **350** unterstützt, wie es der Fall sein kann, wenn die LCP-Meldung **350** eine Anbieterspezifische LCP-Meldung ist, wie in RFC 2153 spezifiziert wird.

[0027] Bei Ablauf des Inaktivitäts-Timers **430** kann der PDSN **425** eine Echo-Anforderungsmeldung an die mobile Station **310** senden in einem Versuch, die PPP-Sitzung aufrechtzuerhalten, durch Auslösen einer Echo-Antwortmeldung von der mobilen Station **310**. Wenn von dem PDSN **425** eine Echo-Anforderungsmeldung gesendet wird, wird der Echo-Antwort-Timeout-Timer **460** gestartet und der Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler **470** wird initialisiert. Wenn eine Echo-Antwortmeldung von der mobilen Station **310** empfangen wird, kann der immer-eingeschaltete PDSN **425** die Inaktivitäts-Timer **430** zurücksetzen und die PPP-Sitzung wird aufrechterhalten. Ansonsten kann, wenn der Echo-Antwort-Timeout-Timer **460** abläuft und der Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler **470** keinen vorausgewählten Abschaltwert (zum Beispiel Null) erreicht hat, der PDSN **425** eine weitere LCP-Echo-Anforderungsmeldung an die mobile Station **310** senden, den Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler **470** dekrementieren und den Echo-Antwort-Timeout-Timer **460** erneut starten. Dieser Prozess kann wiederholt werden bis eine Echo-Antwortmeldung oder eine andere PPP-Aktivität von der mobilen Station **310** empfangen wird oder bis der Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zählerwert den Abschaltwert erreicht, an diesem Punkt kann der immer-eingeschaltete PDSN **425** die PPP-Sitzung schließen. Der Betrieb des immer-eingeschalteten PDSN **425** wird im Folgenden unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) weiter beschrieben.

[0028] Um zu berücksichtigen, dass der PDSN **425** eine Echo-Anforderungsmeldung bei Ablauf des Inaktivitäts-Timers **430** sendet und erneut sendet, kann die an die mobile Station **310** übertragene Anfangswertschätzung **355** wie folgt berechnet werden:

$$SVE = IT + ERT \times (ERR + 1)$$

wobei SVE die Anfangswertschätzung **355** ist, IT der Anfangswert des Inaktivitäts-Timers **430** ist, ERT der Anfangswert des Echo-Antwort-Timeout-Timers **430** ist und ERR der Anfangswert des Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zählers ist.

[0029] Es sollte jedoch angemerkt werden, dass andere Techniken verwendet werden können, um die Anfangswertschätzung **355** zu berechnen, um eine genaue Schätzung zu liefern.

[0030] [Fig. 6–Fig. 8](#) sind Ablaufdiagramme, die einen beispielhaften Betrieb einer immereingeschalteten mobilen Station darstellen. Unter Bezugnahme zuerst auf [Fig. 6](#) beginnt das Verfahren bei Schritt **500**, was vorkommen kann, wenn zum Beispiel eine immer-eingeschaltete mobile Station angeschaltet wird. In Schritt **505** initiiert die mobile Station eine PPP-Sitzung. Zum Beispiel kann die mobile Station einen Anruf initiieren unter Verwendung einer Paketdatendienstoption, wie Dienstoption **33**. Weitere De-

tails des Verfahrens zur Initiierung einer PPP-Sitzung sind verfügbar in TIA/EIA/IS-2000-1, TIA/EIA/IS-2000-2, TIA/EIA/IS-2000-3, TIA/EIA/IS-2000-4, TIA/EIA/IS-2000-5 und TIA/EIA/IS-2000-7, die durch Bezugnahme hier aufgenommen wurden. Der PDSN kann dann eine PPP-Sitzung mit der mobilen Station öffnen und die mobile Station veranlassen, in Schritt **510** in den „IP-Steuerungsprotokoll(IPCP – IP control protocol) geöffnet“-Zustand einzutreten.

[0031] In Schritt **515** stellt die mobile Station fest, ob sie eine Meldung mit einem Datenfeld empfangen hat, wie eine LCP-Meldung von dem PDSN, die eine Anfangswertschätzung umfasst, wie oben beschrieben. Es sollte jedoch angemerkt werden, dass die mobile Station die Anfangswertschätzung auf andere Weise empfangen kann, wie über eine A-Schnittstellen-Meldung in einer neuen Version der A-Schnittstelle, die von dem PDSN an das RN und dann an die MS über eine Meldung gesendet wird, die in einer neuen Version von IS-707 definiert wird. In jedem Fall geht, wenn die erwartete Meldung von der mobilen Station innerhalb eines vordefinierten Zeitintervalls nicht empfangen wird, das Verfahren weiter zu [Fig. 8](#). Ansonsten, wenn eine Meldung mit dem erwarteten Datenfeld innerhalb des vordefinierten Zeitintervalls empfangen wird, fährt das Verfahren bei [Fig. 7](#) fort.

[0032] Unter Bezugnahme nun auf [Fig. 7](#) geht das Verfahren von [Fig. 6](#) weiter. Bei Schritt **600** wird die Inaktivitäts-Timer-Schätzung in der mobilen Station neu gesetzt. Wenn zum Beispiel die mobile Station eine Anfangswertschätzung von 60 Sekunden in [Fig. 6](#) empfangen hat, dann kann die Inaktivitäts-Timer-Schätzung auf 60 gesetzt werden und einmal pro Sekunde dekrementiert werden, so dass sie bei Null ablaufen würde. Bei Schritt **605** überwacht die mobile Station eine PPP-Aktivität. Wenn eine PPP-Aktivität erfasst wird, kehrt das Verfahren zu Schritt **600** zurück. Ansonsten, wenn keine PPP-Aktivität erfasst wird, dann geht das Verfahren weiter zu Schritt **610**. Eine PPP-Aktivität kann zum Beispiel erfasst werden durch Senden eines PPP-Pakets an den PDSN oder ein Empfangen von diesem und/oder ein Senden oder Empfangen einer Bestätigung.

[0033] Bei dem Entscheidungsschritt **610** bestimmt die mobile Station, ob eine Bedingung existiert, welche die mobile Vorrichtung für den PDSN nicht erreichbar macht. Eine nicht erreichbare Bedingung kann zum Beispiel resultieren aus dem Verlust des Paging-Kanals, durch Durchführen eines Sprachtelefonanrufs unter Verwendung einer Dienstoption, wie EVRC, wenn die Luftschnittstelle keine gleichzeitigen Dienst unterstützt, oder aus anderen Gründen. Wenn keine Bedingung existiert, welche die mobile Station nicht erreichbar macht, kehrt das Verfahren zu Schritt **605** zurück. Ansonsten, wenn eine Bedingung existiert, welche die mobile Station nicht erreichbar

macht, geht das Verfahren weiter zu Schritt **615**.

[0034] Bei dem Entscheidungsschritt **615** bestimmt die mobile Station, ob sie wieder erreichbar für den PDSN wurde. Dies kann zum Beispiel vorkommen, wenn die mobile Station den Paging-Kanal nach einem Verlust des Paging-Kanals neu akquiriert hat, wenn sie ein Sprachtelefonat unter Verwendung einer Dienstopcion wie EVRC beendet hat oder aus anderen Gründen. Wenn die mobile Station noch nicht erreichbar ist, dann verbleibt das Verfahren bei dem Entscheidungsschritt **615**. Wenn die mobile Station jedoch erreichbar wird, geht das Verfahren bei Entscheidungsschritt **620** weiter.

[0035] Bei dem Entscheidungsschritt **620** bestimmt die mobile Station, ob die Inaktivitäts-Timer-Schätzung abgelaufen ist. Wenn die Inaktivitäts-Timer-Schätzung auf der mobilen Station nicht abgelaufen ist, geht die Verarbeitung bei Schritt **605** weiter. Wenn die Inaktivitäts-Timer-Schätzung jedoch abgelaufen ist, geht das Verfahren bei Schritt **625** weiter. Bei Schritt **625** sendet die mobile Station eine LCP-Anforderungsmeldung an den PDSN und wartet auf eine Antwort. Sobald die mobile Station eine LCP-Antwort von dem PDSN in Schritt **630** empfangt, geht die Verarbeitung bei Schritt **600** weiter.

[0036] Unter Bezugnahme nun auf [Fig. 8](#) geht das Verfahren von [Fig. 6](#) weiter. Bei Entscheidungsschritt **700** bestimmt die mobile Station, ob eine Bedingung existiert, welche die mobile Station durch den PDSN nicht erreichbar macht, wie oben unter Bezugnahme auf Schritt **610** in [Fig. 7](#) beschrieben wurde. Wenn es keine Bedingung gibt, welche die mobile Station nicht erreichbar macht, verbleibt das Verfahren bei Schritt **700** und die mobile Station fährt mit normalem Betrieb fort. Ansonsten, wenn es eine Bedingung gibt, welche die mobile Station nicht erreichbar macht, geht die Verarbeitung bei Schritt **705** weiter. Bei dem Entscheidungsschritt **705** bestimmt die mobile Station, ob sie durch den PDSN wieder erreichbar ist. Zum Beispiel kann die mobile Station wieder erreichbar werden, wenn sie den Paging-Kanal neu akquiriert, wenn sie eine Sprachtelefonkommunikation unter Verwendung einer Dienstopcion wie EVRC beendet oder aus anderen Gründen. Wenn das Ergebnis des Entscheidungsschritts **705** ist, dass die mobile Station noch nicht erreichbar ist, dann verbleibt die Verarbeitung bei dem Entscheidungsschritt **705**. Wenn das Ergebnis des Entscheidungsschritts **705** jedoch ist, dass die mobile Station erreichbar ist, dann initiiert die mobile Station bei Schritt **710** eine PPP-Sitzung und das Verfahren wiederholt sich.

[0037] [Fig. 9](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine beispielhafte Operation eines immereingeschalteten PDSN darstellt. Das Verfahren beginnt in Schritt **800**, wenn der PDSN eine PPP-Sitzung mit einer mobilen Station initiiert. In Schritt **805** tritt der PDSN in den

„IPCP geöffnet“-Zustand ein und die Verarbeitung geht bei Schritt **810** weiter. In Schritt **810** sendet der PDSN eine LCP-Meldung, wie eine Echo-Anforderungsmeldung, einschließlich eines Datenfeldes mit einer Länge nicht-Null, das die Anfangswertschätzung enthält, wie oben beschrieben. Dann startet in Schritt **815** der PDSN den Inaktivitäts-Timer (oder setzt ihn neu). Wenn zum Beispiel ein Wert von 60 Sekunden für den Anfangswert des Inaktivitäts-Timers verwendet wird, dann kann der PDSN den Inaktivitäts-Timer auf 60 setzen und den Timer einmal pro Sekunde dekrementieren, so dass er bei Null abläuft.

[0038] Sobald der Inaktivitäts-Timer gesetzt wurde, überwacht das Verfahren in Schritt **820** eine PPP-Aktivität. Wenn eine PPP-Aktivität erfasst wird, kehrt das Verfahren zurück zu Schritt **815**. Ansonsten, wenn keine PPP-Aktivität erfasst wird, geht das Verfahren zu Schritt **825** weiter. Eine PPP-Aktivität kann zum Beispiel erfasst werden durch Senden eines PPP-Pakets an die mobile Station oder empfangen eines PPP-Pakets von dieser. Bei Entscheidungsschritt **825** bestimmt der PDSN, ob der Inaktivitäts-Timer abgelaufen ist. Wenn der Inaktivitäts-Timer abgelaufen ist, kehrt das Verfahren zu Schritt **820** zurück. Ansonsten geht das Verfahren zu Schritt **830** weiter.

[0039] In Schritt **830** sendet der PDSN eine LCP-Meldung, wie eine Echo-Anforderungsmeldung, an die mobile Station. Dann startet in Schritt **835** der PDSN einen Echo-Antwort-Timeout-Timer und dekrementiert einen Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler um eins. Bei Schritt **840** überwacht der PDSN eine LCP-Echo-Antwortmeldung, eine LCP-Echo-Anforderungsmeldung oder andere PPP-Daten von der mobilen Station. Wenn in Schritt **840** eine PPP-Meldung empfangen wird, wird der Echo-Antwort-Timeout-Timer in Schritt **845** angehalten und das Verfahren kehrt zu Schritt **815** zurück. Ansonsten, wenn keine PPP-Meldung in Schritt **840** empfangen wird, geht das Verfahren weiter zu Schritt **850**.

[0040] Bei dem Entscheidungsschritt **850** bestimmt der PDSN, ob der Echo-Antwort-Timeout-Timer abgelaufen ist. Wenn nicht, kehrt das Verfahren zu Schritt **840** zurück. Wenn der Echo-Antwort-Timeout-Timer jedoch abgelaufen ist, geht das Verfahren zu Schritt **855** weiter. Bei dem Entscheidungsschritt **855** bestimmt der PDSN, ob der Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler größer als Null ist. Wenn der Zähler größer als Null ist, dann kehrt das Verfahren zurück zu Schritt **830**. Ansonsten, wenn der Echo-Anforderungs-Wiederholungs-Zähler nicht größer als Null ist, dann wird die PPP-Sitzung bei Schritt **860** freigegeben und das Verfahren endet.

[0041] Diese geschriebene Beschreibung verwendet Beispiele, um die Erfindung zu offenbaren, ein-

schließlich des besten Modus, und soll Fachleuten ermöglichen, die Erfindung herzustellen und zu verwenden. Der patentierbare Umfang der Erfindung kann andere Beispiele umfassen, die Fachleuten bekannt sind. Zum Beispiel kann in einem Ausführungsbeispiel ein immer-eingeschaltetes APN ein immer-eingeschaltetes Funknetzwerk (RN) umfassen, das mit dem immereingeschalteten PDSN und der immer-eingeschalteten mobilen Station kooperiert, um eine Sprachkommunikation als eine PPP-Aktivität zu behandeln. Der immereingeschaltete PDSN kann aus dem immer-eingeschalteten RN bestimmen, dass sich die immer-eingeschaltete mobile Station momentan in einem Sprachanruf befindet und dass deswegen die mobile Station für die Zwecke einer PPP-Kommunikation nicht erreichbar ist. In diesem Fall kann der immereingeschaltete PDSN die immer-eingeschaltete mobile Station für die Zwecke von PPP behandeln, als ob sie aktiv wäre.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0042] Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren für eine immereingeschaltete drahtlose Internetprotokoll(IP)-Kommunikation mit einer mobilen Station, wie eine Zweiweg-Paging-Vorrichtung, ein zellulARES Telefon, ein Laptop-Computer oder ein anderer Typ von drahtlos aktivierter Vorrichtung.

Patentansprüche

1. Paketdatenlieferknoten, PDSN, (16, 25), der konfiguriert ist, eine immereingeschaltete drahtlose Kommunikationsverbindung mit einer mobilen Station (10) in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk aufrechtzuerhalten, wobei der PDSN (16, 25) aufweist:

einen Inaktivitäts-Timer (430), wobei der Inaktivitäts-Timer (430) konfiguriert ist, zu starten, wenn der PDSN (16, 25) in eine Paketdatensitzung eintritt;

einen Transceiver (422), wobei der Transceiver (422) konfiguriert ist, an die mobile Station (10) eine Anfangswertschätzung (335) zu senden zur Verwendung durch die mobile Station (10), um eine Inaktivitäts-Timer-Schätzung (330) einzustellen, wobei die Anfangswertschätzung (335) eine Funktion eines Anfangswerts des Inaktivitäts-Timers (430) ist;

einen Prozessor (420), der mit dem Transceiver (422) verbunden ist, wobei der Prozessor (420) konfiguriert ist, die immer-eingeschaltete drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen der mobilen Station (10) und dem PDSN (16, 25) nach Datenverkehr zwischen der mobilen Station (10) und dem PDSN (16, 25) zu überwachen; und

ein immer-eingeschaltetes PDSN-Modul (415), das mit dem Prozessor (420) und dem Inaktivitäts-Timer (430) verbunden ist, wobei das immereingeschaltete PDSN-Modul (415) konfiguriert ist, den Inaktivitäts-Timer auf den Inaktivitäts-Timer-Anfangswert zurückzusetzen, wenn der Prozessor (420) einen Da-

tenverkehr erfasst.

2. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei die Paketdatensitzung eine Sitzung eines Punkt-zu-Punkt-Protokolls, PPP, umfasst.

3. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 2, wobei der Inaktivitäts-Timer (430) einen PPP-Inaktivitäts-Timer umfasst.

4. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 3, wobei der Inaktivitäts-Timer (430) weiter konfiguriert ist, zu starten, wenn der PDSN (16, 25) in einen geöffneten Zustand eines Internetprotokollsteuerungsprotokolls, IPCP, auf einer PPP-Sitzung eintritt.

5. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei die Anfangswertschätzung der Inaktivitäts-Timer-Anfangswert ist.

6. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei der Inaktivitäts-Timer-Anfangswert ein maximaler PPP-Timer-Wert ist.

7. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei das drahtlose Kommunikationsnetzwerk ein CDMA2000-Netzwerk ist.

8. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei der Transceiver (422) weiter konfiguriert ist, eine Nachricht eines Verbindungssteuerungsprotokolls, LCP, welche die Anfangswertschätzung umfasst, an die mobile Station zu übertragen.

9. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 8, wobei die LCP-Nachricht eine Echoanforderungsnachricht umfasst.

10. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 8, wobei der Transceiver (422) weiter konfiguriert ist, eine LCP-Echoanforderungsnachricht zu übertragen, wenn der Inaktivitäts-Timer (430) einen vorgegebenen Wert erreicht.

11. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 10, wobei das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) weiter konfiguriert ist, einen Echoantwort-Timeout-Timer zu initialisieren, wenn der Inaktivitäts-Timer (430) den vorgegebenen Wert erreicht.

12. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 11, wobei das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) weiter konfiguriert ist, einen Echoanforderungs-Wiederholungszähler zu initialisieren, wenn der Inaktivitäts-Timer (430) den vorgegebenen Wert erreicht.

13. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 12, wobei das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) weiter konfiguriert ist, die drahtlose Kommunikationsverbindung auf eine Echoantwortnachricht zu überwachen

und jeden Echoantwort-Timeout-Timer, Echoanforderungs-Wiederholungszähler und Inaktivitäts-Timer zurückzusetzen, wenn das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) eine Echoantwortnachricht erfasst.

14. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 13, wobei: das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) weiter konfiguriert ist, den Echo anforderungs-Wiederholungszähler zu inkrementieren oder zu dekrementieren, und der Transceiver (422) weiter konfiguriert ist, eine zusätzliche LCP-Echoanforderungsnachricht zu übertragen, wenn der Echoantwort-Timeout-Timer einen gewählten Wert erreicht.

15. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 14, wobei das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) weiter konfiguriert ist, die Sitzung zu schließen, wenn der Echoanforderungs-Wiederholungszähler auf einen eingestellten Wert inkrementiert oder dekrementiert wird und der Echoantwort-Timeout-Timer den gewählten Wert erreicht.

16. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei: der Transceiver (422) weiter konfiguriert ist, zumindest ein Datenpaket für die Paketdatensitzung zu empfangen, und das immer-eingeschaltete PDSN-Modul (415) weiter konfiguriert ist, den Echoantwort-Timeout-Timer anzuhalten und jeden Echoantwort-Timeout-Timer, Echoanforderungs-Wiederholungszähler und Inaktivitäts-Timer zurückzusetzen, wenn der Transceiver (422) zumindest ein Datenpaket für die Paketdatensitzung empfängt.

17. PDSN (16, 25) gemäß Anspruch 1, wobei das zumindest ein Datenpaket ein Paket eines Punkt-zu-Punkt-Protokolls, PPP, ist und die Paketdatensitzung eine PPP-Sitzung ist.

18. Verfahren in einem Paketdatenlieferknoten, PDSN, (16, 25) zum Aufrechterhalten einer immer-eingeschalteten drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen dem PDSN und einer mobilen Station, wobei das Verfahren aufweist: Eintreten in eine Paketdatensitzung; Starten eines Inaktivitäts-Timers für die Paketdatensitzung; Senden einer Anfangswertschätzung (335) an die mobile Station (10) zur Verwendung durch die mobile Station (10), um eine Inaktivitäts-Timer-Schätzung (330) einzustellen, wobei die Anfangswertschätzung (335) eine Funktion eines Anfangswerts des Inaktivitäts-Timers (430) ist; Überwachen der immer-eingeschalteten drahtlosen Kommunikationsverbindung auf Datenverkehr; und wenn Datenverkehr erfasst wird, dann Zurücksetzen des Inaktivitäts-Timers auf den Inaktivitäts-Timer-Anfangswert.

19. Verfahren gemäß Anspruch 18, wobei ein Eintreten in die Paketdatensitzung ein Eintreten in eine Sitzung eines Punkt-zu-Punkt-Protokolls, PPP, umfasst.

20. Verfahren gemäß Anspruch 19, wobei ein Eintreten in die Paketdatensitzung ein Eintreten in einen geöffneten Zustand eines Internetprotokollsteuerungsprotokolls, IPCP, auf einer PPP-Sitzung umfasst.

21. Verfahren gemäß Anspruch 19, wobei der Inaktivitäts-Timer ein PPP-Inaktivitäts-Timer ist.

22. Verfahren gemäß Anspruch 18, wobei ein Senden der Anfangswertschätzung, die eine Funktion eines Inaktivitäts-Timer-Anfangswerts ist, an die mobile Station umfasst: Senden einer Nachricht eines Verbindungssteuerungsprotokolls, LCP, einschließlich der Anfangswertschätzung.

23. Verfahren gemäß Anspruch 22, wobei die LCP-Nachricht eine Echoanforderungsnachricht umfasst.

24. Verfahren gemäß Anspruch 22, das weiter aufweist: wenn der Inaktivitäts-Timer (430) einen vorgegebenen Wert erreicht, dann Übertragen einer LCP-Echoanforderungsnachricht.

25. Verfahren gemäß Anspruch 24, das weiter aufweist: wenn der Inaktivitäts-Timer den vorgegebenen Wert erreicht, dann Initialisieren eines Echoantwort-Timeout-Timers.

26. Verfahren gemäß Anspruch 25, das weiter aufweist: wenn der Inaktivitäts-Timer den vorgegebenen Wert erreicht, dann Initialisieren eines Echoanforderungs-Wiederholungszählers.

27. Verfahren gemäß Anspruch 26, das weiter aufweist: Überwachen der immer-eingeschalteten drahtlosen Kommunikationsverbindung auf eine Echoantwortnachricht; wenn eine Echoantwortnachricht erfasst wird, dann Zurücksetzen jedes Echoantwort-Timeout-Timers, Echoanforderungs-Wiederholungszählers und PPP-Inaktivitäts-Timers; wenn der Echoantwort-Timeout-Timer einen gewählten Wert erreicht, dann Inkrementieren oder Dekrementieren des Echoanforderungs-Wiederholungszählers und Übertragen einer zusätzlichen LCP-Echoanforderungsnachricht; und wenn der Echoanforderungs-Wiederholungszähler auf einen eingestellten Wert inkrementiert oder dekrementiert wird, dann Zurücksetzen des Echoantwort-Timeout-Timers auf den Echoantwort-Timeout-Timer-Anfangswert.

mentiert wird und der Echoantwort-Timeout-Timer den gewählten Wert erreicht, dann Schließen der PPP-Sitzung.

28. Verfahren gemäß Anspruch 19, das weiter aufweist:

Empfangen zumindest eines Datenpakets für die Paketdatensitzung;

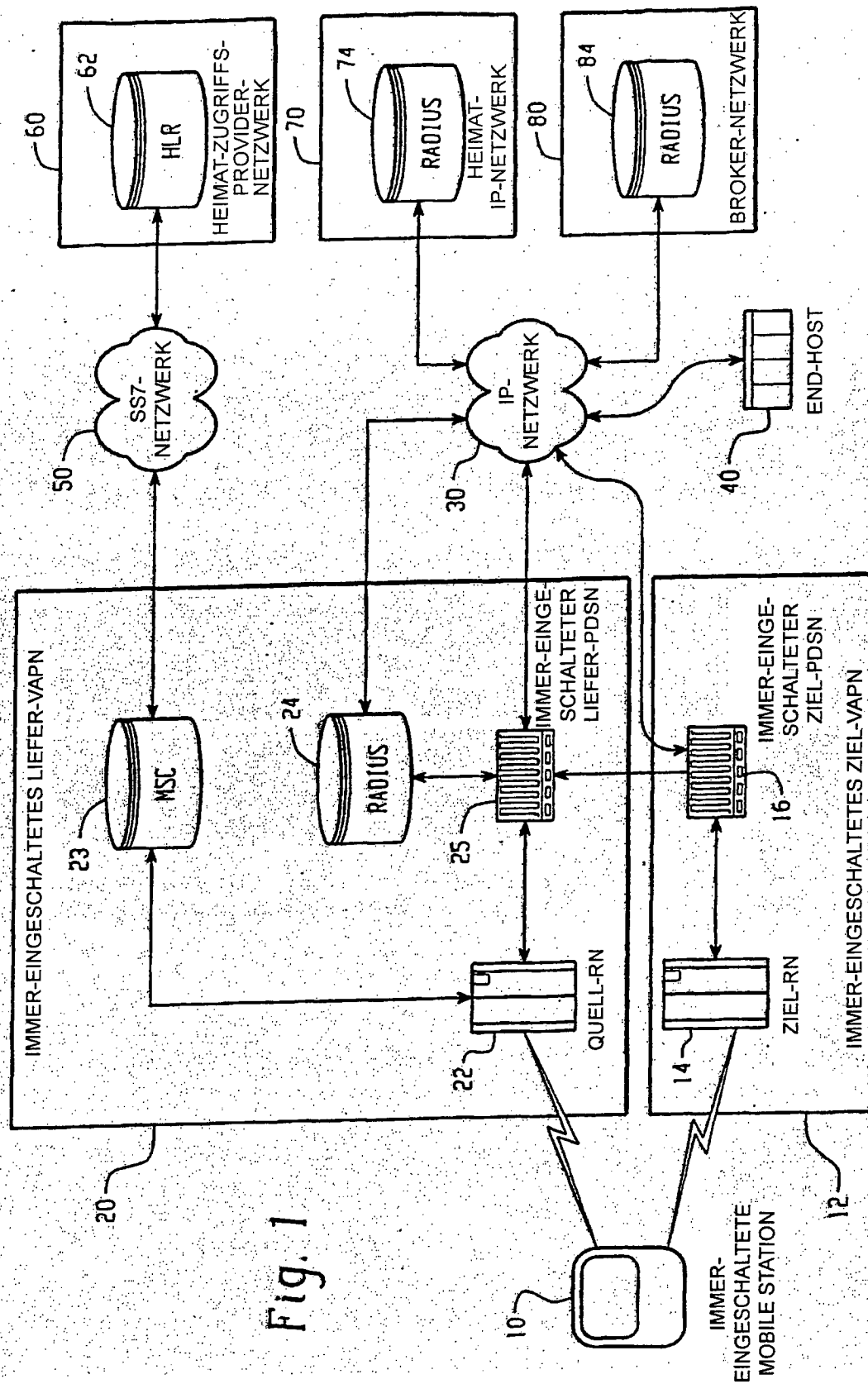
Anhalten des Echoantwort-Timeout-Timers; und

Zurücksetzen jedes Echoantwort-Timeout-Timers, Echoanforderungs-Wiederholungszählers und PPP-Inaktivitäts-Timers.

29. Verfahren gemäß Anspruch 28, wobei ein Empfangen zumindest eines Datenpakets für die Paketdatensitzung ein Empfangen zumindest eines PPP-Pakets für die PPP-Sitzung umfasst.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



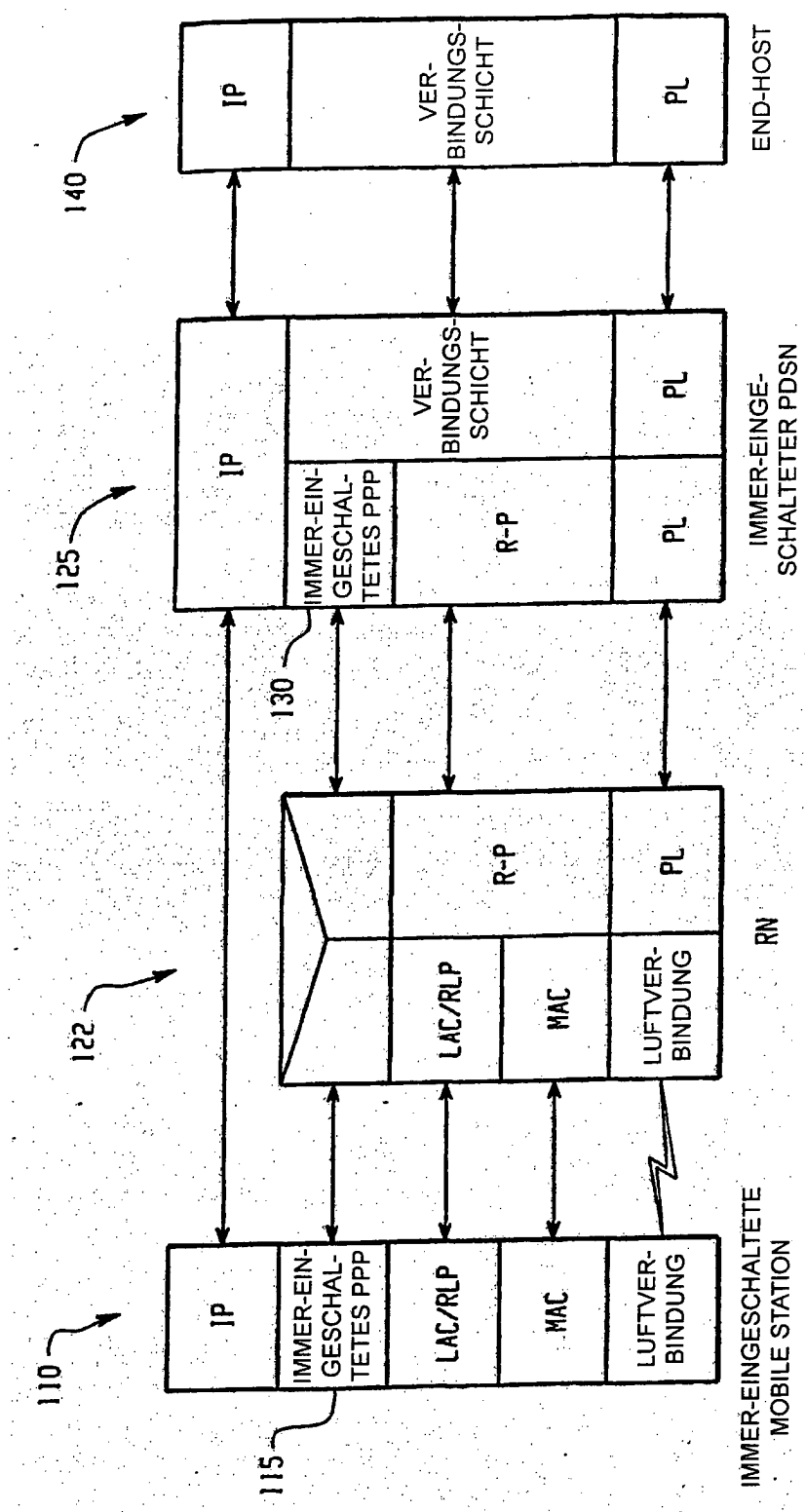


Fig. 2

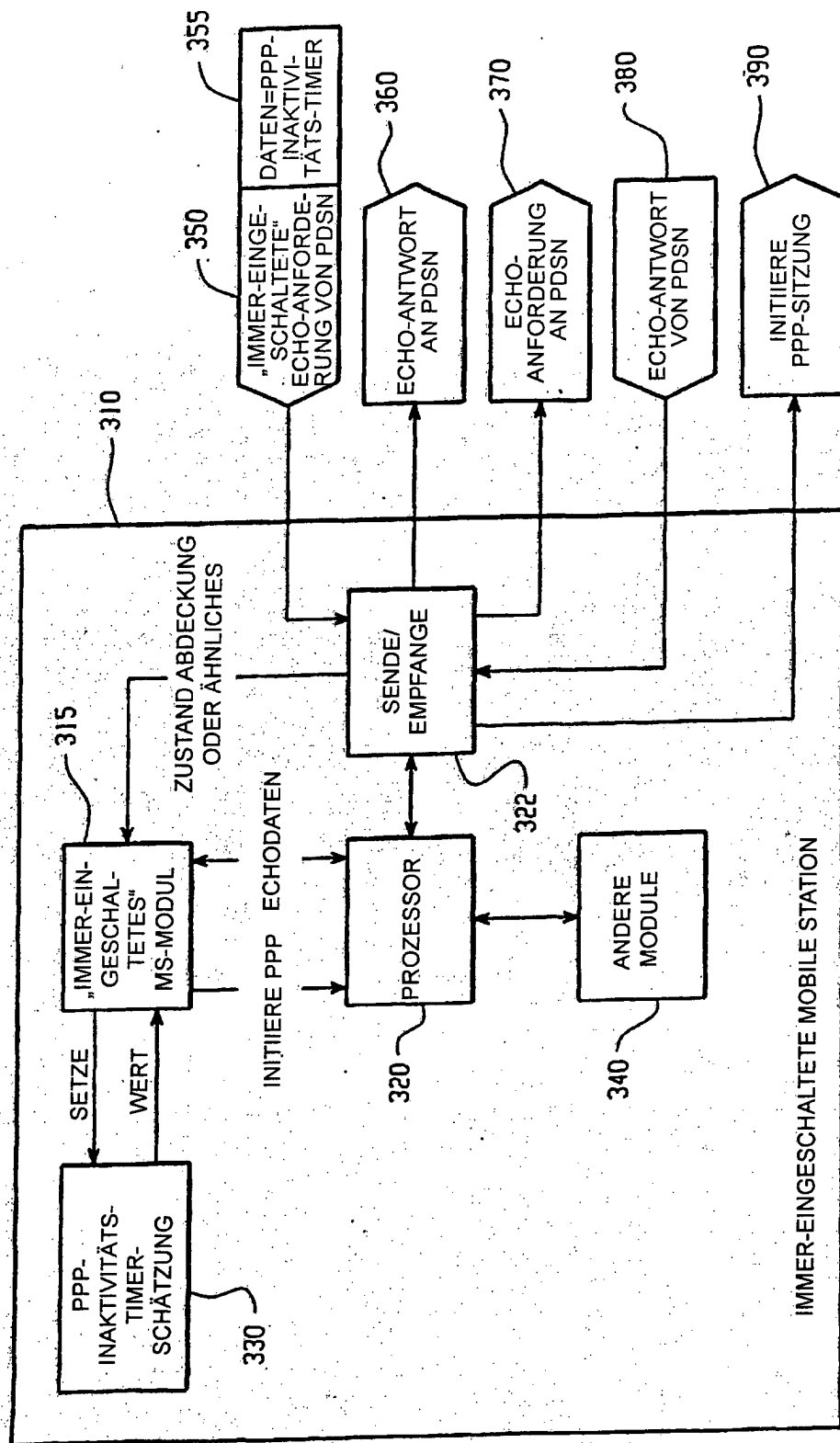


Fig. 3

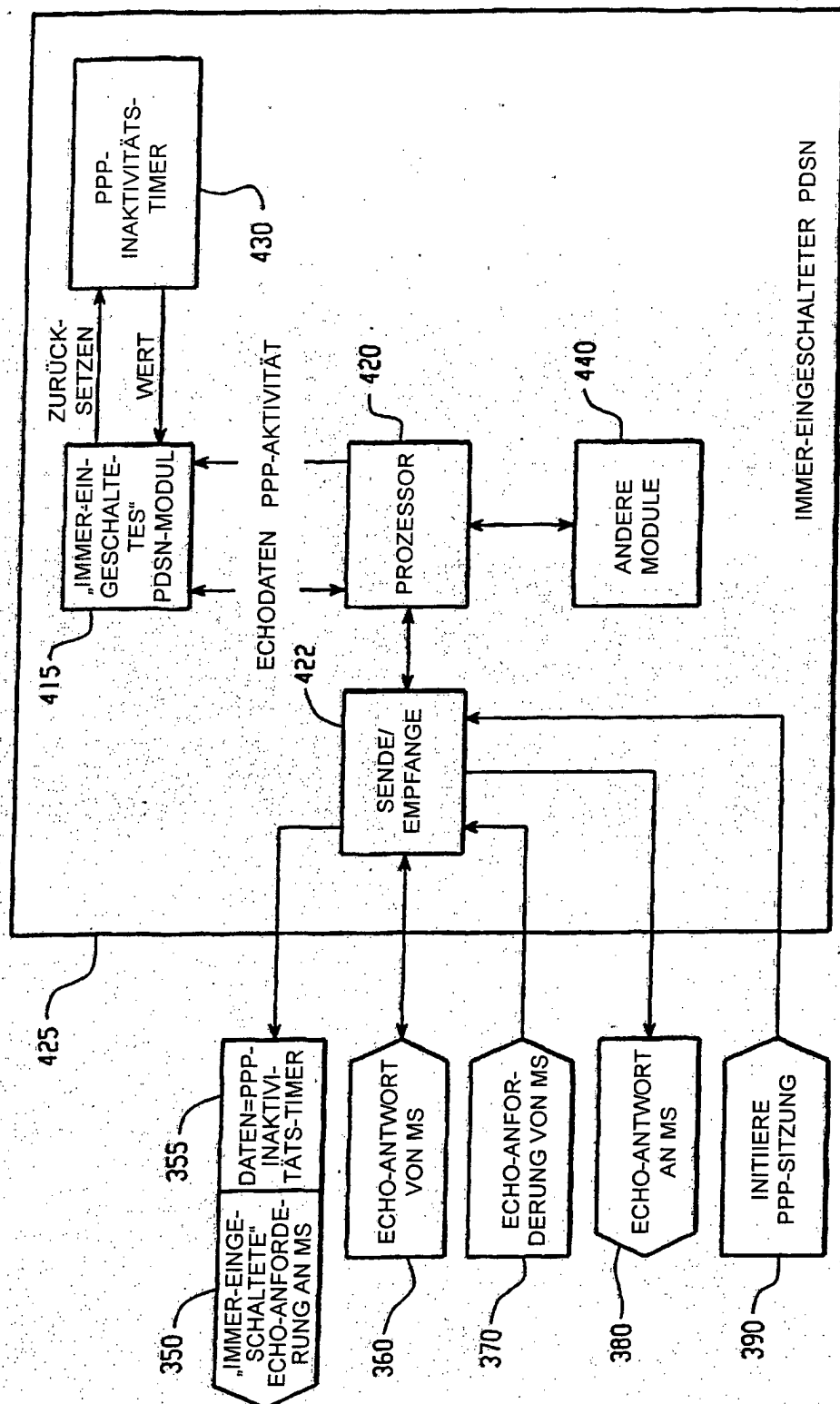


Fig. 4

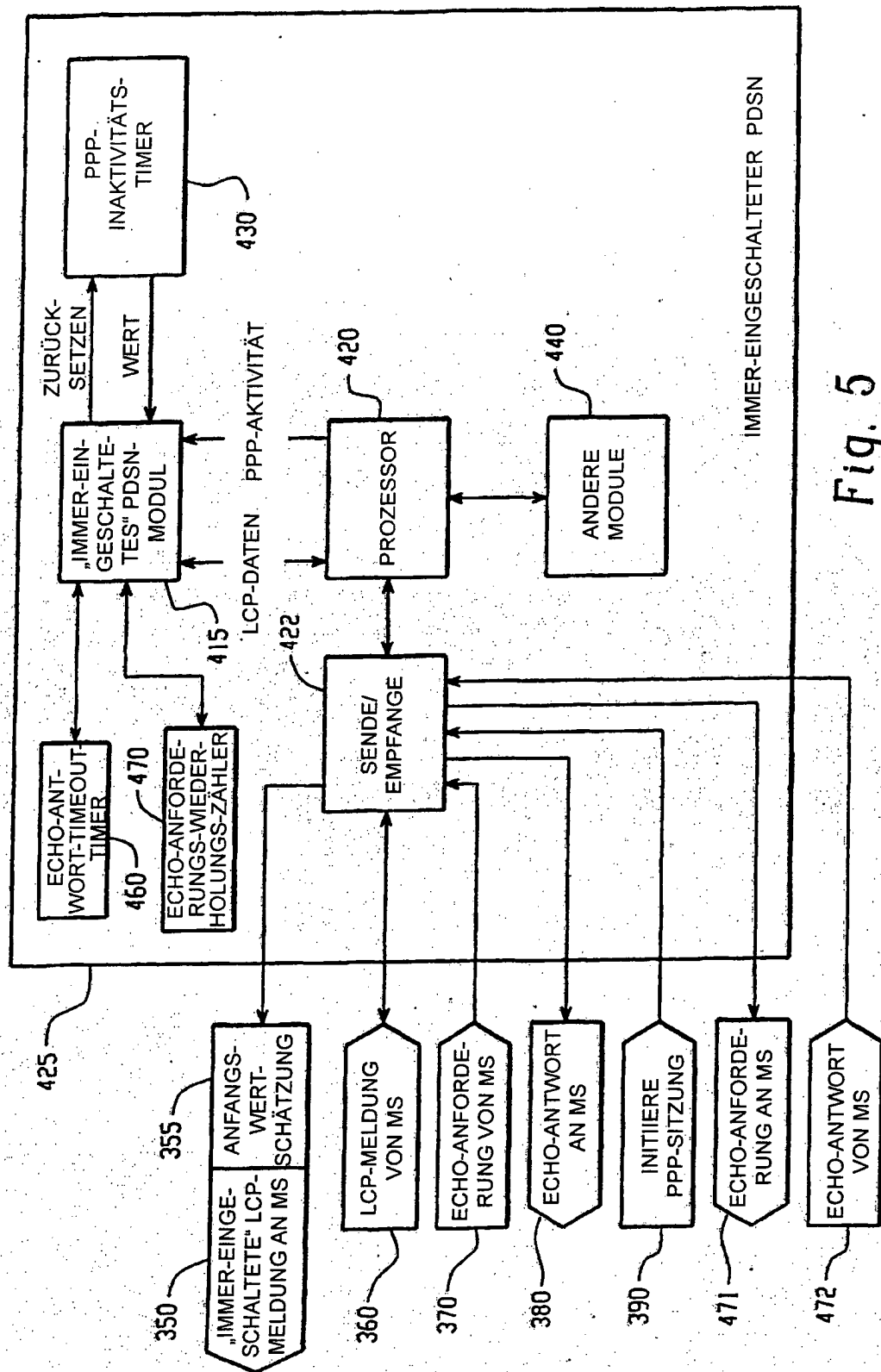


Fig. 5

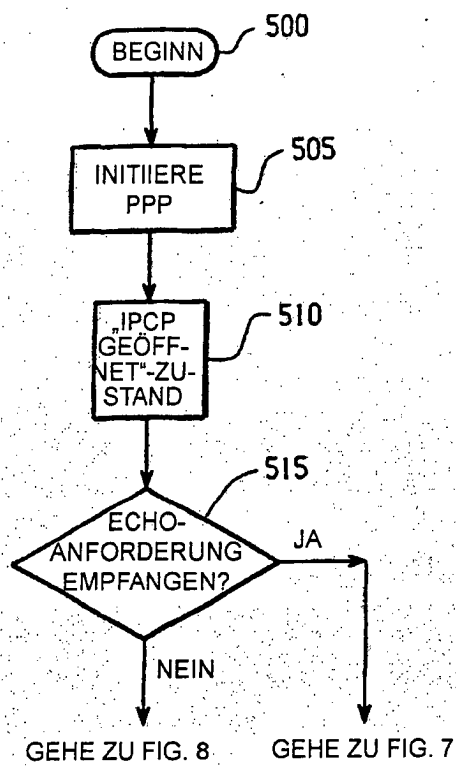


Fig. 6

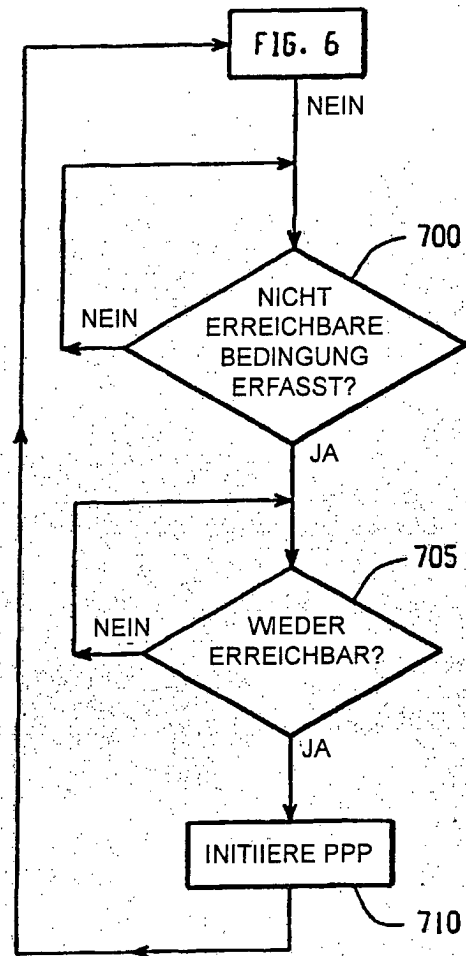
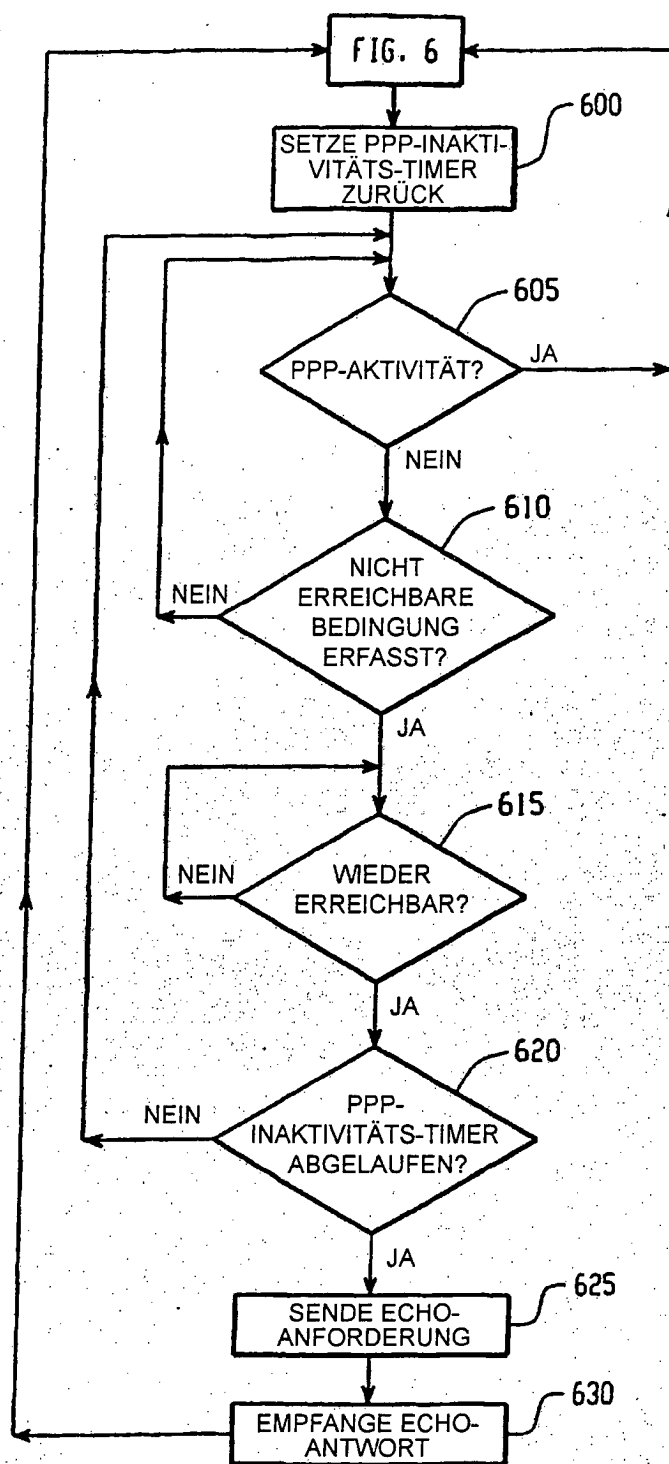


Fig. 8

*Fig. 7*

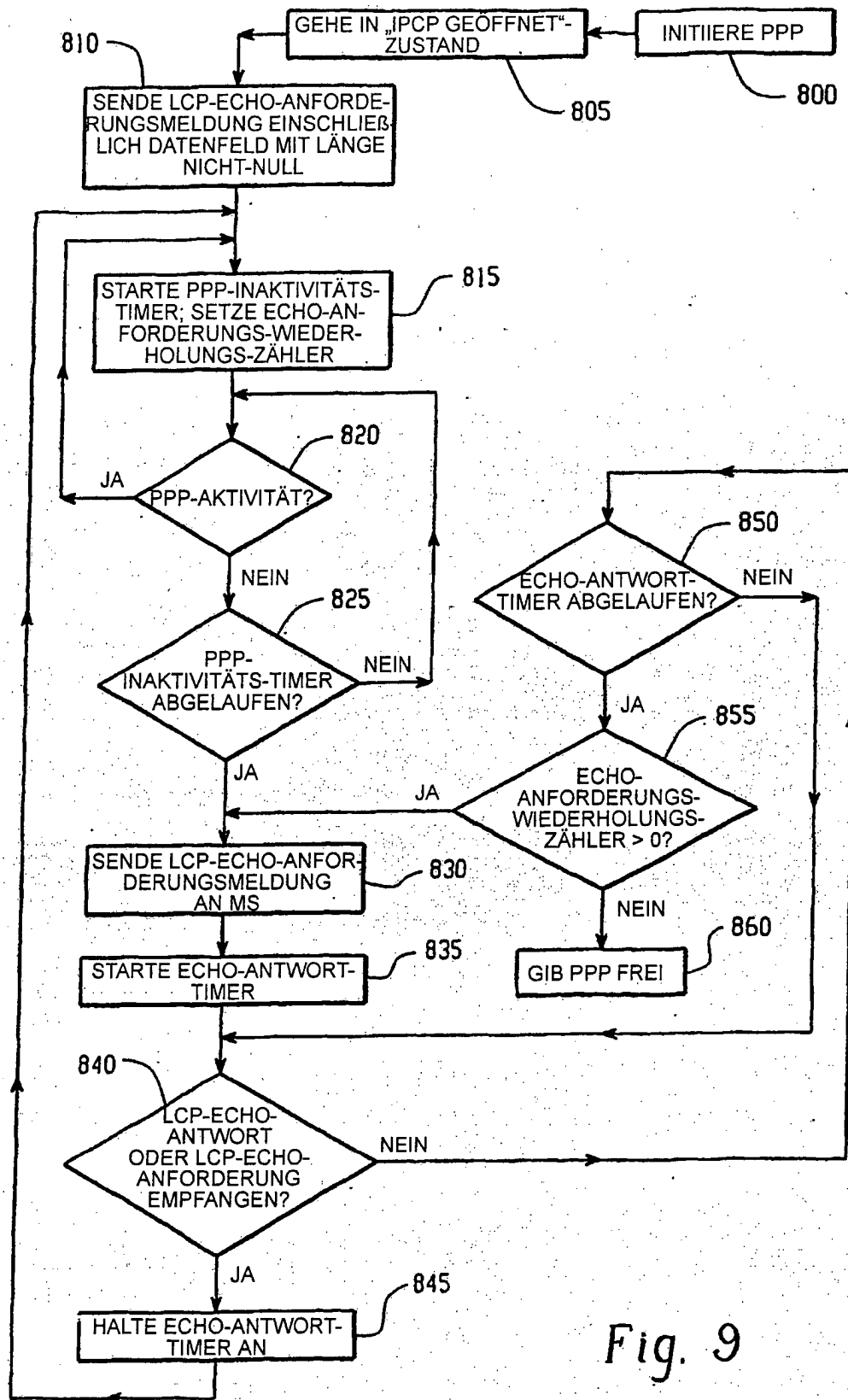


Fig. 9