



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 030 T2 2004.04.22**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 244 324 B1**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **H04Q 7/38**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 030.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 251 233.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.02.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.09.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.04.2004**

(30) Unionspriorität:

**812197            19.03.2001        US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US**

(72) Erfinder:

**McCormick, Mark Alan, Naperville, Illinois 60564,  
US**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **Vefahren und System zum Umherstreifen in einem Netz mit verschiedenen Zugangstechnologien**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zur Kennzeichnung von Zugriffstechnologien in drahtlosen Kommunikationssystemen.

[0002] Für die Bereitstellung von Funktelefondiensten für eine große Anzahl von mobilen Teilnehmern unter Verwendung einer relativ geringen Anzahl von Frequenzen sind verschiedene Arten von zellularen Kommunikationssystemen bekannt. Ein solcher Dienst wird dadurch bereitgestellt, dass ein Versorgungsbereich in eine Anzahl von Zellen eingeteilt wird und die Frequenzen in nicht benachbarten Zellen wieder verwendet werden. Durch dieses Zellularprinzip ist ein großes Wachstum beim Volumen von drahtlosen Telekommunikationen ermöglicht worden, die über das zugeteilte Funkspektrum geführt werden können und damit eine bedeutsame Erweiterung der Anzahl von Teilnehmern der drahtlosen Kommunikation bieten.

[0003] Bei Zellularsystemen werden viele unterschiedliche Technologien für den Kommunikationszugriff benutzt. Die älteste Art von Zellularsystem ist ein Analogsystem. Ein weiteres Zellularsystem ist ein Digitalsystem, das auf TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) wie dem im Zwischenstandard der TIA (Telecommunications Industry Association) IS-136 definierten basiert. Bei einem weiteren Zellularsystem werden CDMA-Verfahren (Code Division Multiple Access) eingesetzt, und es ist im TIA IS-95 definiert. Bei einem weiteren Zellularsystem werden TDMA- und FDMA-Verfahren (Frequency Division Multiple Access) kombiniert; dieses System ist als das GSM-System (Global System for Mobile Communications) bekannt, das von der Groupe Special Mobile der CEPT (European Conference of Posts and Telecommunications) und ihrer Nachfolgerin, dem ETSI (European Telecommunications Standard Institute) entwickelt wurde.

[0004] Wenn ein Handy in einem System umherwandert, das nicht sein Heimatsystem ist, kann das Handy auf jede Technologie zugreifen, das das System bietet und mit dem das Handy kommunizieren kann. Wenn die Ruftätigkeit für das Handy zum Heimatsystem geleitet wird, weiß es unter Umständen nicht, welche Technologie das Handy gegenwärtig zum Zugreifen auf ein besuchtes System benutzt, und das besuchte System kann alle Technologien im System mit Funkrufen zum Auffinden des Handys überfluten. Ein solcher Vorgang stellt eine sehr ineffiziente Verwendung von Ressourcen dar und kann eine Blockierung auf den Vorwärtskanälen für die verschiedenen Systeme hervorrufen.

[0005] Es besteht demnach ein Erfordernis für ein Verfahren, ein Handy in einer Umgebung mit mehreren Technologien zu finden, ohne Bandbreite auf den Vorwärtskanälen für jede Technologie zu verschwenden.

[0006] US-A-6097950 richtet sich auf ein System, das globales Wandern in Zellularsystemen erlaubt, wo die Systeme nicht kompatible Luftschnittstellen aufweisen. Es werden Paare unterschiedlicher Gerätekennummern und Geräteseriensystemnummern zugewiesen, die einem ersten bzw. zweiten Zellularsystem mit nicht kompatiblen Luftschnittstellen entsprechen. Die unterschiedlichen zugewiesenen Nummern entsprechen naturgemäß den verschiedenen Luftschnittstellen, so dass ein Handy unter Verwendung des richtigen Luftschnittstellenformats auf Grundlage der im Heimatregister gespeicherten zugewiesenen Nummer für das Handy kontaktiert werden kann.

[0007] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren nach Anspruch 1 bereitgestellt.

[0008] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung nach Anspruch 8 bereitgestellt.

[0009] Ein besuchtes System empfängt eine Registrierungsanforderung zum Zugreifen auf das besuchte System über ein Zugriffstechnologie für eine Mobileinheit, die einem Heimatsystem mit einem Heimatregister zugeordnet ist. Zum Heimatregister wird eine Registrierungsbenachrichtigung mit einer Kennzeichnung der Zugriffstechnologie weitergeleitet.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] **Fig. 1** ist ein Blockschaltbild eines drahtlosen Kommunikationssystems gemäß der Erfindung.

[0011] **Fig. 2** ist ein Blockschaltbild mit registrierungsbezogenen Kommunikationen zwischen Kommunikationssystemen gemäß der Erfindung.

[0012] **Fig. 3** ist ein Blockschaltbild mit System-System-Kommunikationen für Verbindungsaktivität gemäß der Erfindung.

## Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0013] Im Folgenden wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Auffinden eines Handys in einer Umgebung mit mehreren Technologien ohne übermäßige Verschwendung von Bandbreite auf den Vorwärtskanälen für jede Technologie beschrieben. Wenn eine sich in einem besuchten System befindende Mobileinheit auf eine andere Technologie zugreift, leitet das besuchte System die Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, (LAT – Last Accessed Technology) zum Heimatsystem des Handys weiter. Wenn am Heimatsystem Verbindungsaktivität für die Mobileinheit empfangen wird, leitet das Heimatsystem die LAT an das System weiter,

wo sich das Handy bekannterweise zuletzt befand. Vom besuchten System wird das Handy auf der LAT angerufen, und wenn das Handy antwortet, wird die Verbindungstätigkeit in einem der Zugriffstechnologie entsprechenden Format zur Mobileinheit weitergeleitet.

[0014] Dadurch, dass nur auf der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, angerufen wird, wird Bandbreite auf den Vorwärtskanälen der anderen Technologien gespart.

[0015] Eine Vorrichtung der vorliegenden Erfindung umfasst ein Heimatregister, das zum Speichern von Datensätzen für eine oder mehrere Mobileinheiten in einem Heimatsystem angeordnet und aufgebaut ist. Ein Besuchsregister ist zum Speichern von Datensätzen für eine oder mehrere Mobileinheiten angeordnet und aufgebaut, die gegenwärtig in einem besuchten Netz registriert sind, in dem sich das Besuchsregister befindet. Das besuchte System ist zum Identifizieren einer Technologie angeordnet und aufgebaut, auf die von einer Mobileinheit im besuchten System zuletzt zugegriffen wurde, und zum Weiterleiten der Kennzeichnung der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, zum Heimatregister. Die Kennzeichnung der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, kann zum Heimatregister in einer Registrierungsbenachrichtigung weitergeleitet werden. Das Heimatsystem kann zum Weiterleiten einer Leitweganforderung mit der Kennzeichnung der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, an das besuchte System angeordnet und aufgebaut sein.

[0016] **Fig. 1** ist ein Blockschaltbild eines drahtlosen Kommunikationssystems. Mehrere geographische Versorgungsbereiche **101** sind jeweils durch Zellenstandorte unterstützt. Jeder Zellenstandort enthält eine oder mehrere Basisstationen **103** und **105** zur Bereitstellung von Kommunikationen für Mobilteilnehmer (Einheiten) **107** und **109**, die sich in den für den Zellenstandort definierten Versorgungsbereichen befinden. Die Basisstationen **103** und **105** sind mit einer Mobilvermittlungsstelle (MSC – Mobile Switching Center) **111** über zweiseitig gerichtete Verbindungsleitungen, Funksprechverbindungen und Funksteuerverbindungen verbunden. Obwohl für Darstellungszwecke nur eine Basisstation **103** als mit einer Digitalvermittlung **113** verbunden dargestellt ist, sind alle Basisstationen im System mit der Digitalvermittlung **113** verbunden. Der Einfachheit halber sind zwei Basisstationen dargestellt, obwohl jeder Zellenstandort im System durch eine oder mehrere Basisstationen versorgt wird. Es sind nur zwei handelsübliche Mobilteilnehmer dargestellt, obwohl vom System viele Teilnehmer versorgt werden. Im vorliegenden Beispiel ist die Digitalvermittlung **113** mit dem öffentlichen Wählnetz PSTN (Public-Switched Telephone Network) **115** verbunden. Das vom PSTN **115** versorgte Telefon **117** ist ebenfalls dargestellt.

[0017] In der bevorzugten Ausführungsform ist die MSC **111** ein von Lucent Technologies hergestelltes und vertriebenes System AUTOPLEX® 1000. Der Fachmann wird jedoch erkennen, dass andere Mobilvermittlungsstellen benutzt werden können. Die MSC **111** umfasst mehrere miteinander verbundene Knoten und eine Mehrzahl von Prozessoren zum Verwalten von drahtlosen Kommunikationsdiensten und Speichern von Teilnehmerdaten. Die Digitalvermittlung **113** ist über einen Vermittlungsknoten **119** mit der MSC **111** verbunden. In der vorliegenden Ausführungsform versorgt ein Zellenstandortknoten **121** eine Basisstation **103** und ihren zugehörigen Standort, und ein weiterer Zellenstandortknoten **123** versorgt die andere Basisstation **105** und ihren zugehörigen Standort. Der Vermittlungsknoten **119** ist eine Schnittstelle zwischen der MSC **111** und der Digitalvermittlung **113**.

[0018] Ein Prozessorknoten **125** ist mit einem Vermittlungsprozessor **127** verbunden, der eine Zentraleinheit (CPU – Central Processing Unit) und eine Datenbank enthält. In der Datenbank sind Informationen mit Authentifizierungsalgorithmen, Steuerinformationen und sonstigen für die durch den Prozessorknoten **125** versorgten Zellenstandorte relevanten Informationen gespeichert. Ein weiterer Prozessorknoten **129** ist mit einem Verwaltungsprozessor **131** verbunden, der Wartungsfunktionen und sonstige Verwaltungsaufgaben für die MSC **111** nach dem Stand der Technik durchführt. Ein dritter Prozessorknoten **133** ist mit einem Vermittlungsprozessor **135** verbunden, der ebenfalls eine CPU und eine Datenbank enthält. In der Datenbank sind ebenfalls Informationen einschließlich Authentifizierungsalgorithmen, Steuerinformationen und sonstiger für durch den dritten Prozessorknoten **133** versorgte Zellenstandorte relevanter Informationen gespeichert.

[0019] Während des Normalbetriebs empfangen die Vermittlungsprozessoren **127** und **135** Registrierungs-(Zugriffs-) Anforderungen von Mobilteilnehmern **107** und **109**, die sich in den Versorgungsbereichen **101** befinden. Diese Registrierungsanforderungen können in der Form einer Verbindungsaufbauanforderung sein, die vorkommt, wenn ein Teilnehmer einen Ruf tätigt, einer Abschlusssanforderung, wenn ein Teilnehmer einen Ruf empfängt oder, einer autonomen Registrierung, die vorkommt, wenn ein Teilnehmer einfach ein mobiles Endgerät „ein“-schaltet. Von den Vermittlungsprozessoren wird die Berechtigung jedes Zugriff anfordernden mobilen Endgeräts bestimmt und Sprachkanäle, Steuerkanäle oder Rufverbindungen für das mobile Endgerät entsprechend den in der Technik wohlbekannten Verfahren hergestellt.

[0020] In der **Fig. 2** ist ein Blockschaltbild von registrierungsbezogenen Kommunikationssystemen dargestellt. Ein Heimatsystem **201** umfasst eine der in dem in **Fig. 1** dargestellten System dargestellten ähnliche Infrastruktur und ist mit dem PSTN **123** verbunden. Das Heimatsystem **201** umfasst ein Heimatregister (HLR – Home Location Register) **203**, in dem Informationen wie beispielsweise Geräteprofil, einschließlich Zugriffsrechten, Kennzeichnungen, Gebühreninformationen, Verbindungsmerkmalen, LAES-Informationen (Lawfully Authorized Electronic Surveillance), Rufweiterleitungsnummern und so weiter für Mo-

teilnehmer gespeichert sind, die dieses System als ihr Heimatsystem entsprechend dem Stand der Technik verwenden. Das HLR **203** befindet sich im Verwaltungsprozessor **131** der **Fig. 1**. In dem dargestellten Beispiel unterstützt das Heimatsystem **201** CDMA- (Code Division Multiple Access), Analog- und TDMA- (Time Division Multiple Access) Kommunikationen über Basisstationen **205**, **207** bzw. **209**, die Zugriffstechnologien für diese Kommunikation bereitstellen. Andere Arten von Zugriffstechnologien wie beispielsweise PCS- (Personal Communication Services), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) und GSM (Global System for Mobile Communications) können im System ebenfalls unterstützt werden. Obwohl in jedem Versorgungsbereich nur eine Art von Zugriffstechnologie dargestellt ist, kann die Versorgung eines Versorgungsbereichs durch mehr als eine Art von Zugriffstechnologie bereitgestellt werden.

[0021] Ein besuchtes System **211** umfasst eine der in dem in **Fig. 1** dargestellten System dargestellten ähnlichen Infrastruktur und ist mit dem PSTN **123** verbunden. Das besuchte System **211** umfasst ein Besuchsregister (VLR – Visited Location Register) **213**, in dem Informationen wie beispielsweise Geräteprofil, einschließlich Zugriffsrechten, Kennzeichnungen, Gebühreninformationen, Verbindungsmerkmalen, LAES-Informationen und so weiter in der Form von Datensätzen für Mobilteilnehmer gespeichert sind, die gegenwärtig in diesem System **211** nach dem Stand der Technik registriert sind. Das VLR **213** befindet sich im Verwaltungsprozessor **131** der **Fig. 1**, und Kopien der Informationen können auch in den Prozessorknoten **125**, **129** und **133** vorliegen. In dem dargestellten Beispiel unterstützt das besuchte System **211** CDMA-, Analog- und GSM- (Global System for Mobile Communications) Kommunikationen über Basisstationen **215**, **217** bzw. **219**, die eine Versorgung für diese Kommunikationszugriffstechnologien bereitstellen. Im System können auch andere Arten von Zugriffstechnologien wie beispielsweise PCS (Personal Communication Services), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) und TDMA unterstützt werden. Obwohl in jedem Versorgungsbereich nur eine Art von Zugriffstechnologie dargestellt ist, kann durch mehr als eine Art von Zugriffstechnologie Versorgung für einen Versorgungsbereich bereitgestellt werden.

[0022] Eine Mobileinheit **221** mit Kennzeichnung M1 ist aus ihrem Heimatsystem **201** in das besuchte System **211** eingewandert und sendet eine Registrierungsanforderung an das besuchte System **211**. Die Mobileinheit **211** ist für Kommunikationszugriff über CDMA-, Analog- und TDMA-Technologien fähig. In dem dargestellten Beispiel wandert die Mobileinheit **221** in einen durch eine CDMA-Basisstation **215** versorgten Bereich und bucht sich in dem System **211** ein. Vom besuchten System **211** wird eine Registrierungsbenachrichtigung (REGNOT – Registration Notice) an das Heimatsystem **211** gesendet bzw. weitergeleitet. Die REGNOT enthält die Technologie, auf die durch das Handy zuletzt zugegriffen wurde (LAT – Last Accessed Technology), z. B. CDMA im vorliegenden Beispiel. Bei Empfang der REGNOT wird vom Heimatsystem **211** das HLR **203** mit der neuen LAT für die Mobileinheit **221** aktualisiert und das Profil der Mobileinheit **221** zum besuchten System **211** weitergeleitet, das das Profil einschließlich der LAT im VLR **213** für die Mobileinheit **221** speichert. Nachrichten werden zwischen den Systemen über CSS7- oder X.25-Kommunikationsleitungen übertragen. Nachrichten im ANSI-41-Netz bedienen sich des Protokolls ANSI TCAP (Transaction Capabilities Application Part).

[0023] In der Tabelle 1 ist ein Beispiel eines Formats für eine LAT dargestellt. Die LAT ist in einem wahlfreien Teil einer Nachricht wie beispielsweise den ANSI-41-Nachrichten (American National Standards Institute) enthalten, die als Registrierungsanzeigen (Registration Notices), Leitweganforderungen (Route Requests) und Standortanforderungen (Location Requests) bezeichnet werden. Die LAT-Werte können beispielsweise folgende sein:

0 = unbekannt, 1 = analog, 2 = TDMA, 3 = CDMA, 4 = PCS,  
5 = GSM, 6 = UMTS.

Transaktions- kennung	Nächste in Reihenfolge (nach Zuweisung durch ANSI-42)
Größe	Variable (1 Oktett zu Beginn)
Werte	0 Unbekannt 1 Analog 2 TDMA 3 CDMA 4 PCS 5 GSM 6 UMTS 7 Reserviert für zukünftige Verwendung ... .. 255 Reserviert für zukünftige Verwendung

TABELLE 1

[0024] Sollte sich die Mobileinheit **221** bei einer Basisstation **217** oder **219** anmelden, die eine andere Zugriffstechnologie bedient, als die von der letzten Basisstation **215** bereitgestellte, bei der das Handy **221** angemeldet war, speichert das besuchte System **211** die neue Zugriffstechnologie in der LAT für das Handy **221** und leitet eine Registrierungsanzeige an das Heimatsystem **201** weiter. In der bevorzugten Ausführungsform enthält diese Registrierungsanzeige eine Anforderung, als Reaktion auf die Registrierungsbenachrichtigung keine Profilinformationen zurückzusenden, wodurch Bandbreite und Zeit über die Kommunikationskanäle zwischen den Systemen **201** und **211** gespart wird. Vom Heimatsystem **201** wird das HLR **203** mit der neuen LAT für die Mobileinheit **221** aktualisiert.

[0025] Durch Speichern der LAT-Daten im HLR **203** für die Mobileinheit **221** ist das Heimatsystem **201** in der Lage, Kommunikationen schnell und konzise zum Teilnehmer **221** weiterzuleiten. Wenn am Heimatsystem **201** ein ankommender Anruf an das Handy **221** empfangen wird, wird der Anruf vom Heimatsystem **201** in einem Format, das der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, entspricht, zum besuchten System **211** weitergeleitet. Vom besuchten System wird das System unter Verwendung der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, z. B. CDMA, angerufen, wodurch dadurch, dass keine anderen Technologien wie beispielsweise Analog-, TDMA und PCS-Technologien angerufen werden, Ressourcen im System gespart werden. In der bevorzugten Ausführungsform wird die LAT und MPCl von einem VLR benutzt, wenn ein VLR besteht, beispielsweise an der anrufenden MSC, ansonsten werden die LAT und MPCl aus der Nachricht vom Heimatsystem entnommen. Bandbreiteneinsparnisse sind besonders bei den Analogsystemen vorteilhaft, bei denen die Vorwärtskanäle in der Regel überfüllt sind.

[0026] In der **Fig. 3** ist ein Blockschaltbild der System-System-Kommunikationen für Verbindungsaktivität dargestellt. In dem dargestellten Beispiel wird an das Handy **221** gerichtete Verbindungsaktivität wie beispielsweise ein Anruf, eine SMS-Abgabe, eine Anzeige "Nachricht wartet" oder für Sprachspeicherdienst vom PSTN **123** zum Heimatsystem **201**, z. B. der Heimat-/Host-MSC weitergeleitet, wo sie empfangen wird. Das Heimatsystem **201** sucht sein HLR **203** nach dem gegenwärtigen Standort und der zuletzt benutzten Technologie für das Handy **221** ab. In dem einfachen Beispiel, wo das Handy **221** vom Heimatsystem **201** gegenwärtig im besuchten System **211** an einer CDMA-Technologie bedienenden Basisstation **215** registriert und befindlich ist, sendet das Heimatsystem **201** eine Leitweganforderung (ROUTEREQ) einschließlich einer LAT an das besuchte System **211**. Die Leitweganforderung kann eine beliebige Leitweganforderung nach dem Stand der Technik wie beispielsweise einer ANSI-41 entsprechende sein, weist aber zusätzlich ein LAT-Feld auf. Das besuchte System **211** sendet eine Leitweganforderung einschließlich einer zeitweiligen örtlichen Rufnummer

(TLDN – Temporary Local Directory Number) bzw. Leitwegnummer zum Heimatsystem **201**, das die TLDN zur Weiterleitung der Verbindung vom PSTN **123** zur Mobileinheit **221** über das besuchte System **211** benutzt. Die Verbindungsaktivität für das Handy **221** wird in einem der LAT entsprechenden Format zur Mobileinheit **221** geleitet. Wenn die Einheit nicht gefunden wird, benachrichtigt das besuchte System **211** wahlweise das Heimatsystem **201** über die Nichtbeantwortung durch das Handy **221**.

[0027] In vielen Systemen wird ein VLR eines Handys gelöscht, nachdem das Handy eine gegebene Zeit lang nicht mehr im System betrieben worden ist oder nach einem Zeitablauf, der beginnt, sobald der VLR-Datensatz aufgesetzt ist. Das Handy kann sich noch im Versorgungsbereich des Systems befinden oder nach Löschung des VLR in ein anderes System abgewandert sein. In dem Beispiel, wo ein Anruf in das Heimatsystem **201** für das Handy **221** kommt, aber das VLR **213** für das Handy gelöscht worden ist, sendet das Heimatsystem **201** eine Leitweganforderung (ROUTEREQ) einschließlich einer LAT an das besuchte System **211**. Vom besuchten System wird die LAT für das Handy **221** für die Verbindungsdauer in einem Verbindungsregister gespeichert und das Handy **221** unter Verwendung der LAT angerufen. Anrufen mit der zuletzt benutzten Technologie (LAT – Last Accessed Technology) anstatt mit allen vom System bedienten Technologien spart Bandbreite auf anderen Technologien als der LAT. Die ROUTEREQ umfasst üblicherweise zwei Anrufe: der erste dient dazu, den gegenwärtigen Standort/das gegenwärtige Vorhandensein des Handys zu erhalten und eine TLDN zum Leiten der Verbindung anzufordern. Sobald die TLDN zurückgesendet wird, wird das Handy wieder unter Verwendung der LAT/MPCI angerufen und der Ruf zugestellt. Wenn das Handy **221** gefunden wird, wird die Verbindungsaktivität für das Handy **221** in einem der LAT entsprechenden Format zur Mobileinheit **221** geleitet.

[0028] Wenn durch Anrufen auf der LAT keine Antwort empfangen wird, können dann auf der Suche nach dem Handy die anderen Technologien angerufen werden. Wenn das Handy **221** auf einer anderen Technologie gefunden wird, wird die Verbindungsaktivität für das Handy **221** in einem Format zur Mobileinheit **221** geleitet, das der Technologie entspricht, auf der das Handy **221** angetroffen wird. Wenn das Handy gefunden ist, kann ein VLR mit der LAT erstellt werden.

[0029] Unter verschiedenen Umständen wird das Handy **221** nicht durch einen Anruf der VLR an seinem letzten bekannten Standort entweder in seinem Heimatsystem **201** oder einem besuchten System **211** gefunden werden. Zu diesen Umständen gehört beispielsweise, (a) wenn ein Handy den Bereich gewechselt, aber sich noch nicht eingebucht hat; (b) wenn das Netz blockiert ist und die Registrierungsbenachrichtigung (oder eine autonome Registrierung) während der Überbelastung fallen gelassen wird; (c) wenn die Zeit des VLR abgelaufen ist, aber das Handy sich nicht wieder autonom eingebucht hat oder auf die Verbindung über Einleitung oder Abschluss zugegriffen hat; (d) wenn das Handy in einen Bereich wechselt, der nicht zu einer autonomen Registrierung fähig ist oder das Merkmal nicht aktiviert ist; (e) wenn das Handy sich an einer Grenze zwischen zwei oder mehr Zellen befindet, die zwei oder mehr Systeme versorgen, und zwischen den Systemen hinund herspringt, dann kann ein Schnappschuss des letzten Standorts bei Aussenden der ROUTEREQ unrichtig sein (wie beispielsweise bei CDMA-Systemen ersichtlich). In dieser Situation versucht das Heimatsystem **201**, das Handy **221** in einem in der Nähe gelegenen System **301** zu finden. Das in der Nähe gelegene System **301**, das sich typischerweise geographisch in der Nähe des Heimatsystems **201** befindet, weist ein VLR **303** auf und unterstützt CDMA-, Analog-, TDMA- und PCS-Kommunikationen über zahlreiche Basisstationen **305**, **307**, **309** bzw. **311**. Unter diesen Umständen sendet das Heimatsystem eine Leitweganforderung mit einer LAT zum Anrufen des Handys **221**. Das in der Nähe gelegene System **301** ruft das Handy entsprechend der LAT an und speichert die LAT wahlweise im VLR **303** für das Handy M1 **221**.

[0030] In einer alternativen Ausführungsform sendet das Heimatsystem **201** eine MPC-I-Anzeige (Mobile Protocol Capability Indicator) für das Handy **221** zum in der Nähe gelegenen System **301** zusätzlich zu oder anstelle der LAT. Die MPC-I enthält eine Liste von Technologien, mit denen das Handy **221** kommunizieren kann. Wenn das in der Nähe gelegene System **301** das Handy **221** nicht durch Anrufen entsprechend der LAT erreicht, kann das in der Nähe gelegene System **301** dann versuchen, das Handy entsprechend einer beliebigen anderen Technologie in der MPC-I des Handys anzurufen. Dadurch, dass das in der Nähe gelegene System **301** das Handy **221** nicht auf irgendeiner Technologie anruft, die das Handy **221** nicht benutzen kann, kann es Bandbreite sparen. Wenn das Handy **221** gefunden ist, wird die Verbindungsaktivität in einem der Zugriffstechnologie entsprechenden Format zur Mobileinheit geleitet.

[0031] Wenn die die gegenwärtige Erfindung nutzenden Systeme **201**, **211** und **301** nicht mit ANSI verträglich sind, wird die LAT in für diese Systeme zutreffenden Nachrichtenarten aufgenommen. Beispielsweise entspricht eine Nachricht "Standort aktualisieren" (Update Location) in einem GSM-System einer Nachricht "Registrierungsbenachrichtigung" (Registration Notification) in einem ANSI-System. Eine Nachricht "Aufenthalts-Rufnummer bereitstellen" (Provide Roaming Number) in einem GSM-System entspricht einer Nachricht "Leitweganforderung" (Route Request) in einem ANSI-System. Eine Nachricht "Leitweginformation senden" (Send Routing Information) in einem GSM-System entspricht einer Nachricht "Standortanforderung" (Location Request) in einem ANSI-System. Wenn ein System die LAT-Technologie nicht unterstützt, wird die LAT von der MSC außer Acht gelassen, zum Beispiel, wenn sie von einem HLR gesendet wird.

[0032] Mit der vorliegenden Erfindung wird einem Diensteanbieter die Fähigkeit geboten, die am meisten be-

schränkten Ressourcen seines Systems wirkungsvoller zu benutzen. Vorteilhafterweise bietet die vorliegende Erfindung dem Diensteanbieter die Fähigkeit, Bandbreitenkapazität für bestehende Systeme durch eine Softwareänderung wiederherzustellen, ohne sein System mit Hardware oder Umkonfigurierung erweitern oder abändern zu müssen. Zusätzlich nützt die vorliegende Erfindung gegenwärtigen Handys sowie den neuesten und besten Handys, ohne bestehende Handys einer verschlechterten Versorgung auszusetzen.

[0033] Die vorliegende Erfindung kann in anderen spezifischen Formen ausgeführt werden, ohne von ihren wesentlichen Eigenschaften abzuweichen. Die beschriebenen Ausführungsformen sollten in jeder Hinsicht nur als beispielhaft und nicht als einschränkend angesehen werden. Der Rahmen der Erfindung wird daher durch die beiliegenden Ansprüche anstatt durch die obige Beschreibung angezeigt. Alle Änderungen, die in den Bedeutungsbereich der Gleichwertigkeit der Ansprüche fallen, sind in ihren Rahmen aufzunehmen.

### Patentansprüche

#### 1. Verfahren mit folgenden Schritten:

in einem besuchten Netz **(211)** Empfangen einer Registrierungsanforderung durch eine Mobileinheit **(221)** zum Zugreifen auf das besuchte Netz über eine von mehreren durch das besuchte Netz **(211)** unterstützten Zugriffstechnologien **(215, 217, 219)**, wobei die Mobileinheit einem Heimatnetz **(201)** mit einem Heimatregister **(203)** zugeordnet ist;

Weiterleiten einer Registrierungsbenachrichtigung mit einer Kennzeichnung der Technologie, auf die zugegriffen wird **(215)**, zum Heimatregister **(203)**;

Speichern der Registrierungsbenachrichtigung mit der Kennzeichnung der Technologie, auf die zugegriffen wird, in einem Datensatz im Heimatregister **(203)**;

Empfangen eines ankommenden Anrufs an die Mobileinheit über das Heimatnetz **(205, 207, 209)**; und

Weiterleiten des ankommenden Anrufs zum besuchten Netz **(211)** mit einer Leitweganforderung mit der Kennzeichnung der Technologie, auf die zugegriffen wird, so dass das besuchte Netz die Mobileinheit unter Verwendung der Zugriffstechnologie **(215)** rufen kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit dem Schritt des Weiterleitens des Anrufs zum besuchten Netz in einem mit der Zugriffstechnologie übereinstimmenden Format, wenn ein ankommender Anruf an die Mobileinheit im Heimatnetz **(205, 207, 209)** empfangen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 mit dem Schritt des Aktualisierens eines Datensatzes für die Mobileinheit mit die Zugriffstechnologie angezeigten Informationen durch das Heimatregister **(203)**.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Registrierungsbenachrichtigung eine Anforderung umfasst, in Beantwortung der Registrierungsbenachrichtigung keine Profilinformationen zurückzusenden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Zugriffstechnologie folgendes umfasst: Analogzugriff, Vielfachzugriff im Codemultiplex, Vielfachzugriff im Zeitmultiplex, persönliche Kommunikationsnetzdienste und globales System für Mobilkommunikation.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Registrierungsbenachrichtigung dem Standard ANSI-41 entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 1 mit dem Schritt des Weiterleitens einer Registrierungsbenachrichtigung mit einer Kennzeichnung der zweiten Zugriffstechnologie zum Heimatregister **(203)**.

#### 8. System mit folgendem:

einem Heimatregister **(203)**, das zum Speichern von Datensätzen für eine oder mehrere Mobileinheiten in einem Heimatnetz **(205, 207, 209)** angeordnet und aufgebaut ist; und

einem Besuchsregister **(213)**, das zum Speichern von Datensätzen für eine oder mehrere Mobileinheiten angeordnet und aufgebaut ist, die gegenwärtig in einem besuchten Netz **(215, 217, 219)** registriert sind, in dem sich das Besuchsregister befindet, wobei das besuchte Netz mehrere Zugangstechnologien unterstützt;

Mitteln in dem besuchten Netz, die zum Identifizieren einer Technologie angeordnet und aufgebaut sind, auf die von einer ersten Mobileinheit im besuchten Netz zuletzt zugegriffen wurde, und Weiterleiten der Kennzeichnung der Technologie, auf die zuletzt zugegriffen wurde, zum Heimatregister **(203)**;

Mitteln im Heimatregister **(203)**, die zum Speichern der Registrierungsbenachrichtigung mit der Kennzeichnung der Technologie, auf die zugegriffen wurde, in einem Datensatz angeordnet und aufgebaut sind;

Mitteln im Heimatnetz **(205, 207, 209)**, die zum Weiterleiten des Anrufs an das besuchte Netz **(211)** mit einer Leitweganforderung mit der Kennzeichnung der Technologie, auf die zuletzt durch die erste Mobileinheit **(221)**

zugegriffen wurde, bei Empfang eines Anrufs für die erste Mobileinheit (**221**) angeordnet und aufgebaut sind;  
und  
Mitteln im besuchten Netz (**211**), die zum Rufen der Mobileinheit unter Verwendung der einen Zugriffstechnologie angeordnet und aufgebaut sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



FIG. 1

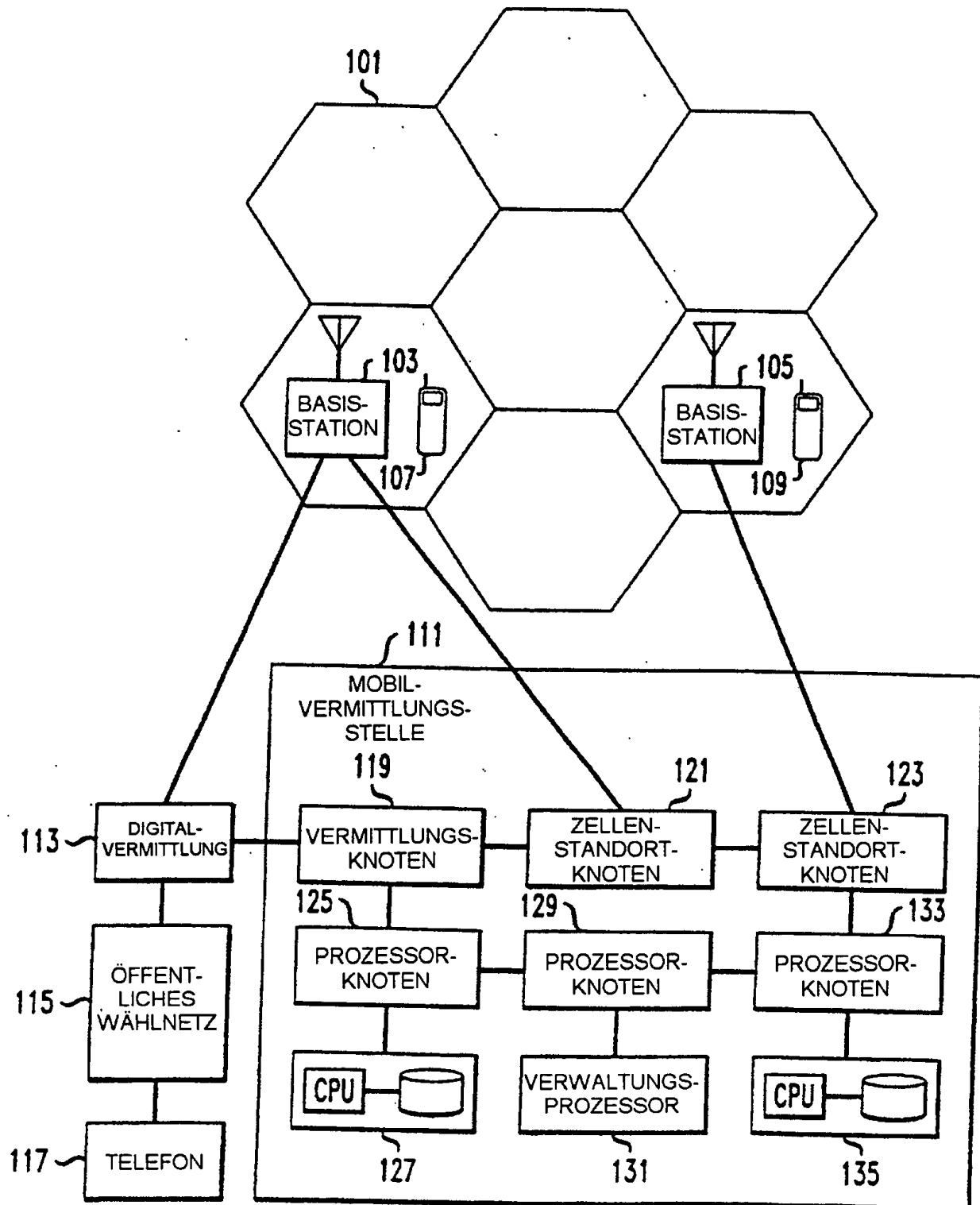


FIG. 2

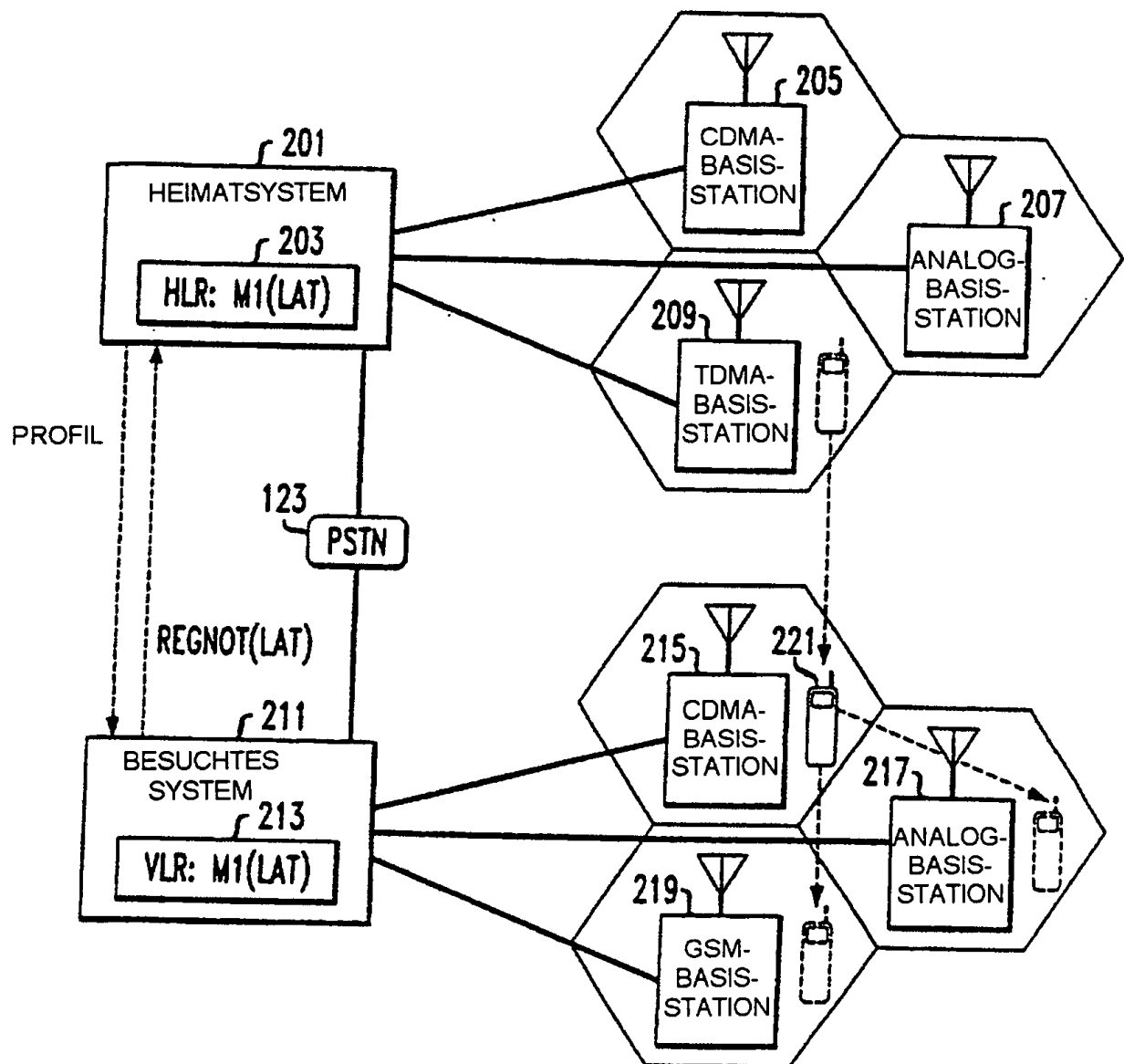


FIG. 3

