



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 38 56 584 T2** 2006.05.18

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 871 340 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **P 38 56 584.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 108 616.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.11.1988**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.10.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/38** (2006.01)
H04Q 7/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

150253 29.01.1988 US

(73) Patentinhaber:

Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US

(74) Vertreter:

**SCHUMACHER & WILLSAU,
Patentanwaltssozietät, 80335 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, NL, SE

(72) Erfinder:

Spear, Stephen, Illinois, US

(54) Bezeichnung: **Zellulares Funktelefonsystem mit Schutz gegen Anrufausfälle**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf Funkkommunikationssysteme und im Besonderen auf zellulare Kommunikationssysteme und auf die Verhinderung eines Dropped Calls darin während eines "Handoffs", das heißt, des Prozesses des Überführens eines Funktelefonanrufes von einem Sprachkanal in einem Versorgungsbereich zu einem Sprachkanal in einem angrenzenden Versorgungsbereich.

Hintergrund

[0002] Viele mobile Kommunikationssysteme setzen mehrere Versorgungsbereiche ein, um eine notwendige mobile Kommunikation über einen definierten Bereich einzurichten. von solchen Systemen sind simultane Kommunikationssysteme und zellulare Kommunikationssysteme die am meisten verbreiteten Typen, die Handoffs zwischen Versorgungsbereichen zur Verfügung stellen. In simultanen Kommunikationssystemen wird eine relativ einfache Handoff-Technik verwendet. Simultane Kommunikationssysteme umfassen ein Verbinden der jeweiligen Versorgungsbereiche einer Mehrzahl von Kommunikationsvorrichtungen, um einen großen Großraumversorgungsbereich zu bilden. Das System setzt typischerweise Kommunikationskanäle ein, die in jedem individuellen Versorgungsbereich gebräuchlich sind. Wenn eine mobile Funkeinrichtung den Versorgungsbereich einer Station verlässt und in den Versorgungsbereich einer anderen Station eintritt, wird ein Gespräch auf der mobilen Funkeinrichtung aufrechterhalten, weil das Verbinden der mehreren Stationen einen simultanen Empfang und eine simultane Übertragung des Gesprächs bei jeder Station auf dem selben Kanal gestattet.

[0003] Im Unterschied zu simultanen Kommunikationssystemen setzen zellulare Kommunikationssysteme keine gemeinsamen Kommunikationskanäle zwischen den verschiedenen Stationen ein. Stattdessen setzt jeder Versorgungsbereich eine Basisstation ein, die eine Zahl von Basisstationen zum Bereitstellen von Funktelefonen in dem Versorgungsbereich der Basisstation mit einer Zahl von Funktelefonkommunikationskanälen umfasst, die bezüglich angrenzenden Basisstationsversorgungsbereichen eindeutig sind. Jede Basisstation wird durch den zentralen Switch-Controller des Systems gesteuert.

[0004] Ein Handoff zwischen zwei Basisstationen in einem zellularen Kommunikationssystem wird in erster Linie durch eine Kommunikation zwischen dem Funktelefon und der Funkausrüstung bei der Basisstation erreicht, die das Funktelefon verlässt. Die Basisstationsausrüstung misst periodisch die Signal-

stärke des Funktelefons während des Gesprächs und nachdem es einen relativ niedrigen Signalstärkenschwellenwert erreicht hat, sendet die selbe Basisstationsausrüstung eine Nachricht an die angrenzende Basisstation, um zu bestimmen, in welche Basisstation das Funktelefon eintritt. Das Funktelefon wird dann angewiesen, auf einem ausgewählten Kanal, aus dem mit dem Versorgungsbereich, in den das Funktelefon eintritt, verknüpften Basisstationsausrüstung zu kommunizieren. Bedauerlicherweise ist das Handoff nicht erfolgreich, das heißt, das Gespräch (der Anruf) wird unterbrochen, wenn das Funktelefon bereits den Versorgungsbereich der Basisstation, die die Nachricht sendet, verlassen hat, oder wenn der Empfang der Nachricht durch das Funktelefon vorübergehend während des Verlassens des Versorgungsgebietes durch eine Störung verhindert wird.

[0005] Die Häufigkeit dieses Problems kann durch ein Erhöhen der Überlappung der angrenzenden Basisstationsversorgungsbereiche etwas begrenzt werden. Dies reduziert jedoch den Gesamtversorgungsbereich des Systems, was nur durch ein Erhöhen der Zahl von Basisstationen und der Kosten kompensiert werden kann.

[0006] Die japanische Patentanmeldung 61-41239 und ihr entsprechendes englischsprachiges Abstract (veröffentlicht in Patent Abstracts of Japan, Band 10, Nr. 197, (E-418) [2253], 10. Juli 1986, beschreibt ein Verfahren eines Handoffs in einem zellularen Kommunikationssystem. Im Besonderen wird, wenn eine Mobilstation Gegenstand eines Handoffs oder tiefen Spannungseinbruchs ist, der Mobileinrichtung ein neuer Sprachkanal zugewiesen, bevor ein Verlust des aktiven Anrufs auftritt. Darüber hinaus wird eine Kanalschaltung mit einem manuell arbeitenden Schalter auf der Mobilstation durchgeführt.

[0007] Die WO-A-86/00775 bezieht sich auf ein zellulares Sprach- und Datenfunktelefonsystem, in dem eine Basisstation einen Überwachungsaudioton (SAT) überwacht.

[0008] Die japanische Patentanmeldung 55-95438 und ihr entsprechendes englischsprachiges Abstract (publiziert in Patent Abstracts of Japan, Band 4, Nr. 145 (E-29) [627], 14. Oktober 1980, schlägt einen alternativen Ansatz zu einem konventionellen Handoff vor. Im Besonderen wird, wenn ein Empfangspegel während einer Kommunikation (eines Anrufs) schlechter wird, der Anruf durch ein anrufbeendendes Mittel des Systems vorübergehend beendet, bevor wieder ein Kommunikationskanal durch ein Zonenauswahlmittel ausgewählt wird, um den Anruf wieder aufzunehmen. Somit erzwingt dieses Dokument immer die Beendigung eines Anrufs, bevor es irgend eine verlorene Verbindung (die sich aus einem Übergang zwischen Versorgungsbereichen ergibt) zu

einer mobilen Einheit gibt, und ein Gespräch wird unterbrochen, während die Mobileinrichtung Zongrenzen überschreitet, und nur eingerichtet, wenn ein Kanal von hinreichender Qualität (gemessen durch eine Signalstärke) erneut zur Verfügung steht.

[0009] Die EP-A-0236194 bezieht sich ebenfalls auf ein zellulares Funktelefonkommunikationssystem und ein dazugehöriges Handoff-Verfahren und beschreibt im Besonderen die begrenzte automatisierte Steuerung einer dazugehörigen Teilnehmereinheit.

[0010] Dementsprechend wird ein System zum Bereitstellen eines Handoffs zwischen Versorgungsbereichen benötigt, das die oben erwähnten Mängel überwindet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] In einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Basisstationssteuerung für eine Verwendung in einem zellularen Funktelefonkommunikationssystem zur Verfügung, gemäß Anspruch 1.

[0012] In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein zellulares Funktelefonkommunikationssystem zur Verfügung, gemäß Anspruch 2.

[0013] In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Basisstationssteuerung in einem zellularen Funktelefonkommunikationssystem zur Verfügung, gemäß Anspruch 3.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Die Merkmale der vorliegenden Erfindung, von denen angenommen wird, dass sie neu sind, werden in den angehängten Ansprüchen ausführlich dargelegt. Die Erfindung kann, zusammen mit weiteren ihrer Merkmale und Vorteile, am besten dadurch verstanden werden, dass auf die nachfolgende Beschreibung zusammen mit den begleitenden Zeichnungen Bezug genommen wird, in denen Bezugszeichen die Elemente identifizieren, und wobei:

[0015] **Fig. 1a** ein Diagramm eines zellularen Systems ist, das zwei Basisstationen und ihre entsprechende Ausrüstung umfasst, gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0016] **Fig. 1b** ein erweitertes Diagramm der Basisstationsausrüstung **115** und **119** von **Fig. 1a** ist, gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0017] **Fig. 1c** ein erweitertes Diagramm der Funktelefoneinheit **130** von **Fig. 1a** ist;

[0018] **Fig. 2** ein Flussdiagramm ist, das den konventionellen Handoff-Betrieb einer Basisstations-

steuerung für ein Funktelefon, das den verknüpften Versorgungsbereich verlässt, darstellt, wobei der konventionelle Handoff-Betrieb in einem zellularen System verwendet werden kann, um die vorliegende Erfindung zu implementieren;

[0019] **Fig. 3** ein Flussdiagramm ist, das den konventionellen Handoff-Betrieb einer Basisstationssteuerung für ein Funktelefon, das in den verknüpften Versorgungsbereich eintritt, darstellt, wobei der konventionelle Handoff-Betrieb in einem zellularen System verwendet werden kann, um die vorliegende Erfindung zu implementieren;

[0020] **Fig. 4** ein Flussdiagramm ist, das ein Verfahren zum Implementieren des Handoff-Betriebes einer Funktelefoneinheit darstellt;

[0021] **Fig. 5** ein Flussdiagramm ist, das ein Verfahren zum Implementieren des Handoff-Betriebes eines zellularen Switch-Controllers darstellt;

[0022] **Fig. 6** ein Flussdiagramm ist, das ein Verfahren zum Implementieren des Handoff-Betriebes in einer Basisstationssteuerung darstellt, gemäß der vorliegenden Erfindung.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0023] Die in der vorliegenden Spezifikation offenbarte Anordnung ist im Besonderen für das Durchführen eines Handoffs von Funktelefoneinheiten zwischen Zellen in einer zellularen Telefoninfrastruktur von Nutzen. Im Besonderen ist die hierin offenbarte Anordnung darauf ausgerichtet, sicher zu stellen, dass ein versuchtes Handoff einer Funktelefoneinheit in einer solchen Infrastruktur erfolgreich ist.

[0024] **Fig. 1a** stellt ein eindeutiges zellulares System dar, das in vereinfachter Form die Basisstationsausrüstung **115** und **119** jeweils für die zwei geographischen Radiofrequenz(RF)-Versorgungsbereiche (Zellen) **110** und **112** umfasst. Für die Zelle **110** umfasst die Basisstationsausrüstung **115** einen Satz von Basistransceivern **114** und eine Basisstations(1)-Steuerung **116**. Für die Zelle **112** umfasst die Basisstationsausrüstung **119** einen Satz von Basistransceivern **116** und eine Basisstations(2)-Steuerung **120** mit im Wesentlichen der selben Schaltung wie die Basisstationsausrüstung **115**.

[0025] Um den Handoff-Betrieb der vorliegenden Erfindung zu veranschaulichen, wird eine verbesserte Funktelefoneinheit **130** gezeigt, die sich in einem Übergang von der Zelle **110** zu der Zelle **112** befindet.

[0026] Eine Gesamtsteuerung der Basisstationsausrüstung **115** und **119** wird durch eine Signalverarbeitungseinheit **121** eines zellularen Switch-Control-

lers **122** zur Verfügung gestellt. Der Switch-Controller **122** umfasst außerdem ein digitales Schaltnetz **123** zum Steuern der Anrufschaltungsoperation zwischen einem öffentlichen Telefonnetz (PSTN) **131** und der Basisstationsausrüstung **115** und **119**. In dem zellularen Switch-Controller **122** ist ein Satz von Pulscode-modulations(PCM)-Wandlern **125** als eine Schnittstelle zu dem PSTN **131** enthalten.

[0027] In [Fig. 1b](#) wird die Basisstationsausrüstung **115** oder **119** in erweiterter Form gezeigt. Sie umfasst die konventionelle Basisfunkausrüstung **132** für eine Kommunikation mit Funktelefonen in ihrem verknüpften Versorgungsbereich. Die Sprachpfade zwischen dem Switch-Controller **122** ([Fig. 1](#)) und der Basisfunkausrüstung **115** oder **119** werden nicht gezeigt.

[0028] Die Intelligenzsteuerung der Basisstationsausrüstung wird durch einen Mikrocomputer **138** zur Verfügung gestellt. Der Mikrocomputer **138** wird verwendet, um die Funkausrüstung **132** zu steuern und die Basisstationsausrüstung mit der Signalverarbeitungsausrüstung **121** des Switch-Controllers **122** zu verbinden ([Fig. 1a](#)). Eine Analog-Digital-Wandler(ADC)-Schaltung **134** wird für das Empfangen eines Ausgangssignals **133** von einem Abtastempfänger (nicht gezeigt) in der Basisfunkausrüstung **132** verwendet. Das Ausgangssignal des Abtastempfängers umfasst von den Funktelefonen empfangene Signale und solche Signale werden, nachdem sie durch die ADC-Schaltung **134** gewandelt worden sind, durch den Mikrocomputer **138** analysiert. Eine Mikrocomputerschnittstellenschaltung **138** wird verwendet, um die ADC-Schaltung **134** und den Switch-Controller **122** mit dem Mikrocomputer **138** zu verbinden.

[0029] In [Fig. 1c](#) wird die Funkfoneinheit **130** von [Fig. 1a](#) in erweiterter Form dargestellt. Sie umfasst einen konventionellen Duplexer **142** zum Verbinden eines Empfängers **144** und eines Senders **146** mit einer Antenne **143**. Ein Synthesizer wird verwendet, um dem Sender **146** und dem Empfänger **144** ein stabiles, noch programmierbares Oszillator-signal zur Verfügung zu stellen. Die Intelligenzsteuerung der Einheit **130** wird durch eine Überwachungseinheit **150** zur Verfügung gestellt, die einen Mikrocomputer (nicht gezeigt) umfasst.

[0030] Die Überwachungseinheit **150** wird verwendet, um die Frequenzkanäle in dem Synthesizer auszuwählen, bei dem die Einheit **130** arbeitet, und um diverse Teilnehmerschnittstellenschaltungen zu steuern, die umfassen: einen Audioverstärker **152** und einen daran gekoppelten Lautsprecher **154**; eine Displayschaltung **153**, um dem Teilnehmer Nachrichten anzuzeigen; und ein Mikrofon **162** und eine Eingangsschaltung **160**, die ein Tastenfeld (nicht gezeigt) umfasst. Zusätzlich sind an den Empfänger **144** ein Signalstärkendetektor **156** und ein Überwachungsaudioton (SAT)-Detektor **158** gekoppelt, um

der Überwachungseinheit jeweils den Leistungspiegel des empfangenen Signals und die Tatsache, ob ein SAT empfangen worden ist oder nicht, anzuzeigen.

[0031] Jeder in [Fig. 1a](#), [Fig. 1b](#) und [Fig. 1c](#) gezeigte Block stellt eine konventionelle Ausrüstung dar, die in einem konventionellen System arbeiten, mit Ausnahme der hierin beschriebenen betriebsbedingten Modifikationen. Für allgemeine Einzelheiten eines solchen konventionellen Systems kann auf "Cellular Voice and Data Radiotelephone System", Labedz et. al., US-Patent Nr. 4,654,867 verwiesen werden, abgetreten an den selben Abtretungsempfänger und gemäß Vorliegendem modifizierbar. Für weitere Einzelheiten eines konventionellen zellularen Switch-Controllers kann auf das US-Patent Nr. 4,268,722, Little et al., erteilt an den selben Abtretungsempfänger, verwiesen werden. Für weitere Einzelheiten einer konventionellen Basisstationsausrüstung kann auf das US-Patent Nr. 4,485,486, erteilt an den selben Abtretungsempfänger, verwiesen werden. Für weitere Einzelheiten einer Funkfoneinheit kann auf das US-Patent Nr. 3,906,166, Little et al., erteilt an den selben Abtretungsempfänger, und auf "DYNATAC Cellular Mobile Telephone Instruction Manual", Motorola Publication Nr. 68P81070E40, erhältlich von Motorola C & E Parts, 1313 E. Algonquin Road, Schaumburg, Illinois 60196, verwiesen werden. Für Einzelheiten eines Signalstärkendetektors und eines SAT-Detektors (von der Funkfoneinheit **130**) kann jeweils auf das US-Patent Nr. 4,549,311 (erteilt an den selben Abtretungsempfänger) und 4,025,853 verwiesen werden.

[0032] Bevor durch Verwenden der Flussdiagramme in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) eine vollständige Beschreibung der vorliegenden Erfindung vorgelegt wird, wird unten eine Beschreibung eines konventionellen Handoff-Betriebes zur Verfügung gestellt.

[0033] Es wird auf [Fig. 2](#) Bezug genommen, darin wird eine konventionelle Handoff-Technik für ein konventionelles Funktelefon, das aus der Zelle **110** austritt ([Fig. 1a](#)), wie durch eine konventionelle Basisausrüstung durchgeführt, in Form eines Flussdiagramms dargestellt. Das Flussdiagramm beginnt bei dem Block **210**, wo angenommen wird, dass sich die Funkfoneinheit in einem aktiven Anruf befindet (Funktelefongespräch im Gange). Bei dem Block **220** bestimmt die Basisstationsausrüstung, ob ein Handoff der Einheit zu einer angrenzenden Zelle durchgeführt werden soll (zum Beispiel von der Zelle **110** zu der Zelle **112**). Die Bestimmung, ob ein Handoff notwendig ist oder nicht, kann durch Verwenden einer Anzahl verschiedener Techniken durchgeführt werden, wie zum Beispiel der in dem US-Patent Nr. 4,696,027 von Jeffrey D. Bonta, erteilt an den selben Abtretungsempfänger, beschriebenen Technik. Wenn ein Handoff nicht nötig ist, kehrt der Fluss zu

dem Block **210** zurück.

[0034] Wenn ein Handoff nötig ist, geht der Fluss von dem Block **220** zu dem Block **230** weiter, wo die Zelle und der Kanal der Station, zu der ein Handoff der Einheit durchzuführen ist, durch Verwenden konventioneller Techniken ausgewählt werden. Typischerweise wird eine solche Auswahl durch die Hostbasisstationsausrüstung (Station 1 von [Fig. 1a](#)) bewerkstelligt, wodurch dem Switch-Controller angezeigt wird, dass er ein infrage kommendes Handoff hat. Dann sendet der Switch-Controller eine Nachricht an die Basisstationsausrüstung der angrenzenden Basisstationen, um die Stärke des empfangenen Signals von dieser Funktelefonieinheit zu messen und zu melden. Die angrenzende Basisstationsausrüstung, die die größte empfangene Signalstärke meldet, wird dann als die Zielbasisstation ausgewählt (Station 2 von [Fig. 1a](#)) und es wird ein zur Verfügung stehender Kanal von der verknüpften Kanaluordnung für diese Station für das Funktelefon gewählt, um das Handoff zu implementieren.

[0035] Die ausgewählte Information, die die/den Ziel-Handoff-Zelle und -Kanal umfasst, wird dann von der Hostbasisstation (Station 1 von [Fig. 1a](#)) an die Funktelefonieinheit übertragen, sodass die Einheit ihren Empfänger neu konfigurieren kann, um eine Kommunikation in ihrem neuen Versorgungsbereich (Zelle **112**) zu beginnen, dargestellt bei dem Block **240**.

[0036] In [Fig. 3](#) wird der entsprechende konventionelle Handoff-Betrieb der Ziel-Handoff-Basisstationsausrüstung (Station 2 von [Fig. 1a](#)) in Form eines Flussdiagramms dargestellt. Das Flussdiagramm beginnt bei dem Block **310**, wobei sich die Basisstationsausrüstung in einem Ruhezustand befindet (Ausführen von Hintergrundaufgaben). Bei dem Block **320** wird eine Prüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob eine Information von dem Switch-Controller des Systems (analog zu dem zentralen Switch-Controller **122** von [Fig. 1a](#)) empfangen worden ist, die anzeigt, dass ein Handoff einer Funktelefonieinheit bevorsteht. Wenn ein Handoff einer Funktelefonieinheit zu einer bestimmten Basisstation bevorsteht, wird ein zur Verfügung stehender Kanal von dieser Basisstationsausrüstung ausgewählt. Die Basisstationsausrüstung überwacht dann den Kanal, um zu bestimmen, ob das Handoff erfolgreich ist, dargestellt bei dem Block **330**. Ein solcher konventioneller Betrieb wird in den US-Patenten Nr. 4,654,867 oder 4,696,027 ausführlich dargestellt, siehe oben.

[0037] In zellularen Systemen nach dem Stand der Technik ist, wenn die Funktelefonieinheit, mit der ein Handoff durchzuführen ist, die Handoff-Information von der Hoststation nicht empfängt (Block **240** von [Fig. 2](#)), das Handoff erfolglos und der Anruf wird unterbrochen. In solchen Systemen kann das Gespräch

nur nach einer Neuinitialisierung des Anrufs über eine manuelle Neuwahl wieder aufgenommen werden.

[0038] Wenn nicht erwartet wird, dass ein Handoff einer Telefontelefonieinheit durchzuführen ist, geht der Fluss zu dem Block **340** weiter, wo eine Prüfung durchgeführt wird, um zu bestimmen, ob der Signalisierungskanal der Zielbasisstation eine Information empfangen hat, die die Initiierung eines Anrufs durch ein Funktelefon anfordert. Wenn keine solche Anfrage durchgeführt worden ist, kehrt der Fluss zu dem Block **310** zurück.

[0039] Wenn eine solche Anfrage durch die Basisstationsausrüstung empfangen worden ist, geht der Fluss von dem Block **340** zu dem Block **350** weiter, wo die Basisstationsausrüstung den Switch-Controller über die Anfrage informiert. Dann analysiert der Switch-Controller die Kanalverfügbarkeit bei der Basisstation und weist dem anfragenden Funktelefon einen Kanal zu, Blöcke **360** und **370**.

[0040] Bei dem Block **380** wird gezeigt, dass der Anruf erfolgreich gewesen ist.

[0041] Die obigen Flussdiagramme stellen einen konventionellen Handoff-Betrieb für eine konventionelle Basisstationsausrüstung dar, der in einem zellularen Kommunikationssystem verwendet werden kann, das gemäß der vorliegenden Erfindung modifiziert worden ist. Wie unten diskutiert, stellt die vorliegende Erfindung, ohne irgendwelche Modifikationen der Basisstationsausrüstung, eine neue Technik zum Überwinden des oben diskutierten Problems dar, aufgrund der Tatsache, dass die Mobileinrichtung die Handoff-Information von der Host-Basisstationsausrüstung nicht empfängt, nicht in der Lage zu sein, ein Handoff abzuschließen. Die Technik benötigt nur Modifikationen für das Programmieren einer Funktelefontelefonieinheit und das Programmieren des Handoff-Algorithmus in einem Switch-Controller. Die Modifikationen werden jeweils in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) beschrieben.

[0042] [Fig. 4](#) stellt einen Satz von Schritten dar, der verwendet werden kann, um einen Handoff-Betrieb zu implementieren, gemäß einem Beispiel der Intelligenzsteuereinheit einer zellularen Funktelefontelefonieinheit, wie zum Beispiel die in "DANATAC Cellular Mobile Telephone Instruction Manual", siehe oben, beschriebene und dargestellte. [Fig. 4](#) beginnt bei dem Block **410**, wo angenommen wird, dass sich das Funktelefon in einem aktiven Anruf befindet.

[0043] Bei dem Block **416** wird eine Prüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob der Kanal, auf dem der Anruf aktiv ist, verloren gegangen ist. Eine solche Bestimmung kann durch ein Einsetzen der Intelligenzsteuereinheit des Funktelefons durch Überwachen der Signalstärke des empfangenen Signals (zum Bei-

spiel durch ein Überwachen der Ausgabe des Signalstärkendetektors **156** von [Fig. 1c](#)) und/oder durch ein Überwachen des empfangenen Signals für das Vorhandensein von SAT (zum Beispiel durch ein Überwachen der Ausgabe des Signalstärkendetektors **156** von [Fig. 1c](#)) durchgeführt werden.

[0044] Wenn die Signalstärke kleiner als ein vorbestimmter Schwellenwert ist, oder wenn SAT für eine vorbestimmte Zeitperiode nicht vorhanden gewesen ist, wird angenommen, dass der Kanal verloren gegangen ist. Wenn der Kanal verloren gegangen ist, geht der Fluss zu dem Block **436** weiter, wo das Funktelefon versucht, einen Signalisierungskanal zu belegen (wird unten weiter diskutiert). Wenn der Kanal nicht verloren gegangen ist, geht der Fluss zu dem Block **420** weiter.

[0045] Bei dem Block **420** wird eine Prüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob ein Handoff zu einer neuen Station erforderlich ist. Für ein System, das Handoffs grundsätzlich über einen Switch-Controller steuert (**122** von [Fig. 1a](#)), führt diese Bestimmung zu einem Überwachen des empfangenen Signals für eine Handoff-Anweisung von der Hostzellenstation (Station 1 von [Fig. 1a](#)). Für ein System, das zusätzlich erlaubt, dass ein Handoff durch das Funktelefon initiiert wird (durch eine manuelle Tastenfeldausswahl oder automatisch nach einer Detektion eines schnell abnehmenden empfangenen RF-Signalpegels), führt diese Bestimmung zu einem Überwachen einer solchen manuellen oder automatischen Initiierung. Wenn kein Handoff erforderlich ist, kehrt der Fluss zu dem Block **410** zurück.

[0046] Wenn ein Handoff erforderlich ist, geht der Fluss von dem Block **420** zu dem Block **426** weiter, wo das Funktelefon versucht, den Ziel-Handoff-Kanal bei der Zielstation zu belegen. Wo das Funktelefon einen Anruf initiiert, bevor solch ein Versuch gemacht worden ist, muss das Funktelefon zuerst die Ziel-Handoff-Information (mindestens die Zelle und den Kanal) über die Hostzellenstation anfordern. Dies sollte mindestens eine Anfrage von dem Funktelefon an den Switch-Controller und eine Bestätigung, nachdem die Handoff-Information empfangen worden ist, umfassen.

[0047] Von dem Block **426** geht der Fluss zu dem Block **430** weiter, wo eine Prüfung durchgeführt wird, um zu bestimmen, ob der Handoff-Versuch durch das Funktelefon erfolgreich war. Wenn der Handoff-Versuch erfolgreich war, kehrt der Fluss zu dem Block **410** zurück, wo die Funktelefoneinheit ihren Anruf bei der abgezielten Zellenstation (Station 2) fortsetzt. Wenn der Handoff-Versuch nicht erfolgreich war, geht der Fluss von dem Block **430** zu dem Block **416** weiter, wo die verlorene Kanalprüfung durchgeführt wird.

[0048] Wenn der Kanal verloren gegangen ist, geht der Fluss zu dem Block **436** weiter, wo die Funktelefoneinheit versucht, einen Signalisierungskanal zu belegen. Eine Belegung eines Signalisierungskanals kann entweder bei der Hostzellenstation (Station 1 von [Fig. 1a](#)) oder bei der Zielzellenstation (Station 2 von [Fig. 1a](#)) erfolgen, wenn sich das Funktelefon in einer besseren Reichweite der Zielzellenstation befindet.

[0049] Nachdem ein Signalisierungskanal belegt worden ist, geht der Fluss zu dem Block **440** weiter, wo eine Anfrage durchgeführt wird, den Anruf, der unterbrochen (vorübergehend verloren) wurde, neu zu verbinden. Die Neuverbindungsanfrage wird automatisch durch die Funktelefoneinheit oder durch eine manuelle Tastenfeldausswahl durch Senden einer modifizierten Anrufinitiierungs(veranlassungs)nachricht an das System durchgeführt. Als Teil der Nachricht, die von der Funktelefoneinheit gesendet wird, um den Anruf zu veranlassen, wird jedoch ein Code eingefügt, um den Switch-Controller (**122** von [Fig. 1a](#)) zu informieren, dass die Anrufveranlassung tatsächlich eine Anforderung einer Neuverbindung ist. Vorzugsweise ist der Code, der als ein Teil der Veranlassungsnachricht eingefügt wird, der Basisstationsausrüstung transparent. Zum Beispiel kann der Code als eine einfache Bitumkehrung in der Veranlassungsnachricht implementiert sein. Alternativ kann die angerufene Teilnehmernummer durch einen speziellen Code ersetzt werden, der durch den Switch-Controller erkennbar ist. Beide Implementierungen erlauben es der Basisstationsausrüstung, die die Anrufveranlassungsnachricht empfängt, die Nachricht transparent zu dem Switch-Controller zu kommunizieren, wo der Switch-Controller den darin eingebetteten Code interpretiert und der Anruf des Funktelefons auf einem neuen Kanal neu verbindet.

[0050] Von dem Block **440** geht der Fluss zu dem Block **446** weiter, wo eine Prüfung durchgeführt wird, ob die Neuverbindungsanfrage erfolgreich war. Die Anfrage ist erfolgreich, wenn die Funktelefoneinheit durch die Basisstationsausrüstung, von der ihr Signalisierungskanal belegt wurde, auf dem neuen Kanal angekommen ist (neu verbunden wurde). Wenn das Funktelefon nicht auf dem neuen Kanal angekommen ist, kann der Fluss zu dem Block **436** zurückkehren, wo, unter der Annahme, dass der Teilnehmer am anderen Ende des Anrufs noch erreichbar ist, ein weiterer Versuch unternommen werden kann, den Signalisierungskanal zu belegen. Wenn die Neuverbindung erfolgreich ist, kehrt der Fluss zu dem Block **410** zurück, wo die Funktelefoneinheit ihren Anruf über die Neuverbindung fortsetzt.

[0051] [Fig. 5](#) stellt einen Satz von Schritten dar, der verwendet werden kann, um den Handoff-Betrieb durch die Signalverarbeitungseinheit **121** zu implementieren, gemäß einem Beispiel des zellularen

Switch-Controllers 122 von [Fig. 1a](#).

[0052] Das Flussdiagramm von [Fig. 5](#) beginnt bei dem Block **510**, wo der Switch-Controller die Basisstationsausrüstung bei der Station 1 fortlaufend überwacht, um zu bestimmen, ob es bei der Station 1 ein infrage kommendes Handoff gibt.

[0053] Nachdem ein infrage kommendes Handoff bei der Station 1 erkannt worden ist, geht der Fluss zu dem Block **520** weiter, wo der Switch-Controller die Zielstation und den Kanal, zu dem das Handoff des Funktelefons durchzuführen ist (Station 2 von [Fig. 1](#)), bestimmt.

[0054] Bei dem Block **530** kommuniziert der Switch-Controller die Handoff-Information an die Basisstationsausrüstung bei der Station 2, um die Ausrüstung bei der Station 2 für das Handoff vorzubereiten.

[0055] Bei dem Block **540** wird eine Prüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob das Handoff erfolgreich war. Wenn das Handoff erfolgreich war, geht der Fluss von dem Block **540** zu dem Block **570** weiter, wo die Funktelefoneinheit nach dem Handoff zu der abgezielten Zielstation (Station 2 von [Fig. 2](#)) normal arbeitet.

[0056] Wenn das Handoff nicht erfolgreich war, geht der Fluss von dem Block **540** zu dem Block **550** weiter, wo der Switch-Controller eine Zeit lang wartet, damit die Funktelefoneinheit den Signalisierungskanal von der Station 2 belegen und eine Neuverbindung (in der Form eines initiierten Anrufs durch die Funktelefoneinheit, wie zuvor beschrieben) durch die Basisstationsausrüstung bei der Station 2 anfordern kann.

[0057] Nachdem die Neuverbindungsanfrage durchgeführt worden ist, geht der Fluss zu dem Block **560** weiter, wo der Switch-Controller die Anfrage interpretiert und den verloren gegangenen Anruf neu verbindet, wobei ein Kanal bei der Ziel-Basisstationsausrüstung (Station 2) verwendet wird. Die Neuverbindung wird implementiert, als ob ein Handoff von der Station 1 zu der Station 2 durchgeführt wird. Es ist zu beachten, dass diese Neuverbindung nicht notwendig gewesen wäre, wenn das Funktelefon vorher die Handoff-Information von der Host-Basisstationsausrüstung (Station 1) empfangen hätte.

[0058] Bei dem Block **570** setzt die Funktelefoneinheit ihren Anruf über die Neuverbindung bei der Station 2 fort.

[0059] Dementsprechend beschreiben die in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellten Flussdiagramme eine Art und Weise, in der das zuvor diskutierte Dropped Call-Problem in einem konventionellen zellularen

Kommunikationssystem durch ein leichtes Modifizieren des Betriebes des Switch-Controllers und der Funktelefoneinheit überwunden werden kann. Wie [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) darstellen, sind bei einer Verwendung der obigen Implementierung keine Änderungen der Basisstationsausrüstung erforderlich.

[0060] In [Fig. 6](#) wird eine Alternative zu der obigen Implementierung zur Verfügung gestellt. [Fig. 6](#) stellt in Form eines Flussdiagramms einen Satz von Schritten dar, der gemäß der vorliegenden Erfindung durch die Intelligenzsteuereinheit der Basisstationsausrüstung bei der Station 2 von [Fig. 1a](#) verwendet werden kann, um den Handoff-Betrieb zu implementieren. Wenn diese Implementierung verwendet wird, sind der Handoff-Betrieb durch die Basisstationsausrüstung bei der Station 1 und durch die Funktelefoneinheit die selben, wie in der vorherigen Implementierung. Das Flussdiagramm von [Fig. 5](#) für den Switch-Controller wird nicht verwendet. Stattdessen werden die betriebsbedingten Schritte eines konventionellen Switch-Controllers verwendet, das heißt, nur die Schritte **510** bis **530** des Flussdiagramms von [Fig. 5](#) werden durch den Switch-Controller durchgeführt.

[0061] Das Flussdiagramm von [Fig. 6](#) beginnt bei dem Block **610**, wo sich die Basisstation in einem Ruhezustand befindet, das heißt, es ist kein Handoff im Gange. Bei dem Block **616** wird eine Prüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob der Switch-Controller angezeigt hat, dass ein Handoff erwartet wird. Wenn ein Handoff erwartet wird, geht der Fluss zu dem Block **620** weiter, wo sich die Basisstationsausrüstung auf das Handoff vorbereitet.

[0062] Wenn kein Handoff bevorsteht, geht der Fluss von dem Block **616** zu dem Block **626** weiter, wo eine Prüfung durchgeführt wird, um zu bestimmen, ob eine Funktelefoneinheit einem Anruf bei der Station 2 initiiert hat. Wenn eine Einheit keinen Anruf initiiert hat, kehrt der Fluss zu dem Block **610** zurück.

[0063] Wenn eine Funktelefoneinheit einen Anruf initiiert hat, geht der Fluss von dem Block **626** zu dem Block **630** weiter, wo die Basisstationsausrüstung den Switch-Controller über die Anfrage der Einheit informiert, einen Anruf zu platzieren.

[0064] Bei dem Block **636** wartet die Basisstationsausrüstung (für eine Zeit) auf die Kanaluweisungsinformation für eine Anrufinitiiierung oder ein Anruf-Handoff von dem Switch-Controller.

[0065] Nachdem die Kanaluweisungsinformation bei der Basisstationsausrüstung empfangen worden ist, geht der Fluss zu dem Block **640** weiter, wo die Kanaluweisungsinformation zu der Funktelefoneinheit übertragen wird, die die Anrufinitiiierung anfordert.

[0066] Bei dem Block **646** wird angenommen, dass sich die Funktelefoneinheit in einem aktiven Anruf befindet, und der Fluss kehrt zu dem Block **610** zurück.

[0067] Der von dem Block **616** bis zu dem Block **646** dargestellte Fluss von Schritten stellt die konventionelle Art und Weise dar, in der eine konventionelle Basisstationsausrüstung arbeitet, wenn eine Anrufanforderung durch eine Funktelefoneinheit durchgeführt wird.

[0068] Von dem Block **616** geht, wenn die Basisstationsausrüstung darüber informiert ist, dass ein Handoff bevorsteht, der Fluss zu dem Block **620** weiter, wo, wie zuvor angezeigt, sich die Basisstationsausrüstung auf das Handoff vorbereitet.

[0069] Bei dem Block **650** wird eine Prüfung durchgeführt, um zu bestimmen, ob das Handoff erfolgreich war. Wenn das Handoff erfolgreich war, wird der Schalter informiert und der Fluss kehrt zu dem Block **610** zurück.

[0070] Wenn das Handoff nicht erfolgreich war, geht der Fluss von dem Block **650** zu dem Block **656** weiter, wo die Basisstationsausrüstung die Handoff-Information, die sie von dem Switch-Controller empfangen hat, in einem Speicher speichert.

[0071] Bei dem Block **660** nimmt die Basisstationsausrüstung an, dass die Funktelefoneinheit die Handoff-Anweisung von der Basisstationsausrüstung bei der Station 1 nicht empfangen hat und wartet für eine Zeit darauf, dass die Funktelefoneinheit eine Neuverbindung bei der abgezielten Station (Station 2) anfordert.

[0072] Nachdem die Funktelefoneinheit die Neuverbindung bei der abgezielten Station (Station 2) angefordert hat, geht der Fluss zu dem Block **640** weiter, wo die in einem Speicher gespeicherte Handoff-Information (Block **656**) von der Basisstationsausrüstung zu der Funktelefoneinheit übertragen wird, um das Handoff abzuschließen.

[0073] Das erfolgreiche Handoff wird bei dem Block **646** dargestellt.

[0074] Wie zuvor diskutiert, kann eine Belegung eines Signalisierungskanals entweder bei der Hostzellenstation (Station 1 von [Fig. 1a](#)) oder bei der Zielzellenstation (Station 2 von [Fig. 1a](#)) stattfinden. Aus diesem Grund kann, wenn das Funktelefon seinen Anruf verliert, während es sich noch in dem Host-Basisstationsversorgungsbereich befindet, der hierin diskutierte Neuverbindungsbetrieb verwendet werden. Die Belegung des Steuerkanals findet bei der Station eins, anstatt bei der Station 2 statt.

[0075] Die vorliegende Erfindung stellt daher eine

neue Implementierung zum Überwinden des Problems des Verlierens eines Anrufs in einem zellularen Kommunikationssystem zur Verfügung, das dadurch verursacht wird, dass die Funktelefoneinheit die Handoff-Information von der Basisstationsausrüstung bei der Hostzellenstation nicht empfängt.

Patentansprüche

1. Steuerung für eine Basisstation zur Verwendung in einem zellularen Funktelefonkommunikationssystem, das mindestens über eine erste Basisstationsausrüstung (**115**) und eine zweite Basisstationsausrüstung (**119**) mit verknüpften Versorgungsbereichen und einem Switch-Controller (**122**) zum Verbinden einer Funktelefonkommunikation mit der Basisstationsausrüstung verfügt, wobei sich ein Funktelefon (**130**) zunächst in einem aktiven Anruf befindet und der Switch-Controller bestimmt hat, dass ein Handoff des Anrufs von dem Versorgungsbereich der ersten Basisstationsausrüstung (**115**) zu dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung (**119**) erforderlich ist, gekennzeichnet durch:

- a) erste Mittel, die auf den Switch-Controller ansprechen, zum Empfangen und Speichern einer Handoff-Nachricht für das Funktelefon, wenn das erforderliche Handoff nicht erfolgreich ist;
- b) zweite Mittel zum Empfangen und Interpretieren einer Übertragung von dem Funktelefon, das eine Neuverbindungsanfrage bei dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung anzeigt; und
- c) dritte Mittel zum Neuverbinden des Anrufs bei dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung durch Übertragen einer Kanalzuweisung, die von der gespeicherten Handoff-Nachricht abgeleitet wird, an das Funktelefon, um den Anruf des Funktelefons in dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung neu zu verbinden.

2. Zellulares Funktelefonkommunikationssystem, das mindestens über eine erste Basisstationsausrüstung (**115**) und eine zweite Basisstationsausrüstung (**119**) mit verknüpften Versorgungsbereichen und einem Switch-Controller (**122**) zum Verbinden einer Funktelefonkommunikation mit der Basisstationsausrüstung verfügt, wobei sich ein Funktelefon (**130**) anfangs in einem aktiven Anruf befindet und der Switch-Controller bestimmt hat, dass ein Handoff des Anrufs von dem Versorgungsbereich der ersten Basisstationsausrüstung (**115**) zu dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung (**119**) erforderlich ist, wobei das System durch eine Basisstationssteuerung gekennzeichnet ist, die umfasst:

- a) erste Mittel, die auf den Switch-Controller ansprechen, zum Empfangen und Speichern einer Handoff-Nachricht für das Funktelefon, wenn das erforderliche Handoff nicht erfolgreich ist;
- b) zweite Mittel zum Empfangen und Interpretieren

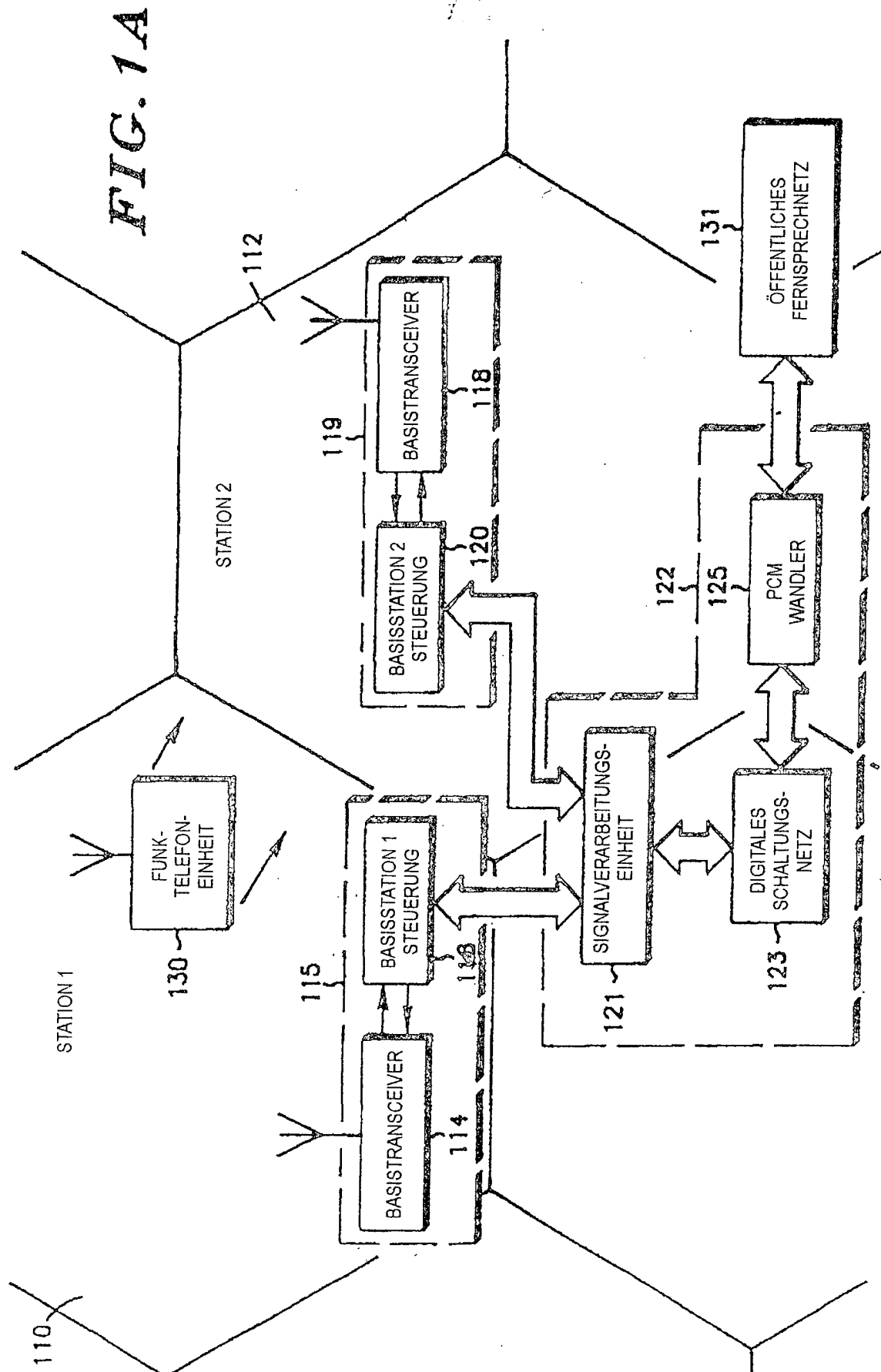
einer Übertragung von dem Funktelefon, das eine Neuanschlussanfrage bei dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung anzeigt; und
 c) dritte Mittel zum Neuverbinden des Anrufs bei dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung durch Übertragen einer Kanalzuweisung, die von der gespeicherten Handoff-Nachricht abgeleitet wird, an das Funktelefon, um den Anruf des Funktelefons in dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung neu zu verbinden.

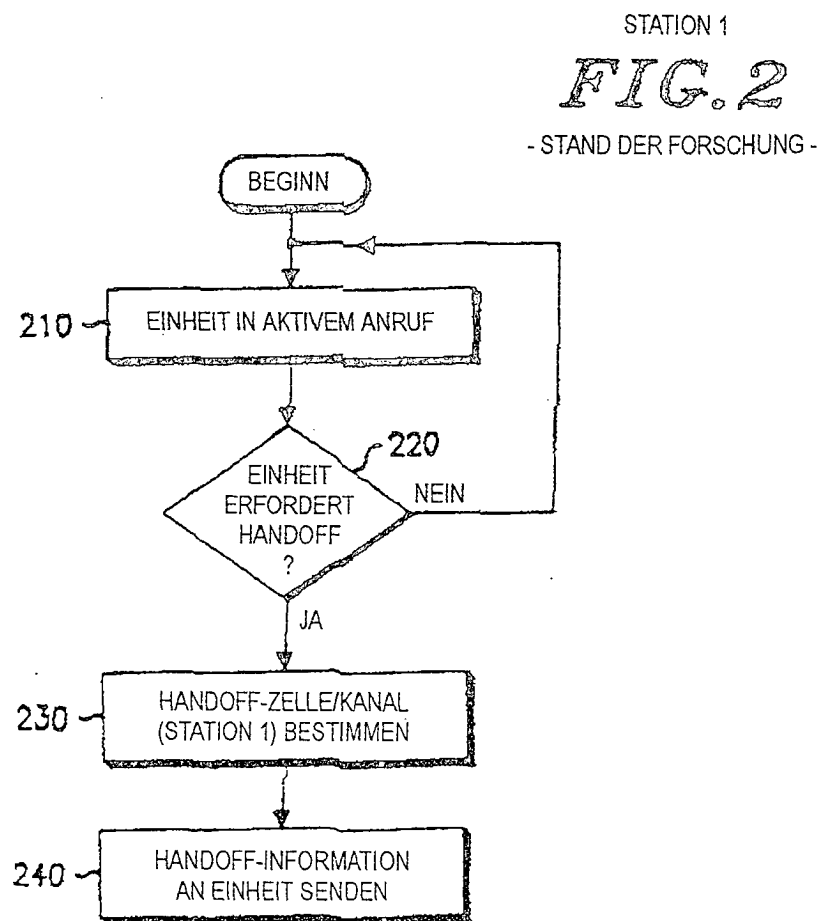
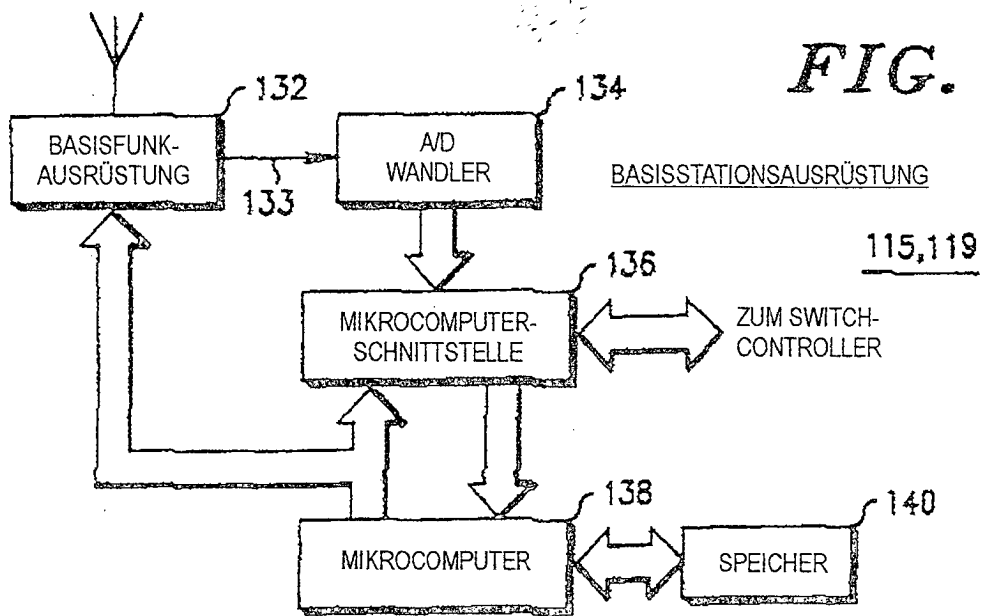
3. Verfahren zum Betreiben einer Basisstationssteuerung in einem zellularen Funktelefonkommunikationssystem, das mindestens über eine erste Basisstationsausrüstung (115) und eine zweite Basisstationsausrüstung (119) mit verknüpften Versorgungsbereichen und einem Switch-Controller (122) zum Verbinden einer Funktelefonkommunikation mit der Basisstationsausrüstung verfügt, wobei sich ein Funktelefon (130) anfangs in einem aktiven Anruf befindet und die Schaltersteuerung bestimmt hat, dass ein Handoff des Anrufs von dem Versorgungsbereich der ersten Basisstationsausrüstung (115) zu dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung (119) erforderlich ist, wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch:

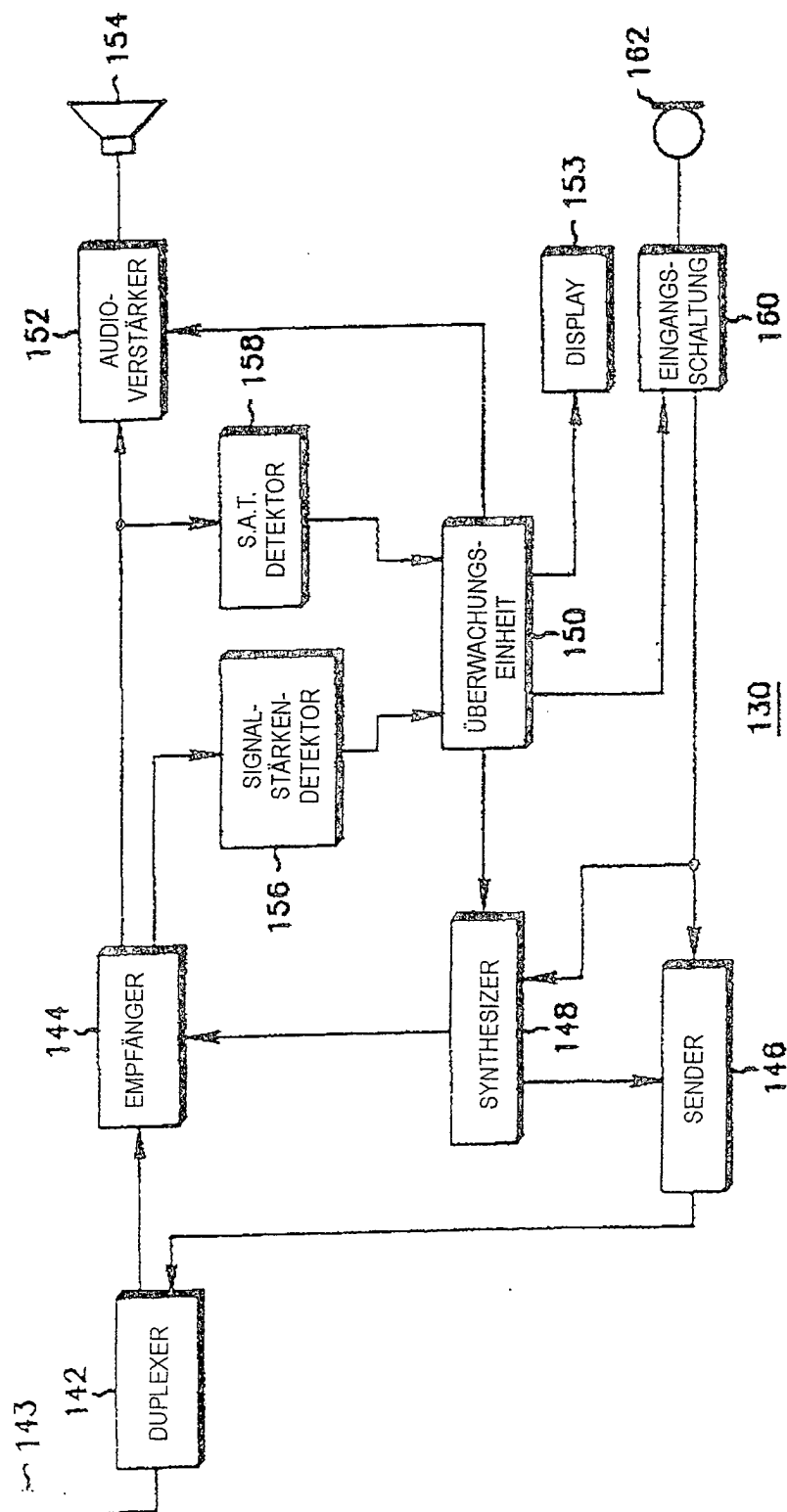
- a) Empfangen und Speichern einer Handoff-Nachricht für das Funktelefon, wenn das erforderliche Handoff nicht erfolgreich ist, in Abhängigkeit von dem Switch-Controller;
- b) Empfangen und Interpretieren einer Übertragung von dem Funktelefon, das eine Neuanschlussanfrage bei dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung anzeigt; und
- c) Neuverbinden des Anrufs bei dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung durch Übertragen einer Kanalzuweisung, die von der gespeicherten Handoff-Nachricht abgeleitet wird, an das Funktelefon, um den Anruf des Funktelefons in dem Versorgungsbereich der zweiten Basisstationsausrüstung neu zu verbinden.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

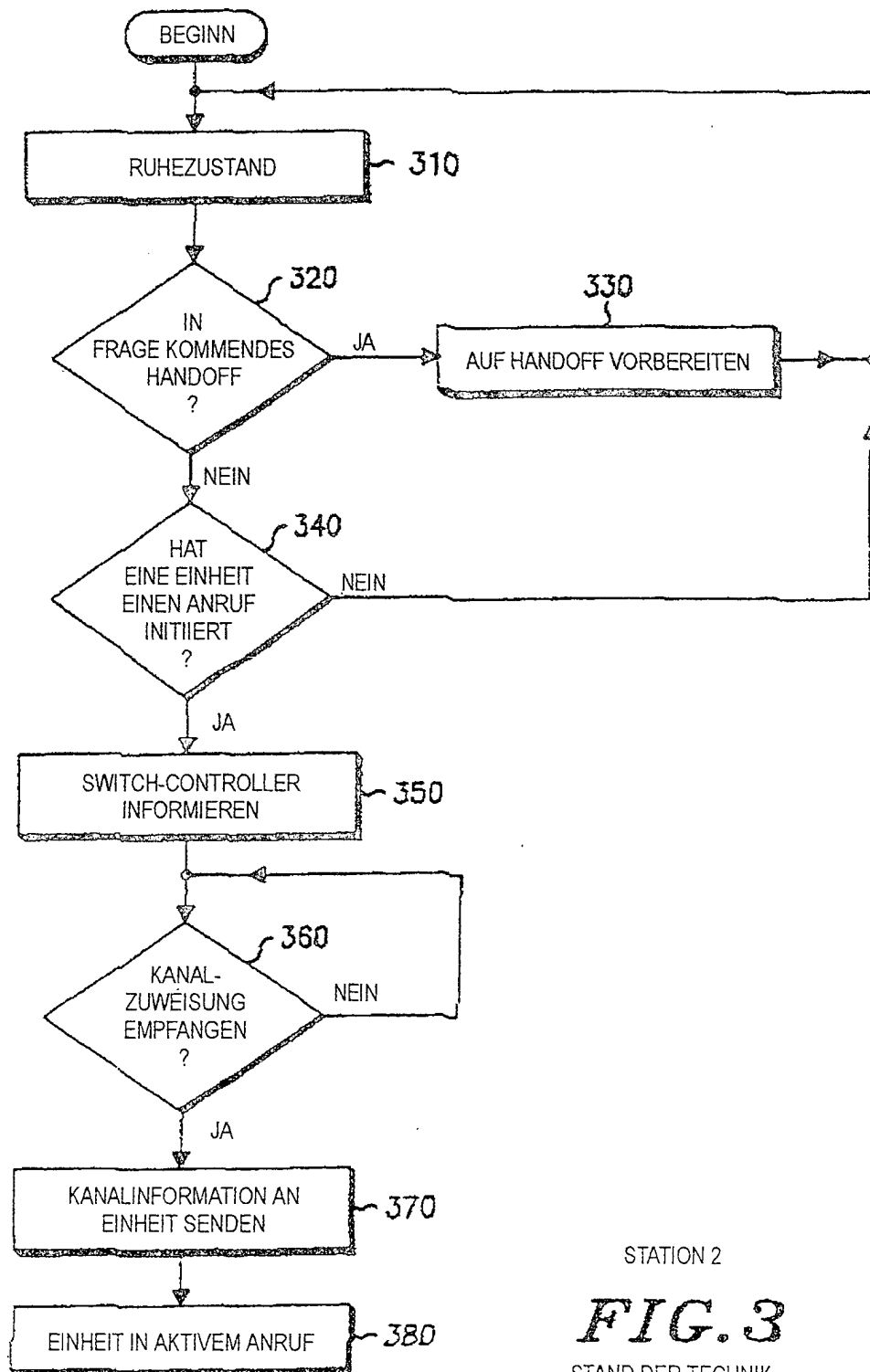






FUNKTELEFONEINHEIT

FIG. 1C



STATION 2

FIG. 3

- STAND DER TECHNIK -

FUNKTELEFONEINHEIT

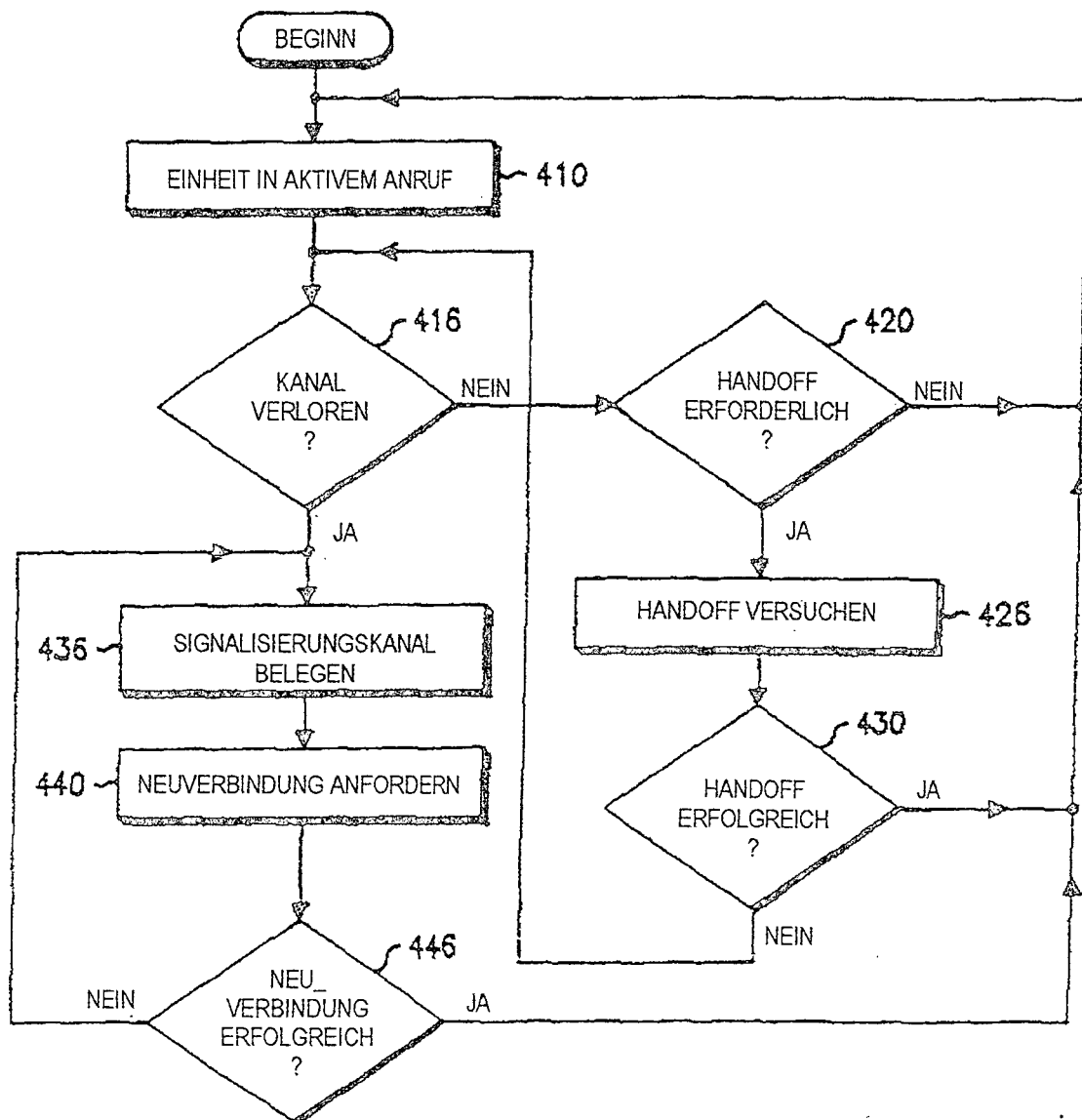
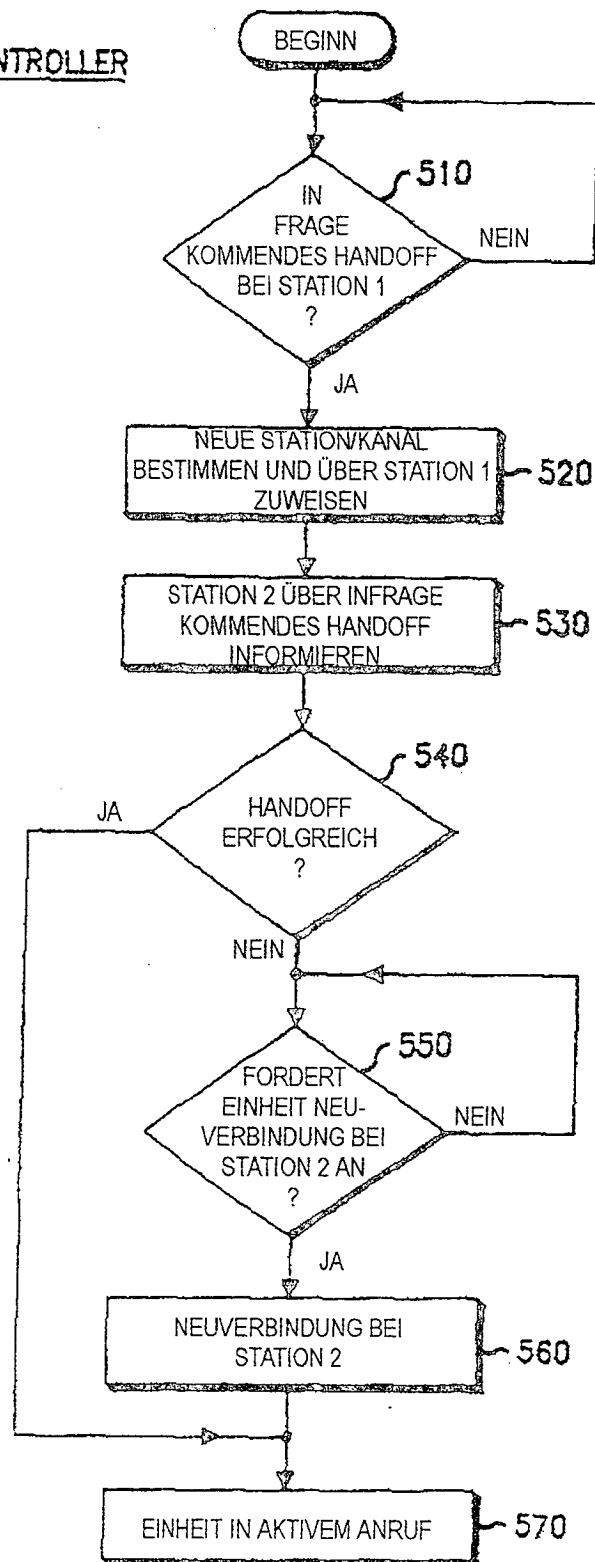
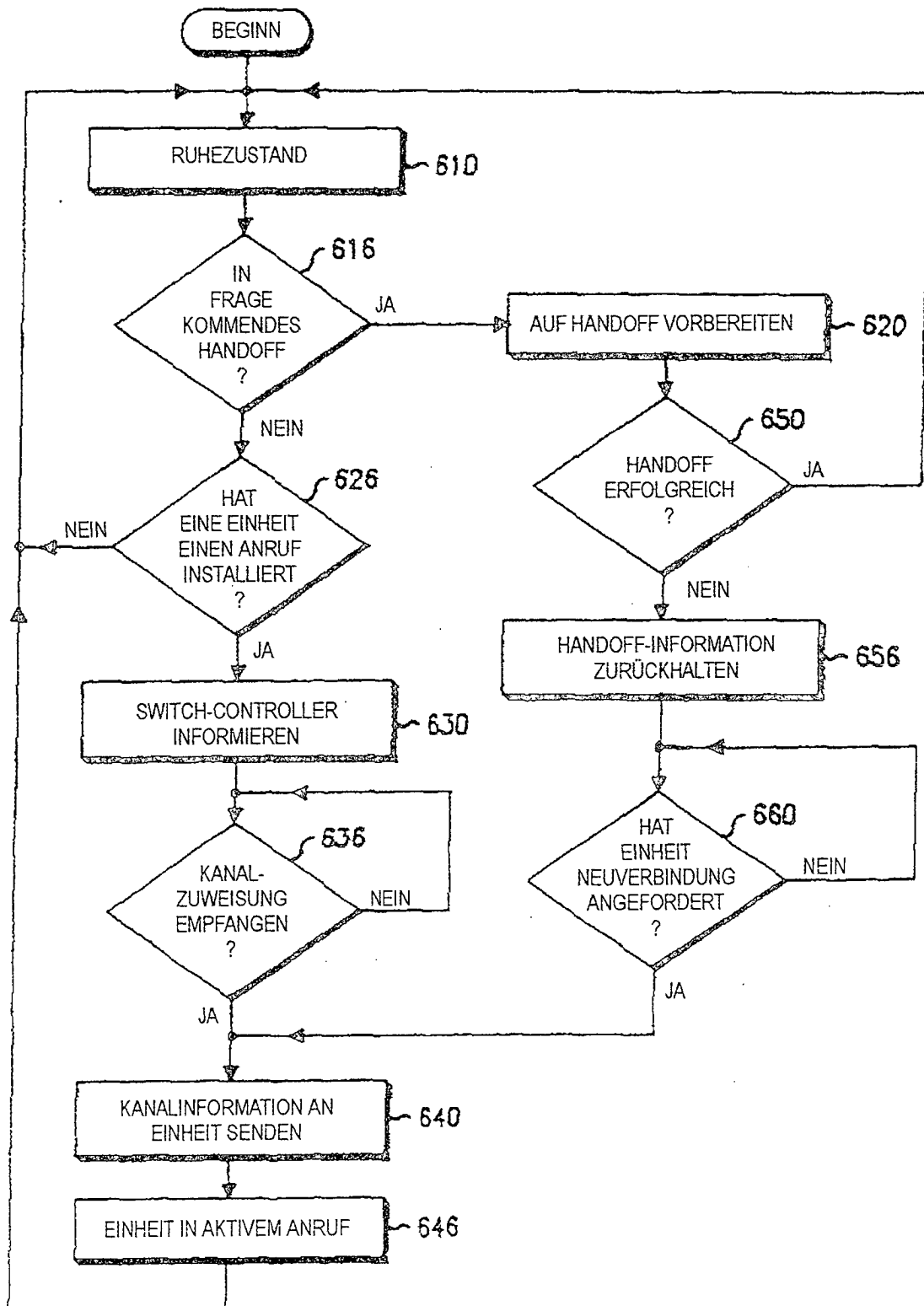


FIG. 4

SWITCH CONTROLLER*FIG. 5*



MODIFIZIERTE STATION 2

FIG. 6