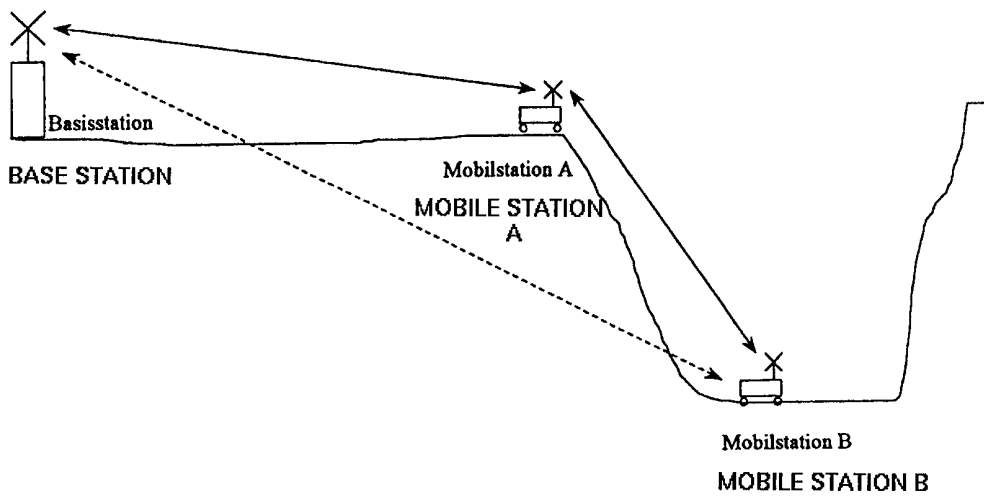




<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04B 7/26</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/24141</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. April 2000 (27.04.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03166</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1999 (01.10.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 47 661.2 15. Oktober 1998 (15.10.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOFMANN, Ludwig [DE/DE]; Dekan-Faber-Ring 21a, D-85304 Ilmmünster (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CN, IN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>

(54) Title: MOBILE RADIO TELEPHONE SYSTEM AND A MOBILE STATION

(54) Bezeichnung: MOBILFUNKSYSTEM UND MOBILSTATION IM DUPLEX UND SEMIDUPLEXBETRIEB ARBEITEND



(57) Abstract

The invention relates to a mobile radio telephone system containing a multitude of mobile stations, whereby the mobile stations comprise means for carrying out a transmitting-receiving operation in duplex mode and in semi-duplex mode.

(57) Zusammenfassung

Ein Mobilfunksystem enthält eine Mehrzahl von Mobilstationen, wobei die Mobilstationen Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbetrieb aufweisen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

MOBILFUNKSYSTEM UND MOBILSTATION IM DUPLEX UND SEMIDUPLEXBETRIEB ARBEITEND

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mobilfunksystem und eine Mobilstation, welche zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplex- und Semiduplexbetrieb geeignet sind.
- 10 Bisherige im Duplexbetrieb arbeitende Mobilfunksysteme arbeiten mit bestimmten Up- und Downlinkfrequenzen, wobei jede Mobilstation eine direkte Verbindung zu einer Basisstation haben muß. Die Signalübertragung zwischen zwei Mobilstationen erfolgt dabei nicht direkt von einer zur anderen Mobilstation, sondern in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort der Mobilstationen über eine oder mehrere Basisstationen. Hat eine der Mobilstationen keine Verbindung zu einer Basisstation, kann eine Verbindung zu einer anderen Mobilstation nicht hergestellt werden. Fig. 4 stellt eine derartige Situation dar.
- 15 20 Zwar kann entsprechend Fig. 4 die Mobilstation A eine Verbindung zur Basisstation herstellen, nicht jedoch die Mobilstation B, da sie außerhalb der Reichweite der Basisstation liegt (z.B. in einem Tal oder einer Brücke). Somit kann eine Verbindung zwischen den Mobilstationen A und B nicht hergestellt werden, auch wenn beispielsweise eine Sichtverbindung zwischen ihnen vorliegt. Da sich dieser Nachteil bei im Duplexbetrieb arbeitenden Mobilfunksystemen bislang nicht beheben ließ, wurden Zusätzliche Systeme wie TETRA (Trans
- 25 30 bei eine direkte Kommunikation zwischen zwei Mobilfunkgeräten ohne Verwendung einer Basisstation erfolgt. Für eine effektive Nutzung der verfügbaren Frequenzen und Basisstationen ist jedoch ein Mobilfunksystem von Vorteil, welches im Duplexbetrieb arbeitet.

35

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Mobilfunksystem und eine Mobilstation zu schaffen, welche neben

einem Sende/Empfangsbetrieb im Duplexbetrieb zu einem Sende/Empfangsbetrieb im Nichtduplexbetrieb geeignet sind.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der
5 unabhängigen Ansprüche.

Demgemäß wird ein Mobilfunksystem mit einer Mehrzahl von Mobilstationen geschaffen, bei welchem die Mobilstationen Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplex-
10 betrieb und im Semiduplexbetrieb aufweisen. Die Mobilstationen sind damit geeignet, eine Kommunikation zu einer oder mehreren Mobilstationen im Duplex- und/oder Semiduplexbetrieb herzustellen.

15 Entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält eine erste Mobilstation Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit einer Basisstation im Duplexbetrieb und einer zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb, wodurch eine gleichzeitige Kommunikation von der ersten Mo-
20 bilstation im Duplexbetrieb zu der Basisstation und zu einer zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb hergestellt werden kann, selbst wenn die zweite Mobilstation keine Verbindung zu der Basisstation hat.

25 Des weiteren sind Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb derart vorgesehen, daß der Sende/Empfangsbetrieb zyklisch in Zeitschlitzten durchgeführt wird und die Zeitschlitzte für den Du-
30 plex- und den Semiduplexbetrieb synchron zueinander verlaufen. Dadurch können die Zeitschlitzte für den Duplex- und Semiduplexbetrieb derart (verzahnt) überlagert werden, daß der Sende/Empfangsbetrieb im Duplex- und Semiduplexbetrieb ohne gegenseitige Beeinflussung quasigleichzeitig durchge-
35 führt wird.

Wird die erste Mobilstation mit Mitteln versehen zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der Basisstation über die erste Mobilstation zu der zweiten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden, kann eine Kommunikation zwischen der Basisstation und zweiten Mobilstation unter Zwischenschaltung der ersten Mobilstation als „Repeater“ auch dann hergestellt werden, wenn die zweite Mobilstation keine direkte Verbindung zu der Basisstation hat.

Entsprechend einer anderen Ausführungsform enthält die erste Mobilstation Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten und einer dritten Mobilstation im Semiduplexbetrieb, wodurch eine gleichzeitige Kommunikation von der ersten Mobilstation zu der zweiten und dritten Mobilstation im Semiduplexbetrieb ohne Verbindung zu einer Basisstation direkt hergestellt werden kann.

Wird die erste Mobilstation mit Mitteln versehen zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten und dritten Mobilstation im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die eine Mobilstation zu der dritten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden, kann eine Kommunikation zwischen der zweiten und dritten Mobilstation unter Zwischenschaltung der einen Mobilstation als „Repeater“ auch dann hergestellt werden, wenn die zweite und dritte Mobilstation keine Verbindung zu einer Basisstation haben.

Koppelt man eine Mehrzahl von den Mobilstationen aneinander, so läßt sich eine beliebig große Kommunikationskette oder ein beliebig großes Kommunikationsnetz erzeugen, wobei eine Kommunikation über eine Mehrzahl von Mobilstationen mit und ohne Verwendung von Basisstationen hergestellt werden kann.

Um die Spannungsversorgungseinrichtung der ersten Mobilstation nicht unkontrolliert zu belasten, ist die erste Mobilstation mit Mitteln zum manuellen oder automatischen Ein- und Ausschalten der Übertragung von Signalen von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zur Basisstation oder zur dritten Mobilstation und umgekehrt ausgestattet. Damit kann die Funktion der ersten Mobilstation als „Repeater“ aktiviert oder deaktiviert werden.

Die vorliegende Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Figuren 1 bis 3 zeigen verschiedene Ausführungsformen bzw. Betriebsarten eines Mobilfunksystems der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 zeigt ein Mobilfunksystem nach dem Stand der Technik;

Fig. 5 zeigt eine Darstellung von zu verwendenden Frequenzbändern; und

Fig. 6 zeigt eine Darstellung von zu verwendenden Zeitschlitzzen.

Herkömmliche Mobilfunksysteme, wie z.B. das GSM-System, arbeiten im Duplexbetrieb und meist unter Durchführung eines Zeitschlitzverfahrens, bei welchem Sender und Empfänger zu verschiedenen Zeitpunkten aktiv sind. Der Sender arbeitet dabei im Uplinkfrequenzbereich, während der Empfänger im Downlinkfrequenzbereich arbeitet.

Bei der vorliegenden Erfindung wird als zusätzliches Band ein Semiduplexband benötigt. Entsprechend Fig. 5a kann ein derartiges Band in einem anderen Frequenzbereich liegen oder entsprechend Fig. 5b überlagernd mit den Uplink- und Downlinkfrequenzen angeordnet sein.

Fig. 6 zeigt einen Sende/Empfangsvorgang innerhalb eines Sende/Empfangs-Zyklus, welcher in acht Zeitschlitzte (0 bis 7) unterteilt ist. Das Semiduplexband (vergl. Fig. 6a) ermöglicht, daß auf dergleichen Frequenz gesendet und empfangen werden kann, wobei jeweils in verschiedenen Zeitschlitzten gesendet und empfangen wird. Bezugszeichen RXs bezeichnet dabei den Empfang und TXs das Senden von Signalen im Semiduplexband. Die Zeitschlitzte des Semiduplexbands sind mit den Zeitschlitzten des Duplexbands (vergl. Fig. 6b) wie im GSM-System synchronisiert, sie können sich jedoch in der Art der Aussendung sowie in der Länge unterscheiden. Bezugszeichen RX bezeichnet den Empfang und TX das Senden von Signalen im Duplexband. Insgesamt ergibt sich die Möglichkeit, quasigleichzeitig in beiden Bändern zu arbeiten (vergl. Fig. 6c).

Entsprechend Fig. 1 kommuniziert eine Mobilstation A mit der Basisstation im Duplexbetrieb. Zusätzlich kann die Mobilstation A mit der Mobilstation B eine Kommunikation im Semiduplexbetrieb herstellen. Zwischen der Mobilstation B und der Basisstation besteht keine Verbindung. Es ist somit möglich, daß die Mobilstation A gleichzeitig mit der Basisstation und der Mobilstation B kommuniziert

In Fig. 2 ist ein Fall dargestellt, bei welchem die Mobilstation A als „Repeater“ verwendet wird. Wie in dem Fall von Fig. 1 besteht zwischen der Basisstation und der Mobilstation A eine direkte Verbindung, während zwischen der Basisstation und der Mobilstation B keine direkte Verbindung besteht. Jedoch führt die Mobilstation A eine Umsetzung der Informationsübertragung im Semiduplexbetrieb in eine Informationsübertragung im Duplexbetrieb und umgekehrt durch, so daß eine Kommunikation zwischen der Basisstation und der Mobilstation B hergestellt wird. D.h. Daten werden von der Mobilstation B im Semiduplexbetrieb der Mobilstation A übertragen, in der Mobilstation A verarbeitet und im Duplexbetrieb der Basisstation weitergeleitet bzw. in umgekehrter Richtung von der Basisstation im Duplexbetrieb der Mobilstation A übertragen, in

der Mobilstation A verarbeitet und im Semiduplexbetrieb der Mobilstation B weitergeleitet.

Entsprechend Fig. 3 ist es ebenfalls möglich, daß die Mobilstation A gleichzeitig mit der Mobilstation B und der Mobilstation C im Semiduplexbetrieb kommuniziert oder als „Repeater“ Informationen im Semiduplexbetrieb von der Mobilstation B empfängt und sie im Semiduplexbetrieb der anderen Mobilstation C weiterleitet (oder umgekehrt). Eine direkte Kopplung zwischen den Mobilstationen B und C wäre nicht möglich, da sich die Mobilstation B bezüglich der Mobilstation C in einem abgeschatteten Bereich (Tal) befindet.

Möglich ist auch die Bildung einer Kette bestehend aus einer größeren Anzahl von Mobilstationen.

Die Mobilstationen besitzen eine Steuereinrichtung, die zwischen einem Betrieb mit einer oder zwei weiteren Stationen oder aber einem Betrieb als „Repeater“ wählt. Die Steuereinrichtung kann gegebenenfalls den Betrieb als „Repeater“ automatisch wählen. Um die Spannungsversorgungseinrichtung einer Mobilstation jedoch nicht unkontrolliert zu belasten, läßt sich der Betrieb als „Repeater“ sperren.

Der Vorteil des Mobilfunksystems der vorliegenden Erfindung, bei welchem Mobilstationen als „Repeater“ betrieben werden können, besteht wie oben beschrieben darin, daß auch Mobilstationen, die durch Abschattung keine direkte Verbindung zu einer Basisstation haben, eine Kommunikation zu anderen Mobilstationen bzw. zur Basisstation herstellen können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß eine Mobilstation ebenfalls von einem Flugzeug aus betrieben werden kann. Bei einem herkömmlichen Mobilfunksystem ist der Betrieb einer Mobilstation von einem im Luftraum befindlichen Flugzeug aus im Normalfall nicht möglich, da die Mobilstation aus der Menge erreichbarer Basisstationen keine Kommunikation mit einer bestimmten Basisstation herstellen kann. Durch Verwendung von

Mobilstationen als „Repeater“, die auf einer ihnen zugeeigneten Frequenz arbeiten, kann jedoch eine Kommunikation mit einer Basisstation hergestellt werden.

- 5 Des weiteren kann das Mobilfunksystem der vorliegenden Erfindung selbstorganisierend ausgelegt werden. Es kann durch neuartige Übertragungsverfahren wie JD-CMDA sehr hohe Übertragungskapazitäten bereitzustellen. Durch ein derartiges Kombisystem ist es möglich, nahezu alle vorkommenden Funk- und
- 10 Mobilfunkanforderungen, die mit begrenzter Reichweite und gegebenenfalls hohen Verkehrsdichten arbeiten, zu integrieren: Wireless LAN, DSSR digital short range Radio, LPD Low Power devices, TETRA Bündelfunk und BOS, Bahnfunk, Schnurlose Telefone, Mobiltelefone, Flugfunk, Maritimer Funk, Notrufsysteme
- 15 sowie schnurlose Busse (für Steuerfunktionen)

Bei einer Ausführungsvariante der Erfindung versteht man unter einem Duplexbetrieb einen Frequenzduplexbetrieb (FDD Frequency Division Duplex) und unter einem Semiduplexbetrieb

20 einen Zeitduplexbetrieb (TDD Time Division Duplex). Dabei können bei FDD (Frequency Division Duplex)-Systemen, wie beispielsweise dem GSM-System oder UTRA(UMTS (Universal Mobile Telephony System) Terrestrial Radio Access)-FDD-Mode, für den Uplink (Mobilstation zur Basisstation) andere

25 Frequenzbänder vorgesehen sein als für den Downlink (Basisstation zur Mobilstation) und bei TDD (Time Division Duplex)-Systemen, wie das DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)-System oder den UTA(UMTS (Universal Mobile Telephony System) Terrestrial Radio Access)-TDD-Mode,

30 für den Up- bzw. Downlink unterschiedliche Zeitabschnitte vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Mobilfunksystem mit einer Mehrzahl von Mobilstationen (A, B, C),
5 wobei die Mobilstationen Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbetrieb aufweisen.
2. Mobilfunksystem nach Anspruch 1, d a d u r c h
10 g e k e n n z e i c h n e t, d a ß eine erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit einer Basisstation im Duplexbetrieb und einer zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb aufweist.
- 15 3. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart
20 aufweist, daß der Sende/Empfangsbetrieb zyklisch in Zeitschlitten durchgeführt wird und die Zeitschlitze für den Duplex- und den Semiduplexbetrieb synchron zueinander verlaufen.
- 25 4. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart auf-
30 weist, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der Basisstation und umgekehrt übertragen werden.
- 35 5. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Emp-

fangsbetriebs mit der zweiten (B) und einer dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb aufweist.

6. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, daß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten (B) und dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb derart aufweist, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der dritten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden.
7. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, daß die in der Mehrzahl vorkommenden Mobilstationen derart aneinander gekoppelt sind, daß eine Kommunikationskette oder ein Kommunikationsnetz gebildet ist.
8. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, da durch gekennzeichnet, daß die erste Mobilstation (A) Mittel zum manuellen oder automatischen Ein- und Ausschalten der Übertragung von Signalen von der zweiten Mobilstation (B) über die erste Mobilstation (A) zur Basisstation oder zur dritten Mobilstation (C) und umgekehrt aufweist.
9. Mobilstation (A) mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbetrieb.
10. Mobilstation (A) nach Anspruch 9, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit einer Basisstation im Duplexbetrieb und einer zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb.
11. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten

Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart, daß der Sende/Empfangsbetrieb zyklisch in Zeitschlitzten durchgeführt wird und die Zeitschlitzte für den Duplex- und den Semiduplexbetrieb synchron zueinander verlaufen.

5

12. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der Basisstation und umgekehrt übertragen werden.

10

13. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten (B) und einer dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb.

15

14. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten (B) und dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der dritten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden.

20

15. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, mit Mitteln zum manuellen oder automatischen Ein- und Ausschalten der Übertragung von Signalen von der zweiten Mobilstation (B) über die erste Mobilstation (A) zur Basisstation oder zur dritten Mobilstation (C) und umgekehrt.

25

FIG. 1

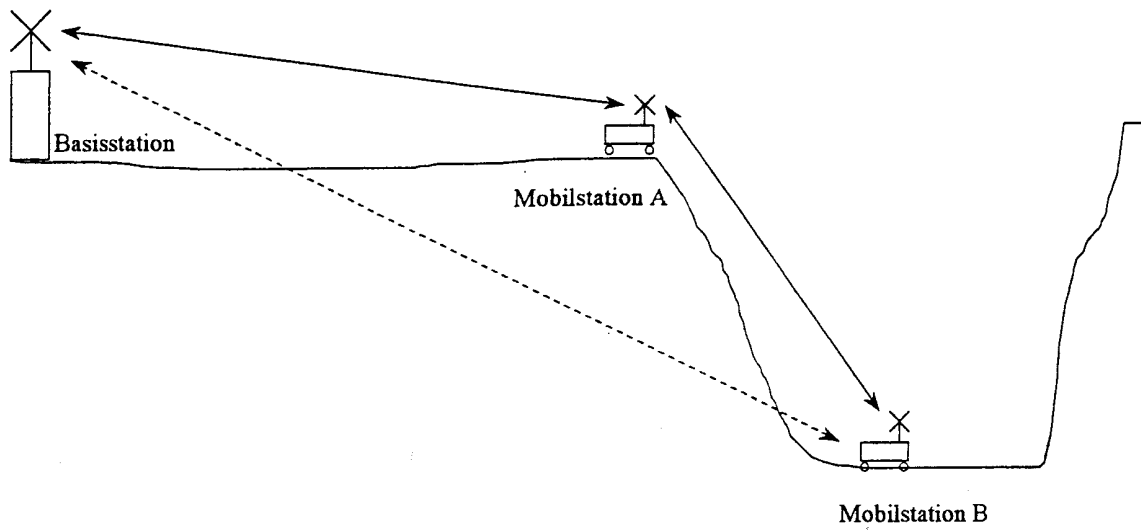


FIG. 2

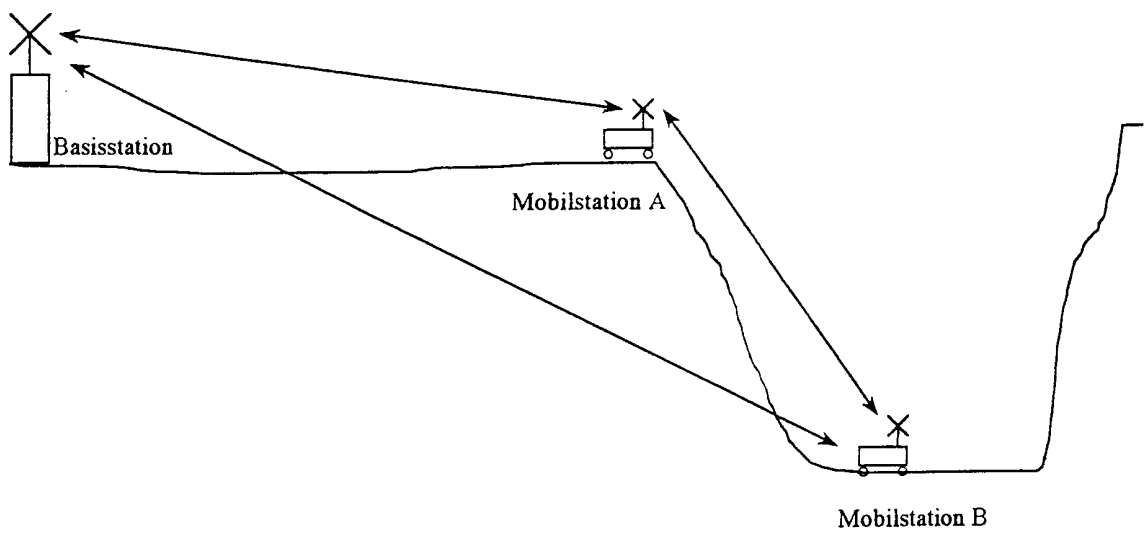


FIG. 3

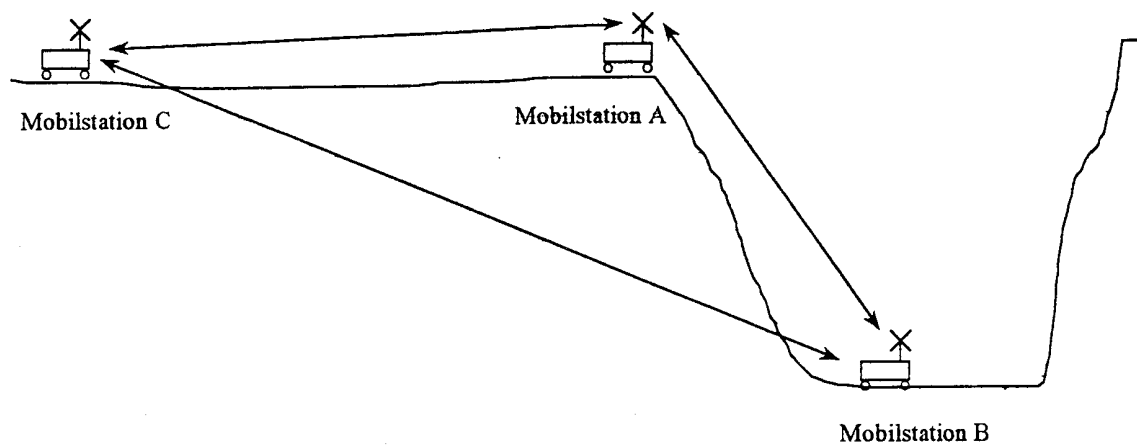


FIG. 4

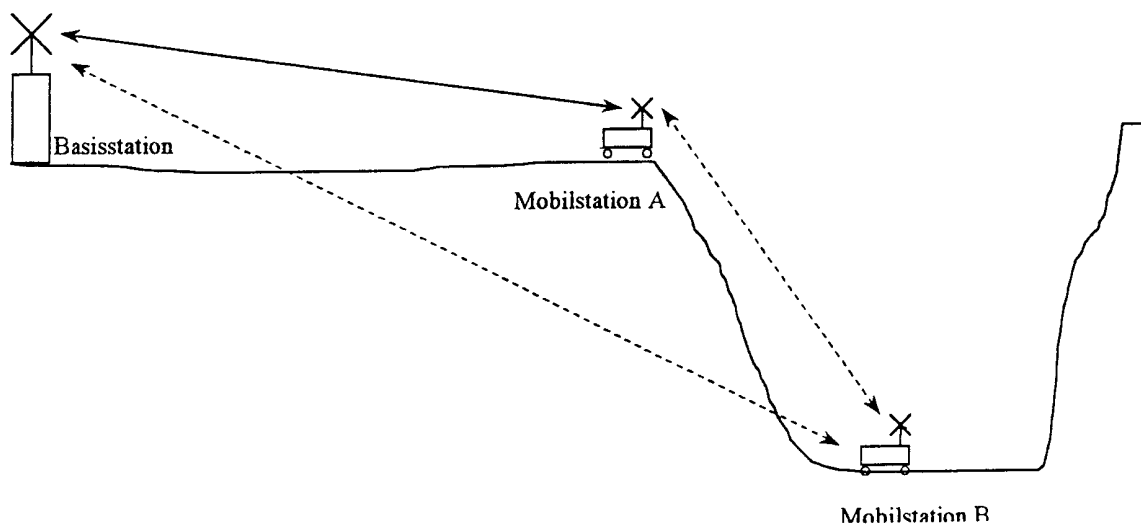


FIG. 5a

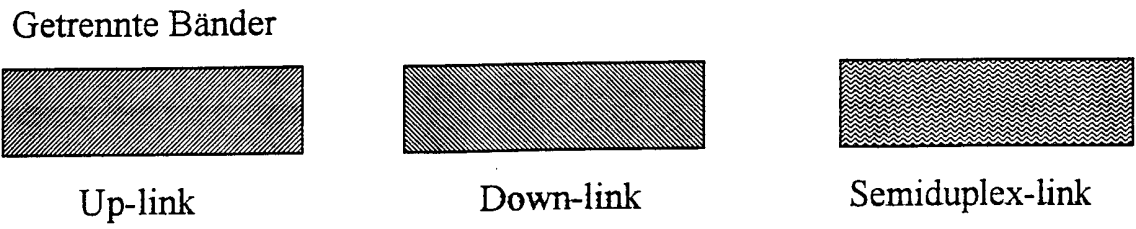


FIG. 5b

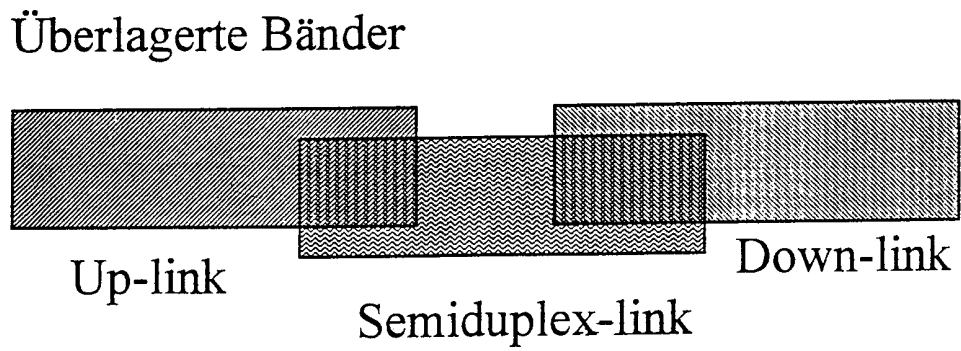


FIG. 6a

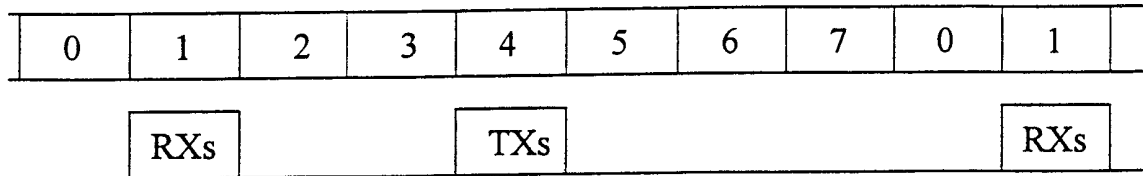


FIG. 6b

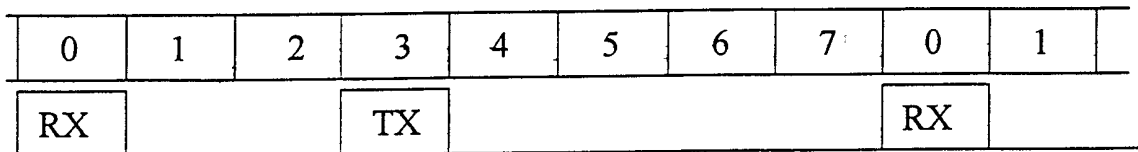


FIG. 6c

