



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 740 434 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.1996 Patentblatt 1996/44

(51) Int. Cl.⁶: **H04H 1/04**, H04H 1/00

(21) Anmeldenummer: **96106739.4**

(22) Anmeldetag: **29.04.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK ES FR GB IT LI PT

(30) Priorität: **27.04.1995 ES 9501160 U**
03.07.1995 DE 19524201

(71) Anmelder: **TELEVES, S.A.**
E-15706 Santiago de Compostela (ES)

(72) Erfinder:
• **Carnero, José Luis Fernandez**
15220 La Coruna (ES)

• **Garcia, Modesto Gomez**
15703 Santiago de Compostela (ES)

(74) Vertreter: **Dosterschill, Peter, Dr. et al**
Patent- und Rechtsanwälte
Bardehle-Pagenberg-Dost-Altenburg-
Frohwitter-Geissler & Partner
Postfach 86 06 20
81633 München (DE)

(54) **System zur Verteilung von Fernsehsatellitensignalen in einer Gemeinschaftsantennenanlage**

(57) Die Erfindung betrifft ein System, insbesondere ein Gemeinschaftsantennensystem zur Verteilung von Fernsehsignalen unterschiedlicher Kanäle.

Das System besteht aus einer Signalgebereinrichtung (A), einer Kopfeinrichtung (B) mit einer Signalverarbeitungseinheit (400) und einem Verteilnetz (C, 13).

Erfindungsgemäß weist die Signalverarbeitungseinrichtung (400) mindestens einen kanalindividuellen Konverter (4) auf. Jeder kanalindividuelle Konverter (4) setzt einen vorgebbaren Kanal im Zwischenfrequenzband in einen anderen Kanal im Zwischenfrequenzband umsetzt. Mehrere kanalindividuelle Konverter (4) werden in einer Kettenschaltung verbunden. Kanäle, die nicht verteilt werden sollen, werden durch Kanäle, die übertragen werden sollen, durch Verstärkung deren Signalpegel überlagert.

Die verarbeiteten Signale stammen von verschiedenen Polaritäten und/oder verschiedenen Satelliten und werden über ein einziges Verteilkabel (13) zu Benutzersteckdosen (15) übertragen.

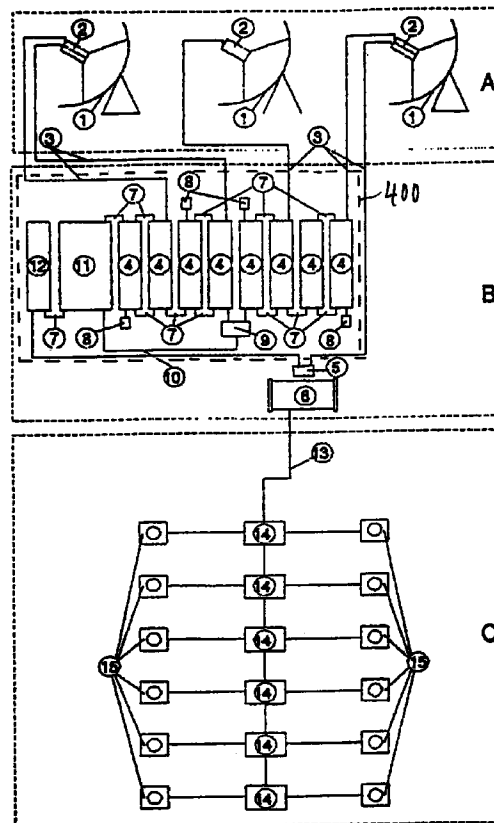


Fig. 3

EP 0 740 434 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Verteilung von Signalen, insbesondere ein Gemeinschaftsantennensystem zur Verteilung von Fernsehsignalen unterschiedlicher Kanäle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Zeit werden zu diesem Zweck im wesentlichen zwei Systeme benutzt, die in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellt sind:

In dem ersten System nach dem Stand der Technik, welches in Figur 1 dargestellt ist, werden von der Antenne empfangene Signale nach einer Verstärkung und Umsetzung durch an sich bekannte Einheiten (low-noise amplifier LNA, low-noise block converter LNB) jeweils kanalindividuell frequenzdemoduliert. Anschließend werden die kanalindividuellen frequenzdemodulierten Signale in einem herkömmlichen UHF-Fernsehsystem amplitudenmoduliert.

Dieses System besteht aus einer Antenne 1, die Fernsehsignale einer Polarität empfängt, einem Konverter 2, insbesondere einem LNA/LNB-Block, und Kabeln 3, die den LNA/LNB-Block mit einer Signalverarbeitungseinheit 400 verbinden. Diese Signalverarbeitungseinheit 400 besteht aus einer Mehrzahl kanalindividueller FM-Demodulatoren/AM-Modulatoren 19, einem Schaltelement 18, einer Stromversorgung 17, Verbindungsbrücken 7, Lastkomponenten 8. Daran angeschlossen ist ein einziges Verteilkabel (Ableitung) 13 mit Auskopplern 14 und Benutzer- bzw. Antennensteckdosen 15. Dieses System hat den Nachteil, daß es für jeden empfangenen Satellitenkanal einen kanalindividuellen FM-Demodulator/AM-Modulator 19 benötigt. Soll die Anzahl der zu empfangenden Satellitenkanäle erhöht werden, ist auch die Anzahl der notwendigen FM-Demodulatoren/AM-Modulatoren zu erhöhen. Jeder einzelne FM-Demodulator/AM-Modulator, mit dem sowohl die Frequenzdemodulation als auch die Amplitudenmodulation durchgeführt wird, ist schaltungstechnisch relativ komplex ausgestaltet und damit kostenaufwendig. Die Kosten des Systems nach Figur 1 erhöhen sich erheblich, wenn die Anzahl der zu verteilenden Satellitenkanäle erhöht wird. Schon in relativ kleinen Gemeinschaftsantenneninstallationen mit einer kleinen Anzahl von Benutzern ergeben sich bereits bei wenigen empfangenen Satellitenkanälen erhebliche Kosten.

Ein solches System ist beispielsweise aus der EP-A-0 2 888 928 bekannt, die eine Vorrichtung mit einer internen Einheit offenbart, die eine Verstärker- und Signalumsetzerfunktion realisiert. Diese interne Einheit weist mehrere Konverter mit je einem Tuner-Demodulator und einem Kodierer-Modulator auf.

Bei dem zweiten System nach dem Stand der Technik, welches in Figur 2 dargestellt ist, erfolgt die Verteilung von Fernsehsatellitenkanälen bis zum Systembenutzer, ohne daß die Signale zuvor frequenzdemoduliert und amplitudenmoduliert werden. Die Signale der Fernsehsatellitenkanäle werden also frequenzmoduliert (z.B. im Frequenzbereich zwischen 950 MHz und 2050 MHz) verteilt. Dieses System nach Figur 2 erfordert zwar im Unterschied zu dem System nach Figur 1 keine den LNA/LNB-Blöcken nachgeschalteten kanalindividuellen FM-Demodulatoren/AM-Modulatoren; dieses System hat aber den Nachteil, daß für die Verteilung der Satellitenkanäle, die von zwei unterschiedlichen Polaritäten oder von mehr als einem Satelliten stammen, mehr als ein Verteilkabel 13 zu installieren ist. Die Installation zusätzlicher Verteilkabel 13 kann in bereits bestehenden Anlagen aufgrund räumlicher Gegebenheiten in den Gebäuden, in denen die zusätzlichen Verteilkabel zu installieren wären, sehr aufwendig oder eventuell ausgeschlossen sein. Weiterhin erfordert dieses System nach dem Stand der Technik mehrere Schalteinrichtungen 16, um unterschiedliche Verteilkabel auszuwählen und auf dem ausgewählten Verteilkabel übertragene Signale abzugreifen. Die Verwendung dieser Schalteinrichtungen, die an den Verteilkabeln angeschlossen sind, ist zudem mit der Gefahr verbunden, daß von den Schalteinrichtungen gebildete elektrische Schaltimpulse auf die Verteilkabel gelangen und die Übertragungsqualität der dort übertragenen Signale verschlechtern.

Aus dem US-Patent 5,073,930 ist ein Verfahren und ein System zum Empfangen und Verteilen von Fernsehsignalen bekannt, die von Satelliten übertragen worden sind. Dieses vorbekannte System ist in der Weise strukturiert, daß Low-Noise Verstärkern (LNA) und Low-Noise Block-Konvertern (LNB) sogenannte powers splitter nachgeschaltet sind, wobei jede Übertragungsleitung am Ausgang eines Low-Noise-Block-Konverters (LNB) in 8 Übertragungsleitungen aufgesplittet wird. Diese Übertragungsleitungen werden über ein Verbindungsbusnetzwerk auf acht Satellitentransponder-Prozessoren geführt. Die Satellitentransponder-Prozessoren setzen jeweils Signale eines Kanals in eine neue Frequenzlage um. Ausgangsseitig sind die Satellitentransponder-Prozessoren mit Transponder-Kombinationseinrichtungen verbunden. Die Transponder-Kombinationseinrichtungen führen dann die von den Satellitentransponder-Prozessoren gebildeten Signale zusammen. Weiterhin sind den Transponder-Kombinationseinrichtungen power inserter nachgeschaltet, die ausgangsseitig mit mehreren Verteilkabeln verbunden sind. Das bekannte System ist damit schaltungstechnisch komplex ausgestaltet.

Aus der DE-OS 41 17 208 A1 ist ein Gerät für Satellitenfernseh-Empfangseinrichtungen bekannt, wobei Fernsehsignale verarbeitet werden, die von einer Parabol-Antenne empfangen werden und horizontal polarisierte Kanäle und vertikal polarisierte Kanäle aufweisen. Zur Vermeidung einer aufwendigen Verkabelung werden die horizontal polarisierten Kanäle und die vertikal polarisierten Kanäle voneinander getrennt und blockweise in getrennte Frequenzbänder umgesetzt. Die so getrennten Blöcke von Kanälen werden auf eine gemeinsame Leitung geschaltet. Das bekannte Gerät ermöglicht lediglich die blockweise Umsetzung von Kanälen. Ein ähnlich strukturiertes System ist auch aus der Europäischen Patentanmeldung 0 597 783 bekannt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein System zur Verteilung von Signalen der eingangs genannten Art anzugeben, welche die Verteilung einer größeren Kanalanzahl ermöglicht und schaltungstechnisch in einfacher Weise ausgestaltet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein System nach Anspruch 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße System zeichnet sich durch eine Mehrzahl von Vorteilen auf. Erfindungsgemäß werden dem Benutzer über nur ein Verteilkabel vorgebbare Kanäle zur Verfügung gestellt, die individuell aus Signalen ausgewählt werden, die von einer Antenne oder von mehreren Antennen stammen. Mit der individuellen Auswahl von Kanälen kann der Nachfrage von Systembenutzern hinsichtlich des Empfangs vorgebbarer Kanäle individuell entsprochen werden. Die erfindungsgemäß vorgesehenen kanalindividuellen Konverter, die einen vorgebbaren Kanal in einen anderen Kanal umsetzen, aber auch das System insgesamt sind schaltungstechnisch in einfacher Weise realisiert. Die kanalindividuellen Konverter sind auf beliebige Frequenzen in einem vorgebbaren Frequenzband einstellbar. Damit ermöglicht das erfindungsgemäße System, daß einer geänderten Nachfrage der Systembenutzer hinsichtlich des Empfangs vorgebbarer Kanäle flexibel entsprochen werden kann.

Das erfindungsgemäße System ist unter anderem in den Fällen einsetzbar, in denen bereits ein einziges Verteilkabel verlegt ist bzw. in den Fällen, in denen die Verlegung eines weiteren Verteilkabels aufgrund nämlicher Gegebenheiten aufwendig oder ausgeschlossen wäre.

Auch weist das erfindungsgemäße System, in dem Kanäle zweier Polaritäten oder von zwei oder mehr Satelliten über ein einziges Verteilkabel zu Benutzersteckdosen übertragen werden, an dem Verteilkabel keine Schaltvorrichtungen auf. Damit werden keine elektrischen Schaltimpulse auf das Verteilkabel eingekoppelt, so daß entsprechende Störungen ausgeschlossen werden.

Eine vorteilhafte der Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die kanalindividuellen Konverter der Kopfeinrichtung in wenigstens einem Konvertermodul integriert sind, wobei das Konvertermodul an seinem Eingang mit Abwärtsumsetzern und an seinem Ausgang mit dem Verteilkabel verbunden ist. Vorzugsweise weist das Konvertermodul wenigstens zwei Konverter auf, wobei die Konverter in dem Konvertermodul untereinander in Ketterschaltung verbunden sind (ein Eingang eines ersten Konvertermoduls ist mit dem Eingang eines zweiten Konvertermoduls verbunden, das dem ersten Konvertermodul benachbart ist; ein Ausgang des ersten Konvertermoduls ist mit dem Ausgang des zweiten Konvertermoduls verbunden).

Diese Kettenschaltungs-Struktur zeichnet sich durch den in der Praxis wichtigen Vorteil aus, daß nicht jeder kanalindividuelle Konverter über ein separates Kabel mit einem Abwärtsumsetzer zu verbinden ist und daß darüberhinaus nicht jeder kanalindividuelle Konverter über ein separates Kabel mit einem Mischer bzw. Addierer zu verbinden ist, der dem Verteilkabel vorgeschaltet ist. Durch die Verwendung der Kettenschaltungs-Struktur werden zum einem die separaten Kabel und zum anderen die Kosten für deren Installation eingespart.

Insbesondere lassen sich die kanalindividuellen Konverter bzw. deren Eingänge und/oder deren Ausgänge durch an sich bekannte Verbindungsbrücken miteinander verbinden.

Das erfindungsgemäße System ermöglicht die Verarbeitung und Verteilung von Signalen einer Vielzahl von Fernsehkanälen. So lassen sich mehrere Konvertermodule, in die eine veränderbare Anzahl von kanalindividuellen Konvertern integriert werden können, z.B. über einen Mischer ("9") miteinander verbinden.

Das erfindungsgemäße System kann einen weiteren Mischer ("5") mit wenigstens zwei Eingängen aufweisen. Dabei ist einer der Eingänge mit dem Ausgang eines Konvertermoduls verbunden, während ein weiterer Eingang direkt mit einem Abwärtskonverter einer Antenne verbunden ist. Dieser Mischer, der ausgangsseitig eventuell über einen Verstärker mit dem Verteilkabel verbunden ist, ermöglicht es, weitere Kanäle in das Verteilkabel einzukoppeln, und zwar von ersten Kanälen bzw. Signalen, die von Satelliten abgestrahlt und von Parabolantennen empfangen werden, als auch von zweiten Kanälen bzw. Signalen, die von terrestrischen Sendern ausgestrahlt und von herkömmlichen Antennen empfangen werden, als auch von ersten und zweiten Signalen.

Die kanalindividuellen Konverter können jeweils einen Mikroprozessor aufweisen, der mindestens einen Oszillator steuert. Der Mikroprozessor ermöglicht es, eine konverterexterne Eingabeeinrichtung an den Mikroprozessor lösbar anzuschließen und Daten in den Konverter bzw. den Mikroprozessor einzugeben, die eine vorgebbare Eingangskanalfrequenz und eine vorgebbare Ausgangskanalfrequenz bezeichnen. Auf diese Weise lassen sich die kanalindividuellen Konverter in besonders einfacher Weise auf eine vorgebbare Eingangsfrequenz und auf eine vorgebbare Ausgangsfrequenz einstellen, durch die die Frequenzumsetzung eines Kanals bestimmt wird. Die konverterexterne Eingabeeinrichtung kann auch als Fernbedienungsgeber ausgestaltet sein.

Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der kanalindividuelle Konverter einen Verstärker mit steuerbarem Gewinn aufweist, wobei einem Mischer ("5") mit wenigstens zwei Eingängen Signale unterschiedlicher Kanäle derselben Frequenz mit unterschiedliche Signalpegel zugeführt. Damit lassen sich auf einfache Weise unterschiedliche Kanäle auf dem Verteilkabel überlagern. Bei dem erfindungsgemäß vorgesehenen Signalpegelunterschied von mindestens 15 dB lassen sich die überlagernden Kanäle in den an den Benutzersteckdosen anschließbaren Endgeräten in guter Empfangsqualität darstellen.

Die dargestellten Eigenschaften der Erfindung sowie weitere Eigenschaften und Vorteile werden nun anhand der Zeichnungen beschrieben, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind.

Es zeigt:

- Fig. 1 und 2 Signalverteilsysteme nach dem Stand der Technik;
- Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel des Signalverteilsystems gemäß der Erfindung;
- 5 Fig. 4 - 6 Ausführungsbeispiele von Signalverarbeitungseinheiten eines erfindungsgemäßen Signalverteilsystems nach Figur 3;
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel eines kanalindividuellen Konverters in einer Signalverarbeitungseinheit nach den Figuren 3 - 6;
- Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel eines Mischers, der in einer Signalverarbeitungseinheit nach den Figuren 3 - 6 mindestens einem kanalindividuellen Konverter nachgeschaltet ist;
- 10 Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Signalverteilsystems mit ausgewählten Schaltungspunkten, und
- Figur 10 Diagramme von Kanalsignalfrequenzen an den Schaltungspunkten des erfindungsgemäßen Signalverteilsystems nach Figur 9.

15

Das in den Zeichnungen dargestellte Signalverteilsystem, so wie es auch in Fig. 3 dargestellt ist, besteht aus drei Blöcken A, B und C. Block A ist eine Signalgebereinrichtung, Block B ist eine Kopfeinrichtung mit einer Signalverarbeitungseinheit und Block C stellt das Verteilnetz dar.

Die Blöcke A, B und C sind wie folgt ausgestaltet:

20

25

1. Block A ist eine Signalgebereinrichtung, die aus mindestens einer Antenne 1 sowie aus bekannten Abwärtsumsetzern 2 (low-noise amplifier LNA, low-noise block converter LNB) besteht. Die empfangenen Signale können von verschiedenen Rundfunk- und/oder Fernmeldesatelliten stammen und/oder verschiedene Polaritäten (horizontal, vertikal) aufweisen. Die Abwärtsumsetzer 2 setzen die empfangenen Signale in an sich bekannter Weise aus dem Empfangsfrequenzbereich von z.B. 11,7 - 12,5 GHz; 10,7 - 11,7 GHz; 12,5 - 12,75 GHz oder vorzugsweise 10,7 - 12,5 GHz in einen Zwischenfrequenzbereich von z.B. 950 - 1760 MHz oder vorzugsweise 950 MHz und 2050 MHz um;

30

2. Block B ist eine Kopfeinrichtung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung 400, in der kanalindividuelle Konverter 4 angeordnet sind. Die kanalindividuellen Konverter 4 werden noch detailliert insbesondere anhand von Figur 7 beschrieben. Verschiedene Ausgestaltungen der Signalverarbeitungseinrichtung 400 sind in den Figuren 3, 4, 5 und 6 dargestellt;

35

3. Das Verteilungsnetz C weist ein einziges Verteilkabel 13 auf, über das die Signale über Abgreif- bzw. Ableiteinrichtungen 14 bis zu Benutzersteckdosen 15 übertragen werden.

40

Block A des erfindungsgemäßen Systems, d.h., die Signalgebereinrichtung, wie sie beispielsweise in Fig. 3 dargestellt ist, besteht aus Antennen 1, die die Signale von Fernsehkanälen, die über Satelliten übertragen werden, empfangen. Sofern die Antennen Parabolantennen sind, ist jeweils im Brennpunkt einer Antenne 1 ein Abwärtsumsetzer (down converter) 2 angeordnet, die die empfangenen Signale in an sich bekannter Weise aus dem Satellitenfernsehmultiplexfrequenzbereich von z.B. 10,7 - 12,5 GHz in den Zwischenfrequenzbereich zwischen 950 MHz und 2050 MHz (üblicherweise als "erste Zwischenfrequenz" bezeichnet) umsetzen. Derartige Abwärtsumsetzer 2 mit einem Verstärker LNA und einem Kanalblockumsetzer LNB sind bekannt und auf dem Markt erhältlich.

45

Jede Antenne 1 weist einen oder zwei Abwärtsumsetzer 2 (bzw. einen Abwärtsumsetzer mit zwei Ausgängen) in Abhängigkeit davon auf, ob Signale einer oder zweier Polaritäten (horizontal, vertikal) pro Antenne empfangen werden sollen. Empfängt die Antenne 1 Signale einer Polarität, ist ein Abwärtsumsetzer 2 vorgesehen; empfängt die Antenne 1 Signale zweier Polaritäten, sind zwei Abwärtsumsetzer 2 vorgesehen.

50

Die Abwärtsumsetzer 2 sind ausgangsseitig jeweils mit einem Kabel 3 verbunden. In unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung führen ein oder mehrere Kabel 3, wie in den Figuren 3, 4, 5, 6 und 9 dargestellt, zu der Signalverarbeitungseinheit 400 mit mindestens einem kanalindividuellen Konvertern 4. Es kann auch vorgesehen sein, daß ein oder mehrere Kabel 3, wie in den Figuren 3, 6 und 9 dargestellt, zu einem ("zweiten") Mischer 5 führen, der einem kanalindividuellen Konverter 4 oder einem Konvertermodul 40 mit mindestens einem kanalindividuellen Konverter 4 nachgeschaltet ist.

55

Die kanalindividuellen Konverter 4 der Kopfeinrichtung B sind vorzugsweise in wenigstens einem Konvertermodul 40 integriert, wobei das Konvertermodul 40 an seinem Eingang über ein Kabel 3 mit einem Abwärtsumsetzer (LNA/LNB) 2 und an seinem Ausgang mit dem Verteilkabel 13 (Koaxialkabel) verbindbar ist. Vorzugsweise ist das Verteilkabel 13 an den Ausgang eines Verstärkers 6 angeschlossen, der dem ("zweiten") Mischer 5 nachgeschaltet sein kann.

Jeder kanalindividueller Konverter 4, deren schaltungstechnischer Aufbau noch anhand von Figur 7 detailliert erläutert wird, weist zwei Eingänge und zwei Ausgänge auf.

Wie in den Figuren 3, 4, 5, 6 und 9 dargestellt, sind die kanalindividuellen Konverter 4 eines Konvertermoduls 40 in der Weise miteinander verbunden, daß ein Eingang (z.B. EC1 in Figur 7) eines ersten Konvertermoduls mit dem Eingang (z.B. EC2) eines zweiten (in Figur 7 nicht dargestellten) Konvertermoduls, das dem ersten Konvertermodul benachbart ist, verbunden ist. Ebenso ist ein Ausgang (z.B. SC1) des ersten Konvertermoduls mit dem Ausgang (z.V. SC2) des zweiten Konvertermoduls verbunden (Kettenschaltung).

Diese Kettenschaltungs-Struktur zeichnet sich durch den praktisch wichtigen Vorteil aus, daß nicht jeder kanalindividuelle Konverter 4 über ein separates Kabel 3 mit einem Abwärtsumsetzer 2 zu verbinden ist und daß darüberhinaus nicht jeder kanalindividueller Konverter 4 über ein separates Kabel mit einem ("zweiten") Mischer (5) zu verbinden, der dem Verteilkabel 13 vorgeschaltet ist.

Dabei kann vorgesehen sein, daß jeder der beiden Eingänge jeweils z.B. über je eine bekannte Verbindungsbrücke 7 mit einem Eingang eines vorgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 bzw. mit dem Eingang eines nachgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 verbunden ist. Ebenso kann hinsichtlich der Ausgänge vorgesehen sein, daß jeder der beiden Ausgänge jeweils z.B. über je eine bekannte Verbindungsbrücke 7 mit einem Ausgang eines vorgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 bzw. mit dem Ausgang eines nachgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 ist. Vorzugsweise ist für jeden kanalindividuellen Konverter 4 jeweils ein identisches Gehäuse vorgesehen, das heißt ein Gehäuse derselben räumlichen Abmessungen, an welchem die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse an denselben Stellen angeordnet sind. Dies ermöglicht den Einsatz identischer Verbindungsbrücken 7, mit denen jeweils entweder eine elektrische Verbindung zwischen zwei Eingängen oder zwischen zwei Ausgängen hergestellt werden.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß ein Eingang eines Konverters 4 (erster Konverter 4 eines Konvertermoduls 40, welcher in Figuren 4 und 5 jeweils rechts in einem Konvertermodul eingezeichnet ist) mit einem Kabel 3, welches die von den Abwärtsumsetzern 2 generierten bzw. in den Zwischenfrequenzbereich umgesetzten Signale überträgt, verbunden ist. Ein Eingang eines Konverters 4 (letzter Konverter 4 eines Konvertermoduls 40, welcher in den Figuren 4 und 5 links eingezeichnet ist) ist mit einer Speisequelle 11 verbunden, die die Konverter 4 sowie einen pro Signalverarbeitungseinheit 400 vorgesehenen Verstärker 12 versorgt.

Diese kanalindividuellen Konverter 4 nehmen eingangsseitig die von den Abwärtsumsetzern 2 abgegebenen und über die Kabel 3 übertragenen Signale bzw. Kanäle im Zwischenfrequenzbereich auf und setzen die Signale bzw. Kanäle im Zwischenfrequenzbereich um, wie noch anhand der Figuren 9 und 10 beschrieben wird.

Eingänge der kanalindividuellen Konverter 4, welche nicht mit dem Eingang eines benachbarten Konverters verbunden bzw. an welche kein Kabel 3 angeschlossen ist, können mit einem Ohmschen Widerstand 8 von 75 Ohm abgeschlossen werden (vgl. Figur 3, Block B, Bezugszeichen 8 oberhalb der Konverter 4; rechtes Konvertermodul 40 in Figur 5; Figur 9, Bezugszeichen 8 oberhalb der Konverter 4).

Ebenso können Ausgänge der kanalindividuellen Konverter 4 mit einem Ohmschen Widerstand 8 von 75 Ohm abgeschlossen werden (vgl. Figur 3, Block B, Bezugszeichen 8 unterhalb der Konverter 4; rechtes und linkes Konvertermodul 40 in Figur 5; Figuren 6 und 9, Bezugszeichen 8 unterhalb der Konverter 4). Dies sind insbesondere der Ausgang eines (hinsichtlich des Signalfusses) ersten Konverters 4 in einem ersten Konvertermodul (rechtes Konvertermodul in Figur 5) sowie der Ausgang eines (hinsichtlich des Signalfusses) letzten Konverters 4 in einem letzten Konvertermodul (linkes Konvertermodul in Figur 5).

Mit jedem kanalindividuellen Konverter 4 wird ein Kanal ausgewählt und von einer Eingangsfrequenz im Zwischenfrequenzbereich auf eine vorgebbare Ausgangsfrequenz im Zwischenfrequenzbereich umgesetzt.

Wie schon beschrieben, kann eine Mehrzahl von kanalindividuellen Konvertern 4, mindestens zwei, vorzugsweise vier Konverter 4 in einem Konvertermodul 40 integriert werden. Zwei benachbarte Module sind über einen ("ersten") Mischer 9 miteinander kombinierbar.

Der Ausgang des ersten Mixers 9 wird mittels eines Verbindungskabels 10 in die Anordnung aus Speisequelle 11 und Verstärker 12 eingeführt. Das verstärkte Signal wird dem zweiten Mischer 5 zugeführt.

Der kanalindividuelle Konverter 4 ist vorzugsweise folgendermaßen ausgestaltet:

EP 0 740 434 A1

Eingangsseitig

5

10

Frequenzbereich:	950 ... 1950 (oder 2050) MHz
Eingangspegel:	- 50 ... -30 dBm
Spiegelselektion (image frequency rejection):	≥ 40 dB
Zwischenfrequenz:	479,5 MHz
Bandbreite:	27 MHz
Durchschleifeingangsverluste:	< 1,2 dB

15

Ausgangsseitig

20

25

Frequenzbereich:	950 ... 1950 (oder 2050) MHz
Max. Ausgangspegel:	- 25 $\pm$ 5 dBm
Ausgangspegel-Regelbereich:	15 dB
Bandbreite:	27 MHz
Durchschleifausgangsverluste:	< 1,2 dB
Störpegel:	> - 20 dBc

30

Die Speisequelle 11 ist vorzugsweise folgendermaßen ausgestaltet:

35

Netzspannung:	230V $\pm$ 15%
Ausgangsspannung:	15V/5V
Zwischenfrequenz-Durchschleifverluste:	< 1,2 dB

40

Der Verstärker 12 ist vorzugsweise folgendermaßen ausgestaltet:

45

Bandbreite:	950 ... 2050 MHz
Gewinn:	23 ... 33 dB
Max. Ausgangspegel für zwei Kanäle:	115 dB μ V/6 dBm

50

55

Der erste Mischer 9 ist vorzugsweise folgendermaßen ausgestaltet:

Bandbreite:	950 ... 2050 MHz
Einfügungsdämpfung:	< 4 dB
Rückweisung zwischen Eingaben (rejection between inputs):	15 dB

Wie in Figur 6 dargestellt, können erste Signale, die ein Konvertermodul 40 bildet (Eingang E1), als auch zweite Signale, die von den Abwärtskonvertern 2 gebildet werden (Eingang E2), als auch dritte Signale, die von Antennen abgegeben werden, die Signale terrestrischer Sender empfangen, dem zweiten Mischer 5 zuführt werden. An diesen Mischer 5 ist ausgangsseitig das Verteilkabel 13 angeschlossen. Alternativ ist vorgesehen, daß dem Mischer 5 ein Verstärker 6 nachgeschaltet ist, an den ausgangsseitig das Verteilkabel 13 angeschlossen ist.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, besteht das Verteilnetz C aus einem einzigen Verteilkabel 13, auf dem alle Kanäle, die FM-moduliert sind, übertragen werden. Das Verteilkabel 13 ist durch ein Koaxialkabel gebildet und führt zu Ableitvorrichtungen 14, die das Signal zu verschiedenen Benutzersteckdosen 15 auskoppeln.

In Figur 4 ist eine Signalverarbeitungseinheit 400 mit einem Konvertermodul 400 dargestellt, das aus vier kanalindividuellen Konvertern 4 besteht, während in Figur 5 eine Signalverarbeitungseinheit 400 mit zwei Konvertermodulen 400 dargestellt ist, die jeweils aus vier kanalindividuellen Konvertern 4 bestehen.

In dem erfindungsgemäßen System ist die Zahl der kanalindividuellen Konverter 4 gleich der Anzahl der Kanäle, die in das Verteilkabel 13 eingekoppelt und über die Ableitvorrichtungen 14 zu den Benutzersteckdosen 15 übertragen werden. Die kanalindividuellen Konverter sind auf vorgebbare Eingangsfrequenzen im Zwischenfrequenzbereich und auf vorgebbare Ausgangsfrequenzen in dem Zwischenfrequenzbereich einstellbar.

In Figur 7 ist ein Ausführungsbeispiel eines kanalindividuellen Konverters 4 dargestellt. Zwei Eingänge EC1 und EC2 sind elektrisch miteinander und über einen Richtungskoppler 41 mit einem Verstärker 42 verbunden. Die Eingänge EC1 und EC2 sind mechanisch in der Weise ausgestaltet, daß bekannte Verbindungsbrücken (7 in Figur 4) zur Verbindung mit jeweils einem Eingang eines benachbarten kanalindividuellen Konverters verwendet werden können. Aus diese Weise lassen sich mehrere kanalindividuelle Konverter in ein Konvertermodul integrieren.

Diese Verbindungsform besteht also darin, daß jeder der beiden Eingänge EC1, EC2 jeweils z.B. über je eine bekannte Verbindungsbrücke mit einem Eingang eines vorgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 bzw. mit dem Eingang eines nachgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 verbunden ist. Ebenso ist jeder der beiden Ausgänge SC1, SC2 des Konverters 4 jeweils z.B. über je eine bekannte Verbindungsbrücke mit einem Ausgang eines vorgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 bzw. mit dem Ausgang eines nachgeschalteten kanalindividuellen Konverters 4 verbunden. Diese Verbindungsform hat den Vorteil, daß Verteileinrichtungen, die sonst den Abwärtskonvertern 2 nachzuschalten wären, und Verbindungskabel zwischen diesen Verteileinrichtungen und kanalindividuellen Konvertern nicht benötigt werden.

Der Verstärker 42 verstärkt die zugeführten Signale z.B. in dem Frequenzband von 950 bis 2050 MHz. Die Signale werden einem eingangsseitigen Nachlauf-Filter (tracking filter) 43 zugeführt. Dieses Filter ist ein Bandpaßfilter, das auf die ausgewählte Eingangskanalfrequenz mittels einer Spannung abgestimmt wird, die von einer Phase-Locked Loop (PLL)-Schaltung 46 gebildet wird. Die Schaltung 46 wird von einem Mikroprozessor (MP) 49 gesteuert.

Ein dem Nachlauf-Filter 43 nachgeschalteter Mischer 44 wird von einem lokalen Oszillator (OL) 45 angesteuert, der seinerseits von der PLL-Schaltung 46 angesteuert wird. Der Mischer 44 setzt die an den Eingängen EC1 und EC2 anstehende Frequenz des ausgewählten Kanals auf eine Frequenz von 479,5 MHz um.

Das vom Mischer 44 gebildete Signal wird einem Tiefpaß 47 zugeführt, dessen Grenzfrequenz beispielsweise 600 MHz beträgt. Damit werden das Signal des lokalen Oszillators 45 und beim Mischvorgang gebildete, unerwünschte Signale eliminiert.

Im Anschluß daran wird das Signal mittels eines Oberflächenwellenfilters SAW 50 gefiltert, das z.B. eine Bandbreite von 27 MHz bei einer Mittenfrequenz von 479.5 MHz hat. Die dem Oberflächenwellenfilter SAW vor- bzw. nachgeschalteten Verstärker 48 und 51 erhöhen den Signalpegel so, daß die durch das SAW-Filter 50 bewirkten Verluste kompensiert werden.

Der dem Verstärker 51 nachgeschaltete Mischer 52 mischt das Signal des am Eingang ausgewählten Signals der Frequenz 479.5 MHz mit einem Signal, das von einem lokalen Oszillator (OL) 53 gebildet wird. Der lokale Oszillator wird durch eine PLL-Schaltung 54 gesteuert. Die PLL-Schaltung 54 wird ebenfalls von dem Mikroprozessor 49 gesteuert. Dem Mischer 52 ist ein ausgangsseitiges Nachlauf-Filter 55 nachgeschaltet, das ebenso wie das Filter 43 ein Bandpaßfilter ist. Das Filter 55 eliminiert die unerwünschten Signale, die bei der vom Mischer 52 vorgenommenen

Mischung gebildet werden. Am Ausgang des Filters 55 steht dann das Signal des frequenzmäßig umgesetzten Kanals an, das einem Verstärker 56 zugeführt wird.

Der Gewinn des Verstärkers 56 ist steuerbar, so daß die Pegel des frequenzmäßig umgesetzten Kanalsignals auf vorgebbare Werte gesetzt werden können (vgl. z.B. in Figur 8 die Kanäle 1 und 5)

Ein nachgeschalteter Richtungskoppler 57 koppelt das verstärkte Signal an die Ausgänge SC1, SC2. Die Ausgänge SC1 und SC2 sind mechanisch in der Weise ausgestaltet, daß bekannte Verbindungsbrücken (7 in Figur 4) zur Verbindung mit jeweils einem Ausgang eines benachbarten kanalindividuellen Konverters verwendet werden können.

Wie in Figur 7 dargestellt, können die Konverter 4 einen Mikroprozessor 49 aufweisen, der die PLL-Schaltungen 46 und 54 steuert und die Eingangs- und Ausgangsfrequenz des Kanalsignals der Konverter 4 bestimmt. Weiterhin kann der Mikroprozessor 49 den Verstärker 56 steuern. An den Mikroprozessor 49 kann z.B. über einen 4-Kabelbus eine Eingabeeinheit 16 angeschaltet werden, über die in den Mikroprozessor 49 die Daten einer vorgebbaren Eingangs- und Ausgangsfrequenz und/oder Steuerdaten für den Verstärker 56 (Signalverstärkungsparameter) eingegabbar sind.

Die Eingabeeinheit 16 kann ein Steuerwerk 162 (insbesondere einen Mikroprozessor MP) aufweisen, wobei ein dem Steuerwerk 162 zugeordnetes Programm z.B. in Abhängigkeit von den Grenzfrequenzen des jeweiligen Zwischenfrequenzbereichs (950 MHz, 2050 MHz), von Kanalbandbreiten und Kanalabständen und Signalpegel der Kanalsignale Daten bildet, die vorgegebenen technischen Spezifikationen entsprechen und die in den Mikroprozessor 49 des kanalindividuellen Konverters 4 eingegeben werden. Die Eingabeeinheit 16 enthält eine Tastatur 161, das Steuerwerk 162 und ein Display 163. Auf dem Display werden in die Tastatur 161 eingegebene Daten, Bedienerführungsinformationen, und Informationen angezeigt, die den Zustand des Konverters nach seiner Einstellung durch die eingegebenen Daten bezeichnen. Die Eingabeeinheit 16 kann als Fernbedienungsgeber mit einer Sendeeinrichtung ausgestaltet sein, die die einzugebenden Daten an eine Empfangseinrichtung überträgt, die mit dem Mikroprozessor 49 des kanalindividuellen Konverters verbunden ist.

Figur 8 zeigt einen zweiten Mischer 5, der auch in Figur 3, Block B dargestellt ist. Der zweite Mischer 5 weist z.B. drei Eingänge E1, E2, E3 und einen Ausgang S auf, an den das Verteilkabel 13 angeschlossen ist. Das Verteilkabel 13 ist vorzugsweise ein Koaxialkabel, es kann jedoch auch eine Glasfaser vorgesehen sein.

Der Eingang E1 ist direkt über ein Kabel mit einem oder mehreren Konvertermodulen 40 verbunden; an den Eingang E2 ist direkt ein Kabel 3 mit einem Abwärtsumsetzer (2 in Figur 3) angeschlossen, während der Eingang E3 mit einem System zum Empfang von terrestrischen Kanälen verbunden ist.

Wie dies beispielhaft in Figur 8 dargestellt ist, werden dem Eingang E1 Signale der Kanäle 1, 2, 3, 4, 5 und 6 zugeführt, die von einem Satelliten stammen, eine Bandbreite von 27 MHz haben, und wie beschrieben, von kanalindividuellen Konvertern im Frequenzband zwischen 950 und 2050 MHz umgesetzt wurden.

Dem Eingang E2 werden Signale der Kanäle 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 zugeführt, die von einem Satelliten stammen, eine Bandbreite von 27 MHz haben, und wie beschrieben, von kanalindividuellen Konvertern im Frequenzband zwischen 950 und 2050 MHz umgesetzt wurden.

Am Eingang E3 stehen 6 terrestrische Fernsehkanäle mit 8 MHz Bandbreite in dem Frequenzband zwischen 47 und 860 MHz an.

Die Signale der Kanäle, die am Eingang E1 anstehen, werden von den kanalindividuellen Konvertern 4 zugeführt, in denen die Frequenzumsetzung und die Bildung der jeweiligen Pegel im Hinblick auf die Einkopplung der Signale über den Mischerausgang S in das Verteilkabel 13 erfolgt.

Die Kanäle 2, 4 und 6, die am Eingang E1 anstehen, wurden in den kanalindividuellen Konvertern 4 so frequenzmäßig umgesetzt, daß keine Kanäle derselben Frequenzen am Eingang E2 anstehen. Die Kanäle 1 und 3 am Eingang E1 werden in Frequenzen zwischen den nicht gewünschten Kanälen 7 und 8 bzw. 9 und 10, die am Eingang E2 anstehen, angeordnet. Der Signal- bzw. Leistungspegel des Kanals 1 ist auf einen Wert von wenigstens 15 dB oberhalb des entsprechenden Pegels der Kanäle 7 und 8 gesetzt; und der Signal- bzw. Leistungspegel des Kanals 3 ist auf einen Wert von wenigstens 15 dB oberhalb des entsprechenden Pegels der Kanäle 9 und 10 gesetzt.

Der Kanal 5 des Eingangs E1 wird in derselben Frequenz angeordnet wie der nicht gewünschte Kanal 12, der am Eingang E2 ansteht, wobei der Signal- bzw. Leistungspegel des Kanals 5 wenigstens 20 dB oberhalb des entsprechenden Pegels des Kanals 12 ist.

Die Pegeldifferenz (wenigstens 15 dB oder wenigstens 20 dB) hängt von den Frequenzen des überlagernden Kanals und der Frequenz des bzw. der zu überlagernden Kanäle ab: bei unterschiedlicher Frequenz (vgl. Kanal 1, der die Kanäle 7 und 8 überlagert) beträgt die Pegeldifferenz wenigstens 15 dB; bei derselben Frequenz (vgl. Kanal 5, der Kanal 12 überlagert) beträgt die Pegeldifferenz wenigstens 20 dB.

Die in dieser Weise hinsichtlich Frequenz und Pegel ausgestalteten Kanäle an den Eingängen E1, E2 und E3 des Mixers 5 werden durch den Mischer am Ausgang S in das Verteilkabel 13 in derjenigen Anordnung eingekoppelt, die in Figur 8 dargestellt ist:

- im Frequenzband zwischen 47 und 860 MHz sind am Ausgang S dieselben Kanäle in derselben Frequenzposition und mit denselben Pegeln vorhanden wie am Eingang E3;

- im Frequenzband zwischen 950 und 2050 MHz werden am Ausgang S die Kanäle 7 und 8 des Eingangs E2 vom Kanal 1 des Eingangs E1 überlagert. Da der Kanal 1 auf einen Signalpegel gesetzt ist, der wenigstens 15 dB oberhalb der Pegel der Kanäle 7 und 8 liegt, ist für den Systembenutzer nur Kanal 1 sichtbar, ohne daß die Kanäle 7 und 8 Störungen erzeugen.

Ebenso werden am Ausgang S die Kanäle 9 und 10 des Eingangs E2 vom Kanal 3 des Eingangs E1 überlagert. Außerdem ist in das Verteilkabel 13 am Ausgang S der Kanal 5 des Eingangs E1 in der Frequenzposition des Kanals 12 des Eingangs E2 eingekoppelt, wobei Kanal 5 den Kanal 12 überlagert, da der Signalpegel von Kanal 5 mindestens 20 dB oberhalb des Kanals 12 liegt.

Außerdem sind in das Verteilkabel 13 der Kanal 4 (ursprünglich am Eingang E1) zwischen die Kanäle 3 (ursprünglich am Eingang E1) und 11 (ursprünglich am Eingang E2) eingekoppelt und der Kanal 6 (ursprünglich am Eingang E1) ist zwischen die Kanäle 13 (ursprünglich am Eingang E2) und 14 (ursprünglich am Eingang E2) eingekoppelt. Die Kanäle 4 und 6 werden also frequenzmäßig in am Eingang E2 freie Frequenzpositionen eingefügt.

Insgesamt werden also die Kanäle im Frequenzband von 47 bis 860 MHz und die Kanäle 1, 2, 3, 4, 11, 5, 13, 6 und 14 im Frequenzband von 950 bis 2050 MHz dem Systembenutzer zur Verfügung gestellt. Ebenfalls werden auf dem Verteilkabel 13 die Kanäle 7, 8, 9, 10 und 12 übertragen; diese werden jedoch überlagert, so daß sie dem Systembenutzer nicht zur Verfügung gestellt werden. Bei dem erfindungsgemäß vorgesehenen Signalpegelunterschied von mindestens 15 dB lassen sich die überlagernden Kanäle in den an den Benutzersteckdosen anschließbaren Endgeräten in guter Empfangsqualität darstellen.

Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Systems, welches auch in Figur 3 dargestellt ist. Dabei wird davon ausgegangen, daß Signale unterschiedlicher Fernsehkanäle empfangen und weiterverarbeitet werden, die von drei Satelliten unterschiedlicher Orbitalposition mit horizontaler und vertikaler Position stammen. In dem in Fig. 9 dargestellten erfindungsgemäßen System sind Schaltungspunkte d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, und o angegeben.

Fig. 10 zeigt die Kanäle an den in Fig. 9 dargestellten Schaltungspunkten d - o.

An den Punkten d, e und f der Fig. 9 liegen die Signale an, die von jedem Satelliten in einem Frequenzband zwischen 10,7 - 12,5 GHz mit horizontaler und vertikaler Polarität empfangen werden.

Wie dies in Fig. 10 dargestellt ist, liegen am Schaltungspunkt d (Parabolantenne links in Figur 9) die Kanäle 70, 72, ..., 92 in vertikaler Polarität und die Kanäle 71, 93, ..., 93 in horizontaler Polarität an. Am Schaltungspunkt e (mittlere Parabolantenne in Figur 9) liegen die Kanäle 65, ..., 69 in nur einer Polarität an. Am Schaltungspunkt f (Parabolantenne rechts in Figur 9) liegen die Kanäle 49, 51, ..., 63; 33, 35, ..., 47; 1, 3, ..., 31 in vertikaler Polarität und die Kanäle 50, 52, ..., 64; 34, 36, ..., 48; 2, 4, ..., 32 in horizontaler Polarität an.

Jeder Abwärtsumsetzer 2 (Fig. 9) wählt eine Polarität aus und setzt das Frequenzband von 10,9 - 12,5 GHz in das Frequenzband von 950-2050 MHz in der Weise um, daß in jedem Kabel 3 an den Schaltungspunkten g, h, i, j, k die Kanäle vorhanden sind, die zu denselben Satelliten und zu derselben Polarität gehören.

Wie in Fig. 10 dargestellt, liegen am Schaltungspunkt g die Kanäle 70, 72, ..., 92, an, am Schaltungspunkt h die Kanäle 71, 73, ..., 93, am Schaltungspunkt i die Kanäle 65 - 69, am Schaltungspunkt j die Kanäle 49, 51...63, 33...47, 1, 3, ..., 31 und am Schaltungspunkt k die Kanäle 50, 52 ... 64; 34, 36, ... 48; 2, 4 ... 32.

Aus sämtlichen verfügbaren Kanälen an den Schaltungspunkten d - k werden gewünschte Kanäle ausgewählt. So werden bspw. die am Schaltungspunkt k vorhandenen Kanäle 60, 36, 44, 2, 6, 12, 18 und 24 nicht weiter verarbeitet, während stattdessen die an den Schaltungspunkten g, h, i, j, anstehenden Kanäle 65, 72, 68, 82, 77, 17, 89 und 41 weiter verarbeitet werden.

Hierzu werden an den Schaltungspunkten g, h, i, j, Konvertermodule 40 vorgesehen, wobei die kanalindividuellen Konverter 4 der Module 40 auf die Eingangsfrequenzen eines jeden der ausgewählten Kanäle und auf die Ausgangsfrequenzen, auf die die Kanäle angeordnet werden sollen, eingestellt werden. Diese Ausgangsfrequenzen sind besetzte Frequenzen unerwünschter, zu überlagernder Kanäle oder freie Frequenzen.

Am Ausgang eines jeden Konvertermoduls 40 werden erfindungsgemäß Kanäle bereitgestellt, die eine unterschiedliche Frequenzposition gegenüber der Frequenzposition am Eingang der Module aufweisen.

Wie anhand von Fig. 10 ersichtlich, treten am Schaltungspunkt i die Kanäle 72, 82, 77 und 89 in einer Frequenzposition auf, die sich von der Frequenzposition der Kanäle an den Schaltungspunkten g und h unterscheidet. Am Schaltungspunkt m bestehen die Kanäle 65, 68, 17 und 41, die von den Schaltungspunkten i und j, ebenfalls in unterschiedlicher Frequenzposition stammen. Nachdem die Kanäle einem Mischvorgang im Mischer 9 unterzogen worden sind, liegen am Schaltungspunkt n, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist, alle ausgewählten Kanäle an, die von den Schaltungspunkten g, h, i und j stammen, und zwar in Frequenzpositionen, die sich von den ursprünglichen Frequenzpositionen unterscheiden. Diese Kanäle werden über die Speisequelle 11 in den Verstärker 12 eingeführt, der die Signalpegel der Kanäle verstärkt. Danach werden im Mischer 5 die Kanäle, die im Schaltungspunkt n anliegen, mit den Kanälen, die am Schaltungspunkt k anliegen, gemischt. Bei diesem Mischvorgang werden die Kanäle, die am Schaltungspunkt n anliegen, den Kanälen derselben Frequenz, die am Schaltungspunkt k anliegen, überlagert.

Die Kanäle am Schaltungspunkt n haben einen höheren Signalpegel von wenigstens 15, vorzugsweise aber 18 bis 20 dB über den Signalpegeln der Kanäle am Schaltungspunkt k aufzuweisen, die zu überlagern sind. Mit diesem Pegel-

unterschied wird sichergestellt, daß der Kanal, der einen anderen Kanal überlagert, ohne Störungen durch den Kanal empfangen wird, der überlagert worden ist.

Nach Durchführung des Mischvorgangs im zweiten Mischer 5 erhält man einen oder mehrere Kanäle, die in Fig. 10 dargestellt sind, wobei diese Kanäle dann über das einzige Verteilkabel 13 verteilt werden. In diesem Fall wird, wie dies in Fig. 10 beispielhaft dargestellt ist, der Kanal 65 dem Kanal 60 überlagert (vgl. größere Amplitude von 65 gegenüber 60), der Kanal 72 dem Kanal 36, der Kanal 68 dem Kanal 44, der Kanal 82 dem Kanal 2, der Kanal 77 dem Kanal 6, der Kanal 17 dem Kanal 12, Kanal 89 dem Kanal 18 und Kanal 41 dem Kanal 24.

Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, daß Signale, insbesondere über Satelliten übertragene Fernsehsignale unterschiedlicher Kanäle in einem Gemeinschaftsantennensystem verteilt werden. Dabei werden die Signale in einer Signalgebereinrichtung A empfangen und die empfangenen Signale einer bestimmten Polarität (H, V) aus einem Empfangsfrequenzband in Signale in ein Zwischenfrequenzband umgesetzt. Die in das Zwischenfrequenzband umgesetzten Signale werden verarbeitet und die verarbeiteten Signale werden über ein einziges Verteilkabel 13 im Zwischenfrequenzband zu Benutzersteckdosen 15 übertragen. Dabei werden einzelne vorgebbare Kanäle im Zwischenfrequenzband in andere Kanäle im Zwischenfrequenzband umgesetzt.

Im Zwischenfrequenzband umgesetzte erste Kanäle werden mit zweiten Kanälen im Zwischenfrequenzband gemischt und die ersten und zweiten Kanäle werden über das Verteilkabel 13 übertragen. Insbesondere werden für zwei in das Zwischenfrequenzband umgesetzte Kanäle derselben Frequenz unterschiedliche Signalpegel gebildet, wobei sich die Signalpegel der Signale unterschiedlicher Kanäle um mindestens 15 dB unterscheiden.

Bezugszeichenliste

A	Signalgebereinrichtung
B	Kopfeinrichtung
C	Verteilnetz
EC1, EC2	Eingänge von 4
SC1, SC2	Ausgänge von 4
OL	lokaler Oszillator 45, 53 (in 4)
1	Antenne
2	Abwärtsumsetzer LNA/LNB
3	Kabel
4	kanalindividueller Konverter
41, 57	Richtungskoppler
42	Verstärker
43, 55	Nachlauf-Filter
44, 52	Mischer
45, 53	lokaler Oszillator OL
46, 54	PLL-Schaltung
47	Tiefpaß
48, 51	Verstärker
49	Mikroprozessor
50	SAW-Filter
40	Konvertermodul
400	Signalverarbeitungseinrichtung
5	zweiter Mischer
6	Verstärker
7	Verbindungsbrücke
8	Last
9	erster Mischer
10	Verbindungskabel
11	Speisequelle
12	Verstärker
13	Verteilkabel (Ableitung)
14	Ableitungsvorrichtungen
15	Benutzersteckdosen
16	Eingabeeinheit
161	Tastatur
162	Steuerwerk
163	Display

Patentansprüche

1. System zur Verteilung von Signalen, insbesondere Gemeinschaftsantennensystem zur Verteilung von Fernsehsignalen unterschiedlicher Kanäle, die insbesondere über Satelliten übertragen werden, wobei das System aufweist

- eine Signalgebereinrichtung (A) mit wenigstens einer Antenne (1), die die Signale empfängt, und wenigstens einem Abwärtsumsetzer (LNA/LNB 2), der empfangene Signale einer bestimmten Polarität (H, V) aus einem Empfangsfrequenzband in Signale in einem Zwischenfrequenzband umsetzt,
- eine Kopfeinrichtung (B), die der Signalgebereinrichtung (A) nachgeschaltet ist und die wenigstens eine Signalverarbeitungseinheit (400) aufweist, die eingangseitig über ein Kabel (3) mit dem Abwärtsumsetzer (LNA/LNB 2) verbunden ist und die ausgangseitig mit einem einzigen Verteilkabel (13) verbindbar ist, über welches die verarbeiteten Signale im Zwischenfrequenzband zu Benutzersteckdosen (15) übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Signalverarbeitungseinheit (400) der Kopfeinrichtung (B) mindestens einen kanalindividuellen Konverter (4) aufweist, und daß er kanalindividuelle Konverter (4) einen vorgebbaren Kanal im Zwischenfrequenzband in einen anderen Kanal im Zwischenfrequenzband umsetzt.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß kanalindividuelle Konverter (4) der Kopfeinrichtung (B) in wenigstens einem Konvertermodul (40) integriert sind, und daß das Konvertermodul (40) an seinem Eingang über das Kabel (3) mit den Abwärtsumsetzern (LNA/LNB 2) und an seinem Ausgang mit dem Verteilkabel (13) verbindbar ist.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Konvertermodul (40) wenigstens zwei kanalindividuelle Konverter (4) aufweist, und daß die kanalindividuellen Konverter (4) in dem Konvertermodul (40) untereinander in der Weise verbunden sind, daß ein Eingang (EC1) eines ersten Konvertermoduls mit einem Eingang (EC2) eines zweiten Konvertermoduls, das dem ersten Konvertermodul benachbart ist, verbunden ist, und daß ein Ausgang (SC1) des ersten Konvertermoduls mit einem Ausgang (SC2) des zweiten Konvertermoduls verbunden ist.

4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Eingänge zweier benachbarter kanalindividueller Konverter (4) und/oder die Verbindung der Ausgänge zweier benachbarter kanalindividueller Konverter (4) durch Verbindungsbrücken (7) realisiert ist.

5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der kanalindividuelle Konverter (4) eingangseitig und/oder ausgangseitig ein Nachlauf-Filter (43, 55) aufweist.

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der kanalindividuelle Konverter (4) einen Mikroprozessor (49) aufweist, der mindestens einen Oszillator (45, 53) des kanalindividuellen Konverters (4) und/oder einen Verstärker (56) des kanalindividuellen Konverters (4) steuert.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (49) des kanalindividuellen Konverters (4) mit einer konverterexternen Eingabeeinrichtung (16) verbindbar ist, über die Daten eingegbar sind, die eine vorgebbare Eingangskanalfrequenz und eine vorgebbare Ausgangskanalfrequenz und/oder Signalverstärkungsparameter zur Steuerung des Verstärkers (56) bezeichnen.

8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konverterexterne Eingabeeinrichtung (16) ein Steuerwerk (162) aufweist.

9. System nach einem der Ansprüche 2 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Konvertermodule (40) mit einem ersten Mischer (9) verbunden sind, dessen Ausgang über eine Stromversorgungsquelle (11) mit dem Verteilkabel (13) verbindbar ist.

10. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das System einen zweiten Mischer (5) mit wenigstens zwei Eingängen (E1, E2, E3) aufweist, daß einer der Eingänge (E1) mit dem Ausgang des Konvertermoduls (40) verbindbar ist, daß ein weiterer Eingang (E2, E3) mit einem Abwärtskonverter (LNA/LNB 2) verbindbar ist und daß der zweite Mischer (5) einen Ausgang (S) aufweist, mit dem das Verteilkabel (13) verbindbar ist.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß Signale unterschiedlicher Kanäle derselben Frequenz im Zwischenfrequenzband, welche unterschiedlichen Eingängen (E1, E2, E3) des zweiten Mischers (5) zugeführt werden, unterschiedliche Signalpegel aufweisen.

5 12. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Signalpegel der Signale unterschiedlicher Kanäle um mindestens 15 Db unterscheiden.

10 13. System nach einem der Ansprüche 2 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilkabel (13) mit dem Ausgang eines Verstärkers (6) verbindbar ist, dessen Eingang mit dem Ausgang eines kanalindividuellen Konverters (4) oder eines Konvertermoduls (40) verbindbar ist.

14. Kanalindividueller Konverter (4) zur Verwendung in einem System nach einem der vorstehenden Ansprüche.

15 15. Eingabeeinrichtung (16) zur Verwendung mit einem kanalindividuellen Konverter (4) nach Anspruch 14.

20

25

30

35

40

45

50

55

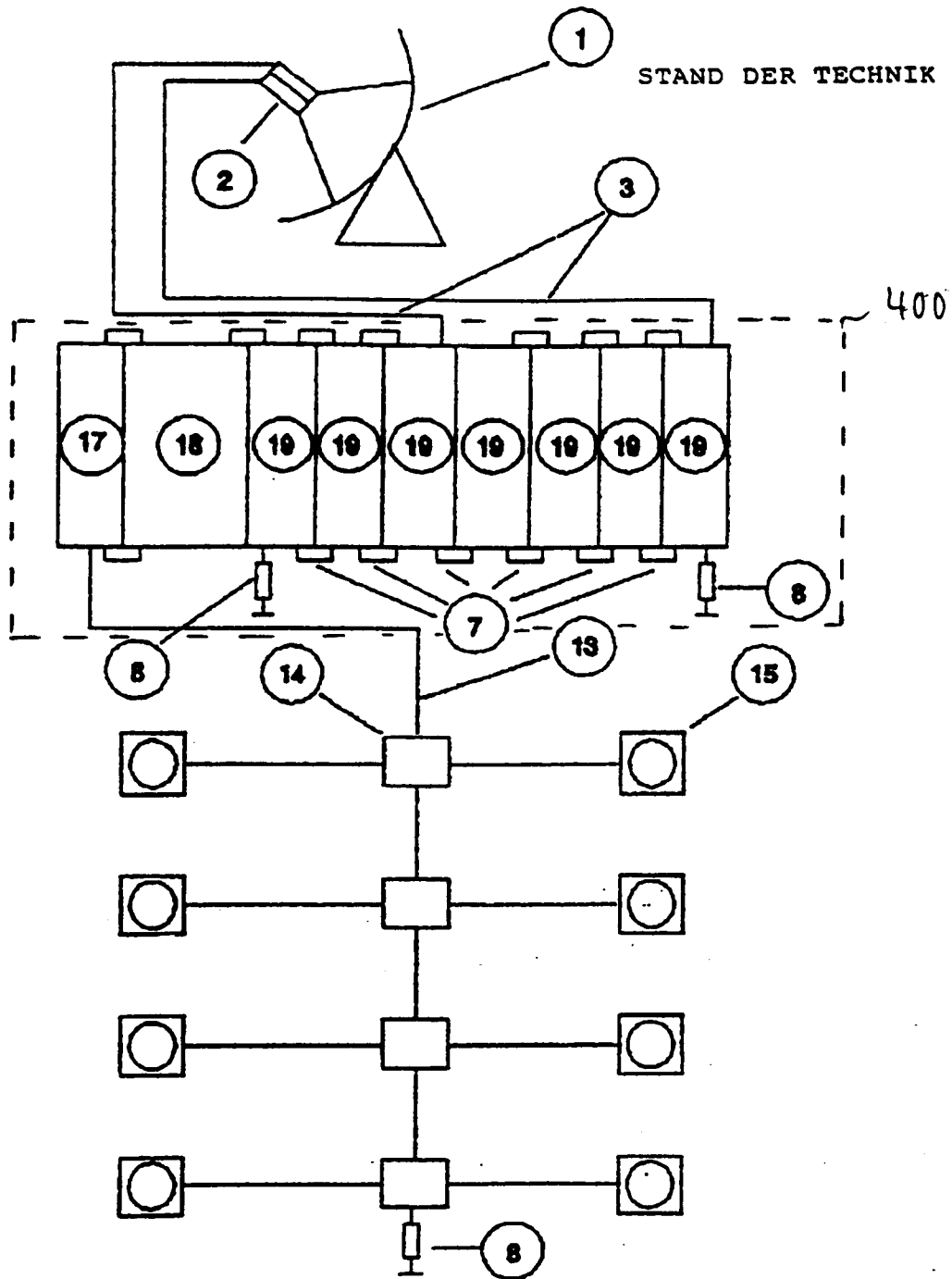


Fig. 1

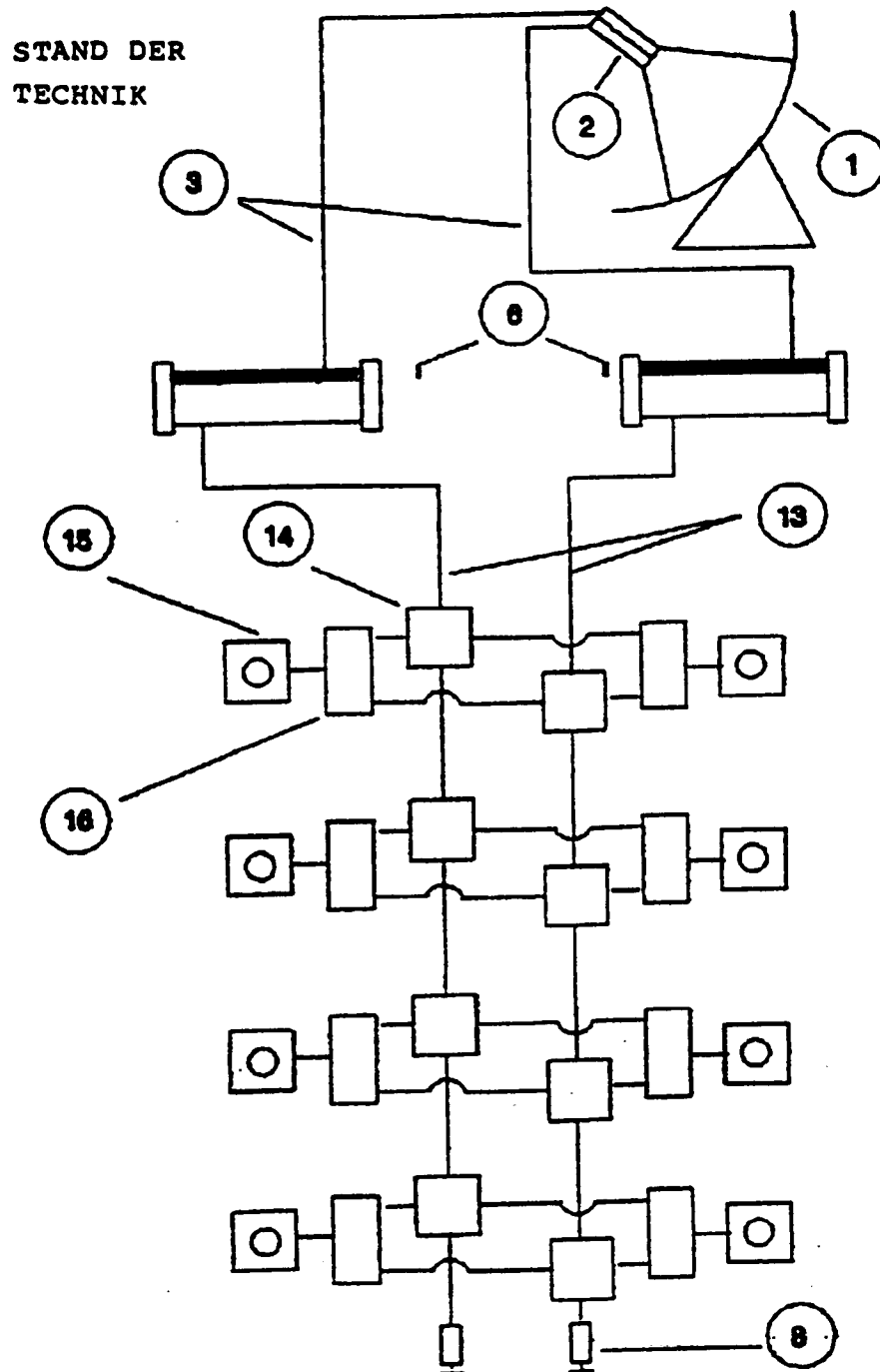


Fig. 2

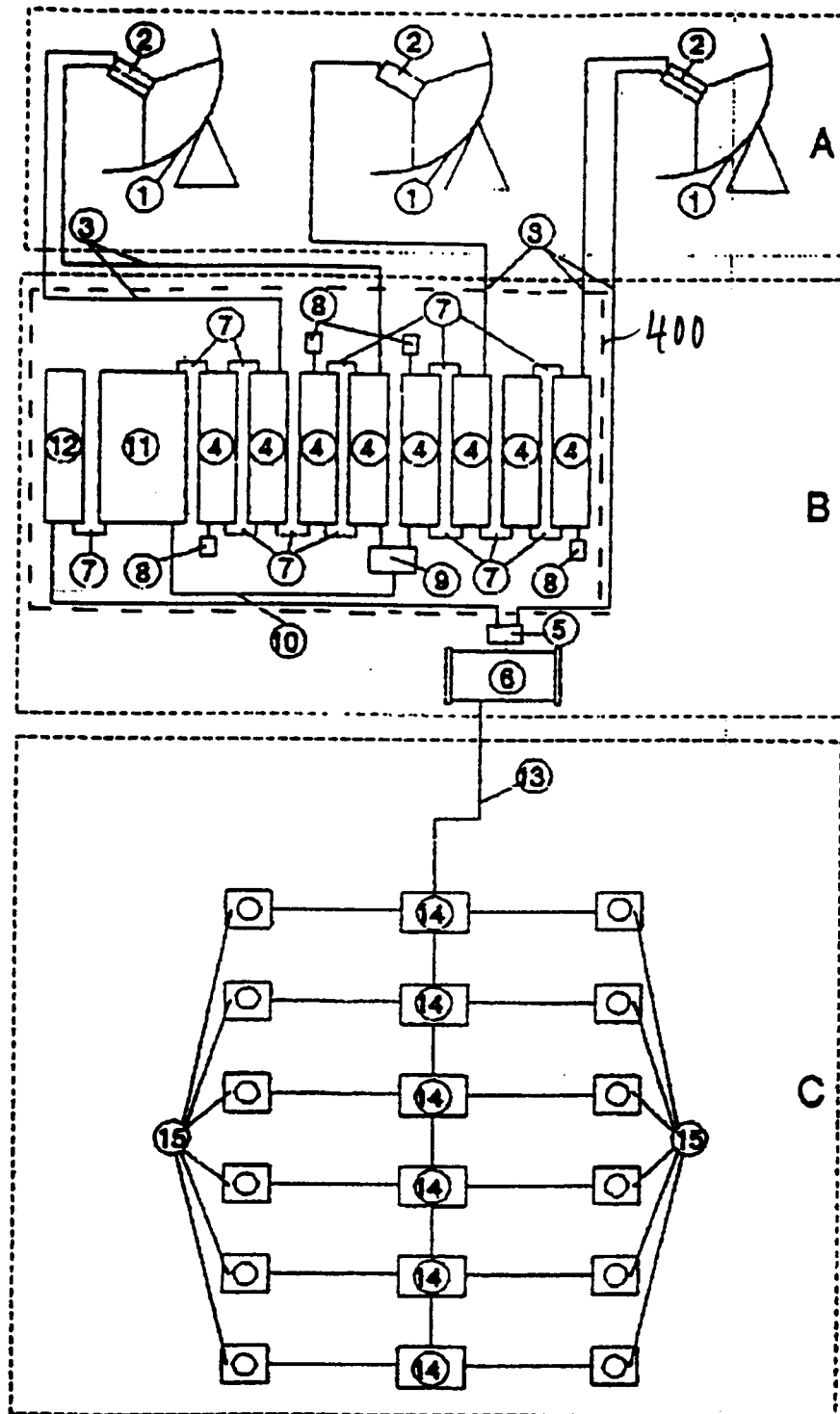
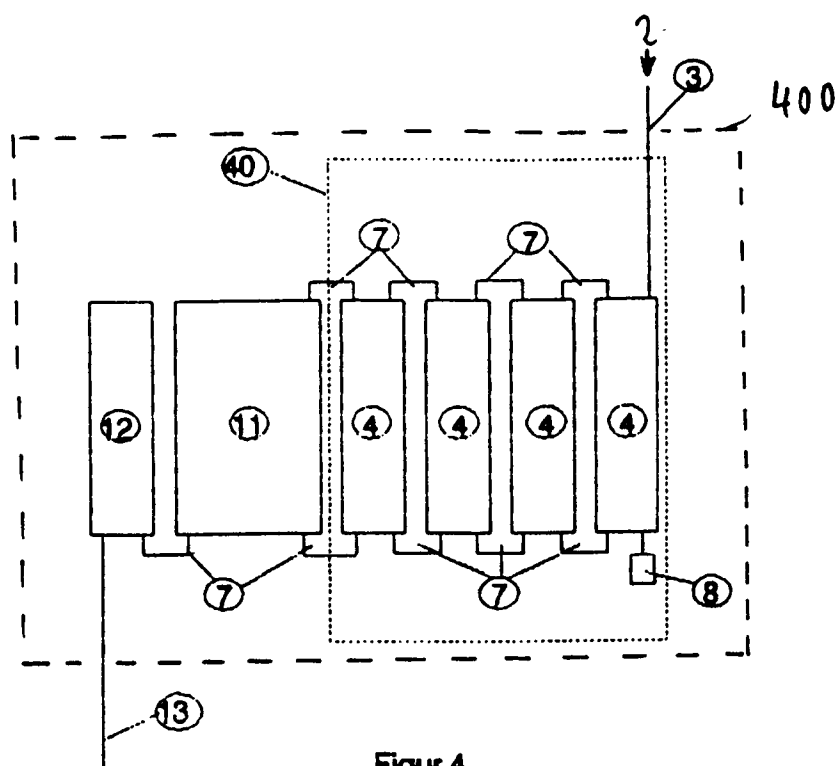
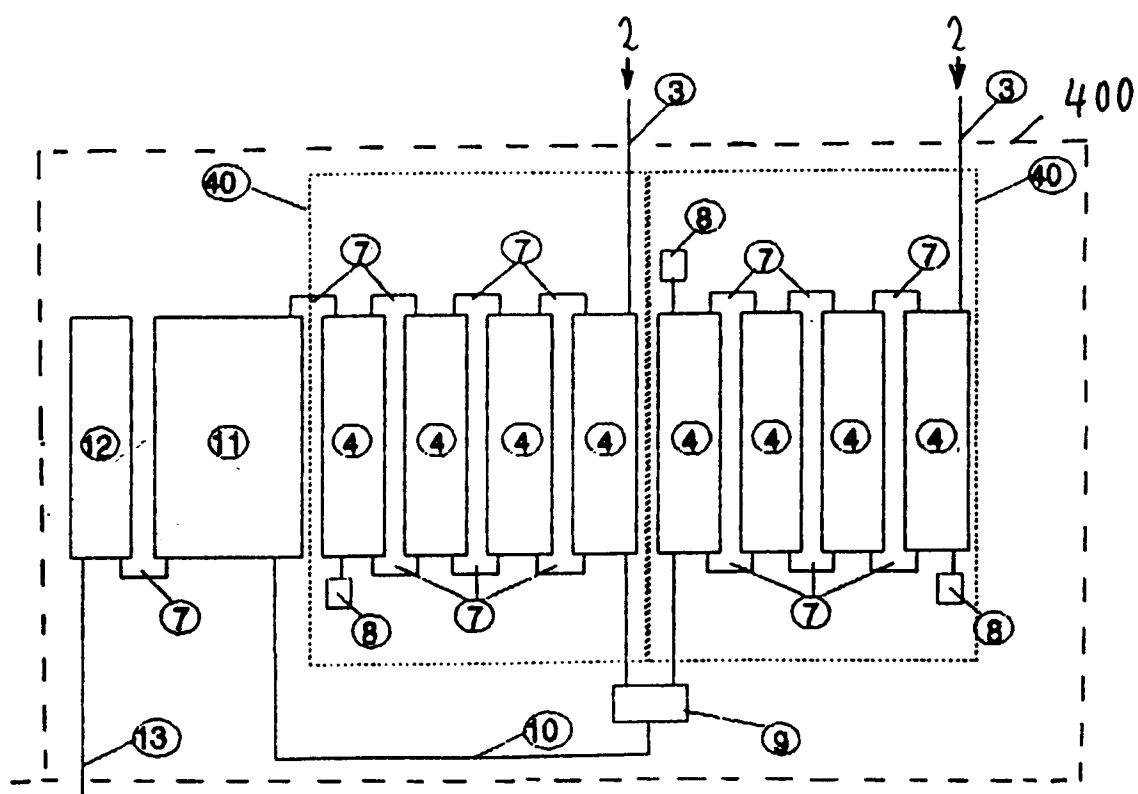


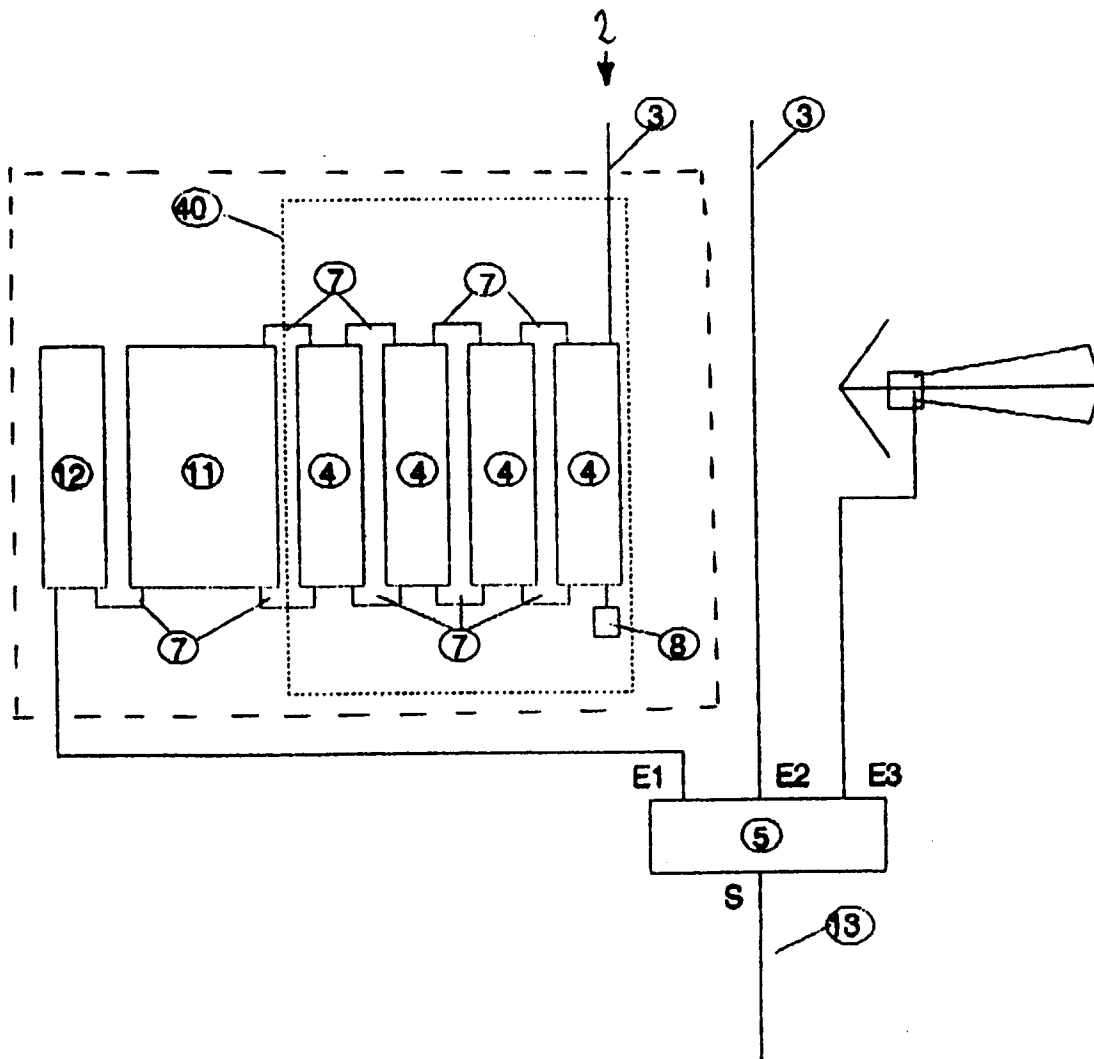
Fig. 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

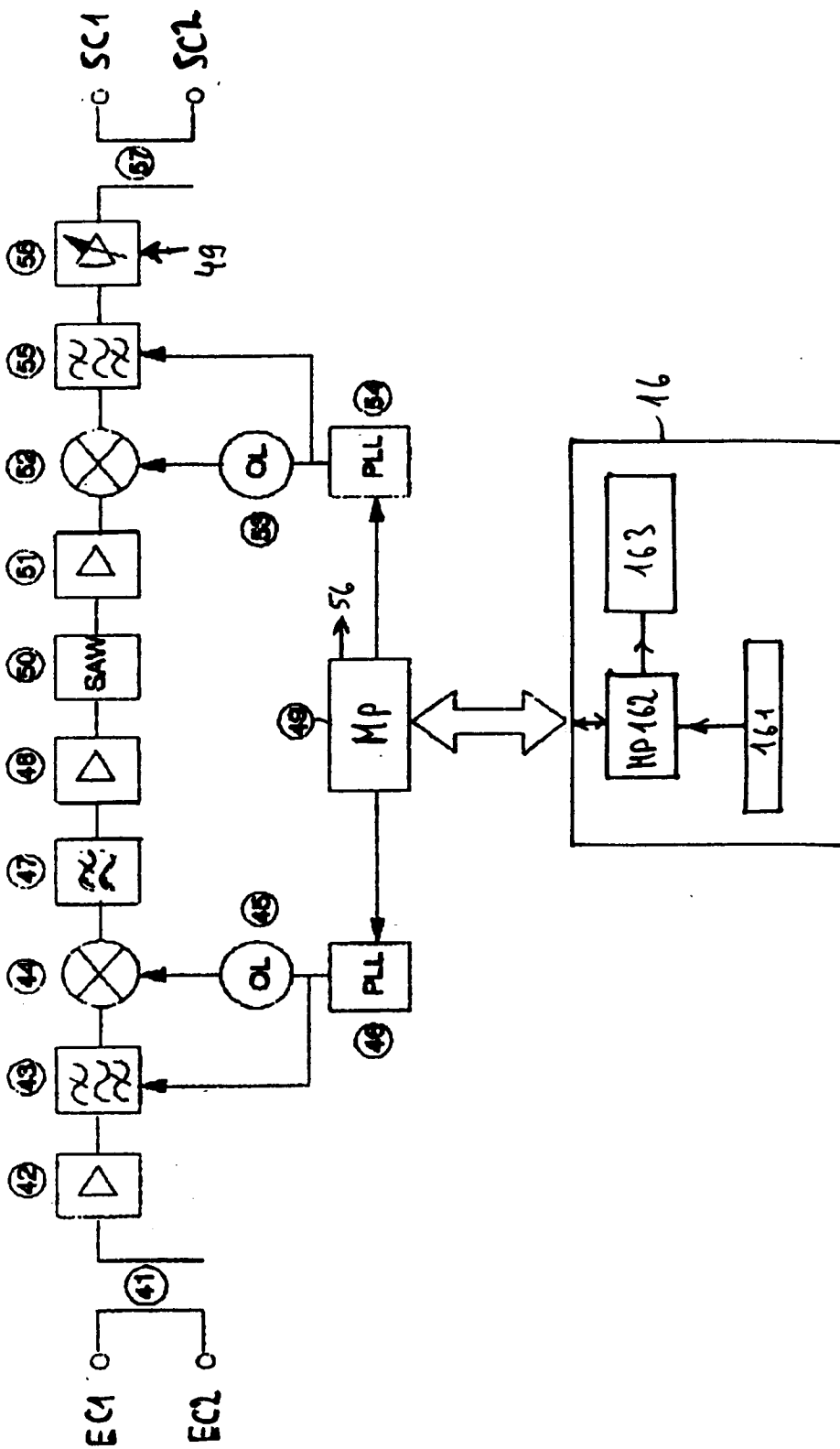


Fig. 7

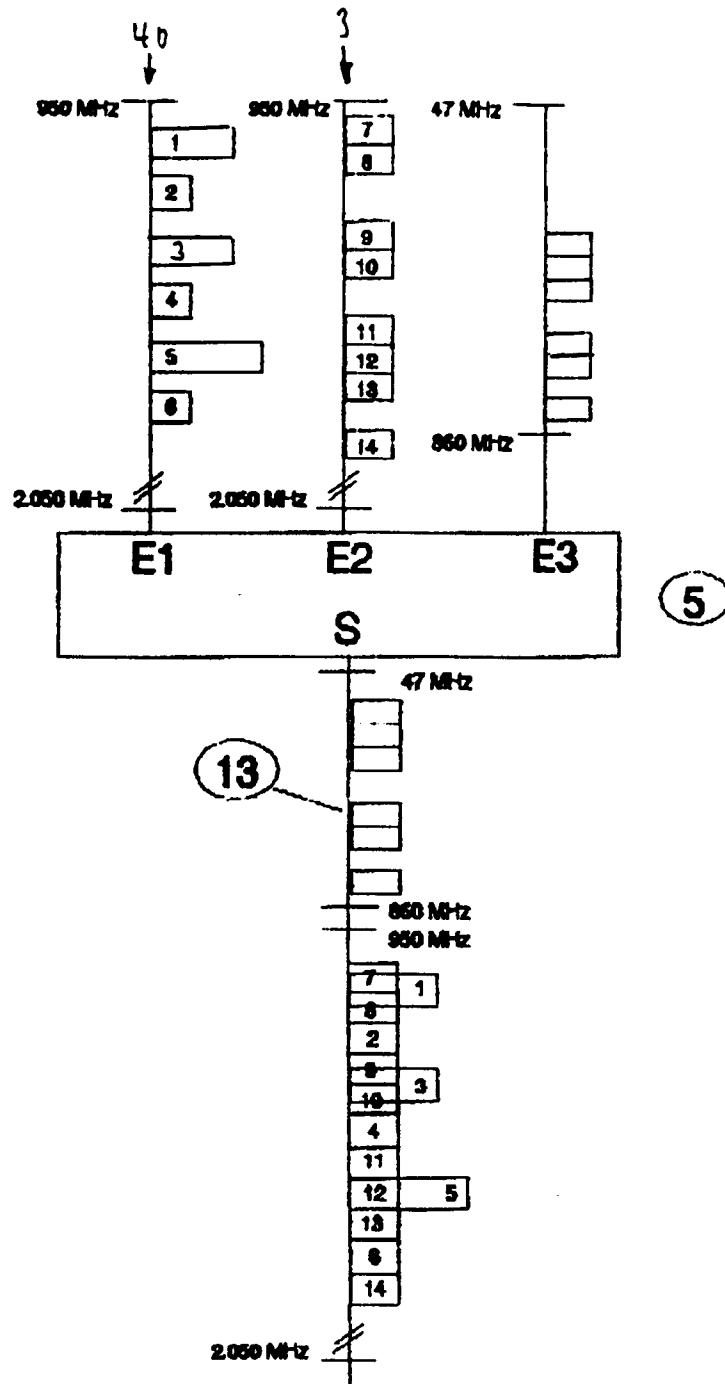
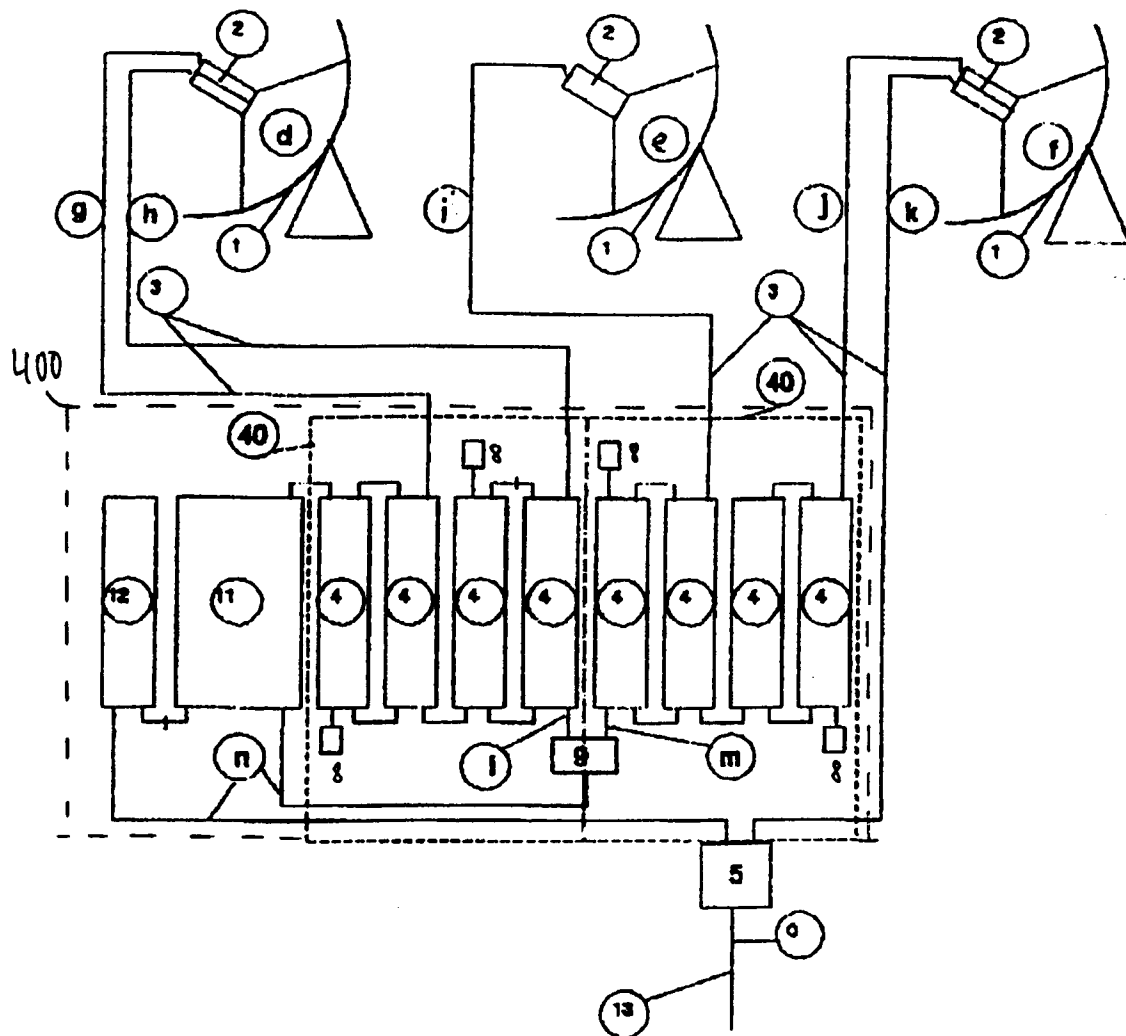
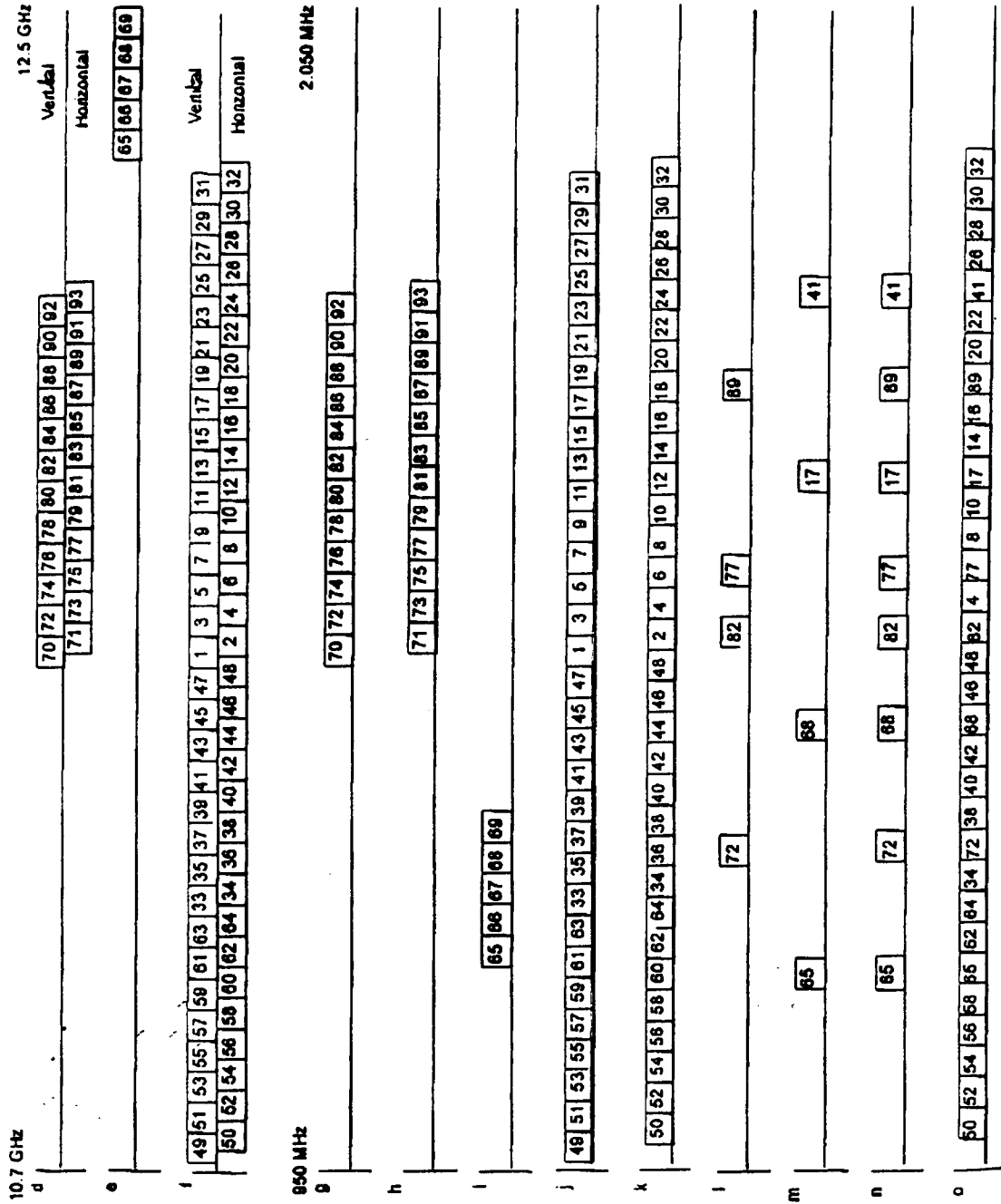


Figure 8



Figur 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 6739

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-40 12 657 (COMTEC AG, VADUZ, LI) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 56; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1	H04H1/04 H04H1/00
X	US-A-4 608 710 (SUGIURA) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 37; Ansprüche 1,3; Abbildungen 3-10 *	1	
D,X	US-A-5 073 930 (GREEN ET AL.) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 38; Ansprüche 1-9,12-14,21,28,29,34; Abbildung 1 *	1	
X	DE-U-93 06 499 (RICHARD HIRSCHMANN G.M.B.H.) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 20; Ansprüche 1-3,5,7,8,11,14,17-19; Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 1996	Prüfer De Haan, A.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.82 (POMC03)