



(11)

EP 3 465 954 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.08.2021 Patentblatt 2021/32

(51) Int Cl.:
H04H 20/63 ^(2008.01) **H04H 40/90** ^(2008.01)

(21) Anmeldenummer: **17732332.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/063759

(22) Anmeldetag: **07.06.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/211854 (14.12.2017 Gazette 2017/50)

(54) **LEISTUNGSFÄHIGER, KOMPAKTER EMPFANGSTEIL FÜR SAT-SIGNALE DURCH KOMBINATION VON FULL-BAND-CAPTURING-TECHNIKEN**

EFFICIENT COMPACT RECEIVE PART FOR SATELLITE SIGNALS VIA A COMBINATION OF FULL BAND CAPTURE TECHNOLOGIES

ELÉMENT RÉCEPTEUR COMPACT PERFORMANT POUR SIGNAUX SATELLITES PAR COMBINAISON DE TECHNIQUES DE CAPTURE DE BANDE PLEINE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **07.06.2016 DE 102016110463**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.2019 Patentblatt 2019/15

(73) Patentinhaber: **Kathrein SE**
83022 Rosenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **HALBIG, Christoph**
83004 Rosenheim (DE)
• **BRÜNE, Sebastian**
83022 FRosenheim (DE)

(74) Vertreter: **Sonnenberg, Fred**
Sonnenberg Harrison Partnerschaft mbB
Herzogspitalstraße 10a
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 852 078

EP 3 465 954 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein den Empfang von mehreren Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten durch mehrere Empfänger oder Teilnehmer und im Spezielleren Verfahren zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten, sowie eine Satellitenempfangsanlage zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten.

[0002] Die US 7,010,265 B2 beschreibt ein Satellitenempfangssystem, bei dem mehrere Signale jeweils von mehreren Satelliten empfangen werden können, wobei die empfangenen Signale über einen Switch an eine Vielzahl von Tuner-Demodulator-Einheiten verteilt werden. Die resultierenden Streams werden dann an Demultiplexer zwecks Auswahl individueller Programme weitergeleitet. In an und für sich üblicher Weise wie regelmäßig in derartigen Kopfstellen zu finden erfolgt eine Steuerung der Auswahl erst nachdem die Satellitensignale eine hochkomplexe Schaltmatrix durchlaufen haben.

[0003] EP 2 852 078 A1 beschreibt ebenfalls einen diesbezüglich relevanten bekannten Stand der Technik.

[0004] Bislang wird in der Satelliten-Empfangstechnik (z.B. in Fernsehern, Receivern oder auch Kopfstellen) also im Wesentlichen ein Empfangsprinzip verwendet. Es besteht prinzipiell aus dem Zusammenwirken eines Tuners mit einem Demodulator. Diese Funktionseinheit wird auch als Network Interface Module (NIM) bezeichnet. Satellitensignale liegen im Allgemeinen in vier SAT-Ebenen, unterschieden nach Frequenzband und Polarisation vor. Um einem NIM das richtige Empfangssignal zur Verfügung stellen zu können, muss die gewünschte SAT-Ebene am Ausgang des SAT-Umsetzers (LNB) z.B. per Satelliten-Schaltmatrix ausgewählt und zugeführt werden. Die Schaltmatrix wird dazu durch Steuersignale des Demodulators, per DiSEqC-Befehl der über die jeweilige HF-Leitung übertragen wird konfiguriert.

[0005] Je mehr Eingangssignale, z.B. von mehreren Satelliten, auf viele Empfangseinheiten (NIMs) zum gleichzeitigen Empfang geschaltet werden, umso komplexer wird die dafür erforderliche Schaltmatrix.

[0006] Um einen unabhängigen Betrieb der einzelnen NIMs zu ermöglichen muss jedes NIM mit einer eigenen Signalleitung aus der SAT-Schaltmatrix versorgt werden. Kommen NIMs in der Zahl n zum Einsatz sind auch n Signalleitungen zwischen der Matrix und den NIMs erforderlich.

[0007] Zum Empfang des gewünschten Transponders durch das jeweilige NIM wird dessen Demodulator von einem (zentralen) Gerätecontroller programmiert. Die gewünschte Empfangsfrequenz wird vom Demodulator am Tuner eingestellt. Nach der Demodulation des HF-Signals liefert der Demodulator an seinem Ausgang einen digitalen MPEG-Transportstrom (MPEG-TS).

[0008] Das vorgenannte ist im Blockschaltbild der Figur 1 wiedergegeben.

[0009] Die Ansteuerung der NIMs erfolgt, wie gesagt, durch einen (zentralen) Gerätecontroller. Dazu wertet der Controller verfügbare Informationen zu der Kanalbelegung des zu empfangenden Satelliten bzw. der gewünschten Empfangsfrequenz aus. Jedes NIM wiederum kommuniziert auf der HF-Signalleitung (z.B. per DiSEqC) mit der Schaltmatrix, um dieser mitzuteilen, welche Satellitenebene auf seiner Signalleitung individuell zugeschaltet werden muss.

[0010] Die jeweilige Signalleitung trägt das komplette Frequenzband und damit alle Transponder der zugeschalteten Satellitenebene. Sollen mehrere Satelliten gleichzeitig empfangen werden, bleibt das Prinzip der Auswahl unverändert. Nur die Komplexität der SAT-Schaltmatrix steigt, da nun mindestens acht Eingangssignalleitungen intern verarbeitet werden müssen.

[0011] Abweichend zum Blockschaltbild nach Figur 1 ist eine solche Konfiguration im Blockschaltbild nach Figur 2 wiedergegeben. Anders als im ersten Beispiel empfängt hier NIM 2 die Ebene "HH" des zweiten Satelliten. Diese Ausgestaltung entspricht im Wesentlichen dem in der US 7,010,265 B2 beschriebenen System.

[0012] Weiterhin wurde von der Anmelderin in den letzten Jahren versucht mittels der sog. Full-Band Capturing Technologie (FBC-Empfänger, Typ 1) einzelne Empfangseinheiten (NIM's) durch einen integrierten Baustein zu ersetzen. Ein entsprechendes Blockschaltbild ist in Figur 3 wiedergegeben. Der integrierten Baustein (FBC-Empfänger, Typ 1) digitalisiert die Eingangsspektren der vier anliegenden SAT-Ebenen und gibt sie, nach interner Signalverarbeitung, als digitale Basisband-Transportströme, aktuell in der Anzahl acht, aus.

[0013] Sollen jedoch mehr als acht Satelliten-Kanäle/-Transponder gleichzeitig empfangen und ausgegeben werden, wie es zum Beispiel in der Kopfstellentechnik erforderlich ist, werden weitere FBC-Empfangsbausteine benötigt. Für die Signalführung muss auch hier die komplexe Eingangsmatrix eingesetzt werden, um den unabhängigen Betrieb der FBC-Empfangskomponenten zu ermöglichen. Für den Fall, dass mehrere Satelliten bzw. mehr als vier SAT-Ebenen unabhängig voneinander empfangen werden sollen, steigt die Komplexität der Schaltmatrix erneut. Wie es in Fig. 3 verdeutlicht ist, müssen viele Signalleitungen zu den FBC-Empfängern Typ1 geführt werden.

[0014] Das Auswahlverfahren ist dem bei diskreten NIM's sehr ähnlich. Die Ansteuerung der FBC-Empfänger (Typ 1) erfolgt durch einen (zentralen) Geräte-Controller. Dazu wertet der Controller verfügbare Informationen zu der Kanalbelegung des zu empfangenden Satelliten bzw. der gewünschten Empfangsfrequenzen aus. Jeder FBC-Baustein wiederum kommuniziert auf der HF-Signalleitung (z.B. per DiSEqC-Befehl) mit der Schaltmatrix, um dieser mitzuteilen, welche Satellitenebene auf seinen Signalleitungen individuell zugeschaltet werden müssen.

[0015] Dieses Prinzip funktioniert nur dann, wenn nicht mehr SAT-Ebenen empfangen werden sollen, als Ein-

gänge von FBC-Bausteinen zur Verfügung stehen. Beispielsweise kann ein Empfänger für drei Satelliten und 16 Transpondern mit nur zwei FBC-Empfängern (Typ1) nicht vollfunktional realisiert werden.

[0016] Bei Untersuchungen der Anmelderin wurde des Weiteren eine weitere Full Band Capturing Technik (Typ 2) für sog. Einkabel-Lösungen versucht. Diese Technik ist mit einem komplexen Filter- und Umsetzer gleichzusetzen, der die Modulationsart und den Modulationsinhalt unverändert belässt, die Frequenzlage am Ausgang aber neu vergibt. Dazu wird das komplette Eingangsspektrum der vier SAT-Ebenen digitalisiert und nach interner Signalverarbeitung re-analogisiert und als neu zusammengesetztes HF-Frequenzspektrum auf einer Signalleitung im Frequenzmultiplex wiedergegeben. Derzeit sind z.B. Bauteile des Typs 2 verfügbar, deren Ausgangsspektrum aus bis zu 24 beliebig wählbaren Satelliten-Kanälen/-Transpondern auf einer Ausgangsleitung zusammengesetzt wird. In einem anderen Betriebsmodus können mehrere Ausgangsleitungen aktiviert werden, deren Ausgangsspektrum dann in Summe aus bis zu 32 beliebig wählbaren Satelliten-Kanälen/-Transponder zusammengesetzt wird. Bei Erweiterung des Frequenzbereichs am Ausgang oder geringerer Bandbreite der einzelnen Transponder könnte die Anzahl der Ausgangskanäle auch größer als 24 bzw 32 sein. Diese Technik bietet keinen Zugang zu Basisbandsignalen (MPEG-TS).

[0017] Auswahlverfahren: In Einkabelsystemen wird eine unveränderliche Zuordnung (Paarung) von Einkabelempfängern (NIMs) und einer dem Empfänger zugewiesenen festen Ausgangsfrequenz der Einkabelmatrix getroffen, um den unabhängigen Betrieb der einzelnen Receiver zu ermöglichen. Bei 24 Ausgangsfrequenzen á 50MHz Bandbreite im Frequenzband 950 ... 2150MHz gibt es dementsprechend 24 Empfänger-Frequenzpaare. Der Tuner jedes NIMs bleibt in seiner Empfangsfrequenz im Gegensatz zum ersten Beispiel immer konstant. Zur Auswahl des gewünschten Programms wertet der Controller im Einkabelempfänger (Receiver) verfügbare Informationen zu der Kanalbelegung des zu empfangenden Satelliten bzw. des gewünschten Programms aus. Jedes Einkabel-NIM wiederum kommuniziert auf der HF-Signalleitung per DiSEqC nach dem Einkabelstandard mit der Einkabelmatrix, um dieser mitzuteilen, welcher Transponder aus den anliegenden Satellitenebenen auf seiner Empfangsfrequenz individuell zugeschaltet werden muss.

[0018] Ein diese Anordnung darstellendes Blockschaltbild ist in Figur 4 wiedergegeben.

[0019] Im Beispiel sind 14 von 24 möglichen Ausgangstranspondern dargestellt. Es empfangen die Receiver-Frequenzpaarungen 1 - 4 (z.B. RTL); 5 - 6 (z.B. Tele 5); 7 - 9 (z.B. ARD) und 10 - 14 (z.B. BBC) den jeweils gleichen Transponder.

[0020] Im Ausgangsspektrum von 950- 2150MHz sind 14 von 24 möglichen Transpondern belegt. Transponder die am Eingang von FBC Typ2 nur einmal vorliegen kom-

men am Ausgang je nach Programmwunsch der Einkabelreceiver **mehrfach** theoretisch bis zu 24 mal mit identischem Inhalt aber unterschiedlicher Frequenz vor.

[0021] In Figur 5 wird dieser Sachverhalt zur Verdeutlichung eines Programmwechsels dargestellt. Am Einkabelreceiver Nr. 1, der eine Transponderumschaltung erfordert (z.B. Umschaltung von RTL auf ARD, Das Erste) wird der Inhalt des Ausgangsspektrums am FBC Typ 2 nach Anforderung durch den Receiver (Nr.1) per DiSEqC-Befehl wie nachfolgend dargestellt verändert. Nach der Umschaltung empfangen nun die Receiver 1 sowie unverändert 7 - 9 den gleichen Transponder.

[0022] Alle bisher zum Einsatz kommenden Verfahren, wie auch die Versuchsausgestaltungen wie zuvor beschrieben verwenden DiSEqC als Kommunikationsstandard zwischen den Empfängern (NIMs, Einkabelreceiver oder FBC Typ 1). Die DiSEqC-Signale werden dabei auf den HF-Leitungen übertragen. Kommen Schaltmatrizen zum Einsatz ist ein wesentliches Merkmal der bekannten Verfahren, dass auf den Signalleitungen zu den Empfängern (NIM's FBC Typ1) immer komplette Satellitenebenen ohne Veränderung des originalen Inhalts zugeschaltet werden, und die Auswahl der gewünschten Transponder anschließend in den Empfängern (NIMs FBC Typ 1) erfolgt. Wird ein FBC-Bausteine des Typ 2 nach dem Einkabelstandard eingesetzt werden Transponder an dessen Eingängen, je nach Programmwunsch der Einkabelreceiver auch mehrfach am Ausgang abgebildet.

[0023] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten, sowie eine Satellitenempfangsanlage zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten bereitzustellen, bei dem der Bedarf an Schaltmatrix reduziert ist.

[0024] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst, bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0025] Insbesondere schlägt die Erfindung ein Verfahren zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten vor, bei welchem empfangene Signale von einer jeweiligen Satellitenebene basierend auf Anforderungen selektiv in jeweils ein Multiplexsignal derart gewandelt werden, dass Frequenzbereiche, die Anforderungen entsprechen in Folge (mit oder ohne nicht genutzten Frequenzbereichen), und Frequenzbereiche, die keinen Anforderungen entsprechen darin nicht vorliegen, und bei welchem ein Wandeln der so erhaltenen Multiplexsignale erfolgt in jeweils einen einem Frequenzbereich entsprechenden MPEG-Transportstrom, der einem oder mehreren Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird.

[0026] Anforderungen werden in der Regel durch einen Administrator der Kopfstelle für diese programmiert, je nachdem welche Programme also Transponder oder auch Frequenzbereiche dem Teilnehmer, also dem Endnutzer zur Verfügung gestellt werden sollen oder von die-

sem gewünscht oder angefordert sind. Die Anforderungen werden somit bei der Inbetriebnahme und anschließend nur noch selten definiert, wenn beispielsweise neue Transponder vergeben worden sind, oder Teilnehmer den Empfang von bisher nicht genutzten Programmen wünschen.

[0027] Die Erfindung ermöglicht somit eine deutliche Reduzierung des Bedarfs an Schaltmatrix, was sich besonders vorteilhaft darstellt, da hier HF-Signale von bis zu 2150MHz handzuhaben sind. Daher sind komplexe Anforderungen bezüglich vorzunehmender Entkopplungsmaßnahmen ebenfalls reduziert. Besonders beim Empfang von Satellitenebenen die auf unterschiedlichen Satelliten vorliegen zeigt sich dieser Effekt noch deutlicher.

[0028] Die Erfindung sieht also eine zweifache Wandlung vor, wobei die beiden Wandelschritte miteinander koordiniert vorliegen sollten. Zuerst werden die Satellitensignale in einem ersten Schritt unter einer geeigneten Vorgabe in einem spezifischen Multiplexsignal gewandelt, welches anschließend in Abstimmung mit dem Multiplexvorgang erneut gewandelt wird um entsprechende MPEG-Transportströme zu bilden.

[0029] Das Konzept basiert letztendlich auf einer Vorselektion der zu empfangenden Frequenzbereiche, die Transpondern entsprechen, die einer Anforderung entsprechen also vom Administrator programmiert wurden basierend darauf, welche Programme die Teilnehmer oder Empfänger empfangen möchten, dürfen oder sollen. Das Verfahren sieht also eine Vorauswahl derart vor, dass Frequenzbereiche, die keinem zu empfangenden Transponder entsprechen erst gar nicht weiter berücksichtigt und gewandelt werden, z. B. kann es sich um Transponder handeln, die verschlüsselte Signale enthalten für die kein Schlüssel zur Verfügung steht oder um Transponder die Signale über ein Programm in einer Sprache enthalten, die nicht unterstützt (-> gewünscht/benötigt) wird etc. In anderen Worten kann man auch feststellen, dass eine Frequenzkompression vorgenommen wird, wobei nur die Frequenzbereiche weiter behandelt werden, die von Belang sind. Nur diese werden dann letztendlich in einem weiteren Wandelvorgang in die gewünschte MPEG Streams umgesetzt. Das in Folge anordnen (=Frequenzmultiplexen) kann sowohl die relevanten Frequenzbereiche in einer geordneten als auch einer ungeordneten Folge anordnen, und dies mit oder ohne Lücken. Eine Anordnung, die über eine nach Frequenzen strukturierte Konfiguration aufweist, kann vorteilhaft sein, obwohl dies jedoch ebenso wenig zwingend ist, wie die Tatsache, dass die Folge kontinuierlich sein sollte. Bei einer Erst- Inbetriebnahme sollte allerdings versucht werden eine nach Frequenzen strukturierte Konfiguration bereitzustellen. Die in der vorliegenden Anmeldung verwendete Terminologie einer Folge umfasst somit jegliche Anordnung von benutzten und unbenutzten Frequenzbereichen, wobei in vorteilhaften Ausgestaltungen nach Frequenzen strukturierte Konfigurationen bevorzugt werden können. Wesentlich bleibt

natürlich, dass Informationen über die Anordnung der Folge und beim weiteren Wandeln der so erhaltenen Multiplexsignale in jeweils einen einem Frequenzbereich entsprechenden MPEG-Transportstrom berücksichtigt wird.

[0030] Vorteilhaft enthält das Multiplexsignalwandeln, also der erste Wandelschritt oder das Frequenzmultiplexen einen Frequenzbereich-auswahl- und -sortierschritt. Beispielsweise lassen sich somit optimierte Folgen konfigurieren je nach Anforderung. Es ist beispielsweise möglich alle (relevanten) Transponder von bis zu 4 Satellitenebenen, beispielsweise von einem oder auch von mehreren Satelliten in eine Folge oder einen Multiplexstrang zu wandeln, um diesen beispielsweise auf lediglich einem Eingang für den weiteren Wandlungsschritt (z.B. von FBC Typ1) aufzulegen. Somit können bei weniger benötigten Eingängen mehr Satellitenebenen gehandhabt werden. Ein Auswahlsschritt ermöglicht zudem eine Kompression da nicht benötigte oder freie Frequenzbereiche keine Bandbreite benötigen.

[0031] Je nachdem, welche Gestalt die Anordnung in Folge annimmt kann z.B. einerseits ein "Sortiervverfahren" benutzt/verwendet werden mit einem lückenlosen Auffüllen von/durch Frequenzbereiche(n), was vorteilhaft zu einem geringeren Leistungsverbrauch (der Bausteine) führt. Andererseits ist es auch möglich eine feste Zuordnung von Eingangsfrequenzen zu "Empfängereinheiten" vorzusehen, was in einer einfacheren Steuerung/Konfiguration für das Wandeln der Multiplexsignale, z.B. in Typ 1-Bausteinen resultiert.

[0032] Vorteilhaft erfolgt das Wandeln der Multiplexsignale entsprechend dem Frequenzbereich-auswahl- und -sortierschritt. In dem zweiten Wandelschritt erfolgt somit ein decodieren. Besonders einfach können die beiden Wandlungsschritte somit koordiniert vorgenommen werden, indem beispielsweise ein gemeinsamer Controller zum Einsatz kommt, der die Anordnung in Folge vornimmt und die Wandlung der Multiplexsignale entsprechend vornehmen bzw., steuern kann

[0033] Vorteilhaft enthält das Multiplexsignalwandeln ein sukzessives Auffüllen von verfügbaren Übertragungsspektren, z.B. Ausgangsspektrum FBC-TYP2, umfasst. Obwohl nicht vollständig nachweisbar zu sein, scheint es vorteilhaft eine strukturierte Frequenzanordnung, besonders vorteilhaft ohne Lücken vorzusehen, um einen geringeren Leistungsverbrauch zu ermöglichen, allerdings scheint dann nur noch ein reduziertes Mass an Vereinfachung der Steuerung /Konfiguration bei der zweiten Wandlung (z.B. FBC von Typ 1) möglich. Es sei erneut darauf hingewiesen, dass die Anordnung in Folge quasi beliebig ist, jedoch eine Strukturierung und/oder eine Auffüllung vorteilhaft sein können.

[0034] Vorteilhaft enthält das Wandeln der Multiplexsignale ein sukzessives Auffüllen von verfügbaren MPEG-Transportstrom-Kanälen, die beispielsweise körperlich auch als Leitungen ausgeführt sein können. In der hier vorliegenden Beschreibung sollte verstanden werden, dass wenn von einer Leitung gesprochen wird

eine konkrete Ausgestaltung des allgemeinen Begriffes Kanal gemeint ist. Obwohl wie erwähnt die willkürliche Anordnung ein hohes Maß an Flexibilität bietet kann beispielsweise für eine Erst-Inbetriebnahme eine strukturierte Frequenzbereichsanordnung ohne Fehlstellen wünschenswert sein, wobei jedoch auch "reserve-Bereiche" für spätere Programmwünsche sinnvoll sein könnten, wenn beispielsweise je ein Multiplexsignal je Satellit beabsichtigt ist oder je ein Multiplexsignal für eine jeweilige Ebene eines Satelliten.

[0035] Vorteilhaft werden die Multiplexsignale derart verteilt, dass jedem Teilnehmer das gesamte Teilnehmeranforderungen entsprechende Frequenzspektrum zur Verfügung steht.

[0036] Selbst wenn wohlmöglich bestimmte Teilnehmer nicht alle Programme empfangen können/wollen/sollen ist es zum Bereitstellen maximaler Flexibilität von Vorteil allen Teilnehmern alle Signale entsprechend der vom Administrator vorgenommenen Programmierung bereitzustellen. In einem Beispiel, bei dem der erste Wandelschritt mit Typ2 Bausteinen und der zweite Wandelschritt mit Typ1-Bausteinen bewerkstelligt wird, wobei die Bausteine über einen gemeinsamen Controller angesteuert werden bedeutet dies, dass jeweils alle Typ 2-Bausteine mit jedem Typ 1-Baustein verbunden sind. Hieraus resultiert als Vorteil eine volle Flexibilität bei der Auswahl des Transponder, der jeweils von einer Typ1-Empfangseinheit empfangen und demoduliert wird. Wenn mehr Multiplexsignale als Eingänge pro Typ1 zur Verfügung stehen, kann nicht mit jedem Typ1-Empfänger jeder beliebige Satellit empfangen werden. Dadurch steigt erstens die Konfigurationskomplexität. Zum anderen können evtl. Ressourcen nicht genutzt werden.

[0037] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird eine Satellitenempfangsanlage zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satelliten bereitgestellt, insbesondere ausgestaltet und bestimmt zum Ausführen eines Verfahrens wie vorangehend oder in den Verfahrensansprüchen definiert, umfassend:

zumindest einen Analog/Digital/Analog-Wandler mit mehreren Eingängen zum Bereitstellen der jeweiligen Multiplexsignale; und

zumindest einen Analog/Digital-Wandler, der mit zumindest einem, insbesondere allen Multiplexsignalen versorgt wird und jeweilige MPEG-Transportströme ausgibt.

[0038] Durch die Verwendung von zumindest einem Analog/Digital/Analog-Wandler mit mehreren Eingängen, z.B. vier Eingängen für vier Satellitenebenen zum Bereitstellen von jeweiligen Multiplexsignalen; und zumindest eines Analog/Digital-Wandler, der mit zumindest einem, insbesondere allen Multiplexsignalen versorgt wird und jeweilige MPEG-Transportströme ausgibt ist es möglich beispielsweise mehrere Satellitenebenen von einem oder gegebenenfalls von mehreren derart zu empfangen, dass Vorselektion in den Analog/Digital/Analog-

Wandlern (z. B. FCB-Typ 2) in Verbindung mit Empfang in einem oder mehreren weiteren Analog/Digital-Wandler(n) (z.B. FCB-Typ 1) deutlich geringere Schaltplan- bzw. Layout- und Routingkomplexität ermöglicht.

[0039] Durch die Verwendung von beispielsweise zwei Analog/Digital/Analog-Wandlern mit je vier Eingängen für je vier Satellitenebenen von zwei Satelliten zum Bereitstellen von jeweiligen Multiplexsignalen; und zumindest eines Analog/Digital-Wandler, der mit zumindest einem, insbesondere allen Multiplexsignalen versorgt wird und jeweilige MPEG-Transportströme ausgibt ist es möglich beispielsweise zwei Satelliten derart zu empfangen, dass Vorselektion in den Analog/Digital/Analog-Wandlern (z. B. FCB-Typ 2) in Verbindung mit Empfang in einem oder mehreren weiteren Analog/Digital-Wandler(n) (z.B. FCB-Typ 1) deutlich geringere Schaltplan- bzw. Layout- und Routingkomplexität ermöglicht. Selbstverständlich ist es auch möglich mehrere weitere Analog/Digital-Wandler (z.B. FCB-Typ 1) vorzusehen.

[0040] Vorteilhaft enthält die Satellitenempfangsanlage zumindest einen Analog/Digital/Analog-Wandler, programmierbar oder durch einen Controller steuerbar, insbesondere jeweils als FBC-TYP2-Baustein ausgebildet.

[0041] Hierbei ist es von Vorteil, dass Analog/Digital/Analog-Wandler bzw. Analog/DigitalWandler in FBC-Technologie geringeren Platz- und Leistungsbedarf haben. Die Programmierung erfolgt wie bereits erwähnt durch einen Administrator der Anforderungen implementiert, um den Wünschen von Endnutzern oder Teilnehmern genügen zu können. Die Programmierung kann erfolgen basierend auf einer festen Zuordnung von Empfangstranspondern oder alternativ basierend auf einer Auswahl an zu empfangenden Transpondern, die dann ggf. optimiert, also strukturiert und optional Frequenzkomprimiert Multiplexsignale liefern. FCB-Bausteine sind zudem am Markt verfügbar und somit kostengünstig.

[0042] Vorteilhaft enthält die Satellitenempfangsanlage zumindest eine Analog/DigitalWandler, programmierbar oder durch einen Controller steuerbar, insbesondere jeweils als FBC-TYP1-Baustein ausgebildet.

[0043] Auch hier ist es von Vorteil, dass Analog/Digital/Analog-Wandler bzw. Analog/Digital-Wandler in FBC-Technologie geringeren Platz- und Leistungsbedarf haben. Besonders vorteilhaft ist es daher wenn beide Wandler ausschließlich aus FCB Bausteinen gebildet sind, wodurch auch eine gemeinsame Ansteuerung durch einen hierfür bestimmten gemeinsamen Controller möglich und die Programmierung durch einen Administrator der Kopfstelle ist einfach darstellbar.

[0044] Obwohl verschiedenste Konfigurations- oder Anordnungsmöglichkeiten bestehen, wie beispielsweise ein erster Wandler und zumindest zwei zweite Wandler oder zumindest zwei erste Wandler und ein zweiter Wandler sollte die Konfiguration vorteilhaft der Gestalt sein, dass erste Wandler oder Analog/Digital/Analog-Wandler, insbesondere FBC-TYP2-Bausteine, in einer Anzahl entsprechend der zu empfangenden Satelliten und zweite Wandler oder Analog/Digital-Wandler, insbe-

sondere FBC-TYP1-Bausteine, bei einer Anzahl, die sich aus dem Verhältnis einer maximalen Anzahl der Ausgangskanäle von einem ersten Wandler oder Analog/Digital/Analog-Wandler, insbesondere FBC-TYP2-Baustein und einer Verarbeitungskapazität und eines zweiten Wandlers oder Analog/Digital-Wandlers, insbesondere FBC-TYP1-Bausteines ergibt.

[0045] Vorteilhaft enthält beispielhaft die Satellitenempfangsanlage Analog/Digital/Analog-Wandler, insbesondere FBC-TYP2-Bausteine, in einer Anzahl entsprechend der zu empfangenden Satelliten und Analog/Digital-Wandler, insbesondere FBC-TYP1-Bausteine, bei einer Anzahl, die sich aus dem Verhältnis einer maximalen Anzahl der Ausgangskanäle von einem ersten Wandler oder Analog/Digital/Analog-Wandler, insbesondere FBC-TYP2-Baustein und einer Verarbeitungskapazität und eines zweiten Wandlers oder Analog/Digital-Wandlers, insbesondere FBC-TYP1-Bausteines ergibt. Basierend auf momentan verfügbaren Bausteinen für die Wandler der Gestalt, dass je Typ1-Baustein mit einer Verarbeitungskapazität von vier mal acht Transpondern somit vierundzwanzig Transponder empfangen werden können. Jeder Typ2-Baustein hat vier Eingänge für je eine Ebene von jeweils einem Satelliten und einen Ausgang mit möglichen vierundzwanzig Transpondern. Es ergibt sich somit ein bevorzugter Faktor von drei, resultierend aus den möglichen vierundzwanzig Transpondern und den jeweils acht Transpondern (es sind auch Bausteine mit zwei Ausgängen, allerdings nur mit jeweils nur sechzehn möglichen Transpondern - hieraus würde sich ein bevorzugtes Verhältnis von eins zu vier ergeben)

[0046] Bei maximal 24 Transpondern in einem Multiplexsignal kann diese Anzahl vollständig in empfangene und demodulierte Transportströme umgesetzt werden. Volle Flexibilität kann derzeit beispielsweise mit bis zu 24 FBC-Typ 1-Empfangeinheiten (3 Bausteine Typ 1) gewährleistet werden, ansonsten würden nicht alle Empfänger auf unterschiedliche Transponder desselben Satelliten programmiert werden können. Zumindest gilt das bei der festen Zuordnung von Satelliten zu Typ 2-Bausteinen, die wie oben beschrieben eine Art der Folgenbildung ist, die besonders zu bevorzugen ist.

[0047] Vorteilhaft enthält die Satellitenempfangsanlage zwei oder vier Analog/Digital/Analog-Wandler, insbesondere FBC-TYP2-Bausteine und drei, sechs, neun oder zwölf Analog/Digital-Wandler, insbesondere FBC-TYP1-Bausteine.

[0048] Vorteilhaft enthält die Satellitenempfangsanlage ferner einen Controller, der den zumindest einen, insbesondere die zumindest zwei Analog/Digital/Analog-Wandler und den zumindest einen, insbesondere die zumindest zwei Analog/Digital-Wandler steuert, wodurch eine DISEqC-Kommunikation, insbesondere auf HF-Verbindungsleitungen, vermieden werden kann.

[0049] Vorteilhaft enthält die Satellitenempfangsanlage ferner einen Controller, der die zumindest zwei Analog/Digital/Analog-Wandler und den zumindest einen Analog/Digital-Wandler steuert, wodurch eine DISEqC-

Kommunikation, insbesondere auf HF-Verbindungsleitungen, vermieden werden kann.

[0050] Die Verwendung eines gemeinsamen Controllers, der beide Wandler beziehungsweise beide FBC-Bausteintypen steuert ermöglicht eine besonders wirkungsvolle und effektive Steuerung ohne komplexe Schaltmatrizen und eine Programmierung ist einfach möglich sowohl bei der Erst-inbetriebnahme als auch bei späteren Anpassungen durch einen Administrator, z.B., wenn eine Programmwähländerung vorzunehmen ist, oder wenn satellitenseitig ein Transponderwechsel oder eine Frequenzneuvergabe aufgetreten ist

[0051] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung erben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen, Hierbei wird auf die Beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen in welchen gilt:

Fig 1 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung des Standes der Technik

Fig 2 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung des Standes der Technik bei Mehrsatellitenempfang

Fig 3 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der FBC-TYP-1 Technologie.

Fig 4 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der FBC-TYP-2 Technologie

Fig 5 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur weiteren Erläuterung der FBC-TYP-2 Technologie

Fig 6 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der Prinzipien der Erfindung, basierend auf einem vereinfachten Beispiel, in dem dargestellt wird wie Signale von einem Satelliten gehandhabt werden.

Fig 7 zeigt ein weiteres vereinfachtes Blockschaltdiagramm zur Erläuterung wie Signale von einem Satelliten auf insgesamt sechzehn MPEG-Transportströmen gewandelt werden können.

Fig 8 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der Erfindung, wobei zwei Satelliten empfangen werden um mit einem zweiten Wandler in acht MPEG-Transportströmen gewandelt werden zu können.

Fig 9 zeigt ein weiteres Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der Erfindung, wobei zwei Satelliten empfangen werden um mit drei zweiten Wandlern in jeweils acht also insgesamt vierundzwanzig MPEG-Transportströmen gewandelt werden zu können.

Fig 10 zeigt noch ein weiteres Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der Erfindung, wobei zwei Satelliten empfangen werden, die gemultiplexten Signale aus zwei ersten Wandlern über zwei Ausgangsleitungen ausgegeben werden um mit vier zweiten Wandlern

in jeweils acht also insgesamt zweiundreissig MPEG-Transportströmen gewandelt werden zu können.

Fig 11 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der Erfindung bei einem Transponderwechsel innerhalb des Spektrums eines Satelliten.

Fig 12 zeigt ein Blockschaltdiagramm zur Erläuterung der Erfindung bei einem Transponderwechsel zwischen zwei Satelliten.

[0052] Nachfolgend wird ein Verfahren als Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

[0053] Die Signale werden in üblicher Weise über eine oder mehrere Satellitenschüsseln, die mit LNBs ausgestattet ist/sind, empfangen. Wie üblich handelt es sich somit um Signale die in vier Ebenen polarisiert sind (Üblicherweise bezeichnet HH, VH, HL, VL). Diese werden gemäß einem wichtigen Aspekt der Erfindung einer Vorselektion der zu empfangenden Transponder unterworfen (im Ausführungsbeispiel in einem oder FBC-Baustein Typ 2 für den Empfang eines Satelliten).

[0054] Bei dem Verfahren zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten werden also empfangene Signale von einem jeweiligen Satelliten basierend auf Anforderungen (programmiert durch einen Administrator der Kopfstelle anhand der Programmauswahl die gewünscht ist) selektiv in jeweils ein Multiplexsignal derart gewandelt (erster Wandler oder Digital/Analog/digital-Wandler), dass Frequenzbereiche, die Anforderungen entsprechen in Folge, und Frequenzbereiche, die keinen Teilnehmeranforderungen entsprechen darin nicht vorliegen. Anders ausgedrückt erfolgt eine Selektion und ein Multiplex von Transpondern wobei die selektierten Transponder am Ausgang vom FBC Typ2 als Beispiel für den ersten Wandler nur **einmal** vorkommen. Der Inhalt der Transponder bleibt unverändert. Die Frequenzen werden durch den Controller festgelegt. Die Begrifflichkeit Folge ist hierin zu verstehen als eine beliebige Anordnung durch Multiplexen der Transponder mit oder ohne Struktur, mit oder ohne Lücken.

[0055] Bei der weiteren Signalhandhabung erfolgt ein Wandeln (zweiter Wandler oder Analog/Digitalwandler) der so erhaltenen Multiplexsignale in jeweils einen einem Frequenzbereich entsprechenden MPEG-Transportstrom, beispielweise mittels eines FBC-TYP1 Bausteines als ein Beispiel für einen zweiten Wandler, welcher MPEG-Transportstrom einem oder mehreren Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird. Anders ausgedrückt ist der Empfang der von Typ 2 vorselektierten Transponder auf einer Leitung vorgesehen mit einer festen Zuordnung Leitung 1 / Eingang 1 entsprechend Satellit 1. Somit bedarf es keiner DiSEqC-Kommunikation auf der HF-Verbindungsleitung, sondern vielmehr kann die Steuerung der Empfangsparameter durch einen (zentralen) μ -Controller stattfinden.

[0056] Dieser Vorgang ist schematisch für einen Satelliten in Fig 6 dargestellt.

[0057] In Figur 7 ist ein wiederum vereinfachtes Beispiel gezeigt um die vorteilhafte Verwendung von zwei FBC-Typen beim Empfang von mehr als acht Transpondern von einem Satelliten, bzw. von bis zu vier unabhängigen SAT Ebenen aufgezeigt. Die Auswahl der Transponder kann in beliebiger Kombination aus den vier anliegenden SAT Ebenen erfolgen. Die Abfolge der Transponder am Ausgang kann ebenfalls frei konfiguriert werden. Beide Einstellungen nimmt der zentrale μ -Controller vor, je nachdem wie dieser durch den Administrator entsprechend Anforderungen programmiert wurde, um z.B. Teilnehmern die von ihnen gewünschten Programme, ggf. unter Vorauswahl durch den Administrator bereitstellen zu können. Er konfiguriert ebenso die Empfangsbausteine FBC vom Typ 1.

[0058] Wie dargestellt werden die von FBC Typ 2 vorselektierten Transponder (vom Satelliten werden üblicherweise ca. 100 Transponder in 4 Satellitenebenen bereitgestellt) auf derselben Leitung bei beiden FBC Bausteinen vom Typ 1 als gewandeltes Multiplexsignal bereitgestellt. Hierbei werden mit derzeit verfügbaren FBC Typ 2 entweder 24 Transponder über eine Leitung oder jeweils 16 Transponder über 2 Leitungen ausgegeben - lediglich die erste Konfiguration ist hier dargestellt. Die feste Zuordnung Leitung 1 / Eingang 1 entspricht Satellit 1 gilt Prinzip bedingt immer wenn eine Konfiguration wie dargestellt zum Einsatz kommt.

[0059] Der mit den aktuellen Bausteinen mögliche Maximalausbau für einen Satelliten liegt bei 24 Transpondern auf einer Leitung. Mit steigender Leistungsfähigkeit des FBC Typ 2 können künftig auch mehr als 24 Transponder auf einer Ausgangsleitung dargestellt werden. Ein zweiter hier nicht dargestellter Betriebsfall ist die Verwendung des zweiten Ausgangs des FBC-Bausteins Typ 2. Dadurch können je Ausgang maximal 16 Transponder umgesetzt werden. Die Anzahl der zum Empfang notwendigen Bausteine des Typ 1 ergibt sich aus dem Verhältnis der maximalen Anzahl von Ausgangstranspondern am Typ 2 und der Anzahl von Empfangskanälen des Typ 1. Die aktuell verfügbaren Bausteine bieten 24 (eine Leitung) bzw. 32 (zwei Leitungen) Ausgangskanäle (Typ 2) und acht Empfangskanäle (Typ 1). Damit ist der aktuelle Maximalausbau für den Empfang eines Satelliten 1 x FBC Typ 2 kombiniert mit 3 x bzw. 4 x FBC Typ 1 verbunden durch eine bzw. zwei Signalleitungen.

[0060] In Figur 8 ist ein weiteres vereinfachtes Beispiel als Ausführungsform der Erfindung gezeigt, um die vorteilhafte Verwendung der beiden FBC-Typen für den Empfang von mehr als vier SAT-Ebenen mit nur einem Empfänger des Typ 1, der selbst aber nur über vier Eingangsleitungen verfügt darzustellen. Die gewünschten Transponder (hier wurden zur Veranschaulichung jeweils nur eine geringe Zahl an Transpondern gewählt - diese entsprechen Anforderungen und wurden bereits durch den Administrator entsprechend programmiert) von den jeweiligen Satelliten bzw. unabhängigen SAT

Ebenen an den Eingängen der FBC-Bausteine des Typ 2 werden auf jeweils eine Ausgangsleitung konzentriert. Diese Ausgangsleitungen werden den Eingängen (aktuell bis zu vier) des Empfängers Typ 1 zugeführt. Leitung 1 entspricht wie in dem vorherigen Beispiel Satellit 1, Leitung 2 dementsprechend Satellit 2. Die Auswahl aus den anliegenden SAT Ebenen nimmt der zentrale μ -Controller vor. Er konfiguriert ebenso den Empfangsbaustein FBC vom Typ 1.

[0061] Wie es in Figur 8 gezeigt ist ist bei einem Ausgangsspektrum 950 .. 2150MHz vorzufinden, dass 5 von 24 möglichen Transpondern den Eingang 1 am FBC-Empfänger Typ 1 belegen, wohingegen 3 von 24 möglichen Transpondern den Eingang 2 am FBC-Empfänger Typ 1 belegen.

[0062] In Figur 9 ist ein Beispiel als Ausführungsform der Erfindung gezeigt um die vorteilhafte Verwendung der beiden FBC-Typen für den Empfang von mehr als vier SAT-Ebenen mit drei Empfängern des Typ 1, die selbst aber nur über vier Eingangsleitungen verfügen darzustellen. Die gewünschten Transponder von den jeweiligen Satelliten bzw. unabhängigen SAT Ebenen an den Eingängen der FBC-Bausteine des Typ 2 werden auf jeweils eine Ausgangsleitung konzentriert. Diese Ausgangsleitungen werden den Eingängen (aktuell bis zu vier) der hier drei Empfänger vom Typ 1 zugeführt. Leitung 1 entspricht wie in dem vorherigen Beispiel Satellit 1, Leitung 2 dementsprechend Satellit 2. Die Auswahl aus den anliegenden SAT Ebenen nimmt der zentrale μ -Controller vor. Er konfiguriert ebenso den Empfangsbaustein FBC vom Typ 1.

[0063] Wie es in Figur 9 gezeigt ist teilt sich der Empfang der Transponder durch die FBC-Bauteile des Typs 1 sich wie folgt auf:

Nr. 1 empfängt Transponder 1 - 8 von Satellit 1 auf Leitung 1; Nr. 2 empfängt Transponder Nr. 9 - 14 von Satellit 1 auf Leitung 1 sowie Transponder Nr. 15 und 16 von Satellit 2 auf Leitung 2; Nr. 3 empfängt die Transponder Nr. 17 - 24 von Satellit 2 auf Leitung 2. Zu dieser vorteilhaften, einfachen Zuordnung der Empfangsreihenfolge sind abweichende Empfangskombinationen möglich solange jeder FBC-Baustein des Typ 1 für den Empfang von aktuell maximal acht Transpondern vorgesehen wird.

[0064] In Figur 10 ist ein weiteres Beispiel dargestellt, in dem das zuvor erläuterte in Kombination zum Einsatz kommt, wobei zwei Typ 2 Bausteine mit jeweils zwei Ausgangsleitungen und vier Typ1 Bausteine verwendet werden und ein Transponderwechsel in einem Satelliten dargestellt werden soll. Das Blockschaltbild zeigt eine Kombination aus den vorangegangenen Beispielen. Dargestellt wird der Empfang von 32 unter allen möglichen (Ca. 100 je Satellit) ausgewählten (Anforderungen entsprechenden) Transpondern von zwei unterschiedlichen Satelliten bzw. acht unabhängigen SAT-Ebenen. Leitung 1 entspricht wie in den vorherigen Beispielen Satellit 1, Leitung 2 Satellit 2. Im FBC-Baustein Typ 1 Nr. 2 werden in diesem Beispiel Signale von beiden Satelliten empfan-

gen, während die Bausteine 1 und 3 nur jeweils Signale von einem Satelliten empfangen. Diesbezüglich ist jede beliebige Kombination möglich. Vom Empfang von Signalen von nur einer einzigen SAT-Ebene eines der Satelliten bis hin zum völligen Mischbetrieb. Die Konfiguration der fünf FBC-Bauteile nimmt der zentrale μ -Controller vor.

[0065] Der mit den aktuellen Bausteinen mögliche Maximalausbau liegt bei 4 Satelliten, bzw. 16 unabhängigen SAT-Ebenen entsprechend der Anzahl der unabhängigen Eingangsleitungen am FBC-Baustein Typ 1 bei ebenfalls vier Eingängen am FBC-Baustein Typ 2. Mit steigender Anzahl von Eingängen könnten künftig auch mehr als 4 Satelliten mit diesem Prinzip empfangen werden.

[0066] Der Fachmann wird erkennen, dass verschiedenste Konfigurationen möglich sind, wie die mehrfache (parallele) Verwendung von FBC-Bausteinen beider Typen in beliebiger Kombination sowie der Verzicht auf DSEqC-Kommunikation zwischen FBC Typ 1 und Typ2.

[0067] Die Erfindung zeigt sich als besonders wirksam, wenn mehr SAT-Ebenen empfangen werden sollen, als Eingänge an FBC-Bausteinen vom Typ 1 vorliegen oder mehr Transponder empfangen werden sollen als ein FBC-Baustein vom Typ 1 empfangen kann.

[0068] Das gezeigte Beispiel zeigt lediglich das zugrundeliegende Prinzip. In der dargestellten Ausprägung ergeben sich nicht alle Vorteile der Erfindung da der FBC Typ 1 auch über vier Eingänge verfügt, mit denen alle vier SAT-Ebenen die am Typ 2 anliegen empfangen könnte.

[0069] Ergänzend zu den vorherigen Beispielen soll in der Darstellung nach Figur 10 insbesondere auch eine Weiterbildung dargestellt werden. In diesem Beispiel soll auf die Aktivierung des zweitens Ausgangs a an den FBC-Bausteinen Typ2 eingegangen werden. Dargestellt wird der Empfang von 32 Transpondern von zwei unterschiedlichen Satelliten bzw. acht unabhängigen SAT-Ebenen. Leitung 1 entspricht wie in den vorherigen Beispielen Satellit 1, Leitung 2 Satellit 2. An den FBC-Bausteinen Typ 2 werden beide Ausgänge aktiviert. Das Prinzip der Erfindung bleibt von der Aktivierung weiterer Ausgänge unberührt. Im FBC-Baustein Typ 1 Nr. 3 werden in diesem Beispiel Signale von beiden Satelliten empfangen, während die Bausteine 1; 2 und 4 nur jeweils Signale von einem Satellit empfangen.

[0070] Hierbei kann Beispielsweise die folgende Transponderbelegung zum Einsatz kommen Transponderbelegung FBC Typ 2 Nr.1 Ausgang 1: 16 TP von Satellit 1 FBC Typ 2 Nr.1 Ausgang 2: 2 TP von Satellit 1 FBC Typ 2 Nr.2 Ausgang 1: 0 TP von Satellit 2 FBC Typ 2 Nr.2 Ausgang 2: 14 TP von Satellit 2

[0071] Der Empfang der Transponder durch die FBC-Bauteile des Typs 1 teilt sich wie folgt auf: Nr. 1 empfängt Transponder 1 - 8 von Satellit 1 auf Leitung 1; Nr. 2 empfängt Transponder Nr. 9 - 16 von Satellit 1 auf Leitung 1; Nr. 3 empfängt Transponder Nr. 17 und 18 von Satellit 1 auf Leitung 1 sowie Transponder Nr. 19 bis 24 von

Satellit 2 auf Leitung 2; Nr. 4 empfängt die Transponder Nr. 25 - 32 von Satellit 2 auf Leitung 2. Die Aktivierung der entsprechenden Ausgangsleitungen an den FBC-Bausteinen Typ 2 wird über den zentralen μ Controller gesteuert.

[0072] In Figur 11 ist ein weiteres Beispiel dargestellt, basierend auf einer softwaregestützten Lösung. Den Empfängern (Typ 1) werden feste Eingangsfrequenzen zugewiesen. Die Konfiguration erfolgt derart, dass z.B. die ersten acht Ausgangsfrequenzen im Spektrum (950 - 2150 MHz) stets von Empfänger Nr. 1, die anschließenden acht Frequenzen vom Empfänger Nr. 2 usw. empfangen werden (Annahme: Typ 1 kann max. acht Frequenzen empfangen). Diese Festlegung gilt für alle vier Eingangsleitungen.

[0073] Der Fachmann wird erkennen, dass sowohl eine sukzessive Anordnung (zur Leistungsminimierung) als auch eine Frequenzanordnung fest zu Typ 1 - Empfangseinheiten zugeordnet verwendet werden kann. Er-sichtlich wird die Programmierung durch den Administrator der Kopfstelle entsprechend vorzunehmen sein.

[0074] Das in den vorherigen Darstellungen aufgezeigte Empfangsbeispiel mit der streng geordneten Abbildung der Eingangstransponder auf den Ausgang der FBC-Typ 2 Bausteine ist eine ideale Konfiguration für Kopfstellen welche aber zur Laufzeit der Anlage auch verändert werden muss (z.B. wegen Transponderwechsel des Satellitenbetreibers). Betrifft die neue Empfangssituation nur einen Satelliten wird der ursprüngliche Transponder durch den neu zu empfangenden am Ausgang des betroffenen FBC-Bausteins (Typ 2) an derselben Ausgangsfrequenz ersetzt. Die zum Empfang des neuen Transponders ggf. abweichenden Einstellungen (z.B. Symbolrate) werden am Empfänger Typ 1 (hier Nr. 1) vorgenommen. Der Transportstrom (im Bsp. TS₃) enthält nach der Umkonfiguration die Programme des neuen Transponders. Damit der unterbrechungsfreie Betrieb der Anlage gewährleistet werden kann, bleiben alle anderen Konfigurationen erhalten (siehe Figur 5/Beispiel 1 nach der Erfindung).

[0075] Betrifft der Transponderwechsel mehrere Satelliten bzw. FBC-Bausteine des Typs 2 werden die betroffenen Ausgangstransponder an diesen Bausteinen mit derselben Frequenz auf der dafür erforderlichen, dem Satellit / FBC-Baustein zugeordneten Leitung ausgegeben. Dies ist in Figur 12 dargestellt. Am Empfänger Typ 1 wird die Empfangsfrequenz nun am entsprechenden (neuen) Eingang empfangen. Alle Konfigurationseinstellung nimmt der Controller vor. Der Transportstrom TS₃ enthält nach der Umkonfiguration die Programme des neuen Transponders von Satellit 2 (siehe Bsp. 2).

[0076] Für die Erstkonfiguration eines solchen Systems (insbesondere bei Empfang mehrere Satelliten) ist die geordnete, nach Frequenzen strukturierte Konfiguration der FBC-Bausteine des Typs 2 anzustreben. Dadurch kann u.a. der Leistungsbedarf Empfangsbausteine gesenkt werden.

[0077] Um ein Verfahren oder eine Anlage nach der

Erfindung auslegen zu können ist es möglich auf die nachfolgenden Berechnungen zurückzugreifen:

Anzahl der FBC-Empfänger Typ1: (X)

Kanalzahl je der FBC-Empfänger Typ1: (Y)

Eingänge je FBC-Empfänger Typ1: (Z)

Anzahl der FBC-Empfänger Typ2: (A)

Ausgänge der FBC-Empfänger Typ2: (B)

Eingänge je FBC-Empfänger Typ2: (C)

Kanalzahl je Ausgangsleitung wenn nur ein Ausgang jedes FBC-Empfänger Typ2 aktiv ist: (M)

Kanalzahl je Ausgangsleitung wenn mehrere Ausgänge der einzelnen FBC-Empfänger Typ2 aktiviert sind: (N)

Daraus ergeben sich folgende Formeln zur Berechnung der maximalen Transponderzahl (T) sowie die maximal mögliche Zahl von Satelliten (S) (je vier Eingangsleitungen) bzw. unabhängigen SAT-Ebenen (E) die empfangen werden können.

$T = X * Y$ für $M \geq X * Y$ (nur ein Ausgang jedes FBC-Empfänger Typ2 aktiv)

$T = X * Y$ für $B * N \geq X * Y$ (mehrere Ausgänge der einzelnen FBC-Empfänger Typ2 aktiv)

$S = ((A * C) / 4)$ für $S \leq Z$

$E = A * C$ für $E:C \leq Z$

[0078] Zusammenfassend kann die Erfindung den Bedarf an komplexer SAT-Schaltmatrix drastisch reduzieren, was zu einem erheblichen Einsparpotential wie auch zu einer schnelleren Verarbeitung führen kann. Zusätzlich Dämpfungsmaßnahmen sind nur noch im reduzierten Ausmaß erforderlich.

Patentansprüche

- Verfahren zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten, bei welchem in einem ersten Wandelungsschritt empfangene Signale der jeweiligen Satelliten basierend auf Teilnehmeranforderungen selektiv in jeweils ein Multiplexsignal derart gewandelt werden, dass Frequenzbereiche, die Teilnehmeranforderungen entsprechen auf einer Signalleitung im Frequenzmultiplex vorliegen, und Frequenzbereiche, die keinen Teilnehmeranforderungen entsprechen darin nicht vorliegen, und in einem zweiten Wandelungsschritt, bei welchem ein Wandeln der so erhaltenen Multiplexsignale in jeweils einen einem Frequenzbereich entsprechenden MPEG-Transportstrom erfolgt, der einem oder mehreren Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird, wobei der erste Wandelungsschritt zum Bereitstellen der jeweiligen Multiplexsignale eine Analog/Digital/Analog-Wandlung mit folgenden auf Full-Band Capturing, FCB, Typ 2 Empfänger Technologie basierenden Schritten enthält: Digitalisierung des Ein-

- gangsspektrums von vier Satellitenebenen des jeweiligen Satelliten, Signalverarbeitung sowie re-Analogisierung, und Wiedergeben als neu zusammengesetztes HF-Frequenzspektrum auf einer Signalleitung im Frequenzmultiplex, und
wobei in dem zweiten Wandelungsschritt eine Analog/Digital-Wandlungen von zumindestens einem, insbesondere allen Multiplexsignalen vorgenommen wird/werden und jeweilige MPEG-Transportströme ausgegeben werden, wobei mittels Full-Band Capturing, FBC, Typ 1 Empfänger Technologie die Eingangsspektren von vier anliegenden Satellitenebenen digitalisiert werden und sie, nach interner Signalverarbeitung, als digitale Basisband-Transportströme ausgegeben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem das Multiplexsignalwandeln des ersten Wandelungsschritts einen Frequenzbereich-auswahl- und-sortierschritt enthält, insbesondere ein frequenzstrukturiertes Anordnen in einer Folge.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem das Wandeln der Multiplexsignale des zweiten Wandelungsschritts entsprechend dem Frequenzbereich-auswahl- und -sortierschritt erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem das Multiplexsignalwandeln des ersten Wandelungsschritts ein sukzessives Auffüllen von verfügbaren Übertragungsspektren umfasst.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem das Wandeln der Multiplexsignale des ersten Wandelungsschritts ein sukzessives Auffüllen von verfügbaren MPEG-Transportstrom-Kanälen oder -Leitungen umfasst.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem Multiplexsignale derart verteilt werden, dass jedem Teilnehmer das gesamte Anforderungen entsprechende Frequenzspektrum zur Verfügung steht.
7. Satellitenempfangsanlage zur Anbindung mehrerer Teilnehmer an mehrere Satellitenebenen, insbesondere von mehreren Satelliten, ausgestaltet und bestimmt zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend:
zumindest einen, insbesondere zumindest zwei erste Analog/Digital/Analog-Wandler zum Bereitstellen der jeweiligen Multiplexsignale des ersten Wandelungsschritts, wobei der zumindest eine, insbesondere die zumindest zwei Analog/Digital/Analog-Wandler als FBC-TYP2-Baustein ausgebildet ist/sind, wobei jeder FBC-Typ 2 Baustein derart konfiguriert ist, dass er
- das Eingangsspektrum von vier SAT-Ebenen digitalisiert, signalverarbeitet, re-analogisiert, und als neu zusammengesetztes HF-Frequenzspektrum auf einer Signalleitung im Frequenzmultiplex wiedergibt; und
zumindest einen, insbesondere zumindest zwei zweite Analog/Digital-Wandler, der/die mit zumindest jeweils einem, insbesondere allen Multiplexsignalen versorgt wird/ werden und jeweilige MPEG-Transportströme des zweiten Wandelungsschritts ausgibt/ausgeben, wobei der zumindest eine, insbesondere die zumindest zwei Analog/Digital-Wandler, jeweils als FBC-TYP1-Baustein ausgebildet ist/sind, wobei jeder FBC-Typ 1 Baustein derart konfiguriert ist, dass er die Eingangsspektren vier anliegender Satellitenebenen digitalisiert und sie, nach interner Signalverarbeitung, als digitale Basisband-Transportströme ausgibt.
8. Satellitenempfangsanlage nach Anspruch 7, bei welchem der zumindest eine, insbesondere die zumindest zwei ersten Analog/Digital/Analog-Wandler programmierbar oder durch einen Controller steuerbar ausgebildet ist/sind.
9. Satellitenempfangsanlage nach Anspruch 7 oder 8, bei welchem der zumindest eine, insbesondere die zumindest zwei zweiten Analog/Digital-Wandler programmierbar oder durch einen Controller steuerbar ausgebildet ist/sind.
10. Satellitenempfangsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 9, umfassend erste Analog/Digital/Analog-Wandler in einer Anzahl entsprechend der zu empfangenden Satelliten und zweite Analog/Digital-Wandler in einer Anzahl, die sich aus dem Verhältnis einer maximalen Anzahl der Ausgangskanäle von einem ersten Analog/Digital/Analog-Wandler und einer Verarbeitungskapazität eines Analog/Digital-Wandlers ergibt.
11. Satellitenempfangsanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 10, ferner umfassend einen Controller, der den zumindest einen, insbesondere die zumindest zwei ersten Analog/Digital/Analog-Wandler und den zumindest einen, insbesondere die zumindest zwei zweiten Analog/Digital-Wandler steuert, wodurch eine DISEqC-Kommunikation auf HF-Verbindungsleitungen vermieden werden kann.

Claims

1. Method for connecting a plurality of subscribers to several satellite planes, in particular from several satellites, in which in a first conversion step received

signals of the corresponding satellites are selectively converted based on subscriber requirements into a corresponding multiplex signal, such that frequency ranges corresponding to subscriber requirements are present in a signal line in the frequency multiplex, and that frequency ranges not corresponding to subscriber requirements are not present therein, and in which in a second conversion step a converting occurs of each of the so obtained multiplex signals into an MPEG transport stream, corresponding to a frequency range, which is provided to one or more subscribers, wherein the first conversion step for providing the corresponding multiplex signals contains an analog/digital/analog conversion with subsequent steps based on Full Band Capturing, FBC, Type 2 receiver technology: digitalization of the input spectrum of four satellite planes, signal processing as well as re-analogization and reproduction as a newly composed HF frequency spectrum in a signal line in the frequency multiplex, and wherein in the second conversion step an analog/digital conversion of at least one, in particular all, of multiplex signals occurs and corresponding MPEG transport streams are output, wherein by means of Full Band Capturing, FBC, Type 1 receiver technology the input spectra of four adjacent satellite planes are digitized and output as digital based band transport streams after internal signal processing.

2. The method of claim 1, in which the converting of multiplex signals of the first conversion step contains a frequency range selection and sorting step, in particular a frequency-structured arranging in a sequence.
3. The method of claim 2, in which the converting of the multiplex signals of the second conversion step occurs according to the frequency selection and sorting step.
4. The method of one of claims 1 to 3, in which the converting of multiplex signals of the first conversion step comprises a successive filling of available transmission spectra.
5. The method of one of claims 1 to 4, in which the converting of the multiplex signals of the first conversion step comprises a successive filling of available MPEG transport stream channels or lines.
6. The method of one of claims 1 to 5, in which multiplex signals are distributed such that to each subscriber the entire frequency spectrum corresponding to requirements is available.
7. Satellite reception system for connecting several subscribers to several satellite planes, in particular

of several satellites, configured and intended to conduct a method of one the claims 1 to 6, comprising:

at least one, in particular two first analog/digital/analog converters for providing the corresponding multiplex signals of the first conversion step, wherein the at least one, in particular two analog/digital/analog converter/s is/are designed as FPC-TYPE2-component, wherein each FPC-TYPE2-component is configured such that it digitizes, signal-processes and re-analogizes, as well as reproduces as newly composed HF frequency spectrum in a signal line in the frequency multiplex, the input spectrum of four satellite planes; and at least one, in particular at least two second analog/digital converters that is/are supplied with all multiplex signals and output corresponding MPEG transport streams of the second conversion step, wherein the at least one, in particular the at least two second analog/digital converter/s is/are designed as FPC-TYPE1-component, wherein each FPC-TYPE1-component is configured such that it digitizes and, after internal signal processing; outputs, as digital base band transport streams, the input spectra of four adjacent satellite planes.

8. The satellite reception system of claim 7, in which the at least one, in particular the at least two, first analog/digital/analog converter/s is/are designed to be programmable or controllable by a controller.
9. The satellite reception system of claim 7 or 8, in which the at least one, in particular the at least two second analog/digital converters is/are designed to be programmable or controllable by a controller.
10. The satellite reception system of one of claims 7 to 9, comprising first analog/digital/analog converters in a number corresponding to the satellites to be received and second analog/digital converters in a number that results from the ratio of a maximum number of output channels of a first analog/digital/analog converter and a processing capacity of an analog/digital converter.
11. The satellite reception system of one of claims 7 to 10, further comprising a controller that controls the at least one, in particular the at least two first analog/digital/analog converter/s and the at least one, in particular the at least two second analog/digital converter/s, by means of which a DISEqC communication in HF connection lines can be avoided.

Revendications

1. Procédé de raccordement de plusieurs abonnés à plusieurs niveaux de satellite, en particulier de plusieurs satellites, dans lequel, dans une première étape de conversion, des signaux reçus des satellites respectifs sont convertis de manière sélective, en fonction de besoins d'abonnés, respectivement en un signal multiplex de telle sorte que des plages de fréquences correspondant aux besoins d'abonnés soient présentes sur une ligne de signaux dans le multiplex de fréquences et que des plages de fréquences ne correspondant pas aux besoins d'abonnés n'y soient pas présentes, et, dans lequel dans une deuxième étape de conversion, une conversion des signaux multiplex ainsi obtenus est réalisée en respectivement un flux de transport MPEG correspondant à une plage de fréquences, qui est mis à la disposition d'un ou plusieurs abonnés, dans lequel la première étape de conversion pour fournir les signaux multiplex respectifs comprend une conversion analogique/numérique/analogique avec les étapes suivantes basées sur la technologie de récepteur à capture de bande complète, FBC, de type 2: la numérisation du spectre d'entrée de quatre plans de satellite du satellite respectif, le traitement du signal ainsi que la ré-analogie, et la reproduction en tant que spectre de fréquence HF nouvellement composé sur une ligne de signal en multiplexage par répartition en fréquence, et dans lequel, au cours de la deuxième étape de conversion, une conversion analogique/numérique d'au moins un, en particulier de tous les signaux multiplex, est/sont effectuée(s) et les flux de transport MPEG respectifs sont émis, dans lequel, au moyen d'une technologie de récepteur à capture à bande complète, FBC, de type 1 les spectres d'entrée de quatre plans de satellite présents sont numérisés et ils sont émis, après un traitement de signal interne, en tant que flux de transport à bande de base numérique.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la conversion de signal multiplex de la première étape de conversion comprend une étape de sélection et de tri de la plage de fréquences, en particulier un agencement structuré de fréquences dans une séquence.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel la conversion du signal multiplex de la deuxième étape de conversion est effectuée selon l'étape de sélection et de tri de la plage de fréquences.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la conversion de signal multiplex de la première étape de conversion comprend un remplissage successif de spectres de transmission disponibles.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la conversion des signaux multiplex de la première étape de conversion comprend le remplissage successif des lignes ou canaux de flux de transport MPEG disponibles.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les signaux multiplex sont répartis de sorte que le spectre de fréquences correspondant à l'ensemble des besoins soit disponible pour chaque abonné.
7. Système de réception satellitaire pour connecter une pluralité d'abonnés à une pluralité de plans satellites, notamment à partir d'une pluralité de satellites, conçu et destiné à mettre en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant :

au moins un, en particulier au moins deux premiers convertisseurs analogiques/numériques/analogiques pour fournir les signaux multiplex respectifs de la première étape de conversion, dans lequel le au moins un, en particulier les au moins deux convertisseurs analogiques/numériques/analogiques est/sont conçus comme un dispositif FBC-TYPE 2, dans lequel chaque dispositif FBC-TYPE 2 est conçu pour la numérisation, le traitement du signal ainsi que la ré-analogie du spectre d'entrée de quatre plans de satellite, et la reproduction en tant que spectre de fréquence HF nouvellement composé sur une ligne de signal en multiplexage par répartition en fréquence ; et

au moins un, en particulier au moins deux, deuxième(s) convertisseur(s) analogique(s)/numérique(s) qui est/sont alimenté(s) respectivement avec au moins un, en particulier tous les signaux multiplex, et qui émet/émettent des flux de transport MPEG respectifs de la deuxième étape de conversion, dans lequel le au moins un, en particulier les au moins deux convertisseur(s) analogique(s)/numérique(s) est/sont chacun conçu(s) comme un module FBC-TYPE 1, chaque module FBC-TYPE 1 étant configuré de sorte qu'il numérise les spectres d'entrée de quatre plans satellites présents et les émet, après traitement interne du signal, sous forme de flux de transport numériques en bande de base.
8. Système de réception satellitaire selon la revendication 7, dans lequel le au moins un, en particulier les au moins deux premiers convertisseurs analogiques/numériques/analogiques sont conçus pour être programmables ou conçus pour être commandés par un contrôleur.

9. Système de réception satellitaire selon la revendication 7 ou 8, dans lequel le au moins un, en particulier les au moins deux deuxièmes convertisseurs analogiques/numériques, sont programmables ou conçus pour être commandés par un contrôleur. 5
10. Système de réception satellitaire selon l'une quelconque des revendications précédentes 7 à 9, comprenant des premiers convertisseurs analogiques/numériques/analogiques en nombre correspondant aux satellites à recevoir et des deuxièmes convertisseurs analogiques/numériques en nombre résultant du rapport entre un nombre maximal de canaux de sortie d'un premier convertisseur analogique/numérique/analogique et d'une capacité de traitement d'un convertisseur analogique/numérique. 10 15
11. Système de réception satellitaire selon l'une quelconque des revendications précédentes 7 à 10, comprenant en outre un contrôleur commandant le au moins un, en particulier les au moins deux premiers convertisseurs analogiques/numériques/analogiques et le au moins un, en particulier les au moins deux deuxièmes convertisseurs analogiques/numériques, de sorte qu'une communication DISEqC sur des lignes d'interconnexion HF peut être évitée. 20 25

30

35

40

45

50

55

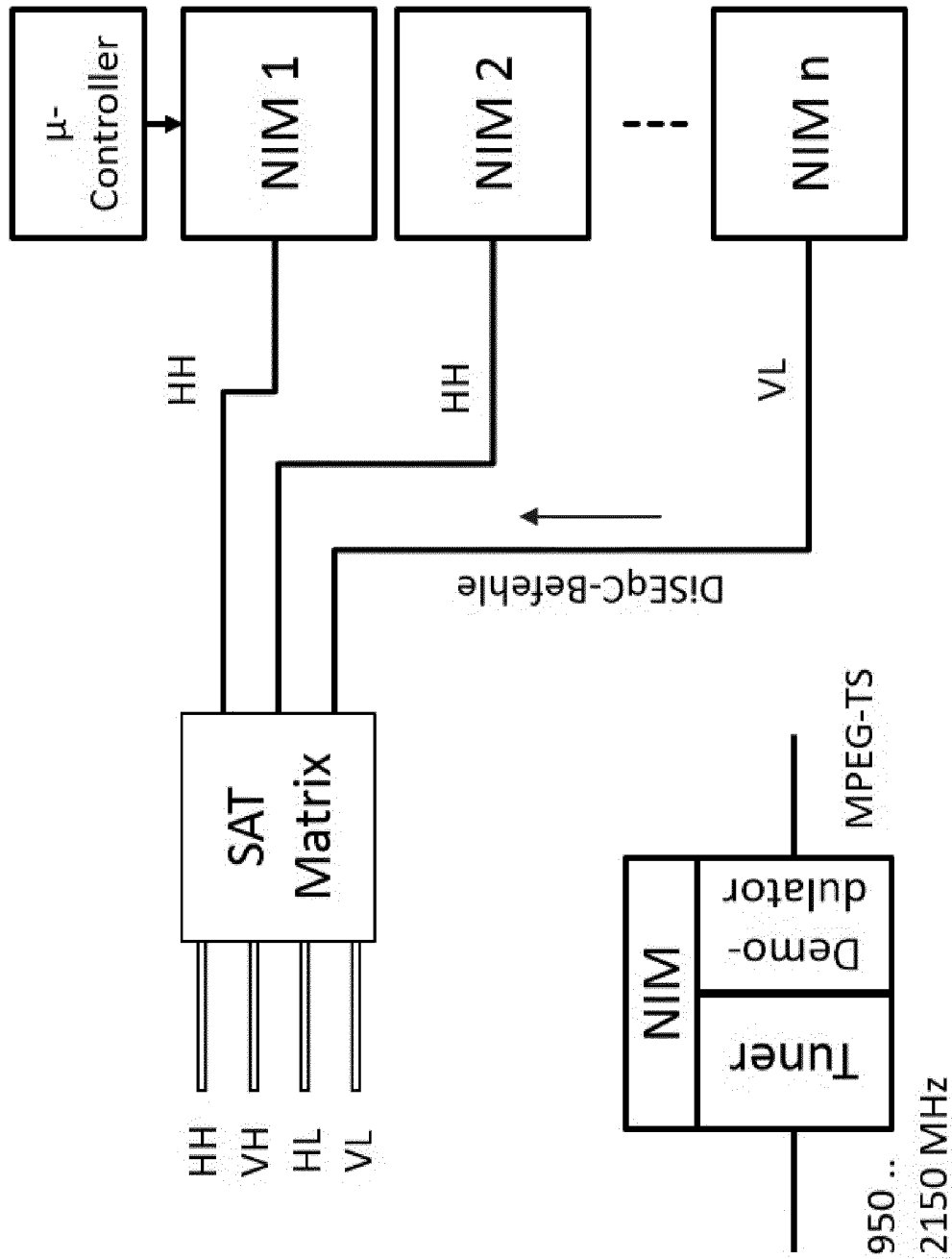


Fig. 1

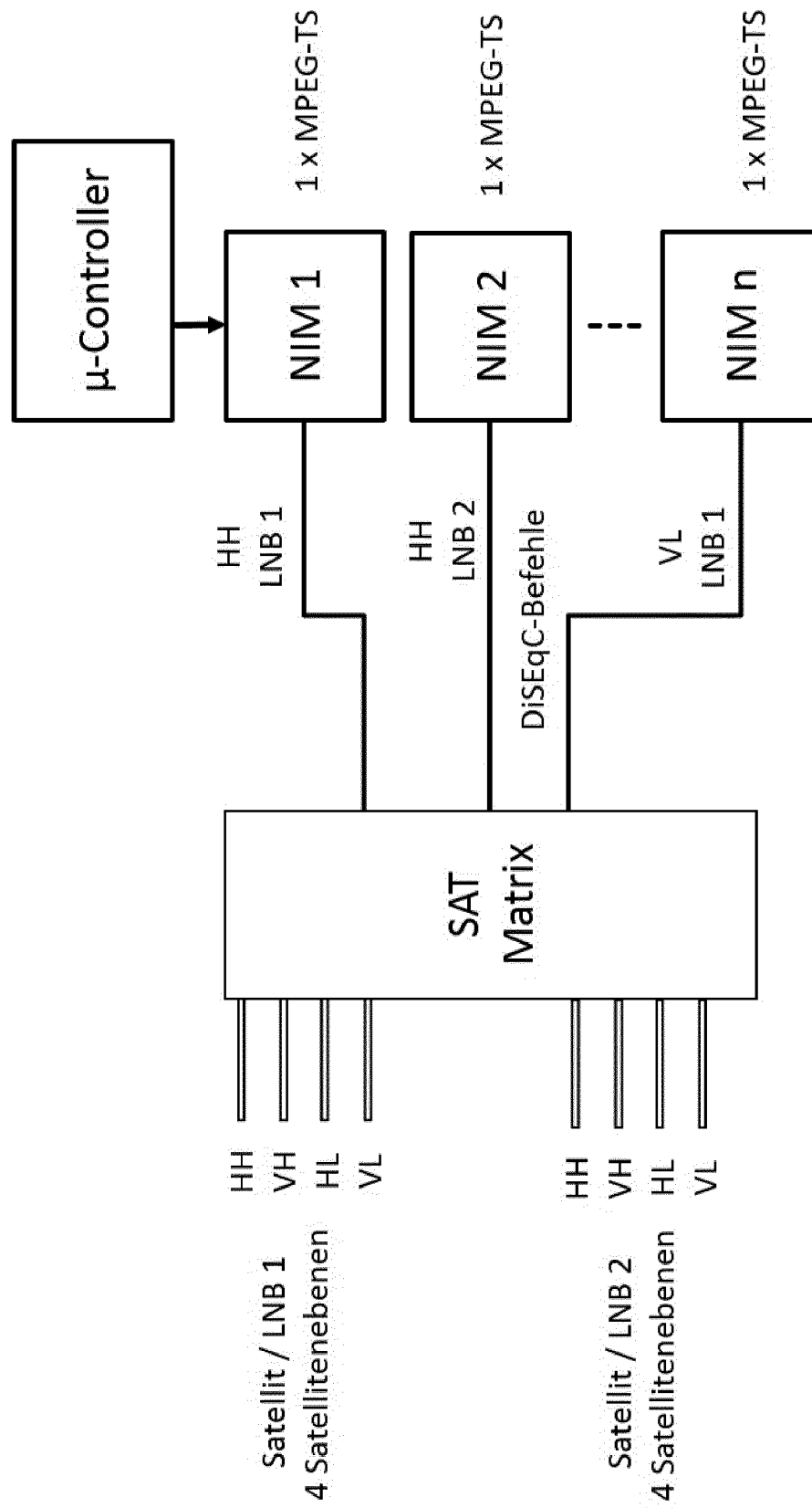


Fig. 2

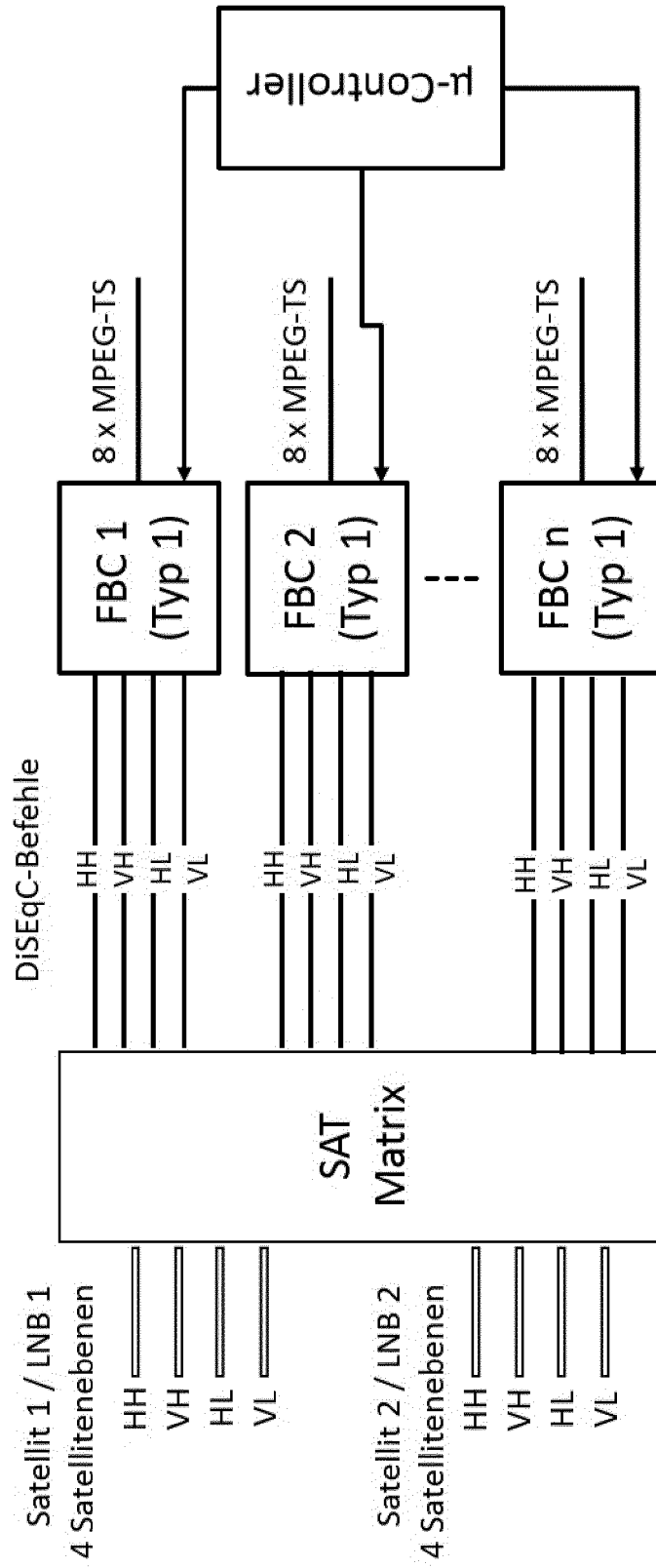


Fig. 3

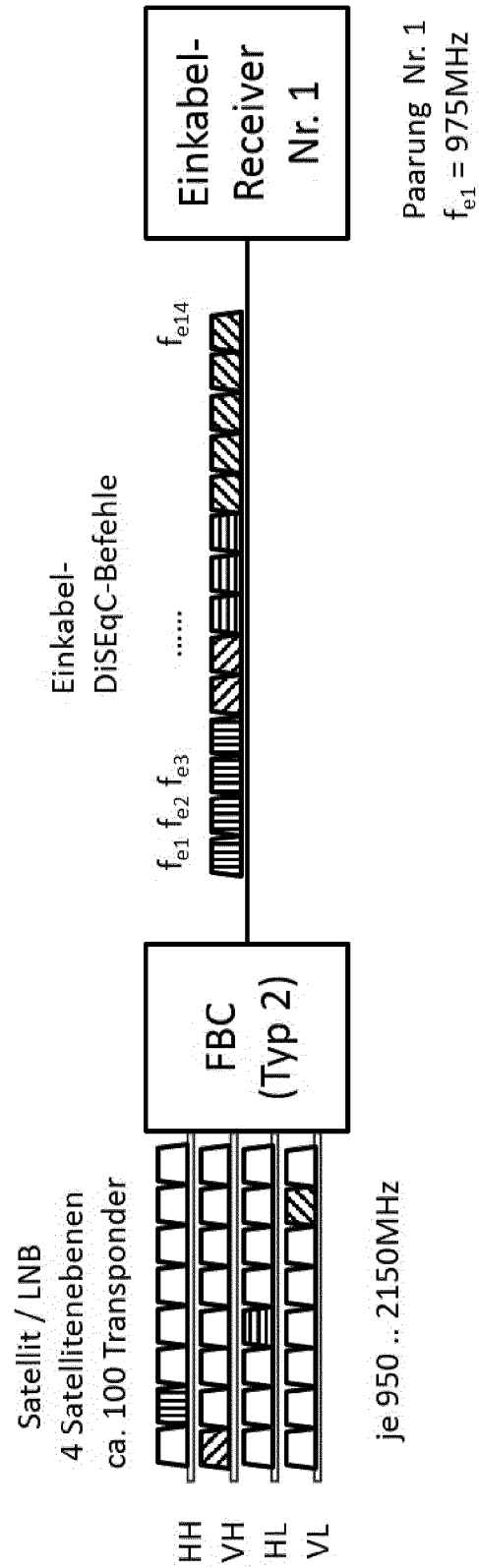


Fig. 4

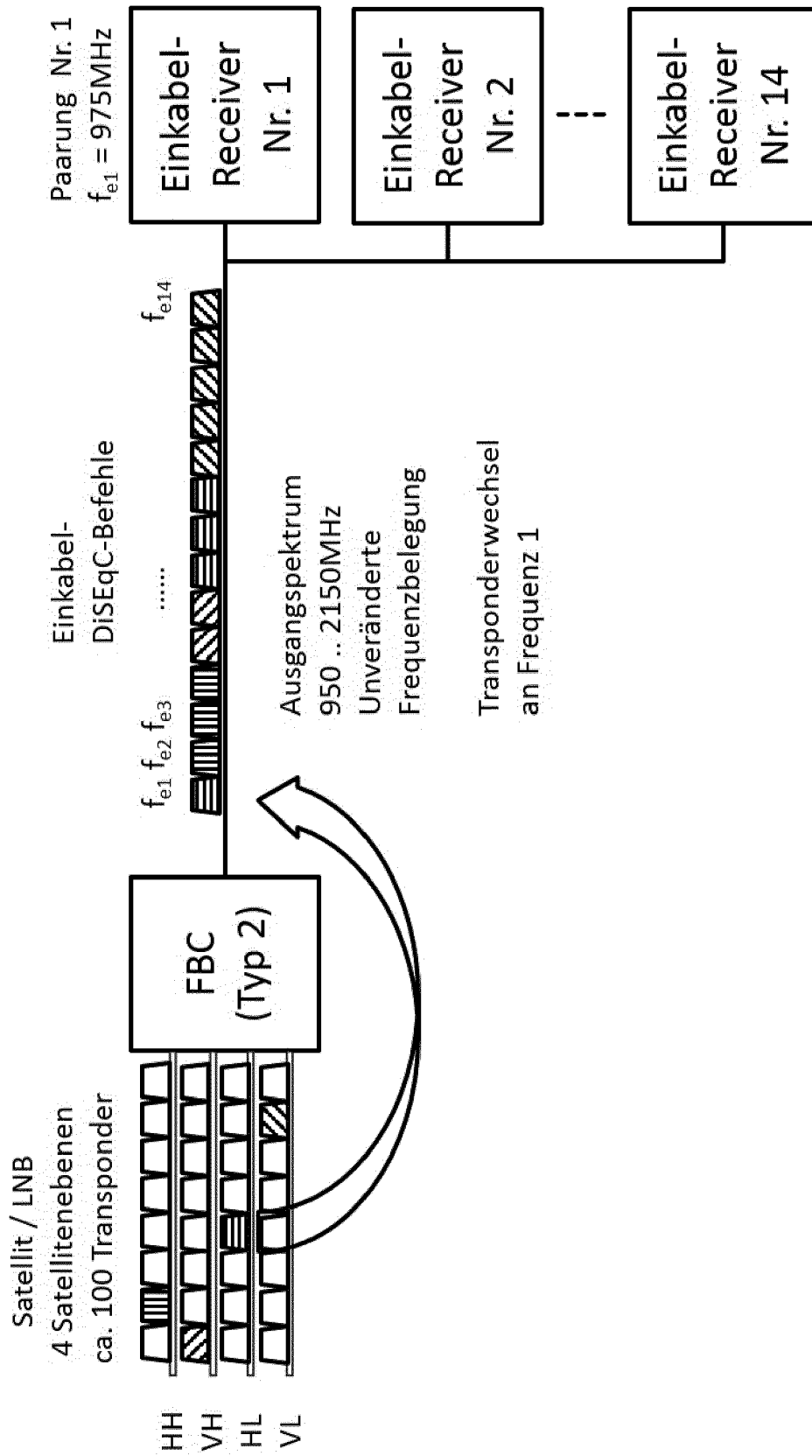


Fig. 5

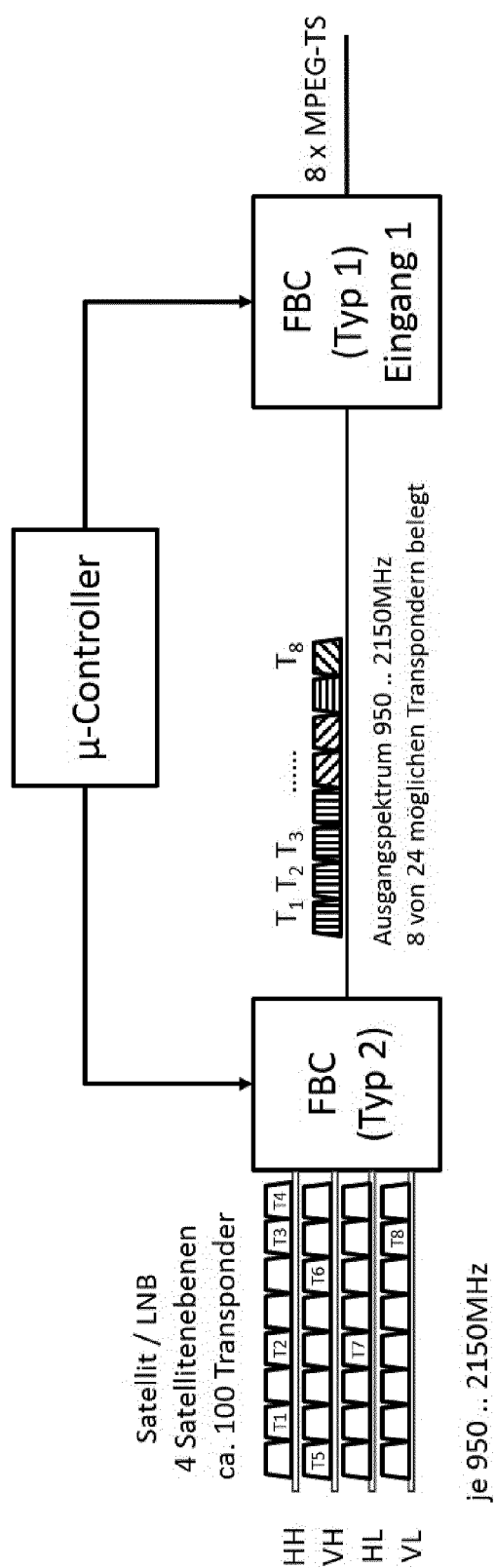


Fig. 6

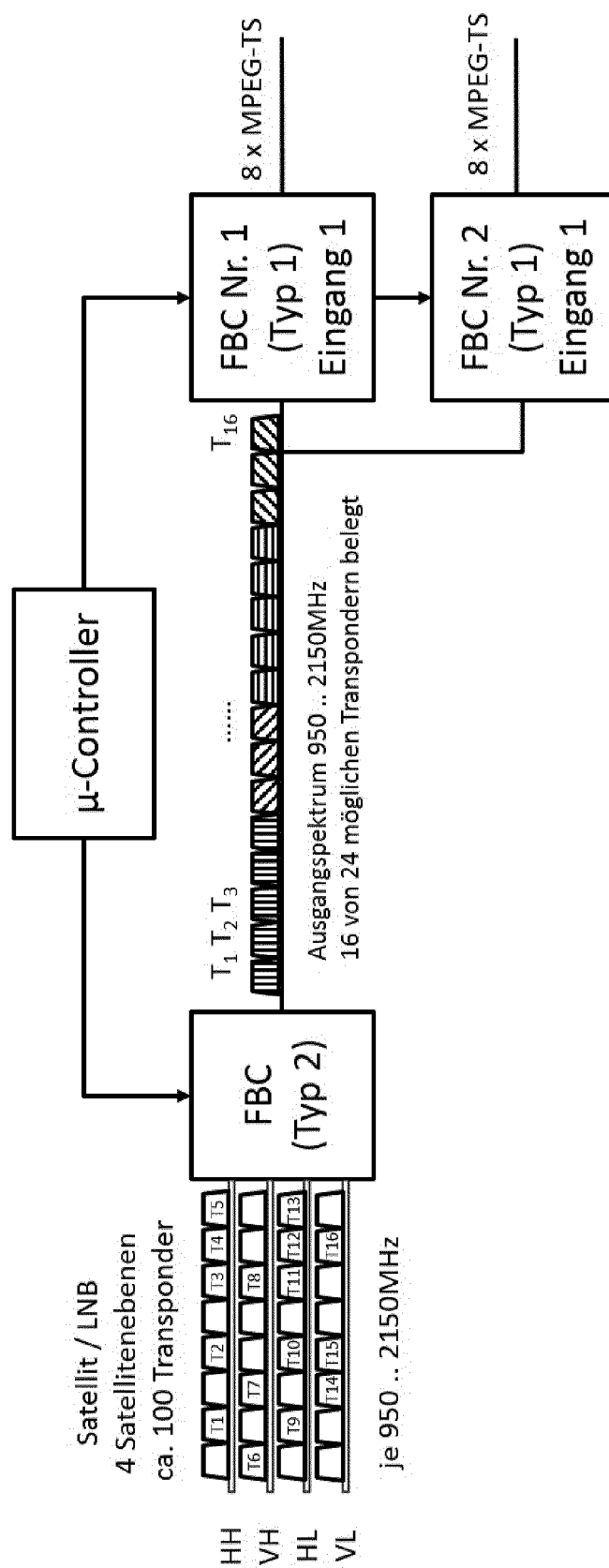


Fig. 7

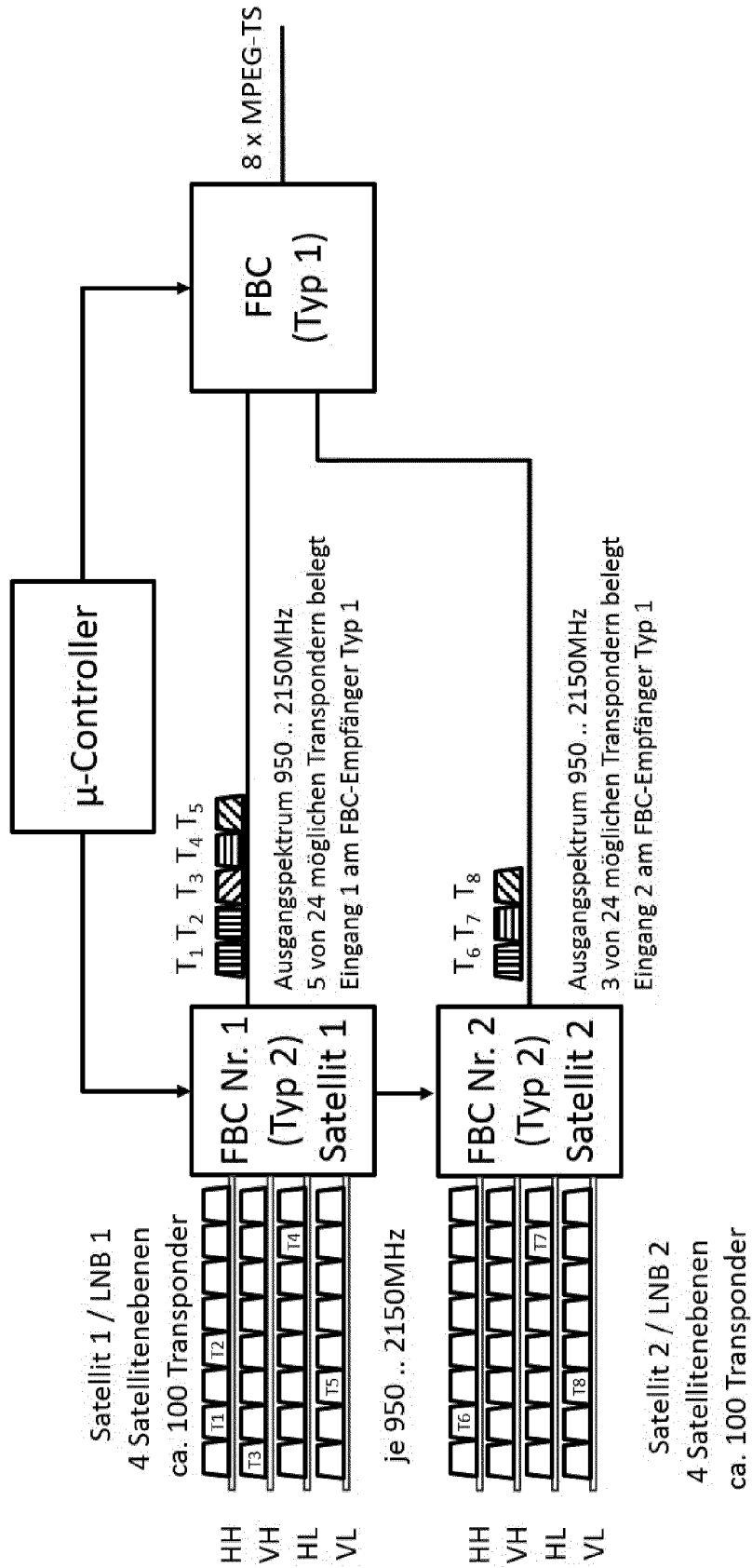


Fig. 8

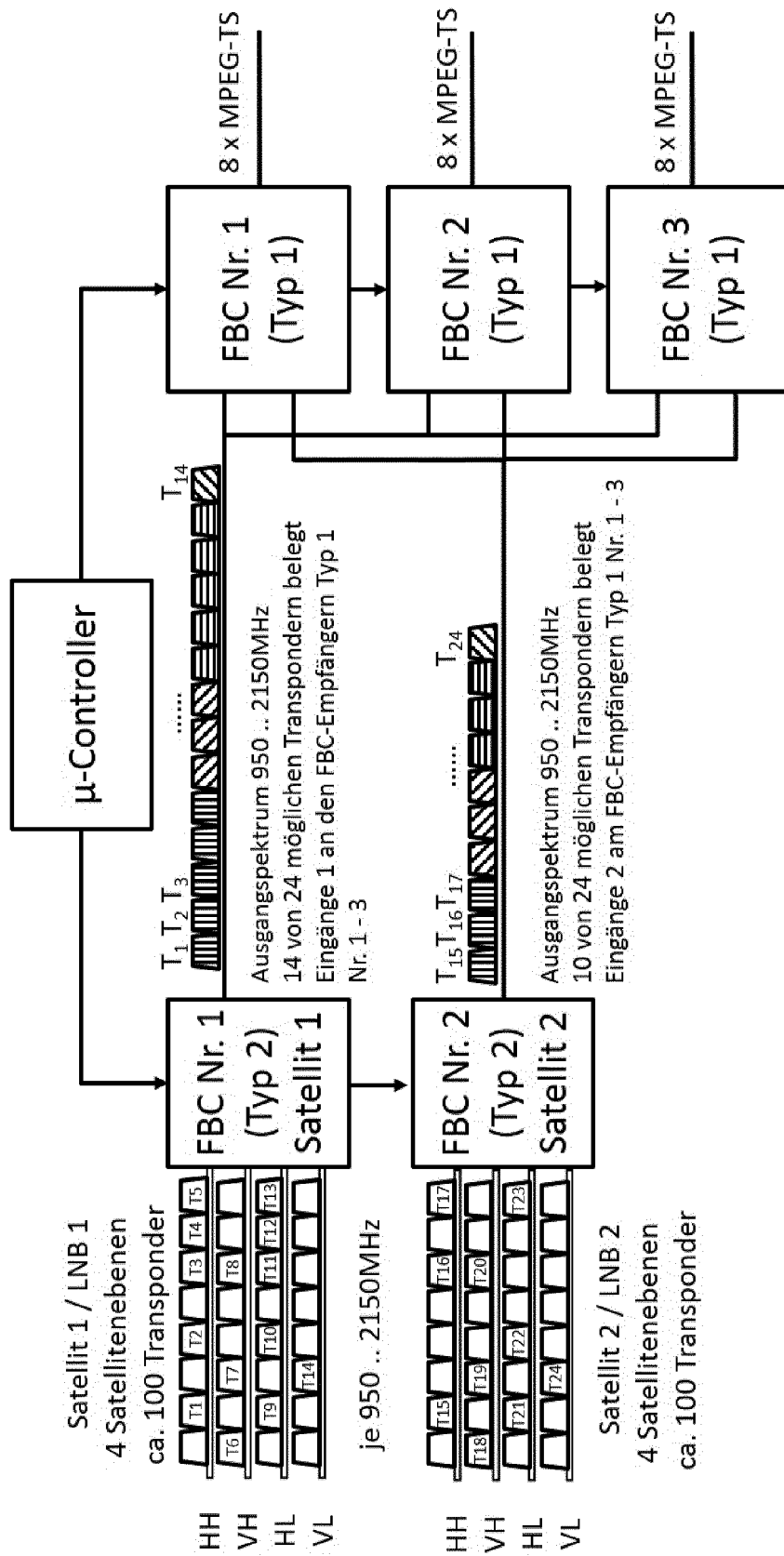


Fig. 9

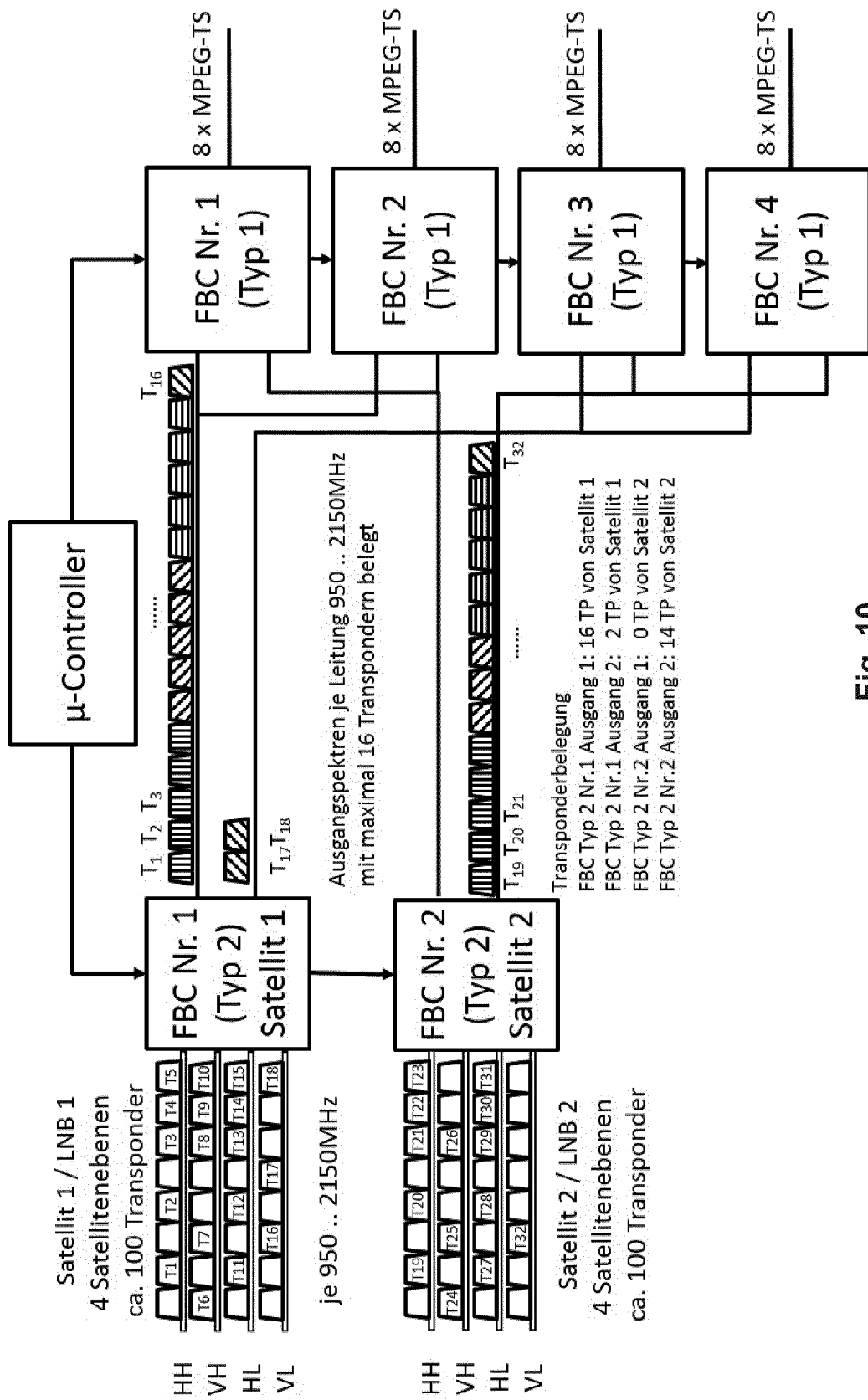


Fig. 10

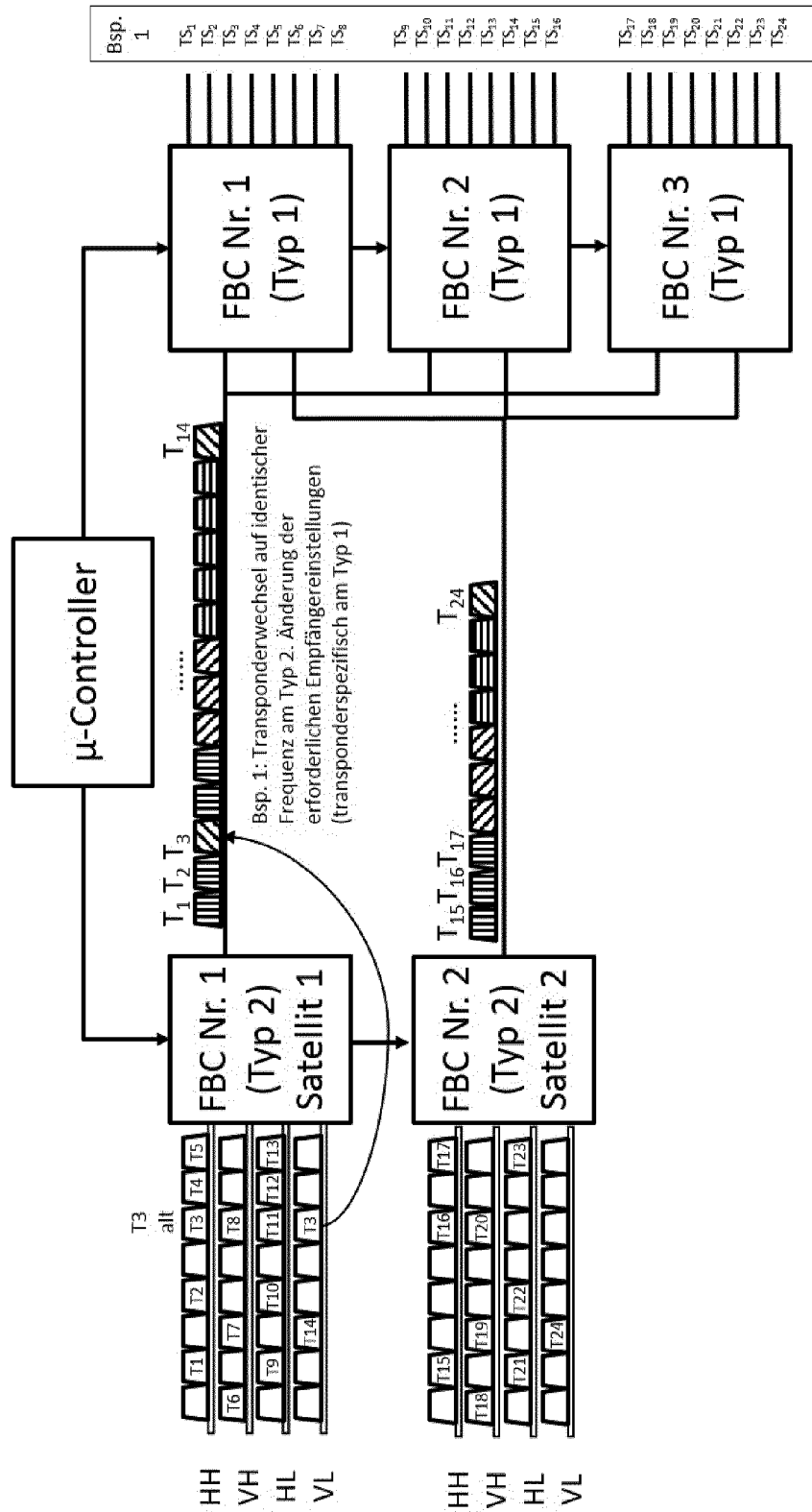


Fig. 11

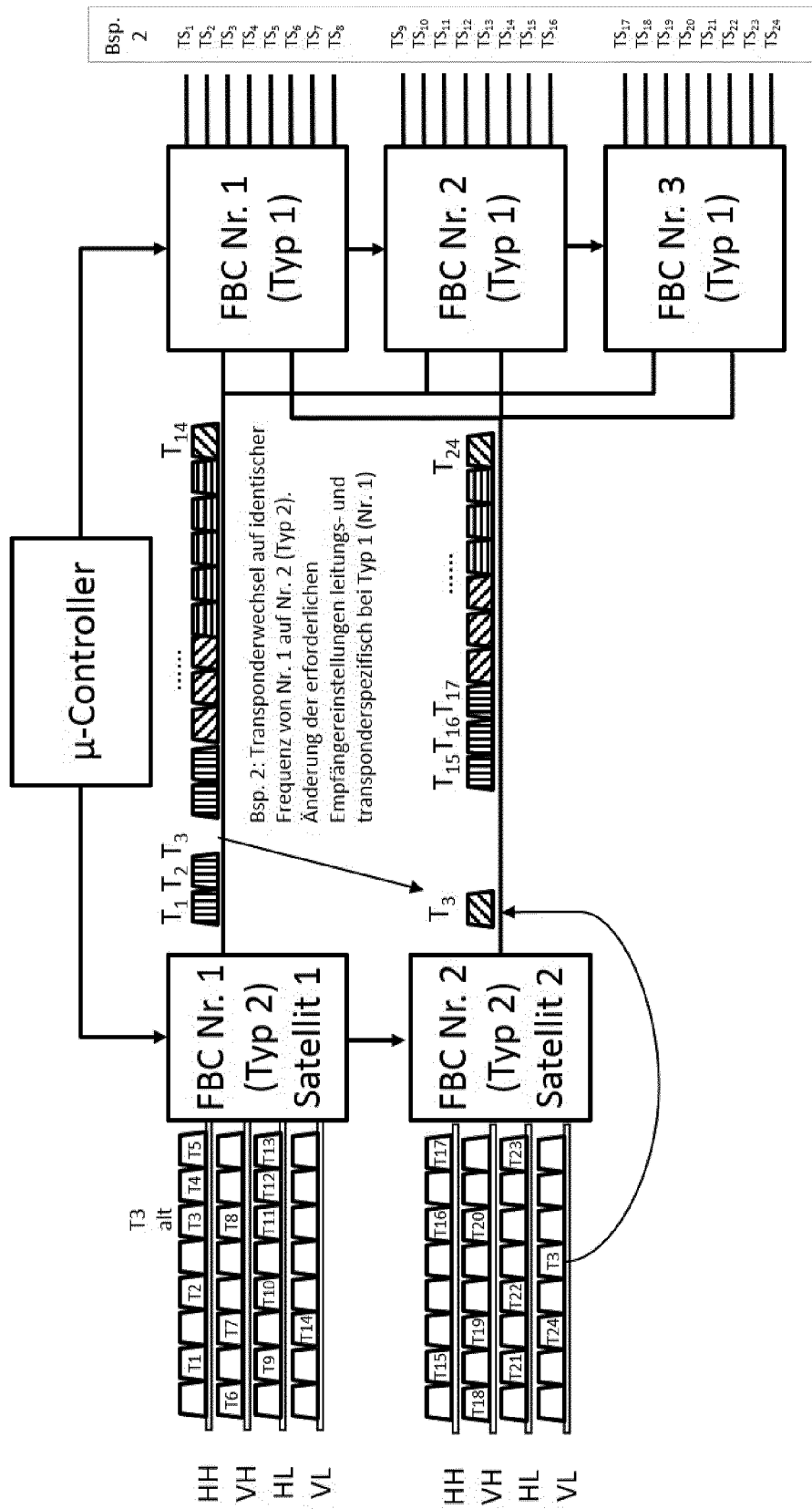


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 7010265 B2 [0002] [0011]
- EP 2852078 A1 [0003]